

ВЕСТНИК

МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА «РЕАВИЗ»

РЕАБИЛИТАЦИЯ, ВРАЧ И ЗДОРОВЬЕ

Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ":
Rehabilitation, Doctor and Health

<http://vestnik.reaviz.ru>
Том XIV, №5 2024



Профессору В.И. Белоконеву - 75 лет



ВЕСТНИК

МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА «РЕАВИЗ»: РЕАБИЛИТАЦИЯ, ВРАЧ И ЗДОРОВЬЕ

Научный журнал

Издаётся с января 2011 года. Выходит шесть раз в год

Сайт журнала <http://vestnik.reaviz.ru>. ISSN 2226-762X (Print), ISSN 2782-1579 (Online)

В соответствии с приказом ВАК РФ от 01.12.2015 журнал «Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье» включён в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук

№ 5. 2024. ТОМ XIV

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Шабалин В.Н., профессор, академик РАН, почётный президент Российской ассоциации геронтологов и гериатров, д-р мед. наук, Москва, Россия

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Лысов Н.А., д-р мед. наук, профессор, почетный ректор Медицинского университета «Реавиз», Самара, Россия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Акын Б.Э., профессор, директор программы трансплантации почки и поджелудочной железы группы клиник Флоренс Найтингейл, вице-председатель европейской ассоциации трансплантации почки (ЕКИТА) - Европейского общества по трансплантации (ESOT), Стамбул, Турция;

Аль Брейзат А.Х., профессор, почётный президент Иорданского общества хирургов, Амман, Иордания;

Аль Мафрахи Халид Карим Раджаб, президент общества хирургов Ирака, президент совета экспертов по хирургии Министерства здравоохранения Ирака, профессор хирургии, Университет Аль-Мустансирия, Багдад, Ирак;

Амансахедов Р.Б., заведующий отделением лучевой диагностики, ведущий научный сотрудник ЦНИИ туберкулёза, д-р мед. наук, Москва, Россия;

Ахаладзе Д.Г., заведующий отделением торакоабдоминальной хирургии ДГОИ им. Дмитрия Рогачёва, д-р мед. наук, Москва, Россия;

Ахтямов И.Ф., заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний, заслуженный врач РТ, заслуженный изобретатель РТ, лауреат Государственной премии по науке и технике РТ, лауреат премии фонда им. академика Г.А. Илизарова, д-р мед. наук, профессор, Казань, Россия;

Барышникова Л.А., заместитель главного врача по медицинской части Самарского областного клинического противотуберкулезного диспансера им. Н.В. Постникова, главный внештатный специалист Министерства здравоохранения Самарской области и Приволжского федерального округа по детской фтизиатрии, д-р мед. наук, Самара, Россия;

Басин Е.М., д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры онкологии и пластической хирургии Академии постдипломного образования Федерального научно-клинического центра ФМБА России, Москва, Россия;

Богородская Е.М., главный внештатный специалист фтизиатр ДЗМ, директор МНПЦ борьбы с туберкулезом Департамента здравоохранения г. Москвы, д-р мед. наук, профессор, Москва, Россия;

Бредер В.В., ведущий научный сотрудник химиотерапевтического отделения № 17 НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, член Московского онкологического общества, член Российского общества клинических онкологов (RUSSCO), член Международной ассоциации по исследованию рака легкого (IASLC), член Американского общества клинических онкологов (ASCO), член Европейской ассоциации по изучению печени (EASL), д-р мед. наук, профессор, Москва, Россия;

Буланов А.Ю., главный внештатный специалист трансфузиолог Департамента здравоохранения города Москвы, ведущий научный сотрудник отдела биотехнологий и трансфузиологии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии Московского государственного медико-стоматологического университета имени А.И. Евдокимова, д-р мед. наук, Москва, Россия;

Буланов С.И., д-р мед. наук, профессор, ректор Московского медицинского университета «Реавиз», директор Академии стоматологии Медицинского университета «Реавиз», Москва, Россия;

Вахаб Мохаммед Абдель, профессор, президент IASGO, руководитель центра гепатопанкреобилиарной хирургии, Университет Мансуры, Мансура, Египет;

EDITOR IN CHIEF

Vladimir N. Shabalin, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honorary President of the Russian Association of Gerontologists and Geriatricians, Dr. Sci. (Med.), Moscow, Russia

DEPUTY EDITOR IN CHIEF

Nikolay A. Lysov, Dr. Sci. (Med.), Professor, honorary rector Reaviz Medical University, Samara, Russia

EDITORIAL BOARD

Baris Emin Akin, Professor, Director of kidney and pancreas transplantation program at Istanbul Demiroglu University Florence Nightingale Hospital, Vice President of the European Kidney Transplantation Association (EKITA) - European Transplantation Society (ESOT), Istanbul, Turkey;

Abdel Hadi Al Breizat, Professor, Honorary President of the Jordanian Society of Surgeons, Amman, Jordan;

Kareem Rajab Al Mafrachi Khalid, President of the Society of Iraqi Surgeons, President of the Board of Surgical Experts of the Iraqi Ministry of Health, Professor of Surgery, Al-Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq;

Resulguly B. Amansakhedov, head of the radiology department, Leading Researcher, Central TB research institute, Dr. Sci. (Med.), Moscow, Russia;

Dmitriy G. Akhaladze, Head of the Department of Thoracoabdominal Surgery, DGOI n.a. Dmitry Rogachev, Dr. Sci. (Med.), Moscow, Russia;

Il'dar F. Akhtyamov, Head of Traumatology, Orthopedics and Extreme Conditions Surgery Chair, Honored Physician of the RT, Honored Inventor of the RT, Laureate of the State Award in Science and Technology of the RT, Laureate of the Academician G.A. Ilizarov Foundation Award, Dr. Sci. (Med.), Professor, Kazan, Russia;

Lada A. Baryshnikova, Deputy Medical Director of N.V. Postnikov Samara Regional Clinical Antituberculosis Dispensary, Chief specialist of the Ministry of Health of Samara region and Volga Federal District in children phthisiatry, Dr. Sci. (Med.), Samara, Russia;

Evgeniy M. Basin, Dr. Sci. (Med.), Docent, Professor of the Department of Oncology and Plastic Surgery of the Academy of Postgraduate Education of the Federal Scientific and Clinical Center of the FMBA of Russia, Moscow, Russia;

Elena M. Bogorodskaya, Dr. Sci. (Med.), chief specialist in phthisiatry of Moscow Healthcare System, director of Children TB Center of Moscow Healthcare Department, Dr. Sci. (Med.), professor, Moscow, Russia;

Valeriy V. Breder, Leading Researcher, Chemotherapy Department No. 17, National Medical Research Center of Oncology n.a. N.N. Blokhin, Member of the Moscow Oncological Society, Member of the Russian Society of Clinical Oncologists (RUSSCO), Member of the International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC), Member of the American Society of Clinical Oncologists (ASCO), Member of the European Association for the Study of the Liver (EASL), Dr. Sci. (Med.), Professor, Moscow, Russia;

Andrey Yu. Bulanov, Chief Transfusiology of the Moscow City Health Department, Leading Researcher of the Biotechnology and Transfusiology Department of the Sklifosovsky Emergency Research Institute, Professor of the Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov" of the Ministry of Health of Russia, Doctor of Medical Sciences, Dr. Sci. (Med.), Moscow, Russia;

Sergey I. Bulanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Rector of the Moscow Medical University "Reaviz", Director of the Academy of Dentistry of the Medical University "Reaviz", Moscow, Russia;

Wahab Mohammed Abdel, Professor, President of IASGO, Head of the Center for Hepatopancreobiliary Surgery, Mansoura University, Mansoura, Egypt;

Восканян С.Э., д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель главного врача по хирургической помощи – руководитель Центра хирургии и трансплантологии ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, заведующий кафедрой хирургии с курсами онкохирургии, эндоскопии, хирургической патологии, клинической трансплантологии и органного донорства МБУ ИНО ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, главный внештатный специалист по хирургии ФМБА России, Москва, Россия;

Гайворонский И.В., д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;

Гейниц А.В., д-р мед. наук, профессор, руководитель Клиники лазерной косметологии ESTCLINIC, вице-президент Европейской лазерной ассоциации, Москва, Россия;

Гелашвили П.А., д-р мед. наук, заведующий кафедрой морфологии и патологии Медицинского университета «Реавиз», Самара, Россия;

Горбунов Н.С., д-р мед. наук, профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии КрасГМУ, Красноярск, Россия;

Громов М.С., д-р мед. наук, профессор, генерал-майор медицинской службы, ректор Саратовского медицинского университета «Реавиз», Саратов, Россия;

Джафар Ханнан, д-р мед. наук, профессор, директор Центра клеточной терапии Университета Иордании, Амман, Иордания

Загайнов В.Е., д-р мед. наук, главный специалист по хирургии ПОМЦ, заведующий кафедрой факультетской хирургии и трансплантологии ПИМУ, главный внештатный трансплантолог министерства здравоохранения Нижегородской области, Нижний Новгород, Россия;

Каабак М.М., д-р мед. наук, профессор курса донорства и трансплантации органов Медицинского университета «Реавиз», Москва, Россия;

Камбаров С.Ю., научный руководитель научного отделения неотложной коронарной хирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, д-р мед. наук, Москва, Россия;

Каримова Р.Г., профессор кафедры физиологии и патологической физиологии Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, д-р биол. наук, профессор, Казань, Россия;

Кастальдо К., д-р мед. наук, доцент, Департамент общественного здравоохранения, Школа медицины, Университета Неаполя Федерико II, Неаполь, Италия;

Качковский М.А., д-р мед. наук, профессор, директор НИИ атеросклероза и дислипидемии Медицинского университета «Реавиз», Самара, Россия;

Константинов Д.Ю., д-р мед. наук, доцент, директор института клинической медицины Самарского государственного медицинского университета, заведующий кафедрой инфекционных болезней с курсом эпидемиологии, Самара, Россия;

Лерут Ян Поль, профессор, почетный директор отделения абдоминальной трансплантации Католического университета Лёвена [UCL], вице-президент Международного общества гелатохирургов [ISLS], экс-президент RBSS - BTS - ELIAC-ET - ESOT - ILTS - iDLTGT, исполнительный член UEMS-European Board Transplantation Surgery [EBTS], Лёвен, Бельгия;

Литвина Е.А., д-р мед. наук, профессор, куратор травматологического центра первого уровня ГКБ им. М.П. Кончаловского, врач-травматолог высшей категории, профессор ФГБОУ ДПО РМАНПО Министерства здравоохранения РФ, член российской секции международной ассоциации АО TRAUMA, входит в преподавательский состав АО TRAUMA RUSSIA, член Ассоциации травматологов и ортопедов России, Москва, Россия;

Медведева Б.М., главный научный сотрудник отдела диагностики опухолей рентгенодиагностического отделения, врач-рентгенолог, НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, д-р мед. наук, Москва, Россия;

Менделеева Л.П., заместитель генерального директора НМИЦ гематологии по научной и образовательной работе, заведующая отделением высокодозной терапии парапротеинемических гемобластозов, д-р мед. наук, профессор, Москва, Россия;

Мякова Н.В., заведующая отделением онкогематологии ДГОИ им. Дмитрия Рогачева, д-р мед. наук, профессор, Москва, Россия;

Новрузбеков М.С., д-р мед. наук, профессор, руководитель научного отделения трансплантации печени НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия;

Попова Л.Л., профессор кафедры инфекционных болезней с эпидемиологией Самарского государственного медицинского университета, д-р мед. наук, Самара, Россия;

Прохоренко И.О., ректор Медицинского университета «Реавиз», д-р мед. наук, доцент, Самара, Россия;

Ржевская О.Н., д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения трансплантации почки и поджелудочной железы НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия;

Рудуш В.Э., д-р мед. наук, хирург высшей категории, заведующий отделением сосудистой и пластической хирургии 2-й городской клинической больницы им. В.В. Баныкина, Тольятти, Россия;

Русских А.Н., д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Красноярского государственного медицинского университета, Красноярск, Россия;

Sergey E. Voskanyan, Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Chief for Surgical Care – Head of the Center for Surgery and Transplantation of Burnazyan Federal Medical Biological Center, Head of the Department of Surgery with courses in oncology, endoscopy, surgical pathology, clinical transplantation and organ donation, Burnazyan Federal Medical Biological Center, Chief Surgeon of Federal Medical Biological Agency of Russia, Moscow, Russia;

Ivan V. Gayvoronsky, Dr. Sci. (Med.), Professor, department normal anatomy Military Medical Academy C.M. Kirov, St. Petersburg, Russia;

Aleksandr V. Geinits, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Laser Cosmetology Clinic ESTCLINIC, Vice President of the European Laser Association, Moscow, Russia;

Pavel A. Gelashvili, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Chair of Morphology and Pathology, Reaviz Medical University, Samara, Russia;

Nikolay S. Gorbunov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, KrAsSMU, Krasnoyarsk, Russia;

Mikhail S. Gromov, Dr. Sci. (Med.), Professor, major-general medical service, rector of Saratov Medical University Reaviz, Saratov, Russia;

Jafar Hannan, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director of the Center for Cell Therapy, University of Jordan, Amman, Jordan

Vladimir E. Zagaynov, Dr. Sci. (Med.), Chief Surgeon of the Volga District Medical Center, Head of the Department of Faculty Surgery and Transplantation of PIMU, Chief Surgeon of the Ministry of Health of the Nizhny Novgorod Region, Nizhny Novgorod, Russia;

Mikhail M. Kaabak, Dr. Sci. (Med.), professor of Organ Donation and Transplantation Course, Medical University "Reaviz", Moscow, Russia;

Sergey Yu. Kambarov, Scientific Supervisor of the Scientific Department of Emergency Coronary Surgery of the Sklifosovsky Emergency Research Institute, Dr. Sci. (Med.), Moscow, Russia;

Rufiya G. Karimova, Professor of the Department of Physiology and Pathological Physiology, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Dr. Sci. (Biol.), Professor, Kazan, Russia;

Clotilde Castaldo, Dr. Sci. (Med.), Docent, Department of Public Health, School of Medicine, University of Naples Federico II, Naples, Italy;

Mikhail A. Kachkovsky, Director of Research Institute of Atherosclerosis and Dyslipidemia, Reaviz Medical University, Dr. Sci. (Med.), Professor, Samara, Russia

Dmitry Yu. Konstantinov, Dr. Sci. (Med.), Docent, Director of the Institute of Clinical Medicine of Samara State Medical University, Head of the Department of Infectious Diseases with an Epidemiology Course, Samara, Russia;

Jan Paul Lerut, Professor, Honorary Director, Abdominal Transplantation Department, Catholic University of Leuven [UCL], Vice President, International Society of Hepatosurgeons [ISLS], Ex-President, RBSS - BTS - ELIAC-ET - ESOT - ILTS - iDLTGT, Executive, Leuven, Belgium;

Elena A. Litvina, Dr. Sci. (Med.), Professor, curator of the first level trauma center at M.P. Konchalovsky City Clinical Hospital, traumatologist of the highest category, professor at the Russian Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. Member of the Russian section of the international association AO TRAUMA. Member of the faculty of TRAUMA RUSSIA. Member of the Association of Traumatologists and Orthopaedists of Russia. One of the Russian and international leaders in the field of polytrauma and pelvic injuries, Moscow, Russia;

Bella M. Medvedeva, Chief Researcher, Department of Tumor Diagnostics, X-ray Diagnostics Department, Radiologist, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Dr. Sci. (Med.), Moscow, Russia;

Larisa P. Mendeleeva, Deputy General Director of the National Medical Research Center for Hematology for Research and Education, Head of the Department of High-Dose Therapy of Paraproteinemic Hemoblastoses, Dr. Sci. (Med.), Professor, Moscow, Russia;

Natal'ya V. Myakova, Head of the Department of Oncohematology, DGOI them. Dmitry Rogacheva, Dr. Sci. (Med.), Moscow, Russia;

Murad S. Novruzbekov, Dr. Sci. (Med.), professor, head of the scientific department of liver transplantation, Sklifosovsky Emergency Medicine Institute, Moscow, Russia;

Larisa L. Popova, Professor, Chair of Infectious Diseases with Epidemiology, Samara State Medical University, Dr. Sci. (Med.), Samara, Russia;

Inga O. Prokhorenko, Rector of Reaviz Medical University, Dr. Sci. (Med.), Docent, Samara, Russia;

Olga N. Rzhevskaya, Dr. Sci. (Med.), leading researcher at the Department of Kidney and Pancreatic Transplantation, Sklifosovsky Emergency Medicine Institute, Moscow, Russia;

Valeriy E. Rudush, Dr. Sci. (Med.), Surgeon of the highest category, Head of the Department of Vascular and Plastic Surgery of the 2nd City Clinical Hospital. V.V. Banykina, Togliatti, Russia;

Andrey N. Russkikh, Dr. Sci. (Med.), Docent, Head of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of the Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia;

Соболева Л.А., д-р мед. наук, профессор и заведующая кафедрой стоматологии Университета «Реавиз», Санкт-Петербург, Россия;

Суздальцев А.А., профессор кафедры инфекционных болезней с эпидемиологией Самарского государственного медицинского университета, Отличник здравоохранения РФ, заслуженный работник здравоохранения Самарской области, почётный выпускник СамГМУ, д-р мед. наук, Самара, Россия;

Супильников А.А., канд. мед. наук, доцент, первый проректор по научной деятельности Московского медицинского университета «Реавиз», Москва, Россия;

Тиунова Н.В., д-р мед. наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии Приволжского исследовательского медицинского университета, Нижний Новгород, Россия;

Филиппов Г.А., канд. мед. наук, старший медицинский директор, клинические разработки и трансплантационная наука, Алексисон, Бостон США;

Хамидова Л.Т., заведующая научным отделением лучевой диагностики НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, д-р мед. наук, Москва, Россия;

Хотимский И.А., врач-анестезиолог, Ascension SE Wisconsin Hospital, Милуоки, США;

Цзян Гохуа, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и предклинической медицины Хэйлунцзянского университета китайской медицины и фитотерапии, Харбин, Китай;

Шабанов А.К., д-р мед. наук, профессор, заместитель главного врача по анестезиологии и реаниматологии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия;

Шатохин В.Д., д-р мед. наук, профессор, врач-травматолог-ортопед Самарской областной клинической больницы им. В.Д. Середавина, Самара, Россия;

Шумаков Д.В., руководитель отдела хирургии сердца и сосудов Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М.Ф. Владимирского, член-корреспондент РАН, д-р мед. наук, профессор, Москва, Россия;

Юшков Ю.Я., управляющий лабораторией консервации органов отделения абдоминальной трансплантации медицинского центра Университета Хакенсака, Нью Джерси, США

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Яремин Б.И., канд. мед. наук, проректор по научной и клинической работе, заведующий кафедрой хирургических болезней Московского медицинского университета «Реавиз», врач-хирург, научный сотрудник центра трансплантации печени НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗМ, Москва, Россия

ЗАВЕДУЮЩАЯ РЕДАКЦИЕЙ

Самсонова Е.А., руководитель редакционно-издательского отдела Медицинского университета «Реавиз», Самара, Россия

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ

Аносова Е.Ю., младший научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инновационных решений в медицине, врач, кафедра трансплантологии и искусственных органов РНИМУ им. Н.И. Пирогова, член АНРИ, член WAME, Москва, Россия

Павлова О.Н., д-р биол. наук, профессор, заведующая кафедрой физиологии Самарского государственного медицинского университета, профессор кафедры морфологии и патологии Медицинского университета «Реавиз», Самара, Россия

МЕДИЦИНСКИЙ ПЕРЕВОДЧИК

Эпин Д., Лондонский университет королевы Марии

МЕДИЦИНСКИЕ ИЛЛЮСТРАТОРЫ

Кожевникова М.С.

ИЗДАТЕЛЬ

Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз»

АДРЕС ИЗДАТЕЛЯ И РЕДАКЦИИ

443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227. Тел./факс: (846) 333-54-51
Сайт: <http://vestnik.reaviz.ru>
Электронная почта: vestnik@reaviz.ru
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-45784 от 13 июля 2011 г.

Условие распространения материалов: по свободной лицензии Creative Commons с указанием авторства, некоммерческой, с сохранением условий - CC BY-NC-SA.

Журнал зарегистрирован в базе данных Crossref

© Медицинский университет «Реавиз», 2024
© Коллектив авторов, 2024

Larisa A. Soboleva, Dr. Sci. (Med.), Professor and Head of the Department of Dentistry, Reaviz University, St. Petersburg, Russia;

Aleksey A. Suzdaltsev, Professor of the Department of Infectious Diseases with Epidemiology of Samara State Medical University, Honorary Public Health Worker of Samara region, Honorary Graduate of Samara State Medical University, Dr. Sci. (Med.), Samara, Russia;

Aleksey A. Supilnikov, Cand. Sci. (Med.), Docent, vice-rector for scientific work, Moscow Medical University "Reaviz", Moscow, Russia;

Natal'ya V. Tiunova, Dr. Sci. (Med.), Docent, Department of Therapeutic Dentistry, Institute of Dentistry, Volga Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia;

Filippov G.A., Cand. Sci. (Med.), Senior Medical Director, Clinical Development and Transplantational Science, Alexion, Boston, USA;

Layla" T. Khamidova, Head of the Scientific Department of Radiation Diagnostics, Sklifosovsky Emergency Medicine Institute, Dr. Sci. (Med.), Moscow, Russia;

Il'ya A. Khotimsky, Dr. Sci. (Med.) Anesthesiologist Ascension SE Wisconsin Hospital, Milwaukee, USA;

Jiang Guohua, Dr. Sci. (Med.), professor Head of the Department of Anatomy and Preclinical Medicine at the Heilongjiang University of Chinese Medicine and Pharmacology, Harbin, China;

Aslan K. Shabanov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Chief on anesthesiology and resuscitation, Sklifosovsky Emergency Medicine Institute, Moscow, Russia;

Vladimir D. Shatokhin, Dr. Sci. (Med.), professor, orthopedic traumatologist of Samara Regional Clinical Hospital. V.D. Seredavin. Author of 40 publications. Samara, Russia;

Dmitriy V. Shumakov, Head of the Department of Cardiac and Vascular Surgery, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Professor, Moscow, Russia;

Yuriy Ya. Yushkov, Organ Conservation Laboratory Manager, Abdominal Transplant Unit, University of Hackensack Medical Center, New Jersey, USA

EXECUTIVE SECRETARY OF THE EDITORIAL BOARD

Boris I. Yaremin, Cand. Sci. (Med.), Vice-Rector for Scientific and Clinical Work, Head of the Department of Surgical Diseases of the Moscow Medical University Reaviz, Surgeon, Research Fellow of the Liver Transplantation Center of the Sklifosovsky Emergency Medicine Institute, Moscow, Russia

HEAD OF EDITORIAL OFFICE

Ekaterina A. Samsonova, Head of the Editorial and Publishing Department of the Medical University "Reaviz", Samara, Russia

SCIENTIFIC EDITORS

Ekaterina Yu. Anosova, Junior Researcher, Research Center for Innovative Solutions in Medicine, doctor, Chair of Transplantology and Artificial Organs, Pirogov Russian National Research Medical University, Associations of Scientific Editors and Publishers member, WAME member, Moscow, Russia

Ol'ga N. Pavlova, Dr. Sci. (Biol.), Professor, Head of the Chair of Physiology of Samara State Medical University, Professor of the Department of Morphology and Pathology of the Reaviz Medical University, Head of the Department of Biomedicine Transport Safety of Samara State Transport University, Samara, Russia

MEDICAL TRANSLATOR

Dar'ya Epin, Queen Mary University of London

MEDICAL ILLUSTRATOR

Mariya S. Kozhevnikova

PUBLISHER

Private institution educational organization of higher education "Reaviz Medical University"

PUBLISHER AND EDITORIAL ADDRESS

443001, Samara, 227 Chapayevskaya street. Tel./Fax: (846) 333-54-51
Website <http://vestnik.reaviz.ru>
E-mail: vestnik@reaviz.ru
Certificate of registration ПИ № ФС 77-45784 on July 13th, 2011

Distribution: under a free Creative Commons license with attribution, non-profit, subject to conditions - CC BY-NC-SA.

The journal is registered in the Crossref

© Medical University "Reaviz", 2024
© Team of Authors, 2024

СОДЕРЖАНИЕ		CONTENTS
РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ		EDITORIAL ARTICLE
Белоконев В.И. Защищён ли хирург, устраняющий осложнения после предшествующей операции (на примере лечения пациентов с травмами и стриктурами внепечёночных желчных протоков)	6	Belokonev V.I. Is a surgeon protected when treating complications after a previous operation? (a case study of treating patients with injuries and strictures of the extrahepatic bile ducts)
МОРФОЛОГИЯ, ПАТОЛОГИЯ		MORPHOLOGY, PATHOLOGY
Крупин К.Н., Супильников, А.А. Лопанчук П.А., Мишурина Е.А., Фришонс Я. Современные методы фиксации биологического материала для образовательных целей	13	Krupin K.N., Supil'nikov, A.A. Lopanchuk P.A., Mishurinskaya E.A., Frishons Ya. Modern methods of fixation of biological material for educational purposes
Гайворонский И.В., Семенов А.А., Криштоп В.В., Ничипорук Г.И., Осипов О.А., Глушаков Р.И. К вопросу о секулярных трендах в современной антропологии	18	Gaivoronsky I.V., Semenov A.A., Chrishtop V.V., Nichiporuk G.I., Osipov O.A., Glushakov R.I. On the issue of secular trends in modern anthropology
Жандаров К.А., Дыдыкин С.С., Миронцев А.В., Половиков И.П., Гараева Г.А. Обзор внешних ориентиров шеи в аспекте оперативной хирургической помощи	29	Zhandarov K.A., Dydykin S.S., Mirontsev A.V., Polovikov I.P., Garaeva G.A. Review of external neck landmarks in the aspect of operative surgical care
Баландин В.А., Баландин А.А., Железнов Л.М., Баландина И.А. Асимметрия анатомических показателей при магнитно-резонансной томографии прецентральной извилины и мозжечка	39	Balandin V.A., Balandin A.A., Zheleznov L.M., Balandina I.A. Asymmetry of anatomical parameters in MRI examination of the precentral gyrus and cerebellum
КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА		CLINICAL MEDICINE
Иванов В.В., Каганов О.И., Орлов А.Е., Николаенко А.Н., Дороганов С.О., Бондаренко И.В. Наш опыт применения реvascularизированных лоскутов при оперативном лечении пациентов с саркомами мягких тканей	44	Ivanov V.V., Kaganov O.I., Orlov A.E., Nikolaenko A.N., Doroganov S.O., Bondarenko I.V. Our experience in the use of revascularized flaps in the surgical treatment of patients with soft tissue sarcomas
Амаири О.Н., Ахтямов И.Ф., Цой И.В., Андреев П.С. Переломы дистального метафиза плечевой кости у детей: этиопатогенез, клиника, диагностика, лечение	53	Amairi O.N., Akhtyamov I.F., Tsoy I.V., Andreev P.S. Pediatric distal metaphysis fractures of the humerus: etiopathogenesis, clinical features, diagnostics, treatment
Светлов К.В., Файн А.М., Кисель Д.А., Акимов Р.Н., Скуратовская К.И., Ярыгин Н.В. Перфорантные лоскуты различного тканевого состава в хирургии открытых повреждений голени	64	Svetlov K.V., Fayn A.M., Kisel' D.A., Akimov R.N., Skuratovskaya K.I., Yarygin N.V. Perforated flaps of different tissue composition in open shin injury surgery
Сонис А.Г., Макаров И.В., Алиев В.Г., Грачев Б.Д., Ишутов И.В., Тимошук В.В., Gladunova E.П., Лопухов Е.С. Оптимизация оперативного лечения косых паховых грыж II тип Nyhus – ближайшие результаты	70	Sonis A.G., Makarov I.V., Aliev V.G., Grachev B.D., Ishutov I.V., Timoshchuk V.V., Gladunova E.P., Lopukhov E.S. Optimization of Surgical Treatment for Nyhus Type II Indirect Inguinal Hernias - Short-term Results
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ		CLINICAL CASE
Щербюк А.Н., Морозов С.В., Гришин А.В., Яремин Б.И., Мануйлов В.М., Царёв Д.А., Мохов Д.А., Немсцверидзе Я.Э., Щербюк А.А. Прогнозирование смертельного панкреатогенного шока в первой фазе заболевания у пациентов с гиперергическим течением воспалительного процесса при остром панкреатите	80	Shcherbyuk A.N., Morozov S.V., Grishin A.V., Yaremin B.I., Manuylov V.M., Tsarev D.A., Mokhov D.A., Nemstsveridze Ya.E., Shcherbyuk A.A. Prediction of fatal pancreatogenic shock in the first phase of the disease in patients with hyperergic inflammatory process in acute pancreatitis

<p>Евдокимов Р.С., Ивашкин А.Н., Ивков А.В. Применение разработанного комбинированного фиксатора при оскольчатом переломе проксимального отдела локтевой кости. Клинический случай</p>	89	<p>Evdokimov R.S., Ivashkin A.N., Ivkov A.V. The use of the developed combined fixator for comminuted fracture of the olecranon. Clinical case</p>
<p>Апресян В.С., Макинян Л.Г., Маннанов А.М., Молдамырзаев Ч.К., Самкович Д.А. Удаление ладьевидной кости с клиновидной остеотомией кубовидной кости при коррекции полой стопы. Клинический случай</p>	94	<p>Apresyan V.S., Makinyan L.G., Mannanov A.M., Moldamyrzaev Ch.K., Samkovich D.A. Removal of the navicular bone with wedge osteotomy of the cuboid bone as a method of surgical treatment of cavus foot. Clinical case</p>
<p>Оганян Р.Б., Роганова И.В., Константинов Д.Ю., Киндалова Е.С. Лимфома головного мозга: описание клинического случая</p>	101	<p>Ohanyan R.B., Roganova I.V., Konstantinov D.Yu., Kindalova E.S. Brain lymphoma: clinical case description</p>
МЕДИЦИНСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ		
<p>Сидоров Е.А., Соловов Д.В., Сартакова Е.А. Артериовенозная мальформация малого таза. Клинический случай</p>	108	<p>Sidorov E.A., Solovov D.V., Sartakova E.A. Arteriovenous malformation of the female pelvis. Clinical case</p>
<p>Амансахедов Р.Б., Борисова А.Ю., Эргешова Л.А., Тихонская А.Н., Тарасов Р.В., Карпина Н.Л. Оценка отдалённых рентгенологических признаков вирусной COVID-19 ассоциированной пневмонии у пациентов с саркоидозом органов дыхания</p>	114	<p>Amansakhedov R.B., Borisova A.Yu., Ergeshova L.A., Tikhonskaya A.N., Tarasov R.V., Karpina N.L. Assessment of long-term radiological signs of COVID-19 viral-associated pneumonia in patients with sarcoidosis of the respiratory system</p>
<p>Петракова И.Ю. Оптимизация показаний к проведению компьютерной томографии у детей и подростков с туберкулёзом органов дыхания</p>	121	<p>Petrakova I.Yu. Optimization of indications for computed tomography in children and adolescents with respiratory tuberculosis</p>
<p>Бармина Т.Г., Хамидова Л.Т., Забавская О.А., Селина И.Е., Ярцев П.А., Шарифуллин Ф.А., Попова И.Е., Елецкая Е.С., Кузьмин А.М. Рентгеновская диагностика свищей желудочно-кишечного тракта при панкреонекрозе</p>	128	<p>Barmina T.G., Khamidova L.T., Zabavskaya O.A., Selina I.E., Yartsev P.A., Sharifullin F.A., Popova I.E., Eletskaia E.S., Kuz'min A.M. Diagnosis of gastrointestinal fistulas in pancreatic necrosis by X-ray and computed tomography</p>
ВОПРОСЫ СТОМАТОЛОГИИ		
<p>Панахов Н.А., Ахундов Дж.Ю. Клиническое планирование реставрации цельнокерамическими коронками на основе интраоральных цифровых оттисков</p>	137	<p>Panakhov N.A., Akhundov Dj.Yu. Clinical planning of all-ceramic crown restorations based on intraoral digital impressions</p>
ЮБИЛЕИ		
<p>Супильников А.А., Яремин Б.И. Профессор Владимир Иванович Белоконов - к 75-летию юбилею</p>	143	<p>Supilnikov A.A., Yaremin B.I. Professor Vladimir Ivanovich Belokonev - for the 75th anniversary</p>
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ		
145	RULES FOR AUTHORS	

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

EDITORIAL ARTICLE

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ
EDITORIAL ARTICLE

<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.EDT.1>
УДК 616.36-089.168.1-06:616.361-001-089.844



ЗАЩИЩЁН ЛИ ХИРУРГ, УСТРАНЯЮЩИЙ ОСЛОЖНЕНИЕ ПОСЛЕ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕЙ ОПЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ И СТРИКТУРАМИ ВНЕПЕЧЁНОЧНЫХ ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ)

В.И. Белоконев

Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, 443099, Россия

Резюме. *Цель:* проанализировать юридическую и профессиональную защищённость хирургов, выполняющих операции по устранению осложнений после первичных вмешательств на внепечёночных желчных протоках на примере лечения пациентов с травмами и стриктурами. *Материалы и методы.* Проведён ретроспективный анализ лечения 123 пациентов, которым в период с 2000 по 2024 год были выполнены реконструктивные операции. Для оценки результатов применялись методы статистического анализа, включая тесты χ^2 и поправку Йетса. Исследование включало изучение хирургических техник, тактики лечения и юридических аспектов медицинской документации. *Результаты.* Травмы и стриктуры внепечёночных желчных протоков чаще возникали при лапароскопической холецистэктомии и резекции желудка. Основные осложнения связаны с анатомическими особенностями протоков, воспалительными изменениями и недостаточной квалификацией хирургов. Наиболее эффективным методом лечения признана гепатикоэнтеростомия на сменном транспечёночном дренаже, при которой летальность составила 9,8%. Однако при наружном дренировании летальность достигала 66–80%. Отдалённые результаты показали, что частота стриктур анастомозов была минимальной (1,37%) при транспечёночном дренировании. *Выводы.* Успех лечения осложнений внепечёночных желчных протоков зависит от уровня профессионализма хирургов, применяемых методов лечения и их соответствия современным стандартам. Для снижения юридических рисков важно корректное описание осложнений в медицинской документации. Авторы акцентируют внимание на необходимости регулярного анализа врачебных ошибок и улучшения системы обучения хирургов.

Ключевые слова: хирургия, внепечёночные желчные протоки, травмы, стриктуры, осложнения, холецистэктомия, реконструктивная хирургия, транспечёночное дренирование, юридическая ответственность, врачебные ошибки.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Автор подтверждает, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

Для цитирования: Белоконев В.И. Защищён ли хирург, устраняющий осложнение после предшествующей операции (на примере лечения пациентов с травмами и стриктурами внепечёночных желчных протоков). *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):6–12. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.EDT.1>



IS A SURGEON PROTECTED WHEN TREATING COMPLICATIONS AFTER A PREVIOUS OPERATION? (A CASE STUDY OF TREATING PATIENTS WITH INJURIES AND STRICTURES OF THE EXTRAHEPATIC BILE DUCTS)

Vladimir I. Belokonev

¹Samara State Medical University, 89, Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia

Abstract. *Objective:* to analyze the legal and professional protection of surgeons performing operations to treat complications after primary interventions on the extrahepatic bile ducts, using the example of treating patients with injuries and strictures. *Materials and methods.* A retrospective analysis of the treatment of 123 patients who underwent reconstructive surgery between 2000 and 2024 was conducted. Statistical analysis methods, including χ^2 tests and Yates's correction, were used to evaluate the results. The study included an examination of surgical techniques, treatment tactics, and legal aspects of medical documentation. *Results.* Injuries and strictures of the extrahepatic bile ducts most often occurred during laparoscopic cholecystectomy and gastric resection. The main complications were associated with the anatomical features of the ducts, inflammatory changes, and insufficient qualifications of surgeons. Hepaticoenterostomy with a replaceable transhepatic drain was recognized as the most effective treatment method, with a mortality rate of 9.8%. However, with external drainage, mortality reached 66-80%. Long-term results showed that the frequency of anastomotic strictures was minimal (1.37%) with transhepatic drainage. *Conclusions.* The success of treating complications of the extrahepatic bile ducts depends on the level of professionalism of surgeons, the applied treatment methods, and their compliance with modern standards. To reduce legal risks, it is important to correctly describe complications in medical documentation. The authors emphasize the need for regular analysis of medical errors and improvement of the system of training surgeons.

Keywords: surgery, extrahepatic bile ducts, injuries, strictures, complications, cholecystectomy, reconstructive surgery, transhepatic drainage, legal responsibility, medical errors.

Competing interests. The author declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Belokonev V.I. Is a surgeon protected when treating complications after a previous operation? (a case study of treating patients with injuries and strictures of the extrahepatic bile ducts). *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):6-12. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.EDT.1>

Введение

В структуре хирургических отделений пациенты с желчнокаменной болезнью и острым холециститом занимают первое место по частоте заболеваний, поэтому холецистэктомия является наиболее частым оперативным вмешательством [1-3]. В настоящее время удаление желчного пузыря выполняется традиционным открытым и лапароскопическим способами, а также из мини-доступа. Эти операции поставлены в отделениях практически на поток, и только при развитии осложнения исключительно редко производится анализ их результатов. Наиболее тяжелыми осложнениями при холецистэктомии (ХЭ) являются травмы и стриктуры внепечёночных желчных протоков [4-8]. По статистике, при желчнокаменной болезни стриктуры терминального отдела общего желчного протока (*ductus choledochus*) образуются у 13% больных, после пересадки донорской печени – у 5-15% пациентов, сегмента печени – у 28-32% [9-12], в то же время повреждения при открытой холецистэктомии – у 1-3%, при лапароскопической ХЭ – у 3,5%, при ХЭ из мини-доступа – у 0,4-1%, при резекции желудка – у 0,1-1,5%.

Причинами развития осложнений являются анатомические особенности строения внепечёночных желчных протоков, воспалительные изменения в желчном пузыре и в подпечёночном пространстве, электротравма, недостаточная квалификация хирурга. Если первичные операции на желчном пузыре

проводят хирурги независимо от их стажа, что особенно наглядно показывают операции, выполняемые лапароскопическим способом, то при развитии осложнений способами реконструктивных вмешательств владеют единицы. Стремление во чтобы то ни стало провести и завершить операции малоинвазивными способами, при которых в сложных случаях трудно и даже невозможно детально оценить особенности строения и изменения в холедохе, отказ от открытого удаления конкрементов из его просвета с перекладыванием этого этапа на эндоскопическую папиллосфинктеротомию и холедохолитотомию способствуют развитию тяжёлых осложнений и повреждений внепечёночных желчных протоков (ВЖП). Замеченная во время выполнения первичной операции травма холедоха при участии хирурга, владеющего техникой повторных вмешательств, позволяет устранить осложнение без фатальных последствий. При травме протока на протяжении от конfluence до двенадцатиперстной кишки (ДПК) операция заключается в формировании гепатикоюаноанастомоза на отключенной петле по Ру, а в случае недостаточной квалификации хирурга или при тяжёлом состоянии пациента – в выполнении наружного дренирования желчного протока [4]. Это классический постулат, который из конференции в конференцию, из съезда в съезд рекомендуют к исполнению хирурги, сталкивающиеся с лечением таких осложнений, при которых тактика ведения па-

циентов доказана и обоснована в фундаментальных исследованиях Е.В. Смирнова, В.В. Виноградова, Э.И. Гальперина и их коллективами [13-18].

Если травма протока не установлена во время операции, а после её завершения развивается синдром желчеистечения, то показана релапаротомия, во время которой после обнаружения повреждённого протока наиболее эффективным способом отведения желчи является проведение сквозного транспечёночного дренажа. Решение при этом о формировании гепатикоэнтероанастомоза на сквозном дренаже зависит от изменений в подпечёночном пространстве, степени тяжести механической желтухи по Э.И. Гальперину [17]. При абсцессе в подпечёночном пространстве, электротравме протока и желтухе II и III степени наложение первичного анастомоза противопоказано, поэтому оба конца сквозного дренажа выводят на переднюю брюшную стенку для формирования управляемого наружного желчного свища. Гепатикоэнтероанастомоз накладывают вторым этапом после купирования воспаления и желтухи.

Наиболее тяжёлые и фатальные осложнения развиваются при травме транс- и ретродуоденального отдела холедоха во время выполнения эндоскопической папиллосфинктеротомии, манипуляциях на большом дуоденальном сосочке и резекциях желудка по способу Бильрот II. Следствием таких повреждений является панкреатит, парапанкреатическая флегмона забрюшинного пространства, развитие энтеральной и полиорганной недостаточности с летальным исходом.

Пациентам со стриктурами гепатикохоледоха после установления уровня стриктуры показано формирование каркасного при диаметре гепатикохоледоха менее 15 мм, а при диаметре более 15 мм бескаркасного анастомоза с тощей или двенадцатиперстной кишкой после предшествующей резекции желудка по способу Бильрот 2. При невозможности выполнения восстановительной операции и попыток эндоскопического билиарного стентирования пациентам показано наружное чрескожное чреспечёночное дренирование протоков.

При выполнении повторной операции хирург, устраняющий осложнение, всегда стоит перед проблемой, как описать обнаруженные изменения в холедохе. Если оставить запись, что холедох повреждён, то это прямое указание на ятрогенную его причину, что укладывается в понятие ненадлежащего оказания медицинской помощи и является следствием судебного разбирательства и наказания. Если описать изменения в холедохе как наружный желчный свищ, не указывая его причину, и послеоперационный период пройдёт без осложнений, то это в полной мере оправдано. Но если возникнут осложнения, которые могут быть одновременно и

следствием первой неудачно выполненной операции, то они переходят под осложнения второго оперирующего хирурга. Диалектика осложнений при травме внепечёночных желчных протоков напрямую связана с причинно-следственными связями, поэтому всегда встает вопрос, как не навредить коллеге, который, конечно же, и не думал нанести пациенту вред, но и не навредить при этом себе. Поэтому вопрос, как описать в истории болезни возникшее осложнение, остаётся открытым. Особенно эта проблема приобретает значение, когда родственники в случае смерти больного подают гражданские и судебные иски. В таких случаях полнота ответственности ложится не только на первого, но и на второго хирурга, хотя, на первый взгляд, кажется, что он действовал только из гуманных соображений, помогая спасти пациента и выручая своего коллегу.

Цель исследования: на примере лечения пациентов с травмами и стриктурами внепечёночных желчных протоков ответить на вопрос о защищённости или незащищённости хирурга, устраняющего осложнение после предшествующей операции.

Материалы и методы

Проведён анализ лечения 123 пациентов с травмами и стриктурами гепатикохоледоха за период с 2000 по 2024 гг. Возраст пациентов колебался от 20 до 79 лет. Мужчин было 30 (24,4%), женщин – 93 (75,6%). «Свежая» травма протоков, по классификации Э.И. Гальперина и А.Ю. Чевокина (2010), была у 64 (50,4%) пациентов: при лапароскопической холецистэктомии (ЛХ) повреждение было у 29 (46,8%) пациентов, при открытой холецистэктомии – у 20 (32,8%), эндоскопической папиллосфинктеротомии (ЭПСТ) – у 5 (8,1%), резекции желудка (РЖ) – у 6 (9,5%), при закрытой травме живота (ЗТЖ) – у 2 (3,2%). Стриктуры гепатикохоледоха были у 59 (49,6%) пациентов: после ЛХ стриктуры образовались у 11 (18%) человек, после ОХ – у 40 (65,6%), ЭПСТ – у 8 (13,1%), после резекции желудка – у 2 (3,3%) пациентов. То есть при лапароскопической холецистэктомии чаще возникала свежая травма ($\chi^2 = 5,9$; $p = 0,015$), а после открытой холецистэктомии – стриктуры гепатикохоледоха ($\chi^2 = 10,4$; $p = 0,001$).

Все реконструктивные операции у пациентов, включённых в исследование, были выполнены одной бригадой хирургов, имеющих опыт реконструктивных вмешательств на желчных протоках. Вмешательства на внепечёночных желчных протоках проводили с учётом морфологических особенностей их строения, которые заключаются в отсутствии подслизистой оболочки и хорошо развитой адвентициальной оболочки, из которой кровоснабжаются

стенки общего печёночного и общего желчного протоков [19, 20]. Петлю тощей кишки по Ру формировали на расстоянии 15–20 см от связки Трейтца, а гепатикоэнтероанастомоз накладывали на расстоянии не менее 70 см от межкишечного анастомоза по Брауну. Анастомоз накладывали однорядными узловыми швами рассасывающимися нитями полигликолид 3.0–4.0. После операций замену транспечёночного дренажа проводили через 2 месяца на протяжении двух лет. Эндоскопическое стентирование проводили пациентам со стриктурами гепатикохоледоха для купирования холангита и холангиогенного гепатита до реконструктивной операции, а также в случаях отказа пациента от неё.

Статистический анализ проведён в среде пакета SPSS 21 (лицензия № 20130626-3). Для сравнения качественных признаков (клинико-anamnestических данных и осложнений операций) по группам проводили анализ таблиц сопряжённости с расчётом статистики χ^2 Пирсона. При размерности таблицы сопряжённости 2×2 использовали поправку Йетса на непрерывность. Результаты представлены в виде абсолютного значения и процентов. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

При травмах внепечёночных желчных протоков имеется связь между локализацией повреждения и выполняемым оперативным вмешательством. Так, травмы внепечёночных протоков от ворот печени до ДПК связаны с операциями на желчном пузыре; травма трансдуоденального отдела холедоха – с эндоскопической папиллосфинктеротомией, ретродуоденального отдела холедоха – с резекцией желудка по способу Бильрот II при постбульбарных язвах ДПК.

При «свежей» травме гепатикоэнтеростомия из 64 пациентов у 33 (51,6%) повреждение было установлено во время выполнения первичной открытой и лапароскопической холецистэктомии, у 31 (48,4%) – после операций при развитии синдрома желчеистечения и перитонита. На сменном транспечёночном дренаже по Гетцу операции выполнены у 51 (79,7%) пациента, в том числе на втором этапе у 2 человек с электротравмой протока, умерло 5 (9,8%) пациентов. У 2 (3,1%) пациентов при травме холедоха с формированием подпечёночного абсцесса выполнено дренирование по Керу, умер 1 человек. У 6 (9,4%) пациентов при травме холедоха во время резекции желудка по Бильрот II по поводу постбульбарных язв были выполнены следующие операции: у 1 больного с расположением Вирсунгова протока выше большого дуоденального сосочка (БДС) проток был перевязан и наложен гепатико-дуоденоанастомоз с культей ДПК, ушитой дисталь-

нее расположения БДС; у 2 пациентов с сохранённой слизистой вокруг БДС были наложены анастомозы с петлёй кишки, отключенной по Ру, и проведением транспечёночного дренажа через БДС после папиллосфинктеротомии, 1 пациент умер; у 3 пациентов с расположением холедоха и Вирсунгова протока у устья БДС выполнено наружное дренирование протока по Керу (1), транспечёночное дренирование по Гетцу (2), слепое дренирование Вирсунгова протока (1) и дренирование подпечёночного пространства, 3 человека умерли от прогрессирующей флегмоны брюшинного пространства и полиорганной недостаточности. При травме трансдуоденального отдела холедоха во время эндоскопической папиллосфинктеротомии (ЭПСТ) у 5 (7,8%) пациентов выполнено наружное дренирование холедоха по Керу или Гетцу, отключение желудка от ДПК, наложение переднего гастроэнтероанастомоза, дренирование подпечёночного и брюшинного пространства; умерло 4 пациента от прогрессирования ферментативной флегмоны брюшинного пространства и полиорганной недостаточности. Всего из 64 пациентов со «свежей» травмой внепечёночных желчных протоков умерло 14 (21,9%) пациентов в сроки от 3 до 30 суток. При травме внепечёночных протоков от ворот печени до ДПК из 51 пациента умерло 5 (7,8%), при травме трансдуоденального отдела холедоха во время эндоскопической папиллосфинктеротомии из 5 умерло 4 (80%); при травме ретродуоденального отдела холедоха во время резекции желудка по способу Бильрот II при постбульбарных язвах ДПК из 6 умерло 4 (66,7%).

Сравнение результатов операций у пациентов с повреждениями ВЖП и послеоперационная летальность после них показывают, что они зависят от уровня повреждения внепечёночных желчных протоков, технических возможностей устранения возникших осложнений, также показывают, что при выполнении гепатикоэнтеростомии на сменном транспечёночном дренаже по Гетцу летальность (9,8%) значительно ниже, чем при наружном дренировании гепатикохоледоха, и достигает 66–80% ($\chi^2 = 10,470$; $p = 0,002$).

Из 59 пациентов со стриктурами ВЖП гепатикоэнтеростомия на сменном транспечёночном дренаже по Гетцу выполнена у 33 (55,9%); бескаркасная гепатико-дуоденоанастомия после резекции желудка по Бильрот II – у 2 (3,4%), гепатикоэнтеростомия – у 1 (1,7%); эндоскопическое стентирование гепатикохоледоха – у 10 (16,9%); наружная чрескожная чреспечёночная гепатикостомия – у 3 (5,1%) человек. Всего из 59 пациентов со стриктурами гепатикохоледоха после хирургических вмешательств умерло 2 (3,4 %).

Отдалённые результаты в сроки от 1 года до 22 лет изучены у 106 пациентов. Из 76 пациентов, перенёвших операцию Гетца на сменном транспечёночном дренаже, трое умерли от причин, не связанных с операцией, один – от сепсиса после трансплантации печени, выполненной по поводу опухоли Клацкина. К настоящему периоду из 73 пациентов стеноз анастомоза развился у 1 (1,37%), что удалось устранить временным наружным чрескожным чреспечёночным стентированием анастомоза. Из 15 пациентов, которым выполнено бескаркасное наложение гепатикоэтероанастомоза (11) и гепатикододеноанастомоза (4), стриктура анастомоза сформировалась у 1 (6,7%). У 5 пациентов с наружным дренированием холедоха по Гетцу (1), Керу (1), при внутреннем эндобилиарном стентировании (3) вторым этапом была выполнена гепатикоэтеростомия на сменном транспечёночном дренаже по Гетцу с положительными результатами. Отказались от повторной операции 7 пациентов с внутренним эндобилиарным стентированием и 3 с наружным чрескожным чреспечёночным билиарным стентированием; им проводится периодическая замена стентов.

Сравнение отдалённых результатов 73 операций гепатикоэтеростомии на сменном дренаже по Гетцу, после которых стеноз анастомоза сформировался у 1 (1,37%) пациентки, с 15 операциями наложения бескаркасных гепатикоэтеростомий и гепатикододеноанастомозов, после которых стеноз анастомоза сформировался у 1 (6,67%), указывает на статистически значимые различия ($p < 0,05$).

Обсуждение

Причинами тяжёлых осложнений при травме внепечёночных желчных протоков являются технические и тактические ошибки в «нестандартных ситуациях» [21, 22]. Особенность оказания помощи пациентам с травмами и стриктурами внепечёночных желчных протоков состоит в длительности лечения, в постоянном контакте с пациентом и его родственниками, которые требуют объяснений по поводу особенностей лечения заболевания, возникших осложнений и их причин. Если травма протока была замечена сразу, то выполнить восстановительную операцию сложно, но она проводится на тканях без выраженного воспаления, что способствует положительному результату [23]. Другое дело, когда травма была не замечена, и повторная операция выполняется на воспалённых окружающих тканях и тканях холедоха, что повышает риски неудовлетворительного результата. Неблагоприятными факторами являются попытки устранения осложнения самим хирургом, либо подключение к операции врачей, не владеющих реконструктивными вмешательствами, но дающих рекомендации по

методам дополнительной диагностики и способам лечения осложнения, которые не всегда обоснованы, затягивая время по их устранению и приводя к новому осложнению, наслаивающемуся на первое. Тогда на все новые вопросы, связанные с лечением больного, уже приходится отвечать хирургу, выполнившему реконструктивную операцию. Практика лечения пациентов с травмами и стриктурами внепечёночных желчных протоков показала, что хирурги, допустившие осложнение, стараются избежать контакта с пациентом не только сразу после операции, но и в период, когда приходилось проводить замену дренажей, а это срок минимум 2 года. Подавляющее большинство врачей, если пациент выписан из стационара после возникшего осложнения, практически не интересовалось его судьбой и окончательным результатом лечения. Если результат хороший, то вопросов не возникает, а если неудовлетворительный, а тем более плохой, то хирург, выполнивший реконструктивную операцию, так же отвечает за результат, как и врач, допустивший осложнение, потому что никто и никогда напрямую не скажет: «Я допустил ошибку, и простите меня за это!».

Чрезмерное увлечение хирургической техникой в ущерб воспитанию и совершенствованию клинического мышления приводит к тому, что приходится наблюдать, как начинающие хирурги искренне радуются, когда выясняется, что пациенту предстоит операция, и огорчаются, когда становится ясно, что можно обойтись без вмешательства. Немецкий хирург Куленкамппф говорил: «Выполнение операции является в большей или меньшей степени делом техники, воздержание же от неё – результат искусной работы утончённой мысли, строгой самокритики и точнейшего наблюдения». Увлечение разнообразными специальными методами исследования в ущерб клиническому мышлению – одна из причин ошибок, встречающихся в последние годы. Стремление врача прикрыться авторитетом консультантов наблюдается всё чаще. Лечащий врач-хирург, не утруждая себя анализом клинических проявлений, приглашает консультантов, исправно фиксирует в истории болезни их суждения, подчас весьма противоречивые, и совершенно забывает, что ведущей фигурой в диагностическом и лечебном процессе является не врач-консультант, вне зависимости от его титула, а именно он – лечащий врач. Анализ врачебных ошибок – обязательное условие сокращения их числа. Анализ должен быть постоянным, он не может сводиться к квартальным или годовым отчётам, либо ограничиваться клинико-анатомическими конференциями. Лучше практиковать разбор допущенной ошибки на утренней конференции следующего дня. Первейшей целью анализа врачебной ошибки должен быть не поиск и наказание виновного, а поиск причины совершённой ошибки и путей

её предупреждения. Но часто анализ ошибки подменяется поиском и наказанием виновного, сохраняя тем самым условия повторения той же ошибки в будущем. Разбор ошибки должен проводиться деликатно, без унижения профессионального и человеческого достоинства врача, допустившего просчёт. Есть выражение: «На ошибках учатся». Бисмарку приписывают слова: «Только глупые люди учатся на своих ошибках, умные учатся на чужих». Врачу не подходят оба высказывания. По мнению академика В.С. Савельева (1997), врач должен учиться на своих и на чужих ошибках, более того, он обязан учить других на своих ошибках во имя уменьшения их числа! «Только слабые духом, хвастливые болтуны и утомлённые жизнью боятся своих ошибок. Кто чувствует в себе силу сделать лучше, тот не имеет страха перед осознанием своей ошибки», – Теодор Бильрот. Академик Б.В. Петровский писал: «Мы должны всегда помнить о «золотом правиле», которое рекомендовано нашими учителями, русскими врачами, о том, что мы можем предложить больному тот или другой метод, даже опасный, даже рискованный метод лечения, даже крупную новую операцию в том случае, если мы этот метод можем рекомендовать самому себе или своим близким».

Отказ же от соблюдения таких рекомендаций является причиной развития новых, но уже фатальных для жизни пациента осложнений, укладываемых в понятие ненадлежащего оказания медицинской помощи, то есть оказания помощи, не соответствующей требованиям, предъявляемым к ней законодателем. В соответствии с ч. 2 ст. 98 ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» медицинские организации и медицинские работники несут ответ-

ственность по законодательству Российской Федерации за нарушение прав пациентов в сфере охраны здоровья, причинение вреда жизни или здоровью пациентов при оказании медицинской помощи. Правонарушение, совершённое медицинским работником, может привести к наступлению гражданско-правовой ответственности, административной ответственности, дисциплинарной ответственности, материальной ответственности, уголовной ответственности.

Уголовная ответственность врача наступает в случае, если причиной возникновения тяжёлых последствий для пациента является оказание медицинской помощи ненадлежащим образом. Как правило, это заключается в недостаточном, несвоевременном или неадекватном лечении, обусловленном субъективными причинами.

Выводы

У пациентов с травмами и стриктурами внепечёночных желчных протоков выбор способа лечения зависит от уровня и характера повреждения (пересечение, иссечение, лигирование, клипирование, электротравма), размеров протока, от развившихся осложнений и сроков с момента первичной операции.

У пациентов с травмами и стриктурами внепечёночных желчных протоков операции должны выполняться хирургами, владеющими реконструктивно-восстановительными операциями.

Юридическая защищённость хирурга, выполняющего операцию у пациента с травмами и стриктурами внепечёночных желчных протоков, зависит от объективного описания осложнения, возникшего после выполнения первичной операции.

Литература [References]

- 1 Борисов А.Е. *Первичные повреждения и рубцовые стриктуры желчных протоков*. Руководство по хирургии печени и желчевыводящих путей: В 2 т. Санкт-Петербург: Скифия, 2003;2:183-268. Borisov A.E. *Primary injuries and cicatricial strictures of the bile ducts*. Manual of surgery of the liver and biliary tract: In 2 volumes. St. Petersburg: Skifiya, 2003;2:183-268. (In Russ).
- 2 Бражникова Н.А., Мерзликин Н.В., Цхай и соавт. Непосредственные результаты корригирующих операций поврежденных желчных протоков при холецистэктомиях. *Бюллетень сибирской медицины*. 2012;11(1):141-149. Brazhnikova N.A., Merzlikin N.V., Tskhai et al. Immediate results of corrective surgeries for bile duct injuries during cholecystectomy. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2012;11(1):141-149. (In Russ).
- 3 Расулов Н.А., Курбонев К.М., Назирбоев К.Р. Оптимизация диагностики и лечения различных типов рубцовых стриктур желчных протоков. *Вестник Академии медицинских наук Таджикистана*. 2017;2(22):47-50. Rasulov N.A., Kurbonov K.M., Nazirboev K.R. Optimization of diagnostics and treatment of various types of cicatricial strictures of the bile ducts. *Bulletin of the Academy of Medical Sciences of Tajikistan*. 2017;2(22):47-50. (In Russ).
- 4 Майстренко Н.А., Ромашченко П.Н., Алиев А.К., Сибирев С.А. Острое нарушение желчевыводящих протоков. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2016;1(53):124-130. Maistrenko N.A., Romashchenko P.N., Aliev A.K., Sibirev S.A. Acute bile duct disorder. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2016;1(53):124-130. (In Russ).
- 5 Bismuth H., Majno P.E. Biliary strictures: classification based on the principles of surgical treatment. *World J Surg*. 2001 Oct;25(10):1241-4. <http://doi.org/10.1007/s00268-001-0102-8>
- 6 Renz B.W., Bösch F., Angele M.K. Bile Duct Injury after Cholecystectomy: Surgical Therapy. *Visc Med*. 2017 Jun;33(3):184-190. <http://doi.org/10.1159/000471818>.
- 7 Ma M.X., Jayasekera V., Chong A.K. Benign biliary strictures: prevalence, impact, and management strategies. *Clin Exp Gastroenterol*. 2019 Feb 18;12:83-92. <http://doi.org/10.2147/CEG.S165016>
- 8 Kukar M, Wilkinson N. Surgical Management of Bile Duct Strictures. *Indian J Surg*. 2015 Apr;77(2):125-32. <http://doi.org/10.1007/s12262-013-0972-7> Epub 2013 Sep 20. PMID: 26139967; PMCID: PMC4484525
- 9 Восканян С.Э., Попов М.В., Артемьев А.И. и соавт. Билиарные анастомотические стриктуры после трансплантации правой доли печени от живого родственного донора: опыт одного трансплантационного центра. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;(2):5-13. Voskanyan S.E., Popov M.V., Artemyev A.I. et al. Biliary anastomotic strictures after right lobe liver transplantation from a living related donor: the experience of one transplant center. *Surgery. Journal im. N.I. Pirogov*. 2021;(2):5-13. (In Russ).

- 10 Ikegami T., Shirabe K., Morita K. et. al. Minimal hilar dissection prevents biliary anastomotic stricture after living donor liver transplantation. *Transplantation*. 2011 Nov 27;92(10):1147-51. <http://doi.org/10.1097/TP.0b013e3182336073>
- 11 Kim S.H., Kim Y.K. Living donor right hepatectomy using the hanging maneuver by Glisson's approach under the upper midline incision. *World J Surg*. 2012 Feb;36(2):401-6. <http://doi.org/10.1007/s00268-011-1340-z>.
- 12 Lin T.S., Chen C.L., Concejero A.M. et al. Section 9. Technical details of microsurgical biliary reconstruction in living donor liver transplantation. *Transplantation*. 2014 Apr 27;97 Suppl 8:S34-6. <http://doi.org/10.1097/01.tp.0000446273.13310.77>
- 13 Смирнов Е.В. Хирургическое лечение рубцовых стриктур внепеченочных желчных протоков. *Хирургия*. 1959;3:16-22. Smirnov E.V. Surgical treatment of cicatricial strictures of extrahepatic bile ducts. *Surgery*. 1959;3:16-22. (In Russ).
- 14 Смирнов Е.В. Хирургическое лечение рубцовых стенозов внепеченочных желчных протоков. *Хирургия*. 1974;6:96-101. Smirnov E.V. Surgical treatment of cicatricial stenosis of extrahepatic bile ducts. *Surgery*. 1974;6:96-101. (In Russ).
- 15 Гальперин Э.И., Чевокин А.Ю. "Свежие" повреждения желчных протоков. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2010;(10):4-10. Galperin E.I., Chevokin A.Yu. "Fresh" injuries of the bile ducts. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2010;(10):4-10. (In Russ).
- 16 Виноградов В.В., Венкатадри Г. *Наружное дренирование желчных путей*. М., 1975:81. Vinogradov V.V., Venkatadri G. *External drainage of the bile ducts*. M., 1975:81. (In Russ).
- 17 Гальперин Э.И. Классификация тяжести механической желтухи. *Анналы хир. гепатол.* 2012;2:26-34. Galperin E.I. Classification of the severity of mechanical jaundice. *Annals of surg. hepatol.* 2012;2:26-34. (In Russ).
- 18 Гальперин Э.И., Момунова О.Н. Классификация тяжести механической желтухи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2014;(1):5-9. Galperin E.I., Mومنunova O.N. Classification of the severity of mechanical jaundice. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2014;(1):5-9. (In Russ).
- 19 Добряков Б. С., Бравве И. Ю., Бородач А. В. Морфофункциональные особенности внепеченочных желчных путей. *Сибирское медицинское обозрение*. 2010;64(4): 21-26. Dobryakov B. S., Bravve I. Yu., Borodach A. V. Morphofunctional features of extrahepatic bile ducts. *Siberian Medical Review*. 2010;64(4): 21-26. (In Russ).
- 20 Борисенко В. Б., Сорокина И. В., Горголь Н. И. Патоморфологическая характеристика холедоха при экспериментальном холестазе. *Вестник проблем биологии и медицины*. 2014;3(4): 261-266. Borisenko VB, Sorokina IV, Gorgol NI Pathomorphological characteristics of the common bile duct in experimental cholestasis. *Bulletin of Problems of Biology and Medicine*. 2014;3(4): 261-266. (In Russ).
- 21 Бражникова Н.А., Мерзликин Н.В., Цхай и соавт. Непосредственные результаты корректирующих операций повреждений желчных протоков при холецистэктомиях. *Бюллетень сибирской медицины*. 2012;11 (1):141-149. Brazhnikova N. A., Merzlikin N. V., Tskhai et al. Immediate results of corrective surgeries for bile duct injuries during cholecystectomy. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2012;11 (1):141-149. (In Russ).
- 22 Вафин А.З., Айдемиров А.Н., Делибалтов К.И., Погосян Г.А. Особенности диагностики и хирургического лечения «Свежих» ятрогенных повреждений внепеченочных желчных протоков. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2012,27(3):45-49. Vafin A.Z., Aydemirov A.N., Delibaltov K.I., Pogosyan G.A. Features of diagnostics and surgical treatment of "fresh" iatrogenic injuries of extrahepatic bile ducts. *Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2012,27(3):45-49. (In Russ).
- 23 Погосян Г.А., Вафин А.З., Айдемиров А.Н., Мнацаканян Э.Г., Делибалтов К.И. Качество жизни пациентов после реконструктивно-восстановительных операций при ятрогенной травме и/или стриктуре желчевыводящих протоков. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014;33(1):100-101. Pogosyan G.A., Vafin A.Z., Aydemirov A.N., Mnatsakanyan E.G., Delibaltov K.I. Quality of life of patients after reconstructive surgeries for iatrogenic trauma and/or stricture of the bile ducts. *Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2014;33(1):100-101. (In Russ).

Авторская справка

Белоконев Владимир Иванович

Д-р мед. наук, заслуженный врач РФ, профессор кафедры хирургических болезней детей и взрослых, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-4625-6664; belokonev63@yandex.ru

Вклад автора: формулирование концепции, написание текста работы.

Author's reference

Vladimir I. Belokonev

Dr. Sci. (Med.), Honored Doctor of the Russian Federation, Professor of the Department of Surgical Diseases of Children and Adults, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-4625-6664; belokonev63@yandex.ru

Author's contribution: formulation of the concept, writing the text of the work.

МОРФОЛОГИЯ, ПАТОЛОГИЯ

MORPHOLOGY, PATHOLOGY

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ
REVIEW ARTICLE

<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MORPH.1>
УДК 57.08:611.013:371.388



СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФИКСАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ

К.Н. Крупин¹, А.А. Супильников^{1, 2}, П.А. Лопанчук¹, Е.А. Мишурина¹, Я. Фришонс³

¹Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, ул. Островитянова д. 1, г. Москва, 117997, Россия

²Медицинский университет «Реавиз», ул. Чапаевская, д. 227, г. Самара, 443001, Россия

³Ветеринарный университет Брно, Дворцево трж. 1946/1, 612 42 Брно, Чешская Республика

Резюме. Для обеспечения безопасности образовательного процесса в мире постоянно идёт поиск новых способов фиксации аутопсийного материала. Целью работы являлся поиск литературных данных о новых консервирующих растворах, применяемых в современных условиях для фиксации трупного биологического материала для образовательных целей. Для достижения поставленной цели был проведён научный поиск по базе РИНЦ и PubMed за последние 5 лет с дополнительным изучением постатейных ссылок. В результате литературного обзора установлено, что в настоящее время разработаны современные методы фиксации аутопсийного материала, включающие в себя растворы, как содержащие формальдегид, так и без его использования. Современная тенденция определяется в снижении количества используемого формальдегида в таких растворах или удалении его из тканей перед образовательным процессом. Современные методики консервации зарекомендовали себя с хорошей стороны, позволяя добиться реалистичности биологических тканей, но всегда дороже стандартной методики фиксации с использованием водного раствора формальдегида за счёт стоимости самого раствора или оборудования.

Ключевые слова: бальзамирование, консервация, труп, метод.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Супильников А.А. является членом редакционной коллегии, в принятии решения о публикации работы участия не принимал.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Крупин К.Н., Супильников, А.А. Лопанчук П.А., Мишурина Е.А., Фришонс Я. Современные методы фиксации биологического материала для образовательных целей. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):13-17. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MORPH.1>

MODERN METHODS OF FIXATION OF BIOLOGICAL MATERIAL FOR EDUCATIONAL PURPOSES

Konstantin N. Krupin¹, Aleksey A. Supil'nikov^{1, 2}, Pavel A. Lopanchuk¹, Evgeniya A. Mishurinskaya¹, Yan Frishons³

¹N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russia

²Medical University "Reaviz", 227 Chapaevskaya str., Samara, 443001, Russia

³University of Veterinary Sciences Brno, Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno, Czech Republic

Abstract. To ensure the safety of the educational process, the world is constantly looking for new ways to fix autopsy material. The purpose of our work was to search for literature data on new preservative solutions used in modern conditions for the fixation of cadaveric biological material for educational purposes. To achieve this goal, a scientific search was conducted on the RSCI and PUBMED database over the past 5 years with additional study of article-by-article links. As a result of the literature review, it has been established that modern methods of fixation of autopsy material have been developed, including solutions both containing formaldehyde and without its use. The current trend is determined by reducing the amount of formaldehyde used in such solutions or removing it from tissues before the educational process. Modern conservation techniques have proven themselves on the good side, allowing for the realism of biological tissues, but they are always more expensive than the standard fixation technique using an aqueous formaldehyde solution due to the cost of the solution or equipment itself.

Keywords: embalming, preservation, corpse, method.

Competing interests. The authors declare no competing interests. Supilnikov A.A. is a member of the editorial board, he did not take part in the decision to publish the work.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The author confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent.

Cite as: Krupin K.N., Supil'nikov, A.A. Lopanchuk P.A., Mishurinskaya E.A., Frishons Ya. Modern methods of fixation of biological material for educational purposes. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):13-17. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MORPH.1>



Введение

Сохранение биологического материала в настоящее время является актуальной проблемой для всех медицинских и образовательных учреждений в Российской Федерации. Несмотря на длительную историю консервации биологического материала, постоянный поиск новых методик не прекращается и в настоящее время для выявления более безопасных методов с сохранением морфологических свойств для дальнейшего изучения материала и использования его в образовательных целях.

В настоящее время самым распространённым методом фиксации биологического материала является применение десятипроцентного водного раствора формальдегида, который достаточно агрессивно взаимодействует с биологическим материалом, изменяя его морфологические свойства и ДНК в тканях [1], а также обладает раздражающим действием на слизистые оболочки исследователя и является достаточно токсичным веществом при длительном взаимодействии.

Ранее для консервации трупов использовался метод консервации насыщенным соевым раствором по Амбруаз Паре (1510–1590), состоящий из хлорида натрия, 20% формальдегида, фенола, глицерина, изопропилового спирта и воды, который до сих пор часто применяется для изготовления музейных препаратов.

Относительно новый метод «мягкой» фиксации трупного материала методом Тиля (фиксация материала в растворе этиленгликоля, 4-хлор-3-метилфенола, борной кислоты, нитрата калия и нитрата аммония с дальнейшим погружением в раствор 3% борной кислоты, 10% моноэтиленгликоля, 10% нитрата аммония, 5% нитрата калия, 7% сульфата натрия и 2% формалина на срок до 6-ти месяцев) достаточно эффективен в практике, но критикуется за сложность исполнения и высокую цену методики [2].

Цель работы – поиск литературных данных о новых консервирующих растворах, применяемых в современных условиях для фиксации трупного биологического материала для образовательных целей.

Материалы и методы

Для достижения поставленной цели был проведён научный поиск по базе РИНЦ и PubMed за последние 5 лет с дополнительным изучением статейных ссылок по следующим ключевым словам:

- по базе РИНЦ: (консервация или бальзамирование) and (труп) по тематике «Медицина и здравоохранение» и «Биология» – было получено 27 результатов;

- по базе PubMed: ((conservation) OR (embalming)) AND (cadaver) – было получено 695 результатов.

Критерии включения:

- статьи и патенты на русском и английском языках;
- оригинальные исследования;
- практические наблюдения метода бальзамирования.

Критерии исключения:

- обзорные статьи;
- методики пластинации биологического материала и создания 3D-моделей;
- статьи с обсуждением проблем получения биологического материала для научной и образовательной деятельности, правовых основ консервации биологического материала.

В итоге в обзор попали 9 статей.

Результаты

В 2019 году Рыковой Д.Г. с соавт. был предложен метод консервации биологических тканей с использованием диальдегида, что обеспечивало увеличение сроков хранения органов любых размеров, а также позволяло сохранить цвет и органолептические свойства мягких тканей препаратов [3]. Способ фиксации и хранения биоматериала включает промывание водой биоматериала с последующей фиксацией его путём полного погружения в 10% водный раствор диальдегида по объёму, превышающему объём биоматериала не менее чем в 10 раз, с заменой реагента на 7, 14 и 21 сутки, каждый раз промывая биоматериал после удаления реагента проточной водой. На 14-е сутки производят замену реагента, имеющего следующий состав исходных компонентов (мас.%): диальдегид – 24,97%, дистиллированная вода – 74,93%, эозин К – 0,0032%, карбоксиметилцеллюлоза – 0,0968%, с выдержкой последнего в растворе диальдегида не менее 12 часов. На 21-е сутки производят замену реагента, имеющего следующий состав исходных компонентов (мас.%): диальдегид – 24,271%, дистиллированная вода – 72,813%, эозин К – 0,0031%, глицерин – 2,9129%.

В 2019 году Абрамов А.А. предложил способ криоконсервации головного мозга трупа путём введения перфузии перфузата в верхний сагиттальный синус с дальнейшей возможностью изучения вещества головного мозга при образовательном процессе и в судебно-медицинской экспертизе [4]. Способ перфузии для криоконсервации головного мозга включает введение в головной мозг перфузата с последующим его удалением по двум отдельным каналам. В качестве охлаждающего канала выбран путь «сагиттальный синус – яремная вена» с входом в передний отдел сагиттального синуса. В качестве пропитывающего канала выбран путь «желудочки – шейные артерии и вены» с входом в желудочковые отделы головного мозга. Предлагаемый способ

перфузии для криоконсервации головного мозга за счёт пропускания охлаждающего перфузата через крупнокалиберные сосуды головы обеспечивает повышение скорости охлаждения мозговых тканей, а за счёт перфузии через ликворную систему с распределённой топологией – равномерную пропитку межклеточного пространства головного мозга криопротектором и устраняет проблему закупоривания путей его протекания.

В 2023 году была опубликована работа Алябьева Ф.В. с соавт. об использовании раствора «Альдофикс» для фиксации свежих макропрепаратов [5]. Биологический объект, изъятый после вскрытия трупа, промывали водой, после чего помещали в контейнер с раствором «Альдофикса», превышающим объём органа не менее чем в 10 раз. Состояние органа оценивалось сразу при помещении в раствор, через 7 дней, 1, 3 и 5 месяцев. По виду, по сравнению с исходным, макропрепараты были качественными, сохранились внешне и напоминали свежие, нефиксированные органы. Патентованный раствор «Альдофикс» выполнен на основе водного раствора глиоксаля с применением стабилизирующих веществ.

В 2020 году Воробиевской С.В. и соавт. был предложен новый метод изготовления мягких анатомических препаратов, который включает предварительное придание демонстрационной формы препарату, фиксацию препарата при температуре не выше +5 °С в растворе, содержащем формалин – 60 г, уксуснокислый натрий – 100 г, хлористый калий – 10 г, воду дистиллированную – 1000 г, при этом объём раствора в 3 раза превышает объём фиксируемого препарата. В этом растворе препарат выдерживают пока ткани равномерно уплотнятся и кровь перестанет экстрагироваться в раствор, что занимает от нескольких часов до 1 месяца, в зависимости от размера, плотности и строения органа. Раствор заменяют на новый 1 раз в 5 дней, затем проводят восстановление цвета в 95% спирте, с экспозицией от нескольких минут до 3 часов, в зависимости от плотности, размера и строения органа. Далее проводят консервацию в растворе, содержащем глицерина – 3800 г, уксуснокислого натрия – 30 г, воды – 1000 г, тимолола – 10 г, при этом раствор должен полностью покрывать препарат. Экспозиция на данном этапе составляет от 2 до 4 месяцев. С помощью предложенного метода возможно изготавливать анатомические препараты, которые нетоксичны, лишены запаха, обладают высокой наглядностью и близки к естественной окраске и форме органов и тканей, что позволяет изучать их не только визуально, но и мануально, и хранить на открытом воздухе без использования герметично закрытых контейнеров [6].

Для лапароскопических гинекологических тренировок был разработан способ консервирования тел доноров на основе модификации старой методики с применением раствора, содержащего 70% этанола, 30% глицерина и дополненных лизоформином 0,3 объёмных процента. Лизоформин (Lysoform, Dr. Hans Rosemann GmbH, Германия) – дезинфицирующее средство, содержащее 6% формальдегида, 1,8% глутарала, 5% алкилэфирсульфата, 5% этанола и 5% анионных поверхностно-активных веществ. Раствор вводился внутрисосудисто. Дальнейшее хранение консервированных тел осуществлялось заворачиванием в салфетки с консервирующим раствором объёмом, содержащим около 1–2 л тимол в качестве консервирующего агента и с добавлением 1 литра этанола с дальнейшим разбавлением до 10 л воды. Труп далее упаковывался в полиэтилен для обеспечения влажности камеры хранения и находился в запечатанном пластиковом пакете при температуре +4 °С до одного года, при этом неоднократно использовался для манипуляций [7].

Предложен новый метод фиксации биологического материала раствором на основе феноксиэтанола (техника Кросадо). Этот раствор применялся в основном для фиксирования тканей трупов для обучения в университете морфологическим дисциплинам [8]. Особенность раствора заключается в том, что формальдегид в нём используется в минимальной концентрации. Был разработан протокол бальзамирования с использованием феноксиэтанола в концентрации 7 и 1,5 об.% в фиксаторе и консервационной жидкости соответственно. Метод феноксиэтанола обеспечивает эстетичные, прочные и не имеющие запаха ткани. Отбеливание менее выражено по сравнению с протоколами на основе этанола или формальдегида. Ткани остаются гибкими после бальзамирования на основе феноксиэтанола и в некоторой степени могут быть использованы для биомеханических экспериментов. Сам раствор помогает зафиксировать ткани в классическом виде с сохранением естественного цвета с появлением небольшой желтизны. При этом раствор относительно дешёвый в использовании, но дороже водного раствора формальдегида.

В 2019 году описан метод бальзамирования с применением N-винил-2-пирролидона при эндоскопическом трансназальном доступе к основанию черепа, выполненном на кадаверном материале. Фиксация раствором была произведена внутрисосудисто в концентрации 10%. После фиксации мягкие ткани сохраняли эластичность, а сосуды составили реальную картину операции. Недостатком этого метода посчитали, что фиксация главного мозга была недостаточной – он оставался относительно мягким и был неподдающимся для дальнейшего исследования. При этом, при повышении концен-

трации фиксирующего раствора уплотнялась слизистая оболочка и другие эпителиальные ткани, что затрудняло дальнейшие исследования. Тем не менее, положительной стороной метода являлось то, что для применения данного раствора не требовались какие-либо дополнительные условия в виде морозильных и вентиляционных камер, а также относительная дешевизна метода [9].

В статье 2021 года авторы описывают метод фиксации кадаверного материала без использования формальдегида раствором, содержащим этиловый спирт (25%), полиэтиленгликоль ПЭГ400 (20%), хлороксиленол (0,1%) и нитрат натрия (10%) с добавлением водопроводной воды, введённым внутриартериально. Последующее хранение материала осуществлялось в холодильной камере при температуре +4 °С. Забальзамированные экземпляры по цвету, консистенции, микробиологическому составу почти в точности напоминали своих живых аналогов [10].

Заслуживает отдельного упоминания работа 2022 года Shun Otsuka с соавт., описывающими уменьшение уплотнения мягких тканей и запаха у трупа, фиксированного водным раствором формальдегида, после перфузии водным раствором мочевины [11]. Десять трупов были забальзамированы с использованием 12 л раствора формалина (6,75% формальдегида), глицерина, solmix AP-7 (85,5% этанола, 9,6% n-пропилового спирта, 4,9% изопропилового спирта, 0,2% воды) и воды через дорсальные

артерии стопы и радиальные артерии. После фиксации трупы помещали в резервуаре с 60–70%-м этанолом на 2–4 недели, а затем консервировали в запечатанном полиэтиленовом пакете и хранили при комнатной температуре. Перед обучением хирургическим навыкам (за 2–7 дней до тренировочного вскрытия) 4 из 10 трупов реперфузировали 8–15 л водного раствора, насыщенного мочевиной (1 кг кристаллов мочевины на 1 л воды) через бедренные артерии с помощью механического насоса. После такой манипуляции курсанты и объективные механические тесты отмечали сходство фиксированных тканей с живой.

Заключение

В настоящее время разработаны отдельные современные методы фиксации биологического материала для образовательных целей, включающие в себя растворы, как содержащие формальдегид, так и без его использования. Современная тенденция определяется в снижении количества используемого формальдегида в таких растворах или удалении его из тканей перед образовательным процессом.

Современные методики консервации зарекомендовали себя с хорошей стороны, позволяя добиться реалистичности биологических тканей, но всегда дороже стандартной методики фиксации с использованием водного раствора формальдегида за счёт стоимости самого раствора или оборудования.

Литература [References]

- 1 Ashton M, Czado N, Harrel M, Hughes S. Genotyping strategies for tissues fixed with various embalming fluids for human identification, databasing, and traceability. *J Forensic Sci.* 2023 Oct 31. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.15414> Epub ahead of print. PMID: 37904606
- 2 Ottone NE, Vargas CA, Fuentes R, del Sol M. Walter Thiel's Embalming Method: Review of Solutions and Applications in Different Fields of Biomedical Research. *Int J Morphol*, 2016.
- 3 Патент № 2692917 С1 Российская Федерация, МПК А01N 1/00. Способ фиксации и хранения биоматериала с использованием высокоэффективного и нетоксичного реагента / Д.Г. Рыкова, А.С. Сапега, С.К. Толмачева. № 2018123300 : заявл. 27.06.2018 : опубл. 28.06.2019. Invention № 2692917 С1 Russian Federation, Int. Cl. А01N 1/00. Method of fixing and storing biomaterial using highly efficient and non-toxic reagent / D.G. Rykova, A.S. Sapega, S.K. Tolmacheva. № 2018123300 : Effective date for property rights. 27.06.2018 : Registration date. 28.06.2019. (In Russ).
- 4 Патент № 2681484 С1 Российская Федерация, МПК А01N 1/00. Способ перфузии для криоконсервации головного мозга человека / А.А. Абрамов. № 2018105659 : заявл. 14.02.2018 : опубл. 06.03.2019. Invention № 2681484 С1 Russian Federation, Int. Cl. А01N 1/00. Perfusion method for cryo-conservation of human brain / A.A. Abramov. № 2018105659 : Effective date for property rights. 14.02.2018 : Registration date. 06.03.2019. (In Russ).
- 5 Алябьев Ф.В., Хлунева Н.В., Русских А.Н. [и др.] Использование раствора «Альдофикс» для фиксации свежих макропрепаратов. *Современные проблемы науки и образования.* 2023;6:104. Alyabyev F.V., Khludneva N.V., Russkikh A.N. (et al.) Use of «Aldofix» solution for fixing fresh macro preparations. *SOVREMENNYE PROBLEMY NAUKI I OBRAZOVANIYA*, 2023;6:104. (In Russ). <https://doi.org/10.17513/spno.33086>
- 6 Патент № 2727690 С1 Российская Федерация, МПК G09B 23/28. Способ изготовления мягких анатомических препаратов / С. В. Воробиевская, В. В. Дронов, М. И. Стаценко [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина». № 2020100766 : заявл. 09.01.2020 : опубл. 22.07.2020. Invention № 2727690 С1 Russian Federation, Int. Cl. G09B 23/28. Method for making soft anatomical preparations / S.V. Vorobievskaya, V.V. Dronov, M.I. Statsenko (et al.) ; Proprietor(s): Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni V.YA. Gorina" (RU). № 2020100766 : Effective date for property rights. 09.01.2020 : Registration date. 22.07.2020. (In Russ).
- 7 Wedel T, Ackermann J, Hagedorn H, Mettler L, Maass N, Alkatout I. Educational training in laparoscopic gynecological surgery based on ethanol-glycerol-lysoformin-preserved body donors. *Ann Anat.* 2019 Jan;221:157-164. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2018.10.002> Epub 2018 Oct 9. PMID: 30312766.
- 8 Crosado B, Löffler S, Ondruschka B, Zhang M, Zwirner J, Hammer N. Phenoxylethanol-Based Embalming for Anatomy Teaching: An 18 Years' Experience with Crosado Embalming at the University of Otago in New Zealand. *Anat Sci Educ.* 2020 Nov;13(6):778-793. <https://doi.org/10.1002/ase.1933> Epub 2020 Jan 21. PMID: 31758863; PMCID: PMC7687111.

- 9 Maruyama K, Yokoi H, Nagase M, Yoshida H, Noguchi A, Matsumura G, Saito K, Shiokawa Y. Usefulness of N-vinyl-2-pyrrolidone Embalming for Endoscopic Transnasal Skull Base Approach in Cadaver Dissection. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2019 Oct 15;59(10):379-383. <https://doi.org/10.2176/nmc.oa.2019-0069> Epub 2019 Jul 4. PMID: 31270286; PMCID: PMC6796061.
- 10 Menon, P., A. Aldarwich, L. Hamdan, M. Hammoud, and A. Al Ayian. Novel Formaldehyde-Free Embalming Fluid Formulation for Long-Term Preservation of Cadavers for Anatomy Teaching. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2021 Dec.;33(9) <https://doi.org/10.9755/ejfa.2021.v33.i9.2753>
- 11 Otsuka S, Kawata S, Nanizawa E, Hatayama N, Hayashi S, Itoh M, Hirai S, Naito M. Efficacy of urea solution reperfusion to a formalin-embalmed cadaver for surgical skills training. *Anat Sci Int*. 2022 Jul;97(3):264-272. <https://doi.org/10.1007/s12565-022-00653-y> Epub 2022 Mar 3. PMID: 35239164

Авторская справка

Крупин Константин Николаевич

Канд. мед. наук, доцент, специалист по учебно-методической работе Центра анатомического и симуляционного моделирования Мультипрофильного аккредитационно-симуляционного центра Института анатомии и морфологии имени академика Ю.М. Лопухина, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова.

ORCID 0000-0001-6999-8524; krupin_kn@rsmu.ru

Вклад автора: анализ данных литературы.

Супильников Алексей Александрович

Канд. мед. наук, доцент, заместитель директора Института анатомии и морфологии имени академика Ю.М. Лопухина, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова; первый проректор по научной деятельности, Медицинский университет «Реавиз».

ORCID 0000-0002-1350-0704; a.a.supilnikov@reaviz.online

Вклад автора: анализ данных литературы.

Лопанчук Павел Алексеевич

Директор Мультипрофильного аккредитационно-симуляционного центра, и.о. директора Института анатомии и морфологии имени академика Ю.М. Лопухина, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова.

ORCID 0009-0007-8727-1709; lopanchuk_pa@rsmu.ru

Вклад автора: анализ данных литературы.

Мишуринская Евгения Андреевна

Руководитель Центра анатомического и симуляционного моделирования Мультипрофильного аккредитационно-симуляционного центра Института анатомии и морфологии имени академика Ю.М. Лопухина, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова.

ORCID 0000-0003-1830-7492; mishurinskaya_ea@rsmu.ru

Вклад автора: анализ данных литературы.

Фришонс Ян

Кафедра анатомии, гистологии и эмбриологии факультета ветеринарной медицины, Ветеринарный университет Брно.

ORCID 0000-0003-2998-260

Вклад автора: подготовка выводов и заключения.

Author's reference

Konstantin N. Krupin

Cand. Sci. (Med.), Docent, specialist in educational and methodological work of the Center for Anatomical and Simulation Modeling of the Multi-profile Accreditation and Simulation Center of the Institute of Anatomy and Morphology named after Academician Y.M. Lopukhin, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University.

ORCID 0000-0001-6999-8524; krupin_kn@rsmu.ru

Author's contribution: literature data analysis.

Aleksey A. Supilnikov

Cand. Sci. (Med.), Docent, Deputy Director of the Director of the Lopukhin Institute of Anatomy and Morphology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University; First Vicerector for Scientific Activity, Medical University "Reaviz".

ORCID 0000-0002-1350-0704; a.a.supilnikov@reaviz.online

Author's contribution: literature data analysis.

Pavel A. Lopanchuk

Director of the Multiprofile Accreditation and Simulation Center, Acting Director of the Lopukhin Institute of Anatomy and Morphology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University.

ORCID 0009-0007-8727-1709; lopanchuk_pa@rsmu.ru

Author's contribution: literature data analysis.

Evgeniya A. Mishurinskaya

Head of the Center for Anatomical and Simulation Modeling of the Multiprofile Accreditation and Simulation Center of the Lopukhin Institute of Anatomy and Morphology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University.

ORCID 0000-0003-1830-7492; mishurinskaya_ea@rsmu.ru

Author's contribution: literature data analysis.

Jan Frishons

Ústav anatomie, histologie a embryologie, Fakulta veterinárního lékařství, Veterinární univerzita Brno.

ORCID 0000-0003-2998-260

Author's contribution: preparation of findings and conclusions.



К ВОПРОСУ О СЕКУЛЯРНЫХ ТРЕНДАХ В СОВРЕМЕННОЙ АНТРОПОЛОГИИ

И.В. Гайворонский^{1, 2, 3}, А.А. Семенов^{1, 2}, В.В. Криштоп¹, Г.И. Ничипорук¹, О.А. Осипов¹, Р.И. Глушаков¹

¹Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, ул. Акад. Лебедева, д. 6, лит. Ж, г. Санкт-Петербург, 194044, Россия

²Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская набережная, д. 7-9, г. Санкт-Петербург, 199034, Россия

³Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, ул. Аккуратова, д. 2, г. Санкт-Петербург, 197341, Россия

Резюме. Многолетние тренды классически представлены динамикой длины и массы тела. Однако для решения практических задач, связанных с разработкой нормативно-правовой базы, регламентирующей систему «человек-машина», изготовление одежды и средств индивидуальной защиты, в том числе в социально-значимых профессиях, необходимо составить целостную картину изменений. *Цель:* систематизировать данные о многолетних тенденциях морфофункциональных показателей практически здоровых лиц в комплексе с данными антропометрических исследований. *Материалы и методы.* Отбор литературных источников за последние 20 лет проводился в базах данных E-library, Pubmed и Scopus. Критерием исключения стал возраст испытуемых младше 16 лет. Основные долговременные изменения связаны с ростом индекса массы тела за счёт массы тела на фоне стагнации его длины. Изменения двух последних десятилетий включают в себя ретардацию развития, дебрахицефализацию и лептопрозопию, изменение формы тела, инверсию пола, снижение аэробной толерантности, ловкостных качеств, снижение некоторых биохимических показателей крови, клеточности биологических жидкостей и когнитивных способностей, а также рост активности симпатической нервной системы. Таким образом, можно констатировать вовлечённость в секулярные тренды широкого ряда органов, что требует проведения прицельных исследований с позиций системной анатомии.

Ключевые слова: многолетний тренд, антропометрия, структурно-функциональные взаимосвязи, секулярный регресс.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Гайворонский И.В., Семенов А.А., Криштоп В.В., Ничипорук Г.И., Осипов О.А., Глушаков Р.И. К вопросу о секулярных трендах в современной антропологии. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):18-28. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MORPH.2>

ON THE ISSUE OF SECULAR TRENDS IN MODERN ANTHROPOLOGY

Ivan V. Gaivoronsky^{1, 2, 3}, Aleksey A. Semenov^{1, 2}, Vladimir V. Chrishtop¹, Gennadii I. Nichiporuk¹,
Oleg A. Osipov¹, Ruslan I. Glushakov¹

¹S.M. Kirov Military medical academy, st. Academician Lebedeva, 6, lit. Zh, St. Petersburg, 194044, Russia

²St. Petersburg State University, Universitetskaya Embankment, 7-9, St. Petersburg, 199034, Russia

³National Medical Research Center named after. V.A. Almazova, st. Akkuratova, 2, St. Petersburg, 197341, Russia

Abstract. Long-term trends are classically represented by the dynamics of body length and weight. However, in order to solve practical problems associated with the development of a regulatory framework regulating the “man-machine” system, the production of clothing and personal protective equipment, including for military activities, it is necessary to create a holistic picture of the changes. *Purpose:* to systematize data on long-term trends in morphofunctional indicators of practically healthy individuals in combination with data from anthropometric studies. The selection of literary sources over the past 20 years was carried out in the E-library, Pubmed and Scopus databases. The exclusion criterion was the age of subjects under 16 years. The main long-term changes are associated with an increase in body mass index due to body weight, against the background of stagnation in its length. Changes in the last two decades include developmental retardation, debrachycephalization and leptoprosopia, changes in body shape, sex inversion, decreased aerobic tolerance, decreased agility, decreased certain blood biochemical parameters, cellularity of body fluids and cognitive abilities, as well as increased activity of the sympathetic nervous system. Thus, it can be stated that a wide range of organs are involved in secular trends, which requires targeted research from the standpoint of systemic anatomy.

Keywords: long-term trend, anthropometry, structural-functional relationships, secular regression.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Cite as: Gaivoronsky I.V., Semenov A.A., Chrishtop V.V., Nichiporuk G.I., Osipov O.A., Glushakov R.I. On the issue of secular trends in modern anthropology. *Bulletin of the Medical Institute “REAVIZ”: Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):18-28. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MORPH.2>



Введение

Секулярные тренды – это долговременные межпоколенные или межкогортные изменения тотальных размеров тела [1]. Поскольку исследования выполнялись специалистами в области медицинской антропологии, то методологически они были в большей степени сфокусированы на морфометрических методах, что определило спектр полученных данных. Функциональные исследования в основном представлены динамометрией и оценкой сердечно-сосудистой системы [2-4]. В зарубежной литературе межпоколенные изменения физиологических показателей часто рассматриваются в качестве секулярных трендов [5, 6].

Возраст 17-21 год сочетает в себе наибольшую социальную и экономическую значимость для государства. Именно в это время заканчиваются процессы роста и формирования организма, определяется индивидуальный социальный трек, гражданин приобретает профессию, вносит свой вклад в культурное развитие и благополучие семьи [7].

Основываясь на традициях единства структуры и функции, авторами определена цель: систематизировать данные о многолетних тенденциях морфофункциональных показателей практически здоровых лиц в комплексе с данными антропометрических исследований.

Материал и методы

Отбор литературных источников осуществлялся, по ключевым словам на основе публикаций за последние 20 лет. Публикации, представленные в обзоре, были отобраны при помощи поиска в базах данных E-library, Pubmed и Scopus. Поиск проводился по ключевым словам «секулярный тренд», «многолетний тренд». Критериями включения в обзор со стороны экспериментальных работ было соответствие этическим нормам, правилу трёх R, использованию методов статистического анализа с применением критериев достоверности. Критерием исключения стал возраст испытуемых младше 16 лет.

Результаты

Основополагающий вклад в исследование многолетних трендов в России принадлежит НИИ и Музею антропологии им. Д.Н. Анучина МГУ им. М.В. Ломоносова [1, 8], кафедре антропологии, МГУ им. М.В. Ломоносова [9-11] и институту возрастной физиологии Российской академии образования [12-14]. Региональные особенности вековых тенденций также были исследованы коллективами Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого [3, 15-18], Пермского государственного медицинского университета [19], Самарского государственного медицинского университета [20] и другими, самостоятельно и в сотрудни-

честве с Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова.

У 17-18-летних юношей и девушек, жителей Москвы, многолетний тренд увеличения длины тела наблюдался в течение 80 лет – до начала XXI в. По отношению к данным, полученным в конце 1920-х гг. в результате обследования сверстников, рост юношей вырос на 14 см, девушек – на 10 см [9]. Показано, что мальчики более экокочувствительны и, как следствие, демонстрируют более выраженную динамику многолетних изменений по сравнению с экорезистентными девочками [21]. К 1975 году в Москве был достигнут пик акселерации роста [22].

В странах с высоким уровнем промышленного производства ослабление секулярных трендов роста длины тела молодёжи пришлось на последние десятилетия XX – начало XXI века. Примером может послужить Скандинавия, где средняя длина тела мужчин приблизилась к отметке 175 см, возле которой стабилизировалась [23]. Аналогичная динамика характерна и для проживающих в г. Москве обоих полов, у которых с начала 2000-х гг. до 2020 г. отмечена относительная стабильность этого показателя [9]. Однако по данным других авторов, с начала XXI века выявляется децелерация роста [24].

В первые два десятилетия XXI века в азиатских странах также показаны высокие темпы увеличения длины и массы тела [10]. Ретрадация преимущественно затрагивает европейских юношей. Женские группы отличаются стабильностью динамики ростовых процессов [25]. Однако негроидные девушки незначительно от европеоидных отстают в росте, но опережают в массе тела [26].

Тренд к ускоренному росту массы тела у юношей и девушек сопровождается увеличением индекса Кетле (индекс массы тела – ИМТ) со средней скоростью 0,7 кг/м² в десять лет, что было подтверждено для большинства стран мира [10]. Как следствие, растёт доля молодёжи с избыточной массой тела и ожирением.

Противоположная тенденция в начале XXI века была зафиксирована у российской молодёжи. Для неё при стабильной длине тела характерно снижение массы тела, сопровождающееся астенизацией телосложения [23]. Последнее включало в себя уменьшение обхватных размеров и толщины подкожного жирового слоя. Также у молодёжи, проживающей в Москве, в конце XX века наблюдалось незначительное, но достоверное снижение массивности скелета [27].

Астенизация также выражена и в регионах. Например, в Самаре в интервале с 1978 по 2008 гг. у 17-летних обучающихся зафиксирована ретардация – снижение длины и массы тела среди юношей, и стабилизация этих показателей у девушек. Кроме того, значительно выросла вариативность – снизи-

лось количество лиц со средними показателями, а количество людей с чрезвычайно высокими и крайне низкими показателями возросло [20]. Среди первокурсниц Красноярского государственного медицинского университета (КрасГМУ), рождённых в 90-е годы, отмечалась тенденция грациализации с развитием хронической энергетической недостаточности (гипотрофии) у значительно большого числа лиц – 13,2%, в то время как у поколения, рождённого в 70-е годы XX века, гипотрофия выявлялась только у 3,9%. Представительницы поколения 70-х годов имели достоверно большую массу тела, мышечную и жировую массу, но меньшую его длину [18]. При сравнении антропометрических показателей студенток Пермского медицинского института в возрасте от 16 до 20 лет в 2006–2008 и 2013–2014 гг. также выявлен рост грациализации. Тенденция к астенизации грудной клетки сочеталась с увеличением роста сидя и уменьшением относительной длины ног, что интерпретировано авторами исследования как наличие процессов акселерации и ретардации одновременно присутствующих в популяции и рассогласованных между собой [28]. В исследованиях сформулирована закономерность, согласно которой тенденция к увеличению дефинитивной длины тела сохраняется за счёт более изолированных социальных групп. Она является общим правилом при рассмотрении динамики длины тела: чем позднее исследуемая группа стала интегрироваться в посттрадиционное общество, тем сильнее сдвигаются периоды секулярных приростов [29].

В качестве одного из многолетних трендов выступает изменение формы тела. Отмечен рост доли астенического соматотипа у 17–20-летних первокурсниц Красноярского государственного медицинского университета, рождённых в 90-е годы, по сравнению с рождёнными в 70-е годы, которые на момент исследования находились в том же возрасте. Доля астеников составила 23,26% и 9,3% соответственно. Изменилось соотношение гиперстеников: в группе рождённых в 90-е годы она составила 13,95%, а рождённых в 70-е годы – 21,91% [16]. В других регионах также выявлено увеличение доли астеников. Например, для выборок студенток, обучающихся в Пермском медицинском институте в 2006–2008 гг. и 2013–2014 гг., она выросла с 37% до 58%. Для классификации применялась схема Черноуцкого с использованием индекса Пинье [28].

Изменение формы тела обследуемых также выявляется и при соматотипировании по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина. С 1997 по 2017 гг. среди юношей и девушек Ростовской области отмечено значительное увеличение лиц мезомакросомного и макросомного типов с одновременным уменьшением числа юношей микросомного и мезосомного типов [30].

В исследованиях, посвящённых первым двум десятилетиям XXI века, среди представителей детского и юношеского возраста показан рост доли лиц с гиперрадипозностью не только в экономически развитых, но и в развивающихся странах [31]. За это время как для юношей, так и для девушек Московской популяции характерно достоверное увеличение обхвата талии и величины средней жировой складки [27], отражая тенденцию к макросомизации телосложения. На этом фоне в некоторых социальных группах с 2016 г. наметился тренд на увеличение массы мышечной ткани на фоне снижения жировой. Возможной причиной может быть влияние на молодое поколение идеалов физической красоты, транслируемых средствами массовой информации и социальными сетями [32].

Выявлена трансформация головы и лица, которая выражается в уменьшении головного указателя (дебрахикефализации) и увеличении лицевого указателя (лептопрозопии) [27].

Важным секулярным трендом стала инверсия пола. У современных девушек, проживающих в Москве, прослеживается отчётливая тенденция к андроморфизации (маскулинизации) телосложения, что связывается авторами с ростом маскулинных стратегий поведения среди женщин в современном обществе, а также их презентации в современных средствах массовой информации [23]. Кроме того, в XXI в. развитая мускулатура становится атрибутом женской красоты, транслируемой при помощи произведений культуры и искусства [33]. Увеличение доли андроморфного типа среди женщин также выявлено в выборке первокурсников КрасГМУ. У студенток, рождённых в 90-е годы, она выросла с 12% до 16%, по сравнению с выборкой студенток, рождённых в 70-е годы, что может негативно отразиться на репродуктивной функции. Кроме того, имеется предположение, что андроморфия у женщин ускоряет процессы старения организма [17].

Инверсия пола также характерна для юношей, что было продемонстрировано на примере обучающихся КрасГМУ. Исследование индекса полового диморфизма (индекса Таннера) студентов в возрасте 17–21 год, обследованных в период 1987–1992 г. и в период 2008–2010 гг., выявило выраженную инверсию пола в сторону гинекоморфного типа (38% – увеличение в 1,6 раза) при резком снижении в 1,9 раза числа юношей андроморфного типа – до 21,1% (было 39,6%) и незначительное увеличение доли мезоморфного типа до 41% [3]. Это сопровождается снижением функциональных возможностей мышечной системы. Последнее рассматривается авторами как элемент ретардации уровня физического развития [18].

Следующей тенденцией стало уменьшение различий между городскими и сельскими подростками

[12]. На примере юношей-аборигенов Дальневосточного региона показано, что акселерационные изменения соматотипа не зависят ни от региона проживания, ни от этнической принадлежности, а происходят параллельно, что также было продемонстрировано на примере аборигенов-уроженцев Магаданской области и Чукотского автономного округа [34].

В дальнейшем мы сфокусируемся на рассмотрении функциональных секулярных трендов соответственно функциональным системам организма.

Опорно-двигательная система. Секулярный тренд на снижение силовых характеристик в первое десятилетие XXI века является одним из самых подтвержденных. Макроморфологической основой функциональных секулярных трендов является снижение мышечного компонента. Исследование компонентного состава тела юношей КрасГМУ выявило уменьшение абсолютной массы мышечной ткани с $35,41 \pm 0,34$ кг у студентов, обучавшихся в 1987-1992 гг., до $32,75 \pm 0,35$ кг у лиц, обучавшихся в 2008-2010 гг., вместе с ней снизилась становая тяга - на 30,9% и сила обеих кистей: правой - на 17,5%, левой - на 17,3% [3]. С 2003 по 2022 гг. установлено достоверное уменьшение силовых возможностей правой кисти первокурсников Нижегородского государственного университета (НВГУ) в возрасте 17-18 лет [2].

Однако для московских юношей и девушек снижение показателей динамометрии отмечается только в период до 2005 года, в дальнейшем сила кистевого хвата увеличивается, что авторы исследования объясняют модой на посещение фитнес-центров и тренажерных залов [35]. В других регионах России рост или стабилизация силовых характеристик кисти отложены на более позднее время.

Меньше данных о показателях, характеризующих скорость и ловкость работы скелетных мышц. С 1953 по 1985 гг. отмечался постоянный положительный многолетний тренд в развитии силовых, скоростных показателей, выносливости, скоростно-силовых способностей лиц юношеского возраста [14]. Однако, начиная с 1985 года, исследователями отмечалось снижение показателей физической подготовленности [12]. Например, J. Saczuk установил, что дальность прыжка в длину с места за 30 лет у лиц мужского пола снизилась в среднем на 13,75 см; а у лиц женского пола - на 11,27 см. Наибольшее снижение дальности прыжка в длину, как секулярный тренд у юношей, был выявлен после полового созревания (16,46 см), а у девочек - в период полового созревания (13,52 см). Показатели быстроты, оцененные при беге на 50 метров, у лиц мужского пола в среднем снизились на 0,92 секунды, а у лиц женского пола - на 0,66 секунды [36].

У обучающихся 1-го курса Восточно-Сибирского института МВД России стабильный секулярный

тренд к понижению функциональных показателей физического развития с 2004 по 2014 год был зафиксирован в результатах вступительных экзаменов абитуриентов и результатах контрольных срезов. Негативные изменения наблюдались в таких физических упражнениях, как бег на 100 м, 1000 м, 3000 м, челночный бег, подтягивание, прыжки с места (табл. 1). При этом за эти десять лет средний рост и масса тела обучающихся увеличились с 175 см и 72 кг до 176 см и 77 кг соответственно [37].

Таблица 1. Снижение функциональных показателей с 2004 по 2014 г. (таблица построена на основании данных приведённых в работе [37])

Table 1. Decrease in functional indicators from 2004 to 2014 (the table is based on the data provided in the work [37])

Показатель	2004-2005 гг.	2013-2014 гг.	%
Бег на 100 м (с)	13,9	14,3	+3%
Бег на 1000 м (мин., с)	13,9	14,3	+3%
Бег на 3000 метров (мин., с)	12,2	12,5	+2%
Челночный бег (с)	25,9	27,3	+5%
Подтягивание на перекладине (количество повторений)	13,5	12,5	-8%
Подъем с переворотом на перекладине (количество повторений)	8	5	-60%
Прыжки в длину с места (м, см)	2,68	2,41	-11%
Динамометрия (daH)	53	50	-6%

Данные А.В. Суворовой также демонстрируют, что показатели физической работоспособности и физической подготовленности современных российских подростков на 20-25% ниже, чем зафиксированные в 1980-1990 гг. показатели их сверстников, вследствие чего среди выпускников школ около половины юношей и до 75% девушек не в состоянии выполнить нормативы физической подготовленности [38].

Аналогичные результаты по отношению к юношам, первокурсникам вуза, получил Robert Podstawski. С 2006 по 2018 год им зафиксирован секулярный тренд на снижение скорости, ловкости, гибкости, силы, силовой выносливости и выносливости, выявляемых на основании двигательных тестов. Ухудшение функциональных показателей лиц юношеского возраста авторы исследования связывают с ростом ИМТ в этой возрастной группе [5]. Снижение показателей в челночном беге на 20 метров также зафиксированы среди 19 летних юношей в 8 странах Европы, США, Канаде и Австралии с 1981 по 2000 гг. Причина возникновения секулярного тренда на снижение устойчивости к аэробным нагрузкам у юношей остаётся до конца неизвестной [6].

Значительно уменьшились половые особенности в показателях быстроты. Так, в 1975 г. различия в беге на 60 м были на уровне 90-95% и даже на уровне 96-97%. Через 20 лет в 1995 г. показатели лиц женского пола в спринте ещё более приблизи-

лись к их ровесникам мужского пола, достигая до 94-99% [13].

Причинами секулярной стагнации, регресса или ретардации в области моторики считают: заметное снижение двигательной активности, увеличение «жирного питания», «технизацию мира», «сидение в доме», широкое бесконтрольное использование гаджетов [39].

Дыхательная система характеризуется снижением объёма жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ). Это показано при исследовании практически здоровых лиц на примере обучающихся 1-го курса Восточно-Сибирского института МВД России с 2004-2005 по 2013-2014 гг., когда было выявлено снижение ЖЕЛ с 4,85 до 4,55 л [37]. При исследовании первокурсников Нижневартковского государственного университета в возрасте 17-18 лет с 2003 по 2022 гг. также определён линейный тренд снижения ЖЕЛ у обследуемых обоего пола [2].

Сердечно-сосудистая система. С 2002-2003 по 2013 гг. среди студентов Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова выявлено увеличение частоты встречаемости брадикардии и тахикардии у обоих полов [37]. Аналогичные изменения – рост вариативности, отмечены нами выше относительно показателей роста юношей [20].

В начале тысячелетия для большинства юношей (75,1%) и девушек (71,6%) был характерен удовлетворительный уровень адаптации сердечно-сосудистой системы. По прошествии 10 лет его доля уменьшилась до 44,1% у юношей и до 51,7% у девушек. Значительно увеличилось число случаев срыва адаптации. Эти изменения авторы исследования объясняют ростом ИМТ за счёт массы тела, на фоне стагнации его длины [40]. При исследовании прак-

тически здоровых лиц на примере обучающихся 1-го курса Восточно-Сибирского института МВД России с 2004-2005 по 2013-2014 гг. выявлен рост числа сердечных сокращений в покое с 64,5 уд./мин. до 70,5 уд./мин. – на 6 уд./мин. [37]. В Германии у 17-летних юношей с 2003-2006 по 2014-2017 гг. также выявлен рост числа сердечных сокращений в покое на 3,7 уд./мин. [41]. Это также указывает на секулярный характер выявленной закономерности.

Кровь и кроветворение. Непосредственные данные о наличии секулярных трендов клеточного состава периферической крови нами не обнаружены. Однако ряд исследований свидетельствует об их наличии. Например, при исследовании динамики основных показателей гемограммы взрослого мужского населения Санкт-Петербурга с 2008 по 2015 гг. установлено, что интервал распределения числа лейкоцитов, гемоглобина, эозинофилов и пр. выходит за границы референсных показателей нормы. Наиболее часто отмечалось уменьшение числа тромбоцитов, эритроцитов, снижение гемоглобина [42]. Если на основании данных, приведённых выше в представленной работе, построить линии тренда, то будут визуализированы тенденции к снижению рассматриваемых показателей.

При исследовании липидного профиля крови в период 1985-2005 гг. в новосибирской популяции выявлен рост содержания холестерина (липопротеидов высокой плотности крови) с каждым десятилетием: с 1985 по 1995 г. – на 10,1%, с 1995 по 2005 г. – на 7,7%. В 1995 г. в сибирской популяции уровни общего холестерина, холестерина липопротеидов невысокой плотности, холестерина липопротеидов низкой плотности и триглицеридов крови были ниже, чем в 1985 и 2005 гг. [43].

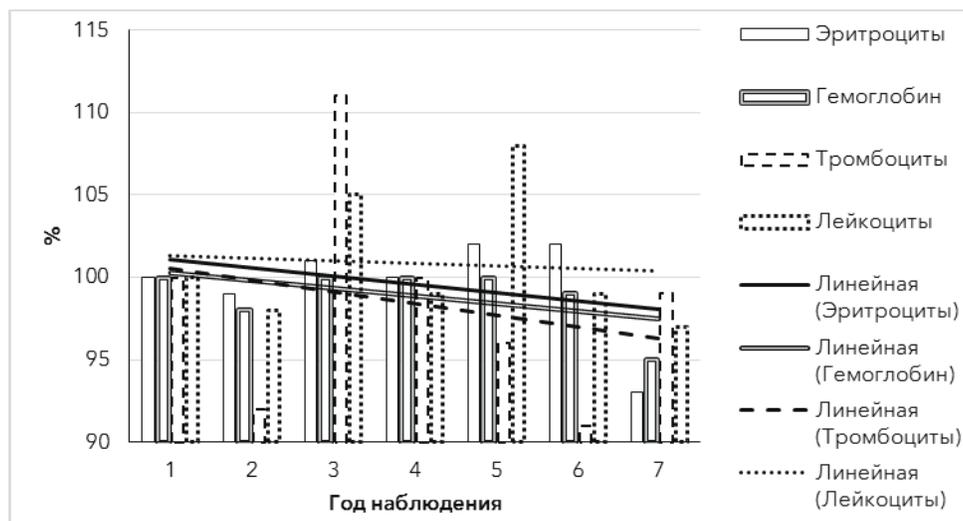


Рисунок 1. Динамика основных показателей гемограммы здоровых мужчин, проживавших в Санкт-Петербурге с 2008 по 2015 гг. График построен на основании данных, представленных в работе С.В. Бондарчука с соавт. 2016. Показатели выражены в процентах по отношению к данным за первый год исследования

Figure 1. Dynamics of the main hemogram indicators of healthy men living in St. Petersburg from 2008 to 2015. The graph is based on the data presented in the work of S.V. Bondarchuk et al. 2016. The indicators are expressed as a percentage in relation to the data for the first year of the study

Аналогичная тенденция была выявлена с 2001 по 2019 гг. среди молодых людей в Норвегии. В течение этого периода времени произошли относительно небольшие изменения в потреблении насыщенных жирных кислот и полиненасыщенных жирных кислот, причём доля насыщенных жирных кислот варьировала от 14 до 15% от общего потребления энергии [44]. Учитывая общий характер секулярного тренда в Норвегии и России, объяснить изменения в концентрации липидов крови только особенностями состояния Российской экономики, как это делает Ю.П. Никитин с соавт., на наш взгляд, не представляется возможным. Авторы исследования считают, что, поскольку использование гиполипидемических препаратов в этой возрастной группе невелико, это, вероятно, отражает благоприятный секулярный тренд [44].

Репродуктивная система. Установлен секулярный тренд на ускоряющееся снижение количества сперматозоидов в эякуляте, если с 1972 по 2000 гг. снижение составляло 1,16% в год, то после 2000 г. оно достигло 2,64% в год [45].

Центральная нервная система. Со стороны вегетативной нервной системы у лиц обоего пола выявлен многолетний тренд вегетативного статуса – повышение тонуса симпатического и снижение парасимпатического отдела. В исследовании принимали участие студенты выпускного курса медицинского вуза (391 юноша и 882 девушки) в период с 2006 по 2020 гг. При анализе ЭКГ выявлено увеличение отношения LF/HF, увеличение относительной мощности волн VLF% и снижение HF%. При этом показатель относительной мощности волн LF% не имел временного тренда, варьируя от 37,7 до 50% у юношей и от 36,6 до 40,7% у девушек. Сдвиг симпатовагусного баланса в сторону симпатикотонии происходил за счёт снижения мощности дыхательных волн (HF), а не роста мощности LF [46].

В России, также как и за рубежом, отмечается снижение интеллектуальных способностей современной молодежи, ухудшение памяти у студентов, неразвитое критическое мышление и слабо развитая речь [47]. При исследовании 4738 подростков, проводившемся с 1990 по 2020 гг., показано, что на рубеже 2000-х годов произошло качественное изменение типа интеллекта подростков – логическая систематизация информации, основанная на понятийном мышлении, сменилась на формально-образные обобщения. Для «нового» типа интеллекта характерны поверхностность мышления, пренебрежение качественным анализом, абсолютизация методов математического анализа, ошибки при принятии решений из-за непонимания причинно-следственных связей, неадекватность перспективного планирования и прогностической деятельно-

сти в целом. Однако в памяти могут удерживаться большие объёмы информации [48].

В других странах также зарегистрировано снижение когнитивных способностей у практически здоровых лиц, например в Соединенных Штатах Америки с 2006 по 2018 гг. независимо от пола, уровня образования и возраста в группах с 18 до 90 лет. Однако наибольшие различия наблюдались у молодых людей в возрасте от 18 до 22 лет и лиц, имеющих менее 4-летнее высшее образование [49]. Аналогичные результаты были получены при исследовании 18-19-летних мужчин в Норвегии [50].

Очевидно, выявленные закономерности также имеют под собой морфологическую основу, поскольку размеры и сложность ветвления дендритов пирамидных нейронов коры головного мозга, а также их способность генерировать импульсы с большей частотой ассоциированы с более высокими показателями интеллекта, как это было выяснено Н.А. Горюновой с соавт. [51]. Вместе с тем обнаружен секулярный тренд, направленный на увеличение объёмов головного мозга на 6,6%, гиппокампа – на 5,7%, и белого вещества – на 7,7%, а также площади кортикальной поверхности – на 14,9%, начиная с лиц 30-х годов рождения и оканчивая родившимися в 70-х годах XX в. [52].

Следующим трендом может быть рост леворуких людей, как в России, так и во всем мире. Леворуким трудно освоить профессии, связанные с высоким уровнем автоматизма [53]. Это приводит к росту проблем, вызванных использованием техники, например, кобура пистолета Макарова располагается с правой стороны, и предполагает действия по извлечению оружия из кобуры и приведение его в готовность правой рукой. Предохранитель и затворная задержка находится с левой стороны пистолета, что также осложняет его использование для леворуких сотрудников. Это требует дополнительного обучения сотрудников полиции [54].

Обсуждение

Хорошо известные тренды акселерации и астенизации обусловили обширную группу работ, направленных на пересмотр и актуализацию нормативных актов, действующих в текстильной и лёгкой промышленности, связанных с промышленным производством одежды, таких как ГОСТ 17-326-81 [55, 56]. Поскольку выявлено, что наибольший процент встречаемости составляют фигуры, отличные от типовых пропорций, осанки, особенностей телосложения. Делается вывод, что корректирование существующих стандартов одежды представляется недостаточным [57]. Существующие стандарты и разрабатываемые по ним швейные изделия не могут отвечать предъявляемым к ним требованиям в связи с изменившейся размерной характеристикой

населения. Диапазон величин роста сдвинут в новой типологии в большую, а двух других ведущих признаков в меньшую сторону, в связи с этим приходится выбирать одежду большего размера, чтобы получить необходимую полнотную группу. Делается вывод, что типовые фигуры взрослого населения, разработанные в 1986 году, следует признать устаревшими [58]. Применительно к обмундированию военнослужащих установлено, что нормативные документы, регламентирующие антропометрические исследования, такие как ГОСТ 23167-91 (Фигуры военнослужащих типовые. Размерные признаки для проектирования военной одежды. Издательство стандартов, 1992. 324 с.) нуждаются в существенной переработке в соответствии с реалиями времени [59].

В Омске ОАО «ЦНИИШП» совместно с НИИ АМГУ в 2015 году провели антропометрическое обследование взрослого и детского населения. В результате этого в швейной промышленности отрегулировано производство одежды роста 185 см для женщин, и 195 см для мужчин, разработаны эргономические оптимальные размеры мебели – диваны и кровати стали длиннее, выше спинки стульев, изменились стандарты гражданского строительства, увеличена высота потолков и дверных проёмов [60].

Обусловленные ретардацией, инверсией пола и астенизацией изменения формы тела и взаимосвязанные с ними морфофункциональные показатели организма проявляют свое влияние в системе «человек-машина». Стандарты, разработанные в прошлом веке и создающиеся с их соблюдением механизмы оказываются неадаптированными к современному человеку. Это противоречит принципам здоровьесбережения, а также может снижать экономическую эффективность.

Изменение формы тела находится в неразрывной связи с изменениями его тканей и клеток [61]. В центре взаимосвязи многих физиологических функций и физического развития лежит математическая взаимосвязь между объёмом тела и его поверхностью, между теплопродукцией тела и его массой. Во-первых, теплопродукция пропорциональна массе тела, а теплоотдача пропорциональна площади поверхности тела. Во-вторых, чем массив-

нее тело, тем меньше его относительная поверхность. Это исходит из математической зависимости, следуя которой объём шаровидного тела пропорционален его радиусу в 3-й степени, а поверхность - радиусу во 2-й степени. Увеличение размеров тела гарантированно ведёт к изменениям принципов и закономерностей работы организма и его частей, так как законы функционирования объекта малого размера не действуют у большого объекта [62]. Теплообмен, устойчивость к аэробным нагрузкам приобретают особое значение в социально-значимых профессиях, при обеспечении обитаемости системы «человек-машина». Игнорирование физиологических и морфологических особенностей организма лиц, выполняющих социально-значимые работы по сохранению жизни и здоровья граждан, может существенно снизить эффективность их деятельности [63].

Выводы

Многолетняя динамика изменений функциональных, биохимических и клеточных показателей у современного человека свидетельствует о наличии секулярных трендов, касающихся длины, массы и формы тела. Одним из наиболее распространённых секулярных трендов, нашедших отклик в нормативно-правовой базе, является акселерация. Вместе с тем, современным секулярным трендам, охватывающим последние 20 лет XXI века, на наш взгляд, уделяется недостаточно внимания. Такие тренды, как ретардация, изменение формы тела, инверсия пола, снижение аэробной толерантности, ловкостных качеств, снижение некоторых биохимических показателей крови и когнитивных способностей, а также рост симпатической активности требуют проведения прицельных, специальных исследований.

Таким образом, наличие морфофункциональных секулярных трендов определяет необходимость пересмотра нормативно-правовой базы, направленной на обеспечение жизнедеятельности организма в системе «человек-машина», промышленного изготовления одежды и средств индивидуальной защиты в текстильной, лёгкой промышленности и других социально-значимых сферах.

Литературы [References]

- 1 Козлов АИ, Вершубская ГГ. Антропометрические показатели физического развития и пищевого статуса в практике отечественной гигиены. *Вопр. питания*. 2019;88(5):5-16. Kozlov AI, Vershubskaya GG. Anthropometric indicators of physical development and nutritional status in the practice of domestic hygiene. *Question nutrition*. 2019;88(5):5-16. (In Russ). <http://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10048>
- 2 Погоньшева ИА, Шаламова ЕЮ, Рагозин ОН, Постникова ВВ, Погоньшев ДА. Многолетняя динамика физического развития студентов северного вуза. *Теория и практика физической культуры*. 2023;9:51-53. Pogonyshva IA, Shalamova EY, Ragozin ON, Postnikova VV, Pogonyshv DA. Long-term dynamics of physical development of northern university students. *Theory and practice of physical culture*. 2023;9:51-53. (In Russ).
- 3 Ачкасов ЕЕ, Штейнердт СВ, Казакова ГН, Синдеева ЛВ, Дятчина ГВ, Штефан ОС. Морфофункциональное состояние студентов юношеского возраста на рубеже XX-XXI веков. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2013;2:41-45. Achkasov EE, Steinerdt SV, Kazakova GN, Sindeeva LV, Dyatchina GV, Stefan OS. Morphofunctional state of adolescent students at the turn of the 20th-21st centuries. *Medical and social examination and rehabilitation*. 2013;2:41-45. (In Russ). <https://doi.org/10.17816/MSER35745>
- 4 Гайвронский И.В., Семенов А.А., Криштоп В.В. Сравнительная гендерная характеристика физического развития абитуриентов военной образовательной организации по данным корреляционного анализа. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2022;11(3):16-22.

- Gaivronsky I.V., Semenov A.A., Krishtop V.V. Comparative gender characteristics of the physical development of applicants to a military educational organization according to correlation analysis. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2022;11(3):16-22. (In Russ). <http://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-3-16-22>
- 5 Podstawski R, Żurek P. Secular changes in the anthropometric and motor characteristics of Polish male university students between 2000 and 2018. *Am J Hum Biol*. 2021;33(4):e23520. PMID: 33058406. <http://doi.org/10.1002/ajhb.23520>
- 6 Tomkinson GR, Léger LA, Olds TS, Cazorla G. Secular trends in the performance of children and adolescents (1980-2000): an analysis of 55 studies of the 20m shuttle run test in 11 countries. *Sports Med*. 2003;33(4):285-300. PMID: 12688827. <http://doi.org/10.2165/00007256-200333040-00003>
- 7 Гайвронский И.В., Семенов А.А., Криштоп В.В. Антропометрическая оценка физического развития лиц молодого возраста. *Современные проблемы науки и образования*. 2022;6(2):24. Gaivronsky IV, Semenov AA, Krishtop VV. Anthropometric assessment of the physical development of young people. *Modern problems of science and education*. 2022;6(2):24. (In Russ). <http://doi.org/10.17513/spno.32235>
- 8 Федотова Т.К., Горбачева А.К. Секулярная динамика показателей длины и массы тела детей России от рождения до 17 лет. *Археология, этнография и антропология Евразии*. 2019;47(3):145-157. Fedotova TK, Gorbacheva AK. Secular dynamics of indicators of length and body weight of Russian children from birth to 17 years. *Archeology, ethnography and anthropology of Eurasia*. 2019;47(3):145-157. (In Russ). <http://doi.org/10.17746/1563-0102.2019.47.3.145-157>
- 9 Негашева М.А., Зими́на С.Н., Хафизова А.А., Сиразетдинов Р.Э., Синева И.М. Эпохальные изменения морфотипа современного человека (по антропометрическим данным ретроспективного исследования московской молодёжи. *Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 16. Биология*. 2020;75(1):15-22. Negasheva MA, Zimina SN, Khafizova AA, Sirazetdinov RE, Sineva IM. Epochal changes in the morphotype of modern humans (according to anthropometric data from a retrospective study of Moscow youth. *Vestn. Mosk. Univ. Ser. 16. Biology*. 2020;75(1):15-22. (In Russ).
- 10 Зими́на С.Н., Хафизова А.А., Негашева М.А. Динамика изменений основных показателей телосложения в конце XX – начале XXI века (на основе зарубежных литературных данных за последние 15 лет). *Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология*. 2020;1:25-38. Zimina SN, Khafizova AA, Negasheva MA. Dynamics of changes in the main indicators of physique at the end of the 20th – beginning of the 21st century (based on foreign literary data over the past 15 years). *Bulletin of Moscow University. Series XXIII. Anthropology*. 2020;1:25-38. (In Russ). <http://doi.org/10.32521/2074-8132.2020.1.025-038>
- 11 Хафизова А.А., Негашева М.А. Секулярные изменения дефинитивной длины тела мужчин и женщин разных регионов России (конец XIX – начало XXI в.). *Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология*. 2020;2:55-73. Khafizova AA, Negasheva MA. Secular changes in the definitive body length of men and women in different regions of Russia (late 19th – early 21st centuries). *Bulletin of Moscow University. Series XXIII. Anthropology*. 2020;2:55-73. (In Russ). <http://doi.org/10.32521/2074-8132.2020.2.055-073>
- 12 Лях В.И., Левушкин С.П., Скоблина Н.А. Тенденции изменений показателя индекса массы тела у детей, подростков и молодежи в конце XX – начале XXI века. *Вопросы практической педиатрии*. 2022;17(1):185-189. Lyakh VI, Levushkin SP, Skoblina NA. Trends in changes in body mass index in children, adolescents and young people at the end of the 20th – beginning of the 21st century. *Questions of practical pediatrics*. 2022;17(1):185-189. (In Russ). <http://doi.org/10.20953/1817-7646-2022-1-185-189>
- 13 Лях В.И., Левушкин С.П., Герчук Д., Михута И.Ю. Изменения в кондиционно-моторной сфере учащейся молодежи за 120 лет (обзорная). *Человек. Спорт. Медицина*. 2022;22(1):129-141. Lyakh VI, Levushkin SP, Gerchuk D, Mihuta IY. Changes in the conditioning-motor sphere of students over 120 years (review). *Human. Sport. Medicine*. 2022;22(1):129-141. (In Russ). <http://doi.org/10.14529/hsm220118>
- 14 Лях В.И., Герчук Д., Михута И.Ю. Тенденции изменений в кондиционно-моторной сфере в XX и в 2-х десятилетиях XXI века (обзор). *Новые исследования*. 2020;4(64):151-168. Lyakh VI, Gerchuk D, Mihuta IY. Trends in changes in the motor conditioning sphere in the 20th and 2 decades of the 21st century (review). *New research*. 2020;4(64):151-168. (In Russ). <http://doi.org/10.46742/2072-8840-2020-64-4-151-168>
- 15 Штейнердт С.В., Ачкасов Е.Е., Казакова Г.Н., Дворкина Е.М., Лазарева И.А., Козик Д.М. и др. Динамика изменчивости компонентного состава тела разных поколений девушек юношеского возраста. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2012;7(1):301-302. Steinerdt SV, Achkasov EE, Kazakova GN, Dvorkina EM, Lazareva IA, Kozik DM [and others]. Dynamics of variability in the component composition of the body of different generations of adolescent girls. *Health is the basis of human potential: problems and ways to solve them*. 2012;7(1):301-302. (In Russ).
- 16 Казакова Г.Н., Веселов О.Б., Шведчикова З.К. Анализ антропометрических показателей девушек 17-20 лет двух разных поколений. *Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации: Материалы III международной научно-практической конференции, Орехово-Зуево, 28-29 апреля 2017 года*. Орехово-Зуево: Государственный гуманитарно-технологический университет, 2017:129-133. Kazakova G.N., Veselov O.B., Shvedchikova Z.K. Analysis of anthropometric indicators of girls aged 17-20 years of two different generations. *Innovative technologies in physical education, sports and physical rehabilitation: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference, Orekhovo-Zuevo, April 28-29, 2017*. Orekhovo-Zuevo: State University of Humanities and Technology, 2017:129-133. (In Russ).
- 17 Казакова Г.Н., Штейнердт С.В., Николаев В.Г., Синдеева Л.В., Колпакова Т.В. Особенности физического развития студенческой молодежи (девушек) на рубеже XX-XXI веков. *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. 2012;3(99):26-31. Kazakova GN, Steinerdt SV, Nikolaev VG, Sindeeva LV, Kolpakova TV. Features of the physical development of student youth (girls) at the turn of the 20th-21st centuries. *Physiotherapy and sports medicine*. 2012;3(99):26-31. (In Russ).
- 18 Штейнердт С.В., Ачкасов Е.Е., Козлов В.В., Черкасова В.Г. Оценка морфофункциональных признаков студентов периодов 1987-1992 гг. и 2008-2010 гг. с использованием дискриминантного анализа. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2014;17(4):53-56. Steinerdt SV, Achkasov EE, Kozlov VV, Cherkasova VG. Assessment of morphofunctional characteristics of students from the periods 1987-1992. and 2008-2010 using discriminant analysis. *Medical and social examination and rehabilitation*. 2014;17(4):53-56. (In Russ). <https://doi.org/10.17816/MSER35850>
- 19 Козлов А.И., Вершубская Г.Г., Атеева Ю.А. Долговременные изменения размеров тела и возраста полового созревания русского населения Пермского края. *Пермский медицинский журнал*. 2013;30(2):115-124. Kozlov AI, Vershubskaya GG, Ateeva YuA. Long-term changes in body size and age of puberty in the Russian population of the Perm region. *Perm Medical Journal*. 2013;30(2):115-124. (In Russ). <https://doi.org/10.17816/pmj302115-124>
- 20 Русакова НВ, Березин ИИ, Кретова ИГ, Косцова ЕА, Чигарина СЕ, Манюхин АИ. Динамика антропометрических показателей детей и подростков г. Самары (1978-2008 гг.). *Вестник САМГУ – Естественнонаучная серия*. 2009;8(74):170-199. Rusakova NV, Berezin II, Kretova IG, Kostsova EA, Chigarina SE, Manyukhin AI. Dynamics of anthropometric indicators of children and adolescents in Samara (1978-2008). *Bulletin of Samara State University - Natural Science Series*. 2009;8(74):170-199. (In Russ).
- 21 Федотова ТК, Горбачева АК. Секулярная динамика показателей длины и массы тела детей России от рождения до 17 лет. *Археология, 146 этнография и антропология Евразии*. 2019;47(3):145-157. Fedotova TK, Gorbacheva AK. Secular dynamics of indicators of length

- and body weight of Russian children from birth to 17 years. *Archaeology, 146 ethnography and anthropology of Eurasia*. 2019;47(3):145-157. (In Russ). <https://doi.org/10.17746/1563-0102.2019.47.3.145-157>
- 22 Щуров ВА. Пограничные вопросы регуляции продольного роста тела человека (обзор исследований). *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015;6(1):68-72. Shchurov VA. Boundary issues in the regulation of longitudinal growth of the human body (review of studies). *International Journal of Applied and Basic Research*. 2015;6(1):68-72. (In Russ).
- 23 Сафоненкова Е.В. Секулярный тренд и перспективы развития (обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2022;16(3):83-90. Safonenkova E.V. Secular trend and development prospects (literature review). *Bulletin of new medical technologies. Electronic edition*. 2022;16(3):83-90. (In Russ). <https://doi.org/10.24412/2075-4094-2022-3-3-4>
- 24 Могеладзе НО. Взаимосвязь показателей рождаемости населения и продольных размеров тела женщин. *Фундаментальные исследования*. 2013;9(4):703-707. Mogeladze NO. The relationship between population fertility rates and longitudinal body sizes of women. *Basic research*. 2013;9(4):703-707. (In Russ). URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=32500>
- 25 Стеклянина ЛВ, Лузин ВИ, Тюренок АА. Эпохальные изменения массы и роста: каков секулярный тренд среди юношеского контингента на сегодня. *Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова*. 2019;17(3):57-61. Steklyanina LV, Luzin VI, Tyurenkov AA. Epochal changes in weight and height: what is the secular trend among the youth contingent today. *Morphological almanac named after V.G. Koveshnikova*. 2019;17(3):57-61. (In Russ).
- 26 Антипов НВ. Акселерация или ретардация: рост-весовые габариты молодежи в прошлом и настоящем. *Сибирский медицинский вестник*. 2019;3:13-17. Antipov NV. Acceleration or retardation: height and weight dimensions of young people in the past and present. *Siberian Medical Bulletin*. 2019;3:13-17. (In Russ).
- 27 Негашева МА, Хафизова АА, Зимина СН, Синева ИМ. Влияние социально-экономических и экологических факторов на секулярные изменения размеров тела современной молодежи (пилотное исследование на примере московской популяции). *Вестник Московского университета. Серия XXIII Антропология*. 2020;2/2020:87-107. Negasheva MA, Khafizova AA, Zimina SN, Sineva IM. the influence of socio-economic and environmental factors on secular changes in body size of modern youth (pilot study on the example of the Moscow population). *Bulletin of Moscow University. Series XXIII Anthropology*. 2020;2/2020:87-107. (In Russ). <https://doi.org/10.32521/2074-8132.2020.2.087-107>
- 28 Галкина ТН, Калмин ОВ. Антропометрические характеристики девушек-студенток медицинского института Пензенского государственного университета. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2015;1(33):5-14. Galkina TN, Kalmin OV. Anthropometric characteristics of female students of the Medical Institute of Penza State University. *News of higher educational institutions. Volga region. Medical Sciences*. 2015;1(33):5-14. (In Russ). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antropometricheskie-harakteristiki-devushek-studentok-meditsinskogo-institut-penzenskogo-gosudarstvennogo-universiteta>
- 29 Хафизова АА, Негашева МА. Секулярные изменения definitiva длины тела мужчин и женщин разных регионов России (конец XIX – начало XXI в.). *Вестник Московского университета. Серия XXIII Антропология*. 2020;2/2020:55-73. Khafizova AA, Negasheva MA. Secular changes in the definitive body length of men and women in different regions of Russia (late 19th – early 21st centuries). *Bulletin of Moscow University. Series XXIII Anthropology*. 2020;2/2020:55-73. (In Russ). <http://doi.org/10.32521/2074-8132.2020.2.055-073>
- 30 Кучиева МБ, Чаплыгина ЕВ, Вартанова ОТ, Аксенова ОА, Евтушенко АВ, Нор-Аревян КА, [и др.]. Сравнительный анализ конституциональных особенностей различных поколений здоровых юношей и девушек Ростовской области. *Современные проблемы науки и образования*. 2017;5. Kuchieva MB, Chaplygina EV, Vartanova OT, Aksenova OA, Evtushenko AV, Nor-Arevyan KA, [etc.]. Comparative analysis of the constitutional characteristics of different generations of healthy boys and girls in the Rostov region. *Modern problems of science and education*. 2017;5. (In Russ). URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26797>
- 31 Chimeddamba O, Gearon E, Stevenson C, Liviya Ng W, Baasai B, Peeters A. Trends in adult overweight and obesity prevalence in Mongolia, 2005-2013. *Obesity (Silver Spring)*. 2016;24(10):2194-2201. <http://doi.org/10.1002/oby.21595>
- 32 Хафизова АА. Идеалы телесной красоты и временные изменения соматических показателей современной молодежи. *Вестник антропологии*. 2021;3:161-182. Khafizova A.A. Ideals of bodily beauty and temporary changes in somatic indicators of modern youth. *Bulletin of Anthropology*. 2021;3:161-182. (In Russ). <http://doi.org/10.33876/2311-0546/2021-3/161-182>
- 33 Bell HS, Donovan CL, Ramme R. Is athletic really ideal? An examination of the mediating role of body dissatisfaction in predicting disordered eating and compulsive exercise. *Eat Behav*. 2016;21:24-29. PMID: 26735391. <http://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2015.12.012>
- 34 Аверьянова ИВ. Сравнительный анализ основных характеристик физического развития молодых жителей из числа аборигенного населения, проживающих в различных субъектах Северо-Востока России. *Морфология*. 2022;160(1):21-27. Averyanova IV. Comparative analysis of the main characteristics of the physical development of young residents from among the aboriginal population living in various regions of the North-East of Russia. *Morphology*. 2022;160(1):21-27. (In Russ). <https://doi.org/10.17816/morph.106184>
- 35 Лапшина НЕ, Негашева МА, Синева ИМ. Секулярный тренд и региональные особенности показателей кистевой динамометрии у юношей и девушек городов Москвы и Архангельска. *Вестник антропологии Научный альманах*. 2011;20:113-117. Lapshina NE, Negasheva MA, Sineva IM. Secular trend and regional features of hand dynamometry indicators in boys and girls in the cities of Moscow and Arkhangelsk. *Bulletin of Anthropology Scientific almanac*. 2011;20:113-117. (In Russ).
- 36 Saczuk J. *Rozwój morfofunkcjonalny dzieci i młodzieży ze wschodniej Polski w okresie transformacji ustrojowej*. Białá Podlaska: WWFIS w Białej Podlaskiej, 2018. 164 p. URL: <https://nauka-polska.pl/#/profile/publication?id=6325431&k=w2vwsz>
- 37 Струганов СМ. Основные причины снижения физического развития и физической подготовленности молодого поколения. *Вестник Восточно-Сибирского института МВД России*. 2015;2:95-101. Struganov SM. The main reasons for the decline in physical development and physical fitness of the younger generation. *Bulletin of the East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2015;2:95-101. (In Russ). URL: <https://vestnikesiirk.ru/ru/nauka/article/58787/view>
- 38 Суворова АВ, Якубова ИШ, Иванова НП. *Гигиена учебного процесса и состояние здоровья школьников при блочно-модульном обучении*: моногр. СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2014. 160 с. Suvorova AV, Yakubova IS, Ivanova NP. Hygiene of the educational process and the state of health of schoolchildren during block-modular education: monograph. SPb.: Publishing house of North-Western State Medical University named after. I.I. Mechnikova, 2014. 160 p. (In Russ).
- 39 Лях ВИ. Тенденции изменения психического развития и координационных способностей школьной молодежи в XX в. и двух десятилетиях XXI в. (обзор). *Наука и спорт: современные тенденции*. 2021;9(2):82-91. Lyakh VI. Trends in changes in the mental development and coordination abilities of school youth in the twentieth century. and two decades of the 21st century. (review). *Science and sport: modern trends*. 2021;9(2):82-91. (In Russ). <https://doi.org/10.36028/2308-8826-2021-9-2-82-91>
- 40 Зимина СН, Негашева МА, Хафизова АА. Секулярная изменчивость физического развития молодежи как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020;28(6):1314-1319. Zimina SN, Negasheva MA, Khafizova AA. Secular variability in the physical development of youth as a risk factor for cardiovascular diseases. *Problems*

- of social hygiene, health care and history of medicine. 2020;28(6):1314-1319. (In Russ). <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-6-1314-1319>
- 41 Sarganas G, Schienkiewitz A, Finger JD, Neuhauser HK. Blood pressure and resting heart rate in 3-17-year-olds in Germany in 2003-2006 and 2014-2017. *J Hum Hypertens*. 2022;36(6):544-553. PMID: 33854175. <https://doi.org/10.1038/s41371-021-00535-2>
- 42 Бондарчук СВ, Тыренко ВВ, Михалева МА, Юркин АК. Клеточный состав крови: показатели гемограммы здоровых лиц Санкт-Петербурга. *Гены и клетки*. 2016;11(3):129-134. Bondarchuk SV, Tyrenko VV, Mikhaleva MA, Yurkin AK. Cellular composition of blood: hemogram indicators of healthy individuals in St. Petersburg. *Genes and cells*. 2016;11(3):129-134. (In Russ). <https://doi.org/10.23868/gc120610>
- 43 Никитин ЮП, Макаренкова КВ, Малютина СК. Многолетние тренды основных липидных параметров крови в сибирской популяции. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;13(3):32-35. Nikitin YP, Makarenkova KV, Malyutina SK. Long-term trends in the main blood lipid parameters in the Siberian population. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2014;13(3):32-35. (In Russ). <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2014-3-32-35>
- 44 Arnesen EK, Retterstøl K. Secular trends in serum lipid profiles in young adults in Norway, 2001-19. *Atheroscler Plus*. 2022;48:60-67. PMID: 36644560. <https://doi.org/10.1016/j.athplu.2022.03.006>
- 45 Levine H, Jørgensen N, Martino-Andrade A, Mendiola J, Weksler-Derri D, Jolles M, [et al.]. Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis of samples collected globally in the 20th and 21st centuries. *Hum Reprod Update*. 2023;29(2):157-176. PMID: 36377604. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmac035>
- 46 Прохоров ПЮ. Динамика вегетативного статуса у выпускников медицинского вуза с 2006 по 2020 год. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25:13. Prokhorov PY. Dynamics of vegetative status among medical school graduates from 2006 to 2020. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25:13. (In Russ). URL: <https://russjcardiol.elpub.ru/jour/article/download/4128/3024>
- 47 Старцев МВ, Хлебников ВВ, Джабраилов МА. «Цифровое слабоумие» молодежи как проблема современного образования. *Психолого-педагогический журнал «Гаудеамус»*. 2021;20(2.48):69-75. Startsev MV, Khlebnikov VV, Dzhabrailov MA. "Digital dementia" of youth as a problem of modern education. *Psychological and pedagogical journal "Gaudeamus"*. 2021;20(2.48):69-75. (In Russ). [https://doi.org/10.20310/1810-231X-2021-20-2\(48\)-69-75](https://doi.org/10.20310/1810-231X-2021-20-2(48)-69-75)
- 48 Ясюкова ЛА. Изменение типа интеллекта подростков за период с 1990 г. по 2020 г Лекция. 496 с. Yasyukova LA. Changes in the type of intelligence of adolescents for the period from 1990 to 2020. Lecture. 496 p. (In Russ).
- 49 Dworak EM, Revelle W, Condon DM. Looking for Flynn effects in a recent online U.S. adult sample: Examining shifts within the SAPA Project. *Intelligence*. 2023;98:101734. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2023.101734>
- 50 Bratsberg B, Rogeberg O. Flynn effect and its reversal are both environmentally caused. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2018;115(26):6674-6678. PMID: 29891660. <https://doi.org/10.1073/pnas.1718793115>
- 51 Goriounova NA, Heyer DB, Wilbers R, Verhoog MB, Giugliano M, Verbist C, [et al.]. Large and fast human pyramidal neurons associate with intelligence. *Elife*. 2018;7:e41714. PMID: 30561325. <https://doi.org/10.7554/eLife.41714>
- 52 DeCarli C, Maillard P, Pase MP, Beiser AS, Kojis D, Satizabal CL, [et al.]. Trends in Intracranial and Cerebral Volumes of Framingham Heart Study Participants Born 1930 to 1970. *JAMA Neurol*. 2024;81(5):471-480. PMID: 38526486. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2024.0469>
- 53 Иваненкова ТО, Колодовская ЕА. Феномен леворукости: этиология, особенности развития и освоения письма леворукими детьми. Научный аспект. 2021;1:13-18. Ivanenkova TO, Kolodovskaya EA. The phenomenon of left-handedness: etiology, features of development and mastery of writing by left-handed children. Scientific aspect. 2021;1:13-18. (In Russ). URL: <https://na-journal.ru/1-2021-pedagogika/2988-fenomen-levorukosti-etologiya-osobennosti-razvitiya-i-osvoeniya-pisma-levorukimi-detmi>
- 54 Синицын ЕИ. Особенности приведения оружия в готовность при стрельбе с левой руки. *Физическая культура и спорт в структуре профессионального образования: ретроспектива, реальность и будущее: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 30 апреля 2020*. Иркутск: Восточно-Сибирский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2020:407-413. Sinitsyn EI. Features of bringing the weapon into readiness when shooting from the left hand. *Physical culture and sports in the structure of professional education: retrospective, reality and future: materials of the All-Russian scientific and practical conference, Irkutsk, April 30, 2020*. Irkutsk: East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, 2020: 407-413. (In Russ).
- 55 Богодухова ЕВ. Совершенствование метода количественной оценки форм и пропорций женских фигур. *Вестник Казанского технологического университета*. 2015;13:129-132. Bogodukhova EV. Improving the method of quantitative assessment of the shapes and proportions of female figures. *Bulletin of Kazan Technological University*. 2015;13:129-132. (In Russ). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-metoda-kolichestvennoy-otsenki-form-i-proporciy-zhenskih-figur>
- 56 Скутова ОК, Лопандина СК, Наурызбаева НХ. Размерная характеристика мужских фигур. *Сборник статей международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов "Молодежь - производству", 21-22 ноября 2006 г. Витебск, 2006:169-170*. Skutova OK, Lopandina SK, Naurzbaeva NH. Dimensional characteristics of male figures. Collection of articles of the international scientific and technical conference of students, undergraduates and graduate students "Youth to Production", November 21-22, 2006. Vitebsk, 2006: 169-170. (In Russ). URL: <http://rep.vstu.by/handle/123456789/7425>
- 57 Кермалиева ВС. Влияние процесса акселерации на изменение стандартов типовых размерных признаков населения. *Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова*. 2017(3):38-45. Kermalieva VS. The influence of the acceleration process on changes in the standards of typical dimensional characteristics of the population. *News of the Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova*. 2017(3):38-45. (In Russ). URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303547>
- 58 Нигматова ФУ, Айдаркулова КА, Исаева ДХ. Исследование антропометрических показателей детей и подростков для проектирования школьной формы. *Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология*. 2021;1:32-41. Nigmatova FU, Aidarkulova KA, Isaeva DH. Study of anthropometric indicators of children and adolescents for the design of school uniforms. *Bulletin of Moscow University. Episode 23. Anthropology*. 2021;1:32-41. (In Russ). <http://doi.org/10.32521/2074-8132.2021.1.032-041>
- 59 Юдин АБ, Сошкин ПА, Власов АА, Песенко АН, Забродский ДС, Зайцев АГ. 3D-сканирование – перспективная технология исследования антропометрических показателей у военнослужащих. *Морская медицина*. 2022;8(4):112-117. Yudin AB, Soshkin PA, Vlasov AA, Pesenko AN, Zabrodsky DS, Zaitsev AG. 3D scanning is a promising technology for studying anthropometric indicators in military personnel. *Marine medicine*. 2022;8(4):112-117. (In Russ). <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-4-112-117>
- 60 Мирова КВ. Акселерация - загадка генетики или влияние внешней среды? *Декада экологии: материалы XI Международного конкурса, Омск, 11-19 мая 2017 года*. Омск: Омский государственный технический университет, 2017:103-106. Mirova KV. Acceleration - a mystery of genetics or the influence of the external environment? Decade of Ecology: materials of the XI International Competition, Omsk, May 11-19, 2017. Omsk: Omsk State Technical University, 2017:103-106. (In Russ).

- 61 Криштоп ВВ, Гайворонский ИВ, Железнов ЛМ, Гайворонский АИ, Семенов АА, Пащенко ПС. Тип телосложения и особенности морфологии органов тела человека: научный обзор. *Морфология*. 2023;160(3):1-10. Krishtop VV, Gaivoronsky IV, Zheleznov LM, Gaivoronsky AI, Semenov AA, Pashchenko PS. Body type and features of the morphology of human body organs: a scientific review. *Morphology*. 2023;160(3):1-10. (In Russ). <https://doi.org/10.17816/morph.627409>
- 62 Корепанов АЛ, Бобрик ЮВ, Новикова ДМ, Захарова ВВ. Особенности морфофункционального развития современных подростков. *Физическая культура. Рекреация. Спорт: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Севастополь, 25-28 мая 2022 года. Севастополь: "Интерактивные технологии", 2022:244-253. Korepanov AL, Bobrik YuV, Novikova DM, Zakharova VV. Features of the morphofunctional development of modern adolescents. Physical culture. Recreation. Sports: Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference, Sevastopol, May 25-28, 2022. Sevastopol: "Interactive Technologies", 2022:244-253. (In Russ).*
- 63 Емельянов ЮА, Овчинников ДВ, Рыжиков МА, Баранов ЯВ, Жижин ВР, Семенов АА. Влияние экипировки на функциональное состояние и работоспособность военнослужащих с различным компонентным составом тела. *Известия Российской военно-медицинской академии*. 2023;42(2):115-123. Emelyanov YuA, Ovchinnikov DV, Ryzhikov MA, Baranov YAV, Zhizhin VR, Semenov AA. The influence of equipment on the functional state and performance of military personnel with different body compositions. *News of the Russian Military Medical Academy*. 2023;42(2):115-123. (In Russ). <https://doi.org/10.17816/rmmar397531>

Авторская справка**Гайворонский Иван Васильевич**

Д-р мед. наук, профессор, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова; Санкт-Петербургский государственный университет; Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова.

ORCID 0000-0002-7232-6419

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, критический пересмотр рукописи в части значимого интеллектуального содержания, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Семенов Алексей Анатольевич

Канд. мед. наук, докторант, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова; Санкт-Петербургский государственный университет ORCID 0000-0002-1977-7536

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, получение, анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Криштоп Владимир Владимирович

Канд. мед. наук, старший научный сотрудник, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова.

ORCID 0000-0002-9267-5800

Вклад автора: получение, анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Ничипорук Геннадий Иванович

Канд. мед. наук, доцент, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова.

ORCID 0000-0001-5569-7325

Вклад автора: анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Осипов Олег Антонович

Канд. мед. наук, старший научный сотрудник, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова.

ORCID 0000-0009-1207-7031

Вклад автора: анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Глушаков Руслан Иванович

Д-р мед. наук, начальник научно-исследовательского отдела медико-биологических исследований НИЦ, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова.

ORCID 0000-0002-0161-5977

Вклад автора: написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Author's reference**Ivan V. Gaivoronsky**

Dr. Sci. (Med.), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy; Saint Petersburg State University; ational Medical Research Center named after. V.A. Almazova.

ORCID 0000-0002-7232-6419

Author's contribution: conceptualization and design of the study, data analysis and interpretation, critical revision of the manuscript for important intellectual content, final approval of the manuscript for publication.

Aleksey A. Semenov

Cand. Sci. (Med.), doctoral student, S.M. Kirov Military Medical Academy; Saint Petersburg State University.

ORCID 0000-0002-1977-7536

Author's contribution: conceptualization and design of the study, data acquisition, analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Vladimir V. Chrishtop

Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, S.M. Kirov Military Medical Academy.

ORCID 0000-0002-9267-5800

Author's contribution: data acquisition, analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Gennadii I. Nichiporuk

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy.

ORCID 0000-0001-5569-7325

Author's contribution: data analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Oleg A. Osipov

Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, S.M. Kirov Military Medical Academy.

ORCID 0000-0009-1207-7031

Author's contribution: data analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Ruslan I. Glushakov

Dr. Sci. (Med.), Head of the Research Department of Medical and Biological Research, Research Center, S.M. Kirov Military Medical Academy.

ORCID 0000-0002-0161-5977

Author's contribution: manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.



ОБЗОР ВНЕШНИХ ОРИЕНТИРОВ ШЕИ В АСПЕКТЕ ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

К.А. Жандаров, С.С. Дыдыкин, А.В. Миронцев, И.П. Половиков, Г.А. Гараева

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет),
ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2, г. Москва, 119048, Россия

Резюме. *Актуальность.* Высокая распространенность ранений шеи и сложность их хирургического лечения представляют собой одну из ключевых проблем современной клинической анатомии и оперативной хирургии. Понимание внешней анатомии шеи играет критическую роль в диагностике и лечении данных повреждений. *Цель исследования:* систематизация и анализ данных о внешних ориентирах шеи, их классификации и значении в хирургической практике, с особым акцентом на применение в оперативной и военно-полевой хирургии. *Методы.* Проведен комплексный анализ исторических и современных научных источников, посвященных анатомии и хирургии шеи. Рассмотрены труды от античных авторов (Гиппократ, Везалий, Леонардо да Винчи) до современных исследователей, включая работы отечественных ученых (А.П. Самарин, В.Н. Шевкуненко, С.Н. Делицын) и зарубежных специалистов (Монсон). *Результаты.* Представлена классификация внешних ориентиров шеи, разделяющая их на основные (костные и мышечные структуры, такие как грудиноключично-сосцевидная мышца, яремная вырезка грудины, хрящи гортани) и дополнительные (поверхностные сосуды и нервы). Описано их применение для определения анатомических границ, локализации раневых каналов и проведения хирургических вмешательств. Подчеркнута важность знания этих ориентиров для внешнего осмотра, диагностики, сортировки пациентов, оказания первой врачебной и специализированной помощи. *Выводы.* Знание внешних ориентиров шеи имеет фундаментальное значение для эффективного проведения хирургических манипуляций и улучшения исходов лечения пациентов с травмами шеи. Особое практическое значение данные исследования имеют для военно-полевой хирургии, где быстрая и точная диагностика и лечение ранений шеи могут быть критически важными для спасения жизни пациента. *Практическая значимость.* Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования методик диагностики и лечения ранений шеи, а также для обучения хирургов.

Ключевые слова: внешние ориентиры шеи, хирургия шеи, анатомия шеи, оперативная хирургия, военно-полевая хирургия, ранения шеи, диагностика, хирургическое лечение.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Жандаров К.А., Дыдыкин С.С., Миронцев А.В., Половиков И.П., Гараева Г.А. Обзор внешних ориентиров шеи в аспекте оперативной хирургической помощи. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):29-38. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MORPH.4>

REVIEW OF EXTERNAL NECK LANDMARKS IN THE ASPECT OF OPERATIVE SURGICAL CARE

Kirill A. Zhandarov, Sergey S. Dydykin, Artem V. Mirontsev, Ivan P. Polovikov, Gul'nara A. Garaeva

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenovskiy University), st. Trubetskaya, 8, building 2, Moscow, 119048, Russia

Abstract. *Background.* The high prevalence of neck injuries and the complexity of their surgical treatment represent one of the key challenges in modern clinical anatomy and operative surgery. Understanding the external anatomy of the neck plays a critical role in the diagnosis and treatment of these injuries. *Objective.* To systematize and analyze data on external neck landmarks, their classification, and significance in surgical practice, with a particular emphasis on applications in operative and military field surgery. *Methods.* A comprehensive analysis of historical and contemporary scientific sources on neck anatomy and surgery was conducted. Works ranging from ancient authors (Hippocrates, Vesalius, Leonardo da Vinci) to modern researchers were examined, including studies by domestic scientists (A.P. Samarin, V.N. Shevkunenko, S.N. Delitsyn) and foreign specialists (Monson). *Results.* A classification of external neck landmarks is presented, dividing them into primary (bone and muscle structures, such as the sternocleidomastoid muscle, jugular notch of the sternum, laryngeal cartilages) and secondary (superficial vessels and nerves). Their application in determining anatomical boundaries, localizing wound channels, and performing surgical interventions is described. The importance of knowledge of these landmarks for external examination, diagnosis, patient triage, and provision of primary and specialized medical care is emphasized. *Conclusions.* Knowledge of external neck landmarks is fundamental for the effective performance of surgical manipulations and improving treatment outcomes for patients with neck injuries. This research has particular practical significance for military field surgery, where rapid and accurate diagnosis and treatment of neck wounds can be critical for saving patients' lives. *Practical Significance.* The results of the study can be used to improve diagnostic and treatment methods for neck injuries, as well as for training surgeons.

Keywords: external landmarks of the neck, neck surgery, neck anatomy, operative surgery, military field surgery, neck injuries, diagnostics, surgical treatment.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The author confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent.

Cite as: Zhandarov K.A., Dydykin S.S., Mirontsev A.V., Polovikov I.P., Garaeva G.A. Review of external neck landmarks in the aspect of operative surgical care. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):29-38. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MORPH.4>



Одной из актуальных проблем оперативной хирургии на данный момент является распространённость ранений шеи и сложность их хирургического лечения. Тот факт, что шея содержит основные органы и системы, демонстрируя широкую доступность для повреждений, последствия которых зачастую имеют комбинированный характер, говорит о существенной сложности проблемы. Повреждения крупных сосудов, нервов могут привести к обильным кровотечениям, воздушной эмболии, парезам и нейромоторным нарушениям конечностей. Иннервация, кровоснабжение жизненно важных органов невозможна без трансцервикальной передачи. Кроме того, в области шеи располагаются органы дыхания и пищеварения, их повреждение также несёт серьёзную угрозу жизни и может привести к летальному исходу. Несвоевременное оказание хирургической помощи приводит к инфицированию тканей шеи с тенденцией распространения флегмон на смежные области, что, без сомнения, угрожает летальным исходом. При оказании экстренной помощи хирургу необходимо быстро и точно сориентироваться на шее, в связи с этим понимание внешних ориентиров на шее, является чрезвычайно важным как для действующих хирургов, так и ещё обучающихся врачей. В данной статье освещаются вопросы определения внешних ориентиров шеи и их значения в хирургии, прикладное значение статья имеет для военно-полевой хирургии.

Цель: изучить опыт использования анатомических ориентиров на шее, провести анализ, а на его основе дополнить сведения о наружных ориентирах шеи и разработать подробное, доступное для понимания описание внешних ориентиров шеи, дополненное деление по областям, предоставить их наглядное изображение на оригинальных рисунках, схемах, фотографиях для понимания границ её зон, проекции внутренних структур.

Понимание внутреннего строения организма человека всегда начинается с определения особенностей внешнего строения. Изучение тела человека началось еще с древних времен. Учения Гиппократ, Аристотеля, Галена, которые основывались на изучении анатомического материала, легли в основу дальнейшего развития анатомии. Леонардо Да Винчи, анатом Везалий достоверно изображали строение не только внутренних органов человека, но также давали представление о внешнем строении тела, его мышечных и скелетных ориентирах.

Доступность для повреждений шеи в своих трудах отмечал русский анатом Делицын С.Н., выполнивший большую исследовательскую работу о смещаемости органов шеи при движениях головы, ставшей классической в анатомии человека [1].

В проведённом нами обзоре литературы мы отмечаем важные детали – внешние ориентиры шеи. Эти образования, используемые врачами, зачастую по-разному интерпретируются в классификациях и медицинских дисциплинах, имеют разные трактовки в учебной и научной литературе.

Знание внешних ориентиров шеи, умение определять их на человеке имеет большое значение при внешнем осмотре, диагностике, при сортировке, оказании первой врачебной и специализированной помощи, проведении хирургических вмешательств. Это даёт возможность определять границы зон, областей, треугольников шеи, позволяет определять проекцию глубоких структур, предполагать повреждение тех или иных органов или анатомических элементов. Также внешние ориентиры используются для выполнения разрезов, создания дренажных апертур и контрапертур при проведении операции.

Таким образом, внешние ориентиры позволяют качественно проводить диагностику и лечение повреждений шеи.

Учения Гиппократ, Аристотеля, Галена, которые основывались на изучении вскрытых трупов, легли в основу нейроанатомии и вертебурологии. В трудах Галена, которые впоследствии изучал Везалий, в изображении внешнего строения тела, скелета, мышц, внутренних органов человека Везалий выявил и исправил около 200 неточностей в анатомии. Он же сформулировал новый принцип обучения: студенты не должны сидеть и слушать чтение учебника. Везалий предлагал им самим делать вскрытия непосредственно во время занятий, опираясь на внешние ориентиры. В 1543 г. вышел его труд «О строении человеческого тела в семи книгах» с иллюстрациями, созданными в мастерской Тициана его учеником Яном Стефаном ван Калькаром [2].

Особая роль в изобразительной анатомии принадлежит художнику Леонардо да Винчи. Известно, что для точного понимания человеческого строения он изучал анатомию на нескольких десятках тел. Художник прекрасно разбирался в анатомии, в его наследии в виде рисунков и записей встречаются рисунки с внешними ориентирами шеи, местами прикрепления мышц, впервые было выполнено изображение щитовидной железы на шее, и им же щитовидная железа была признана органом, а не патологическим субстратом (выростом) как считалось ранее рис. 1, 2 [3].

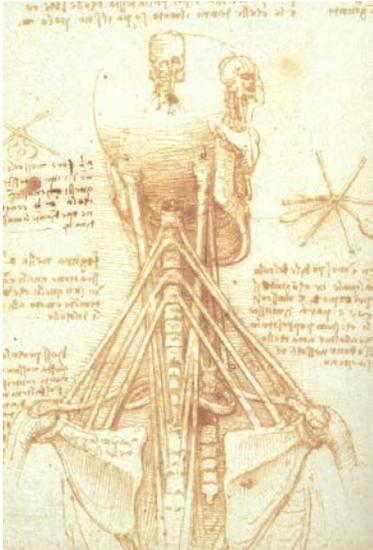


Рисунок 1. Задняя область шеи, ориентиры, места прикреплений. Автор рисунка Леонардо Да Винчи [3]
Figure 1. Posterior neck region, landmarks, attachment points. Drawing by Leonardo Da Vinci [3]

Акцент на внешних ориентирах, как важных деталей шеи, делал русский анатом Делицын С.Н., опубликовавший исследовательскую работу о смещаемости органов шеи при движениях головы человеком [4]. При изучении смещения органов шеи при различных движениях головы на замороженных трупах он выбирал места распила на передней поверхности шеи соответственно тем точкам, которые наиболее легко прощупываются и служат для ориентирования в этой области, а именно подъязычная кость, верхний край щитовидного хряща, перстневидный хрящ, шейные позвонки и, наконец, яремная вырезка [1]. В работе им был отмечен факт доступности шеи для повреждений. Данные этой работы используются нами и в настоящее время.

Особенного внимания заслуживает работа Самарина А.П. «Исследование фасций и соединительнотканых промежутков шеи», в которой впервые были описаны внутренние фасции шеи основываясь на внешних ориентирах [2].

В.Н. Шевкуненко впервые дал научное обоснование анатомической изменчивости органов в зависимости от формы топографо-анатомических областей, тем самым заложил основу появления направления прикладной анатомии – типовой анатомии, в том числе типовой анатомии органов шеи. Его исследования показали, что возраст человека и форма шеи определяют топографию и форму расположенных в ней органов и сосудов.

Учёным детально описана типовая анатомия подключичной вены. В норме подключичная вена проходит через нижний угол лестнично-позвоночного пространства и поднимается в область шеи на высоту нескольких миллиметров. У лиц с различными формами шеи описаны достоверные различия топогра-

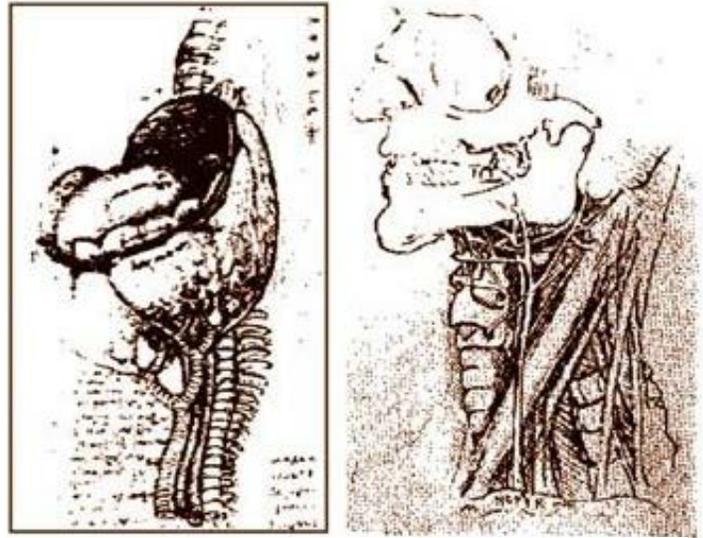


Рисунок 2. Щитовидная железа. Автор рисунка Леонардо Да Винчи [3]
Figure 2. Thyroid gland. Drawing by Leonardo Da Vinci [3]

фии подключичной артерии. При тонкой и длинной шее подключичная вена расположена в лестнично-позвоночном пространстве значительно выше, чем у людей с широкой и короткой шеей. В работе использована топография рядом расположенных структур, таких как ключица, акромион, грудина, ключичные и грудинные порции грудино-ключично-сосцевидной мышцы, линии, проведённые с учётом этих структур.

Интересны данные работы с описанием типовой анатомии глотки и восходящей глоточной артерии. У лиц с короткой и широкой шеей глотка шире и короче, чем у лиц с длинной и узкой шеей [5]. Восходящая глоточная артерия у людей с длинной и узкой шеей имеет меньший диаметр и проходит под меньшим углом к срединной линии, чем у людей с короткой и широкой шеей. Получить морфометрические данные было бы невозможно без использования опорных точек – внешних ориентиров шеи.

Для оценки конституционального типа шеи проводят антропометрические измерения на передней поверхности шеи: определяют длину шеи спереди; ширину шеи на различных уровнях измерения (на уровне угла нижней челюсти, подъязычной кости, на границе средней и нижней трети грудино-ключично-сосцевидной мышцы и у основания шеи); на боковой поверхности шеи определяют косые размеры (расстояние от угла нижней челюсти до середины яремной вырезки грудины и расстояние от сосцевидного отростка до середины яремной вырезки грудины) и на задней поверхности шеи (задняя длина шеи от верхнего затылочного выступа до седьмого шейного позвонка). Толщину шеи оценивают согласно размерам верхнего переднезаднего диаметра шеи и нижнего переднезаднего диаметра шеи [6].

В обширном исследовании по видам оперативных вмешательств на шее автор отмечает, что оперирующему хирургу в условиях военных действий приходилось работать с минимальным информационным обеспечением, при самом малом объёме диагностического оборудования, в основном опираясь на внешние ориентиры. Так, например, оптимальным доступом к глотке и шейному отделу пищевода является разрез по переднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы [7].

В статье «Оперативные доступы в хирургии шеи» упоминаются внешние ориентиры, по которым проводятся разрезы. Воротничкообразный разрез при гемитиреоидэктомии выполняется вдоль ключицы в проекции её средней трети, доступы к сосудисто-нервным пучкам целесообразно также осуществлять вдоль переднего или заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы (косые разрезы). Кроме того, отмечена проекция доступной ревизии части позвоночной артерии, которая условно проецируется на пересечение двух линий: горизонтальной – от угла нижней челюсти и вертикальной, проведённой от наружного слухового прохода вниз [8].

При ревизии ран шеи у пострадавших использовался типичный проекционный доступ по переднему краю кивательной мышцы, обеспечивающий наилучший обзор операционного поля и возможность его расширения с помощью пересечения ключицы [9].

В последние 50 лет врачи при оценке и лечении травм шеи пользуются классификацией, предложенной Монсоном в 1969 году, которая делит поверхность шеи на несколько зон, их разделение проводится по внешним ориентирам шеи (рис. 3) [10].

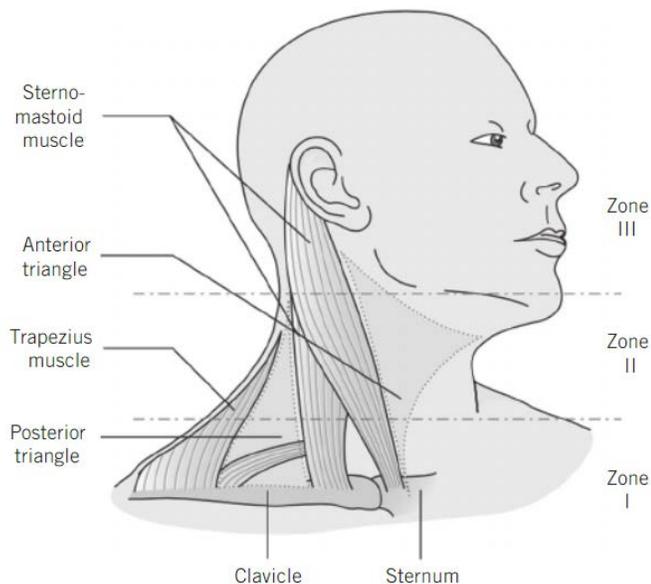


Рисунок 3. Классификация анатомических зон шеи (Монсон 1969) [16]
Figure 3. Classification of anatomical neck zones (Monson 1969) [16]

При оценке и лечении травм шеи используют деление этой области на три зоны:

- от ключицы до перстневидного хряща;
- от перстневидного хряща до угла нижней челюсти;
- от угла нижней челюсти до основания черепа

[11, 13-15, 17].

В статье о хирургическом лечении ранений магистральных сосудов шеи упоминается доступ по краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы, от сосцевидного отростка до яремной вырезки [11, 18].

Одним из распространённых способов остановки кровотечения является прижатие сосуда, например прижатие общей сонной артерии и внутренней яремной вены к поперечному отростку шестого шейного позвонка, который наиболее выражен и обнаруживается по краю грудинно-ключично-сосцевидной мышцы [12].

По мере анализа литературных данных становится ясно, что во всех работах по анатомии шеи упоминаются внешние ориентиры, но предметной работы, посвящённой внешним ориентирам шеи, нами не найдено. Интересны моменты разнообразия их описания по разным источникам и даже некоторые пробелы, так, например, в изданиях по топографической анатомии внешние ориентиры, формирующие границы области, описывают, что задний край грудино-ключично-сосцевидной мышцы – передняя граница области, передний край трапециевидной мышцы – задняя, ключица ограничивает область снизу, а что ограничивает латеральную область шеи сверху – не указывается. Или, например, нижняя граница задней области указывается лишь как VII шейный позвонок, но нам же известно, что передние порции трапециевидной мышцы прикрепляются к акромиальным концам ключицы. Поэтому важно дополнить анатомические сведения и визуализировать все внешние ориентиры шеи. По мере изучения материала нами определены существенные внешние анатомические ориентиры, названные основными, и несущественные – внешние дополнительные ориентиры (табл. 1).

Таблица 1. Анатомические ориентиры шеи
Table 1. Anatomical landmarks of the neck

Основные ориентиры	Дополнительные ориентиры
Хорошо заметны при осмотре, хорошо пальпируются	Сложно обнаружить при осмотре
Всегда встречаются (анатомическая норма)	Заметны у людей с тонкой кожей, низким процентом жира в организме
Наиболее крупные и твердые	Более мелкие и тонкие
Имеют относительно одинаковое расположение у разных людей	Большая вариативность расположения относительно основных ориентиров

Основные внешние ориентиры и границы областей шеи

Верхняя граница шеи, отделяющая её от головы, проходит по нижнему краю тела нижней челюсти, затем вдоль заднего контура её ветви, по нижнему краю наружного слухового прохода и сосцевидного отростка височной кости, далее - по верхней выйной линии затылочной кости к её *наружному выступу*, где переходит на противоположную сторону (рис. 4).

Нижняя граница шеи, отделяющая её от груди, верхней конечности и спины, идёт по верхнему краю рукоятки грудины и *ключицы*, *акромиальному отростку* лопатки и от него к *остистому отростку VII шейного позвонка* с симметричным продолжением на противоположной стороне (рис. 5).

Заднюю область шеи (одинарная) отделяет спереди передний край трапециевидной мышцы. Верхняя граница - *наружный затылочный выступ*, нижняя граница - линия, соединяющая седьмой шейный позвонок с *акромиальными концами ключицы* (рис. 5) в месте нижнего прикрепления передних порций трапециевидных мышц.

Область грудино-ключично-сосцевидной (парная) мышцы соответствует краям одноименной мышцы. Верхняя граница - *сосцевидный отросток* (рис. 4), нижняя - *яремная вырезка* грудины и *грудинный конец ключицы*.

Передняя область шеи (одинарная) находится между передними краями грудино-ключично-сосцевидных мышц. Верхняя граница - *нижний край челюсти* и *подбородок*. Нижняя граница - *грудной конец ключицы* и *рукоятка грудины*.

Латеральная область (парная) проходит от заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы спереди до переднего края трапециевидной мышцы сзади, *ключица* - снизу, от слияния переднего края верхнего прикрепления трапециевидной мышцы к медиальной части верхней выйной линии затылочной кости с задним краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы в месте прикрепления к гребню *сосцевидного отростка височной кости* (рис. 6).

На передней поверхности по средней линии, в средней трети шеи у мужчин *невооруженным глазом* видно «*адамово яблоко*» - выступ угла *щитовидного хряща* - рис. 7 и 8, в сравнении даны ориентиры у женщин - рис. 9.

Гортань находится ниже *подъязычной кости* на уровне 4-6 шейных позвонков и ниже переходит в трахею, *скелетотопия образований* показана на рис. 10.

Стоит отметить, что глотка идёт от основания черепа позади гортани до шестого шейного позвонка и продолжается в пищевод, который проходит позади трахеи, *скелетотопию образований* рассмотрим на рис. 11.

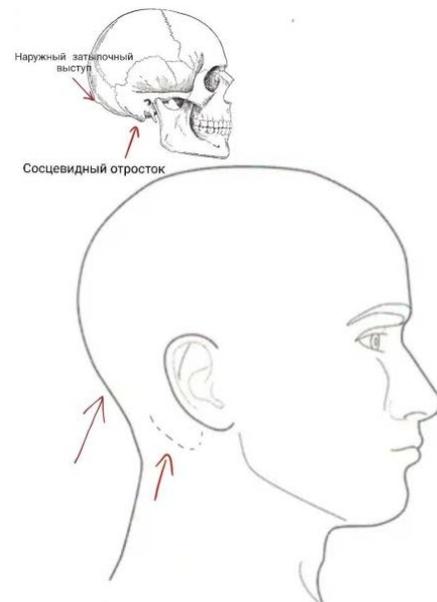


Рисунок 4. Сосцевидный отросток височной кости
Figure 4. Mastoid process of the temporal bone



Рисунок 5. Нижняя граница задней области шеи (справа)
Figure 5. Lower border of the posterior neck region (right side)

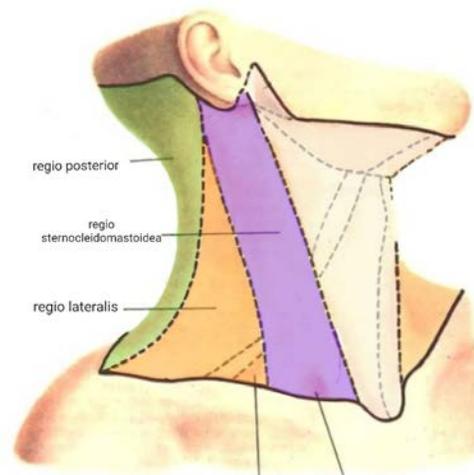


Рисунок 6. Области шеи (задняя - зеленая, латеральная - оранжевая, грудино-ключично-подъязычная - фиолетовая, передняя - белая)
Figure 6. Neck regions (posterior - green, lateral - orange, sternocleidomastoid - purple, anterior - white)

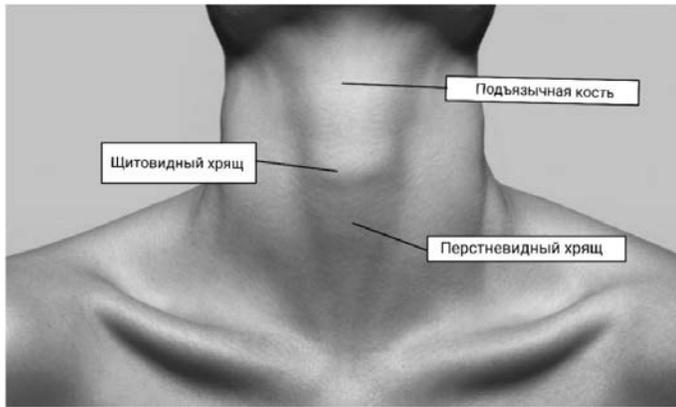


Рисунок 7. «Адамово яблоко» - выступ угла щитовидного хряща мужчины
Figure 7. "Adam's apple" - prominence of the thyroid cartilage angle in males

Основу гортани составляют хрящи.



Рисунок 8. Хрящи гортани, щито-подъязычная, щито-перстневидная связки гортани, 4 верхних кольца трахеи (вид спереди и сзади)
Figure 8. Laryngeal cartilages, thyrohyoid and cricothyroid ligaments, upper 4 tracheal rings (anterior and posterior views)

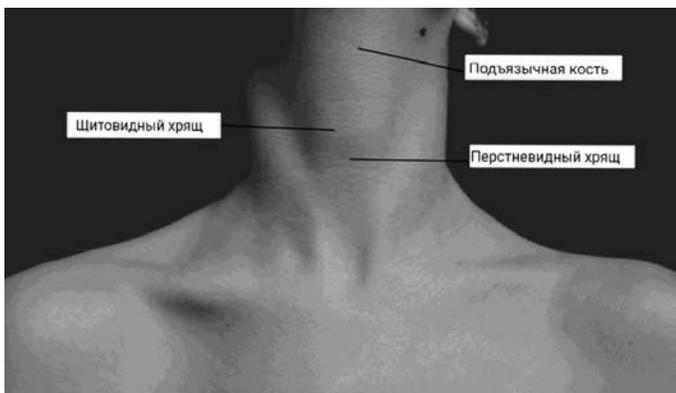


Рисунок 9. Передняя область шеи у женщины, выступ угла щитовидного хряща отсутствует
Figure 9. Anterior neck region in a female, absence of thyroid cartilage angle prominence

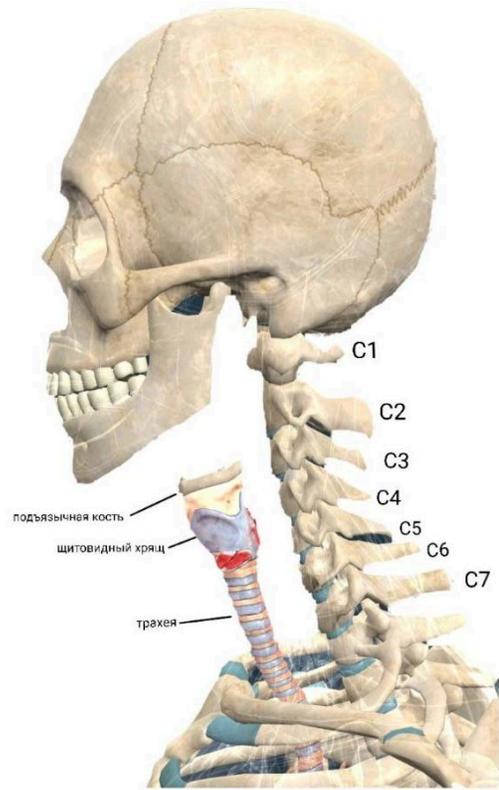


Рисунок 10. Скелетотопия подъязычной кости, щитовидного хряща и трахеи
Figure 10. Skeletotomy of the hyoid bone, thyroid cartilage, and trachea

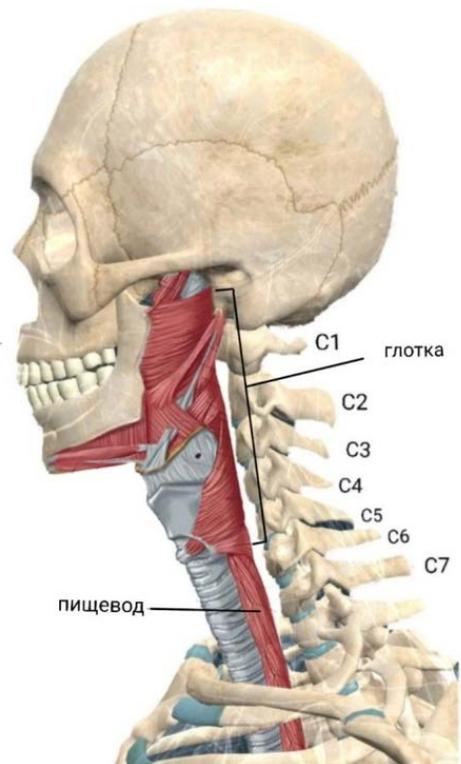


Рисунок 11. Скелетотопия глотки, пищевода, гортани и трахеи
Figure 11. Skeletotomy of the pharynx, esophagus, larynx, and trachea

Над щитовидным хрящом, в проекции С3 позвонка, в точке наибольшего западения мягких тканей (положение лёжа) при пальпации находится проекция *подъязычной кости* (рис. 12).

Кроме того, положение *подъязычной кости* легко определяется на поверхности шеи: ей соответствует верхняя поперечная кожная складка под нижней челюстью, образующаяся при лёгком сгибании головы. Под *подъязычной костью*, на один поперечный палец, пальпируется купол щитовидного хряща.

Ниже щитовидного хряща на один поперечный палец пальпируется как поперечный валик, особенно при разгибании головы, более эластичный *перстневидный хрящ* (рис. 13).

Важным внешним ориентиром является *грудино-ключично-сосцевидная мышца*. Её клиническое значение определяется локализацией главного сосудисто-нервного пучка и поверхностных вен шеи, ветвей шейного сплетения, топографией лимфатических узлов. Грудино-ключично-сосцевидная мышца прикрепляется к сосцевидному отростку височной кости, рукоятке грудины, грудинному концу ключицы (рис. 14).

Сосцевидный отросток обнаруживается при пальпации позади ушной раковины (рис. 4, 14).

Ключица и грудино-ключичный сустав легко пальпируются и даже внешне видны почти у каждого человека, не страдающего ожирением (рис. 14).

Между грудинными концами ключицы пальпируется *ямная вырезка* рукоятки грудины (рис. 14).

На уровне *перстневидного хряща* гортани возможно кратковременное прижатие общей сонной артерии (при кровотечениях из её ветвей) через мягкие ткани к «сонному бугорку» (*tuberculum caroticum*) - переднему бугорку поперечного отростка VI шейного позвонка, выраженному лучше, чем у других позвонков (рис. 15) [4].

Резаные раны передней поверхности шеи 3-й зоны с пересечением щитоподъязычной мембраны (рис. 8, 15, 16), а иногда и надгортанника приводят к смещению его свободного края вверх вместе с *подъязычной костью* вследствие тяги мышц дна полости рта. Образуется зияющий дефект гортани, затруднена оротрахеальная интубация. Такой эффект возникает и при пересечении конической связки между щитовидной и *перстневидным хрящом* (рис. 8). Повреждения язычной, наружной челюстной, наружной и внутренней сонных артерий и яремных вен быстро приводит к смерти от наружного кровотечения и аспирации крови, которая может вызывать асфиксию. Для таких ран характерно выбрасывание при кашле пузырящейся слюны с кровью.



Рисунок 12. Пальпация *подъязычной кости* в точке максимального западения мягких тканей над щитовидным хрящом по проекционной линии С3 позвонка

Figure 12. Palpation of the hyoid bone at the point of maximum soft tissue depression above the thyroid cartilage along the projection line of the C3 vertebra



Рисунок 13. *Перстневидный хрящ* на один поперечный палец ниже щитовидного хряща, проекционная линия С6

Figure 13. Cricoid cartilage one finger width below the thyroid cartilage, projection line of C6

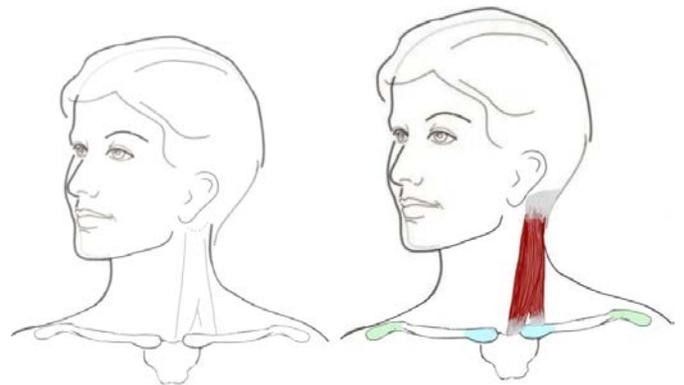


Рисунок 14. Места прикрепления *грудино-ключично-сосцевидной мышцы* к сосцевидному отростку височной кости, рукоятке грудины, грудинному концу ключицы

Figure 14. Attachment points of the sternocleidomastoid muscle to the mastoid process of the temporal bone, manubrium of the sternum, and sternal end of the clavicle

Ранения глотки и пищевода сложнее диагностировать. Позднее выявление проникающего ранения глотки и пищевода обуславливает высокую частоту развития осложнений, в том числе инфекционных: флегмону глубоких клетчаточных пространств шеи, медиастинит, сепсис. Симптомы перфорации шейного отдела пищевода - осиплость, кровохарканье, подкожная эмфизема. Помощь при тяжёлых состояниях состоит в восстановлении проходимости дыхательных путей, остановке кровотечения, противошоковых мероприятиях [1].

При повреждениях глотки и пищевода оптимальным доступом на шее является разрез по переднему краю левой грудино-ключично-сосцевидной мышцы от вырезки грудины до уровня верхнего края щитовидного хряща (разрез В.И. Разумовского). Хирургическое вмешательство направлено на устранение дефекта стенки органа, дренирование окологлоточного или позадивисцерального (околопищеводного) пространств, исключение повреждённой части из акта глотания [2].

При некоторых видах оперативных вмешательств на шее, например таких, как вагосимпатическая блокада по Вишневному и блокада плечевого сплетения по Куленкампу или Соколовскому, важное значение приобретают ориентиры ключица, задний край грудинно-ключично-сосцевидной мышцы и дополнительные ориентиры.

Наружная яремная вена. На наружной поверхности грудино-ключично-сосцевидной мышцы поверх 2-й фасции шеи располагается наружная яремная вена, идущая от угла нижней челюсти вниз и спереди назад, пересекающая её середину. При большом физическом напряжении, крике, явлениях асфиксии эта вена переполняется кровью («набухает») и резко выступает под кожей шеи (рис. 17).

Плечевое сплетение проецируется и иногда просвечивает через кожу в области середины ключицы. Оно проходит в межлестничном промежутке - между передней и средней лестничной мышцами. Кпереди и ниже и несколько медиально от стволов плечевого сплетения в этом же пространстве проходит подключичная артерия.

Выводы

Внешние ориентиры шеи используются многими авторами в изучении анатомии шеи, особенно для построения проекции органов и анатомических элементов, исследованиях ранений шеи, описании хирургических доступов.

К основным внешним ориентирам шеи мы отнесли наружный затылочный выступ, сосцевидный отросток, край нижней челюсти, остистый отросток седьмого шейного позвонка, сонный бугорок, подъязычную кость, акромиальный отросток лопатки, ключицу, яремную вырезку грудины, грудино-ключично-сосцевидную и трапециевидную мышцы, щитовидный и перстневидный хрящи гортани.



Рисунок 15. Прижатие общей сонной артерии к сонному бугорку (поперечный отросток VI шейного позвонка)

Figure 15. Compression of the common carotid artery against the carotid tubercle (transverse process of the VI cervical vertebra)



Рисунок 16. Щитоподъязычная мембрана (связка)

Figure 16. Thyrohyoid membrane (ligament)



Рисунок 17. Дополнительные ориентиры шеи: наружная яремная вена, плечевое сплетение

Figure 17. Additional neck landmarks: external jugular vein, brachial plexus

Основные внешние ориентиры шеи используются для описания границ областей и зон определения локализации раневого канала при диагностике и лечении повреждений шеи.

К дополнительным внешним ориентирам шеи мы отнесли наружную яремную вену и плечевое сплетение. Дополнительные ориентиры используются при проведении отдельных оперативных вмешательств (вагосимпатической блокаде по Вишневному, блокаде плечевого сплетения).

Заключение

Внешние и дополнительные ориентиры шеи играют важную роль в изучении её строения и лечении различных травм шеи. В данной работе представлены, в том числе, оригинальные рисунки, схемы и таблицы, облегчающие за счёт наглядного представления понимание внешних ориентиров шеи и применение их на практике. Умение быстро ориентироваться в области шеи и выбирать оптимальные доступы к внутренним органам и элементам шеи способствует своевременному оказанию помощи и определяет благоприятный исход операции.

Литературы [References]

- 1 Мустафаев Д.М., Егоров В.И. Ранения шеи: обзор литературы. *Российская оториноларингология*. 2017;3:103-109. Mustafaev D.M., Egorov V.I. Neck injuries: a review of the literature. *Russian otorhinolaryngology*. 2017;3:103-109. (In Russ). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-103-109>
- 2 Лысенков Н.К., Бушкович В.И., Привес М.Г. Учебник нормальной анатомии человека: для медицинских вузов; под редакцией М.Г. Привеса. 9-е изд. Москва: Медицина, 1985:190-192. Lysenkov N.K., Bushkovich V.I., Prives M.G. Textbook of normal human anatomy: for medical schools; edited by M.G. Prives. 9th ed. Moscow: Meditsina, 1985:190-192. (In Russ).
- 3 Гантамиров Т.Т. Леонардо да Винчи и анатомия. *Вестник Медицинского института*. 2020;1(17):61-66. Gantamirov T.T. Leonardo da Vinci and anatomy. *Bulletin of the Medical Institute*. 2020;1(17):61-66. (In Russ). <https://doi.org/10.36684/med-2020-17-1-61-66>
- 4 Делитсин С.Н. К вопросу о смещении органов шеи при некоторых движениях головы. Санкт-Петербург : тип. М.М. Стасюлевича, 1889:131. Delitsin S.N. On the question of the displacement of the neck organs during certain movements of the head. St. Petersburg: type. M.M. Stasyulevich, 1889:131. (In Russ).
- 5 Шевкуненко В.Н. О некоторых факторах, влияющих на топографию органов человеческого тела. *Новый хирургический архив*. 1922;3:348. Shevkunenko V.N. On some factors influencing the topography of the organs of the human body. *New surgical archive*. 1922;3:348. (In Russ).
- 6 Баженов Д.В., Калинин В.М. Анатомия головы и шеи. Введение в клиническую анатомию. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014:139-167. Bazhenov D.V., Kalinichenko V.M. Anatomy of the head and neck. Introduction to clinical anatomy. Moscow: GEOTAR-Media, 2014:139-167. (In Russ).
- 7 Масляков В.В., Барсуков В.Г., Усков А.В. Виды оперативных вмешательств, выполняемых при ранениях шеи в гражданском лечебном учреждении в условиях локального военного конфликта. *Research'n Practical Medicine Journal*. 2019;6(1):106-111. Maslyakov V.V., Barsukov V.G., Uskov A.V. Types of surgeries performed at neck wounds in civil medical institution in the conditions of the local military conflict. *Research and Practical Medicine Journal*. 2019;6(1):106-111. (In Russ). <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2019-6-1-11>
- 8 Романчишен А.Ф., Гостимский А.В., Мосягин В.Б., Рыльков В.Ф., Карпатский И.В., Вабалайте К.В., Лисовский О.В. Оперативные доступы в экстренной и плановой хирургии органов шеи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018;(5):75-80. Romanchishen AF, Gostimsky AV, Mosyagin VB, Rylkov VF, Karpatsky IV, Vabalayte KV, Lisovsky OV. Surgical approaches in urgent and elective surgery of the neck. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2018;(5):75-80. (In Russ). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2018575-80>
- 9 Мосягин В.Б., Черныш А.В., Рыльков В.Ф., Моисеев А., Кошелев Т.Е. Опыт хирургического лечения ранений шеи. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2012;3(39):86-90. Mosyagin VB, Chernysh AV, Rylkov VF, Moiseev A., Koshelev TE Experience in surgical treatment of neck wounds. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2012;3(39):86-90. (In Russ).
- 10 Гантамиров Т.Т. Леонардо да Винчи и анатомия. *Вестник Медицинского института*. 2020;(1)(17):61-66. Gantamirov T.T. Leonardo da Vinci and anatomy. *Bulletin of the Medical Institute*. 2020;(1)(17):61-66. (In Russ). <https://doi.org/10.36684/med-2020-17-1-61-66>
- 11 Шабанов А.А., Симбирцев С.А., Трунин Е.М. Хирургическое лечение ранений магистральных сосудов шеи. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2011;3(2):85-90. Shabanov A.A., Simbirtsev S.A., Trunin E.M. Surgical treatment of wounds of the main vessels of the neck. *Bulletin of the North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2011;3(2):85-90. (In Russ).
- 12 Коржук М.С., Козлов К.К., Ткачев А.Г., Суздальцев А.М., Малый А.И. Опыт специализированной помощи раненым в шею в Омской области. *Омский научный вестник*. 2015;2:144. Korzhuk M.S., Kozlov K.K., Tkachev A.G., Suzdaltsev A.M., Maly A.I. Experience of specialized care for those wounded in the neck in the Omsk region. *Omsk Scientific Bulletin*. 2015;2:144. (In Russ).
- 13 Алао Т., Васем М. Травмы шеи. Обновлено 3 июля 2023 г. В: StatPearls Интернет. Остров Сокровищ (Флорида): Издательство StatPearls; 2023. Alao T, Waseem M. Neck Trauma. Updated 2023 Jul 3. In: StatPearls Internet. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
- 14 Махмуда М., Саней Б., Моазени-Бистгани М., Намгар М. Проникающая травма шеи: обзор 192 случаев. *Архивы травматических исследований*. 2012;1(1):14-18. Mahmoodie M, Saneï B, Moazeni-Bistgani M, Namgar M. Penetrating neck trauma: review of 192 cases. *Archives of Trauma Research*. 2012;1(1):14-18. (In Russ). <https://doi.org/10.5812/atr.5308>
- 15 Черных А.В., Машкова Т.А., Мальцев А.Б. Андрей Петрович Самарин. К историческому вопросу о фасциях шеи. *Российская оториноларингология*. 2020;19(3):105-110. Chernykh A.V., Mashkova T.A., Maltsev A.B. Andrey Petrovich Samarín. On the historical issue of the fascia of the neck. *Russian Otolaryngology*. 2020;19(3):105-110. (In Russ).
- 16 Монсон Д.О., Салетта Дж.Д., Фрирк Р.Дж. Травма сонной артерии и позвоночных артерий. *Журнал травм*. 1969;9(12):987-999. Monson DO, Saletta JD, Freeark RJ. Carotid vertebral trauma. *The Journal of Trauma*. 1969;9(12):987-999. (In Russ). <https://doi.org/10.1097/00005373-196912000-00003>
- 17 Новицкий Дж. Л., Стюарт Б., Оои Э. Проникающие травмы шеи: руководство по оценке и управлению. *Анналы Королевского колледжа хирургов Англии*. 2018 Янв.;100(1):6-11. Nowicki JL, Stew B, Ooi E. Penetrating neck injuries: a guide to evaluation and management. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2018 Jan;100(1):6-11. <https://doi.org/10.1308/rcsbull.2018.6>
- 18 Науменко Э.В. Колото-резаное ранение шеи. Лечение в условиях городского стационара (случай из практики). *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2014;1. Naumenko E.V. Stab wound of the neck. Treatment in a city hospital (case report). *Bulletin of new medical technologies. Electronic publication*. 2014;1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5052.pdf>

Авторская справка**Жандаров Кирилл Александрович**

Канд. мед. наук, доцент кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии, института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, Сеченовский Университет.
ORCID 0000-0002-2908-6990; zhandarov_k_a@staff.sechenov.ru
Вклад автора: анализ литературы, редактирование.

Дыдыкин Сергей Сергеевич

Д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии, института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, Сеченовский Университет.
ORCID 0000-0002-1273-0356
Вклад автора: концепция и дизайн исследования.

Миронцев Артем Владимирович

Канд. мед. наук, ассистент кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии, института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, Сеченовский Университет.
mirontsev_a_v@staff.sechenov.ru
Вклад автора: анализ литературы, редактирование.

Половиков Иван Павлович

Студент 2-го курса института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, Сеченовский Университет.
Вклад автора: написание текста, подготовка иллюстраций.

Гараева Гульнара Айнуровна

Студентка 2-го курса института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, Сеченовский Университет.
ORCID 0009-0002-8151-8006
Вклад автора: написание текста, подготовка иллюстраций.

Author's reference**Kirill A. Zhandarov**

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov University.
ORCID 0000-0002-2908-6990; zhandarov_k_a@staff.sechenov.ru
Author's contribution: literature analysis, editing.

Sergey S. Dydykin

Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov University.
ORCID 0000-0002-1273-0356
Author's contribution: study concept and design.

Artem V. Mirontsev

Cand. Sci. (Med.), Assistant, Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov University. N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov University.
mirontsev_a_v@staff.sechenov.ru
Author's contribution: literature review, editing.

Ivan P. Polovikov

Second-year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov University.
Author's contribution: text writing, illustrations preparation.

Gulnara A. Garaeva

Second-year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov University.
ORCID 0009-0002-8151-8006
Author's contribution: text writing, illustrations preparation.



АСИММЕТРИЯ АНАТОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРЕДЦЕНТРАЛЬНОЙ ИЗВИЛИНЫ И МОЗЖЕЧКА

В.А. Баландин¹, А.А. Баландин¹, Л.М. Железнов², И.А. Баландина¹

¹Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера, ул. Петропавловская, д. 26, г. Пермь, 614990, Россия

²Кировский государственный медицинский университет, ул. К. Маркса, д.112, г. Киров, 610998, Россия

Резюме. Изучение строения и функционирования различных структур головного мозга, а также понимания их взаимодействия является центральной задачей, поставленной перед современными учёными в сфере нейроморфологии. Хотя оба полушария мозга человека развиваются одновременно и стремятся к «одинаковости» как на анатомическом, так и на функциональном уровне, учёные давно установили, что между ними существуют определенные морфофункциональные различия. *Цель исследования:* выявить выраженность асимметрии анатомических показателей при магнитно-резонансной томографии предцентральной извилины и мозжечка. *Объект и методы.* Проведён анализ результатов магнитно-резонансной томографии головного мозга 53 человек (28 мужчин и 25 женщин) второго периода зрелого возраста без заболеваний и травм органов центральной и периферической нервной системы, правой. *Результаты.* При сравнении показателей ширины предцентральной извилины как у мужчин, так и у женщин выявлена тенденция к их превалированию в левом полушарии ($p > 0,05$). Аналогичным образом выявлена асимметрия в мозжечке, заключающаяся в превалировании показателей в правом его полушарии ($p > 0,05$). Также отмечается превалирование размеров в выборке мужчин ($p > 0,05$), которое мы объясняем более крупными размерами черепа в сравнении с выборкой женщин. *Заключение.* Полученная информация несёт важное как теоретическое, так и практическое значение для конкретизации сведений об определённых структурах мозга, в частности его предцентральной извилины и мозжечка, при использовании лучевых методов диагностики, а в клинической практике может лечь в основу выявления тех или иных анатомических закономерностей полушарий мозга и мозжечка.

Ключевые слова: предцентральная извилина, мозжечок, МРТ, асимметрия.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

Для цитирования: Баландин В.А., Баландин А.А., Железнов Л.М., Баландина И.А. Асимметрия анатомических показателей при магнитно-резонансной томографии предцентральной извилины и мозжечка. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):39-43. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MORPH.3>

ASYMMETRY OF ANATOMICAL PARAMETERS IN MRI EXAMINATION OF THE PRECENTRAL GYRUS AND CEREBELLUM

Vladimir A. Balandin¹, Anatoliy A. Balandin¹, Lev M. Zheleznov², Irina A. Balandina¹

¹Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Petropavlovskaya St., 26, Perm, 614990, Russia

²Kirov State Medical University, K. Marx St., 112, Kirov, 610998, Russia

Abstract. Studying the structure and functioning of various brain structures, as well as understanding their interaction, is a central task set for modern scientists in the field of neuromorphology. Although both hemispheres of the human brain develop simultaneously and strive for "sameness" at both the anatomical and functional levels, scientists have long established that there are certain morphofunctional differences between them. *The aim* of the study was to identify the severity of asymmetry of anatomical parameters during magnetic resonance imaging of the precentral gyrus and cerebellum. *Object and methods.* The analysis of the results of MR tomography of the brain of 53 people (28 men and 25 women) of the second period of adulthood without diseases and injuries of the organs of the central and peripheral nervous system, right-handed person was carried out. *Results.* When comparing the width of the precentral gyrus in both men and women, a tendency to their prevalence in the left hemisphere was revealed ($p > 0.05$). Similarly, an asymmetry in the cerebellum was revealed, consisting in the prevalence of indicators in its right hemisphere ($p > 0.05$). There is also a predominance of size in the sample of men ($p > 0.05$), which we explain by the larger size of the skull in comparison with the sample of women. *Conclusion.* The information obtained is of important both theoretical and practical importance for specifying information about certain structures of the brain, in particular its precentral gyrus and cerebellum, when using radiation diagnostic methods, and in clinical practice it can form the basis for identifying certain anatomical patterns of the hemispheres of the brain and cerebellum.

Keywords: precentral gyrus, cerebellum, MRI, asymmetry/

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Balandin V.A., Balandin A.A., Zheleznov L.M., Balandina I.A. Asymmetry of anatomical parameters in MRI examination of the precentral gyrus and cerebellum. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):39-43. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MORPH.3>



Актуальность

Изучение строения и функционирования различных структур головного мозга, а также понимания их взаимодействия, является центральной задачей, поставленной перед современными учёными в сфере нейроморфологии, так как головной мозг характеризуется по своей тканевой архитектонике сложнейшей трёхмерной организацией, не имея аналогов среди прочих органов человеческого тела [1].

Создатели метода прижизненной визуализации органов человека – магнитно-резонансной томографии (МРТ) – Питер Мэнсфилд и Пол Лотербур в 2003 получили Нобелевскую премию в области медицины за неоценимый вклад в предоставление врачам разных специальностей возможности неинвазивной и точной диагностики различных заболеваний. Невозможно переоценить значимость изобретения данной методики исследования. Современную медицину сложно представить без МРТ. Особенно открытие такого вида исследования оценили при визуализации структур головного и спинного мозга, в том числе для диагностики болезней нервной системы. Сейчас такой метод используют не только во благо медицины, но и для серьёзных научных исследований [2]. Эти исследования обусловлены необходимостью понимания более точных параметров каждой анатомической структуры головного мозга и, учитывая пол, возраст, а также типологические особенности обследуемого, для ещё более эффективной диагностики различных патологических состояний [2-4].

В данной публикации мы бы хотели коснуться вопросов анатомической асимметрии головного мозга. Хотя оба полушария мозга человека развиваются одновременно и стремятся к «одинаковости» как на анатомическом, так и на функциональном уровне, учёные давно установили, что между ними существуют определенные морфофункциональные различия, выявили межполушарную асимметрию, а также обнаружили, что каждое из них имеет определённое преобладание при выполнении различных когнитивных задач [5]. Лево-правая ось у билатеральных животных, к которым относится вид «человек», формируется гораздо позднее остальных, однако праворукость и асимметрия зарождается уже на этапах эмбриогенеза, на самых ранних стадиях развития организма. Так, установлен факт, что уже в возрасте пятнадцати недель плод в утробе матери двигает правой рукой и сосёт большой палец кисти правой руки гораздо чаще, чем большой палец левой [5, 6]. По данным научной литературы, более 90% населения Земли является правшами [7]. Именно проявление асимметрии в локомоторных и двигательных актах с преобладанием «праворукости» в популяции *Homo sapiens* побудило нас к изучению таких областей головного мозга, как пред-

центральная извилина и мозжечок. Так, в предцентральной извилине у млекопитающих, включая человека, локализуется первичная моторная кора, представленная пирамидным трактом. Нейроны её цитоархитектоники содержат «полную карту» нервно-мышечной системы всего организма и отвечают за произвольные движения [8, 9]. Мозжечок является своеобразной нейробиологической системой координации – обеспечивает при выполнении локомоторных действий чёткость и плавность движений, участвует в поддержании позы, непроизвольных движениях, регулирует тонус сосудов микроциркуляторного русла в скелетных мышцах, осуществляет правильность работы циркадного ритма мозга [10-12].

Цель исследования: выявить выраженность асимметрии анатомических показателей при МРТ-исследовании предцентральной извилины и мозжечка.

Объект и методы

Данная работа основана на анализе результатов МРТ-исследования головного мозга 53 человек (28 мужчин и 25 женщин) второго периода зрелого возраста ($45,6 \pm 1,40$ года), которым было проведено обследование в отделении лучевой диагностики ГАУЗ ПК «ГКБ № 4». У обследуемых в анамнезе отсутствовали заболевания и травмы органов центральной и периферической нервной системы, отмечено преобладание правой руки (правши). Получено согласие на исследование, которое проводилось исключительно по показаниям. По форме черепа обследуемые идентифицировались как мезокраны. Выполнение краниометрии представлено на рис. 1.

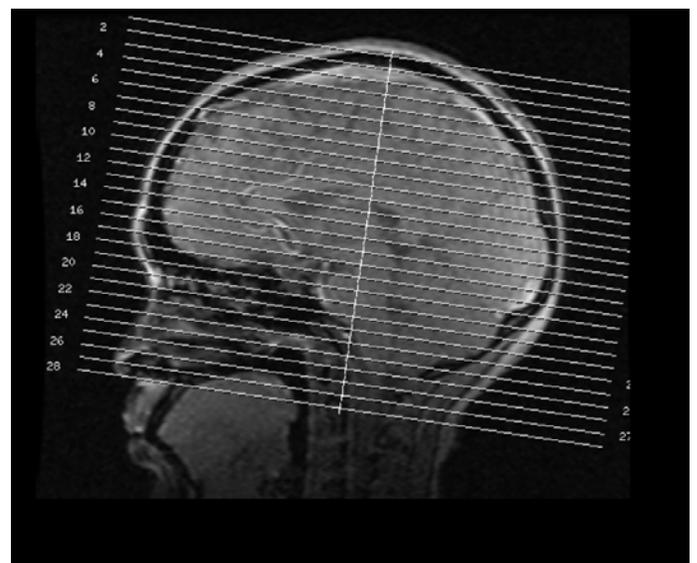


Рисунок 1. Выполнение краниометрии
Figure 1. Performing craniometry

Ширину предцентральной извилины измеряли в точке, находящейся на уровне средней лобной извилины (рис. 2). У мозжечка устанавливали продольный и вертикальный размер в каждом полушарии мозжечка.

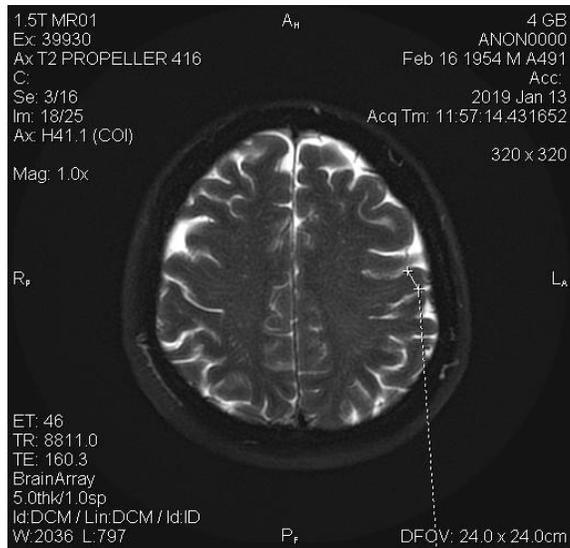


Рисунок 2. Определение ширины предцентральной извилины
Figure 2. Determination of the width of the precentral gyrus

Результаты и обсуждение

Показатели ширины предцентральной извилины и морфометрические характеристики мозжечка по данным МРТ-исследования представлены в таблицах 1 и 2.

При сравнении показателей ширины предцентральной извилины в точке, локализуемой на

Таблица 1. Ширина предцентральной извилины в точке, локализуемой на уровне средней лобной извилины, по данным МРТ-исследования (n = 53)

Table 1. Width of the precentral gyrus at the point localized at the level of the middle frontal gyrus, according to MRI data (n = 53)

Полушарие мозжечка	Пол	M ± m	Max	Min	σ	Cv	Me
Правое	Мужчины	13,49 ± 0,05	13,28	13,21	0,21	0,00	13,25
	Женщины	13,45 ± 0,04	13,29	13,20	0,15	0,00	13,24
Левое	Мужчины	13,52 ± 0,05	14,02	13,02	0,23	0,00	13,54
	Женщины	13,50 ± 0,04	13,90	13,11	0,15	0,00	13,53

Таблица 2. Продольный и вертикальный размеры мозжечка по данным МРТ-исследования (n = 53)

Table 2. Longitudinal and vertical dimensions of the cerebellum according to MRI data (n = 53)

Полушарие мозжечка	Пол	M ± m	Max	Min	σ	Cv	Me
Продольный размер мозжечка, мм							
Правое	Мужчины	65,67 ± 0,57	68,20	60,10	3,00	0,14	64,15
	Женщины	63,11 ± 0,53	67,80	59,80	2,66	0,11	63,30
Левое	Мужчины	64,00 ± 0,70	68,20	59,90	3,69	0,21	63,85
	Женщины	63,10 ± 0,83	67,05	59,00	4,13	0,27	63,50
Вертикальный размер мозжечка, мм							
Правое	Мужчины	39,00 ± 0,58	40,80	35,80	3,07	0,24	39,60
	Женщины	37,60 ± 0,71	39,40	35,90	3,53	0,33	36,90
Левое	Мужчины	38,00 ± 0,87	40,30	37,10	4,63	0,56	37,90
	Женщины	36,70 ± 0,83	38,00	35,00	4,16	0,47	35,90

Статистическую оценку полученных в ходе исследования данных проводили, используя программу Microsoft Excel 2014. В каждом исследовании выполнялось по три измерения. Отличия при $p < 0,05$ считали достоверными.

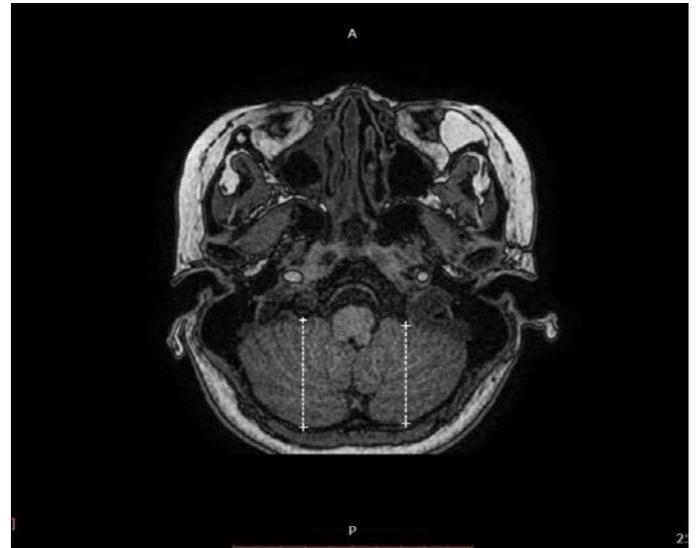


Рисунок 3. Определение продольных размеров мозжечка
Figure 3. Determination of the longitudinal dimensions of the cerebellum

уровне средней лобной извилины, как у мужчин, так и у женщин, выявлена тенденция к их превалированию в левом полушарии ($p > 0,05$). Аналогичная тенденция наблюдается при снятии размеров в мозжечке, заключающаяся в преобладании значений, но уже в правом его полушарии ($p > 0,05$).

Определяется тенденция к превалированию всех размеров при анализе МРТ-снимков среди обследуемых мужчин по сравнению с женщинами ($p > 0,05$), которую мы объясняем более крупными размерами черепа в выборке мужчин [3].

Морфофункциональную асимметрию структур головного мозга учёные объясняют их «латерализацией» – эволюционным процессом, в ходе которого сформировалось доминирующее полушарие, а также особая специализация этих структур. Именно латерализация, по мнению учёных, играет ведущую роль в таких сложных функциях мозга, как сознание, речь (как разговорная, так и письменная), память, когнитивно-эмоциональные реакции, мелкая моторика и, конечно, наличие «доминирующей» конечности. Важно отметить, что асимметричность настолько интегрирована в работу здорового, нормально функционирующего мозга, что её нарушения характерны для некоторых заболеваний нервно-психического профиля [13, 14]. Хочется отметить, что для человеческого мозга характерна более выраженная асимметрия в сравнении с мозгом приматов. Как показывают исследования, анатомическая асимметрия проявляется во множестве других участках головного мозга человека. Так, выявлено преобладание размеров у правого таламуса над левым, большой массив коры в лобной доле левого полушария в сравнении с правой, а также в области затылочной коры, медиальной её части и островковой извилине, что, как следствие, приводит к большему суммарному показателю площади коры в левом полушарии по сравнению с правым [15, 16]. Интересные исследования провели учёные с кафедры Антропологии из Канзаского университета с

Frazer D.W и соавт. (2012), которые занимались вопросами праворукости у человека. Они исследовали окаменелости древнего человека, обнаруженные в горах Сьерра-де-Атапуэрка на севере Испании, и их возможных потомков – европейских неандертальцев. Исследователи задокументировали факт преобладания определённой руки в окаменелостях по рисунку царапин, которые локализовались на губной поверхности резцов и клыков. Учёные утверждают, что эти отметины являются надёжным средством определения преобладающего использования определённой руки в этих образцах. Исследователи приходят к выводу, что данные следы манипуляций на зубах свидетельствуют о стойком характере действий именно правой руки, что указывает на то, что доминирующая у современного человека праворукость уходит корнями глубоко, на много тысяч лет назад, в далёкое прошлое [17].

Заключение

Полученная информация несёт важное как теоретическое, так и практическое значение для конкретизации сведений об определённых структурах мозга, в частности его предцентральной извилине и мозжечке, при использовании лучевых методов диагностики, а в клинической практике может лечь в основу выявления тех или иных анатомических закономерностей полушарий мозга и мозжечка. Всё вышеперечисленное позволяет использовать эти результаты в дальнейших фундаментальных исследованиях и практике рентгенологов, врачей отделений компьютерной и магнитно-резонансной томографии, судмедэкспертов.

Литература [References]

- Ефимова О.И., Балабан П.М., Хайтович Ф.Е. Новые подходы к молекулярному картированию мозга: трехмерная циклическая иммуногистохимия и оптическое просветление. *Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова*. 2018;68(6):747-758. Efimova O.I., Balaban P.M., Khaïtovich F.E. New approaches to molecular imaging of the brain: 3D cyclic immunohistochemistry and optical clearing. *I.P. Pavlov Journal of Higher Nervous Activity*. 2018; 68(6):747-758. (In Russ). <https://doi.org/10.1134/S0044467718060059>
- Надирян С.Л., Арутюнян Э.В., Авакян Э.В. К вопросу об использовании магнитно-резонансной томографии в современной медицине. *Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник)*. 2017; (4):351-356. Nadiryan S.L., Harutyunyan E.V., Avakian E.V. To a question of use of magnetic resonance imaging in modern medicine. *Science. Technic. Technologies (Polytechnic Bulletin)*. 2017;(4):351-356. (In Russ).
- Баландин А.А. Мозолистое тело человека первого периода зрелого возраста в цифрах. *Медицинская наука и образование Урала*. 2022; 23(109):30-32. Balandin A.A. The corpus callosum of the human first period of adulthood in figures. *Medical science and education of the Urals*. 2022;23(109):30-32. (In Russ). <https://doi.org/10.36361/1814-8999-2022-23-1-30-32>
- Зуев В.В., Колоколов О.В., Карась А.Ю., Дробитова А.В. Роль нейровизуализации в стратегии лечения эпилепсии. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2012;8(2):436-439. Zuev V.V., Kolokolov O.V., Karas A.U., Drobitova A.V. The role of neuroimaging in the treatment strategy for epilepsy. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2012; 8(2):436-439. (In Russ).
- Duboc V., Dufourcq P., Blader P., Roussigné M. Asymmetry of the Brain: Development and Implications. *Annu Rev Genet*. 2015;49:647-72. <https://doi.org/10.1146/annurev-genet-112414-055322>
- Hamada H. Molecular and cellular basis of left-right asymmetry in vertebrates. *Proceedings of the Japan Academy. Series B, Physical and biological sciences*. 2020;96(7):273-296. <https://doi.org/10.2183/pjab.96.021>
- Tomasi D., Volkow N.D. Associations between handedness and brain functional connectivity patterns in children. *Nat Commun*. 2024;15(1):2355. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-46690-1>
- Mastria G., Scaliti E., Mehring C., Burdet E., Becchio C., Serino A., Akselrod M. Morphology, Connectivity, and Encoding Features of Tactile and Motor Representations of the Fingers in the Human Precentral and Postcentral Gyrus. *J Neurosci*. 2023;43(9):1572-1589. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1976-21.2022>
- Nolan M., Scott C., Hof P.R., Ansorge O. Betz cells of the primary motor cortex. *J Comp Neurol*. 2024;532(1):e25567. <https://doi.org/10.1002/cne.25567>

- 10 Баландин А.А., Железнов Л.М., Баландина И.А. Возрастные изменения в нижней полулунной доле мозжечка у мужчин. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2020; 8(3):337-344. Balandin A.A., Zheleznov L.M., Balandina I.A. Age-related alterations in the inferior semilunar lobule of cerebellum in men. *Eruditio Juvenium*. 2020;8(3):337-344. (In Russ). <https://doi.org/10.23888/HMJ202083337-344>
- 11 Guell X. Functional Gradients of the Cerebellum: a Review of Practical Applications. *Cerebellum*. 2022;21(6):1061-1072. <https://doi.org/10.1007/s12311-021-01342-8>
- 12 Xu W., De Carvalho F., Clarke A.K., Jackson A. Communication from the cerebellum to the neocortex during sleep spindles. *Prog Neurobiol*. 2021;199:101940. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101940>
- 13 Güntürkün O., Ströckens F., Ocklenburg S. Brain Lateralization: A Comparative Perspective. *Physiol Rev*. 2020;100(3):1019-1063. <https://doi.org/10.1152/physrev.00006.2019>
- 14 Wang J., Ma S., Yu P., He X. Evolution of Human Brain Left-Right Asymmetry: Old Genes with New Functions. *Mol Biol Evol*. 2023;40(9):msad181. <https://doi.org/10.1093/molbev/msad181>
- 15 Баландин А.А., Баландина И.А., Железнов Л.М. Анатомические характеристики таламусов человека по данным магнитно-резонансной томографии в первом и втором периодах зрелого возраста. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал)*. 2021;5(3):5-9. Balandin A.A., Balandina I.A., Zheleznov L.M. Morphometric characteristics of human thalamuses according to magnetic resonance imaging data in the first and second periods of adulthood. *Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy*. 2021;5(3):5-9. (In Russ). <https://doi.org/10.17116/operhirurg202150315>
- 16 Xiang L., Crow T.J., Hopkins W.D., Roberts N. Comparison of Surface Area and Cortical Thickness Asymmetry in the Human and Chimpanzee Brain. *Cereb Cortex*. 2020;34(2):bhaa202. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhaa202>
- 17 Frayer D.W., Lozano M., Bermúdez de Castro J.M., Carbonell E., Arsuaga J.L., Radović J., Fiore I., Bondioli L. More than 500,000 years of right-handedness in Europe. *Laterality*. 2012;17(1):51-69. <https://doi.org/10.1080/1357650X.2010.529451>

Авторская справка

Баландин Владимир Александрович

Ассистент кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, Пермский государственный медицинский университет им. Е.А. Вагнера.

ORCID 0000-0001-5142-7117; balandin.ru@mail.ru

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, получение, анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Баландин Анатолий Александрович

Канд. мед. наук, доцент кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, Пермский государственный медицинский университет им. Е.А. Вагнера.

ORCID 0000-0002-3152-8380; balandinnauka@mail.ru

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, получение, анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Железнов Лев Михайлович

Д-р мед. наук, профессор, ректор Кировского государственного медицинского университета.

ORCID 0000-0001-8195-099; lzm-a@mail.ru

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, получение, анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Баландина Ирина Анатольевна

Д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, Пермский государственный медицинский университет им. А.А. Вагнера.

ORCID 0000-0002-4856-9066; balandina_ia@mail.ru

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, получение, анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Author's reference

Vladimir A. Balandin

Assistant of the Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery, Perm State Medical University named after E.A. Wagner.

ORCID 0000-0001-5142-7117; balandin.ru@mail.ru

Author's contribution: conceptualization and design of the study, data acquisition, analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Anatoliy A. Balandin

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery, Perm State Medical University named after E.A. Wagner.

ORCID 0000-0002-3152-8380; balandinnauka@mail.ru

Author's contribution: conceptualization and design of the study, data acquisition, analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Lev M. Zheleznov

Dr. Sci. (Med.), Professor, Rector of the Kirov State Medical University

ORCID 0000-0001-8195-099; lzm-a@mail.ru

Author's contribution: conceptualization and design of the study, data acquisition, analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Irina A. Balandina

Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery, Perm State Medical University named after A.A. Wagner

ORCID 0000-0002-4856-9066; balandina_ia@mail.ru

Author's contribution: conceptualization and design of the study, data acquisition, analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.



НАШ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕВАСКУЛЯРИЗИРОВАННЫХ ЛОСКУТОВ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С САРКОМАМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

В.В. Иванов¹, О.И. Каганов^{1,2}, А.Е. Орлов^{1,2}, А.Н. Николаенко¹, С.О. Дороганов¹, И.В. Бондаренко¹

¹Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, 443099, Россия

²Самарский областной клинический онкологический диспансер, г. Самара, ул. Солнечная, д. 50, 443029, Россия

Резюме. *Введение.* Саркомы мягких тканей – это достаточно редкие злокачественные опухоли мезенхимального происхождения. Заболеваемость составляет до 2% среди всех злокачественных новообразований. В России ежегодно регистрируется около 10 000 новых случаев саркомы мягких тканей. 5-летняя выживаемость при саркоме мягких тканей I-II стадии – от 70 до 100%, при III-IV стадии – от 50% до 10%. На протяжении длительного времени основным методом лечения пациентов с саркомами мягких тканей конечностей служили радикальные органосохраняющие операции, которые приводили к снижению уровня качества жизни и инвалидизации. В настоящее время, благодаря мультидисциплинарному подходу, удалось выработать оптимальную тактику в комплексном лечении пациентов с этой патологией. Современный взгляд на лечение данной группы пациентов предполагает проведение лекарственной терапии и адекватное иссечение опухоли, соблюдая принцип радикальности и футлярности. Необходимым условием считается, что расстояние от пальпируемого края опухоли должно составлять 5-8 см. Вследствие такого отступа возникает вопрос о закрытии обширных пострезекционных дефектов мягких тканей. Данный аспект создаёт определённые сложности при лечении пациентов с локализацией опухоли преимущественно на дистальных отделах, таких как кисть и особенно стопа. *Целью* настоящей работы является анализ опыта применения реvascularизированных лоскутов при оперативном лечении пациентов с саркомами мягких тканей. Исследование проведено на базе Центра онкоортопедии Самарского областного клинического онкологического диспансера (ГБУЗ СОКОД). *Объект и методы.* С 2020 по 2023 год в наше наблюдение была включена группа пациентов из 10 человек – 6 женщин и 4 мужчины, возраст от 29 до 64 лет. Нозологические разновидности составляли: веретеноклеточная саркома, липосаркома, фибросаркома (pT1,2a-bN0M0, GI-III, IA-B, IIA-B, III стадия). Всем пациентам были выполнены оперативные вмешательства, которые включали в себя радикальное удаление опухоли мягких тканей и реконструктивный этап замещения пострезекционного дефекта с использованием реvascularизированных лоскутов на микрососудистых анастомозах. *Результаты.* К главным достоинствам реконструктивного этапа с применением микрохирургической техники относится: быстрое восстановление кожного покрова, восполнение дефицита мягких тканей, в том числе толщины, прочность лоскута для выполнения опорной функции, отсутствие трофических расстройств, отсутствие контрактуры суставов, восстановление функции конечности в кратчайшие сроки. Срок наблюдения составил 3 года. За это время было отмечено: рецидив – 0 случаев; тромбоз микрососудистого анастомоза – 0 случаев; краевой некроз лоскута – 1 случай; контрактура сустава – 0 случаев. К относительным недостаткам применения данной методики можно отнести: продолжительность оперативного вмешательства; необходимость одновременной работы нескольких хирургических бригад; постоянное усовершенствование мануальной и практической техники хирурга; трудоёмкость выполнения подобных операций; обязательное наличие специального оптического оборудования и шовного материала. *Заключение.* Применение реvascularизированных лоскутов при оперативном лечении больных с саркомами мягких тканей позволяет радикально удалить опухоль и полностью заместить пострезекционный дефект, что в свою очередь снижает риск рецидивов и способствует восстановлению функции конечности с хорошим косметическим результатом.

Ключевые слова: микрохирургия, реvascularизированный лоскут, саркомы мягких тканей.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

Для цитирования: Иванов В.В., Каганов О.И., Орлов А.Е., Николаенко А.Н., Дороганов С.О., Бондаренко И.В. Наш опыт применения реvascularизированных лоскутов при оперативном лечении пациентов с саркомами мягких тканей. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):44-52. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CLIN.3>



OUR EXPERIENCE IN THE USE OF REVASCULARIZED FLAPS IN THE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH SOFT TISSUE SARCOMAS

Viktor V. Ivanov¹, Oleg I. Kaganov^{1,2}, Andrey E. Orlov^{1,2}, Andrey N. Nikolaenko¹,
Svyatoslav O. Doroganov¹, Ivan V. Bondarenko¹

¹Samara State Medical University, 89, Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia

²Samara Regional Clinical Oncology Center, 50, Solnechnaya str., Samara, 443029, Russia

Abstract. *Introduction.* Soft tissue sarcomas (STS) are quite rare malignant tumors of mesenchymal origin. The incidence is up to 2% among all malignant neoplasms. In Russia, about 10,000 new cases of STS are registered annually. For a long time, the main treatment method for patients with soft tissue sarcomas of the extremities was amputation, which led to a decrease in quality of life and disability. Currently, thanks to a multi-disciplinary approach, it has been possible to develop optimal tactics in the complex treatment of patients with this pathology. The modern view on the treatment of this group of patients involves drug therapy and adequate excision of the tumor, observing the ablative principles. A necessary condition is that the distance from the palpable edge of the tumor should be 5-8 cm. Due to this indentation, the question arises of closing extensive post-resection soft tissue defects. This aspect creates certain difficulties in the treatment of patients with tumor localization, mainly in the distal parts, such as the hand and especially the foot. The purpose of this work is to analyze the experience of using revascularized flaps in the surgical treatment of patients with soft tissue sarcomas. The study was conducted at the Center of Oncology-Orthopedics of the Samara Regional Clinical Oncology Center. *Object and methods.* From 2020 to 2023, our observation included a group of patients of 10 people, 6 women and 4 men, ages from 29 to 64 years. Nosological types were: spindle cell sarcoma, liposarcoma, fibrosarcoma (pT1.2a-bN0M0, G1-III, IA-B, IIA-B, stage III). All patients underwent surgical interventions, which included radical removal of the soft tissue tumor and the reconstructive stage of replacing the post-resection defect using revascularized flaps on microvascular anastomoses. *Results.* The main advantage of the reconstructive stage using microsurgical technology is the rapid restoration of the skin, replenishment of soft tissue deficits, including thickness, the strength of the flap to perform the supporting function, the absence of trophic disorders, the absence of joint contracture, restoration of limb function in the shortest possible time. The follow-up period was 3 years. During this time, the following were noted: relapse - 0, thrombosis of the microvascular anastomosis - 0, marginal necrosis of the flap - 1, joint contracture - 0. The relative disadvantages of using this technique include: the duration of the surgical intervention, the need for simultaneous work of several surgical teams, the constant improvement of the surgeon's manual and practical technique, the labor intensity of such operations and the mandatory availability of special optical equipment and suture material. *Conclusion.* The use of revascularized flaps in the surgical treatment of patients with soft tissue sarcomas makes it possible to radically remove the tumor and fully replace the post-resection defect, which in turn reduces the risk of relapses and promotes restoration of limb function with a good cosmetic result.

Keywords: microsurgery, revascularized flap, soft tissue sarcomas.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Ivanov V.V., Kaganov O.I., Orlov A.E., Nikolaenko A.N., Doroganov S.O., Bondarenko I.V. Our experience in the use of revascularized flaps in the surgical treatment of patients with soft tissue sarcomas. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):44-52. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CLIN.3>

Введение

Саркомы мягких тканей (СМТ) – это редкие злокачественные опухоли мезенхимального происхождения, составляющие около 2% от всех злокачественных новообразований человека. В России ежегодно регистрируется около 10 000 новых случаев СМТ [1]. Локализация первичного очага СМТ может быть различной, однако свыше 40% всех сарком мягких тканей локализуются на нижних конечностях, а вместе с ягодичной областью их частота достигает 60%, причём 75% из них локализуется на бедре и в области коленного сустава. Верхние конечности поражаются в 15-20% случаев. Таким образом, 60% сарком мягких тканей локализуются на конечностях, около 30% – на туловище и 10% – на голове и шее. Однако доминирующее расположение занимает нижняя конечность [2].

Начальные признаки и симптомы СМТ зависят от локализации и размера опухоли, гистологического строения и степени злокачественности. Наиболее часто больные обращаются к врачу, обнаружив у себя безболезненную опухоль. Более чем у полови-

ны пациентов опухоль – первый и единственный симптом заболевания. Иногда к этому присоединяются неврологическая симптоматика при сдавлении или прорастание опухолью магистральных нервов и сосудистые расстройства при сдавлении магистральных сосудов. При поражении надкостницы и кортикального слоя кости появляются боли, характерные для костной патологии. При вовлечении в опухолевый процесс капсулы сустава нарушается его функция. «Золотым стандартом» в диагностике СМТ является магнитно-резонансная томография (МРТ), позволяющая точно определить место и распространённость опухоли, её близость к важным анатомическим структурам и кости. Данная информация необходима при планировании лечения [3]. Разные типы СМТ отличаются своим клиническим проявлением и ответом на лечение. Их гистологическое строение играет важную роль как предиктор прогнозирования метастатического риска и процента выживания, в связи с чем необходимо проводить биопсию ещё до начала комплексного лече-

ния, при этом стадия опухолевого процесс определяет последовательность видов лечения.

Долгое время единственным вариантом хирургического лечения СМТ являлись калечащие операции в виде ампутаций конечности и экзартикуляций. На сегодняшний день комплексный подход в лечении данной патологии, несомненно, является актуальной задачей и предметом дискуссий для врачей онкологов, ортопедов и медицинского сообщества. Закрывание обширных дефектов на дистальных отделах конечностей после радикального удаления опухоли ещё более усложняет поиск оптимального метода реконструкции и повышает интерес в решении этой проблемы. Для этого требуется взаимодействие врачей множества специальностей. Обязательное участие таких врачей, как онкологи, травматологи-ортопеды, морфологи, пластические хирурги или врачи, прошедшие курс повышения квалификации по реконструктивной хирургии, в том числе микрохирургии, определяет мультидисциплинарный подход.

В настоящее время разработаны алгоритмы лечения, в большинстве случаев сохраняющие пациенту конечность и качество жизни. При этом оперативное лечение должно выполняться с соблюдением онкологических принципов радикальности и футлярности удаления злокачественных опухолей мягких тканей. Выполняется широкое иссечение опухоли в пределах здоровых тканей с отступом от краёв резекции. Большинство клиницистов считают, если планируется только одна операция, то достаточно отступить 5 см от краёв, при сочетании с лучевой терапией необходимой дистанцией является расстояние в 3 см [5, 6]. При этом стоит отметить, что при простом удалении опухолевого узла рецидивы возникают в 60-90% случаев. Радикальная резекция с достаточным запасом нормальных тканей вокруг опухоли позволяет снизить процент рецидивов до 25-30% [7]. После ампутаций и экзартикуляций рецидивы возникают в 10-15% случаев. Оптимальным расстоянием, по данным большинства авторов, является дистанция в 5-8 см от пальпируемого края опухоли. В большей степени это относят к проксимальному полюсу опухоли. Нередко мягкотканная саркома распространяется, контактируя с сосудисто-нервным пучком, но в подавляющем большинстве случаев опухоль не прорастает сосуды, а отодвигает их, что, в свою очередь, создаёт много трудностей для пациентов с локализацией поражения мягких тканей таких областей, как кисть и, особенно, стопа. Стоит отдельно отметить, что на стопе есть нагружаемые зоны - три точки опоры: головки 1 и 5 плюсневых костей и пяточная кость, которые постоянно подвергаются физической и механической нагрузке. В этих случаях использование свободных дерматомных лоскутов для замеще-

ния пострезекционных дефектов не применимо. Встает вопрос о реабилитации таких пациентов и дальнейшем сохранении функциональности этих структур. Для замещения обширных дефектов кожи и мягких тканей требуется выполнение реконструктивного этапа, в том числе с использованием микрохирургической техники. Возникают высокие требования к прочности и пластическим свойствам выбранного материала ввиду специфичности архитектоники тканей данных областей, скопления множества структур в ограниченном пространстве, особенности кровоснабжения и сохранения функциональности конечности. Несомненно, наилучшим вариантом замещения, несмотря на сложности хирургической техники, является применение сложносоставных реваскуляризованных лоскутов.

Цель исследования: проанализировать опыт применения реваскуляризованных лоскутов в хирургическом лечении пациентов с саркомами мягких тканей.

Объект и методы

С 2020 по 2023 год в наше наблюдение была включена группа пациентов из 10 человек - 6 женщин и 4 мужчины, возраст от 29 до 64 лет.

Нозологические разновидности составляли: веретеноклеточная саркома, липосаркома, фибросаркома (pT1,2a-bN0M0, G1-III, IA-B, IIA-B, III стадия).

После полного догоспитального обследования в условиях поликлиники СОКОД по программе поиска первичного очага и распространённости опухолевого процесса всем пациентам были выполнены оперативные вмешательства, которые включали в себя радикальное удаление опухоли мягких тканей и реконструктивный этап замещения пострезекционного дефекта с использованием реваскуляризованных лоскутов на микрососудистых анастомозах. Всем пациентам выполняли замещение пострезекционного дефекта лучевым лоскутом на микрососудистых анастомозах лучевой артерии и комитантных вен.

Рассмотрим применение реваскуляризованного кожно-фасциального лучевого лоскута на примере нескольких клинических ситуаций.

Клинический пример 1

Пациент Г., 39 лет. Обратился в ГБУЗ СОКОД с жалобами на наличие опухолевидного новообразования в области ахиллова сухожилия левой голени. После обследования был установлен диагноз: миксофибросаркома мягких тканей левой голени cT1bN0M0 GII (рис. 1).

Учитывая локализацию новообразования в нижней трети голени и прогнозируя дефицит укрывных мягких тканей после удаления опухоли было принято реше-

ние о проведении оперативного вмешательства в следующем объёме: футлярно-фасциальное иссечение опухоли мягких тканей нижней трети левой голени; замещение дефекта свободным реваскуляризованным лучевым лоскутом предплечья.

Нами выполнен окаймляющий разрез кожи с отступом от краёв опухоли 5 см. Опухоль удалена единым блоком радикально по границе здоровых тканей, при этом обнажена латеральная поверхность паратенона ахиллова сухожилия.

Из этого же доступа выше дефекта на 2 см выделен и мобилизован задний большеберцовый сосудисто-нервный пучок (артерия, вены, нерв), сосуды разделены и подготовлены к подшиванию донорских сосудов, путём деликатной диссекции снята адвентиция. Лучевой кожно-фасциальный лоскут

предплечья выделен от дистального края к проксимальному, из дополнительного «lazy S» доступа проксимальнее лоскута выделена его сосудистая ножка длиной 5 см, лигирована и пересечена. У дистальной границы лоскута выделены и лигированы лучевые артерия и вены (рис. 2).

Лучевой лоскут предплечья уложен в зону дефекта и центрирован по форме. Выполнено формирование венозного анастомоза «конец в конец» между лучевой и задней большеберцовой венами. Выполнен анастомоз «конец в бок» между лучевой и задней большеберцовой артериями. Снятие клипс, проверка анастомозов: швы состоятельны, герметичны. Область анастомозов укрыта гемостатической губкой и местной жировой тканью (рис. 3).



Рисунок 1. Общий вид левой голени с опухолью
Figure 1. General view of the left lower leg with a tumor



Рисунок 2. Вид реципиентной зоны. Выделен лучевой лоскут с сосудистой ножкой
Figure 2. View of the recipient zone. The radial flap with a vascular pedicle is isolated

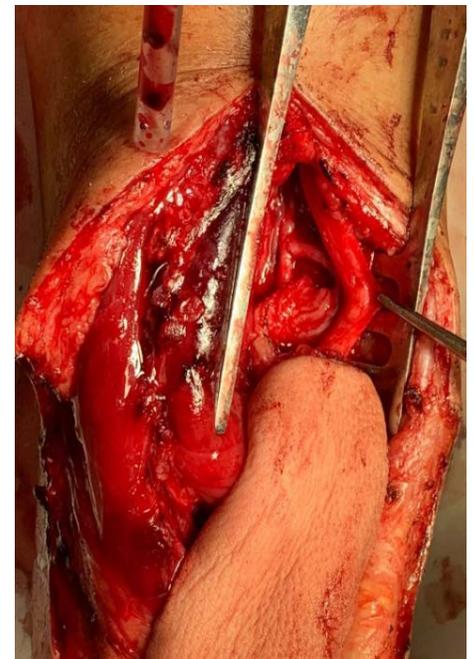


Рисунок 3. Вид операционной раны. Формирование микрососудистых анастомозов
Figure 3. View of the surgical wound. Formation of microvascular anastomoses

Кровоток проверен «методом двух пинцетов». Симптом «белого пятна» положительный. Лоскут подшит узловыми швами. Рана дренирована резиновым выпускником. Асептические повязки на раны. С помощью дерматома выполнен забор расщеплённого кожного лоскута с правой ягодицы, ткань подготовлена и заранее перфорирована. Донорская область предплечья укрыта расщеплённым трансплантатом, подшита узловыми швами (рис. 4).

Пациент выписан из стационара на 10-е сутки в удовлетворительном состоянии без осложнений. Рана на реципиентной зоне зажила первичным натяжением. Донорская область, замещённая дер-

матомным лоскутом с полной адгезией и явлениями грануляции. Пациенту вторым этапом проведено 4 цикла адъювантной полихимиотерапии (ПХТ) по схеме А1 (доксорубицин + ифосфамид).

Пациент находится под диспансерным наблюдением. В настоящее время срок наблюдения составил 4 года. Данных за прогрессию и рецидив нет.

При очередном контрольном осмотре в СОКОД: послеоперационные области (донорская и реципиентная) полностью замещены и восстановлены, контрактуры и ограничение движений в суставах нет. Отмечается отличный косметический и функциональный результаты (рис. 6).



Рисунок 4. Общий вид послеоперационной раны. 1-е сутки после операции

Figure 4. General view of the postoperative wound. 1st day after surgery

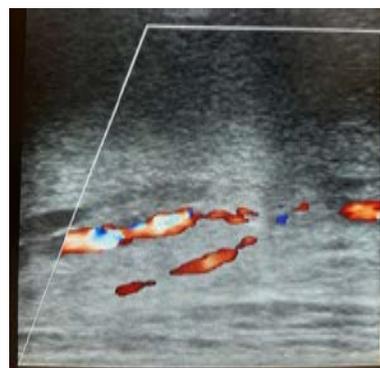


Рисунок 5. Цветовое доплеровское картирование: кровотока сосудистого анастомоза

Figure 5. Color Doppler mapping: blood flow of the vascular anastomosis

Клинический пример 2

Пациентка Г., 29 лет. Обратилась в ГБУЗ СОКОД с жалобами на наличие опухолевидного новообразования в области подошвенной поверхности стопы. После обследования был установлен диагноз: липосаркома мягких тканей правой стопы T2bN0M0 Ib ст.

Учитывая локализацию новообразования в нижней трети голени и прогнозируя дефицит укрывных мягких тканей после удаления опухоли было принято решение о проведении оперативного вмешательства в объёме: футлярно-фасциальное иссечение опухоли мягких тканей правой стопы; замещение дефекта реvascularизованным лучевым лоскутом предплечья.

Выполнен окаймляющий опухоль правой стопы, разрез кожи, отступив от краёв 2 см. Мягкие ткани тупо и остро разведены. Последовательной диссекцией опухоль удалена по границе здоровых тканей: интраоперационно выявлено, что новообразование прорастает в проксимальную фалангу 4 пальца, в связи с чем принято решение об ампутации пальца.



Рисунок 6. Общий вид конечностей: А - реципиентная зона; Б - донорская зона

Figure 6. General view of the limbs: A - recipient zone; B - donor zone



Рисунок 7. Общий вид конечности с опухолью

Figure 7. General view of the limb with the tumor



Рисунок 8. Ложе удаленной опухоли

Figure 8. Bed of the removed tumor

Макропрепарат (округлая опухоль мягких тканей правой стопы 10×6 см с очагами распада и изъязвления на поверхности кожи) отправлен на гистологическое исследование. Суставная поверхность головки 4 плюсневой кости скусана. Разрез кожи и подкожной клетчатки продлён дугообразно в проксимальном направлении в проекции латерального подошвенного сосудисто-нервного пучка длиной 8 см. Латеральные подошвенные вены и артерия выделены проксимальнее уровня образования глубокой подошвенной дуги. Сосуды разделены, освобождены от адвентиции. В нижней трети предплечья на 2 см выше проксимальной складки запястья выполнен круговой разрез кожи. У дистальной границы лоскута выделены и лигированы лучевые вены и артерия. Лучевой кожно-фасциальный лоскут предплечья выделен от дистального края к проксимальному, из дополнительного «lazy S» доступа проксимальнее лоскута выделена его сосудистая ножка длиной 7 см, лигирована и пересечена. С помощью дерматома выполнен забор расщеплённого кожного лоскута с правого бедра, ткань подготовлена. Донорская область предплечья укрыта расщеплённым трансплантатом, подшита узловыми швами.

Лучевой лоскут предплечья уложен в зону дефекта и центрирован по форме. Выполнено формирование венозного анастомоза «конец в конец»

между лучевой и латеральной подошвенной венами. Выполнен анастомоз «конец в конец» между лучевой и латеральной подошвенной артериями. Снятие клипс, проверка анастомозов: кровоток состоятелен.

Область анастомозов укрыта местной жировой тканью. Лоскут подшит узловыми швами. Фиксация 4-го пальца к плюсневой кости гемотрансфузионной иглой. Установлен капиллярный дренаж из перчаточной резины. Наложены асептические повязки на раны.

Пациент выписан из стационара на 12-е сутки в удовлетворительном состоянии без осложнений. Рана на реципиентной зоне зажила первичным натяжением. Донорская область, замещенная дерматомным лоскутом с полной адгезией и явлениями грануляции.

Пациент находится под диспансерным наблюдением. В настоящее время срок наблюдения составил 3 года. Данных за прогрессию и рецидив нет.

При очередном контрольном осмотре в СОКОД: послеоперационные области (донорская и реципиентная) полностью замещены и восстановлены. Опорная функция стопы не нарушена. Отмечается отличный косметический и функциональный результаты.

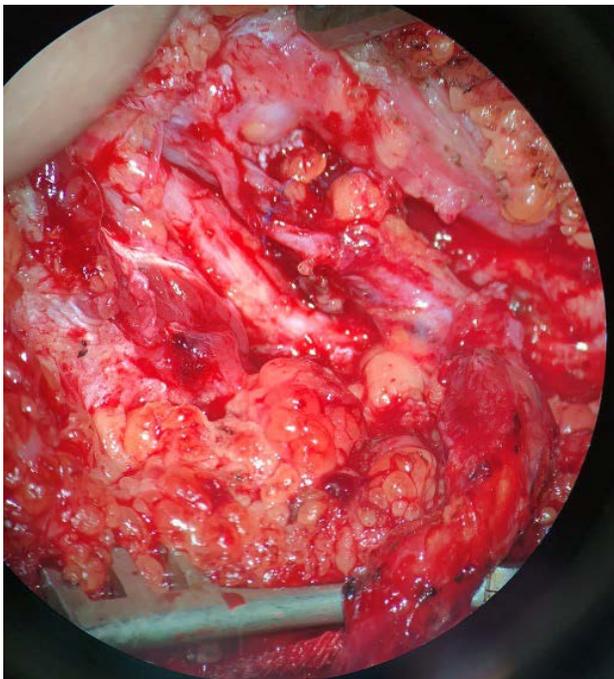


Рисунок 9. Вид операционной раны. Формирование микрососудистых анастомозов

Figure 9. View of the surgical wound. Formation of microvascular anastomoses



Рисунок 10. Общий вид послеоперационной раны. 1-е сутки после операции

Figure 10. General view of the postoperative wound. 1st day after surgery



Рисунок 10. 11-е сутки после операционного лечения
Figure 10. 11th day after surgical treatment



А



Б

Рисунок 11. Общий вид конечностей: А - реципиентная зона; Б - донорская зона
Figure 11. General view of the limbs: А - recipient zone; Б - donor zone



Рисунок 12. Общий вид конечностей. Плантаоскопия
Figure 12. General view of the limbs. Plantoscopy

Результаты

К главному достоинству реконструктивного этапа с применением микрохирургической техники относится быстрое восстановление кожного покрова, восполнение дефицита мягких тканей, в том числе толщины, прочность лоскута для выполнения опорной функции, отсутствие трофических расстройств, отсутствие контрактуры суставов, восстановление функции конечности в кратчайшие сроки. Срок наблюдения составил 3 года. За это время было отмечено: выживаемость - 100%, рецидив - 0 случаев, тромбоз микрососудистого анастомоза -

0 случаев, краевой некроз лоскута - 1 случай, контрактура сустава - 0 случаев.

К относительным недостаткам применения данной методики можно отнести: продолжительность оперативного вмешательства, необходимость одновременной работы нескольких хирургических бригад, постоянное усовершенствование мануальной и практической техники хирурга, трудоемкость выполнения подобных операций и обязательное наличие специального оптического оборудования и шовного материала.

Обсуждение

Использование микрохирургической техники для лечения пациентов с СМТ, несомненно, способствует наиболее благоприятному прогнозу во всех аспектах лечения для пациентов данной группы. Однако применение данной техники требует от врачей прохождения дополнительного обучения, времени освоения, а также увеличивает трудоёмкость самого оперативного вмешательства. Среднее время продолжительности оперативного вмешательства одной операционной бригадой составляет примерно 420 минут, когда задействованы две операционные бригады, то продолжительность операции сокращается приблизительно до 300 минут. Так как в со-

ставе центра онкоортопедии Самарского областного клинического онкологического диспансера трое человек, то, в основном, оперативное вмешательство выполнялось одной операционной бригадой. Средняя кровопотеря составила 150 мл.

Заключение

Применение реваскуляризированных лоскутов при оперативном лечении пациентов с саркомами мягких тканей позволяет радикально удалить опухоль и полноценно заместить пострезекционный дефект, что, в свою очередь, снижает риск рецидивов и способствует восстановлению функции конечности с хорошим косметическим результатом.

Литература [References]

- 1 Doyle L.A. Sarcoma classification: an update based on the 2013 World Health Organization Classification of Tumors of Soft Tissue and Bone. *Cancer*. 2014 Jun 15;120(12):1763-74. <http://doi.org/10.1002/cncr.28657>. Epub 2014 Mar 19. PMID: 24648013
- 2 Гилязутдинов И.А. *Саркомы мягких тканей*. Казань; 2008:166. Gilyazutdinov I.A. *Soft tissue sarcomas*. Kazan; 2008:166. (In Russ).
- 3 Wu JS, Hochman MG. Soft-tissue tumors and tumor like lesions: a systematic imaging approach. *Radiology*. 2009;253(2):297-316. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2532081199>
- 4 Amanda R, Karama A, Torsten O Nielsen. Advances in sarcoma diagnostics and treatment. *Oncotarget*. 2017;8(4):7068-93. <http://dx.doi.org/10.18632/oncotarget.12548>
- 5 Саркомы мягких тканей: клинические рекомендации. 2020. Soft tissue sarcomas: clinical recommendations. 2020. (In Russ). URL: https://old.oncology-association.ru/files/clinical-guidelines-2020/sarkoma_mjagkih_tkanej.pdf
- 6 Sadoski C., Suit H.D., Rosenberg A. et al. Preoperative radiation, surgical margins, and local control of extremity sarcomas of soft tissues. *J. Surg. Oncol*. 1993;52:223.
- 7 Rosenberg S.A., Tepper J., Glatstein E. et al. The treatment of soft tissue sarcomas of the extremities: prospective randomized evaluations of (1) limb sparing surgery plus radiation therapy compared with amputation and (2) the role of adjuvant chemotherapy. *Ann Surg*. 1982;196:305.

Авторская справка

Иванов Виктор Вячеславович

Канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-2813-5826; Viktor_travm@bk.ru

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Каганов Олег Игоревич

Д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой онкологии, Самарский государственный медицинский университет; заместитель главного врача по научной работе, Самарский областной клинический онкологический диспансер.

ORCID 0000-0003-1765-6965; o.i.kaganov@samsmu.ru

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, критический пересмотр рукописи в части значимого интеллектуального содержания, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Орлов Андрей Евгеньевич

Д-р мед. наук, главный врач, Самарский областной клинический онкологический диспансер; профессор кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения ИПО, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0003-3957-9526; info@samaraonco.ru

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, получение, анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Author's reference

Viktor V. Ivanov

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Traumatology, Orthopedics and Extreme Surgery named after Academician of the Russian Academy of Sciences A.F. Krasnov, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-2813-5826; Viktor_travm@bk.ru

Author's contribution: conceptualization and design of the study, data analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Oleg I. Kaganov

Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Oncology Department, Samara State Medical University; Deputy Chief Physician for Research, Samara Regional Clinical Oncology Dispensary.

ORCID 0000-0003-1765-6965; o.i.kaganov@samsmu.ru

Author's contribution: conceptualization and design of the study, data analysis and interpretation, critical revision of the manuscript for important intellectual content, final approval of the manuscript for publication.

Andrey E. Orlov

Dr. Sci. (Med.), Chief Physician, Samara Regional Clinical Oncology Dispensary; Professor, Department of Public Health and Healthcare Organization, Institute of Postgraduate Education, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0003-3957-9526; info@samaraonco.ru

Author's contribution: conceptualization and design of the study, data acquisition, analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Николаенко Андрей Николаевич

Д-р мед. наук, директор НИИ Бионики и персонифицированной медицины, Самарский государственный медицинский университет. ORCID 0000-0003-3411-4172; nikolaenko.83@inbox.ru

Вклад автора: получение, анализ и интерпретация данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Дороганов Святослав Олегович

Аспирант кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0001-7169-5370; svdor95@gmail.com

Вклад автора: получение данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Бондаренко Иван Владимирович

Ординатор кафедры онкологии, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0009-0002-5532-0768; Rokat140396@mail.ru

Вклад автора: получение данных, написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Andrey N. Nikolaenko

Dr. Sci. (Med.), Director of the Research Institute of Bionics and Personalized Medicine, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0003-3411-4172; nikolaenko.83@inbox.ru

Author's contribution: data acquisition, analysis and interpretation, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Svyatoslav O. Doroganov

Postgraduate student of the Department of Traumatology, Orthopedics and Extreme Surgery named after Academician of the Russian Academy of Sciences A.F. Krasnov, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0001-7169-5370; svdor95@gmail.com

Author's contribution: data acquisition, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Ivan V. Bondarenko

Resident of the Department of Oncology, Samara State Medical University.

ORCID 0009-0002-5532-0768; Rokat140396@mail.ru

Author's contribution: data acquisition, manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.



ПЕРЕЛОМЫ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАФИЗА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ: ЭТИОПАТОГЕНЕЗ, КЛИНИКА, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ

О.Н. Амаири^{1, 2}, И.Ф. Ахтямов², И.В. Цой¹, П.С. Андреев¹

¹Детская республиканская клиническая больница, ул. Оренбургский тракт, д. 140, г. Казань, Республика Татарстан, 420138, Россия

²Казанский государственный медицинский университет, ул. Бултерова, д. 49, г. Казань, Республика Татарстан, 420012, Россия

Резюме. *Актуальность.* Переломы дистального метафиза плечевой кости – самые распространённые среди травм костей локтевого сустава у детей, наблюдаются в 64–70% случаев. *Цель* – обобщение, систематизация литературных данных и представление современных взглядов на эпидемиологию, этиологию, патогенез, диагностику и лечение надмыщелковых и чрезмыщелковых переломов плечевой кости у детей. *Материалы и методы.* Системный поиск литературы был проведён по базам данных PubMed, PubMed Central, Web of Science, Scopus, MEDLINE, eLIBRARY, РИНЦ, Google Scholar, Cyberleninka, eLibrary и др. В исследование включались публикации о переломах дистального метафиза плечевой кости, лечении надмыщелковых и чрезмыщелковых переломов плечевой кости у детей в возрастной категории от 1 года до 17 лет включительно. *Результаты.* Дистальные метафизарные переломы плечевой кости являются самыми частыми среди переломов локтевого сустава у детей. Лечение переломов без смещения I-типа по Gartland проводится консервативно. Предпочтительным методом лечения переломов со смещением (типа II, III и VI по Gartland) является закрытая репозиция с чрескожным остеосинтезом спицами. При неуспешных попытках выполнения закрытой репозиции или при развитии серьёзных сосудисто-неврологических нарушений применяется открытая репозиция с ревизией области перелома. Оперативные вмешательства с остеосинтезом дистальных переломов плечевой кости в разы увеличились за последние годы, но значительно уменьшилось количество корригирующих остеотомий в лечении посттравматических деформаций. *Заключение.* Правильный подход в диагностике и лечении дистальных метафизарных переломов плечевой кости у детей, разумный выбор метода оперативного лечения и техники остеосинтеза обеспечивают положительные результаты лечения, уменьшают риск развития осложнений на протяжении всех этапов периода лечения.

Ключевые слова: надмыщелковые переломы, чрезмыщелковые переломы, переломы дистального метафиза плечевой кости у детей, переломы локтевого сустава у детей.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Амаири О.Н., Ахтямов И.Ф., Цой И.В., Андреев П.С. Переломы дистального метафиза плечевой кости у детей: этиопатогенез, клиника, диагностика, лечение. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):53–63. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CLIN.1>

PEDIATRIC DISTAL METAPHYSIS FRACTURES OF THE HUMERUS: ETIOPATHOGENESIS, CLINICAL FEATURES, DIAGNOSTICS, TREATMENT

Omar N. Amairi^{1, 2}, Il'dar F. Akhtyamov², Igor' V. Tsoy¹, Petr S. Andreev¹

¹Children's Republican Clinical Hospital, 140 Orenburg tract str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420138, Russia

²Kazan State Medical University, 49 Butlerova str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420012, Russia

Abstract. *Background.* Distal metaphysis fractures of the humerus in children are the most common among elbow joint injuries in children, occurring in 64–70%. *Aim.* Generalization of literature data and presentation of modern views on epidemiology, etiology, pathogenesis, diagnostics and treatment of supracondylar humeral fractures in children. *Materials and methods.* A systematic literature search was conducted using the following databases: PubMed, PubMed Central, Web of Science, Scopus, MEDLINE, eLIBRARY, RINTS, Google Scholar, Cyberleninka, eLibrary, etc. The inclusion criteria were publications on fractures of the distal metaphysis of the humerus, treatment of supracondylar fractures of the humerus in children aged 1–17 years. *Results.* Distal metaphysis fractures of the humerus are the most common among elbow joint fractures in children. Treatment of non-displaced fractures Gartland type I is conservative. The preferred method of treatment for displaced fractures Gartland types (II, III and VI) is closed reduction with percutaneous pinning osteosynthesis. In case of unsuccessful attempts to perform closed reduction, or in case of development of serious neurovascular disorders, open reduction with revision of the fracture area is used. Surgical interventions with osteosynthesis of distal humerus fractures have increased several times in recent years, but the number of corrective osteotomies in the treatment of post-traumatic deformities has significantly decreased. *Conclusions.* The correct approach in the diagnostics and treatment of pediatric distal metaphyseal fractures of the humerus, a reasonable choice of surgical treatment method and osteosynthesis technique ensure positive treatment results and reduce the risk of complications throughout all stages of the treatment period.

Keywords: Humeral Fracture, Distal, Elbow Fracture, Supracondylar fractures, Pediatrics.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Cite as: Amairi O.N., Akhtyamov I.F., Tsoy I.V., Andreev P.S. Pediatric distal metaphysis fractures of the humerus: etiopathogenesis, clinical features, diagnostics, treatment. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):53–63. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CLIN.1>



Введение

Переломы у детей и подростков до 18 лет составляют более 15% от травматических переломов всех остальных возрастных групп населения, и частота их только растёт [1]. Переломы верхних конечностей у детей встречаются чаще других (76–80%) [2]. На переломы костей локтевого сустава приходится около 20% всех интраартикулярных переломов, и наиболее часто они встречаются в детском возрастном периоде. Переломы дистального метаэпифизарного конца плечевой кости могут сочетаться с повреждениями ростковой зоны с нарушением формирования анатомической конфигурации, деформацией плечевой кости и ограничением функции локтевого сустава даже при восстановлении нарушений анатомических структур [3–5].

Цель – обобщение, систематизация литературных данных и представление современных взглядов на эпидемиологию, этиологию, патогенез, диагностику и лечение надмыщелковых и чрезмыщелковых переломов плечевой кости у детей.

Материалы и методы

Системный поиск литературы был проведён по базам данных PubMed, PubMed Central, Web of Science, Scopus, MEDLINE, eLIBRARY, РИНЦ, Google Scholar, Cyberleninka, eLibrary и др. по ключевым словам и словосочетаниям: надмыщелковые переломы, чрезмыщелковые переломы у детей, переломы дистального эпиметафиза плечевой кости у детей, переломы локтевого сустава у детей, pediatric supracondylar fractures, pediatric transcondylar fractures, distal humeral fractures in children, pediatric supracondylar type I-IV fractures, pediatric elbow fractures, переломы дистального метафиза плечевой кости у детей. Критерии включения: публикации о переломах дистального метафиза плечевой кости у детей в возрастной категории от 1 года до 17 лет включительно. В обзор первично было отобрано 186 источников и публикаций, из них критериям включения соответствовали 71. Рассмотрены источники на русском, английском, испанском и немецком языках, сообщающие об эпидемиологических статистических, клинко-диагностических данных и методах лечения при надмыщелковых и чрезмыщелковых переломах у детей.

Результаты и обсуждение

Статистика. По данным литературы, на долю дистальных метафизарных (надмыщелковых и чрезмыщелковых) переломов плечевой кости у детей приходится около 13,9%, они занимают первое место (32,35%) в возрасте от 3 до 6 лет, второе место – от 0 до 2 лет и от 7 до 11 лет (25% и 11,61% соответственно) [6]. Данные переломы являются самыми частыми

среди переломов локтевого сустава у детей (64–70%) [7, 8]. Классическим механизмом травмы является падение на вытянутую руку с опорой на кисть (при разгибательном переломе) или в результате приземления на локоть при согнутой верхней конечности (при сгибательном). Согласно данным большинства литературных источников, разгибательный тип перелома встречается в подавляющем большинстве случаев (98%) и чаще возникает в недоминирующей конечности. Сгибательный тип встречается чаще у детей старшего возраста [9–11].

Анатомические особенности. При падении на вытянутую и отведённую кнаружи руку локтевой отросток, фиксированный в локтевой ямке, действует как точка опоры, а при травматичном чрезмерном разгибании в локтевом суставе дистальный конец плечевой кости начинает ломаться сначала спереди, затем перелом прогрессирует кзади. Если сила воздействия высокая, то задний кортикальный слой разрывается и происходит смещение дистального фрагмента кзади с формированием угла, открытого кзади (разгибательный перелом). Соответственно при сгибательном виде смещение дистального фрагмента происходит вперед. Надмыщелковая область расположена в дистальном метадиафизарном отделе плечевой кости. Она ограничена сзади локтевой ямкой, спереди – венечной ямкой и с обеих сторон соответствующими надмыщелковыми гребнями, которые заканчиваются медиальными и латеральными колоннами мышелка и надмыщелками, являющимися зоной крепления различных мышц верхней конечности. Через данную зону проходят плечевая артерия, срединный, лучевой и локтевой нервы [12, 13].

Диагностика. Пострадавшие дети поступают обычно с жалобами на боли в локтевом суставе после падения на вытянутую и отведённую кнаружи (реже, на согнутую в локтевом суставе) руку. Верхняя конечность находится в вынужденном полусогнутом в локтевом суставе положении, движения ограничены за счёт выраженного болевого синдрома, здесь же отмечаются экхимоз, отёк мягких тканей, деформация нижней трети плеча и локтевого сустава. Пальпация и осевые нагрузки резко болезненны. Особое внимание следует уделять образованию кожных складок, ямочки на задней поверхности плеча. Этот признак (pucker sign) появляется, когда проксимальный фрагмент перелома пересекает плечевую мышцу, стягивая глубокую дерму. Поэтому, при наличии данного признака следует предположить и исключить наличие серьёзного смещения и повреждения мягких тканей, плечевой артерии, срединного нерва или развития компартмент-синдрома в данной области. Следовательно, при осмотре верхней конечности важно тщательно проводить оценку сосудисто-неврологического статуса, проверить пульс на плечевой и лучевой арте-

риях обеих конечностей, оценить моторные и сенсорные функции пальцев кисти, а при снижении или отсутствии пульса на лучевой артерии следует проводить ультразвуковое исследование-Doppler сосудов верхней конечности. Имеются данные о возникновении сосудистых нарушений в 10–20% случаев переломов со смещением. Smuin D.M. и соавт. (2017 г.) сообщили об отличных результатах и отсутствии сосудисто-неврологических осложнений, используя при пальпации области перелома во время первичного осмотра в максимально коротком сроке времени от момента травмы до операции – не более 16 часов – технику постепенного закрытого пальпаторного освобождения мягких тканей, подвергаемых ишемии в результате смещения фрагментов.

Заключительный диагноз ставится с помощью рентгенографических исследований, позволяющих определить характер перелома и вид его смещения [14–16].

Рентгенодиагностика. Для правильной постановки диагноза необходимо произвести лучевую диагностику локтевого сустава: рентгенографию, компьютерную томографию, ультразвуковое исследование-Doppler сосудов верхней конечности, магнитно-резонансную томографию и электромиографические исследования при подозрении на развитие нейроваскулярных повреждений. Рентгенограммы в двух проекциях – прямой и боковой – позволяют определить тип перелома (разгибательный или сгибательный), степени смещения, ротации и фрагментации. При нестабильных, оскольчатых переломах, а также при риске сосудисто-неврологических и мягкотканых повреждений, показано проведение компьютерной и магнитно-резонансной томографий. В связи с возможной

комбинацией надмыщелковых переломов с переломами костей предплечья необходимо также получить прямое и боковое рентгенографические изображения этого сегмента. Адекватные знания нормы показателей соотношений элементов локтевого сустава с учётом возрастной рентгенанатомии (зон роста) дистального отдела плечевой кости, проксимального отдела лучевой и локтевой костей помогут более точно интерпретировать рентгенограмму костей локтевого сустава у детей. В прямой проекции надмыщелковой области дистального отдела плечевой кости можно увидеть поперечную или косую линии перелома. Их бывает сложно идентифицировать, иногда не удаётся даже заметить их при переломах без смещения [17].

Рентгенологическим индексом, характеризующим наличие аддукционных или абдукционных смещений дистального метаэпифиза плечевой кости, является плече-головчатый угол Баумана – угол между осью диафиза плечевой кости, и линией, проходящей через зону роста головчатого возвышения (рис. 1). У детей в норме он равен 67° – 75° у мальчиков и 65° – 75° у девочек. Вместе с углом Баумана для оценки варусной или вальгусной деформации при переломах (Cubitus varus и cubitus valgus) используется несущий угол (плечелоктевой) (рис. 2), образующийся пересечением линии, проведённой через центральную ось диафиза плечевой кости, и линии, проведённой через центральную ось диафиза локтевой кости. По данным радиографических исследований локтевого сустава (Goldfarb и др., 2012 г.), у детей и подростков в среднем этот угол равен 11° – 21° , но для достоверности рекомендуется сравнить с рентгеновскими данными здоровой руки [18].



Рисунок 1. Рентгенограмма локтевого сустава в прямой проекции: угол Баумана. Пациент ♂ 10 лет
Figure 1. X-ray of the elbow joint in the anteroposterior (AP) view: Baumann's angle. Patient ♂ 10 years old



Рисунок 2. Рентгенограмма локтевого сустава в прямой проекции: несущий угол (плечелоктевой). Пациент ♀ 11 лет
Figure 2. X-ray of the elbow joint in the AP view: carrying angle (humero-ulnar). Patient ♀ 11 years old

Для определения степени смещения дистального фрагмента плечевой кости в сагиттальной плоскости (сгибательный или разгибательный перелом) служит передняя плечевая линия (Anterior Humeral Line-AHL-The Rogers' line), проведённая вдоль переднего кортикального слоя плечевой кости (рис. 3, 4). В норме она пересекает среднюю треть головки. При разгибательном типе перелома, как правило, она проходит спереди головки, а при сгибательном – сзади. AHL также является простым и полезным параметром для оценки качества репозиции надмыщелковых переломов у детей со смещением. В своей работе Као Н.К. и соавт. (2016 г.) сообщают об особенностях наблюдений, где у пациентов, у которых AHL пересекала среднюю и заднюю трети головки отмечалось раннее улучшение сгибания и общего объёма движений в локтевом суставе [19]. В диагностике перелома головки (вывиха/подвывиха), перелома шейки лучевой кости немаловажна радиокапителлярная линия (лучеголовчатая линия) (рис. 3), проведённая через центр лучевой кости, которая в норме проходит через центр головчатого возвышения плечевой кости. Это соотношение сохраняется при сгибании и разгибании конечности в локтевом суставе. Блоко-плечевой угол или передний угол суставной поверхности дистального отдела плечевой кости (рис. 4) образуется продольной линией диафиза плечевой кости и осевой линией мыщелка и составляет около 40° [20-22].

Симптом задней жировой подушечки. В согнутом локтевом суставе задняя жировая подушечка прилегает к локтевой ямке. Внутрисуставной перелом локтевой кости в локтевом суставе вызывает кровотечение из места перелома. Возникшие в результате кровоизлияния гематомы или отёк поднимают жировую подушку от ямки локтевого сустава. Это создает положительный симптом задней жировой подушечки (рис. 5). В нескольких исследованиях сообщалось о роли симптома задней жировой подушечки в выявлении скрытых несмещённых внутрисуставных или надкостничных переломов данной области [23]

Классификация переломов. До настоящего времени не существует единой классификации переломов дистального эпиметафиза плечевой кости у детей. Большинство авторов предлагают применять классификации, основанные на анатомической номенклатуре. Согласно этой классификации переломы, локализирующиеся внутри от линии прикрепления локтевой капсулы, считаются внутрисуставными (метафизарные и эпиметафизарные), а переломы вне капсулы локтевого сустава – внесуставными (переломы внутреннего, наружного надмыщелка и надмыщелковые переломы) [24].



Рисунок 3. Рентгенограмма локтевого сустава в боковой проекции: передняя плечевая линия (черная линия) в норме пересекает среднюю треть головки; лучеголовчатая линия (белая линия) проходит через центр головчатого возвышения плечевой кости. Пациент ♀ 12 лет
Figure 3. X-ray of the elbow joint in the lateral view: anterior humeral line (black line) normally intersects the middle third of the capitellum; radio-capitellar line (white line) passes through the center of the capitellum of the humerus. Patient ♀ 12 years old



Рисунок 4. Рентгенограмма локтевого сустава в боковой проекции: блоко-плечевой угол. Пациент ♂ 12 лет
Figure 4. X-ray of the elbow joint in the lateral view: humerocondylar angle. Patient ♂ 12 years old



Рисунок 5. Рентгенограмма локтевого сустава в боковой проекции: чрезмыщелковый перелом плечевой кости по Gartland II типа. Передняя плечевая линия не пересекает головку, дистальный фрагмент смещен кзади (белая линия). Симптом задней жировой подушечки (стрелка). Пациент ♂ 9 лет
Figure 5. X-ray of the elbow joint in the lateral view: Gartland type II supracondylar fracture of the humerus. The anterior humeral line does not intersect the capitellum, and the distal fragment is displaced posteriorly (white line). Posterior fat pad sign (arrow). Patient ♂ 9 years old

По данным зарубежной литературы многие авторы характеризуют переломы дистального метафиза плечевой кости у детей как внесуставные экстракапсулярные (надмышцелковые) и внесуставные интракапсулярные (чрезмышцелковые) на разных уровнях колонны мышцелка плечевой кости, применяя один и тот же термин (supracondylar – надмышцелковые). К внутрисуставным переломам относится эпиметафизарная локализация переломов с повреждением суставной поверхности (эпифизиолизы, остеоэпифизиолизы), классификацию которых по-

дробно описали Robert B. Salter и W. Robert Harris (1963 г.) [25–30].

Одной из самых распространённых и актуальных классификаций дистальных метафизарных переломов является классификация Gartland (1959 г.), которая была модифицирована другими авторами неоднократно (Wilkins, De Boeck, Leitch и др.). В зависимости от степени смещения переломы делятся: на тип I – без смещения; тип II – частичное смещение; и тип III – полное смещение [31, 32]. Модифицированная классификация Gartland представлена в таблице 1.

Таблица 1. Модифицированная классификация Gartland
Table 1. Modified Gartland classification

Тип перелома	Характеристика
I-тип	Без смещения или минимально смещен
II-тип	Угловое смещение с сохранением заднего кортикального слоя.
II-a	Угловое смещение.
II-b	Ротационное смещение
III-тип	Полностью смещен, отсутствует значимый кортикальный контакт, но периостальный шарнир (медиальный / латеральный) сохранен.
III-a	Медиальный периостальный шарнир сохранен. Дистальный фрагмент смещен заднемедиально.
III-b	Латеральный периостальный шарнир сохранен. Дистальный отломок смещен заднелатерально
IV-тип	Не имеет периостального шарнира и нестабилен как при сгибании, так и при разгибании, т.е. имеет разнонаправленную нестабильность
De Boeck-тип	Медиальный столбец плечевой кости оскольчатый и нестабильный, потеря угла Баумана

В практике часто используется АО/ASIF классификация (Мюллер М.Е. с соавт., 1996 г.), описывающая детали перелома и характер смещения костных отломков. АО классификация основана на принципе разделения переломов на три группы по тяжести повреждения от наиболее простого к сложному. При этом каждая группа подразделяется ещё на подгруппы в зависимости от локализации, линии, типа излома, характера смещения и количества фрагментов. Для более специфичного описания переломов детского возраста создана АО комплексная классификация переломов длинных трубчатых костей у детей (PCCF), где каждая кость имеет код: к примеру плечевая кость – (1), лучевая – (2г), а локтевая – (2и) и т.д. Локализация перелома шифруется следующим образом: проксимальный концевой сегмент (1), диафизарный сегмент (2) и дистальный концевой сегмент (3). Переломы концевого сегмента-эпифиза и метафиза обозначаются буквами (E) и (M). Далее указывается характер линии перелома кодом (1–9), степень тяжести: простой (1) и оскольчатый (2) перелом и вид смещения (I–IV). АО классификация переломов дистального метафизарного отдела плечевой кости у детей (внесуставных надмышцелковых и чрезмышцелковых) учитывает схему Gartland (табл. 2), а для эпифизарных (внутрисуставных) переломов использует классификацию Salter-Harris. Для эпифизиолиза дистального конца плечевой кости по SH I-типа применяется код

(13-E/1.1), для внесуставного метаэпифизиолиза по SH-II типа – (13-E/2.1), для эпифизарных переломов по SH III-типа – (13-E/3.1), для простых (двухфрагментных) эпиметафизарных по SH IV-типа – (13-E/4.1), а для оскольчатых (межмышцелковых) переломов по SH IV-типа – (13-E/4.2) [33–36].

Лечение переломов без смещения (тип I по Gartland) или с минимальным смещением у детей обычно проводится консервативно с помощью иммобилизации гипсовой повязкой локтевого сустава при сгибании на 90° в среднефизиологическом положении между супинацией и пронацией от пальцев до верхней трети плеча в течение 3–5 недель. Не рекомендуется иммобилизовать локтевой сустав под углом меньше 90° сгибания, поскольку это может увеличить кровяное давление сосудов предплечья и затруднить кровоток в дистальных отделах плечевой кости. В первые дни после травмы, когда нарастает отёк мягких тканей, следует избегать наложения циркулярной гипсовой повязки во избежание развития компартмент-синдрома и сосудистой недостаточности. С этой целью необходимо осмотреть состояние кожных покровов и устранить места сдавления не позже 24 часов с момента наложения гипсовой иммобилизации. Рентгеновский контроль состояния отломков нужно провести через одну и три-четыре недели после травмы, а после снятия гипса начать разработку локтевого сустава [37].

Таблица 2. Комплексная классификация АО переломов дистального метафиза плечевой кости у детей по схеме Gartland
Table 2. Comprehensive AO classification of fractures of the distal humeral metaphysis in children according to the Gartland scheme

Код перелома	Расшифровка	Описание перелома
13-М/3.1 I	Простой перелом дистального метафиза плечевой кости без смещения (Gartlan I-тип)	Передняя плечевая линия на боковой рентгенограмме (линия Rogers) пересекает центр головчатого возвышения. В передне-задней проекции зазор вальгусно-варусного смещения не превышает 2 мм
13-М/3.1 II	Простой неполный перелом дистального метафиза плечевой кости с угловым смещением, но с сохранением заднего или переднего кортикального слоя (Gartlan II-тип)	Передняя плечевая линия на боковой рентгенограмме НЕ пересекает центр головчатого возвышения. В передне-задней проекции зазор вальгусно-варусного смещения превышает 2 мм .
13-М/3.2 II	Оскольчатый неполный перелом дистального метафиза плечевой кости с угловым смещением, но с сохранением заднего или переднего кортикального слоя (Gartlan II-тип)	Имеются более 2х фрагментов . Передняя плечевая линия на боковой рентгенограмме НЕ пересекает центр головчатого возвышения. В передне-задней проекции зазор вальгусно-варусного смещения превышает 2 мм
13-М/3.1 III	Простой полный перелом дистального метафиза плечевой кости с полным смещением (Gartlan III-тип)	Полностью смещен, отсутствует значимый кортикальный контакт, но с минимальными соприкосновением и соосностью между фрагментами.
13-М/3.2 III	Оскольчатый полный перелом дистального метафиза плечевой кости с полным смещением (Gartlan III-тип)	Имеются более 2х фрагментов с минимальными соприкосновением и соосностью между фрагментами
13-М/3.1 IV	Простой полный перелом дистального метафиза плечевой кости с полным смещением, имеет разнонаправленную нестабильность (Gartlan IV-тип)	Полностью смещен, абсолютно отсутствует контакт или соосность между фрагментами
13-М/3.2 IV	Оскольчатый полный перелом дистального метафиза плечевой кости с полным смещением, имеет разнонаправленную нестабильность (Gartlan IV-тип)	Имеются более 2х фрагментов . Полностью смещен, абсолютно отсутствует контакт или соосность между фрагментами

Переломы II-a типа по Gartland – без ротационной деформации – можно лечить консервативно с помощью гипсовой иммобилизации после проведения закрытой репозиции при отсутствии противопоказаний. Moraleda и соавт. описали отдалённые результаты переломов Gartland типа-II, пролеченных с иммобилизацией и без попыток репозиции. Авторы описали незначительную деформацию локтевого сустава в 26% случаев, боль или нестабильность у 17% пациентов, а также умеренное увеличение объёма разгибания в локтевом суставе и невыраженное ограничение сгибания локтевого сустава, которое присутствовало почти у всех пациентов. При этом авторы считают, что у большинства пациентов функциональные результаты были неплохими [38]. Однако при данном виде перелома противопоказаниями к консервативному лечению, очевидно, могут быть оскольчатый перелом медиального столбца, наличие обширных отёков, сосудистоневрологических нарушений и когда не удаётся репонировать дистальный отломок с помощью закрытой репозиции [19].

Закрытую репозицию следует производить слегка согнув верхнюю конечность в локтевом суставе, чтобы уменьшить риск нейроваскулярных повреждений. Затем необходимо устранять смещения в коронарной (фронтальной) плоскости: медиальное или латеральное ротационное смещения с коррекцией ва-

русно/вальгусной и угловой деформаций дистального фрагмента. При наличии ротационного смещения, варусной или вальгусной деформаций пронация предплечья помогает устранить заднемедиальное смещение (внутреннюю ротацию), одновременно фиксируя медиальную сторону кортикального слоя дистального фрагмента, а супинация помогает устранить заднелатеральное смещение (наружную ротацию). Деформация в сагиттальной плоскости устраняется гиперфлексией дистального отломка при переломах разгибательного типа и с помощью разгибания при переломах сгибательного типа.

Pham и соавт. описали свои результаты при лечении надмыщелковых переломов II-b и III типа по Гартланду с помощью метода Блаунта (Blount). Авторы выявили вторичное смещение в 5% случаев, варусную деформацию в 2%, ни одного случая с компартмент-синдромом и получили удовлетворительные результаты по критериям Флинна (Flynn) – в 90% случаев. Авторы пришли к выводу, что метод Блаунта является разумным вариантом для лечения надмыщелковых переломов плечевой кости типа II-b и III у детей. Muccioli и соавт. также описали хорошие результаты с техникой Блаунта [39, 40].

Для лечения супракондиллярных переломов плечевой кости со смещением (типа Гартланда-II и -III и сгибательного типа) AAOS (Американская академия хирургов-ортопедов) в своём практическом руко-

водстве (Лечение надмыщелковых переломов плечевой кости у детей) рекомендует закрытую репозицию с остеосинтезом спицами. Park M.J. и соавт. в своей публикации - AAOS целесообразные критерии в лечении надмыщелковых переломов плечевой кости у детей (AAOS Appropriate Use Criteria: Management of Pediatric Supracondylar Humerus Fractures) рекомендуют даже при неосложнённых переломах Gartland II выполнение закрытой репозиции с фиксацией спицами. Поскольку наблюдались вторичные смещения дистального фрагмента кзади через неделю консервативного лечения с гипсовой иммобилизацией [41, 42].

Эти рекомендации не обошлись без научной критики. Проводились исследования для оценки применимости рекомендаций AAOS в клинической практике. По результатам исследований авторы пришли к выводу, что AAOS рекомендует неотложное/экстренное вмешательство чаще, чем в проведённых исследованиях, основываясь больше на классификации переломов. В руководстве AAOS возраст пациента и передняя линия плечевой кости (AHL) как критерий вмешательства конкретно не рассматриваются, в то время как в проведённых исследованиях авторы акцентировали внимание на возрасте, классификации переломов, сопутствующей травме, требующей хирургического вмешательства, и пересечении AHL головки плечевой кости [43, 44].

При разнонаправленной нестабильности дистального фрагмента (тип-IV по Gartland) выполнение удовлетворительной закрытой репозиции является большим вызовом. Novais E.N. и соавт. описали технику джойстика (Joystick Technique) для закрытой репозиции при переломах Gartland IV. С этой целью одну спицу диаметром 2,0 мм вводят чрескожно через головку плечевой кости под контролем рентгеноскопии. Эта спица работает как джойстик для обеспечения анатомической репозиции и должна быть расположена посередине дистального фрагмента. После достижения репозиции джойстик проводят через линию перелома до проксимального медиального кортикального слоя. Вторая и третья спицы вводятся с латеральной стороны в расходящемся порядке, чтобы пересечь место перелома максимально раздельно. Авторы считают данный метод безопасным и эффективным, позволяющим избежать травматичности многократных безуспешных попыток закрытой репозиции и дальнейшей открытой репозиции [45].

Надмыщелковые и чрезмыщелковые переломы традиционно рассматриваются как показание для оказания неотложной хирургической помощи из-за риска развития сосудисто-неврологических осложнений. До сих пор ведутся споры о том, можно ли безопасно отсрочить репозицию при отсутствии сосудисто-неврологических нарушений. С другой

стороны, следует также принять во внимание, что выполнение операции в ночное время, с неадекватным оборудованием или неопытным персоналом потенциально может увеличить количество хирургических ошибок. Без сомнения, случаи с открытым переломом, сильным отёком и признаками повреждения нервов и сосудов требуют неотложного вмешательства. При надмыщелковых переломах III-тип Gartland у детей хирургическое вмешательство может быть отложено до 24 часов, что даёт возможность оперировать в дневное время, а не в ночные часы, а, следовательно, более точно оценить сосудисто-неврологический статус и выраженность отёка [46, 47].

По данным многих авторов, положительные результаты лечения надмыщелковых и чрезмыщелковых переломов плечевой кости у детей со смещением чаще наблюдались при закрытой репозиции с иммобилизацией гипсовой лонгетой или с фиксацией спицами. При остеосинтезе перекрещенными медиальной и латеральной спицами обеспечивается стабильная фиксация, и меньше вероятность деформации или потери репозиции, однако при этом остаётся риск повреждения локтевого нерва [48, 49]. Было показано, что размер спицы влияет на стабильность фиксации. Так, диаметр спицы 2 мм обеспечивает большую биомеханическую прочность по сравнению со спицами 1,5 мм [50]. Chuang Liu и соавт. провели сравнительные исследования стабильности разных способов фиксации. Результаты показали, что наилучшую устойчивость к поступательным силам обеспечивали интрамедуллярные медиальные и латеральные эластичные штифты, затем боковая внешняя фиксация, затем фиксация спицами соответственно. Однако стабильность фиксации перекрещенными двумя или тремя спицами против торсионных сил превосходят фиксацию интрамедуллярными штифтами и боковую внешнюю фиксацию, при этом фиксация тремя перекрещенными спицами (двумя латеральными и одной медиальной, или двумя медиальными и одной латеральной) в зависимости от линии перелома обеспечивает наибольшую стабильность. Kow R.Y. и др. сообщили об удовлетворительных косметических и функциональных результатах без повышенного риска осложнений при лечении надмыщелковых переломов плечевой кости боковой внешней фиксацией (двумя стержнями) с комбинацией чрескожным остеосинтезом одной латеральной спицей по сравнению с классическим остеосинтезом перекрещенными спицами [51, 52].

При исследовании результатов лечения внесуставных переломов дистального отдела плечевой кости у подростков с помощью закрытой репозиции с фиксацией спицами и после открытой репозиции с фиксацией спицами, Phillip Bell и др. сообщают о том,

что закрытая репозиция приводит к удовлетворительным клиническим и рентгенологическим результатам, позволяет быстрое восстановление функции и уменьшает количество осложнений [53]. S. Pesenti и соавт. в ретроспективных когортных исследованиях оценки методов фиксации надмыщелковых переломов у детей сообщают, что проведение открытой репозиции надмыщелковых переломов у детей через малоинвазивный доступ с фиксацией медиальной спицей увеличивает время операции, но снижает риск развития вторичного смещения, развития ятрогенного повреждения локтевого нерва и улучшает стабильность фиксации перелома [54].

Лечение метафизарных переломов дистального отдела плечевой кости у детей методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову, несмотря на сложность методики, позволяет добиться точной закрытой репозиции, стабильной фиксации, раннего полноценного функционального лечения и является малотравматичным и эффективным методом [55, 56]. В литературе имеются также данные о применении в лечении надмыщелковых и чрезмыщелковых переломов фиксации винтом, двумя винтами, винтом с одной спицей или более [53, 57].

Показанием для открытой репозиции могут служить открытые переломы, безуспешность закрытой репозиции и наличие сосудисто-неврологических нарушений, требующих ревизию в области перелома. В литературе описаны различные оперативные доступы и методики при надмыщелковых и чрезмыщелковых переломах. Хирургический доступ может быть как медиальным, так и латеральным, либо комбинированным с двух сторон, а также существует и передний и задний доступ локтевого сустава. В лечении дистальных метафизарных переломов плечевой кости у подростков применяются также открытая репозиция с внутренней фиксацией накостным остеосинтезом (одной или двумя пластинками) и фиксация винтами [53, 58].

Осложнения. Эти переломы могут иметь осложнения, такие как до лечения (неврологические, сосудистые и компартмент синдром), и осложнения после лечения (ранние: потеря репозиции, неврологические, сосудистые, синдром сдавления, инфицирование; поздние: угловая деформация, снижение объёма движения в локтевом суставе, оссифицирующий миозит, васкулярный некроз блока, ложный сустав и др.) [59].

Нейроваскулярные осложнения могут развиваться при всех видах переломов даже без смещения, но, как правило, чаще происходят при переломах с полным смещением (III-IV типа по Gartland), по данным литературы травматическая невропатия происходит с частотой 11,3% случаев. Нейропатия переднего межкостного нерва чаще развивается при надмыщелковых переломах разгибательного типа, а

повреждение локтевого нерва чаще встречается при сгибательном типе и ятрогенно при медиальном доступе чрескожного остеосинтеза [60]. Травма лучевого нерва характерна при переломах с заднемедиальным смещением [61].

Варусные деформации локтевого сустава возникают в 10-70% случаев после надмыщелковых и чрезмыщелковых переломов. В зависимости от характера смещения деформация может быть вальгусной (Cubitus Valgus), варусной (Cubitus Varus) или по сагиттальной оси (Recurvatum Deformity) [62]. Salonen и соавт. утверждают, что оперативные вмешательства с остеосинтезом дистальных переломов плечевой кости увеличились в четыре раза с 1987 по 2016 год, за этот же период значительно уменьшилось количество корригирующих остеотомий [63].

Заключение

Надмыщелковые и чрезмыщелковые переломы являются самыми частыми среди переломов локтевого сустава у детей. Разгибательные переломы существенно чаще встречаются, чем сгибательные. Из предложенных классификаций наиболее актуальной и практичной является классификация Gartland и основанная на ней классификация переломов дистального отдела АО-комплексная классификация переломов длинных трубчатых костей у детей (PCCF). Их критерии помогают более точно установить верный диагноз, определить тактику лечения и наиболее характерные осложнения.

Лечение дистальных метафизарных (надмыщелковых и чрезмыщелковых) переломов без смещения I-типа по Gartland, по мнению многих авторов, проводится консервативно путём иммобилизации гипсовой лангетой. Стабильные переломы со смещением (типа II), поддающиеся стабильной репозиции, можно лечить консервативно после проведения закрытой репозиции, но в связи с риском вторичного смещения следует фиксировать закрытыми методами спицами. Предпочтительным методом лечения нестабильных переломов со смещением (типа III и VI по Gartland), по мнению многих авторов, является закрытая репозиция с чрескожным остеосинтезом спицами. При неуспешных попытках выполнения закрытой репозиции или при развитии серьёзных сосудисто-неврологических нарушений нужно применить открытую репозицию с ревизией области перелома.

Правильный подход в диагностике и лечении дистальных метафизарных переломов плечевой кости, разумный выбор метода оперативного лечения и техники остеосинтеза обеспечивают положительные результаты лечения, уменьшают риск развития осложнений на протяжении всех этапов лечения и количество оперативных вмешательств в лечении посттравматических деформаций.

Литература [References]

- 1 Wang H, Feng C, Liu H, et al. Epidemiologic Features of Traumatic Fractures in Children and Adolescents: A 9-Year Retrospective Study. *Biomed Res Int*. 2019;2019:8019063. <https://doi.org/10.1155/2019/8019063>
- 2 Merckaert S, Chaibi E, Meriem S et al. Epidemiology of Pediatric Upper Extremity Fractures in Tertiary Care Center in Switzerland [published online ahead of print, 2020 Feb 27]. *Pediatr Emerg Care*. 2020;10.1097/PEC.0000000000002047. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000002047>
- 3 Морозов С.Ю., Тучик Е.С., Морозов Ю.Е. Судебно-медицинские аспекты оценки переломов костей, составляющих локтевой сустав у детей. *Медицинская экспертиза и право*. 2015;1:31-35. Morozov S.Yu., Tuchik E.S., Morozov Yu.E. Forensic assessment of fractures of bones of an elbow joint in children. *Meditsinskaya ekspertiza i pravo*. 2015;(1):31-35. (In Russ).
- 4 Hussain S, Dar T, Beigh AQ, et al. Pattern and epidemiology of pediatric musculoskeletal injuries in Kashmir valley, a retrospective single-center study of 1467 patients. *J Pediatr Orthop B* 2015;24:230-237.
- 5 Issin A, Kockara N, Oner A, Sahin V. Epidemiologic properties of pediatric fractures in a metropolitan area of Turkey. *Medicine (Baltimore)* 2015;94:e1877.
- 6 Baig MN. A Review of Epidemiological Distribution of Different Types of Fractures in Paediatric Age. *Cureus*. 2017;9(8):e1624. <https://doi.org/10.7759/cureus.1624>
- 7 Rodríguez-Martínez JJ, Mora-Ríos FG, Mejía-Rohenes LC. Pediatric traumatic elbow frequency in Hospital Regional General Ignacio Zaragoza. *Rev Esp Med Quir*. 2018;23(2):87-92.
- 8 Tepeneu N.F. Fractures of the Humeral Condyles in Children. A Review Journal of Medical and Psychological Trauma. 2018;1(1):3-13.
- 9 Pilla NI, Rinaldi J, Hatch M, Hennrikus W. Epidemiological Analysis of Displaced Supracondylar Fractures. *Cureus*. 2020;12(4):e7734. <https://doi.org/10.7759/cureus.7734>
- 10 Okubo H, Nakasone M, Kinjo M et al. Epidemiology of paediatric elbow fractures: a retrospective multi-centre study of 488 fractures. *J Child Orthop*. 2019;13(5):516-521. <https://doi.org/10.1302/1863-2548.13.190043>
- 11 Anjum R, Sharma V, Jindal R et al. Epidemiology pattern of paediatric supracondylar fractures of humerus in a teaching hospital of rural India: A prospective study of 263 cases. *Chin J Traumatol*. 2017;20(3):158-160. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2016.10.007>
- 12 Wilkins KE. Fractures and dislocations of the elbow region. In: Rockwood CA Jr, Wilkins KE, King RE, editors. *Fractures in children*. 3rd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1991. p. 526-617.
- 13 Ryan LM, Bachur RG, Wiley JF. Evaluation and management of supracondylar fractures in children. UpToDate. Waltham (MA): UpToDate. 2009.
- 14 Smuin DM, Hennrikus WL. The Effect of the Pucker Sign on Outcomes of Type III Extension Supracondylar Fractures in Children. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(4):e229-e232. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000893>
- 15 Louahem D, Cottalorda J. Acute ischemia and pink pulseless hand in 68 of 404 Gartland type III supracondylar humeral fractures in children: Urgent management and therapeutic consensus. *Injury*. 2016;47(4):848-852. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.01.010>
- 16 Franklin CC, Skaggs DL. Approach to the pediatric supracondylar humeral fracture with neurovascular compromise. *Instr Course Lect*. 2013;62:429-433.
- 17 Dhoju D, Shrestha D, Parajuli N et al. Ipsilateral supracondylar fracture and forearm bone injury in children: a retrospective review of thirty one cases. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*. 2011 Apr-Jun;9(34):11-6. <https://doi.org/10.3126/kumj.v9i2.6280>. PMID: 22610861
- 18 Goldfarb CA, Patterson JM, Sutter M, Krauss M, Steffen JA, Galatz L. Elbow radiographic anatomy: measurement techniques and normative data. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012;21(9):1236-1246. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.10.026>
- 19 Kao HK, Lee WC, Yang WE, Chang CH. Clinical significance of anterior humeral line in supracondylar humeral fractures in children. *Injury*. 2016;47(10):2252-2257. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.06.037>
- 20 Weiland A. In: *The elbow and its disorders*. 3. Morrey B, editor. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 13-42.
- 21 Johnson, Thomas R., Lynne S. Steinbach, eds. *Essentials of musculoskeletal imaging*. American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2004.
- 22 Madjar-Simic I, Talic-Tanovic A, Hadziahmetovic Z, Sarac-Hadzihalilovic A. Radiographic assessment in the treatment of supracondylar humerus fractures in children. *Acta Inform Med*. 2012;20(3):154-159. <https://doi.org/10.5455/aim.2012.20.154-159>
- 23 Samelis PV, Papagrigorakis E, Ellinas S. Role of the Posterior Fat Pad Sign in Treating Displaced Extension Type Supracondylar Fractures of the Pediatric Elbow Using the Blount Method. *Cureus*. 2019;11(10):e6024. Published 2019 Oct 29. <https://doi.org/10.7759/cureus.6024>
- 24 Баиров Г. А. Детская травматология. 2-е изд. СПб.: Питер, 2000. Bairov G.A. *Detskaya travmatologiya*. 2nd ed. Saint Petersburg: Piter; 2000. (In Russ).
- 25 Amir S, Jannis S, Daniel R. Distal humerus fractures: a review of current therapy concepts. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2016;9(2):199-206. <https://doi.org/10.1007/s12178-016-9341-z>
- 26 Ul Islam S, Glover AW, Waseem M. Challenges and Solutions in Management of Distal Humerus Fractures. *Open Orthop J*. 2017;11:1292-1307. <https://doi.org/10.2174/1874325001711011292>
- 27 Jupiter JB, Mehne DK. Fractures of the distal humerus. *Orthopedics*. 1992;15(7):825-833.
- 28 Juan P. Simone 44 - Low Transcondylar Fractures of the Distal Humerus, Editor(s): Bernard F. Morrey, Joaquin Sanchez-Sotelo, Mark E. Morrey, Morrey's the Elbow and its Disorders (Fifth Edition), Elsevier, 2018:440-449. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-34169-1.00044-9> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323341691000449>)
- 29 Cepela DJ, Tartaglione JP, Dooley TP, Patel PN. Classifications In Brief: Salter-Harris Classification of Pediatric Physeal Fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474(11):2531-2537. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4891-3>
- 30 Beckmann NM, Crawford L. Salter-Harris I fracture of the distal humerus in a neonate: imaging appearance of radiographs, ultrasound, and arthrography. *Radiol Case Rep*. 2017;12(3):571-576. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2017.04.013>
- 31 Alton TB, Werner SE, Gee AO. Classifications in brief: the Gartland classification of supracondylar humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(2):738-741. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-4033-8>
- 32 Barton KL, Kaminsky CK, Green DW, Shean CJ, Kautz SM, Skaggs DL. Reliability of a modified Gartland classification of supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(1):27-30. <https://doi.org/10.1097/00004694-200101000-00007>
- 33 Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J Orthop Trauma*. 2018;32 Suppl 1:S1-S170. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001063>
- 34 Slongo TF, Audigé L; AO Pediatric Classification Group. Fracture and dislocation classification compendium for children: the AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures (PCCF). *J Orthop Trauma*. 2007;21(10 Suppl):S135-S160. <https://doi.org/10.1097/00005131-20071101-00020>
- 35 Joeris A, Lutz N, Blumenthal A, Slongo T, Audigé L. The AO Pediatric Comprehensive Classification of Long Bone Fractures (PCCF). *Acta Orthop*. 2017;88(2):123-128. <https://doi.org/10.1080/17453674.2016.1258532>

- 36 Audigé L, Slongo T, Lutz N, Blumenthal A, Joeris A. The AO Pediatric Comprehensive Classification of Long Bone Fractures (PCCF). *Acta Orthop*. 2017;88(2):133-139. <https://doi.org/10.1080/17453674.2016.1258534>
- 37 Battaglia TC, Armstrong DG, Schwend RM. Factors affecting forearm compartment pressures in children with supracondylar fractures of the humerus. *J Pediatr Orthop*. 2002;22(4):431-439.
- 38 Moraleda L, Valencia M, Barco R, González-Moran G. Natural history of unreduced Gartland type-II supracondylar fractures of the humerus in children: a two to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(1):28-34. <https://doi.org/10.2106/jbjs.l.00132>
- 39 Pham TT, Accadbled F, Abid A, et al. Gartland types IIB and III supracondylar fractures of the humerus in children: is Blount's method effective and safe? *J Shoulder Elbow Surg*. 2017;26(12):2226-2231. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.05.018>
- 40 Muccioli C, ElBatti S, Oborocianu I, et al. Outcomes of Gartland type III supracondylar fractures treated using Blount's method. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103(7):1121-1125. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.06.011>
- 41 Park MJ, Ho CA, Larson AN. AAOS Appropriate Use Criteria: Management of Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015;23(10):e52-e55. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00408>
- 42 Howard A, Mulpuri K, Abel MF, et al. The treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20(5):320-327. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-20-05-320>
- 43 Yang J, Wang T, Tian NF, et al. Supracondylar humeral fractures in children: American Academy of Orthopaedic Surgeons appropriate use criteria versus actual management in a teaching hospital. *J Child Orthop*. 2019;13(4):404-408. <https://doi.org/10.1302/1863-2548.13.190081>
- 44 Wang JH, Morris WZ, Bafus BT, Liu RW. Pediatric Supracondylar Humerus Fractures: AAOS Appropriate Use Criteria Versus Actual Management at a Pediatric Level 1 Trauma Center. *J Pediatr Orthop*. 2019;39(8):e578-e585. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001096>
- 45 Novais EN, Andrade MA, Gomes DC. The use of a joystick technique facilitates closed reduction and percutaneous fixation of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 2013;33(1):14-19. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3182724d07>
- 46 Abbott MD, Buchler L, Loder RT, Caltoun CB. Gartland type III supracondylar humerus fractures: outcome and complications as related to operative timing and pin configuration. *J Child Orthop*. 2014;8(6):473-477. <https://doi.org/10.1007/s11832-014-0624-x>
- 47 Shon H-C, Kim JW, Shin H-K, et al. Does the timing of surgery affect outcomes of Gartland type III supracondylar fractures in children? *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2019;7(2):25-32. <https://doi.org/10.17816/PTORS7225-32>
- 48 Brauer CA, Lee BM, Bae DS, Waters PM, Kocher MS. A systematic review of medial and lateral entry pinning versus lateral entry pinning for supracondylar fractures of the humerus. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(2):181-186. <https://doi.org/10.1097/bpo.0b013e3180316cf1>
- 49 Kamara A, Ji X, Liu C, Liu T, Wang E. The most stable pinning configurations in transverse supracondylar humerus fracture fixation in children: A novel three-dimensional finite element analysis of a pediatric bone model. *Injury*. 2021;52(6):1310-1315. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2021.01.012>
- 50 Gottschalk HP, Sagoo D, Glaser D, Doan J, Edmonds EW, Schlechter J. Biomechanical analysis of pin placement for pediatric supracondylar humerus fractures: does starting point, pin size, and number matter?. *J Pediatr Orthop*. 2012;32(5):445-451. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e318257d1cd>
- 51 Liu C, Kamara A, Liu T, Yan Y, Wang E. Mechanical stability study of three techniques used in the fixation of transverse and oblique metaphyseal-diaphyseal junction fractures of the distal humerus in children: a finite element analysis. *J Orthop Surg Res*. 2020;15(1):34. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-1564-4>
- 52 Kow RY, Zamri AR, Ruben JK, Jamaluddin S, Mohd-Nazir MT. Humeral Supracondylar Fractures in Children: A Novel Technique of Lateral External Fixation and Kirschner Wiring. *Malays Orthop J*. 2016;10(2):41-46. <https://doi.org/10.5704/MOJ.1607.008>
- 53 Bell P, Scannell BP, Loeffler BJ, et al. Adolescent Distal Humerus Fractures: ORIF Versus CRPP. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(8):511-520. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000715>
- 54 Pesenti S, Ecalle A, Gaubert L, et al. Operative management of supracondylar humeral fractures in children: Comparison of five fixation methods. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103(5):771-775. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.05.008>
- 55 Швед С. И., Сысенко Ю. М., Знаменский Г. Б. Лечение переломов плечевой кости у детей методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову. *Гений ортопедии*. 1996;1:66-70. Shved S. I., Sysenko Yu. M., Znamensky G. B. Treatment of humeral fractures in children by the method of transosseous osteosynthesis according to Ilizarov. *Genius of Orthopedics*. 1996;1:66-70. (In Russ).
- 56 Gugenheim JJ Jr. The Ilizarov fixator for pediatric and adolescent supracondylar fracture variants. *J Pediatr Orthop*. 2000;20(2):177-182.
- 57 Dabash S, Gerzina C, Prabhakar G, Thabet AM, Jeon S, Heinrich SD. Screw fixation for supracondylar humerus fractures in children: a report of seventeen cases. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019;29(3):575-581. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2316-6>
- 58 Ersan O, Gonen E, İlhan RD, Boysan E, Ates Y. Comparison of anterior and lateral approaches in the treatment of extension-type supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop B*. 2012;21(2):121-126. <https://doi.org/10.1097/BPB.0b013e32834dd1b2>
- 59 Vaquero-Picado A, González-Morán G, Moraleda L. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. *EFORT Open Rev*. 2018;3(10):526-540. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170049>
- 60 Babal JC, Mehlman CT, Klein G. Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(3):253-263. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3181d213a6>
- 61 Wang SI, Kwon TY, Hwang HP, Kim JR. Functional outcomes of Gartland III supracondylar humerus fractures with early neurovascular complications in children: A retrospective observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(25):e7148. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007148>
- 62 Koch PP, Exner GU. Supracondylar medial open wedge osteotomy with external fixation for cubitus varus deformity. *J Pediatr Orthop B*. 2003;12(2):116-122. <https://doi.org/10.1097/01.bpb.0000049571.52224.c8>
- 63 Salonen A, Niemi ST, Kannus P, Laitakari E, Mattila VM. Increased incidence of distal humeral fracture surgery and decreased incidence of respective corrective osteotomy among Finns aged 0 to 18 years between 1987 and 2016: a population-based study. *J Child Orthop*. 2019;13(4):399-403. <https://doi.org/10.1302/1863-2548.13.190049>

Авторская справка**Амаири Омар Наелович**

Врач травматолог ортопед травматологического отделения №1, Детская республиканская клиническая больница; ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний, Казанский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0003-0171-0584; omar_amairi@yahoo.com

Вклад автора: поиск, обработка и анализ полученных данных, составление и написание разделов статьи, окончательное утверждение статьи.

Ильдар Фуатович Ахтямов

Д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний, Казанский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-4910-8835; yalta60@mail.ru.

Вклад автора: дизайн исследования, редактирование статьи.

Игорь Владимирович Цой

Канд. мед. наук, врач травматолог ортопед, заведующий травматологическим отделением № 1, Детская республиканская клиническая больница.

icoy2004@mail.ru

Вклад автора: редактирование статьи.

Петр Степанович Андреев

Канд. мед. наук, врач травматолог ортопед, травматологического отделения, Детская республиканская клиническая больница.

andreev_petr_s@mail.ru

Вклад автора: редактирование статьи.

Author's reference**Omar N. Amairi**

Traumatologist orthopedist of the traumatology department No. 1, Children's Republican Clinical Hospital; assistant of the department of traumatology, orthopedics and surgery of extreme conditions, Kazan State Medical University.

ORCID 0000-0003-0171-0584; omar_amairi@yahoo.com

Author's contribution: search, processing and analysis of the obtained data, compilation and writing of sections of the article, final approval of the article.

Il'dar F. Akhtyamov

Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Surgery of Extreme Conditions, Kazan State Medical University.

ORCID 0000-0002-4910-8835; yalta60@mail.ru.

Author's contribution: study design, article editing.

Igor' V. Tsoy

Cand. Sci. (Med.), traumatologist-orthopedist, head of the traumatology department No. 1, Children's Republican Clinical Hospital.

icoy2004@mail.ru

Author's contribution: editing the article.

Petr S. Andreev

Cand. Sci. (Med.), traumatologist orthopedist, traumatology department, Children's Republican Clinical Hospital.

andreev_petr_s@mail.ru

Author's contribution: editing the article.



ПЕРФОРАНТНЫЕ ЛОСКУТЫ РАЗЛИЧНОГО ТКАНЕВОГО СОСТАВА В ХИРУРГИИ ОТКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛЕНИ

К.В. Светлов¹, А.М. Файн^{1,2}, Д.А. Кисель¹, Р.Н. Акимов¹, К.И. Скуратовская¹, Н.В. Ярыгин²

¹Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Большая Сухаревская пл., д. 3, г. Москва, 129090, Россия

²Российский университет медицины, Делегатская ул., д. 20, стр. 1, г. Москва, 127473, Россия

Резюме. *Актуальность.* Несмотря на успехи и достижения современной травматологии, метод микрохирургической аутотрансплантации комплексов тканей остаётся актуальной темой на сегодняшний день. К сожалению, в различных ситуациях по разным причинам выполнить микрохирургическую операцию не представляется возможным. Наилучшие результаты приживления свободных аутотрансплантатов достигаются при условии, что пластика дефекта выполнена в ранние сроки, в острую фазу раневого процесса, когда рана загрязнена, но ещё микробно не колонизирована. Зачастую общее состояние пострадавшего не позволяет выполнить аутотрансплантацию, поскольку открытое повреждение голени может входить в состав множественной или сочетанной травмы. Возникает противоречие между необходимостью закрытия дефекта мягких тканей и самой возможностью выполнения большой реконструктивной операции. Цель – изучение и анализ существующих в настоящее время исследований, посвящённых использованию реконструктивно-пластических операций с применением перфорантных лоскутов у пациентов травматологического профиля; выделение основных направлений, которые возможно применить в клинической практике, обзор и углубление в технические аспекты данного метода оперативного лечения. *Материалы и методы.* Поиск литературных источников осуществляли по библиографическим базам eLIBRARY.RU, PubMed, Google Scholar и Scopus. *Заключение.* Благодаря обзору были обозначены основные направления трансплантации мягких конечностей. Поиск путей решения проблемы лечения дефектов мягких тканей нижней трети голени далёк от завершения. Углубленное изучение возможностей перфорантных кожно-фасциальных лоскутов позволит получить инструмент, с помощью которого удастся улучшить результаты хирургического лечения данной группы пациентов.

Ключевые слова: перфорантные лоскуты, голень, хирургия мягких тканей.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Светлов К.В., Файн А.М., Кисель Д.А., Акимов Р.Н., Скуратовская К.И., Ярыгин Н.В. Перфорантные лоскуты различного тканевого состава в хирургии открытых повреждений голени. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):64–69. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CLIN.2>

PERFORATED FLAPS OF DIFFERENT TISSUE COMPOSITION IN OPEN SHIN INJURY SURGERY

Kirill V. Svetlov¹, Aleksey M. Fayn^{1,2}, Dmitriy A. Kisel¹, Ruslan N. Akimov¹,
Kristina I. Skuratovskaya¹, Nikolay V. Yarygin²

¹N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care, 3, Bolshaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia

²Russian University of Medicine, 20, Delegatskaya st., bld. 1, Moscow, 127473, Russia

Abstract. *Relevance.* Despite the successes and achievements of modern traumatology, the method of microsurgical autotransplantation of tissue complexes remains an urgent topic today. Unfortunately, in various situations, for various reasons, it is not possible to perform microsurgical surgery. The best results of the implantation of free autografts are achieved provided that the defect plastic is performed early, in the acute phase of the wound process, when the wound is contaminated but not yet microbially colonized. Often, the general condition of the victim does not allow for autotransplantation, since an open injury to the lower leg may be part of a multiple or combined injury. There is a contradiction between the need to close a soft tissue defect and the very possibility of performing a large reconstructive operation. The aim is to study and analyze currently existing studies on the use of reconstructive plastic surgery using perforant flaps in patients with a traumatological profile. Highlighting the main directions that can be applied in clinical practice, reviewing and delving into the technical aspects of this method of surgical treatment. *Materials and methods.* The search for literary sources was carried out using the bibliographic databases of eLibrary.RU, PubMed, Google Scholar and Scopus. *Conclusion.* Thanks to the review, the main directions of soft limb transplantation were identified. The search for solutions to the problem of treating soft tissue defects in the lower third of the lower leg is far from complete. An in-depth study of the possibilities of perforant skin fascial flaps will allow us to obtain a tool with which it will be possible to improve the results of surgical treatment of this group of patients.

Keywords: perforant flaps, shin, soft tissue surgery.

Competing interests. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was conducted without sponsorship.

Cite as: Svetlov K.V., Fayn A.M., Kisel' D.A., Akimov R.N., Skuratovskaya K.I., Yarygin N.V. Perforated flaps of different tissue composition in open shin injury surgery. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):64–69. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CLIN.2>



Введение

В доступной литературе не утихают дискуссии, связанные с лечением пострадавших с открытой травмой голени, сопряжённой с утратой мягких тканей. Широкое внедрение в хирургическую практику метода микрохирургической аутотрансплантации комплексов тканей, казалось, раз и навсегда закрыло проблему замещения утраченных тканей. Однако в различных ситуациях по разным причинам выполнить микрохирургическую операцию не представляется возможным. Микрохирургические отделения имеются далеко не во всех, даже крупных многопрофильных стационарах, требуют технического оснащения, хирургов, владеющих микрохирургической техникой, подготовленную анестезиологическую бригаду и персонал, способный осуществлять круглосуточный мониторинг состояния пациента и жизнеспособность пересаженного лоскута. Это связано с необходимостью как можно более ранней диагностики возможных острых сосудистых нарушений, которые могут возникнуть в раннем послеоперационном периоде. К тому же наилучшие результаты приживления свободных аутотрансплантатов достигаются при условии, что пластика дефекта выполнена в ранние сроки, в острую фазу раневого процесса, когда рана загрязнена, но ещё микробно не колонизирована. Существенным является тот факт, что в ранние сроки раневого процесса затруднительно определить в границах жизнеспособных тканей. К тому же зачастую общее состояние пострадавшего не позволяет выполнить аутотрансплантацию, поскольку открытое повреждение голени может входить в состав множественной или сочетанной травмы. Более того, нередко клинические ситуации, когда магистральные сосуды повреждены на протяжении и непригодны к наложению микроанастомозов.

Возникает противоречие между необходимостью закрытия дефекта мягких тканей и самой возможностью выполнения большой реконструктивной операции.

Цель: изучение и анализ существующих в настоящее время исследований, посвящённых использованию реконструктивно-пластических операций с применением перфорантных лоскутов у пациентов травматологического профиля; выделение основных направлений, которые возможно применить в клинической практике, обзор и углубление в технические аспекты данного метода оперативного лечения.

Материалы и методы

Поиск литературных источников осуществляли по библиографическим базам eLIBRARY.RU, PubMed, Google Scholar и Scopus, а также в электронной библиотеке диссертаций Российской государствен-

ной библиотеки (<http://diss.rsi.ru>) и на сайтах диссертационных советов РФ по специальностям «Травматология и ортопедия» и «Реконструктивно-пластическая хирургия». В выбранных работах также изучали библиографические списки с целью выявления других подходящих публикаций. Всего было отобрано 29 работ, опубликованных с 1950 по 2021 год.

На выбор тактики хирургического лечения значительное влияние оказывает механизм и характер травмы. Высокоэнергетическое воздействие, сопровождающееся раздроблением кости с утратой мягких тканей, повреждением магистральных сосудов и нервов, позволяет ставить вопрос об ампутации в связи с отсутствием функциональных перспектив конечности [1].

Особенности анатомического строения голени таковы, что обе её кости в верхней и средней трети достаточно надёжно укрыты развитой мышечной манжетой, которая обеспечивает возможность манёвра при необходимости заместить образовавшийся дефект мягких тканей.

Совсем иная ситуация складывается при необходимости реконструкции мягких тканей нижней трети голени. Кости, сухожилия и мышцы расположены поверхностно, под кожным покровом с минимальным объёмом подкожной клетчатки. В случае утраты кожи происходит обнажение важных подлежащих структур. При этом дефект кожных покровов, возникший вследствие разных причин, может совпадать с линией перелома, например большеберцовой кости. Опасность высыхания участка обнажённой кости и его последующий некроз очевидна. Однако недостаточность ресурса местного пластического материала не позволяет успешно и надёжно замещать утраченный покров. Трудности решения данной задачи отмечал А.А. Лимберг, математически обосновывавший различные варианты местнопластических операций [2].

Таким образом, лишь привнесение комплекса тканей для устранения дефектов покровных тканей нижней трети голени становится способом решения столь непростой задачи [3].

С внедрением в клинику метода микрохирургической аутотрансплантации ситуация с лечением пациентов с дефектами покровных тканей радикально изменилась. В распоряжении микрохирургов имеется достаточный выбор трансплантатов, соответствующих требованиям в конкретной ситуации. Обнажённая кость, перелом, требуют надёжного укрытия свободным аутотрансплантатом. Для успешной консолидации перелома необходимы хорошо васкуляризированные ткани. Микрохирургический аутотрансплантат, содержащий мышцу, обеспечивает адекватное кровоснабжение подлежащей кости, способствуя её консолидации, более

того, мышца трансплантата способна противостоять развитию инфекции.

В настоящее время известно достаточное количество аутоотрансплантатов, тканевой состав которых может быть различен, в соответствии с целями и задачами, стоящими перед хирургами [4, 5].

В зависимости от тканевого состава аутоотрансплантаты разделены на типы лоскутов: кожно-жировые (паховый, Литтлеровский, лоскут из первого межпальцевого промежутка), кожно-фасциальные (лучевой, лопаточный, височный, латеральный лоскут бедра), фасциальные (зубчатая, височная, лопаточная фасции), мышечные (широчайшая, передняя зубчатая, прямая мышца живота), костные (фрагмент малоберцовой кости, лучевой кости, гребешок подвздошной кости), суставные (плюсне-фаланговый сустав), органные (фрагмент большого сальника, яичко, фрагмент кишки) [4].

Выбор аутоотрансплантата во многом зависит от конкретной клинической ситуации, возраста, пола пациента, предпочтений оперирующего хирурга.

Но можно сказать, что пересадка свободных васкуляризированных аутоотрансплантатов стала «золотым стандартом» восстановительной хирургии, а основы её были заложены более 60-ти лет назад J.H. Jacobson и H.J. Bunke. Но применение метода возможно лишь в многопрофильном стационаре, оснащённом операционным микроскопом, инструментарием, и, что самое главное, квалифицированными специалистами. Для проведения микрохирургических операций необходима специализированная анестезиологическая и реанимационная служба, ведь микрохирургическая операция может длиться и 8, и 10 часов [6, 7]. Оптимальной в случае микрохирургической пересадки является одновременная работа двух хирургических бригад.

И хотя в настоящее время приживление микрохирургических лоскутов колеблется от 91 до 99%, в раннем послеоперационном периоде необходим почасовой мониторинг состояния кровообращения в аутоотрансплантате, что требует привлечения квалифицированного персонала [8, 9]. Это связано с необходимостью как можно более ранней диагностики возможных острых сосудистых нарушений, которые могут возникнуть и стать фатальными для пересаженного трансплантата [9].

Как уже говорилось выше, для микрохирургического замещения дефекта возможны различные варианты аутоотрансплантатов [4]. Например, кожно-мышечный, кожно-фасциальный, мышечный, с фрагментом кости. В случае пересадки свободной васкуляризированной мышцы поверхность последней закрывается расщеплённым кожным лоскутом.

В 1987 году Taylor G.I. и Palmer J.H. в результате своих исследований сформулировали ангиосомную теорию и предложили принцип «ангиосома» [4].

Под ангиосомом в настоящее время принято понимать комплекс тканей – кожа, подкожная клетчатка, фасциальные, мышечные и костные структуры, кровоснабжаемые определённой артерией, с делением поверхности тела на зоны.

Углубленные исследования Taylor G.I. позволили выделить около 40 отдельных ангиосомов – сосудистых территорий, что открыло широкие возможности для пластической хирургии.

Как уже говорилось, для надёжного приживания лоскута необходим питающий сосуд, обеспечивающий его адекватное кровоснабжение. По мнению Morris S.F., лоскут можно сформировать на любом участке тела или конечности при условии, что при помощи ультразвукового исследования выявлен перфорантный сосуд [10].

Подобный подход к выбору лоскута получил название “Free-style” и стал дальнейшим вектором направления развития перфорантных лоскутов [10, 11].

Нижняя треть голени, как воспринимающая область, чрезвычайно требовательна к выбору лоскута. Избыток мягких тканей свободного васкуляризируемого лоскута, являвшегося спасительным в начале лечения и позволившего сохранить конечность, становится значительной проблемой в отдалённом периоде.

Безусловно, эта задача решается путём коррекции лоскута, но требует повторной операции, временных и экономических затрат.

Родоманова Л.А., Польшкин А.Г. отмечают, что в современной реконструктивной хирургии конечностей наметился поворот в сторону использования несвободных лоскутов, выкроенных в непосредственной близости от дефектов, даже разнящихся по структуре [6].

Авторы приводят статистические данные, демонстрирующие что несвободная пластика выполняется практически в 90% случаев первичных вмешательств и почти в 55% в случаях отсроченных вмешательств. В случае реконструкции дефектов кожи в областях, прилежащих непосредственно к суставу, несвободные кожно-фасциальные лоскуты в наибольшей степени отвечают требованиям реконструктивной хирургии. В работе Кутянова Д.И. (2014) отмечено свойство кожно-фасциальных несвободных лоскутов хорошо переносить постоянные циклические нагрузки, что характерно для функциональных областей около суставов [12].

Именно наличие избыточного нежелательного объёма мягких тканей, возникшего в результате реконструктивной операции, подтолкнуло В. Panten (1981) к идее выкраивания лоскута, исключив из его состава подлежащую мышцу. Таким образом, лоскут базировался на глубокой фасции, сосудистые сплетения которой обеспечивали его кровоснабжение [13].

Этот опыт стал пионерским и положил начало углубленному изучению кожно-фасциальных лоску-

тов. Тогда же сформировалось мнение, что главной «целью» перфоратора является именно кожа.

Применительно к реконструктивной хирургии дефектов нижней трети голени принято различать кожно-фасциальные лоскуты, кровоснабжение которых обеспечивается перфорантными сосудами, исходящими из передней и задней большеберцовой артерий, малоберцовой артерии [14].

Концепция перфорантного лоскута исключает необходимость непосредственного задействования магистральной артерии, анатомически постоянной, имеющей большой диаметр, но использование её может отрицательно отразиться на состоянии кровообращения сегмента конечности, зачастую уже с редуцированным кровотоком.

Перфорантные лоскуты могут быть применены в нескольких вариантах: как островковый, пропеллерный, скользящий, лоскуты на дистальном или проксимальном основании [15, 16].

К кожно-фасциальным лоскутам относится и суральный лоскут на дистальном основании и ретроградном кровотоке, но его отличительной особенностью является источник кровоснабжения. Питание лоскута обеспечивается из артериальных сплетений, окружающих икроножный нерв. В свою очередь эти сплетения исходят из бассейна малоберцовой и поверхностной суральной артерий, анастомозирующих между собой.

Имея широкий радиус поворота, суральный лоскут позволяет с успехом замещать дефекты мягких тканей нижней трети голени, области ахиллова сухожилия [16, 17].

В литературе есть указания на включение в состав сурального лоскута участка проксимального отдела ахиллова сухожилия для одномоментной реконструкции дефектов самого сухожилия и кожи [6]. Включение в состав кожно-фасциального лоскута фрагмента сухожилия открывает новые возможности хирургического лечения пациентов этой группы.

Наиболее типичным является латеральный надлодыжечный лоскут. Источником его кровоснабжения является крупный и достаточно постоянный перфорант, являющийся конечной ветвью малоберцовой артерии. Он определяется на 5-6 см выше латеральной лодыжки, позволяет формировать кожно-фасциальные лоскуты для устранения дефектов мягких тканей медиальной, латеральной или передней поверхности нижней трети голени и области голеностопного сустава. Подобный перфорант, расположенный над медиальной лодыжкой (бассейн задней большеберцовой артерии) позволяет, к примеру, выкраивать и перемещать в виде скользящего лоскута для пластики дефектов в области ахиллова сухожилия [18].

Проникая через все слои, от глубоких к поверхностным, перфоратор формирует сосудистую сеть, кровоснабжая определённый регион, включающий

кожу с подкожной клетчаткой и фасцией, мышцу. Минимальная толщина лоскута при хорошем кровоснабжении, возможность выбора тканевого состава в зависимости от решаемой задачи (кожа-фасция, фасция, мышца), оперирование в одной области при умеренной травматичности являются несомненными достоинствами перфорантных лоскутов [19].

Заключение

Хирургическое лечение пострадавших с тяжёлой травмой нижней конечности было и по настоящее время остаётся актуальной проблемой на фоне увеличения осложнённых переломов, сопровождающихся утратой покровных тканей. В подобных ситуациях выполнение окончательного остеосинтеза невозможно до полного заживления раны, а сама рана или дефект требуют ухода и лечения. И если поверхностный дефект заживет самостоятельно, то глубокие дефекты, особенно в функционально значимых областях, требуют применения навыков в реконструктивно-восстановительной хирургии. Если несколько десятилетий назад понимание того, что размер и характер дефекта не оставляют хирургу надежд на восстановление конечности, становилось показанием к ампутации, в настоящее время имеются возможности для её спасения. Однако, хотя задача сохранения конечности или её сегмента важна, не менее важно функциональное восстановление и реабилитация конечности.

Восстановительная хирургия прошла большой путь от пересадки небольших участков кожи до аутотрансплантации сложносоставных микрохирургических лоскутов. Метод микрохирургической аутотрансплантации комплексов тканей стал поворотным моментом в реконструктивной хирургии конечности. Однако микрохирургический метод являясь высокотехнологичным, требует наличия специального оборудования и инструмента, квалифицированного персонала. Для проведения микрохирургических операций требуются знания и умения анестезиологической бригады, специализирующейся в микрохирургии.

С момента появления теории ангиосомов подход к хирургическому лечению дефектов тканей различной локализации радикально изменился. Понимание того, что собственная фасция является носителем, источником сосудистой сети, позволяет подбирать кожно-фасциальный лоскут буквально в случайном порядке (Free-style методика).

Подводя итог можно сказать, что поиск путей решения проблемы лечения дефектов мягких тканей нижней трети голени далёк от завершения. Углубленное изучение возможностей перфорантных кожно-фасциальных лоскутов позволит получить инструмент, с помощью которого удастся улучшить результаты хирургического лечения данной группы пациентов.

Литература [References]

- 1 Пшениснов К.П. Принципы реконструкции нижней конечности. *Избранные вопросы пластической хирургии*. 2003;1(9):48. Pshenisnov K.P. Principles of Lower Limb Reconstruction. *Selected Issues in Plastic Surgery*. 2003;1(9):48. (In Russ).
- 2 Румянцев Д.О., Айрапетов Г.А., Воротников А.А. Современное состояние проблемы пластического замещения дефектов мягких тканей нижних конечностей на фоне хронического остеомиелита. *Инновационная медицина Кубани*. 2022;(1):69-76. Romyantsev D.O., Airapetov G.A., Vorotnikov A.A. The current state of the problem of soft tissue defects replacement in the lower extremities in conditions of chronic osteomyelitis. *Innovative medicine of Kuban*. 2022;(1):69-76. (In Russ). <https://doi.org/10.35401|2500-0268-2022-25-1-69-76>
- 3 Jayes P.H. Cross leg flaps: A review of 60 cases. *Br J Plast Surg*. 1950;3(1):1-5. [https://doi.org/10.1016/s0007-1226\(50\)80002-4](https://doi.org/10.1016/s0007-1226(50)80002-4)
- 4 Миланов Н.О., Трофимов Е.И., Адамян Р.Т., Карибеков Т.С. Микрохирургическая аутоотрансплантация тканей - направление восстановительной микрохирургии. *Анналы РНЦХ РАМН*. 2002;(11):13-19. Milanov N.O., Trofimov E.I., Adamyan R.T., Karibykov T.S. Microsurgical autotransplantation of tissues - a direction of reconstructive microsurgery. *Annals of the Russian Scientific Center of Surgery, Russian Academy of Medical Sciences*. 2002;(11):13-19. (In Russ).
- 5 Миланов Н.О. Микрохирургия в стране. 30 лет пути. *Медицинская помощь*. 2003;(6):9-16. Milanov N.O. Microsurgery in the country. 30 years of the journey. *Medical care*. 2003; (6): 9-16. (In Russ).
- 6 Родоманова Л.А., Полькин А.Г. Реконструктивная микрохирургия верхней конечности. *Травматология и ортопедия России*. 2006;(4):15-19. Rodomanova L.A., Polkin A.G. Reconstructive microsurgery of the upper limb. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2006;(4):15-19. (In Russ).
- 7 Старцева О.И., Мельников Д.В., Редин Р.Р. Особенности перфорантных лоскутов и их предоперационной подготовки. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2012;(1):45-53. Startseva O.I., Melnikov D.V., Redin R.R. Features of perforator flaps and their preoperative preparation. *Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2012;(1):45-53. (In Russ). [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(87\)90185-8](https://doi.org/10.1016/0007-1226(87)90185-8)
- 8 Верега Г., Фегиу Л., Иордэеску Р., Унгурян Т., Иванов В., Клипа М. Кожносухожильный лоскут голени для пластики инфицированных сочетанных дефектов ахилловой области. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2013;16(2):20-28. Verega G., Fegiu L., Iordachescu R., Unguryan T., Ivanov V., Clipa M. Cutaneous tendon flap of the lower leg for plastic surgery of infected combined defects of the Achilles region. *Issues of reconstructive and plastic surgery*. 2013;16(2):20-28. (In Russ.)]
- 9 Morris SF, Taug M, Almutairi K. The anatomic basis of perforator flaps. *Clin Plast Surg*. 2010;37(4):553-570. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2010.06.006>
- 10 Штутин А.А., Михайличенко В.Ю., Штутин И.А., Самарин С.А. Особенности пластического закрытия раневых дефектов дистальных отделов нижней конечности суральным лоскутом. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2021;(1): 52-57. Shtutin A.A., Mikhailichenko V.Yu., Shtutin I.A., Samarin S.A. Features of plastic closure of wound defects of the distal parts of the lower limb with a sural flap. *Plastic surgery and aesthetic medicine*. 2021;(1): 52-57. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia.202101152>
- 11 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 околоуставных структур конечностей. *Травматология и ортопедия России*. 2012;4:33-42. Kutyanov D.I., Rodomanova L.A., Kochish A.Yu. Modern approaches to the use of reconstructive plastic microsurgery technologies in the treatment of patients with pathology of large joints and periarticular structures of the extremities. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2012;4:33-42. (In Russ).
- 12 Pontén B. The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br J Plast Surg*. 1981;34(2):215-220. [https://doi.org/10.1016/s0007-1226\(81\)800097-5](https://doi.org/10.1016/s0007-1226(81)800097-5)
- 13 Lewin M.L. Resurfacing Procedures in Compound Injuries of Lower Extremities. *Ann Surg*. 1948;128(1):66-79. <https://doi.org/10.1097/00000658-194807000-00010>
- 14 Азимова Р.Б., Соболевский В.А. Перфорантные лоскуты в хирургическом лечении злокачественных опухолей кожи и мягких тканей голени и стопы. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2016;(2):54-60. Azimova R.B., Sobolevsky V.A. Perforator flaps in surgical treatment of malignant tumors of the skin and soft tissues of the leg and foot. *Bone, soft tissue sarcomas and skin tumors*. 2016;(2):54-60. (In Russ).
- 15 Азимова Р.Б. Варианты мягкотканых лоскутов для восстановления дефектов нижней конечности как одного из самых сложных разделов реконструктивной онкохирургии. Анализ литературы. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2018;10(4):40-50. Azimova R.B. Soft tissue flaps options for reconstruction of lower limb defects as one of the most complex sections of reconstructive oncology. *Literature review. Bone, soft tissue sarcomas and skin tumors*. 2018;10(4):40-50. (In Russ).
- 16 Bui DT, Cordeiro PG., Hu QY, Disa JJ, Pusic A, Mehrara BJ. Free flap reexploration, treatment, and outcomes in 1193 free flaps. *Plast Reconstruct Surg*. 2007;119(7):2092-2100. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000260598.24376.e1>
- 17 Wallace CG, Kao HK, Jeng SF, Wei FC. Free -style flaps: a further step forward for perforator flap surgery. *Plast Reconstruct Surg*. 2009;124(6 Suppl):e419-e426. <https://doi.org/10.1097/PRS.06013e3181bcf189>
- 18 Low OW, Sebastin SJ, Cheah AEJ. A review of pedicled perforator flaps for reconstruction of the soft tissue defects of the leg and foot. *Indian J Plast Surg*. 2019;52(1):26-36. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1688103>

Авторская справка

Светлов Кирилл Всеволодович

Канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского. ORCID 0000-0002-1538-0515; SvetlovKV@sklif.mos.ru
Вклад автора: получение, анализ и интерпретация данных, написание рукописи.

Файн Алексей Максимович

Д-р мед. наук, заведующий научным отделом травматологии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; профессор кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф, Российский университет медицины. ORCID 0000-0001-8616-920X; FainAM@sklif.mos.ru
Вклад автора: Разработка концепции и дизайна исследования, получение, анализ и интерпретация данных.

Author's reference

Kirill V. Svetlov

Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care. ORCID 0000-0002-1538-0515; SvetlovKV@sklif.mos.ru
Author contributions: data acquisition, analysis and interpretation, manuscript writing.

Aleksy M. Fain

Dr. Sci. (Med.), Head of the Research Department of Traumatology, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care; Professor, Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Medicine, Russian University of Medicine. ORCID 0000-0001-8616-920X; FainAM@sklif.mos.ru
Author contributions: Conceptualization and design of the study, data acquisition, analysis and interpretation.

Кисель Дмитрий Александрович

Научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0002-5187-0669; dkis@yandex.ru

Вклад автора: получение, анализ и интерпретация данных, критический пересмотр рукописи в части значимого интеллектуального содержания.

Акимов Руслан Нурланович

Научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0001-6386-8781; akimovruslan@yandex.ru

Вклад автора: написание рукописи, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Скуратовская Кристина Ивановна

Научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0003-3074-453X; SkuratovskayaKI@sklif.mos.ru

Вклад автора: статистическая обработка данных.

Ярыгин Николай Владимирович

Д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и медицины катастроф, Российский университет медицины.

ORCID 0000-0003-4322-6985; dom1971@yandex.ru

Вклад автора: анализ и интерпретация данных, критический пересмотр рукописи в части значимого интеллектуального содержания, окончательное утверждение рукописи для публикации.

Dmitriy A. Kisel'

Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.

ORCID 0000-0002-5187-0669; dkis@yandex.ru

Author contributions: data acquisition, analysis and interpretation, critical revision of the manuscript for important intellectual content.

Ruslan N. Akimov

Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.

ORCID 0000-0001-6386-8781; akimovruslan@yandex.ru

Author's contribution: manuscript writing, final approval of the manuscript for publication.

Kristina I. Skuratovskaya

Researcher, Department of Emergency Traumatology of the Musculoskeletal System, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.

ORCID 0000-0003-3074-453X; SkuratovskayaKI@sklif.mos.ru

Author's contribution: formal analysis and statistical data processing.

Nikolay V. Yarygin

Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Disaster Medicine, Russian University of Medicine.

ORCID 0000-0003-4322-6985; dom1971@yandex.ru

Author's contribution: data analysis and interpretation, critical revision of the manuscript for important intellectual content, final approval of the manuscript for publication.



ОПТИМИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ КОСЫХ ПАХОВЫХ ГРЫЖ II ТИП NYHUS - БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

А.Г. Сонис¹, И.В. Макаров¹, В.Г. Алиев¹, Б.Д. Грачев¹, И.В. Иштутов²,
В.В. Тимощук¹, Е.П. Гладунова¹, Е.С. Лопухов¹

¹Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, 443099, Россия

²Медицинский университет «Реавиз», ул. Чапаевская, д. 227, г. Самара, 443001, Россия

Резюме. *Актуальность.* Паховая грыжа является одним из самых частых хирургических заболеваний, преимущественно встречающихся у мужчин трудоспособного возраста. Несмотря на значительное снижение числа рецидивов после ненатяжной герниопластики, достаточно часто в раннем послеоперационном периоде встречаются болевой, отёчный и геморрагический синдромы. Поэтому совершенствование техники оперативного лечения паховых грыж является актуальной задачей и позволяет уменьшить вероятность возникновения вышеуказанных последствий операций. *Цель:* улучшение ближайших результатов лечения пациентов с косыми паховыми грыжами II типа по Nyhus за счёт разработки и модификации методов протезирующей герниопластики. *Материал и методы.* Проанализированы ближайшие результаты хирургического лечения у 120 пациентов, которые были разделены на две группы: основная – 60 пациентов, у которых выполняли операции по оригинальной методике (патент на изобретение № 2655541 от 28.005.2018) с модификацией формирования окна Кукса (рационализаторское предложение № 360, принятое СамГМУ от 29.06.2016); контрольная – 60 пациентов, прооперированных по классической методике Лихтенштейна. Возраст пациентов, колебался от 18 до 75 лет, средний возраст составил $50,03 \pm 10,89$ года. Все пациенты были мужского пола. Оценивали: продолжительность этапов операций; уровень и выраженность болевого и отечного синдромов; наличие геморрагических осложнений в области операции. *Результаты.* Продолжительность операции в основной группе в среднем была более чем на 10 мин. меньше, чем в контрольной. Выраженность болевого синдрома в основной группе, согласно аналоговой шкалы, уменьшилась на 0,6 через 3-е суток после операции (в основной группе – $2,8 \pm 0,8$ балла, в контрольной – $3,4 \pm 0,5$). Получены достоверные данные о положительном влиянии предложенного варианта оперативного лечения на скорость купирования отёчного и геморрагического синдромов. *Выводы.* Применение разработанных методик позволяет улучшить ближайшие результаты лечения за счёт уменьшения травматизации сосудов и нервов, исключения контакта семенного канатика с имплантом и дренажной функции брюшины участка грыжевого мешка.

Ключевые слова: паховая грыжа, герниопластика, окно Кукса.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

Для цитирования: Сонис А.Г., Макаров И.В., Алиев В.Г., Грачев Б.Д., Иштутов И.В., Тимощук В.В., Гладунова Е.П., Лопухов Е.С. Оптимизация оперативного лечения косых паховых грыж II тип Nyhus – ближайшие результаты. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):70-79. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CLIN.4>



OPTIMIZATION OF SURGICAL TREATMENT FOR NYHUS TYPE II INDIRECT INGUINAL HERNIAS - SHORT-TERM RESULTS

Aleksandr G. Sonis¹, Igor' V. Makarov¹, Vasif G. Aliev¹, Boris D. Grachev¹, Igor' V. Ishutov²,
Vladislav V. Timoshchuk¹, Elena P. Gladunova¹, Evgeniy S. Lopukhov¹

¹Samara State Medical University, 89, Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia

²Medical University "Reaviz", 227 Chapaevskaya str., Samara, 443001, Russia

Abstract. *Relevance.* Inguinal hernias are one of the most common surgical diseases, often found in working age men. Despite a significant decrease in the number of relapses after tension-free hernioplasty, the severe pain syndrome, the high frequency of edematous and hemorrhagic syndromes in postoperative period are often founded. Improving the surgical treatment of inguinal hernias reduces the likelihood of the above-mentioned consequences of operations. *Goal.* Improve the immediate treatment outcomes with oblique intracanal inguinal hernias by developing and modifying methods of prosthetic hernioplasty. *Material and methods.* A method of inguinal hernioplasty (a method for the prevention of scarring of the spermatic cord (patent for invention No. 2655541 dated 28.005.2018) and a modification of the method of forming the Cux window (rationalization proposal No. 360 adopted by the SamSMU dated 06/29/2016) have been developed. The immediate results of the application of the developed techniques in 60 patients (the main group) were analyzed. The control group consisted of 60 patients operated according to the classical Lichtenstein technique. The pain level of syndrome on a visual analog scale, the severity of edematous syndrome, hemorrhagic complications in the area of surgery, ultrasound data on size measurements of the testicle and scrotum wall, detection of accumulations of serous fluid, and the fit of the implant were assessed and analyzed. *Results.* The immediate results in the main group were better than in the control group. A decrease in the level of pain syndrome after 1 day and 3 days after surgery was noted. Reliable data were obtained on the positive effect of the proposed surgical treatment option on edematous syndromes, the decrease of hemorrhagic complications. *Conclusions.* The application of the developed techniques made it possible to improve the immediate results of treatment by stitching the implant from above to the aponeurosis of the external oblique abdominal muscle, reducing the traumatization of the elements of the spermatic cord during the allocation of the hernial sac, the suction capacity of the peritoneum of the inverted section of the hernial sac.

Key words: inguinal hernia, hernioplasty, Cux window, periprosthetic seroma.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Sonis A.G., Makarov I.V., Aliev V.G., Grachev B.D., Ishutov I.V., Timoshchuk V.V., Gladunova E.P., Lopukhov E.S. Optimization of Surgical Treatment for Nyhus Type II Indirect Inguinal Hernias - Short-term Results. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):70-79. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CLIN.4>

Актуальность

Количество грыжесечений в мире ежегодно увеличивается. В настоящее время герниология стала специализированной областью хирургии [1, 2]. Паховые грыжи являются одним из самых распространённых хирургических заболеваний, чаще встречаются у мужчин трудоспособного возраста и составляют до 80 % всех грыж живота [3-7]. В России ежегодно проводятся более 200 000 операций по поводу паховых грыж [8, 9]. Большим количеством исследований доказано преимущество применения сетчатых имплантов при паховой герниопластике [10]. Наиболее распространённым методом открытой ненапряжной герниопластики является операция Лихтенштейна. С момента её внедрения в 1989 году она стала самой популярной среди хирургов благодаря простоте выполнения и значительному снижению количества рецидивов. Наиболее значимыми ближайшими патологическими последствиями операции Лихтенштейна считаются геморрагические осложнения, связанные с повреждением мышечных ветвей сосудов при подшивании верхнего края сетки к внутренней косой мышце живота, а также травматизация сосудистых элементов семенного канатика при выделении грыжевого мешка. Кроме того, не редко отмечаются отёк яичка и мошонки, длительно не разрешающиеся перипротезные серомы,

невриномы. С этим связаны выраженные боли в ближайшем послеоперационном периоде [11-15]. Совершенствование оперативного лечения паховых грыж позволяет уменьшить вероятность возникновения вышеуказанных последствий операций. Решению данной задачи посвящена настоящая работа.

Цель: улучшение ближайших результатов лечения пациентов с косыми паховыми грыжами II типа по Nyhus за счёт разработки и модификации методов протезирующей герниопластики.

Задачи:

1) разработать новый способ паховой герниопластики, позволяющий уменьшить риск травматизации сосудов и нервов, исключить контакт семенного канатика в зоне его препаровки с сетчатым имплантом и другими анатомическими структурами, создать из части грыжевого мешка перитонеальный дренаж;

2) модернизировать методику формирования окна Кукса, для ускорения и упрощения оперативного лечения;

3) проанализировать влияние разработанных методик на продолжительность оперативного лечения, его ближайшие результаты у пациентов с косыми паховыми грыжами II типа по Nyhus.

Материал и методы

Данная статья основана на клинических наблюдениях, данных обследования 120 мужчин с паховыми грыжами, проходивших стационарное лечение в Клиниках СамГМУ в период с 2020 по 2022 гг. Возраст пациентов колебался от 18 до 75 лет, средний возраст составил $50,03 \pm 10,89$ года.

Для формулирования критериев включения в данное исследование мы использовали классификацию по Nyhus (1993 г., табл. 1), как отражающую размеры грыжевого мешка, в связи с тем, что в разработанном способе пластики применялся грыжевой мешок [16]. Основным критерием включения в

исследование являлось наличие кривой паховой грыжи II типа по Nyhus, то есть без разрушения задней стенки пахового канала. При этом стенка грыжевого мешка остаётся тонкой, не ригидной, без признаков хронического воспаления, в отличие от грыж III B типа по Nyhus. Основную группу составили 60 пациентов, при оперативном лечении которых применяли разработанный нами способ (патент на изобретение № 2655541 от 28.05.2018) и модифицированные технические приёмы (рационализаторское предложение № 360 от 15.06.2016, СамГМУ). [17].

Таблица 1. Классификация паховых грыж по Nyhus (1993)

Table 1. Nyhus classification of inguinal hernias (1993)

• I тип - косые грыжи с внутренним паховым кольцом нормального размера. Обычно встречается у детей и молодых людей
• II тип - косые грыжи, имеющие расширенное и смещенное внутреннее паховое кольцо без выпячивания задней стенки пахового канала, грыжевой мешок занимает собой паховый канал. Грыжевой мешок не спускается в мошонку
• III A - все прямые грыжи
• III B - косые грыжи с большим расширенным внутренним паховым кольцом, грыжевой мешок находится в мошонке
• IV тип - рецидивные грыжи

В контрольной группе у 60 пациентов применялось традиционное оперативное пособие по Лихтенштейну [18, 19].

Отбор пациентов в группы сравнения проводился случайным образом. Группы сравнения были сопоставимы по факторам, влияющим на результаты лечения: возрасту, срокам грыженосительства, размерам грыжевых ворот (классификация EHS), сопутствующей патологии, видам анестезиологического пособия. Достоверных различий по вышеперечисленным факторам в основной и контрольной группах выявлено не было. У всех 120 пациентов укрепление задней стенки проводилось стандартной полипропиленовой сеткой размером 6×11 см, плотностью $85-110$ г/м² производства ООО «Линтекс», г. Санкт-Петербург.

Кожа и подкожная клетчатка рассекались на 2 см выше и параллельно паховой связки. Вскрывался апоневроз наружной косой мышцы живота, отделялся от семенной канатик до паховой связки, семенной канатик брался на «держалку». Из элементов семенного канатика выделялся грыжевой мешок, вскрывался, производилась ревизия, сепарация до шейки и иссечение. Культи мешка перемещались под края поперечной и внутренней косой мышц. Выкраивался сетчатый имплант. Первым швом медиальный край сетки подшивался к гребешковой связке. Затем непрерывным швом нижний край сетки подшивался к паховой связке. Имплант разрезался по длине на расстояние, зависящее от расположения семенного канатика, выкраивалось отверстие под семенной канатик (окно Кукса). Канатик помещался в отверстие. Отдельными узловыми швами верхний край сетки подшивался к

объединённому сухожилию внутренней косой и поперечной мышц, а при его слабой выраженности - ко внутренней косой мышце до внутреннего пахового кольца. Отдельными узловыми швами «хвосты» сетки фиксировались между собой. Семенной канатик укладывался на имплант. Непрерывным швом сшивался апоневроз наружной косой мышцы живота над канатиком, отдельными швами сшивались поверхностная фасция, подкожная клетчатка и кожа.

В основной группе оперативное пособие отличалось тем, что были применены разработанные нами способ профилактики рубцового поражения семенного канатика (патент на изобретение № 2655541 от 28.05.2018) [17], и модифицированная методика формирования окна Кукса (рационализаторское предложение № 360, принятое СамГМУ, от 29.06.2016 «Формирование окна Кукса при протезирующем грыжесечении по поводу паховой грыжи...»).

Начало операции аналогичное пластике по Лихтенштейну. Выделение и вскрытие грыжевого мешка производились с минимальным отделением элементов семенного канатика от грыжевого мешка. После выделения и вскрытия грыжевого мешка выполняли его рассечение от шейки до дна через место вскрытия. После вправления содержимого грыжевого мешка, грыжевой мешок прошивался у шейки кисетным швом. Оболочки грыжевого мешка выворачивались брюшиной наружу и охватывали семенной канатик на протяжении рассечения его оболочек; излишки грыжевого мешка иссекались, оставляя полосы брюшины шириной 3,5-4 см; листки грыжевого мешка, охватывающие семенной канатик, сшивали без натяжения узловыми швами рассасывающимся шовным материалом (рис. 1).

Считаем важным отметить, что при таком способе пластики минимально травмируются элементы семенного канатика, а брюшина грыжевого мешка, находящаяся в области импланта, создаёт дополнительную поверхность всасывания экссудата. Далее, формируя в проекции внутреннего пахового кольца окно, рассекали имплант не по длине, а по ширине. В сформированном окне размещали семенной канатик, обернутый вывернутым грыжевым мешком. После фиксации импланта по нижнему контуру и его рассечения по верхнему краю в направлении глубокого пахового кольца, выкраивания окна по диаметру семенного канатика, края разреза импланта сшивались не край-в-край, а с нахлёстом у края сетки. Таким образом, имплант принимал форму плоского конуса с вершиной в области окна Кукса и в большей степени повторял форму брюшной стенки, чем плоский имплант. Ширина нахлёста подбиралась индивидуально, ориентируясь на плотное прилегание импланта к мышечно-апоневротическим структурам и в среднем составляла 8–15 мм (рис. 2).

Предложенный нами вариант формирования окна Кукса облегчает технику фиксации импланта к задней стенке пахового канала, уменьшает время операции и вероятность развития послеоперационных осложнений. Кроме того, в отличие от пластики по Лихтенштейну, верхний край импланта подшивался к апоневрозу наружной косой мышцы живота как в способе, предложенном В.И. Белоконевым с соавторами [20], но не узловыми, а непрерывным швом. При ушивании апоневроза наружной косой мышцы живота, в проекции глубокого пахового кольца формировали окно для расположения семенного канатика, обёрнутого вывернутым грыжевым мешком. В отличие от пластики по Лихтенштейну, ушивали апоневроз наружной косой мышцы живота таким образом, что между швами в проекции глубокого пахового кольца формировали окно для расположения семенного канатика, обёрнутого брюшиной грыжевого мешка (рис. 3). Отдельными швами сшивались поверхностная фасция, подкожная клетчатка и кожа.

Всем пациентам проводился хронометраж времени операции. Учитывая, что этапы доступа и закрытия раны в основной и контрольной группе были одинаковыми, а этапы манипуляций с грыжевым мешком и установки импланта отличались, отдельно замерялось время проведения этих этапов: 1 этап – доступ, выделение семенного канатика с грыжевым мешком; 2 этап – манипуляции с грыжевым мешком, установка и фиксация импланта; 3 этап – ушивание апоневроза наружной косой мышцы, закрытие операционной раны.



Рисунок 1. Оборачивание семенного канатика вывернутыми стенками грыжевого мешка
Figure 1. Wrapping the spermatic cord with everted walls of the hernial sac

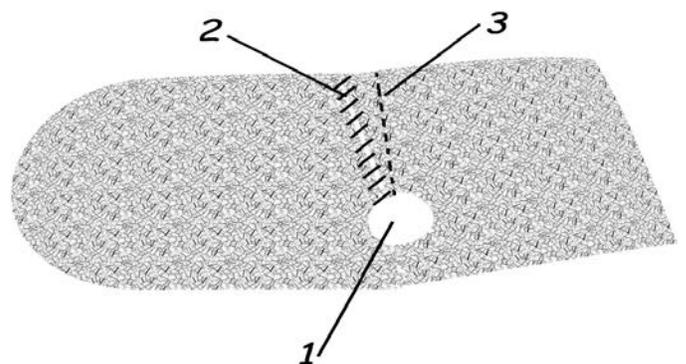


Рисунок 2. Модифицированный способ формирования окна Кукса: 1 – окно Кукса; 2 – линия шва; 3 – граница нахлеста сетки
Figure 2. Modified method of forming the Cooks window: 1 – Cooks window; 2 – suture line; 3 – mesh overlap boundary



Рисунок 3. Ушивание апоневроза наружной косой мышцы живота
Figure 3. Suturing the aponeurosis of the external oblique abdominal muscle

После операции пациенты наблюдались в сроки до 3-х недель. Выраженность болевого синдрома исследовали по визуально-аналоговой шкале - ВАШ (VAS. E.C. Huskisson, 1974) через 8 часов, 1 сутки и спустя 3 суток после окончания операции [21]. Тестирование осуществляли перед введением анальгетиков.



Рисунок 4. Визуально-аналоговая шкала оценки боли (VAS. E.C. Huskisson, 1974)

Figure 4. Visual Analogue Scale for pain assessment (VAS. E.C. Huskisson, 1974)

Наличие или отсутствие отёка после операции определяли при осмотре с интервалом в сутки. По локализации разделяли отёк в области послеоперационной раны, отёк в области корня полового члена, отёк мошонки. Отёчный синдром в пахово-

мошоночной области мог проявляться как в каждой из перечисленных локализаций по отдельности, так и в двух или трёх локализациях. Мы регистрировали наличие отёка лишь при выраженности этого клинического синдрома, значительной визуальной асимметрии с контрлатеральной стороной. Выделяли характерные локализации геморрагических последствий паховых грыжесечений: 1) область послеоперационной раны; 2) корень полового члена; 3) мошонка. Чаще всего кровоизлияния на мошонке сочетались с геморрагиями в области раны и корня полового члена. При визуализации геморрагических проявлений в области корня полового члена практически всегда определялись кровоизлияния в области раны. Тем не менее в некоторых случаях диагностировали кровоизлияния и гематомы только в одной или двух изолированных локализациях.

Статистическую обработку полученных результатов проводили на персональном компьютере с помощью программного пакета Statistica 13.0.

Результаты

Средняя продолжительность оперативного вмешательства у пациентов основной группы составила 52,3 мин., в контрольной группе - 62,3 мин. Данные о продолжительности этапов оперативного лечения прослежены у 40 пациентов (20 основной и 20 контрольной группы) и приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты хронометража этапов операции
Table 2. Results of the timing of the operation stages

Этапы	Группа		Оценка значимости различий (t, p)
	Основная, n = 20	Контрольная, n = 20	
1. Доступ, выделение семенного канатика с грыжевым мешком, мин.	12,3 ± 1,37 [12,13-12,48]	12,2 ± 1,28 [12,07-12,32]	t = 1,736 p = 0,098
2. Манипуляции с грыжевым мешком, установка и фиксация импланта, мин.	25,8 ± 2,02 [24,72-26,87]	35,7 ± 3,62 [33,77-37,63]	t = 9,907 p < 0,0001*
3. Ушивание апоневроза наружной косой мышцы закрытие операционной раны, мин.	14,2 ± 1,78 [13,25-15,15]	14,4 ± 1,97 [13,29-15,31]	t = 1,412 p = 0,178

Примечание: t - критерий Стьюдента; p - уровень достоверности; * - различия статистически значимы.

Из таблицы видно, что среднее значение продолжительности 1-го и 3-го этапов были примерно одинаковыми, статистически значимых различий не выявлено. Продолжительность 2-го этапа оперативного лечения в основной группе оказалась значимо меньше, чем в контрольной (25,8 ± 2,02 и 35,7 ± 3,62 соответственно).

Уровень болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале исследован у всех 120 пациентов (60 основная и 60 контрольная группы) через 8 часов после операции, через сутки и 3-е суток после операции. Данные по средним значениям выраженности болевого синдрома в группах сравнения представлены в таблице 3.

Таблица 3. Данные о среднем уровне болевого синдрома в группах сравнения на этапах наблюдения
Table 3. Data on the average level of pain syndrome in the comparison groups at the observation stages

Сроки оценки	Группа		Оценка значимости различий
	Основная, n = 60	Контрольная, n = 60	
8 часов после операции	5,6 ± 0,7 ДИ [5,1-6,1]	5,8 ± 0,6 ДИ [5,3-6,3]	U = 41,00 Z = -0,643 p = 0,521
Через 1 сутки после операции	4,1 ± 0,7 ДИ [3,6-4,6]	4,5 ± 0,5 ДИ [4,1-4,9]	U = 30,00 Z = -1,474 p = 0,141
Через 3 суток после операции	2,8 ± 0,8 ДИ [2,2-3,4]	3,4 ± 0,5 ДИ [3,0-3,8]	U = 28,00 Z = -1,625 p = 0,104

Примечание: ДИ - доверительный интервал; U - критерий Манна -Уитни; Z - z характеристика критерия Манна - Уитни; p - уровень достоверности.

Средние значения выраженности болевого синдрома через 8 часов после операции в группах сравнения практически не отличались. Зарегистрировано уменьшение средних значений выраженности болевого синдрома в основной группе относительно контрольной через сутки после операции (4,1 ± 0,7 и 4,5 ± 0,5 соответственно), а также снижение уровня боли в основной группе относительно контрольной через 3-е суток после операции (2,8 ± 0,8 и 3,4 ± 0,5 соответственно). Различия статистически не значимые.

У 45 (75%) пациентов основной группы и в 44 (73,3%) случаях в контрольной группе при осмотрах

в послеоперационном периоде был выявлен выраженный отёчный синдром со значительной визуальной асимметрией в сравнении со здоровой стороной (табл. 4). Отёчный синдром появлялся через 1-2 суток после операции. Сроки купирования отёка варьировали в зависимости от локализации. Отёчность в области послеоперационной раны сохранялась в течение 3-6 суток, в области корня полового члена - в течение 5-9 суток после операции. Более длительно не разрешался отёчный синдром в области мошонки - до 20-21 суток.

Таблица 4. Данные по выявлению выраженного отечного синдрома у пациентов групп сравнения
Table 4. Data on the detection of severe edema syndrome in patients of the comparison groups

Локализация	Группа						Оценка значимости различий		
	Основная, n = 60			Контрольная, n = 60			Количество пациентов	Средние сроки появления (сутки после операции)	Средние сроки исчезновения (сутки после операции)
Количество пациентов (абс./%)	Средние сроки появления (сутки после операции)	Средние сроки исчезновения (сутки после операции)	Количество пациентов (абс./%)	Средние сроки появления (сутки после операции)	Средние сроки исчезновения (сутки после операции)	Количество пациентов			
В области послеоперационной раны	45 / 75,00%	1,41 ± 0,58 [1,05-1,65]	3,88 ± 0,71 [3,52-4,19]	44 / 73,33%	1,42 ± 0,61 [1,06-1,75]	4,38 ± 0,81 [4,01-4,74]	$\chi^2 = 0,04$ p = 0,835	t = - 0,28 p = 0,781	t = - 2,21 p = 0,032*
В области корня полового члена	12 / 20,00%	1,58 ± 0,67 [1,19-1,92]	6,41 ± 0,77 [5,94-6,82]	13 / 21,67%	1,57 ± 0,69 [1,21-2,01]	6,96 ± 0,78 [6,61-7,28]	$\chi^2 = 0,05$ p = 0,822	t = - 1,31 p = 0,552	t = - 2,14 p = 0,039*
Область мошонки	2 / 3,33%	1,5 ± 0,71 [-4,85-7,85]	8,0 ± 1,41 [4,70-20,70]	6 / 10,00%	1,3 ± 0,48 [1,05-1,60]	8,91 ± 0,71 [8,92-9,56]	$\chi^2 = 1,21$ p = 0,272	t = - 0,87 p = 0,612	t = - 2,23 p = 0,037*
Две локализации	14 / 23,33%	-	-	18 / 30,00%	-	-	$\chi^2 = 0,38$ p = 0,539	-	-
Три локализации	1 / 1,67%	-	-	4 / 6,67%	-	-	$\chi^2 = 0,83$ p = 0,361	-	-

Примечание: [...] - доверительный интервал; χ^2 - критерий Пирсона с поправкой Йетса; p - уровень достоверности; * - различия статистически значимы; t - критерий Стьюдента.

Из таблицы видно, что выраженный отёчный синдром в области послеоперационной раны и в области корня полового члена выявлялся у пациентов основной и контрольной групп практически с одинаковой частотой. Отёк в области мошонки у пациентов в контрольной группе встречался чаще, чем в основной (у 6-10% и у 2-3,33% соответственно). Также чаще, чем в основной группе, у пациентов в контрольной группе выявлялся отёчный син-

дром двух и трёх локализаций. Отличия по частоте и локализации отёка достоверно не значимы. Статистический анализ по срокам появления отёка не выявил различий между группами сравнения. Однако сроки исчезновения отёчного синдрома в основной группе оказались значительно короче, чем в контрольной. Разница между средними показателями в группах сравнения составила 0,5 суток по отёчному синдрому в области послеоперационной ра-

ны, 0,55 суток – по отёку в области корня полового члена и 0,91 суток – по отёку в области мошонки. Различия по всем трём локализациям статистически значимы при $p < 0,05$.

Кровоизлияния и гематомы были диагностированы в 18 случаях: у 8 пациентов основной группы и 10 контрольной. У 12 пациентов геморрагические

осложнения локализовались в области послеоперационной раны: у 5 – в области полового члена и в 5 случаях – в области мошонки. Можно констатировать, что геморрагические осложнения у пациентов основной группы отмечались реже, чем в контрольной, однако сколько-нибудь значимых отличий не выявлено (табл. 5).

Таблица 5. Данные по выявлению геморрагических осложнений у пациентов групп сравнения
Table 5. Data on the detection of hemorrhagic complications in patients of the comparison groups

Локализация	Группа						Оценка значимости различий		
	Основная, n = 60			Контрольная, n = 60			Количество пациентов	Средние сроки появления (суток после операции)	Средние сроки исчезновения (суток после операции)
Количество пациентов (абс./%)	Средние сроки появления (суток после операции)	Средние сроки исчезновения (суток после операции)	Количество пациентов (абс./%)	Средние сроки появления (суток после операции)	Средние сроки исчезновения (суток после операции)				
В области послеоперационной раны	8/13,3			10/16,66%					
В области послеоперационной раны	6/10%	1,5 ± 0,55 [0,93–2,07]	12,17 ± 1,83 [10,24–4,09]	6/10%	1,33 ± 0,52 [0,79–1,88]	13,98 ± 0,63 [13,34–4,66]	$\chi^2 = 0,09$ $p = 0,761$	t = 0,54 $p = 0,599$	t = -2,31 $p = 0,043^*$
В области корня полового члена	2/3,3%	2,5 ± 0,71 [-3,85–8,85]	12,7 ± 1,55 [11,68–3,77]	3/5%	2,33 ± 0,58 [0,89–3,77]	13,67 ± 1,15 [10,79–6,54]	$\chi^2 = 0,00$ $p = 1,000$	t = 0,29 $p = 0,789$	t = -3,41 $p = 0,0028^*$
Область мошонки	2/3,3%	2,5 ± 0,71 [-3,85–8,85]	12,0 ± 1,41 [11,71–3,84]	3/5%	2,0 ± 1,0 [-0,48–4,48]	15,33 ± 0,58 [13,90–6,77]	$\chi^2 = 0,00$ $p = 1,000$	t = 0,60 $p = 0,591$	t = -4,26 $p = 0,024^*$
Две локализации	4/6,6%	-	-	4/6,6%	-	-	$\chi^2 = 0,13$ $p = 0,714$	-	-
Три локализации	2/3,3%	-	-	3/5%	-	-	$\chi^2 = 0,00$ $p = 1,000$	-	-

Примечание: [...] – доверительный интервал; χ^2 – критерий Пирсона с поправкой Йетса; p – уровень достоверности; * – различия статистически значимы; t – критерий Стьюдента.

Данные, приведённые в таблице 5, свидетельствуют о выявлении значимых различий в сроках исчезновения кровоизлияний и гематом в группах сравнения. У пациентов основной группы клинические проявления геморрагического синдрома в области послеоперационной раны купировались в среднем на 1,81 суток быстрее, чем у пациентов контрольной группы, в области корня полового члена – на 0,97 суток, а в области мошонки – на 3,33 суток (различия статистически значимы при $p < 0,05$).

Обсуждение

Операция Лихтенштейна стала наиболее распространённой при ненатяжённой паховой герниопластике вследствие простоты и дешевизны, минимального количества рецидивов (0,1%) [2, 16, 18, 22, 23]. Операция сохраняет физиологические механизмы подвижности апоневроза, мышцы и фасции и обеспечивает их закрытие [18, 19, 24]. Тем не менее, по мере накопления клинического материала были выявлены некоторые отрицательные моменты и аспекты возможного улучшения техники операции. Среди нежелательных последствий операции на первом месте по частоте стоит боль [4, 6, 7, 14, 15, 24]. Выделение грыжевого мешка является наиболее травматичным этапом операции, поскольку при этом повреждаются сосуды и нервы семенного канатика, что вызывает в дальнейшем появление болевого, отёчного, геморрагического синдромов. Кроме того, распрепарированные элементы семен-

ного канатика контактируют с имплантом, а в дальнейшем вовлекаются в рубец [2, 15, 20, 25]. Удаление или погружение тканей грыжевого мешка не предполагает использование его саногенетических всасывающих свойств. При операции Лихтенштейна верхний край сетки подшивается узловыми швами, что уменьшает опасность прошивания нервов, но предполагает дополнительное время завязывания узлов и несколько увеличивает локальную ишемию тканей. Техника наложения непрерывного шва к апоневрозу лишена этих недостатков и предполагает надёжную фиксацию сетки [12, 24]. При классическом выполнении операции Лихтенштейна для формирования окна Кукса сетка раскраивается вдоль. Рассечение сетчатого импланта поперёк даёт возможность накладывать меньше швов на рассечённые края, а также сшивать их с нахлёстом для придания импланту конической формы и лучшего прилегания к мышечно-апоневротическим структурам.

Предложенная методика герниопластики и модификация формирования окна Кукса позволяет уменьшить травматичность и длительность операции, снизить количество осложнений в ближайшем послеоперационном периоде.

Средняя продолжительность операции в основной группе, где применялась предложенная нами методика, составила 52,3 минуты, что на 10 минут меньше, чем в контрольной. Уменьшение времени оперативного лечения произошло за счёт второго этапа операции (манипуляции с грыжевым мешком,

установка и фиксация импланта), средняя продолжительность которого в основной группе была $25,8 \pm 2,02$ минуты, что достоверно меньше, чем в контрольной - $35,7 \pm 3,62$ при $p < 0,0001$.

При практически одинаковом уровне болевого синдрома через 8 часов после операции отмечалось уменьшение степени боли по ВАШ в основной группе относительно контрольной через сутки ($4,1 \pm 0,7$ и $4,5 \pm 0,5$ соответственно) и через трое суток после операции ($2,8 \pm 0,8$ и $3,4 \pm 0,5$ соответственно). Уменьшение средних значений выраженности болевого синдрома через сутки и трое суток после операции связываем со снижением травматичности операции и отсутствием контакта препарированных элементов семенного канатика с сетчатым имплантом.

Несмотря на то, что выраженный отёчный и геморрагический синдромы, особенно в области полового члена и мошонки, в основной группе встречался реже, достоверных различий с частотой возникновения, а также по срокам появления этих осложнений в контрольной группе выявлено не было. Однако сроки исчезновения отёка и купирования геморрагического синдрома в группах сравнения достоверно отличались. Разрешение отёка у пациентов основной группы происходило быстрее чем в контрольной группе: в области послеоперационной раны - через $3,88 \pm 0,71$ и $4,38 \pm 0,81$ суток соответственно; в области корня полового члена - через $6,41 \pm 0,77$ и $6,96 \pm 0,78$ суток соответственно; в области мошонки - через $8,0 \pm 1,41$ и $8,91 \pm 0,71$ суток соответственно ($p < 0,05$). Средние сроки рассасывания кровоизлияний и гематом в основной и контрольных группах составили, по локализациям: область послеоперационной раны - $12,17 \pm 1,83$ и $13,98 \pm 0,63$ суток ($p < 0,05$); корень полового члена - $12,7 \pm 1,55$ и $13,67 \pm 1,15$ суток ($p < 0,01$); мошонка - $12,0 \pm 1,41$ и $15,33 \pm 0,58$ суток ($p < 0,03$) соответственно. Ускорение купирования отёков, рассасывания гематом и кровоизлияний у пациентов основной группы связываем со снижением травматизации сосудов и нервов во время операции и, как следствие, уменьшением интенсивности отёчного и геморрагического синдромов. Помимо этого, по нашему мнению, важнейшую роль в уменьшении сроков рассасывания отёков, гематом и кровоизлияний играют хорошее прилегание импланта к элементам передней брюшной стенки, наличие 8-12 см² всасывающей поверхности брюшины вокруг семен-

ного канатика, что обеспечивается предлагаемой нами методикой.

Заключение

Таким образом, в проведённом исследовании проанализированы ближайшие результаты оперативного лечения 120 пациентов с косыми паховыми грыжами (II типа по Nyhus). Выявлены преимущества предложенной новой методики оперативного лечения: уменьшение времени проведения операции, уменьшение выраженности болевого синдрома, ускорение разрешения отёчного синдрома и рассасывания гематом и кровоизлияний. Считаем, что указанные выше эффекты достигнуты за счёт снижения травматизации сосудов и нервов, хорошего прилегания импланта к структурам передней брюшной стенки, наличия в зоне операции брюшины, выполняющей дренажную функцию. Помимо оценки ближайших послеоперационных клинических результатов, считаем важным и необходимым проанализировать УЗИ признаки частоты и выраженности перипротезных сером, а также изучить отдаленные результаты.

Выводы

Разработанный способ герниопластики косых паховых грыж II типа по Nyhus уменьшает риск травматизации сосудов и нервов, исключает контакт семенного канатика с имплантом в зоне его препаровки, а также обеспечивает лучшую дренажную функцию за счёт брюшины грыжевого мешка.

Применение нового способа и модернизированной методики формирования окна Кукса позволили упростить и ускорить оперативное вмешательство в среднем на 10 минут.

Выполнение оперативных вмешательств по разработанной методике позволило улучшить ближайшие результаты: 1) уменьшить уровень болевого синдрома по ВАШ на 0,4 балла через сутки после операции и на 0,6 через трое суток после операции; 2) достоверно ускорить купирование отёчного синдрома в области послеоперационной раны на 0,5 суток, в области корня полового члена - на 0,55 суток и в области мошонки - на 0,91 суток; 3) достоверно снизить сроки рассасывания гематом и кровоизлияний в области послеоперационной раны на 1,81 суток, в области корня полового члена - на 0,97 суток, в области мошонки - на 3,33 суток.

Литература [References]

- 1 Ачкасов Е.Е., Мельников П.В. Современные тенденции в хирургии паховых грыж: мировая практика. *Хирургия*. 2015;10:88-92. Achkasov E.E., Melnikov P.V. Modern trends in inguinal hernia surgery: world practice. *Surgery*. 2015;10:88-92. (In Russ).
- 2 Miller H.J. Inguinal Hernia: Mastering the Anatomy. *Surg. Clin. North. Am.* 2018;98(3):607-621. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2018.02.005>
- 3 Алиев С.А., Алиев Э.С. Приоритетные подходы к хирургическому лечению паховых грыж в свете современных представлений о герниогенезе. *Вестник хирургии*. 2012;171(5):111-113. Aliev S.A., Aliev E.S. Priority approaches to surgical treatment of inguinal hernias in light of modern concepts of herniogenesis. *Herald of surgery*. 2012;171(5):111-113. (In Russ).

- 4 Баулин В.А. Пути улучшения результатов лечения паховых грыж у мужчин. *Известия высших учебных заведений. Приволжский регион. Медицинские науки*. 2011;3:49-56. Baulin V.A. Ways to improve the results of treatment of inguinal hernias in men. *News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences*. 2011;3:49-56. (In Russ).
- 5 Ботезату А.А., Паскалов Ю.С. Современные методы хирургического лечения паховых грыж (обзор литературы). Вестник приднестровского университета. серия: медико-биологические и химические науки. 2020;2 (65):3-12. Botezatu A.A., Paskalov Yu.S. Modern methods of surgical treatment of inguinal hernias (literature review). *Bulletin of the Pridnestrovian University. series: medical, biological and chemical sciences*. 2020;2 (65):3-12. (In Russ).
- 6 Куликов Л.К., Шалашов С.В., Смирнов А.А., Буслаев О.А. Болевой синдром как показатель эффективной герниопластики паховой грыжи. *Сибирский медицинский журнал*. 2009;2:51-53. Kulikov L.K., Shalashov S.V., Smirnov A.A., Buslaev O.A. Pain syndrome as an indicator of effective hernioplasty of inguinal hernia. *Siberian Medical Journal*. 2009;2:51-53. (In Russ).
- 7 Ashrafi D., Siddaiah-Subramanya M., Memon B., Memon M. Causes of 200 recurrences after open inguinal herniorrhaphy. *Hernia*. 2019;23(4):637-645. <https://doi.org/10.1007/s10029-018-1868-z>
- 8 Петрушко С.И., Винник Ю.С., Назарянц Ю.А. Современный способ лечения паховых грыж. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;6:3-4. Petrushko S.I., Vinnik Yu.S., Nazaryants Yu.A. Modern method of treatment of inguinal hernias. *Modern problems of science and education*. 2016;6:3-4. (In Russ).
- 9 Feng Y.C. The "Best" Inguinal Hernia Repair Technique. *World J. Surg.* 2020;44(10):3322-3323. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05636-6>
- 10 Горский В.А., Эттингер А.П., Пономаренко А.А., Азимов Р.Х., Шемятовский К.А., Глушков П.С. Сетевой метаанализ сравнения результатов хирургического лечения паховых грыж с использованием полипропиленовых и титаносодержащих сетчатых имплантатов. *Клиническая и экспериментальная хирургия*. 2023;4(42):12-13. Gorsky V.A., Ettinger A.P., Ponomarenko A.A., Azimov R.Kh., Shemyatovsky K.A., Glushkov P.S. Network meta-analysis of comparison of results of surgical treatment of inguinal hernias using polypropylene and titanium-containing mesh implants. *Clinical and experimental surgery*. 2023;4(42):12-13. (In Russ).
- 11 Алишихов Ш.А., Богданов Д.Ю., Рутенбург Г.М., Корневский А.С., Кумуков М.Б., Титаров Д.Л. и др. Исследование современных способов фиксации имплантатов при протезирующей герниопластике. *Хирургия*. 2011;5:4-9. Alishikhov Sh.A., Bogdanov D.Yu., Rutenburg G.M., Korenevsky A.S., Kumukov M.B., Titarov D.L. et al. Study of modern methods of implant fixation in prosthetic hernioplasty. *Surgery*. 2011;5:4-9. (In Russ).
- 12 Черных В.Г., Крайнюков П.Е., Рыбчинский С.С., Бондарева Н.В., Ефремов К.Н. Способ профилактики персистирующей серомы после аллогерниопластики паховой грыжи. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2021;16(4):40-45. Chernykh V.G., Kraynukov P.E., Rybchinsky S.S., Bondareva N.V., Efremov K.N. Method for preventing persistent seroma after allohernioplasty of inguinal hernia. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov*. 2021;16(4):40-45. (In Russ).
- 13 Деговцов Е.Н., Колядко П.В. Серомы как осложнение хирургического лечения послеоперационных грыж передней брюшной стенки с использованием сетчатых имплантов: современное состояние проблемы. *Новости хирургии*. 2018;26(1):96-102. Degovtsov E.N., Kolyadko P.V. Seromas as a complication of surgical treatment of postoperative hernias of the anterior abdominal wall using mesh implants: the current state of the problem. *News of surgery*. 2018;26(1):96-102. (In Russ).
- 14 Сериков П.В. Пластика паховых грыж по Лихтенштейну. *Наука через призму времени*. 2019;2(23):103-104. Serikov P.V. Lichtenstein's method of inguinal hernia repair. *Science through the prism of time*. 2019;2(23):103-104. (In Russ).
- 15 Мизуров Н.А., Черкесов Л.И., Арсыутов В.П., Волков А.Н. Местные и общие осложнения при герниопластике по Лихтенштейну. *Актуальные вопросы клинической хирургии*. 2020;4:19-26. Mizurov N.A., Cherkesov L.I., Arsyutov V.P., Volkov A.N. Local and general complications in hernioplasty according to Lichtenstein. *Current issues in clinical surgery*. 2020;4:19-26. (In Russ).
- 16 Nyhus L.M. The preperitoneal approach and iliopubic tract repair of all groin hernias. *Hernia. Philadelphia: J.B.Lippincott*. 1964:120-122.
- 17 Патент RU 2016 138 659 А, МПК А61В 17/00 (2006.01) Способ профилактики рубцового поражения семенного канатика при выполнении протезирующей герниопластики / Сонис А.Г., Грачев Б.Д., Алиев В.Г. - № 2016138659; заявл. 29.09.2016; опубл. 02.04.2018; Бюл. № 10. 6 Patent RU 2016 138 659 A, IPC A61B 17/00 (2006.01) Method for preventing cicatricial lesions of the spermatic cord during prosthetic hernioplasty / Sonis A.G., Grachev B.D., Aliev V.G. - No. 2016138659; declared 29.09.2016; published 02.04.2018; Bulletin No. 10. (In Russ).
- 18 Егиев В.Н., Чижов Д.В., Рудакова М.Н. Пластика по Лихтенштейну при паховых грыжах. *Хирургия*. 2000;1:19-21. Egiev V.N., Chizhov D.V., Rudakova M.N. Lichtenstein plastic surgery for inguinal hernias. *Surgery*. 2000;1:19-21. (In Russ).
- 19 Lichtenstein I.L., Shulman A.G., Amid P.K. The tension-free repair of groin hernias. *Hernia, J.B. Lippincott Company*. 1995:534-540.
- 20 Патент RU (11) 2006 108 996(13) А МПК А61В 17/00 (2006.01) Способ проведения грыжесечения при сложных паховых грыжах / Белоконов В.И., Пономарев О.А., Пономарев А.С., Чухров К.Ю., Ковалева З.В., Заводчиков Д.А., Подгорнова Р.Ф. - № 2006108996/14; заявл. 21.03.2006; опубл. 27.09.2007; Бюл. № 27. Patent RU (11) 2006 108 996(13) A IPC A61B 17/00 (2006.01) Method for performing herniotomy for complex inguinal hernias / Belokonev V.I., Ponomarev O.A., Ponomarev A.S., Chukhrov K.Yu., Kovaleva Z.V., Zavodchikov D.A., Podgornova R.F. - No. 2006108996/14; declared 21.03.2006; published 27.09.2007; Bulletin No. 27. (In Russ).
- 21 Huskisson E.C. Measurement of pain. *Lancet*. 1974 Nov 9;2(7889):1127-1131. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(74\)90884-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(74)90884-8)
- 22 Егиев В.Н., Вокресенский П.К. *Грыжи*. М.: Медпрактика, 2019:480. Egiev V.N., Vokresensky P.K. *Hernias*. Moscow: Medpraktika, 2019:480. (In Russ).
- 23 Miserez M., Alexandre J.H., Campanelli G., Corcione F., Cuccurullo D., Pascual M.H., et al. The European hernia society groin hernia classification: simple and easy to remember. *Hernia*. 2007 Apr;11(2):113-116.
- 24 Черных В.Г. Хирургия грыж передней брюшной стенки: анатомо-физиологические основы оперативной техники. М., 2023:58-59. Chernykh V.G. *Surgery of hernias of the anterior abdominal wall: anatomical and physiological foundations of surgical technique*. М., 2023:58-59. (In Russ).
- 25 Лесников С.М., Павленко В.В., Подолужный В.И. Современная концепция генеза и лечения грыж паховой области (обзор литературы). *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2019;1:68. Lesnikov S.M., Pavlenko V.V., Podoluzhny V.I. Modern concept of genesis and treatment of inguinal hernias (literature review). *Issues of reconstructive and plastic surgery*. 2019;1:68. (In Russ).

Авторская справка**Сонис Александр Григорьевич**

Д-р мед. наук, профессор кафедры общей хирургии и хирургических болезней, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-2148-6754

Вклад автора: научное руководство проектом исследования.

Макаров Игорь Валерьевич

Д-р мед. наук, заведующий кафедрой общей хирургии и хирургических болезней, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-1068-3330

Вклад автора: научное руководство проектом исследования.

Васиф Гусейн оглы Алиев

Врач-хирург Клиник СамГМУ, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0009-0008-4036-1093

Вклад автора: сбор и анализ клинического материала, написание рукописи.

Грачев Борис Дмитриевич

Канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии и хирургических болезней, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-4778-9518

Вклад автора: реВИЗИЯ и редактирование рукописи.

Иштув Игорь Валерьевич

Канд. мед. наук, врач-хирург, главный врач многопрофильной клиники «Реавиз», Медицинский университет «Реавиз».

ORCID 0000-0001-6502-6330; igorishutov@yandex.ru

Вклад автора: реВИЗИЯ и редактирование рукописи.

Тимошук Владислав Владимирович

Аспирант общей хирургии и хирургических болезней кафедры, врач-хирург Клиник СамГМУ, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-6733-8327

Вклад автора: проведение статистического анализа.

Гладунова Елена Павловна

Д-р фарм. наук, профессор кафедры управления и экономики фармации, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-8137-7197

Вклад автора: проведение статистического анализа.

Лопухов Евгений Сергеевич

Канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением № 1 КПХ Клиник СамГМУ, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0009-0001-5894-3197

Вклад автора: формальный анализ материала.

Author's reference**Aleksandr G. Sonis**

Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of General Surgery and Surgical Diseases, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-2148-6754

Author's contribution: scientific supervision of the research project.

Igor' V. Makarov

Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of General Surgery and Surgical Diseases, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-1068-3330

Author's contribution: scientific supervision of the research project.

Vasif G. Aliev

Surgeon, Clinics of Samara State Medical University, Samara State Medical University.

ORCID 0009-0008-4036-1093

Author's contribution: collection and analysis of clinical material, writing the manuscript.

Boris D. Grachev

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor Department of General Surgery and Surgical Diseases, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-4778-9518

Author's contribution: revision and editing of the manuscript.

Igor' V. Ishutov

Cand. Sci. (Med.), surgeon, chief physician of the multidisciplinary clinic "Reaviz", Medical University "Reaviz".

ORCID 0000-0001-6502-6330; igorishutov@yandex.ru

Author's contribution: revision and editing of the manuscript.

Vladislav V. Timoshchuk

Postgraduate student of General Surgery and Surgical Diseases, Department of Surgery, Samara State Medical University Clinics.

ORCID 0000-0002-6733-8327

Author's contribution: conducting statistical analysis.

Elena P. Gladunova

Dr. Sci. (Pharm.), Professor of the Department of Pharmacy Management and Economics, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-8137-7197

Author's contribution: statistical analysis.

Evgeniy S. Lopukhov

Cand. Sci. (Med.), Head of the Surgical Department No. 1 of the Clinical and Practical Clinics of Samara State Medical University, Samara State Medical University.

ORCID 0009-0001-5894-3197

Author's contribution: formal analysis of the material.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

CLINICAL CASE

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ
CASE DESCRIPTION

<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CASE.2>
УДК 616.411-089



ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СМЕРТЕЛЬНОГО ПАНКРЕАТОГЕННОГО ШОКА В ПЕРВОЙ ФАЗЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРЕРГИЧЕСКИМ ТЕЧЕНИЕМ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ

А.Н. Щербюк^{1,2}, С.В. Морозов¹, А.В. Гришин³, Б.И. Яремин^{2,3}, В.М. Мануйлов⁴,
Д.А. Царёв⁴, Д.А. Мохов⁴, Я.Э. Немсцверидзе^{1,2}, А.А. Щербюк²

¹Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, ул. Щепкина, д. 61/2, г. Москва, 129110, Россия

²Московский медицинский университет «Реавиз», Краснобогатырская ул., д. 2, стр. 2, Москва, 107564, Россия

³Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Большая Сухаревская пл., д. 3, г. Москва, 129090, Россия

⁴Пушкинская клиническая больница им. проф. Розанова В.Н., ул. Авиационная, д. 35, г. Пушкино, 141206, Россия

Резюме. Актуальность. Острый панкреатит занимает одно из ведущих мест среди острых хирургических заболеваний, уступая по распространённости только острому холецистит и аппендициту. Это одна самых сложных проблем в неотложной хирургии. Общая летальность при остром панкреатите варьирует от 5 до 10% в зависимости от удельного веса его тяжёлых форм. К сожалению, за последние 40 лет не достигнуто значительных результатов при лечении данного заболевания. Прогнозирование смертельного панкреатогенного шока в первой фазе заболевания от начала острого панкреатита является важной задачей для врачей, поскольку позволяет выявить пациентов с высоким риском летального исхода и принять необходимые меры по стабилизации состояния пациента и улучшить прогноз его выживаемости. **Цели исследования:** выявить клинические и биохимические показатели, которые могут быть предикторами смертельного панкреатогенного шока; определить наиболее эффективные методы диагностики и мониторинга пациентов с острым панкреатитом для своевременного выявления риска развития панкреатогенного шока; определить возможные факторы риска, которые могут влиять на развитие смертельного панкреатогенного шока у пациентов с острым панкреатитом в первой фазе заболевания до развития гнойных осложнений; разработать с помощью известных прогностических шкал метод прогнозирования смертельного панкреатогенного шока на основе полученных данных. Целью исследования также стало изучение эффективности прогнозирования гиперергического течения острого панкреатита при использовании распространенных шкал оценки степени тяжести пациентов APACHE II, SAPS, MODS и SOFA, а также изучение эффективности новой шкалы, разработанной авторами IDAP. **Материалы и методы.** Для решения поставленной задачи проанализированы истории 75 пациентов с панкреонекрозом, умерших на 1-5-е сутки при клинической картине внезапного ухудшения состояния на фоне стабильно-тяжёлого течения заболевания. **Выводы.** Гиперергическая реакция организма на острое воспаление ПЖ, вероятно, если степень тяжести по шкалам IDAP и APACH II больше 9,0 и соотношение степени тяжести в баллах к лейкоцитозу крови в единицах СИ > 1,5. Применяемые шкалы оценки тяжести течения острого панкреатита адекватно отражают изменения тяжести пациента с острым панкреатитом в первой фазе заболевания и должны в обязательном порядке применяться при планировании лечения таких пациентов.

Ключевые слова: оценка степени тяжести, острый панкреатит, формула для расчёта степени тяжести, факторы риска раннего смертельного панкреатогенного шока.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Б.И. Яремин является ответственным секретарём редакционной коллегии журнала, в принятии решения о публикации работы участия не принимал.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

Для цитирования: Щербюк А.Н., Морозов С.В., Гришин А.В., Яремин Б.И., Мануйлов В.М., Царёв Д.А., Мохов Д.А., Немсцверидзе Я.Э., Щербюк А.А. Прогнозирование смертельного панкреатогенного шока в первой фазе заболевания у пациентов с гиперергическим течением воспалительного процесса при остром панкреатите. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):80-88. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CASE.2>



PREDICTION OF FATAL PANCREATOGENIC SHOCK IN THE FIRST PHASE OF THE DISEASE IN PATIENTS WITH HYPERERGIC INFLAMMATORY PROCESS IN ACUTE PANCREATITIS

Aleksandr N. Shcherbyuk^{1, 2}, Sergey V. Morozov¹, Aleksandr V. Grishin³, Boris I. Yaremin^{2, 3}, Vladimir M. Manuylov⁴, Daniil A. Tsarev⁴, Dmitriy A. Mokhov⁴, Yakov E. Nemstsveridze^{1, 2}, Anna A. Shcherbyuk²

¹Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirov, 61/2, Shchepkina str., Moscow, 129110, Russia

²Moscow Medical University "Reaviz", 2, Krasnobogatyrskaya str., building 2, Moscow, 107564, Russia

³N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care, 3, Bolshaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia

⁴Pushkin Clinical Hospital named after prof. V.N. Rozanov, 35, Aviatsionnaya str., Pushkino, 141206, Russia

Abstract. Relevance. Acute pancreatitis occupies one of the leading places among acute surgical diseases, second in prevalence only to acute cholecystitis and appendicitis. This is one of the most difficult problems in emergency surgery. The overall mortality rate in acute pancreatitis varies from 5 to 10% depending on the proportion of its severe forms. Unfortunately, over the past 40 years, no significant results have been achieved in the treatment of this disease. Predicting fatal pancreatogenic shock in the first phase of the disease from the onset of acute pancreatitis is an important task for doctors, as it allows identifying patients at high risk of death and taking the necessary measures to stabilize the patient's condition and improve the prognosis of his survival. **Purpose of the study.** To study clinical and biochemical parameters that can be predictors of fatal pancreatogenic shock. To determine the most effective methods of diagnostics and monitoring of patients with acute pancreatitis for timely detection of the risk of developing pancreatogenic shock. To study possible risk factors that can influence the development of fatal pancreatogenic shock in patients with acute pancreatitis in the first phase of the disease before the development of purulent complications. To develop a method for predicting fatal pancreatogenic shock using known prognostic scales based on the data obtained. The aim of the study was also to examine the effectiveness of predicting the hyperergic course of acute pancreatitis using common scales for assessing the severity of patients APACHE II, SAPS, MODS and SOFA, as well as to examine the effectiveness of the new scale developed by the authors of IDAP. **Conclusions.** A hyperergic reaction of the body to acute inflammation of the pancreas is likely if the degree of severity on the IDAP and APACH II scales is more than 9.0 and the ratio of severity in points to blood leukocytosis in SI units is >1.5. The applied scales for assessing the severity of acute pancreatitis adequately reflect changes in the severity of a patient with acute pancreatitis in the first phase of the disease and must be used without fail when planning treatment for patients.

Key words: severity assessment; acute pancreatitis; formula for calculating severity; risk factors for early fatal pancreatogenic shock.

Competing interests. The authors declare that they have no conflict of interest. B.I. Yaremin is the executive secretary of the editorial board of the journal and did not participate in the decision to publish the work.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Shcherbyuk A.N., Morozov S.V., Grishin A.V., Yaremin B.I., Manuylov V.M., Tsarev D.A., Mokhov D.A., Nemstsveridze Ya.E., Shcherbyuk A.A. Prediction of fatal pancreatogenic shock in the first phase of the disease in patients with hyperergic inflammatory process in acute pancreatitis. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):80-88. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CASE.2>

Введение

Острый панкреатит (ОП) занимает одно из ведущих мест среди острых хирургических заболеваний, уступая по распространённости только острому холециститу и аппендициту. Это одна из самых сложных проблем в неотложной хирургии. Летальность при остром деструктивном панкреатите без дифференциации его многообразных клинических форм и стадий составила в РФ 22,7-23,6%, а по Москве – 26,2-28,3% [1, 2]. При распространённых формах деструктивного панкреатита летальность колеблется в пределах 30-50% [3, 4]. Эти данные мало отличаются от зарубежных, согласно которым летальность при некротическом панкреатите колеблется в пределах 27-45% [5, 6].

Общая летальность при остром панкреатите варьирует от 5 до 10% в зависимости от удельного веса его тяжёлых форм. К сожалению, за последние 40 лет не достигнуто значительных результатов при лечении данного заболевания. Результаты лечения острого панкреатита, приведённые в работе Г.П. Титовой на основании материала НИИСП им. Н.В. Склифосовского (1989) [7], мало отличаются от современной статистики.

Установлено, что патофизиологические и патоморфологические сдвиги при остром панкреатите в организме проявляются двумя фазами: ранняя и поздняя соответственно. Именно ранняя фаза является наиболее опасной для пациентов с острым панкреатитом, она подразделяется на два периода. В первый период – IA фаза (от 1 до 7 суток) – происходят выраженные гемодинамические нарушения, сопровождаясь формированием очагов некроза в тканях поджелудочной железы (ПЖ) и окружающей клетчатке, с накоплением в брюшной полости ферментативного выпота. Вышеописанные процессы приводят к развитию эндотоксикоза, отмечаются признаки полиорганной недостаточности (сердечно-сосудистой, дыхательной, почечной, печеночной и др.) и токсической дистрофии паренхиматозных органов на фоне необратимых некробиотических изменений в поджелудочной железе. Обычно срок формирования некроза в ПЖ составляет около 72 часов, однако при тяжёлом течении период его развития гораздо меньше (24-36 часов).

Второй период первой фазы – IB фаза, как правило, это вторая неделя заболевания. Проявляется реакцией организма на сформировавшиеся очаги

некроза как в поджелудочной железе, так и в паранкральной клетчатке. Клинически преобладают явления резорбтивной лихорадки, формируется перипанкреатический инфильтрат. По данным Титовой Г.П., установлено, что в ранние сроки заболевания погибает 41,49% (из числа умерших), в 84,6% случаев основной причиной смерти является панкреатогенный шок [7]. При анализе причин смерти автор выявила, что в первые трое суток от начала заболевания первичная ферментная интоксикация приводит к лёгочно-сердечной недостаточности, в то время как в более поздние сроки присоединяется интоксикация в результате резорбции очагов некроза ПЖ. То есть генез смерти в различные сроки заболевания различен.

Несмотря на значительную давность полученной Г.П. Титовой информации, она полностью подтверждается и современными исследователями. Среди различных осложнений острого панкреатита, особенно тяжело отражающихся на исходе заболевания, следует назвать шок. Частота его развития от 9,4 до 22% и более [15, 16]. Наиболее часто шок возникает на фоне острого некротического панкреатита [17].

Шок при остром некротическом панкреатите характеризуется критической нестабильностью гемодинамики, сопровождающейся системной гипоперфузией. По своей природе шок при остром панкреатите является эндотоксиновым. Эндотоксиновый шок является основной причиной летальных исходов от острого панкреатита [18].

Развитием шока обычно сопровождаются тяжёлые, деструктивные формы панкреатита, сопровождающиеся в большинстве случаев поражением значительных по протяжённости участков некроза паренхимы поджелудочной железы. Именно объём панкреонекроза является ведущим патоморфологическим критерием, определяющим вероятность развития эндотоксинового шока и ряда других тяжёлых осложнений (ферментативный перитонит, флегмона забрюшинной клетчатки, сепсис и др.).

Сроки развития шока при остром панкреатите и, в частности при панкреонекрозе, могут быть различными, что позволяет условно выделять ранний и поздний шок [13]. Сроки развития раннего шока обычно совпадают с ферментативной фазой острого деструктивного панкреатита и наблюдаются чаще всего в первую неделю заболевания. Ранний шок развивается на фоне тяжёлого токсикоза и полиорганной недостаточности. Неудивительно поэтому, что число ранних летальных исходов от панкреатогенного шока достигает 48% [1].

Снижение летальности в первые трое суток от начала заболевания, по нашему мнению, может быть достигнуто благодаря своевременному прогнозированию возможного резкого ухудшения со-

стояния пациента, так как 70% умерших больных поступало хотя и в достаточно тяжёлом, однако не в критическом состоянии, а ухудшение происходило в течение очень короткого времени и быстро заканчивалось смертью.

Ряд исследователей связывают подобное течение острого панкреонекроза с гиперергической реакцией (аллергией) [19, 20]. Свои выводы авторы подкрепляют экспериментальными работами, в которых у животных с помощью лошадиной сыворотки вызывали образование антител. Повторная самая разнообразная иммунизация организма способна вызвать возникновение панкреатита. Аллергический панкреатит в своём развитии проходит три этапа: первоначально происходит сенсibilизация организма к белкам ПЖ, затем начинается выработка антител к тканям ПЖ; при последующем повторном поступлении антигена (белки клеток ПЖ) развивается анафилактическая органоспецифическая реакция по типу феномена Артюса или Шварцмана с поражением ПЖ.

Эти этапы вполне могут быть прослежены у ряда пациентов с острым панкреатитом, погибших в первые трое суток. Так, по нашим данным, у пациентов, у которых в первые трое суток возникло резкое ухудшение, заболевание началось либо с пищевой провокации (погрешности в диете), либо с употребления алкоголя. На этом этапе возможно происходит сенсibilизация организма к собственной ПЖ в результате попадания в кровоток изменённых под действием ферментов белков ПЖ. Затем у всех пациентов наступало мнимое улучшение состояния, которое продолжалось от 1 до 3 суток. В этот период, видимо, происходила выработка антител к ткани ПЖ. Но нельзя полностью исключить и вариант, при котором эти антитела уже существовали в организме длительное время (хронический панкреатит). И, наконец, минимальная новая пищевая провокация (несоблюдение режима, приём воды и т.д.) приводит к новому обострению панкреатита с новым выбросом антигена в кровь, который, на этот раз, и приводит к реакции типа феномена Артюса и смерти больного.

Роль аллергической реакции в генезе ОП, по мнению ряда авторов, подтверждается наличием в крови больных антител к ПЖ. Такие антитела находят в половине случаев острого и в 70% случаев хронического панкреатита [21, 22]. На основании предполагаемого значения аллергии в возникновении панкреатита в лечении как острой, так и хронической его форм широко применяют антигистаминные препараты, а некоторые авторы рекомендуют и глюкокортикоидные гормоны [23].

Однако патологоанатомическая картина панкреонекроза не совпадает с картиной, присущей аллергическим реакциям. Кроме того, установлено,

что титр антител в процессе течения болезни возрастает, что свидетельствует о том, что аллергическая реакция носит не первичный, а вторичный характер и возникает на фоне уже развившегося панкреонекроза [24]. Эта точка зрения полностью разделяется нами, аллергия усугубляет течение панкреонекроза, но вряд ли его вызывает.

Мы поставили перед собой цель – выявить закономерности, позволяющие прогнозировать наступление аллергической реакции, которая проявляется в виде скоротечного смертельного панкреатогенного шока.

Материалы и методы

Для решения поставленной задачи проанализированы истории 75 пациентов с тяжёлым панкреатитом, находившихся на лечении в период с 2003 по 2023 годы в Пушкинской клинической больнице (ПКБ) им. проф. Розанова В.П. (39 человек), Ивантеевском филиале ПКБ им. проф. Розанова В.П. (16 человек) и 20 клинических наблюдений, опубликованных А.Н. Щербюком в 2007 году [25], умерших на 1-7-е сутки при клинической картине внезапного ухудшения состояния на фоне стабильно тяжёлого течения заболевания. Все пациенты мужчины в возрасте 35-43 лет. Лечение проводилось на основании методических рекомендаций МЗ РФ, а после 2020 года – во всех случаях в соответствии с национальными клиническими рекомендациями (Клинические рекомендации – Острый панкреатит – 2020 (20.04.2021) – Утверждены Минздравом РФ.)

В качестве контрольной группы проанализированы 100 историй болезни пациентов с острым панкреатитом, выписанных из стационаров Московской области через 14-20 суток от начала заболевания за период с 2020 по 2023 год.

Степень тяжести госпитализированных пациентов оценивалась при поступлении и в процессе лечения с помощью широко распространённых шкал APACHE II, SAPS, SOFA, MODS, SOFA [2, 5, 8-14].

При этом оказалось, что только у 12 из 75 пациентов основной группы (16%) в историях болезни были клинические и лабораторные данные, позволяющие рассчитать степень тяжести по методике APACHE II, SAPS, SOFA, MODS, SOFA, а в момент поступления этих данных в историях болезни не было ни у кого!

Аналогичная картина наблюдалась и в контрольной группе. Необходимая для расчётов информация была только в 15 историях болезни (15%), а при поступлении у 2 человек. Такое положение обусловлено отсутствием в Медико-экономических стандартах требований определения необходимых для этих расчётов параметров [26]. А в ряде случаев это связано с другими объективными причинами.

Учитывая вышеизложенное, мы разработали методику определения степени тяжести пациента с панкреатитом в острой фазе заболевания, пригодную для широкого использования в больницах 2-3 уровня без использования сложных лабораторных тестов.

Для решения поставленной задачи мы воспользовались методикой, разработанной для создания шкал оценки тяжести пациентов в хирургии, разработанной А.Н. Щербюком в 1992, 2007 годах [25-27].

При поиске математической зависимости использованы 500 клинических наблюдений пациентов с острым панкреатитом в первой фазе заболевания, опубликованных А.Н. Щербюком в 2007 г. [25].

Мы назвали разработанную нами формулу для расчёта степени тяжести острого панкреатита в первой фазе заболевания IDAP (индекс опасности острого панкреатита).

Способ определения степени тяжести IDAP полностью лишён субъективизма, не зависит от квалификации хирурга и обладает высокой специфичностью к конкретной проблеме. Также стоит отметить, что во всех шкалах, кроме IDAP, используются показатели, которые не предусмотрены медико-экономическими стандартами РФ.

Эта зависимость представлена следующей формулой:

$$G = (\sqrt{A/A_N} + (T - 36,6) + (160/AD)^2 + (0,03\sqrt{pvd} - 1) + (\sqrt{Bd/20} - 1) + ((Kr/120) - 1) + ((L/Ln) - 1) + ((10/Lim) - 1)) Kf,$$

где G – степень тяжести пациента;

d – давность заболевания в сутках (день);

A – амилаза мочи в единицах по Вольгемуту (Ед/л) или α -амилаза крови;

A_N – амилаза мочи референтное значение или α -амилаза крови;

B – билирубин крови (мкмоль/л);

T – температура тела (°C);

p – частота пульса (уд./мин.);

AD – систолическое артериальное давление (мм рт. ст.);

v – возраст больного (годы);

L – лейкоциты крови в единицах СИ ($1 \cdot 10^9$ /л);

L_n – лейкоциты крови референтное значение СИ ($1 \cdot 10^9$ /л);

Kr – креатинин крови в единицах СИ (мкмоль/л);

Lim – лимфоциты крови в % от количества лейкоцитов;

Di – частота дыхания (в 1 мин.);

Kf – коэффициент морфологической формы: 1,0 – жировой панкреонекроз или форма неизвестна; 1,01 – смешанная форма воспаления; 1,2 – геморрагический панкреонекроз.

Современные медицинские учреждения хорошо оснащены компьютерной техникой. Нами разработана программа на языке Python для расчёта степени тяжести по системе IDAP.

Программа позволяет рассчитывать степень тяжести пациентов с острым панкреатитом в первые 10 суток от начала заболевания и выдаёт предупреждение врачу при угрозе развития панкреатогенного шока

```
import math
d = int(input("Введите давность заболевания в сутках(дни): "))
A = int(input("Введите амилазу мочи в единицах по Вольгемуту(Ед/л) или а-амилазу крови: "))
AN = int(input("Введите амилазу мочи референтное значение(МЕ/л) или а-амилазу крови: "))
t = float(input("Введите температуру тела(°C): "))
p = int(input("Введите частоту пульса(уд/мин): "))
v = int(input("Введите возраст больного(годы): "))
L = int(input("Введите лейкоциты крови(пример: L = N * 10^9...ввести N): "))
LN = int(input("Введите лейкоциты крови референтное значение(пример: L = N * 10^9...ввести N): "))
Kp = int(input("Введите креатинин крови в единицах СИ(мкмоль/л): "))
Lim = int(input("Введите лимфоциты крови(пример: L = N * 10^9...ввести N): "))
Di = int(input("Введите частоту дыхания(в 1 мин): "))
B = int(input("Введите билирубин крови(мкмоль/л): "))
AD = int(input("Введите систолическое артериальное давление (мм рт. ст.): "))
print("Введите одно из трех значений коэффициента морфологической формы (1,2 - геморрагический панкреонекроз; 1,07 - смешанный и неустановленная морфологическая форма; 1,0 - жировой панкреонекроз)")
KF = float(input("Коэффициент: "))
#подставляем значения в формулу
G = (math.sqrt(A / AN) + (t - 36.6) + (160 / AD) ** 2 + (0.03 * math.sqrt(p * v * d) - 1) + (math.sqrt((B * d) / 20) - 1) + ((Kp / 120) - 1) + ((L / LN) - 1) + ((10 / Lim) - 1)*KF)
print(round(G, 1))
if L <= 6 and G >= 9:
print("ВОЗМОЖЕН ПАНКРЕАТОГЕННЫЙ ШОК!")
КФ - коэффициент морфологической формы (1,2 - геморрагический панкреонекроз; 1,07 - смешанный и неустановленная морфологическая форма; 1,0 - жировой панкреонекроз).
```

Сравнение результатов оценки изменения тяжести пациентов с острым панкреатитом, умерших в первые 7 суток от начала заболевания по ходу

лечения, по шкалам APACHE II, SAPS, SOFA, MODS, со шкалой IDAP в % от максимального значения в анализируемой группе пациентов по каждой из сравниваемых шкал представлено на рисунке 1.

При этом при расчётах по системе IDAP использовались все 75 основных наблюдений и 100 контрольных, при расчётах по шкалам APACHE II, SAPS, SOFA, MODS - только 12% наблюдений.

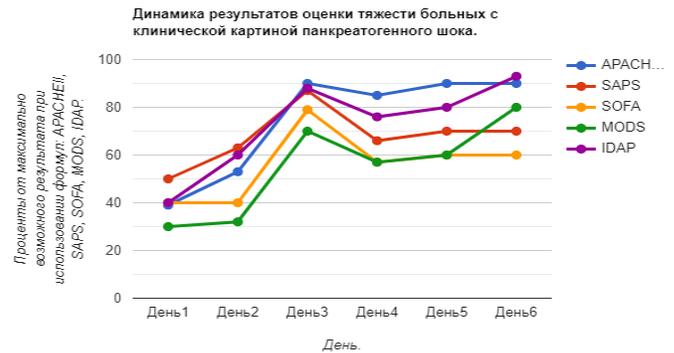


Рисунок 1. Оценка тяжести состояния пациентов, умерших от панкреатогенного шока, с помощью распространённых в клинике шкал (усреднённые показатели степени тяжести в %)

Figure 1. Assessment of the severity of the condition of patients who died from pancreatogenic shock using scales commonly used in the clinic (average severity indicators in %)

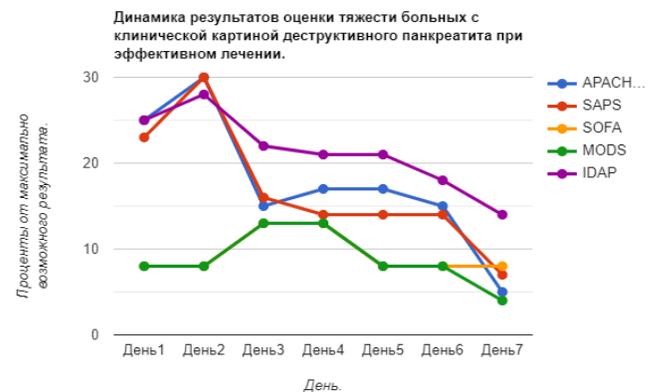


Рисунок 2. Оценка тяжести состояния пациентов с помощью распространённых в клинике шкал при эффективной комплексной терапии (усреднённые показатели)

Figure 2. Assessment of the severity of patients' condition using scales common in the clinic with effective complex therapy (average indicators)

Обращает на себя внимание степень тяжести, вычисленная на основании данных о температуре тела, лейкоцитозе крови, амилазе мочи, давности заболевания, частоте сердечных сокращений, возраста пациента, поправок на клиническую и морфологическую форму панкреонекроза. Во всех случаях степень тяжести по шкале IDAP больше 9,0 и составила в среднем $10,1 \pm 1,0$ или 50% от максимально возможного значения, а лейкоцитоз крови не превышал 6,0 и в среднем был $(4,9 \pm 1,1) \cdot 10^9/\text{л}$. Различия достоверны по критерию Стьюдента.

При сравнении с группой из 100 пациентов, поступивших в хирургические отделения ЦРБ Московской области со степенью тяжести в пределах 4,8-6,2 ($5,1 \pm 0,2$), что соответствует 25% от максимального значения по шкале IDAP, и выписанных из стационара после выздоровления, оказалось, что лейкоцитоз крови у них был в пределах ($9,3-12,1$)- 10^9 /л. Таким образом, наблюдается явное несоответствие тяжести течения панкреонекроза с уровнем лейкоцитов крови в группе пациентов, погибших при клинике развившегося в процессе лечения шока. Именно это и является важнейшим отличительным признаком пациентов, у которых может наступать внезапное ухудшение состояния, обусловленное гиперергической реакцией организма на острое воспаление поджелудочной железы.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что гиперэргическая реакция организма на острое воспаление ПЖ, проявляющаяся внезапным ухудшением состояния, необратимым шоком, приводящим в течение нескольких часов к смерти, вероятно, если степень тяжести больше 9,0 (IDAP, APACH II), а лейкоцитоз крови меньше $6,0 \cdot 10^9$ /л, или соотношение степени тяжести к лейкоцитозу крови $> 1,5$.

Демонстративным в этом отношении является собственное наблюдение.

Пациент С, 35 лет, доставлен машиной СМП в ПКБ им. проф. Розанова В.П. с направляющим диагнозом ОП. Предъявляет жалобы на боли в верхних отделах живота, тошноту, рвоту, слабость. Заболел за 1 сутки до поступления в стационар, когда после обильного ужина с приёмом алкоголя появились постепенно нарастающие боли в эпигастрии, тошнота, рвота. Ранее подобных приступов не было. Серьёзных перенесённых и сопутствующих заболеваний в анамнезе нет. При поступлении состояние расценено как тяжёлое. Лейкоциты крови - $4,8 \cdot 10^9$ /л, лимфоциты - 4%, амилаза мочи - 500 ед., температура тела - $37,4$ °С, ЧСС - 100 в 1 мин., АД - 110/90 мм рт. ст., ЧД - 24 в 1 мин., креатинин крови - 120 мкмоль/л, билирубин крови - 20 ммоль/л.

Диагноз при поступлении: острый панкреатит тяжёлого течения с неустановленной морфологической формой, степень тяжести по методике IDAP - 6,8, что соответствует 34% от максимального значения.

Пациент поступил в хирургическое отделение общего профиля, где проводилась консервативная терапия в соответствии с национальными клиническими рекомендациями: в/в введение растворов глюкозы, электролитов, кровезаменителей в объёме 3200 мл. После проведённой терапии состояние оставалось тяжёлым. Лейкоциты крови - $6,0 \cdot 10^9$ /л, Лимфоциты 3%, амилаза мочи - 700 ед., температура тела - $38,0$ °С, ЧСС - 98 в 1 мин., АД - 115/90 мм рт. ст., ЧД - 23 в 1 мин., креатинин крови - 140 мкмоль/л, билирубин крови - 22 ммоль/л. Пациент нарушил запрет и выпил

до 500,0 мл воды. Утром следующих суток степень тяжести по IDAP - 10,2, что соответствует 51% от максимального значения. Переведён в отделение реанимации. Несмотря на проводимую терапию в соответствии с Национальными клиническими рекомендациями состояние пациента к началу 3-х суток заболевания ещё более ухудшилось. Развился интоксикационный делирий, гемодинамика не стабильна, тахикардия до 140 в 1 минуту. Несмотря на инфузионную терапию, был эпизод падения артериального давления.

При этой тяжести выраженная бледность кожных покровов, багровый румянец, живот не вздут, ограниченно подвижен в верхнем отделе, напряжён и резко болезнен в эпигастрии и в правом подреберье. Произведена лечебно-диагностическая лапароскопия: в брюшной полости небольшое количество геморрагического выпота, париетальная брюшина с участками геморрагического пропитывания, бляшки жирового некроза, печёчно-двенадцатиперстная связка отёчна с геморрагическим пропитыванием. Желчный пузырь без видимой патологии, несколько напряжён. Кишечник не изменён. Показатели через 3-е суток от начала заболевания: лейкоциты крови - $4,0 \cdot 10^9$ /л, лимфоциты - 4%, амилаза мочи - 500 ед., температура тела - $39,0$ °С, ЧСС - 120 в 1 мин., АД - 80/60 мм рт. ст., ЧД - 30 в 1 мин., креатинин крови - 350 мкмоль/л, билирубин крови - 30 ммоль/л. Степень тяжести по IDAP - 15,0 (75% от максимально возможной по этой системе расчёта степени тяжести). Переведён на ИВЛ. В последующие сутки проводилась дезинтоксикационная терапия, противовоспалительное лечение, вводились растворы глюкозы, новокаина, электролитов, белков, кровезаменителей. В качестве специфического лечения использован фторофур (4% - 20,0). По дренажам из брюшной полости поступало до 500,0 мл мутного геморрагического отделяемого. Через 8 часов после оперативного вмешательства (лечебно-диагностическая лапароскопия) состояние пациента без положительной динамики.

Диагноз: геморрагический панкреонекроз тяжёлого течения, степень тяжести по системе IDAP 15,0 (близко соответствует APACHE II - см. рис. 1). На лицо ещё большие «ножницы» между степенью клинической тяжести и лейкоцитозом крови (соотношение $> 2,5$).

На этот момент времени динамика тяжести в единицах IDAP выглядела так: 6,8 - 10,3 - 15,0 (близко соответствует APACHE II - см. рис. 1). Обращала на себя внимание относительная лейкопения.

Состояние прогрессивно ухудшалось и через 4 суток с момента ухудшения (6 суток от начала заболевания) наступила смерть. На секции тотальный геморрагический панкреонекроз, некроз забрюшинной клетчатки. Выпота и гнойного расплавления очагов некроза не было.

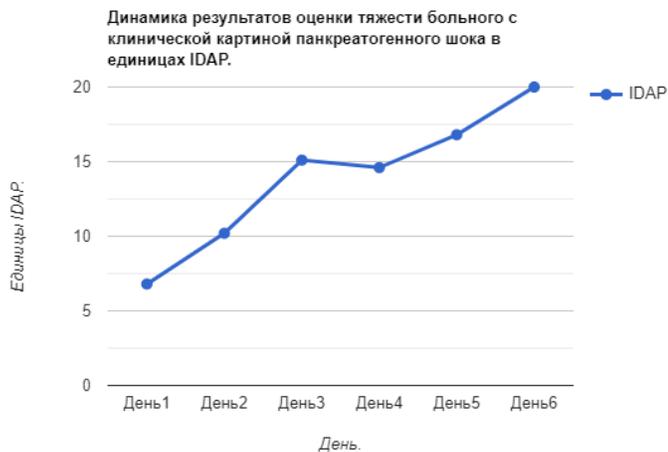


Рисунок 3. Динамика результатов оценки тяжести пациента с клинической картиной панкреатогенного шока в единицах IDAP
Figure 3. Dynamics of the results of assessing the severity of a patient with a clinical picture of pancreatogenic shock in IDAP units

На этом клиническом примере хорошо видны все этапы гиперэргического ответа организма:

1 - поступление в кровь изменённых белков ПЖ (1–2 сутки);

2 - выработка антител и сенсibilизация организма (2–4 сутки);

3 - провокация, новое поступление сенсibilизирующего агента в кровотоки и гиперэргическая реакция (5-е сутки).

Имеющаяся аллергическая реакция усугубляет тяжесть течения панкреатита, что должно отразиться на плане лечения этих пациентов. Такое течение заболевания связано исключительно с особенностями организма пациента, а не с закономерностями

ми течения панкреатита. Очевидно, что гиперэргического течения следует ожидать у пациентов, если степень клинической тяжести по IDAP или APACHE II больше 9,0, а лейкоцитоз крови меньше $6,0 \cdot 10^9/\text{л}$ и при давности заболевания не более 5 суток.

Своевременный прогноз гиперэргической реакции позволит вовремя провести массивную десенсибилизирующую терапию, что уменьшит риск смертельного исхода.

Выводы

Гиперэргическая реакция организма на острое воспаление поджелудочной железы, проявляющаяся внезапным ухудшением состояния, необратимым шоком, вероятна, если степень тяжести по шкалам IDAP и APACHE II больше 9,0 баллов, а лейкоцитоз крови в единицах СИ меньше $6,0 \cdot 10^9/\text{л}$, или соотношение степени тяжести к лейкоцитозу крови (ед СИ/ 10^9) $>1,5$.

Шкалы оценки тяжести течения острого панкреатита APACHE II, SAPS, MODS и SOFA, IDAP адекватно отражают изменения тяжести пациента с острым панкреатитом в первой фазе заболевания.

Шкалы оценки тяжести течения острого панкреатита APACHE II, SAPS, MODS и SOFA, IDAP должны в обязательном порядке применяться при планировании лечения пациентов.

Строгое выполнение Национальных клинических рекомендаций с учётом данных прогноза течения заболевания могут снизить вероятность развития необратимого панкреатогенного шока.

Литература [References]

- Багненко С.Ф., Гольцов В.Р., Савелло В.Е., Вашетко Р.В. Классификация острого панкреатита: современное состояние проблемы. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2015;174(5):86-92. Vagnenko S.F., Goltsov V.R., Savello V.E., Vashetko R.V. Classification of acute pancreatitis: current state of the problem. *Grekov Surgery Bulletin*. 2015;174(5):86-92. (In Russ). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2015-174-5-86-92>
- Джумабеков А.Т., Абуов С.М., Жарменов С.М., Калымбетов Р.Б., Жораев Т.С., Артыкбаев А.Ж., Зейдулла А.Б. Прогнозирование развития осложнений и летального исхода при остром деструктивном панкреатите. *Вестник Алматинского государственного института усовершенствования врачей*. 2014;3:85-93. Dzhumabekov A.T., Abuov S.M., Zharmenov S.M., Kalymbetov R.B., Zhoraev T.S., Artykbaev A.Zh., Zeidulla A.B. Prediction of the development of complications and fatal outcome in acute destructive pancreatitis. *Bulletin of the Almaty State Institute for Advanced Medical Studies*. 2014;3:85-93. (In Russ).
- Каджаева С.З., Беслекоев У.С., Асатрян А.С. К вопросам диагностики острого панкреатита. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2014;(3):58-61. Kadzhaeva S.Z., Beslekoev U.S., Asatryan A.S. On the issues of diagnostics of acute pancreatitis. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2014;(3):58-61. (In Russ).
- Анищенко В.В., Ким Д.А., Барам Г.И., Астанин А.И., Морозов В.В., Ковган Ю.М. Предикторы раннего хирургического вмешательства у больных тяжёлым острым панкреатитом. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017;2(6):86-91. Anishchenko V.V., Kim D.A., Baram G.I., Astanin A.I., Morozov V.V., Kovgan Yu.M. Predictors of early surgical intervention in patients with severe acute pancreatitis. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017;2(6):86-91. (In Russ). https://doi.org/10.12737/article_5a0a87c0892982.08507194
- Авакимян С.В., Авакимян В.А., Дидигов М.Т., Бабенко Е.С. Выбор метода лечения острого панкреатита в зависимости от прогноза течения заболевания. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2016;175(1):37-41. Avakimyan S.V., Avakimyan V.A., Didigov M.T., Babenko E.S. Choice of treatment method for acute pancreatitis depending on the prognosis of the disease. *Grekov Surgery Bulletin*. 2016;175(1):37-41. (In Russ). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2016-175-1-37-41>
- Винник Ю.С., Дунаевская С.С., Антюфриева Д.А. Диагностическая ценность интегральных шкал в оценке степени тяжести острого панкреатита и состояния больного. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2015;70(1):90-94. Vinnik Yu.S., Dunaevskaya S.S., Antyufrieva D.A. Diagnostic value of integral scales in assessing the severity of acute pancreatitis and the patient's condition. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2015;70(1):90-94. (In Russ).
- Титова Г.П. Структурные проявления фармакодинамики, антиферментов, цитостатиков и нейропептидов при лечении экспериментального панкреонекроза. *Острый панкреатит: сб. научных трудов НИИ СП им. Н.Ф. Склифосовского*. 1986;14-20. Titova G.P. Structural manifestations of pharmacodynamics, anti-ferments, cytostatics and neuropeptides in the treatment of experimental pancreonecrosis. *Acute pancreatitis: collection of scientific works of the Institute of Surgery of the N.F. Sklifosovsky Institute*. 1986;14-20.

- tural manifestations of pharmacodynamics, antienzymes, cytostatics and neuropeptides in the treatment of experimental pancreatic necrosis. Acute pancreatitis: collection of scientific papers of the N.F. Sklifosofsky Research Institute for Emergency Medicine. 1986; 14-20. (In Russ).
- 8 Валеев А. А. Оценка тяжести состояния больных с острым деструктивным панкреатитом при выборе тактики лечения. *Казанский медицинский журнал*. 2013;94(5):633-635. Valeev A. A. Evaluation of the severity of the condition of patients with acute destructive pancreatitis when choosing treatment tactics. *Kazan Medical Journal*. 2013; 94 (5): 633-635. (In Russ).
 - 9 Скутова В.А., Данилов А.И., Феоктистова Ж.А. Острый панкреатит: Актуальные вопросы диагностики и комплексного лечения. *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2016;15(2):78. Skutova V.A., Danilov A.I., Feoktistova Zh.A. Acute pancreatitis: Current issues of diagnostics and complex treatment. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2016;15(2):78. (In Russ).
 - 10 Щербюк А.Н., Дыдыкин С.С., Жандаров К.А., Мануйлов В.М., Аверин А.А., Щербюк А.А. Методика количественной оценки степени тяжести состояния больных с механической желтухой. *Клин. и эксперимент. хир. Журн. им. акад. Б.В. Петровского*. 2018;6(2):48-54. Shcherbyuk A.N., Dydykin S.S., Zhandarov K.A., Manuilov V.M., Averin A.A., Shcherbyuk A.A. Methodology for quantitative assessment of the severity of patients with mechanical jaundice. *Clin. and Experimental. Surg. Zhurn. im. acad. B.V. Petrovsky*. 2018;6(2):48-54. (In Russ).
 - 11 Боровиков В.П., Боровиков И.П. *Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows*. М., 1997:608. Borovikov V.P., Borovikov I.P. *Statistika. Statistical analysis and data processing in the Windows environment*. Moscow, 1997:608. (In Russ).
 - 12 Sekulic A., Marinkovic O., Malenkovic V., Trpkovic S., Pavlovic A. Application of APACHE II, SAPS II, SOFA and MODS scores in predicting outcome of severe acute pancreatitis (SAP): 12AP5-9. *European Journal of Anaesthesiology*. June 2014;3:209.
 - 13 Hosseini M, Ramazani J. Evaluation of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II and sequential organ failure assessment scoring systems for prognostication of outcomes among Intensive Care Unit's patients. *Saudi J Anaesth*. 2016 Apr-Jun;10(2):168-173. <https://doi.org/10.4103/1658-354X.168817>; PMID: 27051367; PMCID: PMC4799608
 - 14 Naqvi IH, Mahmood K, Ziaullah S, Kashif SM, Sharif A. Better prognostic marker in ICU – APACHE II, SOFA or SAP III? *Pak J Med Sci*. 2016 Sep-Oct;32(5):1146-1151. <https://doi.org/10.12669/pjms.325.10080>; PMID: 27882011; PMCID: PMC5103123
 - 15 Толстой А.Д., Панов В.П., Захарова Е.В., Бекбауов С.А. Шок при остром панкреатите. СПб.: Изд-во «Скиф», 2004:64. Tolstoy A.D., Panov V.P., Zakharova E.V., Bekbausov S.A. Shock in acute pancreatitis. St. Petersburg: Skif Publishing House, 2004:64. (In Russ).
 - 16 Волков В.Е. Острый панкреатит. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1993:140. Volkov V.E. Acute pancreatitis. Cheboksary: Publishing house of Chuvashia University, 1993:140. (In Russ).
 - 17 Нестеренко Ю.А., Шаповальянц С.Г., Лаптев В.В. Панкреонекроз (клиника, диагностика, лечение). М., 1994:264. Nesterenko Yu.A., Sharovalyants S.G., Laptev V.V. Pancreatic necrosis (clinic, diagnosis, treatment). Moscow, 1994:264. (In Russ).
 - 18 Ермолов А.С., Турко А.П., Ждановский В.А. Анализ летальности у неоперированных больных с острым панкреатитом. Организационные, диагностические, лечебные проблемы неотложных состояний. М.- Омск, 2000:172-176. Ermolov A.S., Turko A.P., Zhdanovsky V.A. Analysis of mortality in non-operated patients with acute pancreatitis. Organizational, diagnostic, and therapeutic problems of emergency conditions. Moscow: Omsk, 2000:172-176. (In Russ).
 - 19 Богер М.М. Панкреатиты (физиологический и патофизиологический аспекты) ред.: Г.А. Моргунов. Новосибирск: Наука, 1984:216. Boger M.M. Pancreatitis (physiological and pathophysiological aspects) ed.: G.A. Morgunov. Novosibirsk: Nauka, 1984:216. (In Russ).
 - 20 Чаплинский В.В., Гнатышак А.И. Острый панкреатит: монография. М.: Медицина, 1972:268. Chaplinsky V.V., Gnatyshak A.I. Acute pancreatitis: monograph. Moscow: Medicine, 1972:268. (In Russ).
 - 21 Шотт А.В. и др. Острый панкреатит. Минск. 1981:207. Shott A.V. et al. Acute pancreatitis. Minsk. 1981:207. (In Russ).
 - 22 Velbri S, Nutt H, Kasesalu G. Uber die Rolle immunologischer Mechanismen bei Pankreaserkrankungen [Immunologic mechanisms in pancreatic diseases]. *Z Gesamte Inn Med*. 1973 Apr 15;28(8):222-227. German. PMID: 4716919
 - 23 Кочнев О.С., Федорова Н.В. Функция надпочечников при панкреатитах. *Казанский медицинский журнал*. 1968;49(2):27-27. Kochnev O.S., Fedorova N.V. Function of the adrenal glands in pancreatitis. *Kazan Medical Journal*. 1968;49(2):27-27. (In Russ). <https://doi.org/10.17816/kazmj60212>
 - 24 Филлин В.И. Острые заболевания и повреждения поджелудочной железы: руководство для врачей. Л.: Медицина, 1982:247. Filin V.I. Acute diseases and injuries of the pancreas: a guide for doctors. L.: Medicine, 1982:247. (In Russ).
 - 25 Щербюк А.Н. Острый панкреатит. Москва: Рус. врач, 2007:325. Shcherbyuk A.N. Acute pancreatitis. Moscow: Rus. doctor, 2007:325. (In Russ).
 - 26 Щербюк А.Н., Семёнов Д.Ю., Морозов С.В., Лобаков А.И., Юнин А.С., Аверин А.А., Левицкая А.Н., Левицкая К.Н., Шаламова С.В. Сравнение шкал для оценки степени тяжести острого панкреатита. *Вестник хирургии им. Грекова*. 2020;179(1):31-38. Shcherbyuk A.N., Semenov D.Yu., Morozov S.V., Lobakov A.I., Yunin A.S., Averin A.A., Levitskaya A.N., Levitskaya K.N., Shalamova S.V. Comparison of scales for assessing the severity of acute pancreatitis. *Grekov Bulletin of Surgery*. 2020;179(1):31-38. (In Russ).
 - 27 Щербюк А.Н. Острый панкреатит. М.: Рус. врач, 2007:326. Shcherbyuk A.N. Acute pancreatitis. М.: Russian doctor, 2007:326. (In Russ).

Авторская справка

Щербюк Александр Николаевич

Д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры хирургии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского; профессор кафедры хирургических болезней, Московский медицинский университет «Реавиз».

ORCID 0000-0003-2616-2940; ANS1949@Rambler.ru

Вклад автора: разработка концепции исследования, постановка задач исследования.

Морозов Сергей Валентинович

Д-р мед. наук, заведующий кафедрой хирургии ФУВ, врач-хирург, онколог, Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского.

ORCID 0000-0002-4881-253X; msv150362@mail.ru

Вклад автора: организация проведения исследований в стационаре и поликлинике.

Author's reference

Aleksandr N. Shcherbyuk

Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Surgery, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky; Professor of the Department of Surgical Diseases, Moscow Medical University "Reaviz".

ORCID 0000-0003-2616-2940; ANS1949@Rambler.ru

Author's contribution: development of the research concept, formulation of research objectives.

Sergey V. Morozov

Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Surgery, Faculty of Advanced Medical Studies, surgeon, oncologist, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky.

ORCID 0000-0002-4881-253X; msv150362@mail.ru

Author's contribution: organization of research in a hospital and outpatient clinic.

Гришин Александр Владимирович

Д-р мед. наук, главный научный сотрудник отдела неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0009-0008-8555-4905; grishin.doctor@yandex.ru

Вклад автора: организация проведения исследований в стационаре и поликлинике.

Яремин Борис Иванович

Канд. мед. наук, проректор по клинической работе, заведующий кафедрой хирургических болезней, Московский медицинский университет «Реавиз»; врач-хирург, научный сотрудник, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0001-5889-8675; b.i.yaremin@reaviz.online

Вклад автора: разработка методики применения комплекса лечебных мероприятий.

Мануйлов Владимир Михайлович

Д-р мед. наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, главный врач Пушкинской клинической больницы им. проф. Розанова В.Н.

ORCID 0000-0002-0854-8922; pushkino_rb@mail.ru

Вклад автора: организация проведения исследований в стационаре и поликлинике.

Царёв Даниил Александрович

Врач-колопроктолог, хирург, Пушкинская клиническая больница им. проф. Розанова В.Н.

ORCID 0009-0000-3464-3328; tsaryov@kkmx.ru

Вклад автора: организация проведения исследований в стационаре и поликлинике.

Мохов Дмитрий Андреевич

Врач-хирург, Пушкинская клиническая больница им. проф. Розанова В.Н.

ORCID 0000-0002-8320-8813; Mokhovdmitriy@yandex.ru

Вклад автора: организация проведения исследований в стационаре и поликлинике.

Немцверидзе Яков Элгуджович

Специалист научно-инновационного отдела, Московский медицинский университет «Реавиз»; врач-стоматолог, врач-клинический ординатор кафедры ортопедической стоматологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского.

ORCID 0000-0002-8784-7655; 9187751@gmail.com

Вклад автора: работа с источниками, анализ и обобщение полученных данных.

Щербюк Анна Алексеевна

Научный сотрудник, Московский медицинский университет «Реавиз».

ORCID 0000-0003-2845-1703; asherbyuk@yandex.ru

Вклад автора: работа с источниками, анализ и статистическая обработка полученных данных.

Aleksandr V. Grishin

Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.

ORCID 0009-0008-8555-4905; grishin.doctor@yandex.ru

Author's contribution: organization of research in the hospital and outpatient clinic.

Boris I. Yaremin

Cand. Sci. (Med.), Vice-Rector for Clinical Work, Head of the Department of Surgical Diseases, Moscow Medical University "Reaviz"; surgeon, research fellow, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.

ORCID 0000-0001-5889-8675; b.i.yaremin@reaviz.online

Author's contribution: development of a methodology for applying a set of therapeutic measures.

Vladimir M. Manuylov

Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Chief Physician of the Pushkin Clinical Hospital named after prof. V.P. Rozanov.

ORCID 0000-0002-0854-8922; pushkino_rb@mail.ru

Author's contribution: organization of research in the hospital and outpatient clinic.

Daniil A. Tsarev

Proctologist, surgeon, Pushkin Clinical Hospital named after prof. V.N. Rozanov

ORCID 0009-0000-3464-3328; tsaryov@kkmx.ru

Author's contribution: organization of research in the hospital and outpatient clinic.

Dmitriy A. Mokhov

Surgeon, Pushkin Clinical Hospital named after prof. V.N. Rozanov

ORCID 0000-0002-8320-8813; Mokhovdmitriy@yandex.ru

Author's contribution: organization of research in the hospital and outpatient clinic.

Yakov E. Nemstveridze

Specialist of the scientific and innovation department, Moscow Medical University "Reaviz"; dentist, clinical resident of the department of orthopedic dentistry, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky.

ORCID 0000-0002-8784-7655; 9187751@gmail.com

Author's contribution: work with sources, analysis and generalization of the obtained data.

Anna A. Shcherbyuk

Researcher, Moscow Medical University "Reaviz".

ORCID 0000-0003-2845-1703; asherbyuk@yandex.ru

Author's contribution: work with sources, analysis and statistical processing of the obtained data.



ПРИМЕНЕНИЕ РАЗРАБОТАННОГО КОМБИНИРОВАННОГО ФИКСАТОРА ПРИ ОСКОЛЬЧАТОМ ПЕРЕЛОМЕ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ЛОКТЕВОЙ КОСТИ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Р.С. Евдокимов^{1, 2}, А.Н. Ивашкин^{1, 2}, А.В. Ивков^{2, 3}

¹Российский университет дружбы народов, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, г. Москва, 117198, Россия

²Клиническая больница имени В.В. Виноградова, ул. Вавилова, 61, г. Москва, 117292, Россия

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

Резюме. *Актуальность.* В современной травматологии наиболее распространёнными методами оперативного лечения переломов локтевого отростка являются остеосинтез пластиной и остеосинтез спицами и проволокой по Weber, однако имеется ряд переломов, при которых ни один из данных методов не является оптимальным. В данном клиническом случае мы рассматриваем пациента с оскольчатой переломом локтевого отростка и использованием разработанного металлофиксатора для его лечения. *Целью* данного наблюдения является улучшение исходов лечения пациентов с данным типом переломов. *Описание клинического случая.* В представленном клиническом случае мы рассматриваем пациента 49 лет с оскольчатой перелом локтевого отростка, полученным в результате падения. После стандартного рентгенологического обследования и подготовки пациенту был выполнен остеосинтез левого локтевого отростка интрамедуллярным штифтом с метафизарной накладкой. На первые сутки после выполнения остеосинтеза была разрешена лечебная физкультура. За время наблюдения, в течение 12 месяцев, пациент показывал хорошие и отличные результаты по данным клинико-инструментального контроля. *Заключение.* По результатам 12 месяцев наблюдения можно заявить, что предложенный металлофиксатор продемонстрировал хороший результат, пациент полностью вернулся к повседневной жизни и не испытывает каких-либо затруднений при занятии спортом. С учётом малой толщины метафизарной накладки, всего 2 мм, пациент не испытывает дискомфорта при нагрузке на область оперативного вмешательства. Применение данного импланта расширяет оперативные возможности современного травматолога, а также имеет ряд преимуществ по сравнению с другими имплантами, такие как уменьшение размеров операционного доступа, более ранние сроки начала активной разработки движений в локтевом суставе.

Ключевые слова: локтевой отросток, остеосинтез, оскольчатый перелом локтевого отростка, интрамедуллярный штифт с метафизарной накладкой.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо.

Для цитирования: Евдокимов Р.С., Ивашкин А.Н., Ивков А.В. Применение разработанного комбинированного фиксатора при оскольчатом переломе проксимального отдела локтевой кости. Клинический случай. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):89-93. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CASE.1>

THE USE OF THE DEVELOPED COMBINED FIXATOR FOR COMMUNATED FRACTURE OF THE OLECRANON. CLINICAL CASE

Ruslan S. Evdokimov^{1, 2}, Aleksandr N. Ivashkin^{1, 2}, Aleksey V. Ivkov^{2, 3}

¹Peoples' Friendship University of Russia, 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia

²Vinogradov Clinical Hospital, 61 Vavilov St., Moscow, 117292, Russia

³N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russia

Abstract. *Relevance.* In modern traumatology, the most common methods of surgical treatment of fractures of the ulnar process are osteosynthesis with plating and osteosynthesis with spokes and wire according to Weber, however, there are fractures in which none of these methods is optimal. In this clinical case, we consider a patient with a comminuted fracture of the ulnar process and the use of a developed metal fixator in order to improve the treatment outcomes of patients with this type of fracture. *Clinical Case Description.* In the presented clinical case, we consider a 49-year-old patient with a comminuted fracture of the ulnar process resulting from a fall. After a standard X-ray examination and preparation. The patient underwent osteosynthesis of the left olecranon with an intramedullary pin with a metaphysical pad. Physical therapy was allowed on the first day after osteosynthesis. During the follow-up, for 12 months, the patient showed good and excellent results according to the clinical and instrumental control data. *Conclusion.* According to the results of 12 months of follow-up, it can be stated that the proposed metal fixator performed well, the patient completely returned to everyday life and does not experience any difficulties when playing sports. Taking into account the small thickness of the metaphysical adjustment, only 2 mm, the patient does not experience discomfort when loading the area of surgery. The use of this implant expands the operational capabilities of a modern traumatologist, and also has a number of advantages compared to other implants, such as reducing the size of surgical access, early timing of the start of active development of movements in the elbow joint.

Keywords: olecranon, osteosynthesis, comminuted fracture of the olecranon, intramedullary pin with metaphysical plate.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Evdokimov R.S., Ivashkin A.N., Ivkov A.V. The use of the developed combined fixator for comminuted fracture of the olecranon. Clinical case. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):89-93. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CASE.1>



Актуальность

По данным ряда авторов переломы локтевого отростка составляют примерно 10% от всех травм локтевого сустава и 20% от всех переломов костей предплечья, а также являются наиболее распространённым видом переломов проксимального отдела локтевой кости [1]. По литературным данным частота переломов локтевого отростка составляет от 11,5 до 12 на 100 тыс. населения. Данный тип переломов может возникнуть как вследствие низкоэнергетической, так и высокоэнергетической травмы, например, при падении с упором на локтевой сустав с высоты собственного роста [2].

В данном клиническом случае мы рассматриваем результаты применения разработанного комбинированного металлофиксатора при оскольчатых переломах проксимального отдела локтевой кости. В современной травматологии наиболее распространёнными методами лечения перелома проксимального отдела локтевой кости являются остеосинтез спицами и стягивающей петлей по Weber, а также остеосинтез преформированной пластиной с угловой стабильностью винтов [3]. Однако существует ряд особенностей, при которых данные методы не являются оптимальным методом выбора для остеосинтеза, например, при многооскольчатом характере перелома с продольным расколом на уровне локтевого отростка или остеопорозе, при котором высокий риск миграции фиксатора [4, 5]. Дополнительной проблемой является необходимость в большем объёме операции при остеосинтезе пластиной ввиду особенности фиксации и зачастую требует повторного оперативного вмешательства удаления фиксаторов [6, 7]. По нашим наблюдениям, выше описанные проблемы можно избежать при применении разработанного фиксатора, патент РФ № 155647 от 03.03.2015 г.

Таким образом, основная цель данного клинического случая – продемонстрировать результат применения нового метода лечения переломов проксимального отдела локтевой кости на примере оскольчатого перелома локтевого отростка.

Клинический случай

Пациент – мужчина 49 лет, проживающий в городе Москве. Рост 179 см, вес 115 кг. Наследственный анамнез не отягощён, из сопутствующей соматической патологии имеет гипертоническую болезнь и ожирение.

20.01.2023 г. поступил в стационар по экстренным показаниям по направлению из травматологического пункта. При сборе анамнеза: травма получена в день обращения, пациент упал на улице с упором на левый локтевой сустав.

Основные жалобы предъявлял на острую боль, ограничение объёма движений в левом локтевом суставе.

При осмотре: в области левого локтевого сустава отёк. При пальпации боль по задней поверхности локтевого сустава в проекции локтевого отростка, определяется диастаз между его отломками. Объём движений в локтевом суставе ограничен, движения болезненные. Острых нервно-сосудистых нарушений в дистальном отделе конечности нет.

При поступлении пациенту выполнены рентгенограммы левого локтевого сустава в стандартных боковой и прямой проекциях с последующей гипсовой иммобилизацией левой верхней конечности задней гипсовой лонгетой (рис. 1, 2). Госпитализирован в отделение травматологии.

20.01.2023 г. был установлен клинический диагноз – закрытый оскольчатый перелом локтевого отростка слева со смещением.



Рисунок 1. Рентгенография при поступлении
Figure 1. X-ray upon admission



Рисунок 2. Рентгенография при поступлении
Figure 2. X-ray upon admission

В отделении травматологии пациенту проведено стандартное клиничко-лабораторное предоперационное обследование. Далее выполнено оперативное лечение в объёме остеосинтеза левого локтевого отростка интрамедуллярным штифтом с метафизарной накладкой, патент РФ № 155647 от 03.03.2015 г., в условиях проводниковой анестезии (рис. 3).

Оперативное лечение

Хирургическая техника остеосинтеза интрамедуллярным штифтом с метафизарной накладкой производится в несколько этапов. Укладка пациента на здоровом боку, травмированная конечность уложена на упор в нижней трети плеча в положении сгибания в локтевом суставе под 90 градусов (рис. 4).

Первым этапом, после минимально инвазивного операционного доступа в проекции локтевого отростка от апикальной части локтевого отростка до линии перелома, производится выделение верхушки локтевого отростка и места перелома (рис. 5).

Следующим этапом выполняется репозиция отломков однозубым крючком, далее производится временная фиксация спицами, проведёнными через верхушку локтевого отростка медиальнее и латеральнее костномозгового канала локтевой кости. Дальнейший этап включает в себя введение третьей спицы через центральную часть верхушки локтевого отростка в костномозговой канал локтевой кости.

Далее, ступенчатым канюлированным сверлом по спице, заведённой в костномозговой канал, производится вскрытие и рассверливание костномозгового канала локтевой кости.

Следующий этап - это установка в костномозговой канал интрамедуллярного штифта, фиксированного в направлении. Штифт заводится дистальнее линии перелома, репозиция сохраняется за счёт спиц, реже с использованием костной цапки. Дистальное блокирование штифта выполняется через направлятель с помощью винта.

Последующим этапом производится установка метафизарной накладки с помощью интрастержневого винта, установленного вместо направлятеля, также данным винтом достигается компрессия метафизарной накладки к локтевой кости.

Заключительный этап остеосинтеза включает в себя окончательную репозицию и фиксацию отломков винтами с угловой стабильностью введёнными через метафизарную накладку. Учитывая в некоторых случаях необходимость в компрессии проксимальных отломков, винты с угловой стабильностью имеют параллельное направление штифту и не контактируют с ним. Далее производится послойное ушивание раны.



Рисунок 3. Схема фиксатора
Figure 3. Scheme of device



Рисунок 4. Положение пациента на операционном столе
Figure 4. The position of the patient on the operating table



Рисунок 5. Интраоперационная картина перелома
Figure 5. Intraoperative view of the fracture

Динамика

Ранний послеоперационный период протекал штатно. С целью покоя травмированного сегмента в первые сутки сохранялась иммобилизация левой верхней конечности в задней гипсовой лонгете. В первые сутки были выполнены контрольные рентгенограммы локтевого сустава (рис. 6, 7). На вторые сутки иммобилизация была снята, начата лечебная физкультура в объёме щадящей разработки движений в локтевом суставе. С учётом удовлетворительного состояния пациента, отсутствия послеоперационных осложнений на четвёртые сутки с момента госпитализации пациент был выписан из стационара с дальнейшими рекомендациями и графиком визитов в рамках диссертационного исследования.



Рисунок 6. Послеоперационные рентгенограммы
Figure 6. Postoperative X-ray



Рисунок 7. Послеоперационные рентгенограммы
Figure 7. Postoperative X-ray

Первый контрольный визит состоялся через 6 недель с момента хирургического лечения. Послеоперационные швы были сняты через 14 дней с момента операции, послеоперационные раны за-

жили первичным натяжением. В ходе визита оценивалась функция локтевого сустава, выполнялись рентгенограммы в двух стандартных проекциях (прямой и боковой). Пациент заполнял два адаптированных на русский язык опросника - ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) и OES (Oxford elbow score) [8, 9]. Результат по опроснику ASES составил 72 балла, по опроснику OES - 51 балл, что можно интерпретировать как хороший показатель. Пациенту были даны дальнейшие рекомендации, назначена дата следующего визита, разрешены активные нагрузки на верхнюю конечность без отягощения.

Следующий визит состоялся через 3 месяца после операции, где повторно оценивалась функция локтевого сустава, выполнялись рентгенограммы. Результаты опросников ASES - 82 балла, OES - 54 балла, оцениваемые как отличный показатель. Назначена дата следующего визита, разрешены физические нагрузки, в том числе занятия активными видами спорта, нагрузки с отягощением.

Очередной визит состоялся через 6 месяцев с момента оперативного лечения, где оценивалась функция локтевого сустава, выполнялись рентгенограммы. Результаты опросников ASES - 91 балл, OES - 56 баллов, что показывает отличный результат, пациент полностью вернулся к повседневной жизни и спортивной активности. Назначена дата очередного визита.

Последний визит состоялся через 12 месяцев с момента операции. Результаты опросников ASES - 100 баллов, OES - 57 баллов, что можно интерпретировать как отличный показатель.

Прогноз

В ходе последнего визита можно сделать вывод о том, что пациент полностью восстановился после полученной травмы и перенесенного оперативного лечения, полностью вернулся к повседневной жизни и не испытывает каких-либо затруднений при работе, отдыхе или занятием спортом. Стоит отметить, что с учетом конструкции импланта, а именно толщины метафизарной накладке всего в 2 мм, пациент не испытывает дискомфорта при опоре на локтевой сустав, что является частой проблемой при остеосинтезе пластиной ввиду ее большей толщины, а также часто требует повторного оперативного лечения в объеме удаления фиксаторов [6, 7].

Обсуждение

Хотя первые попытки остеосинтеза локтевого отростка были предприняты ещё в 1883 году Джо-зефом Листером, когда впервые была применена техника внутренней фиксации отломков при помощи проволоочной петли, выбор оптимального импланта при оскольчатых переломах локтевого от-

ростка на сегодняшний день остаётся актуальным [10]. Наиболее распространённым можно считать остеосинтез премоделированной пластиной с угловой стабильностью винтов, а также спицами и стягивающей петлёй по Weber.

Современное развитие малоинвазивных технологий даёт всё больше возможностей и методов для дальнейшей эволюции фиксаторов и методов остеосинтеза, что позволяет предполагать, что в скором времени будет найден оптимальный фиксатор [11]. Применение разработанного металлофиксатора в приведённом клиническом примере демонстрирует обнадеживающие результаты лечения и улучшение качества жизни пациента путём более

ранних сроков восстановлении функции состава, а также уменьшением объёма оперативного вмешательства и косметического дефекта. Окончательные результаты по использованию металлофиксатора будут оценены в рамках проспективного исследования.

Заключение

Разработанный фиксатор – интрамедуллярный штифт с метафизарной накладкой и его применение в остеосинтезе оскольчатого перелома локтевого отростка позволило ускорить послеоперационное восстановление и реабилитацию пациента, а также снизить инвазивность оперативного вмешательства.

Литература [References]

- 1 Wiegand L, Bernstein J, Ahn J. Fractures in Brief: Olecranon Fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470:3637-3641. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2393-5>
- 2 Duckworth AD, Clement ND, Aitken SA, Court-Brown CM, McQueen MM. The epidemiology of fractures of the proximal ulna. *Injury*. 2012;43:343-346. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.10.017>
- 3 Morrey BF. Current concepts in the management of complex elbow trauma. *The Surgeon*. 2009; 7:151-161. [https://doi.org/10.1016/S1479-666X\(09\)80039-5](https://doi.org/10.1016/S1479-666X(09)80039-5)
- 4 Claessen FMAP, Braun Y, Peters RM, Dyer G, Doornberg JN, Ring D. Factors Associated With Reoperation After Fixation of Displaced Olecranon Fractures. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 2016;474:193-200. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4488-2>
- 5 Lauritzen JB, Lund B. Risk of hip fracture after osteo <https://doi.org/osis> fractures: 451 women with fracture of lumbar spine, olecranon, knee or ankle. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1993;64:297-300. <https://doi.org/10.3109/17453679308993629>
- 6 Duckworth AD, Clement ND, White TO, Court-Brown CM, McQueen MM. Plate Versus Tension-Band Wire Fixation for Olecranon Fractures: A Prospective Randomized Trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2017;99:1261-1273. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00773>
- 7 Ellwein A, Lill H, Warnhoff M, Hackl M, Wegmann K, Müller L-P. Can low-profile double-plate osteosynthesis for olecranon fractures reduce implant removal? A retrospective multicenter study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2020;29:1275-1281. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.01.091>
- 8 Il'in DO, Makarieva OV, Makariev MN, Logvinov AN, Magnitskaya NE, Ryazantsev MS. American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Assessment Form: Russian Cross-Cultural Adaptation and Validation. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2019;26:116-126. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2020-26-1-116-126>
- 9 Aliev AG, Ambrosenkov AV, Kovalenko AN, Mugutdinov ZA, Bliznyukov VV, Ibragimov ZA. Cross-cultural adaptation and validation of the russian version of the oxford elbow score for patients with elbow disorders. *СПНО (MPSE)*. 2017. <https://doi.org/10.17513/spno.26900>
- 10 Louis FK-T. Great Names in the History of Orthopaedics XIV: Joseph Lister (1827-1912) Part 2. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation*. 2011;15:29-36. <https://doi.org/10.1016/j.jotr.2010.11.002>
- 11 Tan BY, Ng J, Ng WX, Wei Y, Kwek EBK. The Evolution of Olecranon Fractures and Its Fixation Strategies. *JOIO*. 2022;56:1385-1393. <https://doi.org/10.1007/s43465-022-00646-z>

Авторская справка

Евдокимов Руслан Сергеевич

Аспирант, Российский университет дружбы народов; врач отделения травматологии и ортопедии, Клиническая больница имени В.В. Виноградова.

ORCID 0009-0007-9905-455X; 89160792036@mail.ru

Вклад автора: лечение пациента, написание работы.

Ивашкин Александр Николаевич

Д-р мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии, Российский университет дружбы народов; врач отделения травматологии и ортопедии, Клиническая больница имени В.В. Виноградова.

ORCID 0000-0003-0959-2316; doctor-alik@yandex.ru

Вклад автора: разработка фиксатора, окончательное утверждение версии для публикации.

Ивков Алексей Витальевич

Канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова; врач отделения травматологии и ортопедии, Клиническая больница имени В.В. Виноградова.

ORCID 0009-0003-2695-6828; drdefiler@mail.ru

Вклад автора: обсуждение результатов исследования.

Author's reference

Ruslan S. Evdokimov

Postgraduate student, Peoples' Friendship University of Russia; physician, Department of Traumatology and Orthopedics, V.V. Vinogradov Clinical Hospital.

ORCID 0009-0007-9905-455X; 89160792036@mail.ru

Author's contribution: patient treatment, writing the paper.

Aleksandr N. Ivashkin

Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics, Peoples' Friendship University of Russia; Physician of the Department of Traumatology and Orthopedics, V.V. Vinogradov Clinical Hospital.

ORCID 0000-0003-0959-2316; doctor-alik@yandex.ru

Author's contribution: development of the fixator, final approval of the version for publication.

Aleksey V. Ivkov

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov; Physician, Department of Traumatology and Orthopedics, Clinical Hospital named after V.V. Vinogradov.

ORCID 0009-0003-2695-6828; drdefiler@mail.ru

Author's contribution: discussion of the research results.



УДАЛЕНИЕ ЛАДЬЕВИДНОЙ КОСТИ С КЛИНОВИДНОЙ ОСТЕОТОМИЕЙ КУБОВИДНОЙ КОСТИ ПРИ КОРРЕКЦИИ ПОЛОЙ СТОПЫ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

В.С. Апресян¹, Л.Г. Макинян¹, А.М. Маннанов², Ч.К. Молдамырзаев², Д.А. Самкович¹

¹Российский университет дружбы народов, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, г. Москва, 117198, Россия

²Городская клиническая больница № 13, Велозаводская ул., д. 1/1, Москва, 115280, Россия

Резюме. *Актуальность.* Остеотомии среднего отдела стопы являются распространённым методом оперативного лечения полой стопы при расположении вершины деформации в области Шопарова сустава. Большинство видов остеотомий среднего отдела требуют выполнения дополнительных вмешательств: релиза плантарной фасции, трансфера сухожилий и др. Также остеотомии имеют типичные осложнения, такие как несращение области остеотомии, недостаточная или избыточная коррекция деформации. Нами был разработан новый способ коррекции деформации по типу полой стопы – удаление ладьевидной кости с клиновидной остеотомией кубовидной кости. *Цель:* продемонстрировать результаты пациентки, которой была проведено удаление ладьевидной кости с клиновидной остеотомией кубовидной кости. *Объект и методы.* В 2020 году нами была впервые выполнена коррекция деформации по типу полой стопы методом удаления ладьевидной кости и клиновидной остеотомии кубовидной кости. Клинические результаты оценивали исходя из внешнего вида стопы, функции сустава, показателей по шкале AOFAS и рентгенологическим показателям. *Результаты.* Период наблюдения составил 36,8 месяца. Время заживления составило 6 недель. После оперативного вмешательства у пациентки отмечено улучшение функциональных результатов, а также хороший эстетический результат. На последнем осмотре средний показатель по шкале AOFAS составил 88/100. Значения угла Meary, угла наклона пяточной кости и угла Hibb были близки к норме и изменились с 26° до 5°, с 44° до 28° и с 66° до 41° соответственно. В остальных суставах стопы не было выявлено признаков дегенеративных изменений за время периода наблюдения. Субъективно пациентка была удовлетворена результатами операции. Объективные результаты были оценены как отличные. *Заключение.* В хирургии полой стопы удаление ладьевидной кости с клиновидной остеотомией кубовидной кости может стать эффективным методом лечения. При использовании данной методики снижается риск формирования артроза и тугоподвижности прилежащих суставов. Требуется дополнительные исследования для изучения безопасности данной методики, а также для оценки долгосрочных результатов лечения.

Ключевые слова: полая стопа, удаление ладьевидной кости, остеотомия кубовидной кости.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо.

Для цитирования: Апресян В.С., Макинян Л.Г., Маннанов А.М., Молдамырзаев Ч.К., Самкович Д.А. Удаление ладьевидной кости с клиновидной остеотомией кубовидной кости при коррекции полой стопы. Клинический случай. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):94-100. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CASE.3>

REMOVAL OF THE NAVICULAR BONE WITH WEDGE OSTEOTOMY OF THE CUBOID BONE AS A METHOD OF SURGICAL TREATMENT OF CAVUS FOOT. CLINICAL CASE

Vladislav S. Apresyan¹, Levon G. Makinyan¹, Al'bert M. Mannanov², Chyngis K. Moldamyrazayev², Dmitriy A. Samkovich¹

¹Peoples' Friendship University of Russia, Miklukho-Maklaya St., 6, Moscow, 117198, Russia

²City Clinical Hospital No. 13, Velozavodskaya St., bldg. 1/1, Moscow, 115280, Russia

Abstract. *Relevance.* Midfoot osteotomies are common surgical treatment option for the pes cavus in the presence of a deformity apex in the area of the Chopard joint. Most midfoot osteotomies require additional surgeries: release of the plantar fascia, tendon transfer, etc. Also, osteotomies have typical complications, such as nonunion of the osteotomy area, insufficient or excessive deformity correction. We used a new method for correcting the deformity of the pes cavus – removal of the navicular bone with wedge-shaped osteotomy of the cuboid bone. *Aim:* analyze the results of a patient who underwent removal of the navicular bone with wedge osteotomy of the cuboid bone. *Object and methods.* in 2020, we performed the correction of the pes cavus deformity by removing the navicular bone and wedge-shaped osteotomy of the cuboid bone. Clinical outcomes were assessed based on foot appearance, joint function, AOFAS scores, and radiographic findings. *Results.* Follow-up period was 36.8 months. The healing time was 6 weeks. After this surgical intervention, there was an improvement in functional results, as well as a good aesthetic result. At the last visit, the mean AOFAS score was 88/100. Meary angle, calcaneus angle and Hibb angle were close to normal and changed from 26° to 5°, from 44° to 28° and from 66° to 41°, respectively. In the other joints of the foot, no degenerative changes were detected during the observation period. Subjectively, the patient was satisfied with the results of the operation. Objective results were rated as excellent. *Conclusion.* Removal of the navicular bone with cuboid wedge osteotomy is an effective surgery for pes cavus. When using this technique, the risk of developing arthrosis and stiffness of the adjacent joints is lower and there is no effect on the mobility of the ankle joint. Additional studies are required to investigate the safety of this technique, as well as to assess the long-term results of treatment.

Key words: pes cavus, removal of the navicular bone, osteotomy of the cuboid bone.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Apresyan V.S., Makinyan L.G., Mannanov A.M., Moldamyrazayev Ch.K., Samkovich D.A. Removal of the navicular bone with wedge osteotomy of the cuboid bone as a method of surgical treatment of cavus foot. Clinical case. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):94-100. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CASE.3>



Введение

Полая стопа (*pes cavus*) – это деформация, которая характеризуется увеличением высоты продольного свода стопы в сагиттальной плоскости. Довольно часто увеличение высоты продольного свода сочетается с деформациями в области переднего или заднего отделов стопы или обусловлено ими [1]. Полая стопа может формироваться в результате нейромышечных заболеваний, быть результатом травмы (сросшийся со смещением перелом костей предплюсны), иметь идиопатическую этиологию. Наличие у пациента деформации по типу полой стопы часто приводит к хроническому болевому синдрому, латеральной нестабильности голеностопного сустава и нарушениям походки [2]. Консервативное лечение обычно применяется при эластичных деформациях небольшой степени. При ригидной деформации рекомендуют оперативное лечение: различные способы остеотомий, артродезы, трансферы сухожилий, вмешательства на мягких тканях [3].

В настоящее время выделяют три клинические формы полой стопы:

- обусловленной деформацией переднего отдела;
- обусловленной деформацией заднего отдела;
- смешанная форма.

Согласно последним исследованиям, в основе формирования полой стопы, обусловленной деформацией переднего отдела, лежит нарушение баланса сил малоберцовых и большеберцовых мышц. В результате происходит плантарное сгибание первого луча стопы и пронация переднего отдела стопы. Вследствие этих изменений компенсаторно формируется варусное отклонение пяточной кости. Вершина этой деформации находится в области Шопарова сустава [4]. Для хирургического лечения данного типа деформации применяется несколько видов остеотомий среднего отдела стопы, дорсализирующая остеотомия первой плюсневой кости, релизы мягких тканей и трансферы сухожилий [5].

Полая стопа, обусловленная деформацией заднего отдела, имеет более сложную этиологию. Нарушение баланса мышечной силы также играет значительную роль в формировании данной патологии, но в основе деформации – первичное формирование варуса заднего отдела стопы и увеличение угла наклона пяточной кости. Основным методом лечения этого типа деформации являются корригирующие остеотомии заднего отдела стопы [6].

В популяции наиболее распространена полая стопа, обусловленная деформацией переднего отдела [7].

Остеотомия среднего отдела стопы как метод хирургического лечения этого типа деформации впервые была предложена Cole. Этот вид остеотомии продолжает применяться до сих пор и демонстрирует хорошие результаты [8]. Тем не менее, для данной остеотомии характерны типичные осложнения.

Наиболее частыми осложнениями являются артроз прилегающих суставов, подтаранного сустава, недостаточная или избыточная коррекция деформации, нарушения консолидации области остеотомии [5].

Проводятся исследования, посвященные улучшению методов оперативного лечения полой стопы, хирурги предлагают различные модификации операции и новые способы фиксации области остеотомии [9].

Мы предлагаем новый способ хирургического лечения полой стопы, который заключается в удалении ладьевидной кости и клиновидной остеотомии кубовидной кости. Преимуществами метода является сохранение суставных поверхностей суставов предплюсны, а также возможность избежать дополнительных вмешательств на мягких тканях.

Цель: продемонстрировать результаты пациентки, которой было выполнено удаление ладьевидной кости с клиновидной остеотомией пяточной кости для коррекции полой стопы.

Клинический случай

Проведено исследование функциональных результатов пациентки, которой было выполнено удаление ладьевидной кости и клиновидная остеотомия кубовидной кости для коррекции полой стопы. Оперативное вмешательство было выполнено в 2020 году. На момент операции пациентке было 26 лет, её диагноз: приобретённая деформация левой стопы, полая стопа, ригидная форма. Пациентка предъявляла жалобы на деформацию в области стопы, боль, нарушения походки и нарушение стабильности в области голеностопного сустава.

У пациентки в анамнезе не было оперативных вмешательств на стопе, не было выявлено артроза и дегенеративных изменений суставов стопы, а также инфекционных патологий в области стопы и ногтей стопы. Пациентка дала информированное согласие на проведение данной операции.

Клинический осмотр состоял из двух частей – субъективная и объективная оценка. Субъективная оценка включала оценку пациенткой уровня боли, внешнего вида стопы. Объективную оценку проводили с помощью шкалы AOFAS, по критериям Jaras, также оценивали рентгенологические параметры (угол Meary, угол наклона пяточной кости, угол Hibb) (рис. 1).

Наличие артроза прилежащих суставов оценивали по критериям Morrey-Weidman, где 0 стадия – нет патологии, 1 стадия – сужение суставной щели и начало формирования остеофитов, 2 стадия – выраженное сужение суставной щели, субхондральный склероз, 3 стадия – выраженный артроз с деформацией суставных поверхностей. Статистический анализ проводился с помощью программного обеспечения STATISTICA 10.

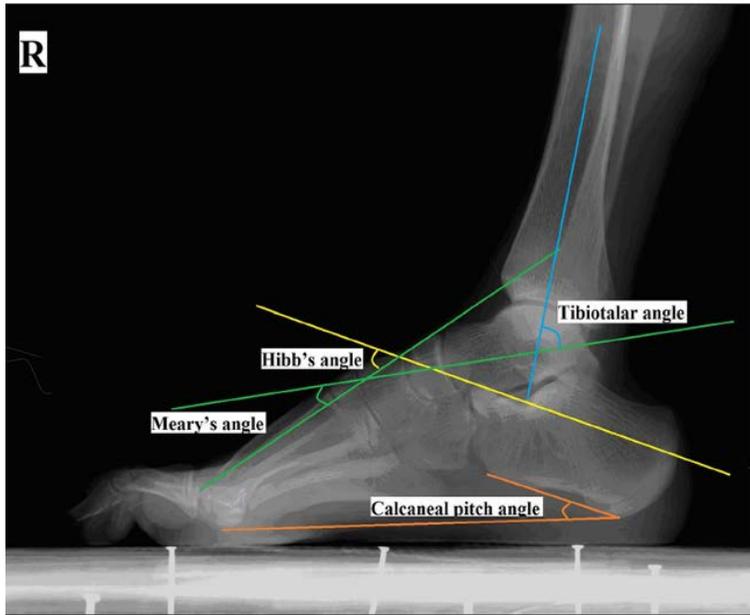


Рисунок 1. Предоперационная оценка рентгенологических параметров (угол Meary, угол наклона пяточной кости, угол Hibbs)
Figure 1. Preoperative assessment of radiographic parameters (Meary angle, calcaneal inclination angle, Hibbs angle)



Рисунок 2. Рентгенограмма стопы и клиническая картина
Figure 2. Radiograph of the foot and clinical picture

Хирургическая техника

Оперативное лечение проводилось под спинно-мозговой анестезией. Пациентка находилась в положении лёжа на спине, операцию выполняли на обескровленном поле, после наложения жгута на нижнюю треть голени. Операция выполнялась под рентгенологическим контролем. Этапы операции:

1. Удаление ладьевидной кости. Выполняли разрез по медиальной поверхности стопы вдоль сухожилия задней большеберцовой мышцы длиной около 5 см. Сухожилие задней большеберцовой кости отсекали от крепления к ладьевидной кости, в конце операции его фиксировали к клиновидной кости. Идентифицировали таранно-ладьевидный и ладьевидно-клиновидный суставы. Выполняли артротомию этих суставов. Полностью удаляли ладьевидную кость с помощью остеотома и кусачек. При удалении ладьевидной кости - особое внимание обращали на бережное отношение к суставным поверхностям клиновидной и таранной костей (рис. 3).

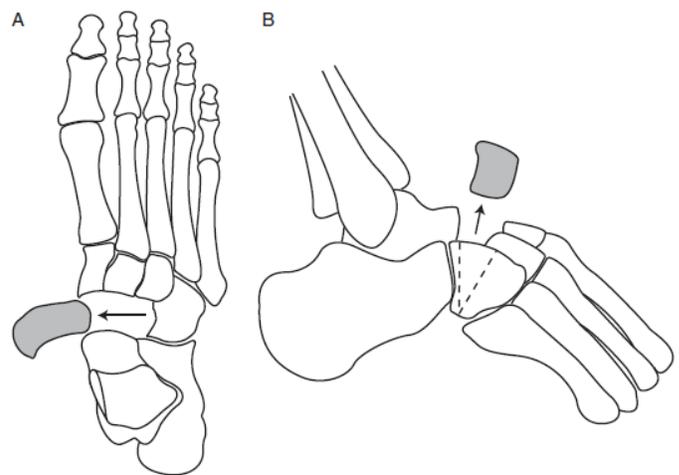


Рисунок 3. Удаление ладьевидной кости
Figure 3. Removal of the scaphoid bone

2. Закрытоугольная остеотомия кубовидной кости. Выполняли доступ по латеральному краю стопы в проекции кубовидной кости. Идентифицировали пяточно-кубовидный и плюсне-кубовидный суставы. Через рану в области удалённой ладьевидной кости, с медиальной стороны в кубовидную кость устанавливали спицу Кишнера, чтобы определить вершину закрытоугольной остеотомии и положение опилов для коррекции кавуса и варуса переднего отдела. Ориентируюсь на спицу, с помощью специального силового инструмента выполняли остеотомию кубовидной кости (рис. 4).

3. Коррекция кавусной деформации: удостоверяться в отсутствие костных фрагментов ладьевидной кости и фрагментов в области опилов кубовид-

ной кости. Далее передний отдел стопы выводили в дорсифлексию и закрывали дефект в области ладьевидной и кубовидной костей. Выполняли фиксацию спицами и проверяли положение на электронно-оптическом преобразователе (ЭОП). Спицы были оставлены как окончательный метод фиксации (рис. 5).

Фиксацию области операции можно осуществлять с помощью спиц или с помощью скобы с памятью формы.

После выполнения удаления ладьевидной кости и остеотомии кубовидной кости, деформация у данной пациентки была полностью скорректирована, не потребовалось выполнения дополнительных вмешательств на мягких или костных тканях (рис. 6).

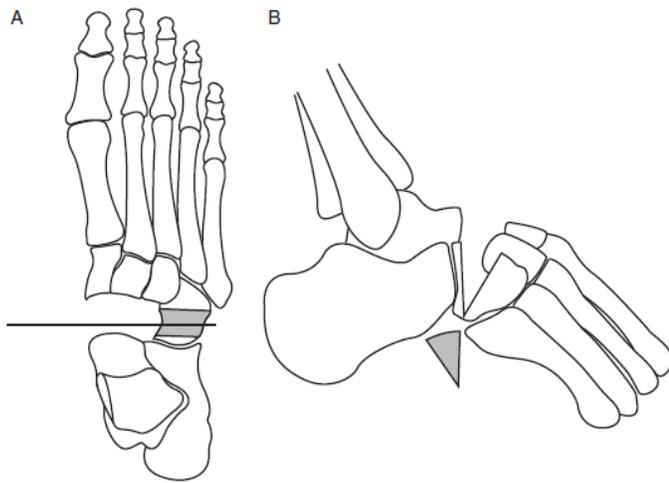


Рисунок 4. Остеотомия кубовидной кости, выполняется по направляющей спице

Figure 4. Osteotomy of the cuboid bone, performed along a guide wire

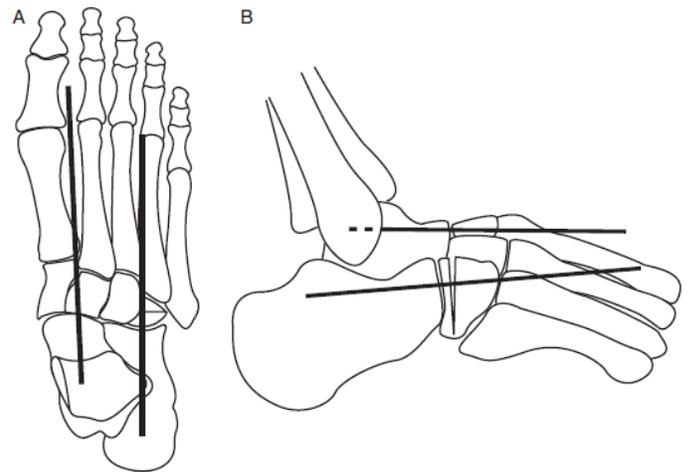


Рисунок 5. Коррекция кавоварусной деформации, путем дорсальной флексии переднего отдела стопы, фиксация спицами

Figure 5. Correction of cavovarus deformity by dorsal flexion of the forefoot, fixation with pins



Рисунок 6. Состояние после удаления ладьевидной кости и остеотомии кубовидной кости, фиксация спицами

Figure 6. Condition after removal of the scaphoid bone and osteotomy of the cuboid bone, fixation with pins

Послеоперационный период

Проводилась гипсовая иммобилизация стопы в лонгете до верхней трети голени на протяжении 6-ти недель. Спицы удалили через 6 недель, затем пациентке было разрешено выполнять движения в голеностопном суставе и осуществлять частичную нагрузку на стопу. Переход к полной нагрузке был разрешён с 8-й недели. Пациентка проходила контрольные осмотры через 4, 6, 12 недель, 6 месяцев, 1 год после операции и далее 1 раз в год.

Результаты

Период наблюдения составил 36,8 месяца. У пациентки не было отмечено осложнений в послеоперационном периоде. Область остеотомии кубовидной кости консолидировала через 6 недель после операции, формирование неосустава между клиновидными и таранной костью также состоялось через 6 недель. Через 3 месяца после операции пациентке было рекомендовано носить индивидуальные ортопедические стельки.

Через 2 года после операции, средний показатель по шкале AOFAS составил 88/100 баллов, что

значительно превосходило оценку до операции – 34/100 баллов. Средние значения угла Meary, угол наклона пяточной кости, тиббио-таранный угол и угла Hibb улучшились с 26° до 5°, с 44° до 28° и с 66° до 41° соответственно (табл. 1).

Согласно критериям Jaras, были получены очень хорошие результаты: полная коррекция деформации, безболезненная ходьба, полный объём движений в подтаранном суставе и суставах предплюсны.

У пациентки не было выявлено признаков артроза суставов стопы через 2 года после операции (рис. 7).

Таблица 1. Значения рентгенологических параметров до и после оперативного лечения

Table 1. Values of radiographic parameters before and after surgical treatment

Параметр	До операции	После операции	p < 0,05
AOFAS, балл	34	88	0,001
Угол Meary's (°)	26	5	0,001
Угол наклона пяточной кости (°)	44	28	0,002
Угол Hibb's (°)	66	41	0,002



Рисунок 7. Клинический результат через 2 года после операции
Figure 7. Clinical result 2 years after surgery

Обсуждение

Полая стопа характеризуется увеличением высоты продольного свода в сагиттальной плоскости. Клинически данная деформация проявляется нарушениями походки, болями в области среднего отдела стопы, формированием мозолей под головками плюсневых костей, тугоподвижностью суставов, нестабильностью латерального отдела голеностопного сустава и др. [7].

Цель хирургического лечения полой стопы – снижение болевого синдрома, восстановление

опорной поверхности стопы, восстановление взаимоотношений костных структур и мягких тканей. Для этого используют набор хирургических вмешательств: релиз мягких тканей, трансферы сухожилий, различные типы остеотомий, артродезы и др. Выбор хирургического лечения должен основываться на степени деформации и её типе [3].

Остеотомия среднего отдела стопы впервые была предложена Cole в 1940 году и применяется в настоящее время. Levitt и соавт. отметили, что у 30% пациентов после остеотомии Cole отмечено фор-

мирование ложного сустава в зоне остеотомии [10]. Naudi описал результаты 33 пациентов (39 стоп), которым он выполнил остеотомию Cole: 70% пациентов были удовлетворены результатами лечения, при этом у 74,2% пациентов были выявлены дегенеративные изменения в области подтаранного сустава (18 стоп) и в области предплюсне-плюсневых суставов (17 стоп). Также автор подчеркнул, что данная остеотомия обладает ограничениями при коррекции тяжёлых форм деформации, для её корректного выполнения необходим релиз плантарной фасции [11]. Многие авторы указывают, что при выраженных деформациях нередко случаи ошибок при выполнении резекций, коррекция деформации может быть недостаточной, либо избыточной [6, 12]. Поэтому, хотя остеотомия среднего отдела стопы является эффективным способом хирургического лечения, продолжается усовершенствование способов хирургической коррекции полой стопы.

Мы предложили новый способ оперативного лечения полой стопы, который заключается в удалении ладьевидной кости и клиновидной закрытоугольной остеотомии кубовидной кости. Из преимуществ методики стоит отметить отсутствие необходимости обязательного релиза плантарной фасции, возможность коррекции тяжёлых ригидных форм полой стопы, техническую простоту операции. При выполнении удаления ладьевидной кости одновременно происходит релиз пяточно-ладьевидной связи, которая обуславливает варус-

ное положения пяточной кости и часто находится в состоянии контрактуры. После выполнения данной операции таранная кость начинает артикулировать с клиновидными костями (эти суставы обладают похожей формой суставных поверхностей), за счёт сохранения движений в суставах предплюсны восстанавливается биомеханика шага. Также снижается вероятность формирования дегенеративных изменений в подтаранном суставе и суставах среднего отдела стопы, которые могут ухудшать функциональные результаты пациентов. Данная методика позволяет пациентам выполнять ранние движения в голеностопном суставе, что важно для восстановления опорной функции стопы. Техника выполнения данной операции проще, чем техника остеотомии среднего отдела стопы. Для корректного устранения деформации хирургическое вмешательство необходимо проводить под контролем ЭОП.

Заключение

Результаты, полученные после выполнения этой операции, продемонстрировали значительное улучшение функциональных показателей пациентки по шкале AOFAS, а также рентгенологических параметров. У пациентки не было отмечено осложнений после операции.

Планируются дальнейшие исследования результатов данного оперативного вмешательства: удаления ладьевидной кости и остеотомии пяточной кости у пациентов с полой стопой.

Литература [References]

- Kadokia A.R. The cavus foot. *Foot Ankle Clin* 2013, 18:xiii-xiv.
- Piazza S., Ricci G., Caldarazzo Ienco E., Carlesi C., Volpi L., Siciliano G., Mancuso M. Pes cavus and hereditary neuropathies: when a relationship should be suspected. *J Orthopaedics Traumatol Off J Italian Soc Orthopaedics Traumatol*. 2010;11:195-201.
- Wicart P. Cavus foot, from neonates to adolescents. *Orthopaedics Traumatol Surgery Res OTSR*. 2012;98:813-828.
- Fusco C., Frattini D., Scarano A., Giustina E.D. Congenital pes cavus in a Charcot-Marie-Tooth disease type 1A newborn. *Pediatr Neurol*. 2009;40:461-464.
- Sraj S.A., Saghie S., Abdulmassih S., Abdelnoor J. Medium to long-term follow-up following correction of pes cavus deformity. *J Foot Ankle surgery Off Pub Am College Foot Ankle Surgeons*. 2008;47:527-532.
- Chatterjee P., Sahu M.K. A prospective study of Japas' osteotomy in paralytic pes cavus deformity in adolescent feet. *Ind J Orthopaedics* 2009;43:281-285.
- Burns J., Landorf K.B., Ryan M.M., Crosbie J., Ouvrier R.A. Interventions for the prevention and treatment of pes cavus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;17:CD006154.
- Cole W.H. The classic. The treatment of claw-foot. By Wallace H. Cole. 1940. *Clin Orthop Relat Res*. 1983;181:3-6.
- Hewitt S.M., Tague M. Surgical management of pes cavus deformity with an underlying neurological disorder: a case presentation. *J Foot Ankle surgery off Pub Am College Foot Ankle Surgeons*. 2011;50:235-240.
- Levitt RL, Canale ST, Cooke AJ Jr, Gartland JJ. The role of foot surgery in progressive neuromuscular disorders in children. *J Bone Joint surgery Am*. 1973;55:1396-1410.
- Naudi S, Dauplat G, Staquet V, Parent S, Mehdi N, Maynou C. Anterior tarsectomy long-term results in adult pes cavus. *Orthopaedics Traumatol Surgery Res OTSR*. 2009;95:293-300.
- Rosenbaum AJ, Lisella J, Patel N, Phillips N. The cavus foot. *Med Clin North Am*. 2014;98:301-312.
- Walling AK. The adult clubfoot (congenital pes cavus). *Foot Ankle Clin*. 2008;13:307-314.
- Deniz G, Bombaci H, Tuygun H, Gorgec M, Kose O, Yanik HS. [Long-term results of extensive surgical dissection in the treatment of congenital clubfoot]. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2008;42:44-52.
- Japas LM. Surgical treatment of pes cavus by tarsal V-osteotomy. Preliminary report. *J Bone Joint Surgery Am Vol*. 1968;50:927-944.
- Morrey BF, Wiedeman GP Jr. Complications and long-term results of ankle arthrodeses following trauma. *J Bone Joint surgery Am Vol*. 1980;62:777-784.
- Statler TK, Tullis BL. Pes cavus. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2005;95:42-52.
- Burns J, Crosbie J, Hunt A, Ouvrier R. The effect of pes cavus on foot pain and plantar pressure. *Clin Biomechan*. 2005, 20:877-882.
- Filipe G. Pes cavus in children. *Annales Pediatric*. 1993;40:217-222.
- Karakis I, Gregas M, Darras BT, Kang PB, Jones HR. Clinical correlates of Charcot-Marie-Tooth disease in patients with pes cavus deformities. *Muscle Nerve*. 2013;47:488-492.

- 21 Arabmotlagh M, Richolt J, Scale D, Rauschmann M: Historical development of arthrodesis of pes cavus. *Orthopade*. 2006;35:372:374-376, 378, 379.
- 22 Sugathan HK, Sherlock DA. A modified Jones procedure for managing clawing of lesser toes in pes cavus: long-term follow-up in 8 patients. *J Foot Ankle surgery Off pub Am College Foot Ankle Surgeons*. 2009;48:637-641.
- 23 Tullis BL, Mendicino RW, Catanzariti AR, Henne TJ: The Cole midfoot osteotomy: a retrospective review of 11 procedures in 8 patients. *J Foot Ankle surgery Off pub Am College Foot Ankle Surgeons*. 2004;43:160-165.
- 24 Weiner DS, Morscher M, Junko JT, Jacoby J, Weiner B. The Akron dome midfoot osteotomy as a salvage procedure for the treatment of rigid pes cavus: a retrospective review. *J Pediatr Orthop*. 2008 Jan-Feb;28(1):68-80.

Авторская справка**Апресян Владислав Сергеевич**

Аспирант кафедры травматологии и ортопедии, Российский университет дружбы народов.

ORCID 0000-0003-3477-172X; apresyanvlad@mail.ru

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, составление обзора литературы, статистическая обработка данных.

Макинян Левон Гагикович

Канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии, Российский университет дружбы народов; заведующий отделением ортопедии, Городская клиническая больница № 13

ORCID 0000-0002-8813-143X; dr.makinyan@gmail.com

Вклад автора: научный руководитель исследования, разработка концепции и дизайна исследования, анализ данных литературы, редакция научной работы, подбор научной литературы.

Маннанов Альберт Маратович

Аспирант кафедры травматологии и ортопедии, Российский университет дружбы народов; врач травматолог-ортопед отделения ортопедии, Городская клиническая больница № 13

ORCID 0000-0002-4456-8218; albertmannanov@gmail.com

Вклад автора: составление обзора литературы, составление резюме, англоязычный перевод резюме.

Молдамырзаев Чынгис Калибекович

Аспирант кафедры травматологии и ортопедии, Российский университет дружбы народов; врач травматолог-ортопед отделения ортопедии, Городская клиническая больница No 13.

moldamirzayev@mail.ru

Вклад автора: написание текста статьи, организация проведения исследований в стационаре.

Самкович Дмитрий Александрович

Клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии, Российский университет дружбы народов.

ORCID 0000-0001-5770-7304; dmitry.samkovitch@gmail.com

Вклад автора: составление обзора литературы, составление резюме, англоязычный перевод резюме.

Author's reference**Vladislav S. Apresyan**

Postgraduate student, Department of Traumatology and Orthopedics, Peoples' Friendship University of Russia.

ORCID 0000-0003-3477-172X; apresyanvlad@mail.ru

Author's contribution: development of the concept and design of the study, compilation of the literature review, statistical data processing.

Levon G. Makinyan

Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Peoples' Friendship University of Russia; Head of the Orthopedics Department, City Clinical Hospital No. 13

ORCID 0000-0002-8813-143X; dr.makinyan@gmail.com

Author's contribution: scientific supervisor of the study, development of the concept and design of the study, analysis of literature data, editing of the scientific work, selection of scientific literature.

Al'bert M. Mannanov

Postgraduate student, Department of Traumatology and Orthopedics, Peoples' Friendship University of Russia; traumatologist-orthopedist, Department of Orthopedics, City Clinical Hospital No. 13

ORCID 0000-0002-4456-8218; albertmannanov@gmail.com

Author's contribution: literature review, summary, English translation of summary.

Chyngis K. Moldamyrzaev

Postgraduate student, Department of Traumatology and Orthopedics, Peoples' Friendship University of Russia; traumatologist-orthopedist, Department of Orthopedics, City Clinical Hospital No. 13.

moldamirzayev@mail.ru

Author's contribution: writing the article, organizing the research in the hospital.

Dmitriy A. Samkovich

Clinical resident, Department of Traumatology and Orthopedics, Peoples' Friendship University of Russia.

ORCID 0000-0001-5770-7304; dmitry.samkovitch@gmail.com

Author's contribution: literature review, abstract writing, English translation of abstract.



ЛИМФОМА ГОЛОВНОГО МОЗГА - ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Р.Б. Оганян, И.В. Роганова, Д.Ю. Константинов, Е.С. Киндалова

Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, 443099, Россия

Резюме. *Актуальность.* Дифференциальная диагностика между инфекционными и онкологическими заболеваниями центральной нервной системы представляет актуальную задачу инфектологии. *Цель работы* – представить и проанализировать клинический случай первичной диффузной крупноклеточной В-клеточной лимфомы центральной нервной системы. *Материалы и методы.* Работа выполнена на базе клиники и кафедры инфекционных болезней с эпидемиологией Самарского государственного медицинского университета. Представлен клинический случай первичной диффузной крупноклеточной В-клеточной лимфомы центральной нервной системы. Проведены компьютерная и магнитно-резонансная томографии головного мозга пациента, исследования ликвора, использованы общеклинические, биохимические, серологические методы диагностики. *Результаты.* В статье описан клинический случай первичной диффузной крупноклеточной В-клеточной лимфомы центральной нервной системы у пациента, поступившего в инфекционный стационар с направительным диагнозом «острый серозный менингоэнцефалит неуточнённой этиологии». *Выводы.* Дифференциальная диагностика между инфекционными поражениями головного мозга и онкологическими заболеваниями центральной нервной системы, манифестирующими с общемозговым и менингеальным синдромами, представляет сложную задачу для врача-инфекциониста. Комплексное обследование позволяет провести диагностический поиск инфекционных и опухолевых заболеваний центральной нервной системы, установить заключительный диагноз и выработать тактику дальнейшего ведения пациентов.

Ключевые слова: лимфома центральной нервной системы, инфекционные заболевания центральной нервной системы, ликвор, КТ и МРТ головного мозга.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо.

Для цитирования: Оганян Р.Б., Роганова И.В., Константинов Д.Ю., Киндалова Е.С. Лимфома головного мозга: описание клинического случая. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):101-107. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CASE.4>

BRAIN LYMPHOMA: CLINICAL CASE DESCRIPTION

Robert B. Ohanyan, Irina V. Roganova, Dmitriy Yu. Konstantinov, Ekaterina S. Kindalova

Samara State Medical University, 89, Chapayevskaya str., Samara, 443099, Russia

Abstract. *Relevance.* Differential diagnosis between the brain infectious lesions and the central nervous system (CNS) oncological diseases is an urgent task in infectology. *The aim of the study* is to present and analyze a primary diffuse large-cell B-cell lymphoma of the central nervous system clinical case. *Materials and methods.* The work was carried out on the basis of the clinic and the Department of Infectious Diseases with Epidemiology of SamSMU. A clinical case of primary diffuse large-cell B-cell lymphoma of the central nervous system is presented. The patient's brain CT and MRI, cerebrospinal fluid studies were performed, general clinical, biochemical, and serological diagnostic methods were used. *Results.* The article describes a primary diffuse large-cell B-cell lymphoma of the central nervous system clinical case in a patient admitted to an infectious hospital with a directional diagnosis of unspecified etiology acute serous meningoencephalitis. *Conclusions.* Differential diagnosis between infectious brain lesions and CNS oncological diseases manifesting with cerebral and meningeal syndromes is a difficult task for an infectious disease specialist. A comprehensive examination allows for a diagnostic search for infectious and tumor diseases of the central nervous system, to establish a final diagnosis and to develop tactics for further patient management.

Key words: CNS lymphoma, infectious diseases of the central nervous system, cerebrospinal fluid, brain CT, brain MRI.

Competing interests. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

For citation: Ohanyan R.B., Roganova I.V., Konstantinov D.Yu., Kindalova E.S. Brain lymphoma: clinical case description. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):101-107. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.CASE.4>



Введение

Заболевания головного мозга являются одной из серьёзных проблем современной медицины, требующей пристального внимания врачей всех специальностей [1, 2]. Понимание механизмов их возникновения имеет решающее значение для эффективной диагностики и лечения.

В последние годы инфекционные поражения центральной нервной системы (ЦНС) достигают 40% в структуре неврологической заболеваемости. Основную часть составляют бактериальные и вирусные менингиты, менингоэнцефалиты, распространённость которых в различных регионах составляет 5–12 случаев на 100 000 населения в год. Такой высокий процент инфекционных поражений ЦНС в структуре неврологической заболеваемости обусловлен ещё и сложностью диагностики на всех этапах ведения пациентов. Изучение воспалительных заболеваний головного мозга позволяет определить основные причины их возникновения и разработать соответствующие стратегии профилактики и лечения.

Одной из редких, но заслуживающих внимания патологий, с которыми необходимо дифференцировать воспалительные заболевания ЦНС, является первичная лимфома ЦНС [3]. Она представляет собой редкую форму неходжкинской лимфомы с начальной локализацией в головном или спинном мозге, составляет до 5% новообразований ЦНС и 1–2 % неходжкинских лимфом. Болеют чаще мужчины; соотношение мужчин и женщин составляет 3:2; при синдроме приобретённого иммунодефицита (СПИД) 90% составляют мужчины. Встречается во всех возрастных группах, чаще в старшем возрасте (медиана составляет 55 лет). Чаще лимфомы ЦНС развиваются у больных с врождённой и приобретённой несостоятельностью или дефектом иммунитета (врожденный синдром Вискотта – Олдрича, синдром дефицита IgA, СПИД).

Особенностями первичных лимфом ЦНС являются развитие опухоли из клеток, отсутствующих в нормальной структуре головного мозга; неблагоприятный прогноз; быстрое ухудшение общего состояния больных с развитием тяжёлых неврологических проявлений.

Таким образом, изучение воспалительных заболеваний головного мозга, дифференциальной диагностики для врача-инфекциониста весьма актуально.

Цель и задачи работы – представить и проанализировать клинический случай первичной диффузной крупноклеточной В-клеточной лимфомы центральной нервной системы.

Материалы и методы

Работа выполнена на базе клиники и кафедры инфекционных болезней с эпидемиологией Самарского государственного медицинского университета (СамГМУ). Представлен клинический случай первичной диффузной крупноклеточной В-клеточной лимфомы центральной нервной системы. Проведены компьютерная (КТ) и магнитно-резонансная (МРТ) томографии головного мозга пациента, исследования ликвора, использованы общеклинические, биохимические, серологические методы диагностики.

Клинический пример

Пациент Б., 55 лет, доставлен бригадой скорой медицинской помощи (СМП) в приёмный покой инфекционного отделения Клиник СамГМУ 29.09.2023 с диагнозом «менингит». Состояние при поступлении тяжёлое, температура тела 38,1 °С. Сознание спутанное, на вопросы отвечает неправильно, в пространстве и времени не ориентируется. При осмотре менингеальные симптомы положительные.

Анамнез собран со слов супруги и предоставленной медицинской документации: считает себя больным с 22.09.2023, когда впервые отметил слабость, недомогание, сонливость. Самостоятельно не лечился. 24.09.2023 появились заторможенность, замедление речи, головная боль. 25.09.2023 отметил опущение уголка рта слева, птоз слева. Вызвал бригаду СМП. Был доставлен в Чапаевскую ЦГБ, где была проведена КТ головного мозга с целью исключения острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК). Заключение: КТ картина может соответствовать вторичному поражению головного мозга (mts), изменениям при инфекционном поражении; данных за ОНМК нет.

С 22.09.2023 по 28.09.2023 состояние пациента не улучшалось. 28.09.2023 появилась шаткость походки.

29.09.2023 выполнена МРТ головного мозга. Заключение: инфекционное поражение головного мозга по типу энцефалита.

Вызвал бригаду СМП.

Учитывая тяжесть состояния, госпитализирован в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) с диагнозом «острый серозный менингоэнцефалит, неуточнённой этиологии».

В ОРИТ выполнена люмбальная пункция. Получен прозрачный, желтоватый ликвор, который вытек под давлением (120 кап/мин). Проведено его общеклиническое, биохимическое, макро- и микроскопическое, бактериологическое и вирусологическое исследования. Результаты представлены в табл. 1.

Проведён консилиум в составе заведующего отделением, лечащего врача, врача-невролога. Клинический диагноз: острый серозный менингоэнцефалит (вирусный?). Осложнение: отёк головного мозга от 29.09.2023 (купирован). Сопутствующие заболевания: стенозирующий атеросклероз церебральных артерий. Смешанная (дисциркуляторная, инфекционно-токсическая) энцефалопатия 2 степени. Хронический паренхиматозный панкреатит, вне обострения. Хронический некалькулёзный холецистит, вне обострения.

05.10.2023 вновь выполнена КТ головного мозга с внутривенным контрастированием. Заключение: КТ картина менингоэнцефалита обеих гемисфер головного мозга (рис. 1).

06.10.2023 проконсультирован врачом-неврологом. Клинический диагноз: серозный менингоэнцефалит неуточненного генеза. Синдром белково-клеточной диссоциации. Церебрастенический синдром. Умеренные психоорганические нарушения. Нельзя исключить аутоиммунное сосудистое поражение, опухолевый процесс.

06.10.2023 проведён консилиум в составе заведующего инфекционным отделением, профессора отделения, лечащего врача, заведующего ОРИТ, врача-невролога. Вынесено решение: обследовать пациента на возможное наличие системного васкулита. Назначена пульс-терапия глюкокортикостероидами.

10.10.2023 состояние пациента улучшилось, переведён в инфекционное отделение Клиник СамГМУ. С 10.10.2023 по 19.10.2023 состояние без динамики. 19.10.2023 предъявлял жалобы на быструю утомляемость, выраженную общую слабость. На вопросы отвечал заторможенно, критика к себе и к окружающим была снижена, в пространстве и времени ориентировался. Проведена КТ головного мозга. Заключение: КТ картина менингоэнцефалита обеих гемисфер головного мозга без существенной динамики (рис. 2).

С 20.10.2023 по 03.11.2023 состояние пациента на фоне лечения улучшилось, стал более активным, обслуживал себя в полном объёме.

01.11.2023 при повторной люмбальной пункции получен прозрачный ликвор (табл. 1).

В ночь со 02.11.2023 на 03.11.2023 состояние пациента резко ухудшилось, стал неадекватен, была выполнена медикаментозная седация.

03.11.2023 сознание: оглушение 2 на фоне медикаментозной седации, левосторонний гемипарез. Проведена КТ головного мозга. Заключение: КТ картина менингоэнцефалита обеих гемисфер головного мозга с формированием абсцессов - отрицательная динамика от 20.10.2023 (рис. 3).

Таблица 1. Динамика показателей ликвора пациента Б.

Table 1. Dynamics of cerebrospinal fluid parameters of patient B.

Показатели ликвора	29.09.2023	01.11.2023	09.11.2023	09.12.2023
Цитоз, 1/мкл	51,6	1,2	2,4	20,4
Белок, г/л	1,9	1,6	1,5	1,5
Лейкоциты, %	0	0	50	10
Лимфоциты, %	100	100	50	90
Глюкоза, г/л	5,5	8,8	6,2	8,5
Давление	высокое	умеренное	высокое	высокое

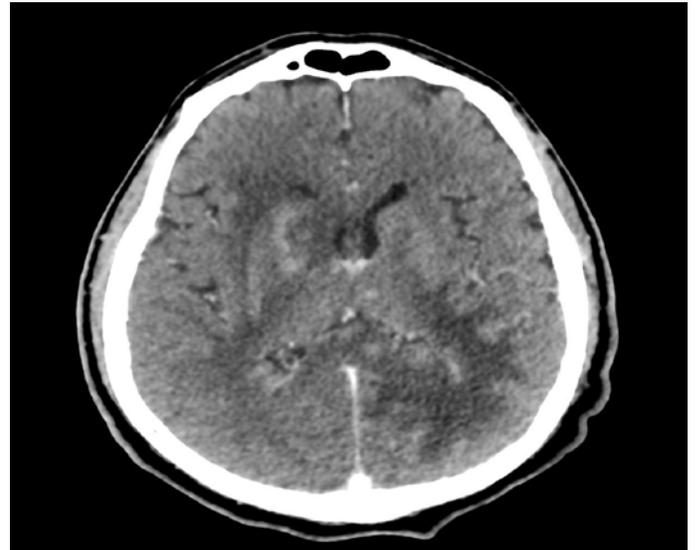


Рисунок 1. КТ головного мозга с внутривенным контрастированием от 05.10.2023. Заключение: КТ картина менингоэнцефалита обеих гемисфер головного мозга

Figure 1. CT brain scan with intravenous contrast from 05.10.2023. Conclusion: CT brain both hemispheres meningoencephalitis picture

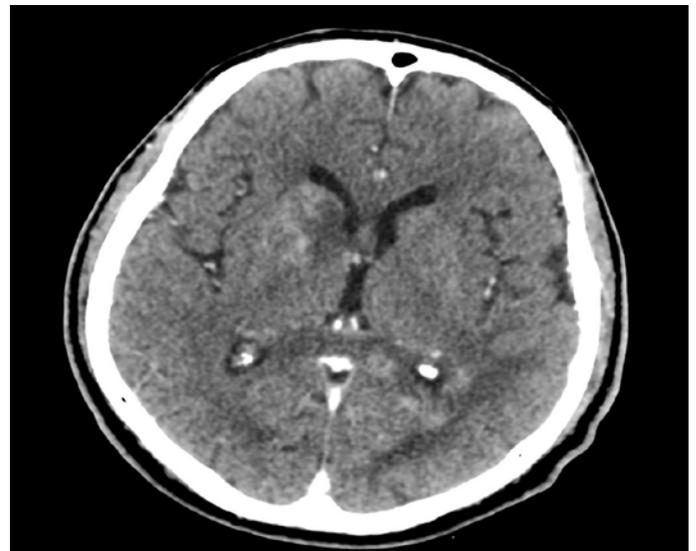


Рисунок 2. КТ головного мозга с внутривенным контрастированием от 20.10.2023. Заключение: КТ картина менингоэнцефалита обеих гемисфер головного мозга - без существенной динамики от 05.10.2023

Figure 2. CT brain scan with intravenous contrast from 20.10.2023. Conclusion: CT brain both hemispheres meningoencephalitis picture - without significant dynamics from 05.10.2023

Консультация врача-невролога: осложнения основного заболевания - объёмное образование обеих гемисфер головного мозга (абсцесс, опухоль первичная или метастатическая). Отёк, сдавление головного мозга от 03.11.2023.

Консилиум в составе заведующего инфекционным отделением, профессора, лечащего врача, врача-невролога внёс уточнения в диагноз по результатам дообследования.

Основной диагноз: острый серозный менингоэнцефалит, неуточненной этиологии. Осложнения: отёк головного мозга от 29.09.2023 (купирован). Объёмное образование обеих гемисфер головного мозга (абсцесс дифференцировать с опухолью). Отёк - сдавление головного мозга (от 03.11.2023). Сопутствующие заболевания: сахарный диабет 2 типа, гипертоническая болезнь II ст., риск 4. Индивидуальный целевой уровень гликемического контроля (уровень HbA1c с менее 7,0 % глюкозы плазмы натощак перед едой, на ночь, ночью менее 7,0 ммоль и через 2 часа после еды менее 9 ммоль/л); 170,8, Стенозирующий атеросклероз церебральных артерий. Смешанная (дисциркуляторная, инфекционно-токсическая) энцефалопатия 2 стадии. Хронический паренхиматозный панкреатит, вне обострения. Хронический некалькулезный холецистит, вне обострения. Инфекция мочевыводящих путей (ИМП), вызванная *Enterococcus faecalis* (посев мочи от 19.10.2023 - *E. faecalis* 10^6 КОЕ/мл).

07.11.2023 МРТ головного мозга. Заключение: картина энцефалита с признаками абсцессов правой внутренней капсулы и у левого заднего рога с отрицательной динамикой по сравнению с предыдущим исследованием МРТ с выраженными признаками активности процесса (рис. 4).

08.11.2023 проведена телемедицинская консультация с врачом-нейрохирургом. Заключение: оперативное лечение не показано, продолжить консервативное лечение.

В период с 03.11.2023 по 12.11.2023 нарастала неврологическая симптоматика, сознание оставалось на уровне оглушения 1-2. 09.11.2023 выполнена люмбальная пункция. Получен прозрачный, желтоватый ликвор, который вытекал под высоким давлением (табл. 1).

12.11.2023 пациент перестал вступать в контакт, отмечались психомоторное возбуждение, одышка, снижение артериального давления (АД) до 80 и 50 мм рт. ст. С отрицательной динамикой переведён в ОРИТ.

С 12.11.2023 по 18.12.2023 в ОРИТ состояние тяжёлое, с отрицательной динамикой. 14.11.2023 в связи с прогрессирующей гипокапнией вследствие гипервентиляции, которая угрожала метаболическими нарушениями, нарушением сознания до комы 1, проведена интубация с переводом на ИВЛ. 16.11.2023 в связи с пролонгированной ИВЛ пациенту была наложена трахеостома.

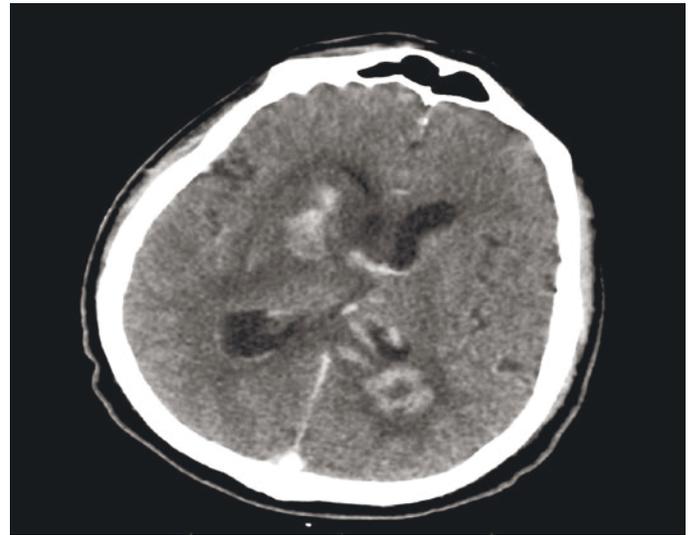


Рисунок 3. КТ головного мозга с внутривенным контрастированием от 03.11.2023. Заключение: КТ картина менингоэнцефалита обеих гемисфер головного мозга с формированием абсцессов - отрицательная динамика от 20.10.2023

Figure 3. CT brain scan with intravenous contrast from 03.11.2023. Conclusion: CT brain both hemispheres meningoencephalitis picture with the abscesses formation - negative dynamics from 20.10.2023

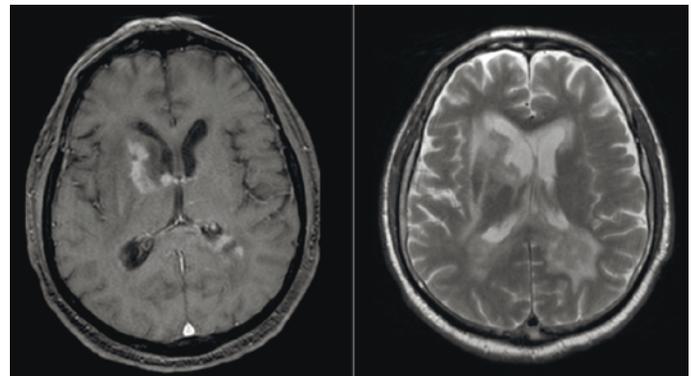


Рисунок 4. МРТ головного мозга с внутривенным контрастированием от 07.11.2023. Заключение: Картина энцефалита с признаками абсцессов правой внутренней капсулы и у левого заднего рога с отрицательной динамикой по сравнению с предыдущим исследованием МРТ с выраженными признаками активности процесса

Figure 4. MRI of the brain with intravenous contrast from 07.11.2023. Conclusion: MRI encephalitis picture with the right internal capsule abscesses signs and the left posterior horn with negative dynamics compared to the previous MRI study with process activity signs

Гемодинамика за всё время наблюдения оставалась нестабильной, проводилась вазопрессорная поддержка 0,2 % раствором норадреналина со скоростью 0,2-8,0 мг/час. На этом фоне АД составляло 128-100 и 67-55 мм рт. ст., ЧДД 115-56 в минуту. Сохранялась лихорадка до 39 °С.

18.11.2023 проведена консультация главного внештатного врача-нейрохирурга Самарской области. Заключение: учитывая данные КТ и МРТ от 7.11.2023 и 18.11.2023, можно думать об энцефалитической стадии абсцесса головного мозга. Антибактериальную терапию продолжать.

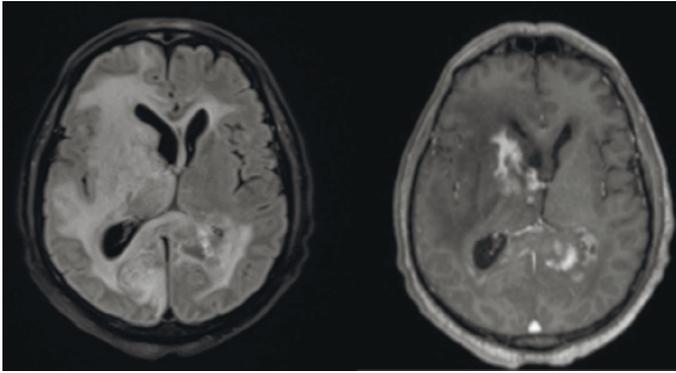


Рисунок 5. МРТ головного мозга с внутривенным контрастированием от 22.11.2023. Заключение: Картина мультифокального поражения срединных отделов головного мозга, характерного для энцефалита, осложнённого участками кровоизлияния, с признаками абсцедирования; отек головного мозга; латеральная дислокация влево; признаки верхнего тенкториального вклинения; острый пансинусит

Figure 5. MRI of the brain with intravenous contrast from 22.11.2023. Conclusion: MRI brain middle parts multifocal lesions picture, encephalitis characteristic, complicated by hemorrhage areas, with abscess formation signs; cerebral edema; lateral dislocation to the left; superior tenctorial herniation signs; acute pansinusitis

22.11.2023 по решению консилиума в составе заместителя главного врача по медицинской части, заведующего инфекционным отделением, профессора, лечащего врача, врача-невролога проведена МРТ головного мозга. Заключение: мультифокальное поражение срединных отделов головного мозга, характерное для энцефалита, осложнённое участками кровоизлияния, с признаками абсцедирования; отёк головного мозга; латеральная дислокация влево; признаки верхнего тенкториального вклинения; острый пансинусит (рис. 5).

23.11.2023 повторная консультация врача-нейрохирурга по результатам МРТ головного мозга. Рекомендовано продолжение антибактериальной терапии.

09.12.2023 вновь взят ликвор. Получен прозрачный ликвор, вытекавший под высоким давлением (130 кап./мин), желтоватого цвета (табл. 1).

18.12.2023 резкое ухудшение состояния с ростом поддержки вазопрессорами. На мониторе: АД и SpO₂ не определяются, отмечается критическая брадикардия (ЧСС 60-41-19-0) с последующей асистолией. Начаты реанимационные мероприятия, которые прекращены по причине их неэффективности в течение 30 минут. Констатирована биологическая смерть пациента.

Заключительный клинический диагноз: острый серозный менингоэнцефалит, неуточненной этиологии. Осложнение: отёк головного мозга от 29.09.2023 (купирован). Множественные объёмные образования (абсцессы) обеих гемисфер головного мозга (опухоль обеих гемисфер головного мозга?). Отёк - сдавление головного мозга (от 03.11.2023).

Острая сердечно-сосудистая недостаточность. Острая дыхательная недостаточность. Сопутствующие заболевания: сахарный диабет 2 типа. ГБ II ст., риск 4. Индивидуальный целевой уровень гликемического контроля (уровень HbA1c с менее 7,0 % глюкозы плазмы натощак, перед едой, на ночь, ночью менее 7,0 ммоль и через 2 часа после еды менее 9 ммоль/л). Стенозирующий атеросклероз церебральных артерий. Смешанная (дисциркуляторная, инфекционно-токсическая) энцефалопатия 2 стадии. Хронический паренхиматозный панкреатит, вне обострения. Хронический некалькулезный холецистит, вне обострения. ИМП, вызванная *E. faecalis* (посев мочи от 19.10.2023 - *E. faecalis* 10⁶ КОЕ/мл). Острое почечное повреждение инфекционно-токсического генеза от 02.10.2023. Олигоанурия от 02.10.2023 ЗПТ через ЦВК от 03.10.2023 - N1, в стадии восстановления диуреза и функции почек до СКФ по СКД-EP1 = 36 мл/мин.

Патологоанатомический диагноз от 30.12.2023. Основное заболевание: первичная диффузная крупноклеточная В-клеточная лимфома центральной нервной системы. Осложнение основного заболевания: синдром распада опухоли. Отёк головного мозга с дислокацией ствола и вклинением его в большое затылочное отверстие. Двусторонняя субтотальная гипостатическая пневмония. Гнойно-фибринозный трахеит. Синдром системной воспалительной реакции. Синдром полиорганной недостаточности: острая левожелудочковая недостаточность; острая почечная недостаточность; гипоальбуминемия. Анемия тяжёлой степени смешанной этиологии. Сопутствующие заболевания: сахарный диабет 2 типа. Хронический тубулоинтерстициальный нефрит.

Причина смерти: отёк головного мозга с дислокацией ствола и вклинением его в большое затылочное отверстие.

За время пребывания на стационарном лечении получал антибиотикотерапию: меропенем, сульмаграф, ванкомицин; противовирусную: ацикловир; глюкокортикостероиды: преднизолон, дексаметазон; нейропротекторы: цераксон, мексидол; метаболическую терапию: кардионат, ремаксол, милдронат; гастропротекторы: омез; антикоагулянты: эниксум, фраксипарин; посиндромную и симптоматическую терапию: альбумин, эритроцитарную взвесь, биоинсулин; октреотид; ;кальция хлорид, калия хлорид, лазикс, метоклопрамид, парацетамол, лазолван, анальгин, дротаверин, панкреатин.

Обсуждение

Картина первичной лимфомы ЦНС характеризуется признаками внутричерепной гипертензии, эпилептическими приступами, менингеальными симптомами, когнитивными нарушениями, поражениями

черепных нервов. Очаговая неврологическая симптоматика зависит от локализации опухоли: у 50% пациентов в лобных долях; у 40% – в глубоких структурах головного мозга, сопровождается сонливостью, до летаргии, нарушением психики. Трудности диагностики первичных лимфом ЦНС обусловлены отсутствием специфических клинических симптомов, нормальным анализом крови и биоптата костного мозга [4].

В настоящее время используются две основные группы методов, на основе которых проводится дифференциальная диагностика инфекционных поражений ЦНС: общеклинический и специфический анализ ликвора, полученного при проведении люмбальной пункции, а также инструментальные, в частности лучевые методы исследования (КТ, МРТ) [5].

В представленном клиническом случае пациент Б. 55 лет впервые поступил на лечение по СМП с диагнозом «менингит». При поступлении КТ картина соответствовала вторичному (mts) поражению головного мозга, изменениям при инфекционном поражении, данных за ОНМК не получено; заключение МРТ указывало на инфекционное поражение головного мозга по типу энцефалита, при люмбальной пункции получен серозный ликвор с цитозом 51,6/мкл, белком 1,9 г/л. Клинически дифференцировали острый серозный менингоэнцефалит (вирусный?), аутоиммунное сосудистое поражение, опухолевый процесс. Течение усугублялось неблагоприятным фоном: наличием сахарного диабета 2 типа, гипертонической болезни. В динамике состояние пациента ухудшилось, по КТ картине обнаружили не только признаки энцефалита, но и множественных абсцессов. Заключительный клинический

диагноз на секцию: острый серозный менингоэнцефалит, неуточненной этиологии. Осложнение: множественные объёмные образования (абсцессы) обеих гемисфер головного мозга (опухоль обеих гемисфер головного мозга?). Отёк – сдавление головного мозга. Патологоанатомический диагноз основной: первичная диффузная крупноклеточная В-клеточная лимфома центральной нервной системы. Осложнение основного заболевания: синдром распада опухоли; отёк головного мозга.

Сложность дифференциальной диагностики заключается в отсутствии специфических проявлений лимфомы. По нашему мнению, воспалительная реакция вокруг очагов лимфомы давала проявления менингоэнцефалита, а распад опухоли – объёмных образований и абсцессов. Расхождения диагнозов не установлено.

Выводы

Несмотря на огромный накопленный опыт, проблема диагностики воспалительных заболеваний головного мозга остаётся актуальной в практике врача-инфекциониста.

Представленный клинический случай подтверждает сложность проведения дифференциального диагноза между инфекционными поражениями головного мозга и онкологическими заболеваниями ЦНС, манифестирующими с общемозговым и менингеальными синдромами.

Только комплексное обследование позволяет грамотно провести диагностический поиск инфекционных и опухолевых заболеваний ЦНС, установить заключительный диагноз и выработать тактику дальнейшего ведения пациента.

Литература [References]

- 1 Фонин В.В., Грибачёва И.А., Дергилев А.П. Дифференциальная диагностика множественного очагового поражения белого вещества и объёмного процесса головного мозга на ранних стадиях заболевания. *Бюллетень сибирской медицины*. 2010;9(4):165-169. Fonin V.V., Gribachyova I.A., Dergilev A.P. Differential diagnosis of the multiple focal lesions and expansive process of brain in early stage of the disease. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2010;9(4):165-169. (In Russ). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2010-4-165-169>
- 2 Рубин А.Н., Щербук Ю.А., Кривопапов А.А. Проблемы диагностики и лечения гнойно-воспалительных заболеваний головного мозга. *Вестн. хир.* 2016;175(4):91-96. Rubin A.N., Shcherbuk Y.A., Krivopalov A.A. Problems of diagnosis and treatment of purulent-inflammatory diseases of the brain. *Bulletin of Surgery*. 2016;175(4):91-96. (In Russ). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2016-175-4>
- 3 Губкин А.В., Звонков Е.Е., Кременецкая А.М. и др. Первичные лимфопролиферативные заболевания центральной нервной системы. *Клиническая онкогематология*. 2008;1(4):323-332. Gubkin A.V., Zvonkov E.E., Kremetskaya A.M. et al. Primary central nervous system lymphomas. *Clinical oncohematology*. 2008;1(4):323-332. (In Russ).
- 4 Волкова Л.И., Турова Е.Л., Голунова А.Б., Цориев А.Э. Сложности диагностики первичной лимфомы головного мозга (клинический случай). *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2017;11(3):47-52. Volkova L.I., Turova E.L., Golunova A.B., Tsoriev A.E. Difficulties in diagnosing primary cerebral lymphoma (clinical case). *Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2017;11(3):47-52. (In Russ). <https://doi.org/https://doi.org/10.18454/ACEN.2017.3.7>
- 5 Лучевая диагностика заболеваний головного мозга. URL: <https://www.mri-kholin.ru/stati/infekcii-zabolevaniy-golovnogo-mozga/>

Авторская справка

Оганян Роберт Бдеевич

Канд. мед. наук, врач-инфекционист инфекционного отделения клиник Самарского государственного медицинского университета. r.b.oganyan@samsmu.ru

Вклад автора: анализ клинического случая, обобщение результатов лечения.

Author's reference

Robert B. Ohanyan

Cand. Sci. (Med.). infectious disease physician, infectious diseases department of clinics Samara State Medical University. r.b.oganyan@samsmu.ru

Author's contribution: analysis of a clinical case, summary of treatment results.

Роганова Ирина Владимировна

Д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры инфекционных болезней с эпидемиологией, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0009-0006-6752-277X; i.v.roganova@samsmu.ru

Вклад автора: разработка концепции исследования, анализ данных.

Константинов Дмитрий Юрьевич

Д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой инфекционных болезней с эпидемиологией, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-6177-8487; d.u.konstantinov@samsmu.ru

Вклад автора: разработка концепции исследования, анализ данных.

Киндалова Екатерина Сергеевна

Канд. мед. наук, заведующий инфекционным отделением клиник Самарского государственного медицинского университета.

e.s.kindalova@samsmu.ru

Вклад автора: анализ клинического случая, обобщение результатов лечения.

Irina V. Roganova

Dr. Sci. (Med.), Docent, Professor of Department of Infectious Diseases with Epidemiology, Samara State Medical University.

ORCID 0009-0006-6752-277X; i.v.roganova@samsmu.ru

Author's contribution: research concept development, data analysis.

Dmitry Yu. Konstantinov

Dr. Sci. (Med.), Docent, Head of the Department of Infectious Diseases with Epidemiology, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-6177-8487; d.u.konstantinov@samsmu.ru

Author's contribution: research concept development, data analysis.

Ekaterina S. Kindalova

Cand. Sci. (Med.). Head of the infectious diseases Department of clinics Samara State Medical University.

e.s.kindalova@samsmu.ru

Author's contribution: analysis of a clinical case, summary of treatment results.

МЕДИЦИНСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

MEDICAL IMAGING

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ
ORIGINAL ARTICLE

<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MIM.1>
УДК 616.137.73/.74-007.64-07



АРТЕРИОВЕНОЗНАЯ МАЛЬФОРМАЦИЯ МАЛОГО ТАЗА. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Е.А. Сидоров, Д.В. Соловов, Е.А. Сартакова

Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, 443099, Россия

Резюме. Сосудистые мальформации достаточно редки, но могут возникнуть в любом месте человеческого организма, и при поражении женского таза имеют уникальную картину. Благодаря подробному анамнезу и необходимым методам диагностики можно поставить правильный диагноз и начать оптимальное лечение. Артериовенозные мальформации обычно требуют эмболизации. Предпочтение хирургического вмешательства или медикаментозного лечения определяется в рамках мультидисциплинарного подхода к лечению пациентов. Представлен клинический случай артериовенозной мальформации малого таза у пациентки 32 лет с привидением анамнеза и результатов компьютерной томографии органов брюшной полости с болюсным контрастированием. Также представлен обзор сосудистых пороков развития женского таза, их клинического течения, диагностических исследований и вариантов лечения.

Ключевые слова: КТ, компьютерная томография, артериовенозная мальформация, АВМ, малый таз.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

Для цитирования: Сидоров Е.А., Соловов Д.В., Сартакова Е.А. Артериовенозная мальформация малого таза. Клинический случай. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):108-113. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MIM.1>

ARTERIOVENOUS MALFORMATION OF THE FEMALE PELVIS. CLINICAL CASE

Egor A. Sidorov, Dmitriy V. Solovov, Elizaveta A. Sartakova

Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya str., Samara, 443099, Russia

Abstract. Vascular malformations are quite rare but can occur anywhere in the human body, and when affecting the female pelvis, they present a unique pattern. A thorough medical history and necessary diagnostic methods enable the correct diagnosis and the initiation of optimal treatment. Arteriovenous malformations usually require embolization. The choice between surgical intervention or medical treatment is determined within a multidisciplinary approach to patient care. A clinical case of arteriovenous malformation of the pelvis in a 32-year-old female patient is presented, including her medical history and the results of a computed tomography scan of the abdominal organs with contrast enhancement. Additionally, an overview of vascular malformations of the female pelvis, their clinical course, diagnostic studies, and treatment options is provided.

Keywords: CT, computed tomography, arteriovenous malformation, AVM, pelvis.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Sidorov E.A., Solovov D.V., Sartakova E.A. Arteriovenous malformation of the female pelvis. Clinical case. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):108-113. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MIM.1>



Введение

Сосудистые мальформации могут возникать в любом месте тела. В 1982 году была предложена их классификация по скорости кровотока (Малликен и Гловацкий) [1]. В 1996 году эта система была принята и модифицирована Международным обществом по изучению сосудистых аномалий (ISSVA). В 2014 году она была обновлена и дополнена информацией о клинических проявлениях, типах поражения сосудов (капиллярных, лимфатических, венозных, артериовенозных или смешанных), а также степени поражения и генетической предрасположенности [2].

Мальформации с медленным кровотоком

Лимфатические мальформации

Пороки развития с медленным кровотоком можно далее разделить на лимфатические и венозные пороки развития. Лимфатические мальформации (ЛМ) часто представляют собой отёк мягких тканей, который может быть очаговым или диффузным. Чаще всего локализуются в области головы и шеи, но могут возникнуть где угодно. Обычно ЛМ формируются при рождении, но могут быстро изменяться в размерах под воздействием множества факторов.

Венозные мальформации

Венозные мальформации (ВМ) – ещё одна сосудистая мальформация с медленным кровотоком, которая может возникнуть в любом месте организма. Они чаще всего врождённые и растут пропорционально ребёнку; однако они могут демонстрировать быстрый рост или увеличение во время полового созревания из-за повышенного уровня гормонов. Дополнительными причинами ускоренного увеличения могут быть инфекция, травма или тромбоз. Большинство ВМ возникают спонтанно; однако есть некоторые из них с генетической предрасположенностью.

Быстро-поточковые мальформации

Артериовенозные мальформации (АВМ) представляют собой форму сосудистых мальформаций с быстрым кровотоком, которые могут возникать в малом тазу. У пациента могут наблюдаться боль, гематурия, аномальное вагинальное или ректальное кровотечение, в зависимости от того, какие органы поражены, а АВМ может эрозировать на соседние структуры. Кровотечение может быть хроническим или внезапным и носить угрожающий жизни характер. АВМ таза могут иметь настолько увеличенный кровоток, что у пациентов развивается перегрузка сердечного объёма и застойная сердечная недостаточность. Редко у пациентов может наблюдаться внутрибрюшное кровотечение. Пациенты также могут сообщать о бесплодии или самопроизвольных абортах в анамнезе [3]. При осмотре АВМ могут

быть пульсирующими с ощущением дрожи и быть теплее окружающих тканей.

АВМ могут быть врожденными или приобретёнными. Врожденные АВМ развиваются из эмбриональных сосудов и имеют аномальные соединения между тазовыми артериями и венами без промежуточного капиллярного русла. Их отличает наличие множества питающих сосудов. С другой стороны, приобретённые АВМ представляют собой аномальные соединения между маточными артериями и венами миометрия и часто имеют несколько или один питающий сосуд. Обычно существует ятрогенная причина, такая как предшествующее кесарево сечение или дилатация и выскабливание. Большинство пациентов – женщины репродуктивного возраста с самопроизвольными абортами в анамнезе, гестационной трофобластической болезнью или инфекцией [4].

Визуализация. Первоначальная оценка АВМ включает УЗИ. На изображениях видны несвязная масса, состоящая из множественных трубчатых каналов. Цветовые доплеровские исследования показывают, что эти каналы имеют мозаичный турбулентный кровоток с высокой скоростью и низким импедансом. Для определения степени поражения можно провести КТ-ангиографию (КТА) или МРТ. КТ-ангиография и МР-ангиография помогают идентифицировать артериальные питающие и венозные сосуды, а также отсутствие сопутствующих образований. КТА имеет соответствующую дозу ионизирующего излучения, но в неотложных случаях быстро предоставляет ценную информацию. МРТ/МРА чаще предпочтительнее, но их выполнение занимает больше времени, чем КТА, и у молодых педиатрических пациентов может потребоваться седация. МРТ может показать множественные пустоты потока и изменения сигнала, указывающие на разрастание прилегающей фиброзно-жировой ткани АВМ. Поражение костей можно рассматривать как литические изменения и разрастание конечностей с аномальным сигналом в кости. «Золотым» стандартом визуализации АВМ является катетерная ангиография, но её часто оставляют до тех пор, пока лечение не будет проводиться в тех же условиях [5]. Прямая внутриартериальная МРА также была предложена в качестве нового метода обнаружения мелких питающих сосудов при АВМ таза, которые могут не быть очевидными только при МР-ангиографии или цифровой субтракционной ангиографии [6].

Лечение. Несколько исследований показали, что консервативное лечение приобретённых АВМ матки с использованием либо гормональной терапии, либо неинвазивного мониторинга спонтанной регрессии является возможным вариантом при бессимптомном течении у женщин [7]. Однако, когда у пациентки появляется кровотечение, может потребоваться

оперативное вмешательство. Диагностику АВМ следует начинать с помощью ангиографии, чтобы определить питающие сосуды и дренажные вены. N-бутилцианоакрилат или сополимеры этилена и винилового спирта могут быть введены транскатетерным артериальным доступом для заполнения очага. Лечение всего очага может потребовать доступа к нескольким ветвям, питающим АВМ, и многократного лечения. Важно закупорить как можно больше ветвей, поскольку, как только одна ветвь блокируется, другая ветвь может быть задействована для продолжения питания АВМ. Частицы гелевой пены и поливинилового спирта также использовались в центрах трансартериальной эмболизации или склеротерапии для облитерации АВМ [8].

В большинстве случаев эмболизации достаточно, чтобы купировать симптомы АВМ, или её можно использовать до операции для уменьшения кровопотери во время последующей хирургической резекции. Некоторые женщины с АВМ матки могут предпочесть эмболизацию для сохранения фертильности, когда это возможно, но в конечном итоге требуется гистерэктомия для полного разрешения [9].

Комбинированные сосудистые мальформации

Существуют синдромы, характеризующиеся обширными сосудистыми пороками развития, охватывающими всю нижнюю конечность с распространением на таз, которые можно разделить на пороки развития с низким или быстрым потоком. Наиболее распространённым типом медленного кровотока является синдром Клиппеля-Треноне (КТС), который характеризуется кожным капиллярным пятном, чрезмерным ростом конечностей и обширными аномальными пороками развития медленного кровотока (лимфатическим или венозным) [10]. Венозный компонент синдрома часто имеет персистирующие эмбриональные вены (ПЭВ). ПЭВ можно разделить на латеральную маргинальную вену, которая проходит в поверхностном латеральном отделе голени, или персистирующую седалищную вену, которая проходит вдоль седалищного нерва в заднем отделе и считается глубокой веной [11]. ПЭВ сливаются централизованно через сеть вен, соединённых с глубокими венами таза, и в случае их тромбообразования может стать путём развития тромбоэмболии лёгочной артерии. Нормальная венозная система поражённой конечности часто является рудиментарной или прерывистой и может иметь плохую функцию, что можно увидеть при неинвазивной визуализации [12]. Если ВМ массивная, у пациентов могут отмечаться отёки конечностей, стазисный дерматит, а также кровотечение из прямой кишки или влагалища.

Также для синдром Паркса-Вебера может быть характерны быстро-потокосые мальформации

(АВМ), обширные кожные капиллярные мальформации и гипертрофии конечностей. У этих пациентов может наблюдаться несоответствие длины ног, перегрузка сердца и повреждение кожи. Может быть вовлечён небольшой лимфатический компонент, который проявляется в виде пузырьков, которые могут служить путём для инфекции [13].

Лечение. В клинике Клиппеля-Треноне консервативное лечение обширных венозных аномалий включает ношение компрессионной одежды, а также физиотерапию, чтобы помочь сохранить подвижность суставов и избежать мышечных контрактур. Серийную склеротерапию можно проводить для облегчения болей и венозной недостаточности или для лечения лимфатического компонента порока развития. ПЭВ можно лечить эндовенозным лазером и использовать для непосредственной абляции вены по всей её длине или хирургического иссечения с помощью лигирования [14]. ПЭВ может обеспечить значительное дренирование поражённой нижней конечности, если имеется слабо развитая система глубоких вен, поэтому необходима соответствующая оценка перед абляцией или лигированием. Если выявлено внутрисуставное поражение, сотрудничество с хирургом-ортопедом для проведения резекции, включая возможную периоперационную эмболизацию, может быть полезным для сохранения сустава. При синдроме Паркса-Вебера лечение возможно с помощью эмболизации венозного оттока и окклюзии или склеротерапии очага, если он поддаётся лечению [15]. Учитывая, что при этих сложных комбинированных синдромах задействовано множество систем организма, следует учитывать мультидисциплинарный подход. Для оптимального лечения может потребоваться многопрофильный центр, специализирующийся на лечении сосудистых аномалий.

Представлен случай АВМ у пациентки 32 лет с привидением результатов компьютерной томографии органов брюшной полости с болюсным контрастированием. Изучены амбулаторная карта, протоколы УЗИ исследования малого таза, данные КТ органов брюшной полости с болюсным контрастированием.

Клинический случай

Пациентка А., 32 лет, во время планового осмотра гинекологом была направлена на КТ органов брюшной полости и малого таза в связи с жалобами на тянущие боли внизу живота, обильные менструации до снижения показателей гемоглобина, обмороки, слабость, ощущение пульсации в нижнем этаже брюшной полости.

Объективный статус: эпидемиологический и наследственный анамнез не отягощён. Конституционально развита правильно. Костно-мышечная система без особенностей. Периферических отёков

нет. АД 110/70 мм рт. ст., пульс 70 уд./мин, ритмичный. Общее состояние удовлетворительное. Кожный покров бледно-розовой окраски. Сознание ясное. Дыхание свободное. Одышки, кашля нет. Язык влажный. Живот не вздут, участвует в акте дыхания. При пальпации мягкий, безболезненный во всех отделах. Печень, селезёнка не пальпируются. симптомов раздражения брюшины нет. Газы отходят. Нарушение стула не отмечает. Симптом Пастернацкого отрицательный с обеих сторон.

Анамнез: менструации регулярные с 14 лет, по 5 дней, через 28 дней. Половая жизнь с 16 лет. Беременностей - 4, родов - 3, аборт - 1.

Перенесённые операции: 2012 г. лапаротомия, кесарево сечение.

Объективно: ощущение пульсации в нижнем этаже брюшной полости, безболезненная пальпация.

Лабораторные анализы. Гемоглобин - 99 г/л (норма у женщин - 120-140 г/л), гематокрит - 29,8% (норма у женщин от 36 до 42%).

УЗ-исследование: по рёбрам матки определяют извитые анэхогенные трубчатые структуры с просветом до 7 мм. Заключение: эхографические признаки артериовенозной мальформации таки. Варикозно расширенные вены малого таза.

КТ-исследование проводилось в Клиниках СамГМУ на аппарате GE Revolution EVO 128 с болюсным введением контрастного препарата (Йогексол (350 мг йода/мл), скорость введения 4 мл/сек).

При КТ было выявлено: в полости малого таза определяется сосудистое образование с чёткими неровными контурами, общими размерами до 100×100×60 мм. Отмечается питающая артерия, отходящая от правой почечной артерии, и дренирующая вена слева, впадающая в систему почечных вен (рис. 1-3).

Было выставлено заключение: артериовенозная мальформация малого таза.

Пациентка была проконсультирована сосудистым хирургом, направлена на решение вопроса об оперативном вмешательстве.

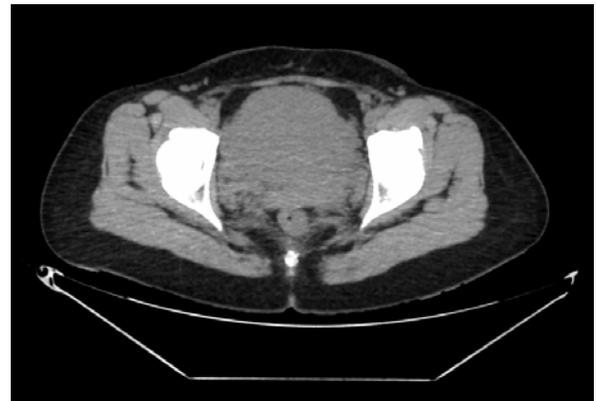


Рисунок 1. КТ брюшной полости, коронарная и аксиальная плоскости. Нативная фаза. В области малого таза определяется мягкотканый конгломерат, общими размерами 100×100×60 мм

Figure 1. CT of the abdominal cavity, coronal and axial planes. Native phase. In the pelvic region, a soft tissue conglomerate is identified, with overall dimensions of 100×100×60 mm

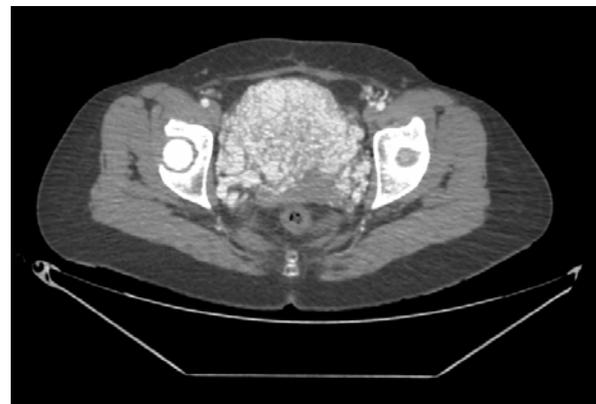


Рисунок 2. КТ брюшной полости, коронарная и аксиальная плоскости. Артериальная фаза. В полости малого таза определяется сосудистое образование с четкими неровными контурами, общими размерами до 100×100×60 мм. Отмечается питающая артерия, отходящая от правой почечной артерии, и дренирующая вена слева, впадающая в систему почечных вен

Figure 2. CT of the abdominal cavity, coronal and axial planes. Arterial phase. In the pelvic cavity, a vascular formation with clear, uneven contours is identified, with overall dimensions up to 100×100×60 mm. A feeding artery originating from the right renal artery and a draining vein on the left, flowing into the renal vein system, are noted

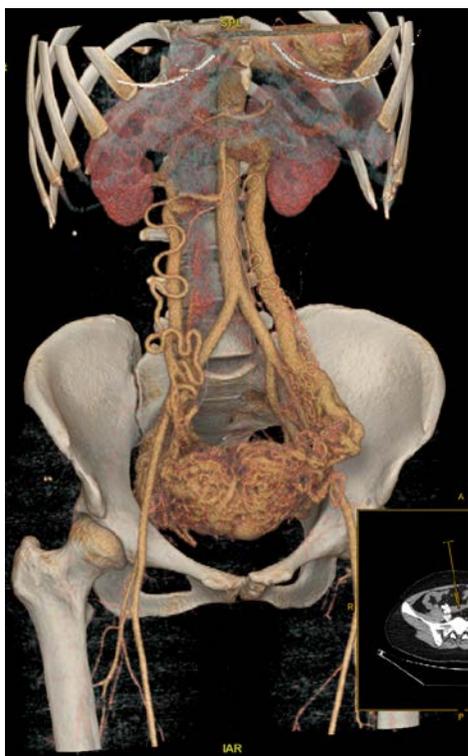


Рисунок 3. КТ брюшной полости. 3D-реконструкция. Дренирующая вена. Питающая артерия. Артериовенозная мальформация малого таза

Figure 3. CT of the abdominal cavity. 3D reconstruction. Draining vein. Feeding artery. Arteriovenous malformation of the pelvis

Обсуждение

Сосудистые пороки развития женского таза представляют собой обширную область, включающую пороки развития как с медленным, так и с быстрым кровотоком. Визуализация играет решающую роль в определении характеристик и степени порока развития.

Основными направлениями лечения остаются склеротерапия и эндоваскулярная терапия, а также мультидисциплинарный подход к лечению пациентов в сложных случаях.

Компьютерная томография с болюсным введением контрастного вещества является эффективным методом диагностики пациентов с АВМ как при первичной диагностике, так и как метод подтверждения диагноза при ультразвуковом подозрении

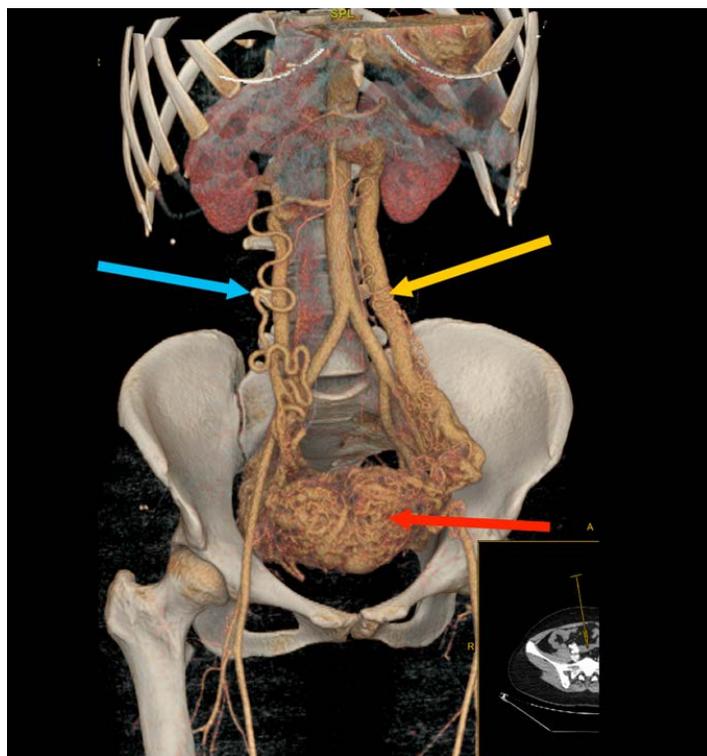


Рисунок 4. КТ брюшной полости. 3D-реконструкция. Дренирующая вена - желтая стрелка. Питающая артерия - синяя стрелка.

Артериовенозная мальформация малого таза - красная стрелка

Figure 4. CT of the abdominal cavity. 3D reconstruction. Draining vein - yellow arrow. Feeding artery - blue arrow. Arteriovenous malformation of the pelvis - red arrow

на артериовенозный сброс. Цифровая субтракционная ангиография является «золотым» стандартом в диагностике АВМ, однако ввиду инвазивности не считается методом первой линии визуализации. КТ обеспечивает точную информацию об ангиоархитектонике сосудистых мальформаций для выбора тактики лечения и планирования оперативного вмешательства и является достаточным методом диагностики для определения анатомических особенностей.

В описанном случае АВМ стала случайной находкой у пациентки с аномальными маточными кровотечениями. После консультации сосудистых хирургов методом выбора стало хирургическое лечение, от которого пациентка отказалась.

Литература [References]

- Christenson BM, Gipson MG, Smith MT. Pelvic vascular malformations. *Semin Intervent Radiol.* 2013 Dec;30(4):364-71. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1359730> PMID: 24436563; PMCID: PMC3835586.
- ISSVA Classification of Vascular Anomalies. International Society for the Study of Vascular Anomalies. 2018. Available at: is-sva.org/classification. Accessed January 28, 2020.
- Agrawal S, Dave A, Shukla S. Postabortal Bleeding: A Diagnostic Dilemma Resolved As Arteriovenous Malformation and Successfully Managed With Uterine Artery Embolization. *Cureus.* 2023 Nov 29;15(11):e49666. <https://doi.org/10.7759/cureus.49666> PMID: 38161858; PMCID: PMC10756586.
- Annam A. Female Pelvic Vascular Malformations. *Semin Intervent Radiol.* 2018 Mar;35(1):62-68. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1636524> Epub 2018 Apr 5. PMID: 29628618; PMCID: PMC5886763.

- 5 White CL, Olivieri B, Restrepo R, McKeon B, Karakas SP, Lee EY. Low-Flow Vascular Malformation Pitfalls: From Clinical Examination to Practical Imaging Evaluation--Part 1, Lymphatic Malformation Mimickers. *AJR Am J Roentgenol.* 2016 May;206(5):940-51. <https://doi.org/10.2214/AJR.15.15793> Epub 2016 Mar 21. PMID: 26999565.
- 6 Nakashololo T, Khan N, Dunn Z, Snyman L, Mh Ismail S. Uterine arteriovenous malformations, clinical and radiological considerations: A report of two cases. *Radiol Case Rep.* 2021 May 6;16(7):1924-1929. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.02.018> PMID: 34149976; PMCID: PMC8189875.
- 7 Oride A, Kanasaki H, Miyazaki K. Disappearance of a uterine arteriovenous malformation following long-term administration of oral norgestrel/ethinyl estradiol. *J Obstet Gynaecol Res.* 2014 Jun;40(6):1807-10. <https://doi.org/10.1111/jog.12370> PMID: 24888954.
- 8 Müller-Wille R, Wildgruber M, Sadick M, Wohlgemuth WA. Vascular Anomalies (Part II): Interventional Therapy of Peripheral Vascular Malformations. *Rofo.* 2018 Feb 7. <https://doi.org/10.1055/s-0044-101266> Epub ahead of print. PMID: 29415296.
- 9 Adams DM, Trenor CC 3rd, Hammill AM, et al. Efficacy and Safety of Sirolimus in the Treatment of Complicated Vascular Anomalies. *Pediatrics.* 2016 Feb;137(2):e20153257. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-3257> Epub 2016 Jan 18. PMID: 26783326; PMCID: PMC4732362.
- 10 Falahati V, Fallahi M, Shahriarpour M, Ghasemi A, Ghaffari K. A Rare Case of Klippel Trenaunay Syndrome with Von Willebrand Factor Deficiency and Multiple Accessory Spleens: A Case Report and Brief Literature Review. *Adv Biomed Res.* 2024 Feb 26;13:20. https://doi.org/10.4103/abr.abr_232_23 PMID: 38525403; PMCID: PMC10958732.
- 11 Oduber CE, Young-Afat DA, van der Wal AC, van Steensel MA, Hennekam RC, van der Horst CM. The persistent embryonic vein in Klippel-Trenaunay syndrome. *Vasc Med.* 2013 Aug;18(4):185-91. <https://doi.org/10.1177/1358863X13498463> PMID: 23966121.
- 12 Ochoco GETD, Enriquez CAG, Urgel R JL, Catibog JS. Multimodality imaging approach in a patient with Klippel-Trenaunay syndrome. *BMJ Case Rep.* 2019 Aug 20;12(8):e228257. <https://doi.org/10.1136/bcr-2018-228257> PMID: 31434664; PMCID: PMC6706670.
- 13 Banzic I, Brankovic M, Maksimović Ž, Davidović L, Marković M, Rančić Z. Parkes Weber syndrome-Diagnostic and management paradigms: A systematic review. *Phlebology.* 2017 Jul;32(6):371-383. <https://doi.org/10.1177/0268355516664212> Epub 2016 Aug 9. PMID: 27511883.
- 14 Lu TF, Shih YH, Lu CH, Sun L. A new fertility-preserving treatment modality for life-threatening bleeding caused by acquired uterine arteriovenous malformation (AVM): Combination laparoscopic ligation of uterine arteries and AVM suture. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2022 Jul;61(4):703-707. <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2021.06.001> PMID: 35779926.
- 15 Hammer J, Seront E, Duez S, et al. Sirolimus is efficacious in treatment for extensive and/or complex slow-flow vascular malformations: a monocentric prospective phase II study. *Orphanet J Rare Dis.* 2018 Oct 29;13(1):191. <https://doi.org/10.1186/s13023-018-0934-z> PMID: 30373605; PMCID: PMC6206885.

Авторская справка

Сидоров Егор Андреевич

Врач-рентгенолог, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-2850-8768; SPIN-код: 4134-1701;

e.a.sidorov@samsmu.ru

Вклад автора: проведение и описание лучевых исследований пациента, анализ полученных данных, написание статьи, редактирование статьи на этапе подготовки к публикации.

Соловов Дмитрий Вячеславович

Заведующий рентгеновским отделением, ассистент кафедры, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-4898-2897; d.v.solovov@samsmu.ru

Вклад автора: дизайн исследования, проведение первичного обследования, анализ полученных данных.

Сартакова Елизавета Андреевна

Врач-рентгенолог, Самарский государственный медицинский университет.

ORCID 0000-0002-2439-197X; e.a.sartakova@samsmu.ru

Вклад автора: написание статьи, проведение первичного обследования, анализ полученных данных.

Author's reference

Egor A. Sidorov

Ray doctor, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-2850-8768; SPIN-code: 4134-1701;

e.a.sidorov@samsmu.ru

Author's contribution: conducting and describing the patient's radiological examinations, analyzing the obtained data, writing the article, editing the article at the stage of preparation for publication.

Dmitriy V. Solovov

Head of the X-ray Department, Assistant Professor, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-4898-2897; d.v.solovov@samsmu.ru

Author's contribution: study design, initial examination, analysis of the obtained data.

Elizaveta A. Sartakova

Ray doctor, Samara State Medical University.

ORCID 0000-0002-2439-197X; e.a.sartakova@samsmu.ru

Author's contribution: writing the article, conducting the initial examination, analyzing the obtained data.



ОЦЕНКА ОТДАЛЁННЫХ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ВИРУСНОЙ COVID-19 АССОЦИИРОВАННОЙ ПНЕВМОНИИ У ПАЦИЕНТОВ С САРКОИДОЗОМ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Р.Б. Амансахедов¹, А.Ю. Борисова¹, Л.А. Эргешова¹, А.Н. Тихонская¹, Р.В. Тарасов^{1,2,3}, Н.Л. Карпина¹

¹Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, ул. Яузская аллея д. 2, г. Москва, Россия

²Московский медицинский университет «Реавиз», ул. Краснобогатырская, д. 2, стр. 2, г. Москва, Россия

³Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, 125993, Россия

Резюме. *Актуальность.* Известно, что как при саркоидозе органов дыхания (СОД), так и при COVID-19 ассоциированной пневмонии, в патологический процесс вовлекаются соединительнотканые структуры лёгких, которые могут иметь сходные клинико-рентгенологические проявления. Компьютерная томография высокого разрешения (КТВР) органов грудной клетки является основным методом диагностики различных патологических процессов органов дыхания при наличии морфологического субстрата. *Цель:* оценка отдалённых результатов различных компьютерно-томографических признаков саркоидоза и COVID-19 ассоциированной пневмонии. *Материалы и методы.* Исследование являлось когортным, ретроспективным. Обследованы 37 пациентов с саркоидозом органов дыхания, перенёвшие COVID-19 ассоциированную пневмонию более одного года до поступления в ЦНИИТ. Проведён анализ рентгеносемiotики пациентов с саркоидозом органов дыхания, перенёвших COVID-19, для выработки дифференцированного подхода и динамического мониторинга данных групп пациентов. Распространённость поражения лёгких, ассоциированных с COVID-19, оценивалась по 4-м степеням поражения, согласно принятым методическим рекомендациям Департамента здравоохранения г. Москвы от 2020 г. *Результаты.* Признаки уплотнения интерстиция, характерные для СОД, были в 50,0% ($\chi^2 = 35,18$; $p = 0,00001$) случаев наблюдения, тогда как для COVID-19 более характерным были изменения периферического интерстиция, выявленные в 65,4% ($\chi^2 = 52,46$; $p = 0,00001$) случаев. Протяжённость изменений была ограниченной при СОД в 46,2% случаев, при COVID-19 - в 69,2% ($\chi^2 = 10,82$; $p = 0,001$) случаев. По локализации изменения были субплевральными при СОД в 7,7%, при COVID-19 - в 80,8% ($\chi^2 = 105,19$; $p = 0,00001$) случаев. Преимущественная топка изменений при СОД была прикорневой в 76,9%, при COVID-19 - каудальной - в 80,8% ($\chi^2 = 85,95$; $p = 0,00001$). Вовлечение плевры, характерное для СОД, на уровне гранулём было в 96,2% случаев, при COVID-19 - в 15,4% ($\chi^2 = 132,83$; $p = 0,00001$) случаев, вовлечение сосудов при СОД было в 96,2%, при COVID-19 - в 38,5% ($\chi^2 = 76,07$; $p = 0,00001$) случаев. *Заключение.* Данные КТВР исследований не выявили достоверного влияния COVID-19 на течение и изменение рентгенологической формы, стадии саркоидного процесса внутригрудных лимфатических узлов и лёгких. Вероятно, зона гранулематозного воспаления лёгкого является более доминирующим процессом, чем вирусное поражение, ассоциированное с COVID-19. С учётом того, что изменения в лёгких при КТВР не всегда коррелируют с клиническими проявлениями COVID-19 и СОД, требуется дальнейшее изучение их взаимовлияния в клинической практике.

Ключевые слова: компьютерная томография; саркоидоз легких, COVID-19 ассоциированная пневмония.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа проведена при финансовой поддержке ФГБНУ «ЦНИИТ» и подготовлена в ходе выполнения научно-исследовательской работы по теме УН FURE-2022-0013 (№122041200022-2) «Туберкулез и заболевания органов дыхания - современная мультимодальная диагностика и реабилитация при коморбидных состояниях».

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо.

Для цитирования: Амансахедов Р.Б., Борисова А.Ю., Эргешова Л.А., Тихонская А.Н., Тарасов Р.В., Карпина Н.Л. Оценка отдалённых рентгенологических признаков вирусной COVID-19 ассоциированной пневмонии у пациентов с саркоидозом органов дыхания. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):114-120. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MIM.2>



ASSESSMENT OF LONG-TERM RADIOLOGICAL SIGNS OF COVID-19 VIRAL-ASSOCIATED PNEUMONIA IN PATIENTS WITH SARCOIDOSIS OF THE RESPIRATORY SYSTEM

Rasul B. Amansakhedov¹, Anastasiya Yu. Borisova¹, Leyla A. Ergeshova¹, Anastasiya N. Tikhonskaya¹,
Ruslan V. Tarasov^{1, 2, 3}, Natal'ya L. Karpina¹

¹Central Research Institute of Tuberculosis, ul. Yauzskaya alley, 2, Moscow, Russia

²Moscow Medical University "Reaviz", ul. Krasnobogatyrskaya, 2, building 2, Moscow, Russia

³Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, ul. Barrikadnaya, 2/1, building 1, Moscow, 125993, Russia

Abstract. Relevance. It is known that both sarcoidosis of the respiratory organs (SRO) and COVID-19-associated pneumonia involve connective tissue structures in the lungs in pathological processes, which may have similar clinical and radiological manifestations. Computed tomography (CT) of high resolution of the chest is the main method for diagnosing various pathologies of the respiratory system with a morphological substrate. **Aim:** the objective is to evaluate long-term outcomes of various CT signs of sarcoidoses and COVID-19 pneumonia. **Materials and methods.** The study was cohort-based and retrospective. 37 patients with sarcoidosis of the respiratory organs who had suffered from COVID-19-associated pneumonia for more than one year prior to admission to the Central Research Institute were examined. The X-ray semiotics of patients with SRO after COVID-19 were analyzed to develop a differentiated approach and dynamic monitoring of these patients. The prevalence of lung lesions associated with COVID-19 was estimated according to 4 degrees of severity, based on the adopted methodological recommendations from the Moscow Medical Center in 2020. **Results.** Signs of interstitial densification characteristic of SRS were found in 50% of cases ($\chi^2 = 35.18$, $p = 0.00001$), whereas for COVID-19, changes in the peripheral interstitium were more characteristic and were detected in 65% of cases ($\chi^2 = 52.46$, $p = 0.00$). The extent of the changes was limited in SRS in 46% of cases and in COVID-19 in 69% ($\chi^2 = 10.8$, $p = 0.1$). By localization, changes were subpleural in 7% of SRS cases and 81% of COVID-19 cases. The predominant topic of change in SRS was basal (77%), with caudal changes in COVID (80%). Pleural involvement was characteristic of granuloma-level SRS in 97% and COVID in 16%. Vascular involvement was 96% in SRS and 39% in COVID. **Conclusion.** The CT data did not reveal a significant effect of COVID-19 on the course or change of the X-ray pattern, the stage of sarcoidosis of IHL and the lungs. Probably, granulomatous lung inflammation is a more dominant process than viral lesions associated with COVID-19. Changes in the lungs on CT scans do not always correlate with clinical manifestations of COVID-19 or SRS, so further study of their interaction is required in clinical practice.

Key words: computed tomography; pulmonary sarcoidosis, COVID-19 associated pneumonia.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. The work was carried out with the financial support of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Central Research Institute of Traumatology and Immunology" and was prepared in the course of the research work on the topic of UN FURE-2022-0013 (No. 122041200022-2) "Tuberculosis and respiratory diseases - modern multimodal diagnostics and rehabilitation in comorbid conditions".

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Amansakhedov R.B., Borisova A.Yu., Ergeshova L.A., Tikhonskaya A.N., Tarasov R.V., Karpina N.L. Assessment of long-term radiological signs of COVID-19 viral-associated pneumonia in patients with sarcoidosis of the respiratory system. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health*. 2024;14(5):114-120. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MIM.2>

Введение

В период пандемии COVID-19 врачи различных специальностей столкнулись с определёнными сложностями, связанными с дифференциальной диагностикой заболеваний органов дыхания. Трудности касались диагностики и мониторинга различных пациентов пульмонологического профиля, в том числе с саркоидозом органов дыхания (СОД). Известно, что в период пандемии для определения распространённости и степени поражения лёгочной ткани помимо клиничко-лабораторного обследования применялись различные лучевые методы, в частности мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ).

Цель исследования – оценка отдалённых результатов различных компьютерно-томографических признаков саркоидоза и COVID-19 ассоциированной пневмонии.

Материалы и методы

Обследованы 37 пациентов с саркоидозом органов дыхания, перенёсших COVID-19 ассоциированную пневмонию более одного года назад – до по-

ступления в ЦНИИТ. В исследование вошло 16 (58,9%) мужчин и 21 (41,1%) женщина.

Исследование являлось когортным, ретроспективным. Критерии включения: наличие установленного клинического диагноза СОД в соответствии с клиническими рекомендациями от 2022 г. [1]; наличие ранее выявленного положительного теста полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР) на COVID-19; наличие выявленных на КТ признаков COVID-19. Критерии исключения: наличие опухоли; ВИЧ-инфекция; отрицательные тесты (ОТ-ПЦР) на COVID-19; отсутствие КТ исследования.

Распространённость поражения лёгких, ассоциированная с COVID-19, оценивалась по 4-м степеням поражения, согласно принятым методическим рекомендациям Департамента здравоохранения г. Москвы от 2020 г. [2], где до 25% поражения – лёгкая степень, 25-50% – средняя степень, 50-75% – тяжёлая степень и более 75% – критическая. Диагноз устанавливался на основании жалоб пациента, уточнённого анамнеза заболевания, рентгенологического исследования, результатов клиничко-

лабораторных исследований, положительного теста ОТ-ПЦР на COVID-19.

Исследование проведено на мультисрезовом компьютерном томографе Somatom Emotion 16 и go UP 32 фирмы Siemens с использованием алгоритма высокого разрешения с толщиной среза 0,6 и 0,8 мм и шагом 1,0 и 1,5 мм. Полученные изображения анализировались в различных электронных «окнах» – с постпроцессорной обработкой данных, включающей 2D-, 3D-алгоритмы, а также с использованием КТ инструментов: MPR, VRT, MiniP/MIP, SSD и метода объёмного представления – виртуальной бронхоскопии (МСКТ-ВБ).

При проведении исследования соблюдались этические принципы согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации («Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве испытуемого»). Добровольное информированное согласие на участие в исследовании было получено от всех пациентов в письменном виде. База данных пациентов была создана при помощи программ Microsoft Excel пакета Microsoft Office и SPSS Statistics, версия 27. Для оценки значимости различий в частоте признаков сравниваемых выборок в зависимости от их размера использовался критерий χ^2 Пирсона. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Выраженность клинических проявлений заболеваний была преимущественно связана с фазой гранулематозного процесса. Большинство пациентов (78,2%) предъявляли жалобы на кашель (43,5% – на сухой кашель, 34,7% – с выделением серозной мокроты), на одышку (34,8%), на боли в грудной клетке (11,3%). Изменения гемограммы установлены в 57,7% случаев, из них лейкоцитоз – в 7,5%, эозинофилия – в 5,1%, ускорение СОЭ – в 45,1 % случаев. У остальных пациентов (21,8%) течение СОД проходило со слабовыраженной симптоматикой.

При анализе данных у 37 пациентов, по данным лучевого КТ обследования, установлены следующие стадии и соответствующие формы процесса саркоидоза ВГЛУ и лёгких: поражение ВГЛУ (I стадия) – у 11 (29,6%) пациентов, ВГЛУ и лёгких (II стадия) – у 8 (21,7%), лёгких без ВГЛУ (III стадия) – у 10 (27,0%), Фиброз (IV стадия) – у 8 (21,7%) пациентов.

Для определения степени выявленных изменений, обусловленных COVID-19 ассоциированной пневмонией применены степени поражения, согласно принятым критериям (табл. 1): до 25% (КТ-I) – установлено у 24 (64,9%) пациентов, 25–50% (КТ II) – у 12 (32,4%) пациентов; 50–75% (КТ III) – у 1 (2,7%) пациента, степени поражения – 75% и более (КТ-IV) – в группе исследования не выявлено (таб.1). Размеры лимфатических узлов колебались от 12 до 22 мм у 19 (51,4%) пациентов.

Таблица 1. КТ стадии саркоидоза органов дыхания и степень поражения лёгких COVID-19

Table 1. CT stages of pulmonary sarcoidosis and the degree of lung involvement in COVID-19

КТ-стадии СОД	Степень выявленных изменений				
	Абс%	КТ I	КТ II	КТ III	КТ IV
ВГЛУ (I)	11 (29,6%)	6 (54,6%)	4 (36,4%)	1 (9,0%)	-
ВГЛУ и лёгких (II)	8 (21,7%)	4 (50,0%)	4 (50,0%)	-	-
Изменения в лёгких без ВГЛУ (III)	10 (27,0%)	9 (90,0%)	1 (10,0%)	-	-
Выраженный фиброз (IV)	8 (21,7%)	5 (62,5%)	3 (37,5%)	-	-
Всего	37 (100,0%)	24 (64,9%)	12 (32,4%)	1 (2,7%)	-

Саркоидоз внутригрудных лимфатических узлов (ВГЛУ) и лёгких у 4 (10,9%) пациентов был в фазе ремиссии, у 15 (40,5%) – в стадии стабилизации процесса и у 18 (48,6%) – в активной стадии. При анализе КТ данных к типичным лучевым проявлениям вирусной пневмонии COVID-19 относили: уплотнения лёгочной ткани по типу «матового стекла», преимущественно округлой формы, различной протяжённости с/без консолидации, уплотнения интерстиция по типу «бульбозной мостовой», периферической и мультилобулярной локализации; к дополнительным – симптом «воздушной бронхограммы», гидроторакс.

Для достоверной оценки лёгочных изменений, обусловленных саркоидозом и COVID-19 ассоциированной пневмонией, проанализированы различные рентгенологические признаки у 26 (70,4%) пациентов, исключая 11 (29,6%) пациентов с изолированным саркоидным поражением внутригрудных лимфоузлов – со стадией ВГЛУ (I).

КТ семиотика рентгенологических изменений СОД и проявлений COVID-19 ассоциированной пневмонии представлена в таблице 2.

Таблица 2. КТ-семиотика СОД и проявлений COVID-19 ассоциированной пневмонии
Table 2. CT semiotics of pulmonary sarcoidosis and manifestations of COVID-19 associated pneumonia

Диагностический анализ	Признак	СОД	COVID-19	P
Интерстиций (линейные уплотнения)	центральный	9 (34,6%)	4 (15,4%)	$\chi^2 = 9,76; p = 0,002$
	центральный / септальный	13 (50,0%)	3 (11,5%)	$\chi^2 = 35,18; p = 0,00001$
	центральный / септальный периферический	1 (3,8%)	-	-
	периферический	3 (11,5%)	17 (65,4%)	$\chi^2 = 52,46; p = 0,00001$
Гранулемы (очаги)	центральный	12 (46,2%)	-	-
	центральный / септальный	10 (38,5%)	-	-
	центральный / септальный периферический	2 (7,7%)	-	-
Протяженность изменений в лёгких	периферический	2 (7,7%)	-	-
	ограниченный	12 (46,2%)	18 (69,2%)	$\chi^2 = 10,82; p = 0,001$
Контуры линейных и очаговых изменений	распространенный	14 (53,8%)	8 (30,8%)	$\chi^2 = 10,89; p = 0,001$
	четкий,	21 (80,8%)	-	-
Локализация (преимущественная топка)	нечеткий;	5 (19,2%)	26 (100%)	$\chi^2 = 132,29; p = 0,00001$
	субплеврально	2 (7,7%)	21 (80,8%)	$\chi^2 = 105,19; p = 0,00001$
Градиент (преимущественная топка)	кортикально	4 (15,4%)	5 (19,2%)	-
	в зоне ядра	20 (76,9%)	-	-
	краниально	4 (15,4%)	2 (7,7%)	-
Плевра	прикорневое	20 (76,9%)	3 (11,5%)	-
	каудально	2 (7,7%)	21 (80,8%)	$\chi^2 = 85,95; p = 0,00001$
Сосуды Бронхи	с вовлечением	25 (96,2%)	4 (15,4%)	$\chi^2 = 132,83; p = 0,00001$
	без	1 (3,8%)	22 (84,6%)	$\chi^2 = 129,87; p = 0,00001$
Симптомы	вовлечение сосудов	25 (96,2%)	10 (38,5%)	$\chi^2 = 76,07; p = 0,00001$
	бронхов	1 (3,8%)	2 (7,7%)	-
	«матовое стекло» (МС)	-	4 (15,4%)	-
	«буллезная мостовая»	-	1 (3,8%)	-
Сочетание изменений и их топка	«консолидация»	3 (11,5%)	5 (19,2%)	-
	«воздушная бронхограмма»	-	2 (7,7%)	-
	перилобулярное уплот. обратное «halo»	-	5 (19,2%)	-
Гидроторакс	МС, ретикуляция в зоне очагов, уплотнений	-	6 (23,1%)	-
	МС, ретикуляция вне зоны очагов, уплотнений	-	20 (76,9%)	-
Изменения ВГЛУ	наличие	-	1 (3,8%)	-
	увеличение размеров	8 (30,8%)	-	-

По данным таблицы 2 видно, что признаки уплотнения центрального, септального интерстиция (ретикуляции), характерные для СОД, были в 50,0% ($\chi^2 = 35,18; p = 0,00001$) случаев наблюдения, тогда как для COVID-19 более характерным были изменения периферического интерстиция, выявленные в

65,4% ($\chi^2 = 52,46; p = 0,00001$) случаев. Протяжённость изменений была ограниченной при СОД в 46,2% случаев, при COVID-19 в 69,2% ($\chi^2 = 10,82; p = 0,001$) случаев (рис. 1), распространённой в 53,8% случаев при СОД и 30,8% случаев при COVID-19 ($\chi^2 = 10,89; p = 0,001$).

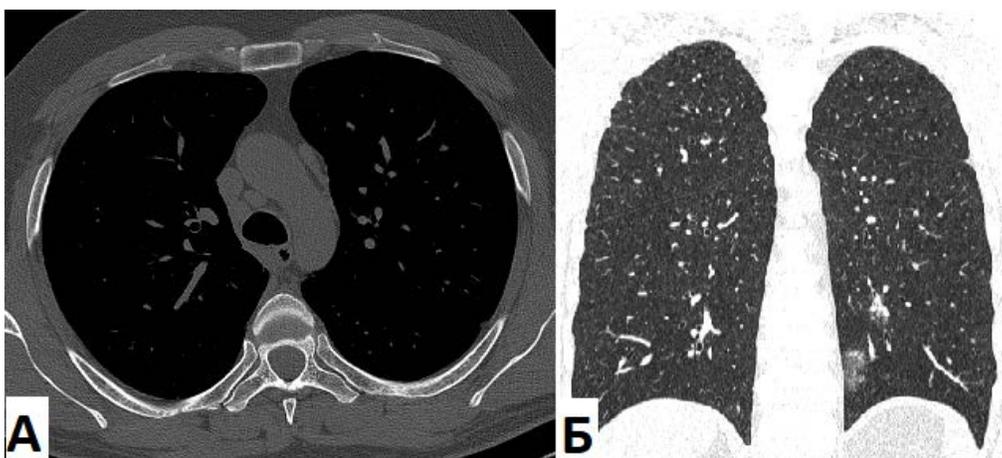


Рисунок 1. Саркоидоз ВГЛУ (I). COVID-19: А. СОД КТВР. Аксиальный режим. Медиастинальное окно. Количественно увеличенные лимфатические узлы паратрахеальной, парааортальной групп. Б. СОД КТВР. Коронарная реконструкция. Лёгочное окно (тот же пациент). В S6,10 сегментах нижней доли левого лёгкого локальные интерстициальные уплотнения
Figure 1. Sarcoidosis of intrathoracic lymph nodes (I). COVID-19: A. Sarcoidosis HRCT. Axial view. Mediastinal window. Quantitatively enlarged lymph nodes of the paratracheal, para-aortic groups. B. Sarcoidosis HRCT. Coronal reconstruction. Lung window (same patient). In S6,10 segments of the lower lobe of the left lung, local interstitial densities

По локализации изменения были субплевральными при СОД в 7,7%, при COVID-19 - в 80,8% ($\chi^2 = 105,19$; $p = 0,00001$) случаев (рис. 2). Преимущественная топика изменений при СОД была прикорневой в 76,9%, при COVID-19 - каудальной - в 80,8% ($\chi^2 = 85,95$; $p = 0,00001$). Вовлечение плевры, характерное для СОД, на уровне гранулём было в 96,2% случаев, при COVID-19 - в 15,4% ($\chi^2 = 132,83$; p

$= 0,00001$) случаев, вовлечение сосудов при СОД было в 96,2%, при COVID-19 - в 38,5% ($\chi^2 = 76,07$; $p = 0,00001$) случаев. Такие симптомы как «матовое стекло» (рис. 3), перилобулярное уплотнение, симптом обратного «halo», уплотнения интерстиция, характерные для COVID-19, чаще выявлялись преимущественно в отдалённой части лёгких вне зоны очагов (гранулём) в 76,9% случаев.

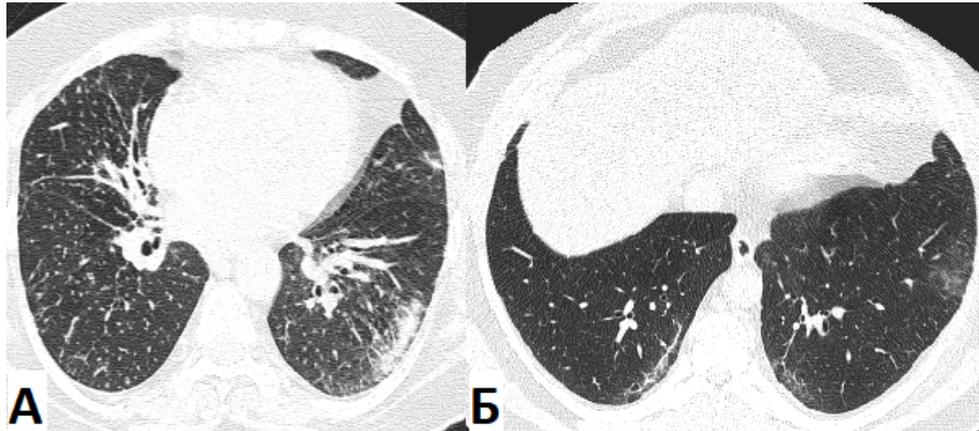


Рисунок 2. Саркоидоз ВГЛУ и лёгких (II). COVID-19: А. СОД КТВР. Аксиальный режим. Лёгочное окно. Множественные двухсторонние очаги (гранулемы вдоль центрального, септального интерстиция) диссеминации. В кортикальной части В S10 сегмента нижней доли левого лёгкого вытянутой формы участок консолидации. Б. СОД КТВР. Аксиальный режим. Лёгочное окно. В S10 сегменте нижней доли справа и S10 слева определяются параллельно распложенные утолщения периферического интерстиция. В S9 сегменте нижней доли слева локальное уплотнение по типу «матового стекла»

Figure 2. Sarcoidosis of intrathoracic lymph nodes and lungs (II). COVID-19: A. Sarcoidosis HRCT. Axial view. Lung window. Multiple bilateral nodules (granulomas along the central, septal interstitium) of dissemination. In the cortical part of S10 segment of the lower lobe of the left lung, an elongated area of consolidation. B. Sarcoidosis HRCT. Axial view. Lung window. In S10 segment of the lower lobe on the right and S10 on the left, parallel thickenings of the peripheral interstitium are determined. In S9 segment of the lower lobe on the left, local "ground-glass" opacity

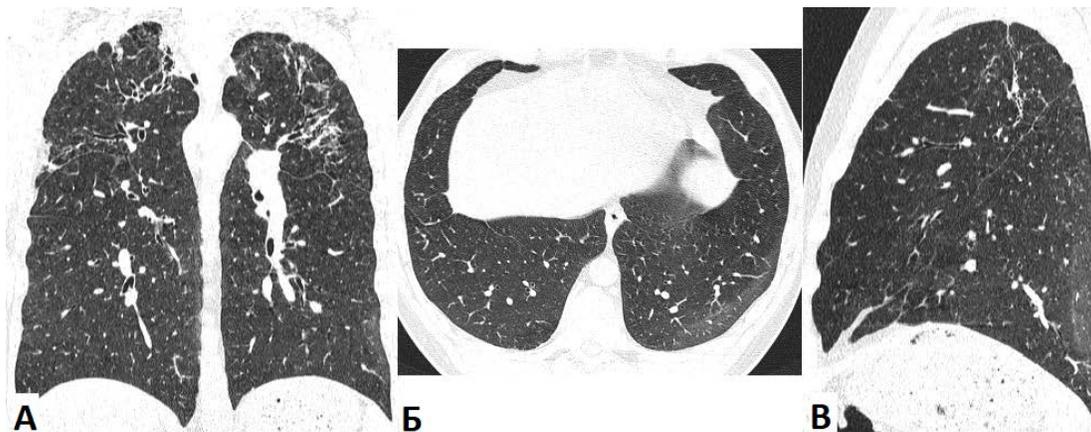


Рисунок 3. Саркоидоз ВГЛУ и лёгких (IV). COVID-19: А. СОД КТВР. Коронарная реконструкция. Лёгочное окно. В верхних, прикорневых отделах обоих лёгких участки интерстициального, перибронхиального, плеврального фиброза с наличием тракционных, варикозных бронхоэктазий, единичных чётко очерченных очагов. В базально-кортикальной части слева уплотнения интерстиция. Б. СОД КТВР. Аксиальный режим. Лёгочное окно (тот же пациент). В S10 сегменте нижней доли слева вдоль костальной плевры снижение пневматизации по типу «матового стекла». В. СОД КТВР. Сагиттальная реконструкция. Лёгочное окно (тот же пациент). В субплевральной части S10 сегмента нижней доли слева утолщения периферического интерстиция по типу «матового стекла». В верхних отделах, язычковых сегментах плевропульмональные тяжи

Figure 3. Sarcoidosis of intrathoracic lymph nodes and lungs (IV). COVID-19: A. Sarcoidosis HRCT. Coronal reconstruction. Lung window. In the upper, perihilar regions of both lungs, areas of interstitial, peribronchial, pleural fibrosis with traction, varicose bronchiectasis, single well-defined nodules. In the basal-cortical part on the left, interstitial densities. B. Sarcoidosis HRCT. Axial view. Lung window (same patient). In S10 segment of the lower lobe on the left, along the costal pleura, decreased pneumatization of "ground-glass" type. C. Sarcoidosis HRCT. Sagittal reconstruction. Lung window (same patient). In the subpleural part of S10 segment of the lower lobe on the left, thickening of the peripheral interstitium of "ground-glass" type. In the upper regions, lingular segments, pleuropulmonary bands

Обсуждение

По данным отечественных и зарубежных исследователей, у части пациентов с COVID-19 рентгенологическая картина саркоидоза органов дыхания характеризовалась сочетанием паттернов обострения основного заболевания и присоединения коронавирусной инфекции. Также исследователями отмечено, что мелкая перилимфатическая диссеминация была плохо различима на фоне отёка центрального и периферического лёгочного интерстиция, и реальную помощь в интерпретации оказывает анализ КТ-архива в динамике [3, 4]. По данным исследователей из Центрального НИИ туберкулёза, во время первичного КТ-обследования пациентов с COVID-19 при дообследовании были выявлены ранее недиагностированные случаи саркоидоза [5]. По данным Визель А.А. (2022 г.), COVID-19 среди пациентов с саркоидозом встречается не чаще, чем в общей популяции, и протекает относительно благоприятно, за исключением тяжёлых форм саркоидоза с исходно выраженной дыхательной недостаточностью [6]. Сочетание саркоидоза и COVID-19 является клинической проблемой, вместе с тем, на этапе диагностики следует очень внимательно относиться к изменениям на КТ у пациентов с COVID-19, ввиду их схожести с другими состояниями, проявляющимися картиной «матового стекла», как это бывает при саркоидозе [7, 8].

Заключение

Таким образом, данные КТБР исследований не выявили достоверного влияния COVID-19 на течение и изменение рентгенологической формы, стадии саркоидного процесса ВГЛУ и лёгких. Вероятно, зона гранулематозного воспаления лёгкого является более доминирующим процессом, чем вирусное поражение, ассоциированным с COVID-19. С учётом того, что изменения в лёгких при КТБР не всегда коррелируют с клиническими проявлениями COVID-19 и СОД, требуется дальнейшее изучение их взаимовлияния в клинической практике, в том числе в отдалённых (5 и более лет) по времени интервалах. Изменения в лёгких, характерные для СОД при наличии проявлений COVID-19 ассоциированной пневмонии, не привели к нарастанию саркоидных изменений в лёгких и ВГЛУ. Тем не менее при анализе рентгенологических данных у пациентов пульмонологического профиля, перенёвших COVID-19 ассоциированную пневмонию, помимо клиничко-лабораторных, функциональных, иммунологических исследований и их результатов, необходим тщательный анализ степени вовлечения различных анатомических формаций в патологический процесс как основного заболевания, так и сопутствующего или конкурирующего процесса. Методы лучевой диагностики обладают не только значительными разрешающими диагностическими возможностями, но и позволяют уточнить морфологическую структуру процесса, в том числе коморбидных состояний, и, тем самым, получить объективное подтверждение диагноза.

Литература [References]

- 1 Клинические рекомендации «Саркоидоз» МЗ РФ от 2022 г. 63 с. Clinical recommendations "Sarcoidosis" of the Ministry of Health of the Russian Federation from 2022:63. (In Russ). https://spulmo.ru/upload/kr/Sarkoidoz_2022.pdf
- 2 Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика. М., 2020:71. New coronavirus infection (COVID-19): etiology, epidemiology, clinic, diagnosis, treatment and prevention. Moscow, 2020:71. (In Russ).
- 3 Сперанская А.А., Новикова Л.Н., Баранова О. П. др. Лучевая диагностика COVID-19 у пациентов с интерстициальными заболеваниями лёгких. *Визуализация в медицине*. 2021;3(1):3-9. Speranskaya A.A., Novikova L.N., Baranova O. P., etc. Radiation diagnosis of COVID-19 in patients with interstitial lung diseases. *Visualization in medicine*. 2021;3(1):3-9. (In Russ).
- 4 Taweeseedt PT, Surani S. Mediastinal lymphadenopathy in COVID-19: A review of literature. *World J. Clin. Cases*. 2021;9(12):2703-2710. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i12.2703>
- 5 Эргешова Л.А., Шишкина Е.Р., Борисова А.Ю. Хронические респираторные заболевания и COVID-19. *Вестник ЦНИИТ*. 2021;1s.:242-243. Ergeshova L.A., Shishkina E.R., Borisova A.Y. Chronic respiratory diseases and COVID-19. *Bulletin of the Central Research Institute*. 2021;1s.:242-243.
- 6 Визель А.А., Визель И.Ю., Шакирова Г.Р., Амиров Н.Б. COVID-19 и саркоидоз: коморбидность, последствия, причинно-следственные связи. Обзор литературы. *Вестник современной клинической медицины*. 2022;15(4):70-79. Wiesel A.A., Wiesel I.Yu., Shakirova G.R., Amirov N.B. COVID-19 and sarcoidosis: comorbidity, consequences, causal relationships. Literature review. *Bulletin of Modern Clinical Medicine*. 2022;15(4):70-79. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2022.15\(4\).70-79](https://doi.org/10.20969/VSKM.2022.15(4).70-79)
- 7 Визель А.А., Визель И.Ю., Шакирова Г.Р. Саркоидоз в период пандемии новой инфекции COVID 19. *Медицинский алфавит*. 2020; (19):65-69. Wiesel A.A., Wiesel I.Yu., Shakirova G.R. Sarcoidosis during the pandemic of a new COVID 19 infection. *Medical Alphabet*. 2020; (19): 65-69. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-19-65-69>
- 8 Tana C., Donatiello I., Coppola M. G., Ricci F., Maccarone M. T., Ciarambino T., Cipollone F., Giamberardino M. A. CT Findings in pulmonary and abdominal sarcoidosis. Implications for diagnosis and classification. *J. Clin. Med*. 2020;9(9):E 3028. <https://doi.org/10.3390/jcm9093028>

Авторская справка**Амансахедов Расул Бердиевич**

Д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания, заведующий отделением лучевой диагностики, Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза.

ORCID 0000-0001-8760-1164; rasul.amansahedov@mail.ru

Вклад автора: концепция и дизайн исследования.

Борисова Анастасия Юрьевна

Врач-рентгенолог, отделения лучевой диагностики Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания, Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза.

ORCID 0000-0001-5267-7193; anastasiyadudko88@mail.ru

Вклад автора: проведение клинических исследований.

Эргешова Лейла Атаджановна

Канд. мед. наук, врач ультразвуковой диагностики, отделения лучевой диагностики, научный сотрудник Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания, Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза.

ORCID 0009-0008-3335-3124; lcniiit@mail.ru

Вклад автора: написание текста, редактирование, анализ литературы.

Тихонская Анастасия Николаевна

Врач-пульмонолог, аспирант отдела дифференциальной диагностики туберкулёза лёгких и экстракорпоральных методов лечения Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза.

ORCID 0009-0001-3837-7247; raides 03895@gmail.com

Вклад автора: проведение клинических исследований.

Тарасов Руслан Вячеславович

Канд. мед. наук, научный сотрудник отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза; доцент кафедры хирургических болезней, Московский медицинский университет «Реавиз»; ассистент кафедры торакальной хирургии, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования

ORCID 0000-0001-9498-1142; etavnai@yandex.ru

Вклад автора: написание текста, редактирование, анализ литературы.

Карпина Наталья Леонидовна

Д-р мед. наук, заместитель директора по научной работе, руководитель Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания, Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза.

ORCID 0000-0001-9337-3903; natalya-karpina@rambler.ru

Вклад автора: подготовка оригинальной рукописи, научное руководство.

Author's reference**Rasul B. Amansakhedov**

Dr. Sci. (Med.), Leading Researcher, Center for Diagnostics and Rehabilitation of Respiratory Diseases, Head of the Department of Radiation Diagnostics, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0000-0001-8760-1164; rasul.amansahedov@mail.ru

Author's contribution: study concept and design.

Anastasiya Yu. Borisova

Radiologist, Department of Radiation Diagnostics, Center for Diagnostics and Rehabilitation of Respiratory Diseases, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0000-0001-5267-7193; anastasiyadudko88@mail.ru

Author's contribution: conducting clinical trials.

Leyla A. Ergeshova

Cand. Sci. (Med.), ultrasound diagnostician, department of radiation diagnostics, research fellow, Center for diagnostics and rehabilitation of respiratory diseases, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0009-0008-3335-3124; lcniiit@mail.ru

Author contributions: writing the manuscript, editing, literature analysis.

Anastasiya N. Tikhonskaya

Pulmonologist, postgraduate student, department of differential diagnostics of pulmonary tuberculosis and extracorporeal treatment methods, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0009-0001-3837-7247; raides 03895@gmail.com

Author contributions: conducting clinical trials.

Ruslan V. Tarasov

Cand. Sci. (Med.), research fellow, department of surgery, Central Research Institute of Tuberculosis; associate professor, department of surgical diseases, Moscow Medical University "Reaviz"; Assistant Professor, Department of Thoracic Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education

ORCID 0000-0001-9498-1142; etavnai@yandex.ru

Author's contribution: writing the manuscript, editing, literature analysis.

Natal'ya L. Karpina

Dr. Sci. (Med.), Deputy Director for Research, Head of the Center for Diagnostics and Rehabilitation of Respiratory Diseases, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0000-0001-9337-3903; natalya-karpina@rambler.ru

Author's contribution: original draft preparation, scientific supervision.



ОПТИМИЗАЦИЯ ПОКАЗАНИЙ К ПРОВЕДЕНИЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ТУБЕРКУЛЁЗОМ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

И.Ю. Петракова

Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза, Яузская аллея, д. 2, г. Москва, 107564, Россия

Резюме. Цель работы: оптимизация лучевой нагрузки у детей и подростков с туберкулёзом органов дыхания. Объект и методы. В ретроспективное исследование включён 401 пациент в возрасте 2-17 лет с различными клиническими формами туберкулёза органов дыхания. Проведены клинико-лабораторные и рентгенологические сопоставления на протяжении основного курса химиотерапии и после его завершения. Проанализировано влияние данных компьютерной томографии на тактику ведения пациентов на этапах консервативного и хирургического лечения, а также её роль при последующем наблюдении за пациентами в III группе диспансерного учёта. Результаты. Определены показания и сроки проведения компьютерной томографии органов грудной клетки у детей и подростков с туберкулёзом органов дыхания.

Ключевые слова: туберкулёз, дети, подростки, компьютерная томография, оптимизация лучевой нагрузки.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки и выполнено в рамках государственного задания по теме НИР «Комплексный подход к диагностике и лечению туберкулёза органов дыхания у детей и подростков».

Соответствие нормам этики. Автор подтверждает, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

Благодарности. Автор выражает искреннюю признательность научным консультантам: д-ру мед. наук, доценту Марине Федоровне Губкиной и д-ру мед. наук, профессору, главному внештатному специалисту по лучевой и инструментальной диагностике Минздрава России Игорю Евгеньевичу Тюрину за помощь в работе над исследованием.

Для цитирования: Петракова И.Ю. Оптимизация показаний к проведению компьютерной томографии у детей и подростков с туберкулёзом органов дыхания. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье. 2024;14(5):121-127. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MIM.3>

OPTIMIZATION OF INDICATIONS FOR COMPUTED TOMOGRAPHY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH RESPIRATORY TUBERCULOSIS

Irina Yu. Petrakova

Central Research Institute of Tuberculosis, Yauzskaya Alley, 2, Moscow, 107564, Russia

Abstract. The purpose of the work is to optimize radiation exposure in children and adolescents with respiratory tuberculosis. *Object and methods.* The retrospective study included 401 patients aged 2-17 years with various clinical forms of respiratory tuberculosis. Clinical, laboratory and X-ray comparisons were carried out during the main course of chemotherapy and after its completion. The influence of CT data on patient management tactics at the stages of conservative and surgical treatment, as well as its role in the subsequent follow-up of patients, was analyzed. *Results.* Indications and timing of CT scans of the chest organs in children and adolescents with respiratory tuberculosis were determined.

Keywords: tuberculosis, children, adolescents, computed tomography, optimization of the radiation load.

Competing interests. The author declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding, work was carried out as part of Research Project named "An Integrated Approach to the Diagnosis and Treatment of Respiratory Tuberculosis in Children and Adolescents".

Compliance with ethical principles. The author confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Gratitude. The author expresses his sincere gratitude to the scientific consultants: Dr. Sci. (Med.), Docent Marina Fedorovna Gubkina and Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Specialist in Radiation and Instrumental Diagnostics of the Ministry of Health of Russia Igor Evgenievich Tyurin for their assistance in working on the study.

Cite as: Petrakova I.Yu. Optimization of indications for computed tomography in children and adolescents with respiratory tuberculosis. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):121-127. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MIM.3>



Введение

В процессе лечения туберкулёза (ТБ) ведущими объективными критериями эффективности лечения являются прибавка массы тела, нормализация показателей общеклинического анализа крови, абациллование и рентгенологическая динамика. У детей с ТБ органов дыхания роль информации, получаемой с помощью лучевых методов, особенно велика, т.к. заболевание выявляется преимущественно при профилактических исследованиях, до появления клинической симптоматики. В настоящее время компьютерная томография (КТ) во фтизиатрии применяется широко, в т.ч. у детей и подростков. Однако этот метод сопряжён с большей лучевой нагрузкой по сравнению с рентгенографией. Вопрос о риске развития опухолей вследствие облучения, полученного при диагностических исследованиях в детском возрасте, неоднократно поднимался в зарубежной литературе со времени внедрения КТ в клиническую практику. Однако различия в методологии проведённых исследований не позволяли прийти к обоснованным выводам. Результаты крупного когортного Европейского исследования EPI-ST доказали наличие взаимосвязи между проведением КТ и развитием опухолей головного мозга у педиатрических пациентов, что подтверждает необходимость применения различных мер для оптимизации лучевой нагрузки [1]. Одним из важных аспектов радиационной защиты, непосредственно зависящим от клинических специалистов, является обоснованность назначения лучевых исследований [2, 3]. При выборе метода исследования необходимо учитывать соотношение польза/риск, т.к. потеря важной диагностической информации может нанести реальный, а не гипотетический вред пациенту. Методы без использования ионизирующего излучения (ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография) в диагностике лёгочных заболеваний имеют ряд ограничений в отношении визуализации либо доступности, и в настоящее время не могут заменить КТ [4-7]. Пациенты с ТБ нуждаются в длительном наблюдении и неоднократно подвергаются рентгенологическим исследованиям. КТ является обязательной при обследовании детей из групп риска, имеющих положительную реакцию на пробу с Аллергеном туберкулёзным рекомбинантным (АТР), поэтому у большинства детей и подростков имеются данные КТ к началу лечения. Однако в случае выявления заболевания при обращении за медицинской помощью с клиникой бронхолегочного заболевания её применение не регламентировано. В действующих клинических рекомендациях обозначена кратность контрольных рентгенологических исследований в процессе лечения: через 2 месяца от начала лечения, затем каждые 2 месяца при лечении по I, II, III режимам

химиотерапии (РХТ) и каждые 3 месяца при лечении по IV и V РХТ. Применять КТ рекомендуется к 6 месяцам от начала химиотерапии (ХТ) и к завершению основного курса лечения [8]. Имеющиеся в настоящее время работы по оптимизации лучевой нагрузки у пациентов с ТБ единичны, освещают данную проблему фрагментарно [9, 10]. Также не приводятся исследования по основанию выбора лучевых методов исследования после завершения основного курса лечения. В связи с этим необходима оптимизация показаний к проведению КТ у детей и подростков с ТБ органов дыхания с учётом разнообразия клинического течения заболевания, а также тенденций последних 10 лет - роста случаев ТБ с лекарственной устойчивостью и развития малоинвазивных хирургических вмешательств.

Цель исследования: оптимизация лучевой нагрузки у детей и подростков с туберкулёзом органов дыхания.

Объект и методы

В ретроспективное исследование включен 401 пациент с ТБ органов дыхания. С целью создания доказательной базы для оптимизации показаний к проведению КТ в процессе лечения ТБ были проанализированы причины формирования больших остаточных посттуберкулёзных изменений, причины неэффективности стартового режима химиотерапии, влияние на тактику ведения пациента данных тестов на лекарственную чувствительность микобактерий туберкулеза (МБТ), получаемых на различных этапах лечения у пациентов, и источников инфекции, а также сроки направления на хирургическое лечение. Срок формирования выборки - 2012-2023 гг. Величина выборки по методике К.А. Отдельновой, исходя из следующих параметров: размер генеральной совокупности - 30 000 человек (примерное число детей и подростков с активным ТБ органов дыхания, взятых на учёт за указанный период), уровень значимости - 0,05, мощность исследования - 95%.

Критерии включения в исследование:

1. Возраст от 2 до 17 лет.
2. Наличие рентгенологического архива с момента выявления заболевания.
3. Наблюдение в ЦНИИТ до завершения основного курса лечения или курса лечения в послеоперационном периоде.
4. Наличие информированного согласия на включение в исследование пациента, его родителя или иного законного представителя.

Критериев исключения не было.

Характеристика выборки. В выборке представлены пациенты разных возрастных категорий: дети раннего возраста - 81 (20,2%) человек, дошкольного

и младшего школьного возраста - 141 (35,2%) человек, препубертатного и пубертатного возраста - 179 (44,6%) человек. В дошкольном и младшем школьном возрасте преобладали ТБ внутригрудных лимфатических узлов (ВГЛУ) и первичный туберкулёзный комплекс, реже встречался очаговый ТБ. Другие клинические формы встречались в единичных случаях. В препубертатном и пубертатном возрасте были представлены все клинические формы с преобладанием инфильтративного ТБ, ТБ ВГЛУ, очагового ТБ. У всех пациентов проведены клинико-лабораторные и рентгенологические сопоставления: на консервативном этапе лечения наблюдалось 374 человек (поступившие с активным ТБ), на хирургическом - 214 (как прооперированные в ходе основного курса химиотерапии, так и имевшие большие остаточные изменения после перенесённого туберкулёза). Из 374 пациентов, наблюдавшихся на консервативном этапе, большинство - 285 (76,2%) человек - были впервые выявленными, а проводимое у них лечение было эффективным. Получали лечение ранее 89 пациентов. Из них 81 человек имели период неэффективного лечения на протяжении текущего курса ХТ, в 8 случаях диагностирован рецидив туберкулёза после проведённого ранее курса ХТ. У 207 (51,6%) пациентов лечение было начато по месту жительства в различных регионах РФ, сразу госпитализированы в ЦНИИТ 194 (48,4%) пациента. Хирургические вмешательства проводились преимущественно по поводу больших остаточных изменений (крупных кальцинированных ВГЛУ, туберкулём, фиброателектазов), а также хронической туберкулёзной эмпиемы плевры. В единичных случаях показаниями к операции являлись осложнения туберкулёза, фиброзно-кавернозный туберкулёз, разрушенное лёгкое. После завершения основного курса лечения наблюдались 165 детей и подростков: в течение 1 года - 44 человека, 2-3 лет - 96 человек, 4 и более лет - 25 человек.

Лабораторный мониторинг эффективности и переносимости ХТ проводился в соответствии с КР [2]. Микробиологические исследования диагностического материала включали люминесцентную микроскопию, посева на жидкую питательную среду в системе Bactec MGIT 960, молекулярно-генетические исследования (ПЦР в режиме реального времени) в тест-системе «Синтол». Кратность применения КТ до поступления в ЦНИИТ различалась в зависимости от особенностей организации противотуберкулёзной службы по месту жительства. КТ к началу лечения проводилась у 89,5% пациентов, к 2-3 месяцам лечения - у 88,5%, к 6 месяцам лечения - у 98,8% пациентов. В ЦНИИТ КТ была преобладающим методом рентгенологического контроля, за исключением 1-2 месяцев послеоперационного периода. По результатам отдалённых

наблюдений, после завершения основного курса лечения, всем пациентам проводилась КТ (однократно - у 52 (31,5%) человек, неоднократно - у 113 (68,4%) человек. Источниками информации служили выписки из медицинских карт амбулаторного и стационарного больного и рентгенологический архив пациента. Оценивали влияние информации, получаемой при КТ-исследованиях на различных этапах лечения, на лечебную тактику. Статистический анализ проводился с помощью статистического калькулятора и пакета программ IBM SPSS Statistics 27.0 с использованием непараметрических критериев: элементов описательной статистики M_0 , M_e , критерия χ^2 для произвольных и четырёхпольных таблиц, рангового коэффициента корреляции Спирмена r .

Результаты

На предварительном этапе были установлены факторы, определяющие эффективность лечения: соответствие стартового режима ХТ данным о лекарственной устойчивости МБТ, полное использование возможностей выбранного режима химиотерапии, правильный выбор организационной формы лечения [11]. В процессе лечения доля пациентов, нуждавшихся в лечении по IV или V режимам ХТ, возросла с 22,7 до 39,2% за счёт получения дополнительных данных о лекарственной устойчивости. Недостаток сведений о лекарственной устойчивости приводил к неэффективности лечения. При выборе режима химиотерапии в соответствии с данными молекулярно-генетических методов к основным противотуберкулёзным препаратам коррекция лечения после получения полного спектра чувствительности МБТ фенотипическими методами требовалось в 26,6% случаев. Наиболее часто данные тестов на лекарственную чувствительность были получены из операционного материала (54,5%), мокроты (26,3%), бронхоальвеолярного лаважа (10,6%), в единичных случаях - из другого диагностического материала (8,6%). Впервые полученные из операционного материала данные о наличии лекарственной устойчивости требуют изменения режима химиотерапии, поэтому несвоевременное направление на хирургическое лечение в таких случаях приводит к медикаментозной нагрузке неэффективными препаратами до операции и удлиняет пребывание ребёнка в стационаре [12--14]. С учётом полученных данных, наиболее важными моментами в ведении пациента, которые необходимо контролировать с помощью КТ, являются первоначальная оценка патологических изменений, оценка эффективности лечения в ранние сроки (прежде всего у пациентов, не имеющих данных о спектре лекарственной чувствительности у источника инфекции или имеющих только результаты молекулярно-

генетических тестов), а также и своевременное определение показаний к хирургическому лечению.

Для определения оптимальных сроков контрольных КТ-исследований оценена динамика КТ-картины при эффективной ХТ и после коррекции неэффективной ХТ. Значимая динамика КТ-картины имелась у 252 человек (179 впервые выявленных и 73 получавших лечение ранее пациентов). При эффективной ХТ у впервые выявленных пациентов ($n = 179$) объём остаточных изменений становился понятным не позже 6 месяцев лечения более чем у половины пациентов (113 человек, 63,1%), к 8–9 месяцу – у 37 (20,7%) человек, в более поздние сроки – от 10 до 24 месяцев – у 29 (16,2%) человек. Последующая динамика была незначительной, не меняла лечебную тактику и в ряде случаев продолжалась после завершения основного курса лечения. У пациентов после коррекции неэффективного лечения ($n = 73$) сроки значимой динамики были аналогичными: до 6 месяцев – у 44 (60,3%) человек, к 8–9 месяцу – у 15 (20,5%) человек, от 10 до 24 месяцев – у 14 (19,2%) человек ($\chi^2 = 0,34$ для произвольных таблиц, $p > 0,05$). Замедленная инволюция патологических изменений отмечалась у пациентов с поражением ВГЛУ по типу «туморозного» бронхоаденита, наличием массивных инфильтратов в лёгочной ткани с крупными полостями деструкции, при округлых инфильтратах без кальцинации, у пациентов с казеозной пневмонией и диссеминированном ТБ. У 122 из 374 пациентов (106 впервые выявленных и 16 ранее получавших лечение), что составило 32,6%, объём и характер патологических изменений на протяжении курса лечения существенно не изменились. Это было связано с выявлением туберкулёзного процесса на этапе обратного развития (ТБ ВГЛУ, первичный туберкулёзный комплекс в фазе уплотнения и кальцинации, туберкулёмы, в единичных случаях – фиброзно-кавернозный туберкулёз). Эффективность химиотерапии в таких случаях выражалась в купировании клинико-лабораторной симптоматики, прекращении бактериовыделения, регрессе перифокальной инфильтрации и рассасывании части очагов. Это давало возможность провести оперативное лечение при наличии показаний.

Проанализированы клинико-лабораторные проявления неэффективности лечения и сроки их выявления в зависимости от метода рентгенологического контроля. Ретроспективно пациенты с неэффективностью лечения (81 человек) разделены на три группы: в группе 1 (37 человек) КТ проводилась до начала лечения, а 1-й КТ-контроль – через 2–3 месяца; в группе 2 (19 человек) до лечения проводилась КТ, через 2–3 месяца лечения – обзорная рентгенография (в т.ч. в сочетании с линейной томографией), первое контрольное КТ-исследование – через 6–9 месяцев; в группе 3 (25 человек) исходная оценка и

контрольные исследования проводились с помощью обзорной рентгенографии и линейной томографии, КТ впервые выполнялась по факту неэффективности лечения. Во всех группах первоначально наиболее часто устанавливался диагноз инфильтративного туберкулёза, ТБ ВГЛУ, первичного туберкулёзного комплекса. Во всех группах преобладали распространённые туберкулёзные процессы с поражением более 2-х сегментов лёгочной ткани, более 3-х групп ВГЛУ и двусторонними поражениями (25 (67,6%), 12 (63,2%) и 18 (72,0%) человек соответственно, $p > 0,05$). Группа 3 отличалась наиболее тяжёлыми клиническими проявлениями туберкулёза. Так, доля деструкции лёгочной ткани составила 10 (27,0%), 8 (42,1%) и 18 (72,0%) случаев ($\chi^2 = 12,1$, $p < 0,05$), а доля бактериовыделителей – 6 (16,2%), 2 (10,5%) и 12 (48,0%) случаев ($\chi^2 = 10,8$, $p < 0,05$) в группах 1, 2 и 3 соответственно. Результаты лучевых методов являлись единственным информативным критерием неэффективности лечения в 51,4%, 28,0% и 32,0% случаев в группах 1, 2 и 3 соответственно. Они позволяли предположить неэффективность применяемой комбинации препаратов, предпринять действия для получения дополнительных данных о лекарственной устойчивости и своевременно подготовить пациентов к хирургическому лечению. У пациентов группы 1 неудачи лечения на КТ проявлялись умеренным увеличением ВГЛУ, появлением новых немногочисленных очагов и мелких участков деструкции, которые не представлялось бы возможным визуализировать при рентгено-томографическом исследовании. Своевременная коррекция приводила к обратному развитию указанных изменений. В группе 2 проведённое к 2–3 месяцам лечения рентгенотомографическое исследование не позволяло детально выявить патологические изменения и давало возможность сделать вывод только об отсутствии или незначительной положительной динамике, что служило причиной выбора выжидательной тактики в большинстве случаев – 15 (78,9%). У пациентов групп 1 и 2 срок выявления неудач лечения коррелировал со сроком первого контрольного КТ-исследования. В группе 1 признаки неэффективности лечения определялись к 2–3 месяцам в 30 (81,1%) случаях, к 6–8 месяцам – у 7 (18,9%) человек, в группе 2 – у 4 (21,1%) человек и 15 (78,9%) соответственно (коэффициент ранговой корреляции Спирмена $\rho = 0,71$, что свидетельствует о сильной корреляционной связи по шкале Чеддока, $< 0,05$). В группе 3 на момент проведения 1-го КТ-исследования в 3-х случаях инфильтративный туберкулёз был расценен как более тяжёлые формы ТБ: диссеминированный ТБ (1 случай), казеозная пневмония (2 случая), а также констатировано формирование фиброзно-кавернозного туберкулёза – у 4-х пациентов. Это свидетельствует о первоначаль-

ной недооценке патологических изменений пациентов с наиболее тяжёлым течением ТБ. Таким образом, у пациентов групп 2 и 3 за счёт недостатка диагностической информации были упущены возможности своевременного изменения лечебной тактики. Оптимальным для своевременного выявления неэффективности лечения было проведение до начала химиотерапии и через 2-3 месяца (группа 1), особенно в случае отсутствия полного спектра ЛЧ МБТ у источника инфекции, при появлении новых данных о лекарственной устойчивости в процессе лечения, осложненном течении ТБ.

В связи с высокой долей данных о лекарственной устойчивости, полученных только из операционного материала (14,7% пациентов выборки), проанализированы показания и сроки направления детей и подростков на хирургическое лечение. Из 59 пациентов, прооперированных по поводу ТВГЛУ, 23 (39%) направлены на хирургическое лечение в отдалённые сроки (от 1 до 7 лет) после завершения основного курса лечения, а в 37 (62,7%) случаях - в среднем на $6,7 \pm 1,09$ месяца от начала ХТ. При этом у 45 (76%) из 59 человек крупные частично кальцинированные конгломераты ВГЛУ определялись уже в момент выявления. Пациенты с хронической туберкулёзной эмпиемой плевры направлялись на операцию в среднем через $4,5 \pm 0,76$ месяца от начала лечения. Однако у большинства из них (30 из 34 человек - 88%) уже при выявлении имелись признаки выраженного фиброза и плевральных осумкований, свидетельствующие о сформированной хронической эмпиеме плевры и нецелесообразности длительного консервативного лечения. Только у 4 (12%) пациентов имело место формирование хронической туберкулёзной эмпиемы плевры из экссудативного плеврита в процессе ХТ. При лёгочных процессах срок операции варьировал от 4 до 12 месяцев, что объяснялось различным сроком формирования туберкулёма, кавернозного или фиброзно-кавернозного ТБ как исхода инфильтративного. Среди пациентов, прооперированных по поводу ТБ лёгких, сформированные туберкулёмы при выявлении заболевания имели 9 (9%) из 104 пациентов. Таким образом, с учётом данных КТ, в 84 (41,4%) из 214 случаев хирургического лечения показания к операции могли быть определены раньше, а срок неэффективной химиотерапии в дооперационном периоде существенно уменьшен.

В послеоперационном периоде для выявления осложнений в течение 1-го месяца после операции ультразвуковое исследование и рентгенография в большинстве случаев давали достаточную информацию. Через 2 месяца после операции целями КТ были исключение прогрессирования заболевания, а также определение методов патогенетической терапии. Важная информация на этом сроке была по-

лучена у пациентов с неудовлетворительной динамикой по данным рентгенографии, у пациентов раннего возраста, в случае проведения хирургического вмешательства на высоте туберкулёзного воспаления по жизненным показаниям, при изменении режима химиотерапии по результатам посева операционного материала, а также у пациентов после резекционных вмешательств объёмом более 2-х сегментов (суммарно 44 человек, 20,6% от числа прооперированных). После 2-х месяцев лечения положительная динамика оставшихся туберкулёзных изменений продолжалась у 47 (22,0%) пациентов. У 167 (78,0%) человек КТ-картина оставалась стабильной либо продолжалось рассасывание послеоперационной инфильтрации. Это свидетельствует об отсутствии необходимости проведения КТ до завершения курса лечения в случае удовлетворительных клинико-лабораторных показателей и результатов рентгенографии. Исключение составляли пациенты, перенёсшие плеврэктомия, т.к. у 3 (8,8%) из 34 человек к 2 или 4 месяцам после операции отмечалось повторное формирование плевральных осумкований, не определявшихся при ультразвуковом исследовании и рентгенографии.

После завершения основного курса лечения с применением КТ в сроки от 1 до 10 лет обследованы 165 пациентов. У 14 (8,5%) человек выявлены рецидивы ТБ в препубертатном и пубертатном возрасте. У всех этих пациентов имелись факторы риска рецидива (повторный контакт с больными туберкулёзом, состояние иммуносупрессии, стресс, неполноценный курс химиотерапии). Только 1 пациент с рецидивом ранее подвергался хирургическому вмешательству по поводу туберкулёза. У пациентов с отсутствием рецидива (151 человек, 91,5%) в большинстве случаев КТ-картина оставалась стабильной (103 человека, 68,2%) или наблюдалась дальнейшая незначительная положительная динамика, не влиявшая на тактику ведения (41 человек, 27,2%). У 7 (4,6%) детей контроль после завершения основного курса лечения позволил избежать хирургического вмешательства, т.к. к завершению основного курса лечения частично кальцинированные лимфатические узлы имели пограничный размер для определения показаний к хирургическому лечению (10-13 мм).

Обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения КТ преимущественно в ранние сроки: до лечения, 2-3 месяца или 6-8 месяцев лечения (в зависимости от особенностей течения заболевания). Это даёт возможность своевременно выявлять неэффективность лечения и определять показания к хирургическому вмешательству, что способствует сокращению продолжительности

лечения, и, соответственно, уменьшению числа лучевых исследований. В то же время, в фазу продолжения химиотерапии, в послеоперационном периоде и после завершения основного курса лечения показания к проведению КТ могут быть ограничены определёнными клиническими ситуациями. Для контроля течения послеоперационного периода у пациентов нашей выборки в большинстве случаев был достаточным контроль при помощи УЗИ и цифровой рентгенографии, что согласуется с данными других Р.Д. Исламова [10]. Проведение КТ-контроля к завершению основного курса лечения и к моменту снятия с диспансерного учёта представляется необходимым для последующей адекватной оценки в случае подозрения на рецидив ТБ. По опыту нашей клиники, не получено данных о повышенном риске рецидива у пациентов, получавших хирургическое лечение по поводу ТБ, а возникновение рецидива было связано с наличием других факторов. Однако, т.к. абсолютное число пациентов детского и подросткового возраста с рецидивами ТБ мало, вопрос о тактике диспансерного наблюдения после завершения основного курса лечения требует дальнейшего исследования.

Заключение

На основании полученных данных разработаны показания и сроки проведения КТ у детей и подростков с туберкулёзом органов дыхания.

Показания и сроки проведения КТ органов грудной клетки у детей и подростков с туберкулёзом органов дыхания:

1. Всем пациентам перед началом лечения.
2. Ко 2-3 месяцу лечения*:
 - пациентам, не имеющим полного спектра ЛЧ у источника инфекции;
 - при получении новых данных о лекарственной устойчивости, свидетельствующих о неадекватности проводимой схемы химиотерапии;

- пациентам с минимальными клинико-лабораторными признаками активности, у которых предполагается проведение хирургического лечения в ранние сроки (ТВГЛУ, выявленный в фазе частичной кальцинации, признаки формирования туберкулезной эмпиемы плевры, туберкулемы в фазе частичной кальцинации);

- при наличии осложнений.

3. К 6-8 месяцу лечения*, перед завершением основного курса лечения или интенсивной фазы лечения у пациентов с множественной и широкой лекарственной устойчивостью, а также для определения показаний к хирургическому лечению.

**Допускается выбор срока в зависимости от объёма патологических изменений, предполагаемой продолжительности интенсивной фазы или основного курса лечения.*

4. В послеоперационном периоде

Ко 2-му месяцу после операции:

- при неудовлетворительной рентгенологической динамике по результатам рентгенографии;
- пациентам раннего возраста;
- пациентам, прооперированным на высоте активности туберкулёзного процесса по жизненным показаниям;

- при получении по результатам посева операционного материала новых данных о лекарственной устойчивости, свидетельствующих о неадекватности проводимой схемы химиотерапии;

- после резекционных операций большого объёма и плеврэктомии**

***Пациентам после плеврэктомии рекомендуется динамический КТ-контроль 1 раз в 2 месяца на протяжении 6 месяцев. При отсутствии перечисленных факторов - к 6 месяцу после операции.*

5. Всем пациентам перед завершением основного курса лечения.

6. После завершения основного курса лечения:

- при отсутствии факторов риска - к снятию с диспансерного учёта;
- при наличии факторов риска - ежегодно до снятия с диспансерного учёта.

Литература [References]

- 1 Hauptmann M, Byrnes G, Cardis E, Bernier M-O, Blettner M, Dabin J, et al. Brain cancer after radiation exposure from CT examinations of children and young adults: results from the EPI-CT cohort study. *The Lancet Oncology* 2023; 24(1):45-53 [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(22\)00655-6](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(22)00655-6)
- 2 "МУ 2.6.1.3387-16. 2.6.1 Гигиена. Радиационная гигиена. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Радиационная защита детей в лучевой диагностике. Методические указания" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26.07.2016). Москва, 2022. МУ 2.6.1.3387-16. 2.6.1 Гигиена. Радиационная гигиена. Ioniziruyushchee izluchenie, radiatsionnaya bezopasnost'. Radiatsionnaya zashchita detey v luhevoy diagnostike. Metodicheskie ukazaniya" (utv. Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom RF 26.07.2016). Moskva, 2022 (In Russ).
- 3 Капырина Ю., Пузырев В., Водоватов А., Комиссаров М. Алешин, И. и др. Оптимизация радиационной защиты детей при проведении рентгенорадиологических исследований – современные отечественные и зарубежные подходы. *Медицина и организация здравоохранения*.2023; 8(2):86-96. Kapyrina Yu.N., Puzyrev V.G., Vodovatov A.V., Komissarov M.I., Aleshin I.Yu. Optimization of radiation protection of children during X-ray examination - existing national and international approaches. *Medicine and health care organization*.2023;8(2):86-96. (In Russ.) <https://doi.org/10.56871/МНСО.2023.13.88.009>
- 4 Тухбатуллин М. Г., Валиев Р. Ш., Шамшурова Е. С. Рентгено-ультразвуковая картина при инфильтративном туберкулезе легких. *Практическая медицина*. 2014;3(79):139-142. Tukhbatullin MG, Valiev RSh, Shamshurova ES. X-ray ultrasound picture in infiltrative pulmonary tuberculosis. *Practical medicine*. 2014,3(79):139-142 (In Russ)
- 5 Петриков С. С., Попугаев К. А., Хамидова Л. Т. с соавт. Первый опыт применения ультразвукового исследования легких у пациентов с острой вирусной инфекцией, вызванной SARS-CoV-2. *Медицинская визуализация*. 2020;24(2):50-62. Petrikov SS, Popugaev KA,

- Khamidova LT, Rybalko NV, Abuchina VM, Alekseechikina OA. First experience of lung ultrasound application in patients with acute viral infection caused by SARS-CoV-2. *Medical Visualization*. 2020;24(2):50-62. (In Russ.) <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-2-50-62>
- 6 Ахадов ТА., Гурьяков СЮ., Ублинский МВ. Магнитно-резонансная томография в исследовании легких. *Медицинская визуализация*. 2019;(4):10-23. Akhadov TA., Guryakov SYu., Ublinsky MV. Magnetic resonance imaging in study of lungs. *Medical Visualization*. 2019;(4):10-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2019-4-10-23>
 - 7 Goussard P, Retief F, Burke J, Malherbe A, Janson J. The role of bronchoscopy in the diagnosis and management of pediatric pulmonary tuberculosis. *Ther Adv Infect Dis*. 2021 Aug 18;8:20499361211037168. <https://doi.org/10.1177/20499361211037168>
 - 8 Клинические рекомендации «Туберкулез у детей». Российское общество фтизиатров, Национальная ассоциация некоммерческих организаций фтизиатров «Ассоциация фтизиатров», 2022г. Электронный ресурс: <https://cr.minzdrav.gov.ru> (дата обращения 14.02.2024г.) Klinicheskie rekomendatsii «Tuberkulez u detey». Rossiyskoe obshchestvo ftiziatrov, Natsional'naya assotsiatsiya nekommercheskikh organizatsiy ftiziatrov «Assotsiatsiya ftiziatrov» URL: <https://cr.minzdrav.gov.ru> (Accessed 23.10.2024 г.) (In Russ.)
 - 9 Синицына А.В., Андреева Н.В., Баулин И.А., Колпина Н.Ю., Гаврилов П.В., Синельникова Е.В. Целесообразность применения компьютерной томографии у детей с положительным тестом на аллерген туберкулезный рекомбинантный. *Медицинский альянс*. 2023;11(4):142-148. Sinitsyna A., Andreycheva N., Baulin I., Kolpina N., Gavrilov P., Sinelnikova E. The feasibility of ct scanning in children with a positive recombinant tuberculosis allergen test. *Med-alyans*. 2023; 11(4): 142-148. <https://doi.org/10.36422/23076348-2023-11-4-142-148>
 - 10 Исламов Р.Д. Лучевая диагностика туберкулеза органов дыхания у детей и подростков. *Re-health journal*. 2020;3-2(7):169-173. Islamov R.D. Luchevaya diagnostika tuberkuleza organov dykhaniya u detey i podrostkov. *Re-health journal*. 2020; 3-2 (7): 169-173 <https://doi.org/10.24411/2181-0443/2020-10144>
 - 11 Петракова И.Ю., Губкина М.Ф., Овсянкина Е.С., Панова Л.В. Факторы риска неудач лечения туберкулеза органов дыхания у детей и подростков. *Вестник ЦНИИТ*. 2022;3:68-76. Petrakova I.Yu., Gubkina M.F., Ovsyankina E.S., Panova L.V. Risk factors for treatment failure among children and adolescents with pulmonary TB. *TB-bulletin*. 2022;(3):68-76. (In Russ.) <https://doi.org/10.57014/2587-6678-2023-7-1-68-76>
 - 12 Петракова И.Ю., Губкина М.Ф., Тюрин И.Е. Клинико-рентгенологическая характеристика неудач лечения туберкулеза органов дыхания у детей и подростков и сроки их выявления в зависимости от метода. *Туберкулез и болезни легких*. 2024;102(3):41-47. Petrakova I.Yu., Gubkina M.F., Tyurin I.E. Clinical and Radiological Characteristics of Respiratory Tuberculosis Treatment Failures in Children and Adolescents and Timing of their Detection Depending on Examination Method. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2024;102(3):41-47. (In Russ.)2024;102(3):41-47. <https://doi.org/10.58838/2075-1230-2024-102-3-41-47>
 - 13 Губкина М.Ф., Петракова И.Ю., Багиров М.А., Лепеха Л.Н., Ларионова Е.Е., Юхименко Н.В., Хохлова Ю.Ю., Стерликова С.С. Дифференцированные подходы к выбору срока оперативного лечения туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов у детей в период роста туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью. *Туберкулез и болезни легких*. 2022;100(7):14-21. Gubkina M.F., Petrakova I.Yu., Bagirov M.A., Yukhimenko N.V., Khokhlova Yu.Yu., Sterlikova S.S. Differentiated Approaches to the Choice of Timing of Surgical Treatment for Intrathoracic Lymph Node Tuberculosis in Children during Increasing Incidence of Multiple Drug Resistant Tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2022;100(7):14-21. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2022-100-7-14-21>
 - 14 Петракова И.Ю., Губкина М.Ф., Багиров М.А., Лепеха Л.Н., Ларионова Л.Е., Юхименко Н.В., Хохлова Ю.Ю., Стерликова С.С. Подходы к выбору сроков оперативного лечения при туберкулезном поражении плевры у детей в условиях роста заболеваемости туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя. *Вестник ЦНИИТ*. 2022;(3):74-87. Petrakova I.Yu., Gubkina M.F., Bagirov M.A., Lepexha L.N., Yukhimenko N.V., Khokhlova Yu.Yu., Sterlikova S.S. Approaches to timing of surgical management of tuberculous pleurisy in children in the context of growing incidence of multidrug-resistant TB. *TB-bulletin*. 2022; (3):74-87. (In Russ.) <https://doi.org/10.57014/2587-6678-2022-3-74-87>.

Авторская справка

Петракова Ирина Юрьевна

Канд. мед. наук, заведующая младшим детским отделением, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза. ORCID 0000-0001-5644-0687; irina71petrakova@yandex.ru

Вклад автора: концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование, валидация результатов.

Author's reference

Irina Yu. Petrakova

Cand. Sci. (Med.), Head of the Junior Children's Department, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0000-0001-5644-0687; irina71petrakova@yandex.ru

Author's contribution: study concept and design, writing the manuscript, editing and results validation.



РЕНТГЕНОВСКАЯ ДИАГНОСТИКА СВИЩЕЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПРИ ПАНКРЕОНЕКРОЗЕ

Т.Г. Бармина, Л.Т. Хамидова, О.А. Забавская, И.Е. Селина, П.А. Ярцев, Ф.А. Шарифуллин,
И.Е. Попова, Е.С. Елецкая, А.М. Кузьмин

Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Большая Сухаревская пл., д. 3, г. Москва, 129090, Россия

Резюме. Цель: уточнить возможности рентгеновских методов исследования в рамках комплексной диагностики свищей желудочно-кишечного тракта при панкреонекрозе. Материалы и методы. Представлен анализ результатов рентгеновского обследования 23 пациентов с панкреонекрозом, осложнившимся образованием свищей желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Всем пациентам были выполнены компьютерная томография (КТ) брюшной полости и забрюшинного пространства с болюсным контрастным усилением и рентгеновская фистулография. В качестве дополнительных методов исследования были применены контрастное исследование верхних отделов ЖКТ после перорального приёма водорастворимого контрастного вещества и КТ-фистулография. Результаты. При обследовании у 23 пациентов было выявлено 27 свищей ЖКТ. У всех 23 пациентов при КТ-исследовании были выявлены признаки панкреонекроза и паранекротического воспаления с наличием жидкостных и некротических скоплений, которые были дренированы. КТ позволила выявить косвенные признаки свищей ЖКТ, такие как: расположение отдела ЖКТ, несущего свищ, в зоне панкреатогенной деструкции (100%), утолщение стенки кишки или желудка (100%), включения газа в прилежащих отделах клетчатки (59%). Прямые признаки свищей ЖКТ были выявлены при рентгеновской фистулографии в 22 (81%) наблюдениях в виде затекания контрастного вещества в просвет кишки или желудка. У 5 (19%) пациентов со свищами 12-перстной кишки прямых признаков свища при фистулографии выявлено не было. Практически во всех этих наблюдениях (21 случай из 22-х - 95%) при фистулографии была выявлена полость панкреатогенной деструкции, через которую свищевой ход сообщался с кишкой или желудком. На этапах лечения панкреонекроза всем был проведён КТ-мониторинг для выявления новых зон некроза и скоплений жидкости, оценки расположения дренажных трубок по отношению к стенке кишки. Рентгеновская фистулография в динамике (20 наблюдений) была использована для оценки эффективности лечения свища и состояния полости деструкции. Заключение. Рентгеновская фистулография позволяет диагностировать свищи ЖКТ у пациентов с панкреонекрозом с чувствительностью в 81% в целом и 100% при локализации свища в толстой кишке. Для повышения информативности при выявлении тонкокишечных свищей целесообразно применять рентгенконтрастное исследование ЖКТ. При этом КТ дополнительно позволяет оценить состояние паренхимы поджелудочной железы и паранекротической клетчатки, определить лечебную тактику. Рентгенологический мониторинг с помощью методов КТ и рентгеновской фистулографии является неотъемлемой составляющей лечебно-диагностического алгоритма у пациентов со свищами ЖКТ при панкреонекрозе.

Ключевые слова: осложнения панкреонекроза, диагностика свища желудочно-кишечного тракта, рентгенологическое исследование, компьютерная томография, фистулография.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

Для цитирования: Бармина Т.Г., Хамидова Л.Т., Забавская О.А., Селина И.Е., Ярцев П.А., Шарифуллин Ф.А., Попова И.Е., Елецкая Е.С., Кузьмин А.М. Рентгеновская диагностика свищей желудочно-кишечного тракта при панкреонекрозе. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье. 2024;14(5):128-136. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MIM.4>



DIAGNOSIS OF GASTROINTESTINAL FISTULAS IN PANCREATIC NECROSIS BY X-RAY AND COMPUTED TOMOGRAPHY

Tat'yana G. Barmina, Layla" T. Khamidova, Ol'ga A. Zabavskaya, Irina E. Selina, Petr A. Yartsev,
Faat A-K. Sharifullin, Irina E. Popova, Ekaterina S. Eletskaia, Aleksey M. Kuz'min

N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care, 3, Bolshaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia

Abstract. *The purpose of the study:* to clarify the possibilities of using X-ray research methods in the framework of a comprehensive diagnosis of gastrointestinal fistulas in pancreatic necrosis. *Materials and methods.* The analysis of the results of X-ray examination of 23 patients with pancreatic necrosis complicated by the formation of gastrointestinal tract fistulas (GI tract) is presented. All patients underwent computed tomography (CT) of the abdominal cavity and retroperitoneal space with bolus contrast enhancement and X-ray fistulography. Contrast examination of the upper gastrointestinal tract after oral administration of a water-soluble contrast agent and CT fistulography were used as additional research methods. *Results.* During the examination, 27 gastrointestinal fistulas were detected in 23 patients. In all 23 patients, CT examination revealed signs of pancreatic necrosis and parapancreatitis with the presence of fluid and necrotic accumulations that were drained. CT scan revealed indirect signs of gastrointestinal fistulas, such as: the location of the gastrointestinal tract bearing the fistula in the zone of pancreatogenic destruction (100%), thickening of the intestinal wall or stomach (100%), gas inclusions in adjacent sections of fiber (59%).

Direct signs of gastrointestinal fistulas were detected by X-ray fistulography in 22 cases (81%) in the form of leakage of CA into the lumen of the intestine or stomach. In 5 patients (19%) with fistula of the duodenum, there were no direct signs of fistula during fistulography. In almost all of these observations (21 cases out of 22 - 95%), fistulography revealed a cavity of pancreatogenic destruction through which the fistula communicated with the intestine or stomach. At the stages of pancreatic necrosis treatment, CT monitoring was performed in all 23 patients to identify new areas of necrosis and fluid accumulations, and to assess the location of drainage tubes in relation to the intestinal wall. Dynamic X-ray fistulography (20 observations) was used to evaluate the effectiveness of treatment of fistula and the state of the destruction cavity. *Conclusion.* X-ray fistulography makes it possible to diagnose gastrointestinal fistulas in patients with pancreatic necrosis with a sensitivity of 81% in general and 100% - when the fistula is localized in the colon. To increase the information content in the detection of small intestinal fistulas, it is advisable to use an X-ray contrast examination of the gastrointestinal tract. At the same time, CT additionally allows you to assess the condition of the pancreatic parenchyma and parapancreatic fiber, and determine therapeutic tactics. X-ray monitoring using CT and X-ray fistulography is an integral component of the therapeutic and diagnostic algorithm in patients with gastrointestinal fistulas in pancreatic necrosis.

Keywords: complications of pancreatic necrosis, diagnosis of gastrointestinal fistula, X-ray examination; computed tomography; fistulography.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Barmina T.G., Khamidova L.T., Zabavskaya O.A., Selina I.E., Yartsev P.A., Sharifullin F.A., Popova I.E., Eletskaia E.S., Kuz'min A.M. Diagnosis of gastrointestinal fistulas in pancreatic necrosis by X-ray and computed tomography. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):128-136. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.MIM.4>

Введение

Панкреонекроз на протяжении десятилетий остаётся одной из самых актуальных и сложных проблем экстренной абдоминальной хирургии, что связано с неуклонной тенденцией к росту заболеваемости и удельного веса тяжёлых форм, летальность при которых колеблется от 20 до 60% [1-3]. Высокий процент летальности связан с развитием большого числа осложнений, среди которых ведущее место занимают тяжело протекающие свищи желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), возникающие у 6-20% ациентов с панкреонекрозом [2, 4-7].

Основной причиной развития свища является прогрессирование некроза в парапанкреатической клетчатке с переходом на прилежащие органы. В результате распространения некроза на брыжейку кишки возникает тромбоз расположенных в ней сосудов с формированием ишемии стенки кишки и последующим развитием некроза [4-7]. Другими предрасполагающими факторами развития свища могут быть дренажные трубки и марлевые тампоны, располагающиеся вблизи стенки кишки и вызывающие её пролежень [4, 6, 7].

Своевременная и правильная диагностика свищей позволяет выбрать правильную тактику лечения и улучшить прогноз заболевания. Важное место в решении этой задачи в настоящее время отводится рентгеновским методам исследования [8-10].

Цель исследования: уточнить возможности рентгеновских методов исследования в рамках комплексной диагностики свищей ЖКТ при панкреонекрозе.

Материалы и методы

Проанализированы результаты рентгеновского обследования 23 пациентов с панкреонекрозом, осложнившимся образованием свищей ЖКТ. Все они находились на лечении в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в период 2020-2023 гг. В анализируемой группе было 15 мужчин и 8 женщин, средний возраст пациентов составлял 51 ± 12 лет.

По масштабу деструкции преобладали субтотальный (9 пациентов) и крупноочаговый (9 пациентов) панкреонекроз, реже встречался мелкоочаговый панкреонекроз (5 пациентов). До выявления свищей всем пациентам было выполнено дренирование зон

панкреатогенной деструкции: чрескожное – 19 случаев, эндоскопическое транслюминальное в просвет желудка или 12-перстной кишки – 4 случая. В дальнейшем у 13 пациентов было отмечено кишечное отделяемое по дренажным трубкам, у 10 из них – тонкокишечное, преимущественно дуоденальное (в 9 случаях), у 3-х – толстокишечное.

Всем пациентам были выполнены компьютерная томография (КТ) брюшной полости и забрюшинного пространства с болюсным контрастным усилением (КУ) и рентгеновская фистулография.

Перед КТ-исследованием проводили предварительную подготовку с контрастированием кишечника на всём протяжении с использованием 2-3% раствора водорастворимого йодсодержащего контрастного вещества (КВ). Область сканирования при КТ включала в себя две анатомические зоны (живот и малый таз) – с уровня купола диафрагмы до лонного сочленения. Коллимация слоя составляла 0,5 мм, интервал реконструкции – 1-5 мм. Исследование проводили на выдохе при полностью задержанном дыхании. После нативного сканирования выполнялось внутривенное болюсное КУ с проведением артериальной, венозной и отсроченной фаз. Двум пациентам дополнительно была проведена КТ-фистулография – введение раствора КВ по имеющимся дренажам с последующим сканированием области интереса. Постпроцессорная обработка данных включала в себя построение мультипланарных реконструкций.

Рентгеновская фистулография проводилась под контролем рентгеноскопии при введении водорастворимого КВ (в разведении 1:3) в просвет дренажной трубки (при чрескожном дренировании) или же в канал эндоскопа или в зонд (при транслюминальном дренировании), установленных в полость панкреатогенной деструкции, с обязательным выполнением рентгенограмм в двух проекциях при тугом наполнении и после аспирации КВ. Двум пациентам фистулография была дополнена контрастным исследованием верхних отделов ЖКТ после перорального приёма водорастворимого КВ.

Эзофагогастродуоденоскопия (ЭГДС) выполнена 21 пациенту, 15 из них – с проведением эндоскопической ультрасонографии.

При исследовании пациентов со свищами ЖКТ мы придерживались классификации Т.П. Макаренко и А.В. Богданова [11], согласно которой свищи разделяли на желудочные, тонкокишечные и толстокишечные, наружные и внутренние, единичные и множественные.

Результаты

При комплексном обследовании у 23 пациентов было выявлено 27 свищей ЖКТ (внутренних – 5, наружных – 22), из них рентгеновскими методами

свищевой ход был определён в 22 случаях, в остальных 5 его наличие выявлено эндоскопически (чувствительность метода составила 81%). Несоответствие количества пациентов (23) и свищей (27) было обусловлено наличием у 4-х пациентов множественных свищей различной локализации. По локализации наиболее часто встречались свищи 12-перстной кишки (11 случаев) и нисходящей ободочной кишки (8 случаев), значительно реже свищи тощей кишки (3 наблюдения), поперечной ободочной кишки (3 наблюдения), восходящей ободочной (одно наблюдение) и желудка (одно наблюдение).

Рентгеновская диагностика свищей ЖКТ основывалась на выявлении их косвенных и прямых признаков. При КТ-исследовании были выявлены косвенные признаки свищей: расположение желудка или кишки в «зоне риска», т.е. тесно примыкая или же располагаясь непосредственно в области инфилтративно-деструктивных изменений забрюшинной клетчатки – во всех 27 (100%) случаях, локальное утолщение стенки кишки или желудка – во всех 27 (100%) случаях; наличие мелких пузырьков газа в прилегающих отделах клетчатки – в 16 (59%) случаях (рис. 1).

Однако следует учитывать, что включения газа также могут быть обусловлены инфицированием, последствием дренирования и эндоскопических процедур. В этих случаях включения газа будут иметь более диффузное расположение, а не только локальное – у стенки кишки или желудка.

Прямые признаки свищей ЖКТ были выявлены при рентгеновской фистулографии в 22 (81%) наблюдениях в виде затекания КВ в просвет кишки или желудка. У 5 (19%) пациентов со свищами 12-перстной кишки прямых признаков свища при фистулографии выявлено не было, диагноз был поставлен при ЭГДС.

Практически во всех этих наблюдениях (21 случай из 22-х – 95%) при фистулографии была выявлена полость панкреатогенной деструкции, через которую свищевой ход сообщался с кишкой или желудком. Полости имели неправильную форму (в 11 случаях (52%) – с наличием отрочков), нечёткие контуры, размеры от 4 до 20 см в наибольшем измерении. В 14 (67%) наблюдениях тень полости была негомогенной за счёт наличия секвестров. Свищевой ход в 9 (43%) случаях имел вид длинных узких извитых ходов в забрюшинном пространстве – по типу «лисыих ходов», в 10 (47%) наблюдениях свищевой ход был коротким и ещё в 2-х (10%) случаях оценить его было затруднительно (рис. 2). Аспирация КВ из полости в 2-х (10%) наблюдениях отсутствовала, в 3-х (14%) – была неполная, что потребовало коррекции положения дренажных трубок, в остальных 16 (76%) случаях была адекватная.

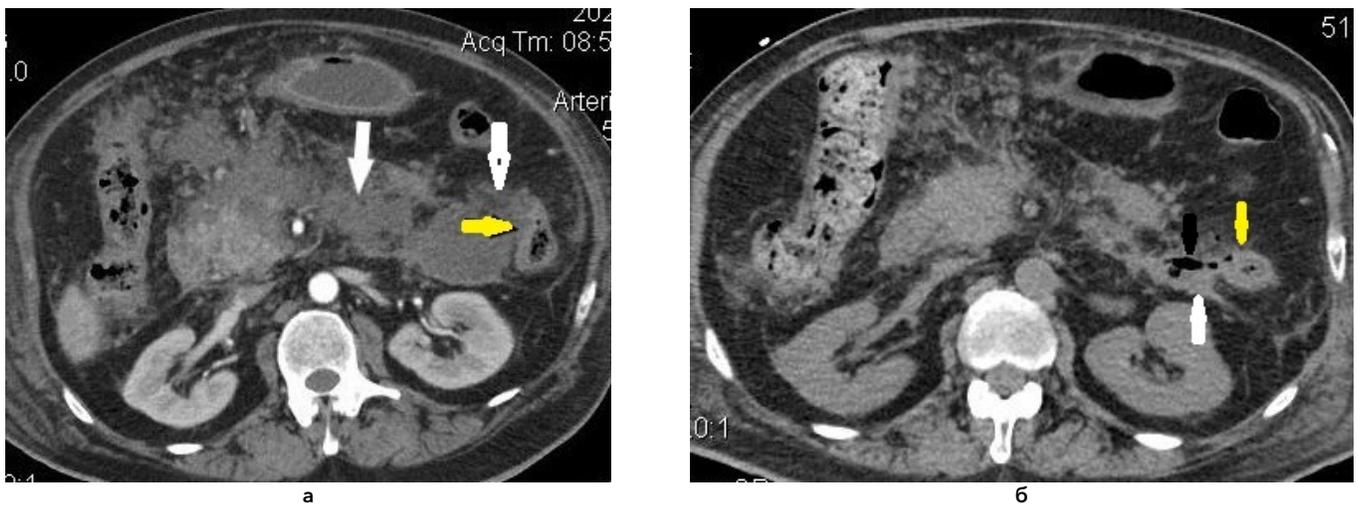


Рисунок 1. КТ живота и малого таза, аксиальные срезы: **а-б** – нисходящая ободочная кишка с утолщенными стенками (жёлтые стрелки), тесно примыкающая к некротическому скоплению (белые стрелки); **б** – в прилежащих отделах клетчатки – включения газа (чёрная стрелка)
Figure 1. CT scan of the abdomen and pelvis, axial sections: **а-б** – descending colon with thickened walls (yellow arrows), closely adjacent to the necrotic cluster (white arrows); **б** – in the adjacent sections of the fiber – inclusions of gas (black arrow)

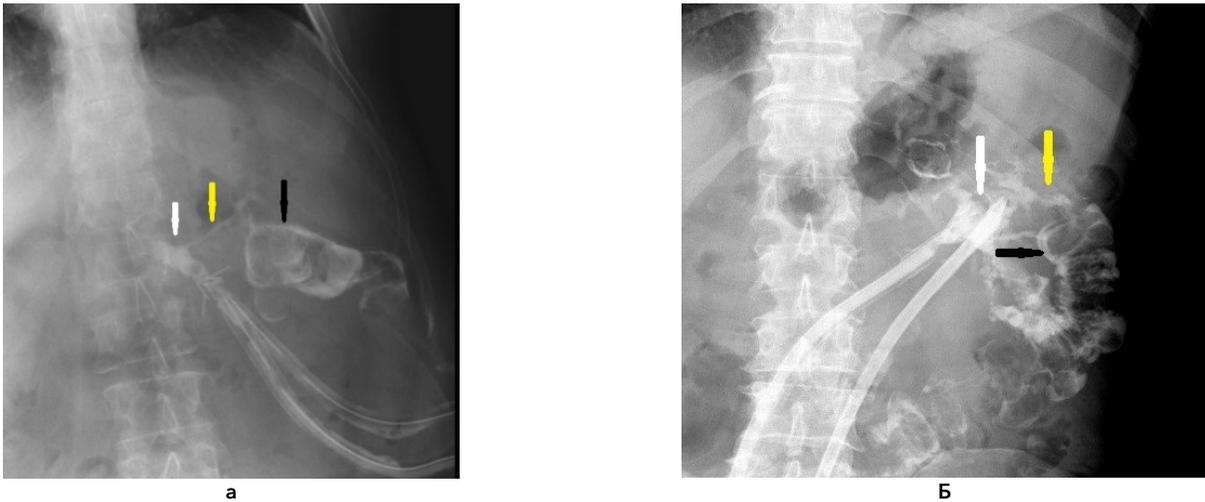


Рисунок 2. Рентгеновская фистулография (горизонтальное положение, тугое наполнение): **а** – наружный свищ поперечной ободочной кишки: контрастированная полость неправильной формы (белая стрелка), сообщающаяся с просветом поперечной ободочной кишки (чёрная стрелка) через узкий длинный свищевой ход (жёлтая стрелка); **б** – наружный свищ нисходящей ободочной кишки: контрастированная полость неправильной формы с отрогами (белая стрелка), сообщающаяся с просветом нисходящей ободочной кишки (чёрная стрелка) через короткий свищевой ход (жёлтая стрелка)
Figure 2. X-ray fistulography (horizontal position, tight filling): **а** – external fistula of the transverse colon: a contrasting irregularly shaped cavity (white arrow) communicating with the lumen of the transverse colon (black arrow) through a narrow long fistula passage (yellow arrow); **б** – external fistula of the descending colon: a contrasting irregularly shaped cavity with spurs (white arrow) communicating with the lumen descending colon (black arrow) through a short fistula passage (yellow arrow)

В одном случае из 22-х (5%) при фистулографии было получено контрастирование просвета нисходящей ободочной кишки сразу при заполнении дренажной трубки без сообщения с полостью панкреатогенной деструкции (рис. 3, а). При этом по данным КТ у этого пациента дренажная трубка тесно примыкала к стенке кишки, что потребовало её удаления (рис. 3, б).

Для уточнения уровня тонкой кишки, в которой определялся свищ, двум пациентам было дополнительно проведено контрастное исследование ЖКТ

после перорального приёма водорастворимого КВ, при котором в одном случае отмечено затекание контрастного вещества в полость на уровне нисходящего отдела 12-перстной кишки, в другом – на уровне начальных отделов тощей кишки (рис. 4).

Также с целью уточнения локализации свищей двум пациентам была проведена КТ-фистулография. В одном случае были диагностированы два толстокишечных свища (рис. 5), во втором случае – свищ был определён на уровне тощей кишки (рис. 6).

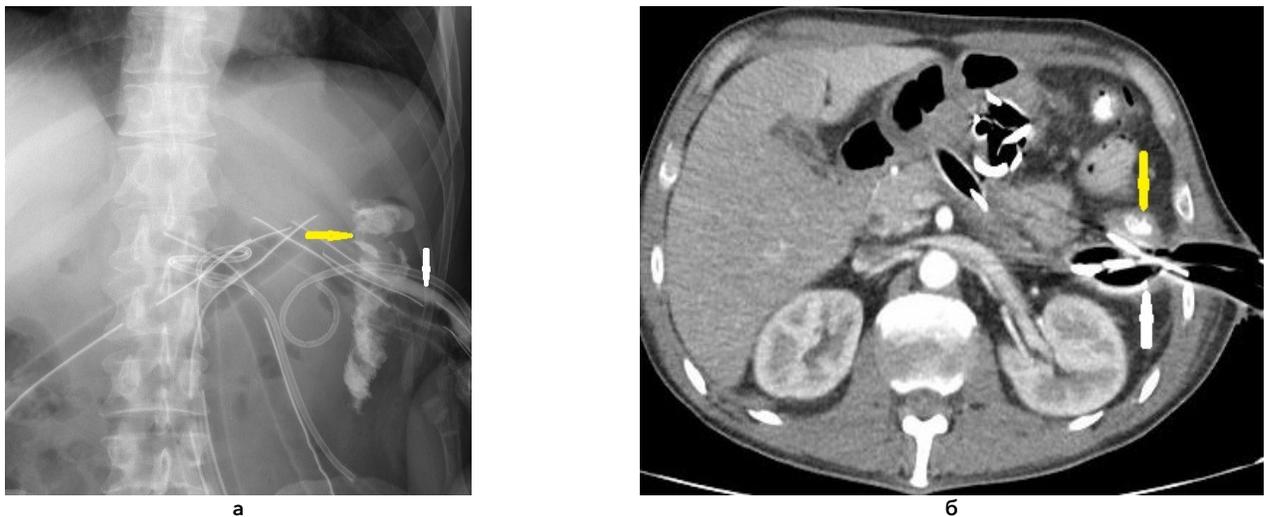


Рисунок 3. Наружный свищ нисходящей ободочной кишки: **а** - рентгеновская фистулография (горизонтальное положение, тугое наполнение); **б** - КТ живота, аксиальный срез. Контрастированная дренажная трубка (белая стрелка) тесно прилежит к контрастированной нисходящей ободочной кишке (жёлтая стрелка)

Figure 3. External fistula of the descending colon: **a** - X-ray fistulography (horizontal position, tight filling); **b** - CT scan of the abdomen, axial section. The contrasting drainage tube (white arrow) is closely attached to the contrasting descending colon (yellow arrow)

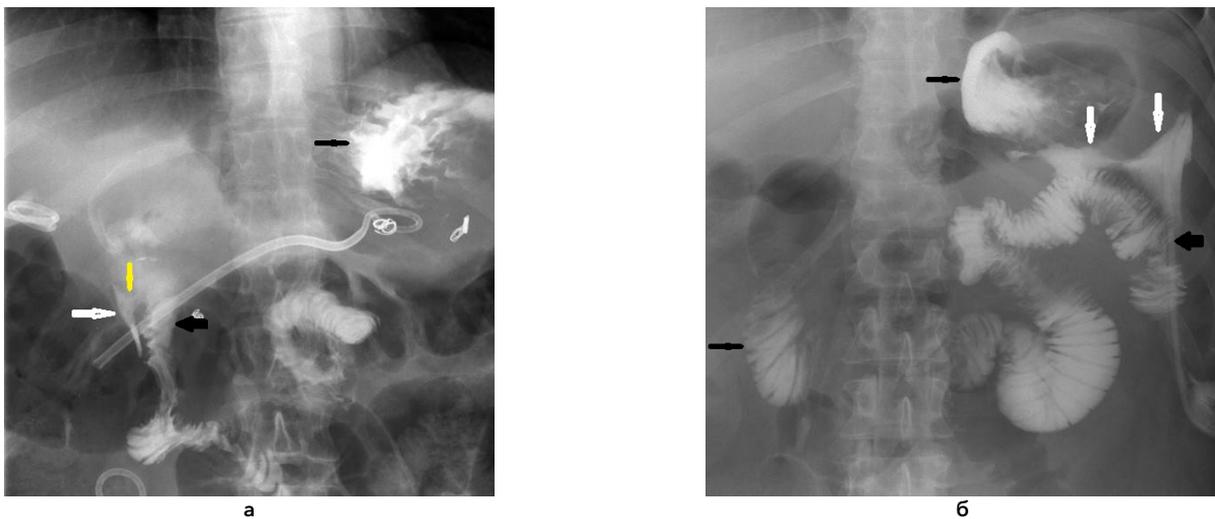


Рисунок 4. Контрастное исследование верхних отделов ЖКТ (горизонтальное положение): **а** - наружный свищ нисходящего отдела 12-перстной кишки: контрастированная полость (белая стрелка) кнаружи от нисходящего отдела 12-перстной кишки (толстая чёрная стрелка), сообщающаяся с ней через короткий свищевой ход (жёлтая стрелка), КВ в своде желудка (тонкая чёрная стрелка); **б** - наружный свищ тонкой кишки на уровне связки Трейца: контрастированная полость в гипогастрии слева (белые стрелки), сообщающаяся с начальным отделом тощей кишки (толстая чёрная стрелка), КВ в 12-перстной кишке и в своде желудка (тонкие чёрные стрелки)

Figure 4. Contrast examination of the upper gastrointestinal tract (horizontal position): **a** - the external fistula of the descending part of the duodenum 12: a contrasting cavity (white arrow) outward from the descending part of the duodenum 12 (thick black arrow), communicating with it through a short fistula passage (yellow arrow), KV in the arch of the stomach (thin black arrow); **b** - the external fistula of the small intestine on the level of the Treitz ligament: a contrasting cavity in the hypogastrium on the left (white arrows), communicating with the initial part of the jejunum (thick black arrow), KV in the duodenum 12 and in the arch of the stomach (thin black arrows)

Учитывая данные клинико-лабораторного и лучевого обследования, одному пациенту со свищами поперечной и нисходящей ободочной кишки было выполнено отключение участка кишки, несущего свищи, с формированием илеостомы; в 4-х случаях свищей 12-перстной кишки произведено стентирование кишки; в 6 случаях свищей 12-перстной и тощей кишки проведена эндоскопическая вакуумная

терапия; в 16 наблюдениях выполнены этапные санации зон панкреатогенной деструкции.

На этапах лечения панкреонекроза всем пациентам проводился КТ-мониторинг для оценки адекватности дренирования и секвестрэктомии, выявления новых зон некроза и скоплений жидкости, оценки расположения дренажных трубок по отношению к стенке кишки.

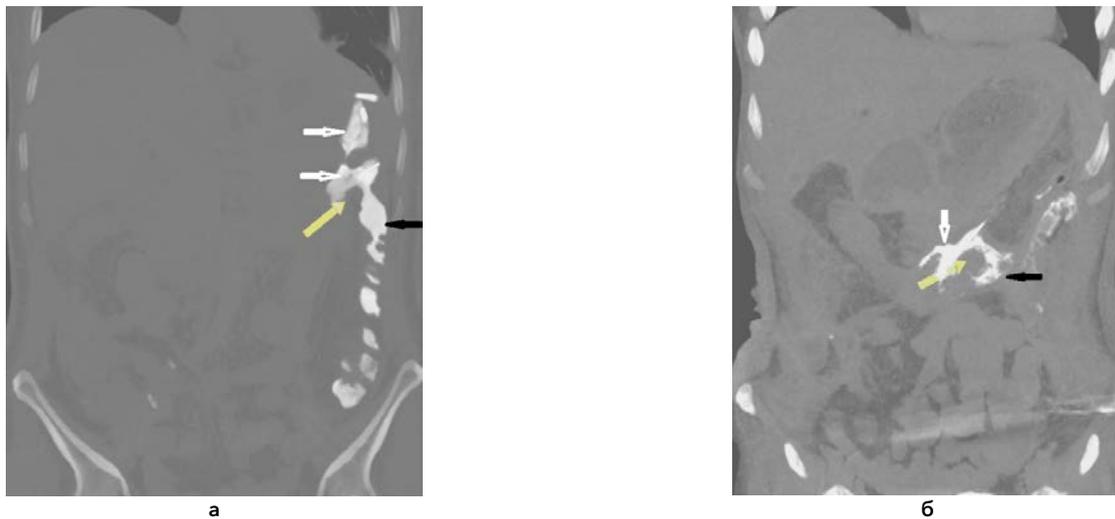


Рисунок 5. КТ-фистулография, MIP-коронарная реформация: **а** - наружный свищ нисходящей ободочной кишки: контрастированная полость (белые стрелки), сообщающаяся с просветом нисходящей ободочной кишки (чёрная стрелка) через короткий свищевой ход (жёлтая стрелка); **б** - наружный свищ поперечной ободочной кишки: контрастированная полость (белая стрелка), сообщающаяся с просветом поперечной ободочной кишки (чёрная стрелка) через короткий свищевой ход (желтая стрелка)

Figure 5. CT-fistulography, MIP-coronary reformation: **a** - external fistula of the descending colon: contrasting cavity (white arrows) communicating with the lumen of the descending colon (black arrow) through a short fistula passage (yellow arrow); **б** - external fistula of the transverse colon: contrasting cavity (white arrow) communicating with the lumen of the transverse colon (black arrow) through a short fistula passage (yellow arrow)

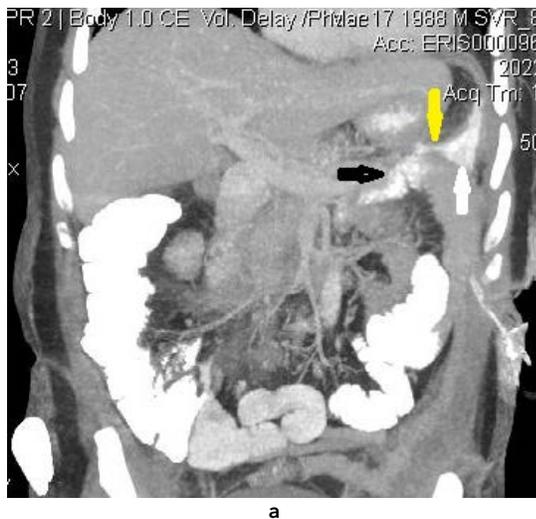


Рисунок 6. КТ-фистулография: **а** - MIP-коронарная реформация, **б** - аксиальный срез. Наружный свищ тощей кишки: контрастированная полость неправильной формы (белые стрелки), сообщающаяся с просветом тощей кишки (чёрные стрелки) через короткий свищевой ход (жёлтые стрелки)

Figure 6. CT-fistulography: **a** - MIP-coronary reformation, **б** - axial section. External jejunum fistula: a contrasting irregularly shaped cavity (white arrows) communicating with the jejunum lumen (black arrows) through a short fistula passage (yellow arrows)

При рентгеновской фистулографии в динамике (20 наблюдений) был отмечен регресс до полного отсутствия полости и закрытия свища в 2 (10%) случаях, уменьшение размеров контрастированных полостей и отсутствие сообщения с полыми органами в 11 (55%) случаях (рис. 7). В 7 (35%) наблюдениях было выявлено уменьшение размеров контрастированных полостей с сохранением свищей, од-

нако на фоне проводимой терапии было отмечено купирование болевого синдрома, нормализация температуры тела, уменьшение количества отделяемого по дренажной трубке. В удовлетворительном состоянии с функционирующими дренажными трубками и илеостомой пациенты были выписаны на дальнейшее лечение в амбулаторных условиях.

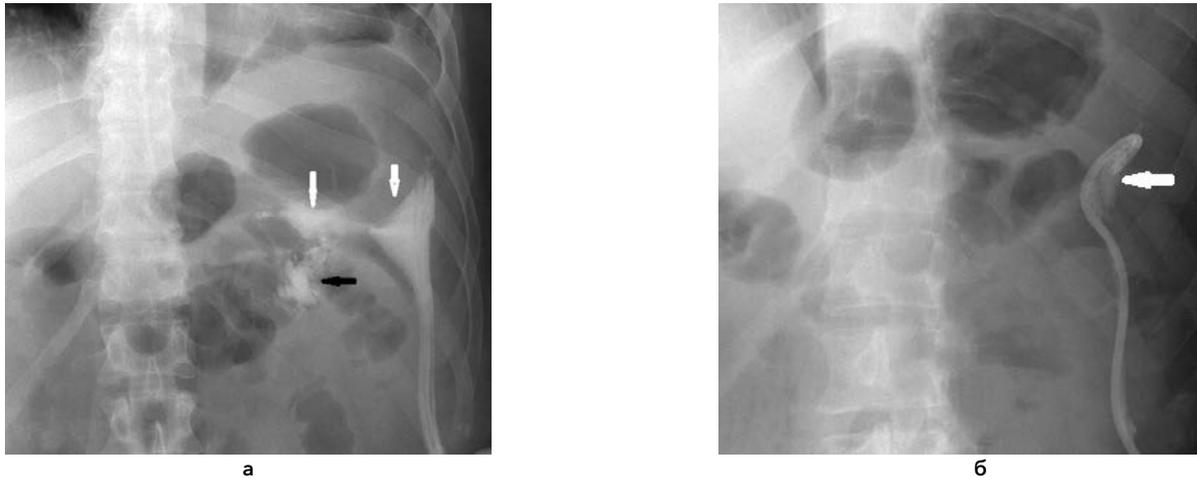


Рисунок 7. Фистулография (горизонтальное положение, тугое наполнение): **а** – наружный свищ начальных отделов тощей кишки: контрастированная полость в гипогастрии слева (белые стрелки), сообщающаяся с просветом тонкой кишки (чёрная стрелка); **б** – положительная динамика на фоне проводимой терапии: значительное уменьшение размеров полости (белая стрелка), отсутствие сообщения с просветом тонкой кишки

Figure 7. X-ray fistulography (horizontal position, tight filling): **a** – external fistula of the initial parts of the jejunum: a contrasting cavity in the hypogastrium on the left (white arrows), communicating with the lumen of the small intestine (black arrow); **b** – positive dynamics against the background of therapy: a significant decrease in the size of the cavity (white arrow), lack of communication with the lumen of the small intestine

Обсуждение

Рентгеновские методы исследования являются информативными в диагностическом алгоритме у пациентов с панкреонекрозом, осложнённым развитием свищей ЖКТ, что обусловлено их высокой чувствительностью – до 97,9% по данным литературы [10, 12]. Это согласуется и с нашими результатами – чувствительность рентгеновской фистулографии в выявлении свищей составила 81% в целом и 100% при локализации свища в толстой кишке. Преимуществом выполнения КТ с болюсным КУ является возможность одновременно оценить состояние поджелудочной железы и забрюшинной клетчатки, выявить жидкостные и некротические скопления, определить их отношение к стенке кишки и желудка, что, в свою очередь, даёт возможность оценить степень риска развития свищей ЖКТ и их косвенные признаки. Методами, которые позволяют выявить прямые признаки свищей, являются рентгеновская и КТ-фистулография. В работах различных авторов встречаются данные о равноценности этих методик [6, 10, 13]. Мы также считаем, что эти методики равнозначны, однако у рентгеновской фистулографии есть преимущества. Во-первых, метод даёт возможность оценить процесс прохождения КВ в реальном режиме времени при более низкой лучевой нагрузке (средние значения эффективной дозы составляют 1,2-1,6 мЗв, при КТ – около 20 мЗв) без потери информативности исследования. Во-вторых, рентгеновская фистулография, в отличие от КТ, может быть выполнена в условиях операционной – при этапных санациях зон панкреатогенной деструкции. В связи с этим в нашей работе показано преимущественное использование именно рентгеновской фистулографии, а КТ-фистулография – в качестве уточняющего метода.

Рентгеновская фистулография показала высокую информативность в выявлении толстокишечных свищей – определены во всех случаях (100%), что совпадает с данными других авторов [10, 11, 13]. В то же время выявление тонкокишечных свищей, включая свищи 12-перстной кишки, этим методом менее эффективно – в нашем наблюдении в 5 (36%) случаях из 14 тонкокишечных свищ не был диагностирован. Поэтому при необходимости фистулография дополнялась проведением рентгеновского исследования ЖКТ с пероральным приёмом контрастного вещества, что также совпадает с исследованиями других авторов [4, 9–11].

Также в нашей работе показана целесообразность использования КТ с целью динамического контроля течения панкреонекроза, а также оценки положения дренажной трубки по отношению к стенке кишки. Применение рентгеновской фистулографии в динамике показано для оценки эффективности лечения свища и состояния полости деструкции.

Выводы

Рентгеновская фистулография позволяет диагностировать свищи ЖКТ у пациентов с панкреонекрозом с чувствительностью в 81% в целом и 100% при локализации свища в толстой кишке. Для повышения информативности при выявлении тонкокишечных свищей целесообразно применять рентгенконтрастное исследование ЖКТ. При этом КТ дополнительно позволяет оценить состояние паренхимы поджелудочной железы и парапанкреатической клетчатки, определить лечебную тактику. Рентгенологический мониторинг с помощью методов КТ и рентгеновской фистулографии является неотъемлемой составляющей лечебно-диагностического алгоритма у пациентов со свищами ЖКТ при панкреонекрозе.

Литература [References]

- 1 Ермолов А.С., Иванов П.А., Благовестнов Д.А., Гришин А.В., Андреев В.Г. *Диагностика и лечение острого панкреатита*. М.: ВИДАР; 2013. Ermolov A.S., Ivanov P.A., Blagovestnov D.A., Grishin A.V., Andreev V.G. *Diagnosis and treatment of acute pancreatitis*. Moscow: VIDAR; 2013. (In Russ).
- 2 Ревিশвили А.Ш., Сажин В.П., Оловянный В.Е., Захарова М.А. Современные тенденции в неотложной абдоминальной хирургии в Российской Федерации. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;7:6-11. Revishvili ASh, Sazhin VP, Olovyaniiy VE, Zakharova MA. Current trends in emergency abdominal surgery in the Russian Federation. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;7:6-11. (In Russ).
- 3 Baron T.H., DiMaio C.J., Wang A.Y., Morgan K.A. American Gastroenterological Association Clinical Practice Update: Management of Pancreatic Necrosis. *Gastroenterology*. 2020;158(1):67-75. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.07.064>
- 4 Степан Е.В., Ермолов А.С., Рогаль М.Л., Тетерин Ю.С. Принципы лечения больных с наружными панкреатическими свищами (с комментарием). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017;3:42-49. Stepan EV, Ermolov AS, Rogal' ML, Teterin YuS. External pancreatic fistulas management. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2017;3:42-49. (In Russ).
- 5 Shen D., Ning C., Huang G., Liu Z. Outcomes of infected pancreatic necrosis complicated with duodenal fistula in the era of minimally invasive techniques. *Scand J Gastroenterology* 2019;54(6):766-772. <https://doi.org/10.1080/00365521.2019.1619831>
- 6 Левчик Е.Ю. Кишечные свищи в практике общего хирурга. Межрегиональная научно-практическая конференция с международным участием Санкт-Петербургский Септический Форум-2018 (12-14 сентября 2018 г.). URL: <https://congress-ph.ru/common/htdocs/upload/fm/sepsis/2018/prez/044.pdf> (дата обращения 03.07.2024). Levchik E.Yu. Intestinal fistulas in the practice of a general surgeon. Interregional scientific and practical conference with international participation St. Petersburg Septic Forum. 2018 (12-14.09.2018). URL: <https://congress-ph.ru/common/htdocs/upload/fm/sepsis/2018/prez/044.pdf> (In Russ).
- 7 Анорьев Н.И., Иванов С.А. Механизм образования свищей желудочно-кишечного тракта при инфицированном панкреонекрозе. *Молодежный инновационный вестник. Материалы XVIII Международной Бурденковской научной конференции* (14-16 апреля 2022 года): 2022;XI(2):14-20. Anoryev N.I., Ivanov S.A. The mechanism of formation of gastrointestinal fistulas in infected pancreatic necrosis. *Youth Innovation Bulletin*. 2022;XI(2):14-20. (In Russ).
- 8 Mikó A., Vigh É., Mátrai P., Soós A., Garami A., Balaskó M., et al. Computed Tomography Severity Index vs. Other Indices in the Prediction of Severity and Mortality in Acute Pancreatitis: A Predictive Accuracy. Meta-analysis. *Front Physiology* 2019;Aug 27;10:1002. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01002>
- 9 Рогаль М.Л., Ярцев П.А., Кулабухов В.В., Новиков С.В., Тетерин Ю.С., Шабанов А.К. и др. *Применение лабораторных и инструментальных методов исследования для своевременного выявления осложнений в абдоминальной хирургической инфекции (часть 1 - острый панкреатит)*. Методические рекомендации №99. М.: ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; 2022. Rogal' ML, Yartsev P.A., Kulabuhov V.V., Novikov S.V., Teterin Yu.S., Shabanov A.K. et al. *The use of laboratory and instrumental research methods for the timely detection of complications in abdominal surgical infection (part 1 - acute pancreatitis)*. Methodological recommendations №99. Moscow: Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; 2022. (In Russ).
- 10 Береснева Э.А., Селина И.Е., Трофимова Е.Ю., Шарифуллин Ф.А., Кудряшова Н.Е. Возможности лучевых методов при диагностике абдоминальных послеоперационных осложнений. *Российский Электронный Журнал Лучевой Диагностики*. 2013;(4):22-44. Beresneva E.A., Selina I.E., Trofimova E.Yu., Sharifullin F.A., Kudryashov N.E. Diagnostic imaging of abdominal postoperative complications. *REJR*. 2013;3(4):32-44. (In Russ).
- 11 Макаренко Т.П., Богданов А.В. *Свищи желудочно-кишечного тракта*. М.: Медицина, 1986. Makarenko T.P., Bogdanov A.V. *Fistulas of the gastrointestinal tract*. Moscow: Medicine, 1986.
- 12 IAP/APA evidence-based guidelines for the management of acute pancreatitis. *Pancreatology*. 2013;13(4 Suppl 2):e1-15. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2013.07.063>
- 13 Кригер А.Г., ред. *Комплексное лечение кишечных свищей: методическое руководство*. М.: Графика-Сервис; 2019. Kriger A.G. ed. *By. Comprehensive treatment of intestinal fistulas: a methodological guide*. Moscow: Graphica-Service; 2019. (In Russ).

Авторская справка

Бармина Татьяна Геннадьевна

Канд. мед. наук, старший научный сотрудник, отделение лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0002-2690-7378

Вклад автора: сбор и обработка материала.

Хамидова Лайла Тимарбековна

Д-р мед. наук, заведующая отделением лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0002-9669-9164

Вклад автора: научное руководство.

Забавская Ольга Александровна

Канд. мед. наук, старший преподаватель, учебно-клинический отдел, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0001-6893-7973

Вклад автора: сбор и обработка материала.

Селина Ирина Евгеньевна

Канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник, отделение лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0001-5768-5328

Вклад автора: сбор и обработка материала.

Author's reference

Tat'yana G. Barmina

Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.

ORCID 0000-0002-2690-7378

Author contributions: data collection and processing.

Layla" T. Khamidova

Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.

ORCID 0000-0002-9669-9164

Author contributions: scientific supervision.

O'lga A. Zabavskaya

Cand. Sci. (Med.), Senior Lecturer, Educational and Clinical Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.

ORCID 0000-0001-6893-7973

Author contributions: data collection and processing.

Irina E. Selina

Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.

ORCID 0000-0001-5768-5328

Author contributions: data collection and processing.

Ярцев Петр Андреевич

Д-р мед. наук, профессор, заведующий отделением неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.
ORCID 0000-0003-1270-5414

Вклад автора: концепция и дизайн исследования.

Шарифуллин Фаат Абдул-Каюмович

Д-р мед. наук, главный научный сотрудник, отделение лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.
ORCID 0000-0001-7483-7899

Вклад автора: концепция и дизайн исследования.

Попова Ирина Евгеньевна

Канд. мед. наук, старший научный сотрудник, отделение лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.
ORCID 0000-0002-5798-1407

Вклад автора: сбор и обработка материала.

Елецкая Екатерина Саввична

Младший научный сотрудник, отделение лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.
ORCID 0000-0002-2176-9455

Вклад автора: написание текста, анализ литературы.

Кузьмин Алексей Михайлович

Научный сотрудник, отдел неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.
ORCID 0000-0002-1068-0252

Вклад автора: написание текста, анализ литературы.

Petr A. Yartsev

Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.
ORCID 0000-0003-1270-5414

Author contributions: study concept and design.

Faat Abdul-Kayumovich Sharifullin

Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher, Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.
ORCID 0000-0001-7483-7899

Author contributions: study concept and design.

Irina E. Popova

Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.
ORCID 0000-0002-5798-1407

Author contributions: data collection and processing.

Ekaterina S. Eletskaia

Junior Researcher, Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.
ORCID 0000-0002-2176-9455

Author contribution: writing the manuscript, literature review.

Aleksey M. Kuz'min

Researcher, Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Care.
ORCID 0000-0002-1068-0252

Author contribution: writing the manuscript, literature review.

ВОПРОСЫ СТОМАТОЛОГИИ

DENTAL HEALTH

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ
ORIGINAL ARTICLE

<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.DENT.1>
УДК 616.314.18-089: 004.942



КЛИНИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЕСТАВРАЦИИ ЦЕЛЬНОКЕРАМИЧЕСКИМИ КОРОНКАМИ НА ОСНОВЕ ИНТРАОРАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ ОТТИСКОВ

Н.А. Панахов, Дж.Ю. Ахундов

Азербайджанский Медицинский Университет, ул. Бакиханова, д. 23, г. Баку, Азербайджан

Резюме. Цифровые отпечатки становятся всё более популярными, поскольку цифровые технологии могут обеспечить более быстрый, удобный и дешёвый рабочий процесс. *Цель* - предложить дизайн протезирования керамическими протезными конструкциями, выполненными на основе интраоральных цифровых слепков. *Объект и методы.* Внутриворотное сканирование проведено 52 пациентам, средний возраст которых составил $34,62 \pm 2,74$ года. Перед началом лечения пациенты прошли внутриворотное сканирование, был выполнен дизайн коронок с использованием программного обеспечения CAD и всем цифровым рабочим процессам, включая процесс CAM. Сканирование выполнено сканером Medit i500 (Medit Corporation, Seoul, Korea). Статистическая обработка данных проведена с применением программы Microsoft Excel 2016. Использована описательная статистика. *Результаты.* Реставрации проверяли на маргинальное и интерпроксимальное прилегание. Все они подогнаны точно, без каких-либо люфтов и зазоров. Определён порядок размещения реставраций. Для построения правильного анатомического контура для цельнокерамических коронок J-образная и ножевая кромки не подходят. Предпочтительными являются оба плеча и фаски. При создании контактной точки просматривали виртуальную модель с предложением реставрации с окклюзионной точки зрения; определяли, является ли щёчно-нёбный контур выпуклым; рассматривали виртуальную модель со щёчной стороны и определяли, является ли дёснево-окклюзионный контур выпуклым; рассматривали с мезиальной стороны; виртуальную модель устанавливали под углом 45° и растягивали область пока не был достигнут нужный размер и поверхность не стала выпуклой; окончательную полировку выполняли путём поворота предложенной реставрации и виртуальной модели. *Заключение.* Основными компонентами клинического дизайна протезирования цельнокерамическими коронками, выполненными по интраоральным цифровым слепкам, являются: подготовка полости/проектирование препарирования зубов; межзубовая стабильность; предельная целостность; окклюзионная стабильность; точность цифрового отпечатка. Цифровое проектирование создаёт возможность сделать лечение более простым и точным.

Ключевые слова: интраоральное цифровое сканирование, слепки, цельная керамика, коронки, премоляры, моляры.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

Для цитирования: Панахов Н.А., Ахундов Дж.Ю. Клиническое планирование реставрации цельнокерамическими коронками на основе интраоральных цифровых отпечатков. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2024;14(5):137-142. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.DENT.1>



CLINICAL PLANNING OF ALL-CERAMIC CROWN RESTORATIONS BASED ON INTRAORAL DIGITAL IMPRESSIONS

N.A. Panakhov, Dj.Yu. Akhundov

Azerbaijan Medical University, Bakikhanov str., 23, Baku, Azerbaijan

Abstract. Digital prints are becoming increasingly popular as digital technologies can provide a faster, more convenient and cheaper workflow. The aim is to propose the design of prosthetics with ceramic prosthetic structures made on the basis of intraoral digital casts. Object and methods. Intraoral scanning was performed in 52 patients, whose average age was 34.62 ± 2.74 years. The patients were trained in intraoral scanning, crown design using CAD software, and all digital workflows, including the CAM process. Сканирование полным сканером Medite i500 (Медиа-корпорация, Сеул, Корея). Statistical data processing was carried out using the Microsoft Excel 2016 program. Descriptive statistics are used. Results. Restorations were checked for marginal and interproximal fit. All of them are fitted precisely, without any backlashes and gaps. The order of placement of restorations has been determined. To build the correct anatomical contour for all-ceramic crowns, J-shaped and knife edges are not suitable. Both shoulders and chamfers are preferred. When creating a contact point, a virtual model with a restoration proposal was viewed from an occlusal point of view; it was determined whether the buccal-palatine contour was convex; the virtual model was viewed from the buccal side and determined whether the gingival-occlusal contour was convex; it was viewed from the mesial side; the virtual model was installed at an angle of 45° and the area was stretched until it was The desired size was reached and the surface did not become convex; the final polishing was performed by rotating the proposed restoration and virtual model. Conclusion. The main components of the clinical design of prosthetics with all-ceramic crowns made using intraoral digital casts are: cavity preparation/design of dental preparation; interarticular stability; ultimate integrity; occlusal stability; accuracy of the digital impression. Digital design creates the opportunity to make treatment simpler and more accurate.

Keywords: intraoral digital scanning, casts, solid ceramics, crowns, premolars, molars.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

Cite as: Panakhov N.A., Akhundov Dj.Yu. Clinical planning of all-ceramic crown restorations based on intraoral digital impressions. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(5):137-142. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.5.DENT.1>

Создание цифровых зубных протезов всегда начинается со снятия слепка как в обычной, так и в цифровой форме. Точный слепок зубов – это первый шаг в изготовлении не прямых реставраций. Несмотря на то, что традиционный способ, по-прежнему, используется большинством стоматологов по умолчанию, цифровые оттиски становятся всё более популярными, поскольку цифровые технологии могут обеспечить более быстрый, удобный и дешёвый рабочий процесс.

Проведены различные исследования точности сканирования цифровых моделей, в то время как очень немногие из них касались восприятия интраорального сканирования пациентами [1]. Более того, в этих исследованиях были получены противоречивые результаты относительно предпочтения пациентами традиционных или цифровых методов снятия оттисков, а также в этих исследованиях не учитывались другие важные факторы, такие как комфорт пациента, производительность, результативность и стоимость, что нарушило предпочтение цифровых и традиционных методов снятия оттисков [1]. Оттисковой материал зачастую использовался для протезирования и реставрации имплантатов, а не для ортодонтического лечения [2, 3].

Керамика – это уникальный материал, который можно классифицировать в зависимости от различного восприятия [4, 5]. Всё большее распространение получает вариант керамики – дисиликат лития – это монолитный материал, который характеризует-

ся высокой прочностью на изгиб (1150 МПа) и высокой стойкостью к выкрашиванию, особенно при цементировании по рекомендованному протоколу цементирования в сочетании со смоляными цемен- тами. Эти свойства позволили использовать его в случаях, когда недостаточно места для обычного препарирования [5, 6]. Хотя растёт использование цифровых внутриротовых сканеров, однако свидетельств его точности при клиническом изготовлении оттисков коронок недостаточно.

Цель настоящего исследования – предложить дизайн протезирования керамическими протезными конструкциями, выполненными на основе интраоральных цифровых слепков.

Материал и методы

Внутриротовое сканирование проведено 52 пациентам, средний возраст которых составил $34,62 \pm 2,74$ года. Перед началом лечения пациенты прошли внутриротовое сканирование, был выполнен дизайн коронок с использованием программного обеспечения CAD и всем цифровым рабочим процессам, включая процесс CAM. Все опорные зубы были отшлифованы с использованием алмазных ротационных режущих инструментов (852.FG.010; Jota AG, Rütli, SG, Швейцария) для получения наддесневой линии 0,5 мм, окклюзионной редукции 2 мм и угла конвергенции 6° . Сканирование выполнено сканером Medit i500 (Medit

Corporation, Seoul, Korea). Статистическая обработка данных проведена с применением программы Microsoft Excel 2016. Использована описательная статистика.

Результаты и их обсуждение

Пациентам были установлены на верхней челюсти 24 цельнокерамические зубные реставрации: 16 – на премоляры, 8 – на моляры; на нижней челюсти установлено 33 реставрации: 26 – на премоляры, 7 реставраций – на первые моляры. 26 пациентам были установлены коронки из дисиликата лития и 26 пациентам – из диоксида циркония.

Рассмотрим клинический случай. Пациент С.П., 43 лет, поступил в отделение ортопедической сто-

матологии стоматологической клиники Азербайджанского Медицинского Университета. Зубы 16-14 и 44 восстановлены большими композитными пломбами. Части этих реставраций сломались вскоре после установки и неоднократно восстанавливались. Зубы 16, 45 и 46 также подвергались эндодонтическому лечению несколько лет назад. Рентгенологическая диагностика выявила достаточное эндодонтическое лечение до апекса без апикальных изменений, боль у пациента отсутствовала. На зубах 16 и 46 наблюдались незначительные изменения цвета структуры зубов. На остальных витальных зубах были обнаружены недостаточные края реставрации и кариозные поражения (рис. 1, 2).



Рисунок 1. Пациент С.П., 43 лет. Исходное положение верхней челюсти: 16-14 зубы недостаточно композитные реставрации. Зуб 16 эндодонтически пролечен
Figure 1. Patient S.P., 43 years old. Initial position of the upper jaw: teeth 16-14 have insufficient composite restorations. Tooth 16 is endodontically treated



Рисунок 2. Пациент С.П. Исходная ситуация на нижней челюсти: зуб 45, 46 эндодонтически пролечен; вид сбоку: открытый прикус «край в край» в области 16, 46 зубов и перекрестный прикус в области 15, 4 зубов

Figure 2. Patient S.P. Initial situation on the lower jaw: teeth 45, 46 are endodontically treated; side view: edge-to-edge open bite in the area of teeth 16, 46 and crossbite in the area of teeth 15, 4

Выбор материала. Пациенту была изготовлена монолитная реставрация на один зуб с использованием керамики из дисиликата лития (CEREC Tessera, Dentsply Sirona, Шарлотт, США), выполненная с использованием системы CEREC (Primescan и MC X5, Dentsply Sirona, Шарлотт, США). Материал представляет собой блок цвета зуба, но для достижения окончательной прочности требует обязательного обжига. Керамика дисиликата лития имеет особую микроструктуру.

По данным производителя, микроструктура состоит из дисиликата лития и алюмосиликата лития, заключённого в стеклянную матрицу, обогащённую диоксидом циркония. Во время обжига образуется больше кристаллов алюмосиликата лития. С одной стороны, стержнеобразные кристаллы дисиликата лития создают высокую прочность на растяжение, противодействуя распространению трещин, а с другой, мелкие кристаллы алюмосиликата лития, образующиеся во время обжига, существенно способствуют высокой прочности при двухосном изгибе более 700 МПа за счёт увеличения напряжения предварительного сжатия.

Две реставрации были выполнены с использованием системы CEREC. Для упрощения сложности прикуса в первую очередь обрабатывали четвёртый квадрант (44-46). Адгезивные реставрации часто оказываются успешной альтернативой традиционным коронкам. Для зуба, пораженного обширным внутрикоронковым поражением, как в данном случае зуба 46, в качестве метода лечения часто отдается предпочтение коронке. Однако препарирование коронки обычно еще больше ослабляет остаточную структуру зуба при наличии такого большого дефекта. Однако препарирование коронки обычно ещё больше ослабляет остаточную структуру зуба при наличии такого большого дефекта. Альтернативой в этой ситуации может быть керамическая коронка с адгезивной связью. Он менее инвазивный из-за конструкции препарирования, ориентированной на дефекты. Чтобы максимально сохранить структуру зуба был выбран материал, который благодаря высокой прочности на изгиб помогает минимизировать высоту реставрации, сохраняя при этом высокие эстетические требования. После завершения реставраций зубов нижней челюсти было

проведено лечение зубов верхней челюсти (14-16). В связи с лечением корневых каналов на зубы 14, 15 и 16 установлены коронки. Все реставрации были адгезивно закреплены.

Подготовка и цифровой рабочий процесс. Подбор цвета проводился с использованием стандартной шкалы цветов (Vitapan classic, Vita Zahnfabrik, Бад-Зекинген, Германия). После удаления существующих композитов с зубов 44-46 и кариозных полостей были установлены основания полостей для покрытия пломб корневых каналов и дна полостей (Clearfil DC core plus, Dentin, Kuraray Noritake Dental Inc., Токио, Япония). Последующая подготовка должна была соответствовать специфическим требованиям к керамике, фрезерованной CAD/CAM.

При изготовлении частичной коронки (при частичном повреждении зуба), ориентированной на дефекты, строго соблюдалась минимальная толщина стенок, рекомендованная производителем (1,5 мм для окклюзионной и 1,0 для осевых стенок), и были скруглены углы внутренней линии (4562.314, Komet Dental, Лемго, Германия). Окклюзионный дизайн частичных коронок (зубы 16 и 46) был изготовлен с помощью ромбического (8899.314.027, Komet Dental, Лемго, Германия) и бутонообразного инструмента (8368.314.016, Komet Dental, Лемго, Германия). На заготовке для вставки (минимальная ширина и высота окклюзии 1,0 мм) не было подрезов, все углы линии были скруглены, был подготовлен конус приблизительно 6° - 10° относительно окклюзионной поверхности, а края не располагались в точках окклюзионного контакта (8863.204.012 и 4562.314, Komet Dental, Lemgo, Германия). Следует избегать острых углов линий, особенно при использовании вкладок CAM, поскольку они могут создать проблемы во время производства и размещения.

Квадрант, противоположную челюсть и регистрацию бокового прикуса сканировали внутри полости рта (CEREC Primescan AC SW 5.1.3, Dentsply Sirona, Шарлотт, США). Автоматически определяемые предложения по реставрации значительно улучшились благодаря новым обновлениям программного обеспечения, которые обеспечивают надежные реставрации, практически не требующие модифицирования. Из-за количества реставраций в данном случае было принято решение установить ось модели, ввести границу препарирования и самостоятельно определить ось введения. Программное обеспечение, используемое в биогенерическом индивидуальном режиме, представляло проект реставрации отсутствующих окклюзионных поверхностей. Для лёгкой настройки этой конструкции можно использовать различные инструменты. Модификация конструкции реставрации потребовалась только путём корректировки окклюзионного и

проксимального контактов. За цифровым сканированием последовала установка временных реставраций. Кресельные реставрации на этом приёме не ставились, учитывая объём этой работы, перекрестный прикус и необходимость индивидуального окрашивания керамики.

После первоначального определения цвета были выбраны блоки CEREC Tessera размером C14 (мм) цвета МТ А2 для зуба 46 и цвета НТ А2 для остальных зубов. Реставрации были помещены на лоток с обжигом (DeguDent, Ханан-Вольфганг, Германия) и обожжены при температуре 760°C .

Размещение. Реставрации проверяли на маргинальное и интерпроксимальное прилегание. Все они подогнаны точно, без каких-либо люфтов и зазоров. Затем был определён порядок размещения реставраций.

Существующее программное обеспечение предлагает практические конструктивные решения, которые в основном требуют лишь незначительных корректировок в окклюзионных и проксимальных точках контакта, что приводит к значительному сокращению времени [7].

Одним из основных преимуществ цифрового рабочего процесса является то, что время, необходимое для окклюзионной и внутренней корректировки, короче, чем для реставраций, изготовленных в традиционном рабочем процессе.

Дополнительный процесс скоростного спекания значительно сокращает время изготовления [7, 8].

Прочность на изгиб – важнейшее свойство материала, оцениваемое в ходе стандартизированных испытаний. Значение более 700 МПа, указанное производителем, было достигнуто при испытаниях на двухосный изгиб. При этом принимали во внимание, что адгезионное соединение стеклокерамики с низкой прочностью на изгиб (например, керамики из полевого шпата или лейцита) необходимо для механической прочности реставрации [5, 9].

Таким образом, керамические блоки промышленного изготовления позволяют изготавливать монолитные реставрации за один приём с дополнительной доработкой в лаборатории. Помимо широкого спектра показаний для посадки, высокая прочность на изгиб также позволяет выполнять реставрации в зонах, несущих нагрузку. В дополнение к преимуществам простоты использования и хорошим свойствам материала, экономия времени играет решающую роль в стоматологической практике. Экономящий время процесс спекания, длящийся около 4,5 минут, делает обработку очень быстрой. Таким образом, дисиликат лития является приемлемым материалом для монолитных реставраций, производимых в цифровом режиме.

Основываясь на результатах проведённого исследования и учитывая данные литературы, мы вы-

делили следующие факторы, которые влияют на результат керамических реставраций зубов.

Подготовка полости и дизайн препарирования зубов. Для оптимизации успеха реставраций CAD/CAM нужно учитывать следующие критерии препарирования зуба или дизайна полости: общие рекомендации по подготовке; системные и материальные рекомендации; общие рекомендации по подготовке. При подготовке к CAD/CAM необходимо соблюдать ключевые принципы проектирования. Края должны быть чёткими, чётко очерченными, закруглёнными и хорошо видимыми, зубцы должны быть равномерно редуцированы. В этом случае размер сокращения будет зависеть от следующих факторов: тип препарирования (коронка); восстановительный материал, который будет использоваться; минимальная толщина, необходимая для материала и типа реставрации; форма препарата; поверхность, к которой приклеивается; адгезивный фиксирующий материал и процедура; окклюзия. Прежде чем приступить к подготовке к фиксации реставраций, нужно оценить долговечность восстанавливаемого зуба и провести биомеханический анализ до и во время резки. Подготовка зубов CAD/CAM должна обеспечивать наличие гладких плоских поверхностей, небольшого количества удерживающих элементов, минимальной конусности (от 3° до 6° градусов), видимых круглых внутренних углов и большого модифицированного выступа, позволяющего фрезерным станкам точно воспроизводить эти особенности. Желательно минимально инвазивное препарирование зубов, однако биомеханические анализы могут диктовать необходимость уменьшения или удаления неподдерживаемых структур зуба/бугорков, а также областей с сомнительной стабильностью.

Перед сканированием при проверке препарирования зуба с помощью CAD/CAM мы рекомендуем следующее: создать условия для строгой изоляции и ретракции десны (при необходимости); уклон стен должен иметь 6°-8°; закруглённые внутренние углы линий с гладкими чёткими краями и без фасок, плечи должны быть под углом 90°, а фаски – 90°-130°; адекватное уменьшение зубьев во всех измерениях.

Наше исследование показало, что для построения правильного анатомического контура для цельнокерамических коронок J-образная и ножевая кромки не подходят. Предпочтительными являются оба плеча и фаски.

Междугловая стабильность. Положение зубов в зубной дуге определяется размером зубов и количеством места, доступного для их размещения. Несоответствия между мезиодистальной шириной зубов и размерами дуг могут быть связаны с несоответствиями положения зубов. При протезировании

могут иметь значение размер и форма зубов по отношению к их зубным рядам, так как они влияют на доступное пространство и стабильность зубных рядов. Правильные проксимальные контуры, а также хорошо спроектированная и сконструированная точка контакта важны для стабильности между дугами и успеха реставраций класса II. При создании контактной точки мы выполняли следующее: 1) просматривали виртуальную модель с предложением реставрации с окклюзионной точки зрения; определяли, является ли щёчно-нёбный контур выпуклым; 2) рассматривали виртуальную модель со щёчной стороны и определяли, является ли деснево-окклюзионный контур выпуклым; 3) рассматривали с мезиальной стороны; 4) после того, как требуемый размер контакта определён, виртуальную модель устанавливали под углом 45° и растягивали область до тех пор, пока не был достигнут нужный размер и поверхность не стала выпуклой. Эта окончательная форма достигается с помощью инструмента Shape Anatomical (анатомическая форма), который в цифровой форме манипулирует реставрацией соседнего зуба и представляет собой инструмент управления среднего уровня; 5) окончательную полировку выполняли путём поворота предложенной реставрации и виртуальной модели так, чтобы её можно было рассматривать непосредственно с мезиальной стороны. Поверхность полировали с помощью полировочного инструмента Form на красных участках, начиная с десенной стороны и продвигаясь вверх к окклюзионной стороне, причём размер полировального инструмента был меньше площади полируемой поверхности. Щёчно-нёбный и деснево-окклюзионный размеры контактных точек оставались одинаковыми после полировки.

Предельная целостность. Очень важно, чтобы прилегание и адаптация окклюзионной поверхности были близки к идеальному, а краевой зазор для фиксации был как можно меньше. Наличие выступающих отделочных линий и шипов на них может вызвать проблемы при адаптации коронок CAD/CAM, поэтому мы тщательно осматривали края внутренних линий и исключали острые углы.

Окклюзионная стабильность. Окклюзионные функциональные напряжения ответственны за ретрацию керамических реставраций, и их необходимо компенсировать за счёт более толстого окклюзионного слоя реставрации, а также использования правильной системы адгезивного соединения. Перед препарированием зуба снимается оптический слепок. Программное обеспечение копирует предоперационное изображение, и окончательный вариант реставрации будет копией непрепарированного зуба (метод корреляции). Программное обеспечение экстраполирует информацию о зубах, снятых на оптическом оттиске, мезиально и ди-

стально от препарированного зуба. Затем проект реставрации составляется в цифровом виде. В случае вкладок/накладок программное обеспечение системы использует информацию об оставшейся неподготовленной структуре зуба для цифрового построения и предложения реставрации (стоматологическая база данных, библиотечный метод).

Точность цифрового оттиска. Обычные оттиски и гипсовые модели из поливинилсилоксана имеют присущие им проблемы и различную степень точности из-за множества факторов. Однако точность цифровых оттисков продолжает развиваться и улучшаться с каждым новым сканером, появляющимся на рынке. Большинство систем цифровых оттисков могут фиксировать полную зубную дугу, но

показывают более высокое локальное отклонение зубной дуги по сравнению с традиционными методами снятия оттисков [10]. Качество подготовки коронки, измеряемое гладкостью поверхности зуба, влияет на коронки, изготовленные с помощью CAD/CAM, а сканер – нет.

Таким образом, основными компонентами клинического дизайна протезирования цельнокерамическими коронками, выполненными по интраоральным цифровым слепкам, являются: подготовка полости/проектирование препарирования зубов; междугубовая стабильность; предельная целостность; окклюзионная стабильность; точность цифрового оттиска. Цифровое проектирование создаёт возможность сделать лечение более простым и точным.

Литература [References]

- 1 Zitzmann N.U., Kovaltschuk I., Lenherr P., Dedem P., Joda T. Dental Students' Perceptions of Digital and Conventional Impression Techniques: A Randomized Controlled Trial. *J Dent Educ.* 2017;81(10):1227-1232. <https://doi.org/10.21815/JDE.017.081>
- 2 Bandiaky O.N., Le Bars P., Gaudin A., Hardouin J.B., Cheraud-Carpentier M., Mbodj E.B., Soueidan A. Comparative assessment of complete-coverage, fixed tooth-supported prostheses fabricated from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2022;127(1):71-79. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.09.017>
- 3 Pradíes G., Zarauz C., Valverde A., Ferreiroa A., Martínez-Rus F. Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions based on wavefront sampling technology. *J Dent.* 2015;43(2):201-8. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.12.007>
- 4 Alwadai G.S., Al Moaleem M.M., Daghery A.A., Albar N.H., Daghri A.A. et al. A Comparative Analysis of Marginal Adaptation Values between Lithium Disilicate Glass Ceramics and Zirconia-Reinforced Lithium Silicate Endocrowns: A Systematic Review of In Vitro Studies. *Med Sci Monit.* 2023;29:e942649. <https://doi.org/10.12659/MSM.942649>
- 5 Oh W.S. Cement Type (Adhesive vs. Conventional) May Not Affect Clinical Performance of Zirconia and Lithium Disilicate Tooth-Supported Crowns. *J Evid Based Dent Pract.* 2020;20(2):101415. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2020.101415>
- 6 Spehar D., Jakovac M. Clinical Evaluation of Reduced-Thickness Monolithic Lithium-Disilicate Crowns: One-Year Follow-Up Results. *Processes.* 2021;9(12):2119. <https://doi.org/10.3390/pr9122119>
- 7 Marchesi G., Camurri Piloni A., Nicolin V., Turco G., Di Lenarda R. Chairside CAD/CAM Materials: *Current Trends of Clinical Uses. Biology (Basel).* 2021;10(11):1170. <https://doi.org/10.3390/biology10111170>
- 8 Cokic S.M., Vleugels J., Van Meerbeek B., Camargo B., Willems E., Li M., Zhang F. Mechanical properties, aging stability and translucency of speed-sintered zirconia for chairside restorations. *Dent Mater.* 2020;36(7):959-972. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.04.026>
- 9 Rosentritt M., Schmid A., Huber C., Strasser T. In Vitro Mastication Simulation and Wear Test of Virgilitite and Advanced Lithium Disilicate Ceramics. *Int J Prosthodont.* 2022;35(6):770-776. <https://doi.org/10.11607/ijp.7820>
- 10 Ender A., Zimmermann M., Mehl A. Accuracy of complete- and partial-arch impressions of actual intraoral scanning systems in vitro. *Int J Comput Dent.* 2019;22(1):11-19.

Авторская справка

Панахов Назим Адиль оглу

Д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Азербайджанский Медицинский Университет.

ORCID 0000-0002-5374-3874; ittihaf@yahoo.com

Вклад автора: идея, коррекция статьи.

Ахундов Джамиль Юсиф оглу

Докторант, кафедра ортопедической стоматологии, Азербайджанский Медицинский Университет.

ORCID 0009-0007-5922-928X; dentistatu@gmail.com

Вклад автора: сбор материала, проведение сканирования и протезирования, написание статьи, статистическая обработка данных.

Author's reference

Nazim A. Panahov

Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Azerbaijan Medical University.

ORCID 0000-0002-5374-3874; ittihaf@yahoo.com

Author's contribution: idea, correction of the article.

Djamil Yu. Akhundov

Doctoral candidate, Department of Orthopedic Dentistry, Azerbaijan Medical University.

ORCID 0009-0007-5922-928X; dentistatu@gmail.com

Author's contribution: collection of material, scanning and prosthetics, writing the article, statistical data processing.

ЮБИЛЕИ

ANNIVERSARIES

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ БЕЛОКОНЕВ - К 75-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ

А.А. Супильников, Б.И. Яремин

В самом сердце России, в городе Самара, живёт и работает удивительный человек – заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор Владимир Иванович Белоконев. 19 июня 2024 года этот выдающийся хирург, учёный и педагог, заведующий кафедрой хирургических болезней № 2 Самарского государственного медицинского университета отметил свой 75-летний юбилей. Вся медицинская общественность страны отдаёт дань уважения его многолетнему самоотверженному труду и неопределимому вкладу в развитие отечественного здравоохранения.

Владимир Белоконев – настоящая легенда самарской хирургии. Его имя известно далеко за пределами региона, его бесценный опыт и новаторские идеи вдохновляют молодых врачей по всей стране. Уроженец Баку, Владимир Иванович вырос и сформировался в Куйбышеве (ныне Самаре) и неразрывно связал свою судьбу с этим городом на Волге.

Путь Владимира Ивановича в профессии – это история непрерывного творческого поиска, дерзновенных прорывов и блестящих достижений. Окончив с отличием в 1973 году Куйбышевский медицинский институт, он прошёл путь от сельского хирурга в Пензенской области до профессора и заведующего кафедрой. Более 430 научных работ, 7 монографий, 8 учебных пособий, 66 патентов на изобретения – всё это плоды неустанного труда и неиссякаемой энергии профессора Белоконева.

Владимир Иванович подготовил 4 докторов и 27 кандидатов наук. Он обладает уникальным даром раскрывать таланты, зажигать в молодых сердцах любовь к хирургии. Благодаря ему в Самарской области сформировалась мощная научная школа, которая успешно разрабатывает и внедряет инновационные методы диагностики и лечения в области urgentной и реконструктивно-восстановительной хирургии, герниологии, торакальной травмы, гастроэнтерологии, спасая тысячи жизней. В 2023 году В.И. Белоконев выступил редактором перевода легендарного руководства «Хирургия по Шварцу» совместно с главным хирургом России, академиком А.Ш. Ревитским и другим легендарным выходцем Самарской хирургической школы академиком Ю.В. Беловым.

При этом Владимир Иванович остаётся удивительно скромным, душевным, отзывчивым человеком. Он достойно несёт регалии заслуженного врача РФ, народного врача Самарской области, отличника здравоохранения, с трепетом хранит память о своих учителях – профессорах Г.Л. Ратнере, А.В. Барском, А.М. Аминеве, В.Н. Чернышеве, А.М. Савине. Их портреты украшают его рабочий кабинет, напоминая о великих традициях российской медицины, которым профессор Белоконев неизменно верен.

75 лет – солидная дата, но глядя на этого энергичного, полного творческих планов человека, веришь, что впереди у него ещё много свершений и побед. Так пусть же не иссякнет этот живой родник таланта и мастерства, пусть ещё долгие годы профессор Белоконев остаётся в строю, пусть его искусные руки хирурга и пылкий ум учёного служат на благо людям.



Сегодня профессор Белоконев по-прежнему в авангарде самарской медицинской науки. Он возглавляет кафедру хирургических болезней № 2 СамГМУ, базирующуюся в крупнейших клиниках города – Городской клинической больнице № 1 им. Н.И. Пирогова и Самарской областной клинической больнице им. В.Д. Середавина. Здесь под его руководством проходят подготовку студенты, ординаторы, аспиранты, врачи ультразвуковой диагностики.

Научные изыскания Владимира Ивановича всегда отличались прикладным характером, нацеленностью на конкретный практический результат. Он стоял у истоков издания уникальной серии монографий «Трудные вопросы практической хирургии», в которой вышло уже 6 томов. Под его началом в Самарской области была создана научная школа по разработке и внедрению новых высокотехнологичных методов диагностики и лечения, которая сегодня получила признание коллег во всём мире.

Неутомимый труженик, блестящий хирург, талантливый учёный, мудрый наставник – всё это профессор Белоконев. Но помимо профессиональных достижений он обладает и редкими человеческими качествами – добротой, интеллигентностью, отзывчивостью, скромностью. Он никогда не отказывает в помощи своим пациентам, коллегам, ученикам. Он являет собой пример беззаветного и бескорыстного служения людям, своему делу, своей Родине.

Медицинское сообщество России, коллектив Медицинского университета «Реавиз», многочисленные ученики от всей души поздравляют Владимира Ивановича Белоконева с 75-летним юбилеем. Крепкого Вам здоровья, дорогой профессор, неиссякаемой энергии, новых творческих идей и свершений! Пусть Ваш талант врача, учёного, педагога ещё долгие годы служит на благо отечественной медицины, на благо нашей великой страны!

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

RULES FOR AUTHORS

Все материалы направляются в редакцию журнала строго через форму на сайте <http://vestnik.reaviz.ru>. Редакция не рассматривает материалы, полученные другим путём. Присланные в редакцию статьи должны быть оригинальными.

Издание осуществляет рецензирование всех поступающих в работу материалов, соответствующих его тематике, с целью их экспертной оценки. Все рецензенты являются квалифицированными специалистами по тематике рецензируемых материалов и имеют в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи. Рецензии хранятся в редакции издания в течение 5 лет. Редакция издания направляет копии рецензий в Министерство образования и науки Российской Федерации при поступлении в редакцию соответствующего запроса. Все присланные в редакцию статьи должны быть оригинальными материалами. Статьи могут быть представлены только на русском или английском языках. Редакция не принимает статьи, готовящиеся к публикации или уже опубликованные в других изданиях. Статьи и другие материалы должны быть написаны на хорошем литературном языке без орфографических и стилистических ошибок, тщательно отредактированы, соответствовать научному стилю речи и научной терминологии, не требовать дополнительного редактирования, либо нуждаться в минимальной правке. Все специальные термины, включая термины на латинском языке, должны точно соответствовать международным номенклатурам терминов: Terminologia Anatomica (TA), Terminologia Histologica (TH) и Terminologia Embryologica (TE), Международной классификации болезней 10-го пересмотра и другим международным терминологическим стандартам биомедицинских наук. Названия растений должны быть приведены в соответствии с Международной номенклатурой водорослей, грибов и растений (Мельбурн - Кодексом, 2011 г.) Международной ассоциации по таксономии растений; названия животных - в соответствии с Международным кодексом зоологической номенклатуры (IV издание, 2000 г.) Международной комиссии по зоологической номенклатуре; названия химических веществ и реактивов - в соответствии с номенклатурой Chemical Abstracts Service Registry Number (CASRN) и (или) Международного союза теоретической и прикладной химии (IUPAC) и т.д. Не допускается использование в статьях терминов «больной» (ед. ч.), «больные» (мн. ч.), рекомендуются термины «пациент» (ед. ч.) и «пациенты» (мн. ч.). Журнал не принимает заказные работы рекламного характера.

При направлении статьи в редакцию рекомендуем руководствоваться следующими правилами, составленными с учетом «Рекомендаций по проведению, описанию, редактированию и публикации результатов научной работы в медицинских журналах» (Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals), разработанных Международ-

ным комитетом редакторов медицинских журналов (International Committee of Medical Journal Editors).

РУКОПИСЬ

Направляется в редакцию в электронном варианте через online-форму. Загружаемый в систему файл со статьей должен быть представлен в одном из следующих форматов: *.odt, *.doc, *.docx, *.rtf.

Объем полного текста рукописи, в том числе таблиц без списка литературы, для оригинальных исследования должен быть не менее 25 000 знаков, для лекций и обзоров - 60 000.

Файл с текстом статьи, загружаемый в форму для подачи рукописей, должен содержать всю информацию для публикации (в том числе рисунки и таблицы). Структура рукописи должна быть следующей:

РУССКОЯЗЫЧНАЯ АННОТАЦИЯ

Название статьи. Должно быть информативным и достаточно кратким (аббревиатуры не допускаются).

Авторы статьи. При написании авторов статьи фамилию следует указывать после инициалов (А.В. Иванов, В.Г. Петров, Д.Е. Сидоров). В случае, если в авторском списке представлено более 1 имени, обязательно указание вклада (процент и описание) в данную работу каждого из авторов. Если авторство приписывают группе авторов, все члены группы должны отвечать всем критериям и требованиям для авторов (например: разработка концепции и дизайна или анализ и интерпретация данных; обоснование рукописи или проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи), фамилии располагаются в порядке уменьшения размера вклада соавторов. Для ответственного за связь с редакцией автора указывается контактная информация (почтовый и электронный адреса и доступный номер телефона, место работы, должность, научная степень и звание). Для всех авторов статьи следует привести идентификатор ORCID (например, <https://orcid.org/0000000207461884>), а также место работы, должность, научную степень и звание.

Название учреждения. Необходимо привести полное официальное название учреждения (без сокращений), адрес. Если в написании рукописи принимали участие авторы из разных учреждений, необходимо соотнести названия учреждений и ФИО авторов путем добавления цифровых индексов в верхнем регистре перед названиями учреждений и фамилиями соответствующих авторов. Фамилии первого автора должно соответствовать названию учреждения, упоминаемого также первым.

Резюме статьи должно быть (если работа оригинальная) структурированным: актуальность, цель, материал и методы, результаты, выводы. Резюме должно полностью соответствовать содержанию работы. Объем текста реферата для оригинальной статьи - не более 300 слов, для обзора литературы, клинического наблюдения - не более

200 слов. Текст резюме не должен содержать аббревиатур и сокращений, за исключением единиц измерения.

Ключевые слова. Необходимо указать ключевые слова – от 3 до 10, способствующих индексированию статьи в поисковых системах. Ключевые слова должны по значению и количеству соответствовать друг другу на русском и английском языках.

АНГЛОЯЗЫЧНАЯ АННОТАЦИЯ

Article title. Англоязычное название при соблюдении правил английского языка по смыслу должно полностью соответствовать русскоязычному.

Author names. ФИО необходимо писать так же, как в ранее опубликованных зарубежных работах.

Affiliation. Необходимо указывать официальное англоязычное название учреждения. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ eLibrary.ru

Abstract. Англоязычная версия резюме статьи должна по смыслу и структуре полностью соответствовать русскоязычной.

Keywords. Для выбора ключевых слов на английском языке следует использовать тезаурус Национальной медицинской библиотеки США – Medical Subject Headings (MeSH). (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>).

ПОЛНЫЙ ТЕКСТ (на русском, английском или обоих языках), подписанный всеми соавторами, должен быть структурированным по разделам. Структура полного текста рукописи, посвященной описанию результатов оригинального исследования, должна соответствовать общепринятому шаблону и содержать разделы: введение (актуальность), цель и задачи, материал и методы, результаты, обсуждение (дискуссия), заключение, выводы.

Цель исследования – отражает необходимость решения актуального вопроса, вытекающую из содержания введения.

Задачи – последовательное представление этапов клинических, лабораторных и экспериментальных исследований, необходимых для достижения цели.

Введение. Раздел раскрывает актуальность исследования на основании литературных данных, освещает состояние вопроса со ссылками на наиболее значимые публикации. В конце введения формулируется его цель (см. выше).

Материал и методы. Раздел посвящен информации о включенных в исследование больных (приводятся количественные и качественные характеристики больных/обследованных) или экспериментальных животных/устройствах, дизайне исследования, использованных клинических, лабораторных, инструментальных, экспериментальных и прочих методиках, включая методы статистической обработки данных. При упоминании аппаратуры и лекарств в скобках указываются фирма и страна-производитель. В журнале используются международные непатентованные названия (МНН) лекарств и препаратов. Торговые (патентованные) названия, под которыми препараты выпускаются различными фирмами, приводятся в разделе «Материал и методы», с указанием фирмы-изготовителя и их международного непатентованного (генерического) названия.

Результаты – основная часть рукописи. Результаты следует излагать в тексте в логической последовательности,

они также могут быть представлены в виде таблиц и иллюстраций. Не допускается дублирование результатов: в тексте не следует повторять все данные из таблиц и рисунков, надо упоминать или комментировать только наиболее важные из них; в рисунках не следует дублировать данные, приведенные в таблицах. Подписи к рисункам и описание деталей на них под соответствующей нумерацией представляются на отдельной странице. Величины измерений должны соответствовать Международной системе единиц (СИ). Используемые сокращения, кроме общепотребительных, должны быть обязательно расшифрованы и вынесены в список, размещаемый в начале статьи.

Обозначения химических элементов и соединений, кроме случаев, когда в написании химических формул имеется объективная необходимость, приводятся в тексте словесно.

Латинские названия микроорганизмов приводятся в соответствии с современной классификацией, курсивом. При первом упоминании название микроорганизма дается полностью – род и вид (например, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptomyces lividans*), при повторном упоминании родовое название сокращается до одной буквы (*E. coli*, *S. aureus*, *S. lividans*).

Названия генетических элементов даются в трехбуквенном обозначении латинского алфавита строчными буквами, курсивом (*tet*), а продукты, кодируемые соответствующими генетическими элементами – прописными прямыми буквами (TET).

Обсуждение. Раздел включает в себя интерпретацию результатов и их значимости со ссылкой на ранее опубликованные собственные и работы других авторов. Содержание раздела должно быть четким и кратким. Необходимо выделить новые и важные аспекты результатов своего исследования и по возможности сопоставить их с данными других исследователей. Не следует повторять сведения, уже приводившиеся в разделе «Введение», и подробные данные из раздела «Результаты». Необходимо отметить пределы компетенции исследования и его практическую значимость. В обсуждение можно включить гипотезы и обоснованные рекомендации.

Заключение. В разделе в тезисном плане подводятся итоги проведенного исследования, основанные на проанализированных данных, и выделяются вопросы, требующие дальнейшего решения.

Выводы. Последовательно, с использованием собственных данных, полученных в ходе исследования, отражают результаты решения поставленных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы должен быть оформлен в соответствии с правилами оформления пристатейных списков литературы, разработанными в соответствии с рекомендациями PubMed и Scopus (стандарт U.S. National Information Standards Organization NISO Z39.292005 [R2010]). Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке публикационных показателей ее авторов и организаций, где они работают.

В библиографии (пристатейном списке литературы) каждый источник следует помещать с новой строки под порядковым номером. В списке все работы перечисляют-

ся в порядке цитирования, а не в алфавитном порядке. В тексте статьи ссылки на источники приводятся в квадратных скобках арабскими цифрами.

В библиографическом описании каждого источника недопустимо сокращать название статьи. Названия англоязычных журналов следует приводить в соответствии с каталогом названий базы данных PubMed. Если журнал не индексируется в PubMed, необходимо указывать его полное название. Названия отечественных журналов сокращать не следует.

В список цитированной литературы рекомендуется включать работы, опубликованные в течение последних 5 лет.

Не допускаются:

ссылки на неопубликованные работы, диссертации, авторефераты и материалы, опубликованные в различных сборниках конференций, съездов и т.д. Ссылки на тезисы докладов конференций, конгрессов, съездов, законы и т.п. могут быть включены в список литературы **только в том случае**, если они доступны и обнаруживаются поисковиками в Интернете – при этом указывается URL и дата обращения.

Ссылки на работы многолетней давности (исключение – редкие высокоинформативные работы) использовать категорически не рекомендуется.

Оформление библиографии как российских, так и зарубежных источников должно быть основано на Ванкуверском стиле в версии AMA (AMA style, <http://www.amamanualofstyle.com>).

Если количество авторов не превышает 6, в библиографическом описании указываются все авторы. Если количество авторов более 6, следует указать шесть первых авторов и добавить «и др. (et al.)».

Ссылки на иностранные источники должны содержать электронный адрес размещения (PMID) и цифровой идентификатор объекта (DOI), которые определяются на сайте (<http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>) и (<http://www.crossref.org/guestquery/>) соответственно. Просим обратить внимание на **единственно правильное** оформление ссылки DOI: <https://doi.org/10.5468/ogs.2016.59.1.1>

После ссылки DOI и URL (http) точка не ставится!

Все источники (**название монографии, сборника, журнала**) в списке литературы выделяются курсивом.

По новым правилам, учитывающим требования таких международных систем цитирования, как Web of Science и Scopus, кроме русскоязычного списка источников необходимо сформировать аналогичный список в латинице – References (романские источники остаются без изменений, кириллические – транслитерируются (транслитерация – передача русского слова буквами латинского алфавита) в стандарте BGN/PCGN (United States Board on Geographical Names / Permanent Committee on Geographical Names for British Official Use), если нет оригинального перевода). Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <https://translit.ru/ru/bgn/>

До помещения текста в рабочее поле для транслитерации убедитесь, что вы выбрали именно стандарт BGN. В самом конце библиографического описания в круглые скобки помещают указание на исходный язык публикации (In Russ.).

Правила подготовки библиографических описаний (References) русскоязычных источников для загрузки в международные индексы цитирования

Фамилии и инициалы авторов транслитерируются в стандарте BGN.

Название статьи (монографии) на английском языке следует приводить так, как дано в оригинальной публикации. В случае отсутствия оригинального перевода название монографии (статьи) транслитерируется.

Название русскоязычных журналов транслитерируется, если нет оригинального перевода.

За достоверность представляемых библиографических данных авторы несут ответственность, вплоть до отказа в праве на публикацию.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

(на русском, английском или обоих языках)

Информация о конфликте интересов. Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликтом интересов может считаться любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждениях, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемым материалам, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменению их трактовки. Наличие конфликта интересов у одного или нескольких авторов не является поводом для отказа в публикации статьи. Однако выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи. Декларировать конфликт интересов удобно в специальной электронной форме, разработанной ICMJE www.icmje.org/conflictinterest/

Информация о спонсорстве. Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Указывать размер финансирования не требуется.

Благодарности. Авторы могут выразить благодарности лицам и организациям, способствовавшим публикации статьи в журнале, но не являющимся ее авторами.

Таблицы следует помещать в текст статьи, они должны иметь нумерованный заголовок и четко обозначенные графы, удобные и понятные для чтения. Данные таблицы должны соответствовать цифрам в тексте, однако не должны дублировать представленную в нем информацию. Ссылки на таблицы в тексте обязательны. В таблицах должны быть четко указаны размерность показателей и форма представления данных ($M \pm m$; $M \pm SD$; Me ; Mo и т.д.). Пояснительные примечания при необходимости приводятся под таблицей. Сокращения должны быть перечислены в сноске также под таблицей в алфавитном порядке.

Рисунки (графики, диаграммы, схемы, чертежи и другие иллюстрации) в растровом и векторном форматах должны быть контрастными и четкими. Каждый рисунок должен быть помещен в текст и сопровождаться нумерованной подрисуночной подписью. Ниже приводится объяснение значения всех кривых, букв, цифр и других условных обозначений.

Фотографии, отпечатки экранов мониторов (скриншоты) и другие нерисованные иллюстрации необходимо загружать отдельно в специальном разделе формы для подачи статьи в виде файлов формата *.jpeg, *.bmp, *.gif (*.doc и *.docx – в случае, если на изображение нанесены дополнительные пометки). Решение изображений должно быть более 300 dpi. Файлам изображений необходимо присвоить название, соответствующее номеру рисунка в тексте. В описании файла следует отдельно привести подрисовочную подпись, которая должна соответствовать названию фотографии, помещаемой в текст. Векторные иллюстрации должны быть экспортированы в формат *.svg или *.eps.

В подписях к микрофотографиям указывается увеличение (окуляр, объектив) и метод окраски или импрегнации материала. Ссылки на иллюстрации в тексте обязательны.

Соответствие нормам этики. Для публикации результатов оригинальной работы, являющейся проспективным исследованием, необходимо указать, подписывали ли участники исследования (волонтеры) информированное согласие. В случае проведения исследований с участием животных – соответствовал ли протокол исследования этическим принципам и нормам проведения биомедицинских исследований с участием животных. В обоих случаях необходимо указать, был ли протокол исследования одобрен этическим комитетом (с приведением названия соответствующей организации, ее расположения, номера протокола и даты заседания комитета). В ином случае исследование должно удовлетворять принципам Хельсинкской декларации.

Сопроводительные документы. При подаче рукописи в редакцию журнала необходимо дополнительно загрузить файлы, содержащие сканированные изображения заполненных и заверенных сопроводительных документов (в формате *.pdf). **Редакция не запрашивает у авторов направление в печать, заключение экспертной комиссии или аналогичные им документы, так как решение о качестве работы и допустимости её публикации принимается при рецензировании.** Кроме того, здесь же приводится информация о том, что рукопись не находится на рассмотрении в другом издании, не была ранее опубликована и содержит полное раскрытие конфликта интересов (если конфликты интересов нет, то пишется «Конфликт интересов не заявляется»). В случае, если рукопись является частью диссертационной работы, то необходимо указать предположительные сроки защиты.

Порядок отзыва (ретрагирования) статьи от публикации

1. Данный документ подготовлен на основе «Правил отзыва (ретрагирования) статьи от публикации» Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ) и описывает порядок устранения нарушений в опубликованных Издательством научных материалах.

2. Отзыв текста от публикации (ретракция) – механизм исправления опубликованной научной информации и оповещения читателей о том, что публикация содержит серьезные недостатки, ошибочные данные, которым нельзя доверять, о случаях дублирующих публикаций (когда авторы представляют одни и те же данные в нескольких публикациях), плагиата и сокрытия конфликтов интересов, которые могли повлиять на интерпретацию данных или рекомендации об их использовании.

3. Основания для отзыва статьи: обнаружение плагиата в публикации, дублирование статьи в нескольких изданиях, обнаружение в работе фальсификаций или фабрикации (например, подтасовки экспериментальных данных), обнаружение в работе серьезных ошибок (например, неправильной интерпретации результатов), что ставит под сомнение ее научную ценность, некорректный состав авторов (отсутствует тот, кто достоин быть автором; включены лица, не отвечающие критериям авторства), скрыт конфликт интересов (и иные нарушения публикационной этики), перепубликация статьи без согласия автора.

4. Издательство осуществляет ретракцию по официальному обращению автора / коллектива авторов статьи, мотивированно объяснившего причину своего решения, а также по решению редакции журнала на основании собственной экспертизы или поступившей в редакцию информации.

5. Редакция в обязательном порядке информирует автора (ведущего автора в случае коллективного авторства) о ретракции статьи и обосновывает ее причины. Если автор / авторский коллектив игнорирует сообщения, редакция информирует об этом Совет по этике научных публикаций АНРИ.

6. Статья и описание статьи остаются на интернет-сайте журнала в составе соответствующего выпуска, но на электронную версию текста наносится надпись ОТОЗВАНА/RETRACTED и дата ретракции, эта же помета ставится при статье в оглавлении выпуска. В комментарии к статье указывается причина ретракции (в случае обнаружения плагиата – с указанием на источники заимствования). Механическое удаление статьи из электронной версии журнала и из архива не происходит, тексты отозванных статей остаются там, где они были ранее, с соответствующей пометой.

7. Информация об отозванных статьях передается в Совет по этике научных публикаций АНРИ (для внесения информации в единую базу ретрагированных статей) и в НЭБ (elibrary.ru) (информация о статье и полный текст остаются на elibrary.ru, но дополняются информацией о ретракции. Отозванные статьи и ссылки из них исключаются из РИНЦ и не участвуют при расчете показателей).

8. Оплата за сопутствующие расходы по публикации ретрагированных статей не возвращается.

Подготовка статей

Для представления статьи авторы должны подтвердить нижеследующие пункты. Рукопись может быть возвращена авторам, если она им не соответствует.

1. Эта статья ранее не была опубликована, а также не представлена для рассмотрения и публикации в другом журнале (или дано объяснение этого в Комментариях для редактора).

2. Файл отправляемой статьи представлен в формате документа OpenOffice, Microsoft Word, RTF или WordPerfect.

3. Приведены полные интернет-адреса (URL) для ссылки там, где это возможно.

4. Текст набран с авторской разметкой и оформлением, для выделения используется курсив, а не подчеркивание (за исключением интернет-адресов); все иллюстрации, графики и таблицы расположены в соответствующих местах в тексте, а не в конце документа.

5. Текст соответствует стилистическим и библиографическим требованиям, описанным в Руководстве для авторов, расположенном на странице «О журнале».

6. Выполнены требования документа Обеспечение слепого рецензирования.

7. Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе.

8. Текст работы или изображения в ней не были созданы (генерированы) при помощи генеративных нейросетей, включая, но не ограничиваясь технологиями LLM, GPT, GAN, VAE и другими.

Авторские права

Авторы, публикующие в данном журнале, соглашаются со следующим:

1. Авторы сохраняют за собой авторские права на работу и предоставляют журналу право первой публикации работы на условиях лицензии Creative Commons Attribution License, которая позволяет другим распространять данную работу с обязательным сохранением

ссылок на авторов оригинальной работы и оригинальную публикацию в этом журнале.

2. Авторы сохраняют право заключать отдельные контрактные договорённости, касающиеся не-эксклюзивного распространения версии работы в опубликованном здесь виде (например, размещение ее в институтском хранилище, публикацию в книге), со ссылкой на ее оригинальную публикацию в этом журнале.

3. Авторы имеют право размещать их работу в сети Интернет (например, в институтском хранилище или персональном сайте) до и во время процесса рассмотрения ее данным журналом, так как это может привести к продуктивному обсуждению и большему количеству ссылок на данную работу (См. The Effect of Open Access).

Приватность

Имена и адреса электронной почты, введенные на сайте журнала, будут использованы исключительно для целей, обозначенных этим журналом, и не будут использованы для каких-либо других целей или предоставлены другим лицам и организациям.

Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье
Учредитель: Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз»
Главный редактор: академик РАН, д-р мед. наук, профессор Владимир Николаевич Шабалин

Номер 5 (71) 2024, дата выхода в свет: 30.11.2024.
Подписной индекс 29154 в объединённом каталоге «Пресса России». Цена свободная.

Адрес издателя и редакции: 443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227. Тел./факс: (846) 333-54-51
Сайт: <http://vestnik.reaviz.ru> Электронная почта: vestnik@reaviz.ru

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций 13 июля 2011 г., свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-45784.

Подписано в печать 30.11.2024 г. Формат 60×90 1/8. Гарнитуры Avenir Next Cyr, Avenir Next Cyr Heavy.
Шрифт заголовка DXRussian 1812, © Дмитрий Хорошкин
Бумага офсетная. Печать оперативная. Усл. печ. л. 18,7. Тираж 1000 экз. Заказ 1130.

Отпечатано в типографии ИП И.А. Гапонова.
443099, г. Самара, ул. М. Горького, 117/57. Тел. (846) 271-16-56.

© Медицинский университет «Реавиз», 2024

ISSN 2226-762X



9 772226 762000 >