

ООО «Центральный научно-исследовательский
институт лучевой диагностики»

РАДИОЛОГИЯ – ПРАКТИКА

Научно-практический журнал для работников медицинской радиологической службы России

RADIOLOGY – PRACTICE

№ 5 2024



Научный рецензируемый журнал / Scientific Peer-reviewed Journal

РАДИОЛОГИЯ – ПРАКТИКА / RADIOLOGY – PRACTICE**№ 5, 2024****История, периодичность, цели / History, Periodicity, Goals**

Журнал «Радиология — практика» издается с 2000 года с периодичностью 6 выпусков в год. Основной целью издания является освещение современных технологий и аппаратуры для получения и анализа медицинских радиологических изображений, способов клинического использования лучевой диагностики — рентгенографии, МРТ, КТ, УЗИ, радионуклидных исследований. Рассматриваются вопросы непрерывного образования и подготовки кадров лучевых специалистов, стандартизации всех видов современных лучевых исследований, объективной аккредитации отделений лучевой диагностики, сертификации, лицензирования и аттестации специалистов. Рассматриваются медико-технические проблемы — аппаратура, методика исследований, радиационная безопасность и охрана труда. Издание ориентировано на врачей-рентгенологов, инженеров, рентгенолаборантов, техников, дозиметристов, всех ведущих специалистов по лучевой диагностике, заведующих отделениями этого профиля, главных врачей, руководителей городского и республиканского масштаба, формирующих техническую политику в здравоохранении.

Журнал «Радиология — практика» входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК (номер 1705).

The journal «Radiology — practice» is being published since 2000 with a frequency of 6 issues per year. The main goal of the issue is coverage of modern technologies and the equipment which aims radiologic images analyses, methods of clinical application: radiography, MRI, CT, ultrasound and radionuclide investigations. We make a scope of continuing education and preparation of x-ray specialists, standardization of all kinds modern x-ray examinations, objective accreditation of x-ray diagnostic departments, and certification, licensing and specialists attesting. We give medical-technical reviews, such as equipment, examinations methodology, radiation safety, and labour protection. The Journal is intended for x-ray doctors, engineers, medical assistants, technical personnel, dosimetricians, all the leading specialists in x-ray diagnosis, departments' chiefs in this sphere, chief doctors, and leaders of city/republic level who develop equipment policy in healthcare system.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации / Certificate of the Mass Media Registration

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС77-80253 от 19 января 2021 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ.

Certificate of the Mass Media Registration ЭЛ № ФС77-80253 issued on the 19.01.2021, issued by Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Communications (Roskomnadzor), Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation.

Учредители журнала / Journal Founders

© Общество с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики» (Москва).

Limited Liability Company «Central Research Institute of Radiation Diagnostics» (Moscow).

109431, г. Москва, ул. Авиаконструктора Миля, д. 15/1, помещение XI, комн. 1–12.

15/1, compartment XI, room 1–12, Aviakonstruktor Mil' st., Moscow, 109431.

© Непубличное акционерное общество «АМИКО» (Москва).

Non-public joint-stock company «AMICO» (Moscow).

Издательство / Publisher

Общество с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики» (Москва).

Limited Liability Company «Central Research Institute of Radiation Diagnostics» (Moscow).

109431, г. Москва, ул. Авиаконструктора Миля, д. 15/1, помещение XI, комн. 1–12.

15/1, compartment XI, room 1–12, Aviakonstruktor Mil' st., Moscow, 109431.

E-mail: info@radp.ru

+7 (495) 980-52-38

ББК 53.6

УДК 616.71

Редакционная коллегия журнала / Editorial Board of the Journal

Главный редактор / Chief Editor

Васильев Александр Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики», профессор кафедры лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва).

Vasil'ev Alexandr Yur'evich, M. D. Med., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of Department of Radiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow).

<https://orcid.org/0000-0002-0635-4438>

[Scopus](#)

Ответственный секретарь / Executive secretary

Петрова Екатерина Борисовна, доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры лучевой диагностики ФДПО, доцент кафедры эндокринологии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский университет» Минздрава России (г. Нижний Новгород), врач ультразвуковой диагностики поликлиники № 5 Приволжского окружного медицинского центра ФМБА России (г. Нижний Новгород), врач ультразвуковой диагностики Городского кардиологического диспансера и ревматологического центра ГБУЗ НО ГКБ № 5 г. Нижнего Новгорода.

Petrova Ekaterina Borisovna, M. D. Med., Associate Professor. Associate Professor of the Department of Radiology Faculty of Doctors Advanced Training, Associate Professor of the Department of Endocrinology and Internal Diseases of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» Ministry of Health of Russian Federation. NizhnyNovgorod. Specialist in ultrasound diagnostics at FBUZ «Privolzhsky District Medical Center» FMBA of Russia and City Cardiology Dispensary and Rheumatology Center (Hospital No 5), Nizhny Novgorod, Russia.

<https://orcid.org/0000-0002-2829-515X>; <https://orcid.org/0009-0001-2849-1185>

[Scopus](#)

Члены редколлегии / Editorial Board Members

Блинов Николай Николаевич, доктор технических наук, директор НПАО «АМИКО», профессор кафедры медицинской физики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"», профессор кафедры лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва).

Blinov Nikolay Nikolaevich, M. D. Techn., Professor of Department of Medical Physics of the National Nuclear Research University of Moscow Engineering Physics Institute, Professor of Department of Radiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow).

<https://orcid.org/0000-0002-0385-3864>

Дергилев Александр Петрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Dergilev Aleksandr Petrovich, M. D. Med., Professor, Head of Diagnostic Imaging Department, Novosibirsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.

<https://orcid.org/0000-0002-8637-4083>

Захарова Наталья Евгеньевна, доктор медицинских наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.

Zakharova Natal'ya Evgen'evna, M. D. Med., Professor of the Russian Academy of Sciences, Leading Researcher, Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
<https://orcid.org/0000-0002-0516-3613>

[Scopus](#)

Капустин Владимир Викторович, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры лучевой диагностики Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва).

Kapustin Vladimir Viktorovich, M. D. Med., Associated Professor, Professor of Department of Radiology, Medico-Biological University of Innovation and Continuing Education of the Federal State Budgetary Educational Institution GNC FMBC named after A. I. Burnazyan FMBA of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow).
<https://orcid.org/0000-0002-3771-1354>

Климова Наталья Валерьевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой многопрофильной клинической подготовки Медицинского института, Сургутский государственный университет; заведующая рентгенологическим отделением, Сургутская окружная клиническая больница.

Klimova Natal'ya Valer'evna, M. D. Med, Professor, Head, Multiprofile Clinic Training Department, Medical Institute, Surgut State University; Head Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.
<https://orcid.org/0000-0003-4589-6528>

Кротенкова Марина Викторовна, доктор медицинских наук, заведующая отделом лучевой диагностики института клинической и профилактической неврологии ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Krotenkova Marina Viktorovna, M.D. Med., Head of the Department of Radiation Diagnostics of the Institute of Clinical and Preventive Neurology, Research Center of Neurology.
<https://orcid.org/0000-0003-3820-4554>

Левшакова Антонина Валерьевна, доктор медицинских наук, заведующая отделением КТ и МРТ МНИОИ им. П. А. Герцена – филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, доцент кафедры лучевой диагностики НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва).

Levshakova Antonina Valer'evna, M. D. Med., Head of the Department of computed tomography and magnetic resonance imaging of Moscow, Research Oncological Institute named after P.A. Herzen – branch of "National Medical Research Center of Radiology", Ministry of Healthcare of Russia, Associated Professor of Department of Radiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow).
<https://orcid.org/0000-0002-2381-4213>

[Scopus](#)

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва).

Lezhnev Dmitry Anatol'evich, M. D. Med., Honored Scientist of the Russian Federation, Head of Department of Radiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow).
<https://orcid.org/0000-0002-7163-2553>

[Scopus](#)

Морозова Татьяна Геннадьевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Morozova Tat'yana Gennad'evna, M. D. Med., Docent, Head of the Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy with a course of additional professional education of Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.
<https://orcid.org/0000-0003-4983-5300>

Ольхова Елена Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, заведующая отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ «ДГКБ св. Владимира Департамента здравоохранения г. Москвы».

Olkhova Elena Borisovna, M. D. Med., Professor, Professor of Department of Radiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation; the Head of Department of the Ultrasound Diagnostic Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow of Healthcare Department, Moscow, Russia.
<https://orcid.org/0000-0003-3757-8001>

Петрова Екатерина Борисовна, доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры лучевой диагностики ФДПО, доцент кафедры эндокринологии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский университет» Минздрава России (г. Нижний Новгород), врач ультразвуковой диагностики поликлиники № 5 Приволжского окружного медицинского центра ФМБА России (г. Нижний Новгород), врач ультразвуковой диагностики Городского кардиологического диспансера и ревматологического центра ГБУЗ НО ГКБ № 5 г. Нижнего Новгорода.

Petrova Ekaterina Borisovna, M. D. Med., Associate Professor. Associate Professor of the Department of Radiology Faculty of Doctors Advanced Training, Associate Professor of the Department of Endocrinology and Internal Diseases of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» Ministry of Health of Russian Federation. NizhnyNovgorod. Specialist in ultrasound diagnostics at FBUZ «Privolzhsky District Medical Center» FMBA of Russia and City Cardiology Dispensary and Rheumatology Center (Hospital No 5), Nizhny Novgorod, Russia.
<https://orcid.org/0000-0002-2829-515X>; <https://orcid.org/0009-0001-2849-1185>

[Scopus](#)

Петровская Виктория Васильевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Москва).

Petrovskaya Victoriya Vasil'yevna, M. D. Med., Professor of Department of Radiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow).
<https://orcid.org/0000-0001-8298-9913>

[Scopus](#)

Пронин Игорь Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заместитель директора по научной работе, заведующий отделением рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.

Pronin Igor' Nikolaevich, M. D. Med., Academician the Russian Academy of Sciences, Deputy Director for Scientific Work, Head of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
<https://orcid.org/0000-0002-4480-0275>

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

Обращение главного редактора / Message from the Editor in Chief 8

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ ORIGINAL RESEARCH

**Ультразвуковая диагностика перекрута придатков у детей
раннего возраста**

Елена Борисовна Ольхова, Виктория Олеговна Соболева,
Ольга Викторовна Толкач

Ovarial Torsion in Young Children. Ultrasound Diagnostic

Elena B. Olkhova, Viktoriya O. Soboleva, Olga V. Tolkach 9

**Особенности васкуляризации переходной зоны матки у пациенток
с хроническим неспецифическим эндометритом**

А. В. Поморцев, Е. А. Кузьменко, Н. Н. Кузьменко,
Ю. Ю. Дьяченко, С. М. Авакян

**Features of Vascularization of the Transitional Zone of the Uterus
in Patients with Chronic Nonspecific Endometritis**

Alexey V. Pomortsev, Ekaterina A. Kuzmenko, Nikolay N. Kuzmenko,
Yulia Yu. Dyachenko, Silva M. Avakyan 22

**Степень выраженности миелопатии как диагностический
и прогностический показатель при лечении пациентов со стенозом
шейного отдела позвоночника**

А. А. Суфианов, Д. Н. Набиев, К. А. Дьячков,
А. В. Бурцев, Р. А. Суфианов, М. Т. Карсанова

**The Severity of Myelopathy as a Diagnostic and Prognostic Indicator
in the Treatment of Patients with Cervical Spinal Stenosis**

Albert A. Sufianov, David N. Nabiev, Konstantin A. Diachkov,
Alexander V. Burtsev, Rinat A. Sufianov, Maria T. Karsanova 37

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

**Нетуберкулезная микобактериальная инфекция легких с позиции
компьютерной томографии (клиническое наблюдение)**

Татьяна Геннадьевна Морозова, Александр Игоревич Кунин

**Non-tuberculosis Mycobacterial Lung Infection from the Position
of Computed Tomography (Clinical Observation)**

Tat'yana G. Morozova, Aleksandr I. Kunin 53

Клиническое наблюдение редкой сосудистой аномалии развития легких: применение МСКТ-ангиопульмонографии в диагностике и контроле хирургического лечения артериовенозной мальформации

В. И. Горшкова, Р. С. Талыбов, В. В. Мочалов,
Т. Н. Трофимова, Т. М. Клещевникова

A Rare Case of Pulmonary Vascular Anomaly: MDCT Pulmonary Angiography in Diagnosis of Arteriovenous Malformation and Post-operative Imaging

Vladislava I. Gorshkova, Rustam S. Talybov, Vadim V. Mochalov,
Tatyana N. Trofimova, Tatyana M. Kleschevnikova

65

Особенности магнитно-резонансной диагностики теносиновиальной гигантоклеточной опухоли (пигментного villonodularного синовита)

Татьяна Валентиновна Потемкина, Юлия Юрьевна Коноплева,
Екатерина Борисовна Петрова

Features of Magnetic Resonance Diagnostics of Tenosynovial Giant Cell Tumor (Pigmented Villonodular Synovitis)

Tatyana V. Potemkina, Yulia Yu. Konopleva, Ekaterina B. Petrova77

**НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ХРОНИКА, ОБЪЯВЛЕНИЯ
SCIENTIFIC INFORMATION, CHRONICLE, ADS**

**Анонс. IX Межрегиональная научная конференция
«Байкальские встречи». «Актуальные вопросы лучевой диагностики»**

Announcement. IX Interregional Scientific Conference

«Baikal Meetings». «Topical Issues of Imaging Diagnosis»87

**Отчет о VIII научно-практической онлайн-конференции
с международным участием «Лучевая диагностика – 2024.
Конкурс молодых ученых»**

**The Report about Scientific Practical Conference with International
Participation «Radiation Diagnostics – 2024. Competition of Young
Scientists»**

90

**Отчет о проведении научно-практической конференции «Актуальные
вопросы лучевой диагностики в абдоминальной онкологии»**

**Report on the Scientific and Practical Conference «Topical
Issues of Radiation Diagnostics in Abdominal Oncology»**

96

**Правила подачи и оформления статей
в электронный журнал «Радиология – практика»**

**Rules for Submitting and Formatting Articles
to an Electronic Journal «Radiology – Practice»**

102



Дорогие коллеги!

Хотел бы поблагодарить всех за интерес к предисловию каждого номера журнала. Очень стараюсь быть интересным в обсуждении актуальных вопросов нашей специальности.

Хотел бы рассмотреть вопрос о внедрении новых методик в практическое здравоохранение. К сожалению, часто затруднено включение новых методик в реестр используемых в системе ОМС, а значит, их тарификация. Разработаны и клинически апробированы новые методики — томосинтез в маммологии и пульмонологии, двухэнергетическая рентгенография, но включение их в региональные тарифы ОМС требует значительных усилий. Во многих российских регионах реально не получается использовать данные российских инноваций, несмотря на наличие оборудования.

В этот раз в предисловии хотел бы обратить внимание еще на несколько важных аспектов. Очень затруднено взаимодействие профессионального медицинского сообщества и крупных компаний-производителей. Зачастую компании самостоятельно, и исходя из своего понимания, разрабатывают изделия, не привлекая на ранних этапах специалистов, а потом удивляются негативной реакции на полученные аппараты и начинают их модернизировать по ходу эксплуатации, стараясь не выходить за пределы регистрационного удостоверения, что часто затруднительно и невозможно. Необходимо об этом задумываться и привлекать молодых и образованных представителей профессионального сообщества к работе на самых первых этапах создания и/или модернизации оборудования с учетом потребности здравоохранения.

Еще один важный аспект. Вот уже много лет нет обновлений СанПиН, а за последние годы и десятилетия произошли кардинальные изменения как в структуре самой специальности, так и в новых методиках рентгеновских исследований. Разговоров много, дело стоит.

И, пожалуй, одни из самых наболевших вопросов — отсутствие временных параметров по обследованию пациентов и норма нагрузки на одного врача. Вопрос очень болезненный и актуальный. Много раз обещали этот вопрос решить, и вроде даже НИИ организации здравоохранения должны это делать, но... так и живем в бесправии: сказал главный врач смотреть 100 человек, значит, это и есть норма. Пока все остается без движения, а жаль.

*С наилучшими пожеланиями, главный редактор, заслуженный деятель науки РФ,
член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук,
профессор А. Ю. Васильев*



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья

УДК 618.11-089

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-9-21>

Ультразвуковая диагностика перекрута придатков у детей раннего возраста

Елена Борисовна Ольхова¹, Виктория Олеговна Соболева²,
Ольга Викторовна Толкач³

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия

^{1,2,3} ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

¹ elena-olchova@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3757-8001>

² soboleva.vo@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8252-2632>

³ olgatolkach@gmail.ru, <http://orcid.org/0009-0002-6129-6725>

Автор, ответственный за переписку: Виктория Олеговна Соболева, soboleva.vo@yandex.ru

Аннотация

Введение. Перекрут придатков (ПП) в раннем возрасте встречается крайне редко. Обычно происходит перекрут яичника вместе с трубой, которую при трансабдоминальном УЗИ дифференцировать невозможно, поэтому термины «перекрут придатков» и «перекрут яичника» для детского контингента эхографически тождественны.

Цель исследования. Изучение особенностей эхографического представления ПП у девочек раннего возраста.

Материалы и методы. За 2015–2024 гг. ПП был эхографически диагностирован у 6 девочек первого года жизни. Всем пациентам выполнялось трансабдоминальное УЗИ в В-режиме и цветное доплеровское сканирование. Все дети были оперированы, диагноз верифицирован.

Результаты. Частота ПП у детей до 1 года составила 13,3% от всех пациенток (45) с этой патологией. Жалобы и клиническая картина были неспецифическими. Во всех случаях подозрение на ПП было высказано только при выполнении УЗИ. Отмечалось увеличение объема пораженного яичника в $6,91 \pm 0,68$ раза по сравнению с контрлатеральным и повышение эхогенности паренхимы яичника, на фоне которой прослеживались многочисленные анэхогенные фолликулы. Сосудистый рисунок в паренхиме пораженного яичника определялся в 2/6 случаев (33,33%), придатки были необратимо изменены. Гиперстимулированные яичники наблюдались в 4 из 6 наблюдений. Распределение фолликулов в пораженном яичнике было хаотичным, симптома «ожерелья» не было, выраженного округления формы яичника не было, количество стромального компонента в перекрученном яичнике было относительно небольшим. У 5/6 (83,3 %) девочек выпота в полости малого таза не отмечено.

© Ольхова Е. Б., Соболева В. О., Толкач О. В., 2024

Выводы

1. Специфических анамнестических и клинических данных, заставляющих предположить ПП, у младенцев нет, что определяет значимость УЗИ как практически единственного метода неотложной диагностики данной патологии.
2. Особенностью выполнения УЗИ у младенца должно быть максимальное расширение области осмотра с попытками визуализации органов малого таза независимо от степени наполнения мочевого пузыря.
3. Основой эхографической диагностики ПП у младенцев являются структурные изменения придатка в В-режиме: увеличение линейных размеров в 1,5–2 раза, объема — в 4–10 раз и повышение эхогенности стромы. Округление формы пораженного яичника бывает незначительным.
4. Особенностью перекрученного придатка у младенцев является большое количество фолликулов в пораженном яичнике (2/3 наблюдений). Симптом «ожерелья» нетипичен.
5. Наличие выпота в брюшной полости при ПП у младенцев нехарактерно.
6. Сохранение сосудистого рисунка в яичнике не исключает ПП, встречается нечасто (в 1/3 случаев) и не гарантирует сохранения жизнеспособности яичника.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, младенцы, перекрут придатков

Для цитирования: Ольхова Е. Б., Соболева В. О., Толкач О. В. Ультразвуковая диагностика перекрута придатков у детей раннего возраста // Радиология — практика. 2024;5:9-21. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-9-21>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

ORIGINAL RESEARCH

Original research

Ovarial Torsion in Young Children. Ultrasound Diagnostic

Elena B. Olkhova¹, Viktoriya O. Soboleva², Olga V. Tolkach³

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Healthcare of the Russia, Moscow, Russia

^{1,2,3} Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir of the Department of Healthcare of Moscow, Moscow, Russia

¹ elena-olchova@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3757-8001>

² soboleva.vo@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8252-2632>

³ olgatolkach@gmail.ru, <http://orcid.org/0009-0002-6129-6725>

Corresponding author: Viktoriya O. Soboleva, soboleva.vo@yandex.ru

Abstract

Background. Early adnexal torsion (AT) is extremely rare. It usually involves a torsion of the ovary together with the tube, which cannot be differentiated by transabdominal ultrasound, so the terms "adnexal torsion" and "ovarian torsion" for children are echographically identical.

Objective. To study the features of echographic representation of ovarian torsion in infant girls.

Materials and Methods. During 2015–2024, adnexal torsion was echographically diagnosed in 6 girls of the first year of life. All patients underwent transabdominal ultrasound in B-mode and color Doppler scanning. All children were operated, and the diagnosis was verified.

Results. The frequency of adnexal torsion in children under 1 year of age was 13.3% of all patients (45) with this pathology. The complaints and clinical picture were nonspecific. In all cases, suspicion of adnexal torsion was expressed only when ultrasound was performed. There was an increase in the volume of the affected ovary by 6.91 ± 0.68 times compared to the contralateral ovary and increased echogenicity of the ovarian parenchyma, against which numerous anechogenic follicles were traced. Vascular pattern in the parenchyma of the affected ovary was detected in 2/6 cases (33.33%), uterine appendages were irreversibly changed. Hyperstimulated ovaries were observed in 4 out of 6 cases. The distribution of follicles in the affected ovary was chaotic, there was no "necklace symptom", there was no marked rounding of the ovarian shape, and the amount of stromal component in the tilted ovary was relatively small. In 5/6 (83.3%) girls, no pelvic cavity effusion was noted.

Conclusion

1. There are no specific anamnestic and clinical data suggestive of adnexal torsion in infants, which determines the importance of ultrasound as virtually the only method of emergency diagnosis of this pathology.
2. The peculiarity of ultrasound in the infant should be the maximum expansion of the area of examination with attempts to visualize the pelvic organs regardless of the degree of bladder filling.
3. The basis of echographic diagnosis of adnexal torsion in infants are structural changes of the appendage in B-mode: increase in linear size of 1.5–2 times, volume of 4–10 times and increased echogenicity of the stroma. Rounding of the shape of the affected ovary is insignificant.
4. A feature of twisted appendage in infants is a large number of follicles in the affected ovary (2/3 of observations). The "necklace" symptom is atypical.
5. The presence of abdominal effusion in adnexal torsion in infants is not characteristic.
6. Preservation of the vascular pattern in the ovary does not exclude adnexal torsion, is infrequent (in 1/3 of cases) and does not guarantee preservation of ovarian viability.

Keywords: Ultrasonography, Children, Adnexal Torsion

For citation: Olkhova E. B., Soboleva V. O., Tolkach O. V. Ovarial torsion in young children. Ultrasound diagnostic. *Radiology – Practice*. 2024;5:9-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-9-21>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Введение

Перекрут придатков (ПП) у детей раннего возраста встречается очень редко. В литературе в основном описывают случаи внутриутробного ПП на фоне кистозной трансформации яичника, но постнатальный перекрут исходно неизмененного яичника у детей первых месяцев жизни практически не описан и особенности его эхографической визуализации не изучены.

При трансабдоминальном УЗИ, которым мы ограничены в детской практике, собственно перекрут (whirlpool-sign) практически не определяется, отдельно дифференцировать трубу не удастся, поэтому понятия «перекрут яичника» и «перекрут придатка» применительно к УЗИ в детской практике являются тождественными, несмотря на возможные различные анатомические варианты [1, 5]. В русскоязычной литературе чаще используется термин «перекрут придатков», в англоязычной — ovarian torsion, т. е. перекрут яичника.

Клинически заподозрить столь редкую патологию практически невозможно: симптоматика неспецифична (беспокойство, отказ от еды, срыгивания), и диагностика становится возможной только благодаря лучевым методам исследования, в первую очередь УЗИ.

Частота ПП в популяции у пациентов младше 20 лет достигает 4,7 на 100 000, из них до 52% всех ПП у детей приходится на возраст от 11 до 14 лет [3–9, 11]. Только в 16% от всех ПП заболевание развивается на первом году жизни, но сюда же относят антенатальные перекруты кистозно измененных яичников, так что частота постнатальных ПП неизмененных придатков у младенцев остается неясной [4, 5].

Перекрут исходно неизмененного придатка в периоде новорожденности не описан.

ПП в 1,5 раза чаще развивается справа, т. к. сигмовидная кишка оставляет меньшее пространство для перекручивания левых придатков [4–9].

Среди этиологических факторов ПП у детей отмечаются следующие [2, 5–7]:

- 1) избыточная длина маточных труб, связочного аппарата;
- 2) диспластические изменения в тканях связочного аппарата, из-за чего яичники становятся более подвижными и подвергаются перекруту;
- 3) патологически длинная брыжейка трубы или яичника, что повышает риск перекрута вокруг его оси;
- 4) извитость и удлинение сосудов мезосальпинкса;

- 5) наличие объемных образований, которые могут послужить точкой опоры для перекрута;
- 6) наличие гидросальпинкса или пиосальпинкса;
- 7) травма живота.

Классическая эхографическая картина ПП включает в себя асимметрию размеров яичников с увеличением объема яичника на стороне поражения в 12–20 раз по сравнению с контрлатеральной стороной, гиперэхогенную паренхиму яичника с четкими, овальной формы анэхогенными включениями — фолликулами. Пораженный яичник часто располагается по средней линии, а контрлатеральный яичник не всегда удается визуализировать, что затрудняет определение латерализации процесса [1, 3, 5, 9–11]. Из-за выраженного отека может наблюдаться симптом «ожерелья», когда фолликулы смещаются к периферии, а в центральной части яичника преобладает эхогенный стромальный компонент [5].

По данным литературы, в 30–60% случаев при доплеровском исследовании фиксируется кровоток в яичнике при интраоперационно доказанном его перекруте, что объясняется наличием двух систем кровоснабжения в яичнике: от яичниковой артерии, отходящей от брюшной части аорты, и яичниковой ветвью маточной артерии [7–9,11]. Это определяет преобладающую значимость серозальных изменений в эхографической диагностике ПП.

Особенности техники выполнения УЗИ и эхографической картины ПП у детей грудного возраста в специальной литературе не представлены.

Цель: изучение особенностей эхографического представительства перекрута придатков у девочек раннего возраста.

Материалы и методы

За 2015–2024 гг. ПП был эхографически диагностирован у 6 девочек

первого года жизни. Средний возраст пациенток составил $4 \pm 0,67$ мес [22 сут — 7 мес].

Всем пациенткам выполнялось трансабдоминальное УЗИ на аппаратах премиум и экспертного класса (Voluson E-8, E-10, Acuson NX3) конвексными (с частотой сканирования 2–5 МГц), микроконвексными (5–8 МГц), векторными (4–8 МГц) и линейными датчиками (3–16 МГц) в зависимости от анатомических вариантов заболевания (размеры тела ребенка, особенности расположения яичников). Исследование выполнялось трансабдоминально, визуализация области интереса достигалась в поперечных, продольных и косых сканах.

В В-режиме оценивалось положение яичников, их размеры, количество (качественно: единичные, множественные) и размеры фолликулов.

Во всех случаях выполнялось цветное доплеровское сканирование с попытками прицельной визуализации интраовариального сосудистого рисунка. Предпринимались попытки визуализации собственно заворота (whirlpool-sign).

Экстренное наполнение мочевого пузыря не проводилось.

Медикаментозная седация не применялась.

Кормление ребенка на фоне выполнения УЗИ (с целью седации) не выполнялось.

Во всех случаях дети были оперированы и диагноз был верифицирован.

Средние величины представлены в виде $M \pm m$, где M — среднее арифметическое, m — ошибка репрезентативности.

Результаты исследования

Частота ПП у детей до 1 года в собственных наблюдениях составила 13,3% от всех пациенток (всего за анализируемый период эхографически диагностирован ПП у 45 девочек) — частота,

вполне соответствующая литературным данным.

ПП слева имел место в 4 случаях, справа — в 2, что противоречит литературным данным о преобладании правосторонних перекрутов. Впрочем, небольшое количество наблюдений вряд

ли может претендовать на достаточную статистическую достоверность.

Клинико-анамнестические данные пациенток представлены в табл. 1. Все жалобы и анамнестические данные оценивались косвенно, со слов родителей младенцев.

Таблица 1

Клинико-анамнестические данные у пациенток грудного возраста с ПП

№	Год	Возраст	Отказ от еды	Срыгивания, рвота	Беспокойство, крик	Вялость	Травма	Первый прикорм
1	2015	2 мес	+	–	+	–	–	–
2	2019	4 мес	+	+	+	–	–	–
3	2021	7 мес	+	+	–	+	+	–
4	2022	2 мес	–	+	+	–	–	–
5	2023	5 мес	+	+	+	+	–	+(греча)
6	2023	22 сут	+	+	+	+	–	–
Частота признака			83%	83%	83%	50%	17%	17%

Таким образом, генез ПП в первые месяцы жизни остается неясным. Среди собственных пациентов ни в одном случае не было травмы или каких-либо макроскопически заметных структурных изменений придатков.

Хорошо известным этиологическим фактором ПП является кистозная трансформация яичника. Среди собственных 45 наблюдений ПП в 8 случаях (18%) перекручивание происходило на фоне кисты яичника, однако все эти случаи зафиксированы у девочек-подростков; среди младенцев первого года жизни кистозной трансформации перекрученного яичника не было ни разу.

Только в одном случае (наблюдение № 5) был факт введения первого прикорма и гипотетическая возможность усиления перистальтики, что могла спровоцировать ПП. Однако доказать это невозможно. Факт введения первого прикорма заставил врачей проявить настороженность в плане возникновения кишечной инвагинации, для диагности-

ки которой и было выполнено экстренное УЗИ: инвагинация была исключена, но найден ПП.

Никакой избыточной физической активности дети изучаемой группы не испытывали, особых видов физической нагрузки (типа бэби-йоги) в семьях не практиковали.

Множественных стигм дизэмбриогенеза, структурных аномалий других органов у младенцев отмечено не было.

Как следует из таблицы, преобладающими жалобами были отказ от еды, срыгивание и рвота (немногочисленные) и беспокойство. Только в двух случаях отмечалось острое начало заболевания: в наблюдении № 1 отмечалось внезапное ухудшение состояния ребенка, когда на фоне «полного здоровья» девочка резко закричала, побледнела и «обмякла», со слов матери, у нее на руках. Судорог не было. В наблюдении № 3 начало заболевания также было внезапным, но истолковано оно было совершенно неверно в связи с косвенным получением инфор-

мации от матери: со слов мамы, девочка стояла в кроватке, упала, ударилась, закричала и стала вялой. Анамнестические данные послужили основанием для подозрения на черепно-мозговую травму (сотрясение головного мозга), которое было исключено при дальнейшем наблюдении и консультации невролога. При плановом УЗИ (выполнение нейросонографии) область обследования была расширена и «случайно» выявлен ПП. Ретроспективно можно предположить, что у девочки возник ПП с резким болевым синдромом, из-за чего девочка закричала, упала в кроватке, что было воспринято матерью как травма.

В остальных 4 случаях жалобы не были «острыми»: родители сообщали, что «со вчерашнего дня» или «накануне вечером» ребенок стал отказываться от еды, появились срыгивания, «ночью спал беспокойно».

Во всех случаях эхографическое обнаружение ПП было неожиданностью. Так, 22-суточная девочка была госпитализирована с неонатальной желтухой, жалобами на срыгивание и плохую прибавку в весе. Никакого четкого «начала заболевания» родители дифференцировать не могли.

В всех случаях общее состояние детей при поступлении расценивалось как нетяжелое. У всех детей при описании осмотра живота на момент обращения в стационар была использована формулировка «живот мягкий, безболезненный». Никаких объемных образований в животе не пальпировалось, ректальное пальцевое исследование не проводилось. Таким образом, клинически ни в одном случае не было высказано подозрение на ПП.

Отсутствие выраженных специфических жалоб и клинических проявлений послужило причиной отсроченного выполнения УЗИ у троих пациентов (через 12–14 часов после поступления). У троих детей, госпитализированных с «абдоминальными» диагнозами, УЗИ было вы-

полнено в течение часа после поступления. Во всех случаях подозрение на ПП было высказано при первичном УЗИ, несмотря на то что у четверых детей мочевого пузыря был опорожнен: удовлетворительная визуализация трансформированных придатков была возможна во всех случаях. Основными эхографическими симптомами были:

- увеличение пораженного яичника;
- округление формы пораженного яичника;
- повышение эхогенности паренхимы яичника, на фоне которой четко прослеживались анэхогенные, овальной формы фолликулы.

На фоне опорожненного мочевого пузыря при малых размерах тела ребенка и отсутствии анатомической полости малого таза пораженный придаток лоцировался практически под передней брюшной стенкой (рис. 1).

При выполнении УЗИ обязательно применялись линейные датчики с частотой сканирования до 16 МГц, которые позволяли визуализировать область интереса максимально четко (рис. 1). Учитывая, что УЗИ проводилось без седации пациента, цветовое доплеровское сканирование во всех случаях было технически затруднено из-за артефактов движения: беспокойное поведение ребенка во время исследования делало цветовое доплеровское сканирование мало- или неинформативным.

Сосудистый рисунок в паренхиме пораженного яичника достоверно прослеживался в 2/6 случаев (33,33%), что заставляло усомниться в возможности ПП, тем более что клинических подозрений на перекрут высказано не было. Заключение УЗИ в четырех случаях было сформулировано как «эхопризнаки перекрута придатков», а в двух случаях – «эхографически нельзя исключить перекрут придатков», т. е. имело предположительный характер (рис. 2).

Основное диагностическое значение имела картина в В-режиме; наличие

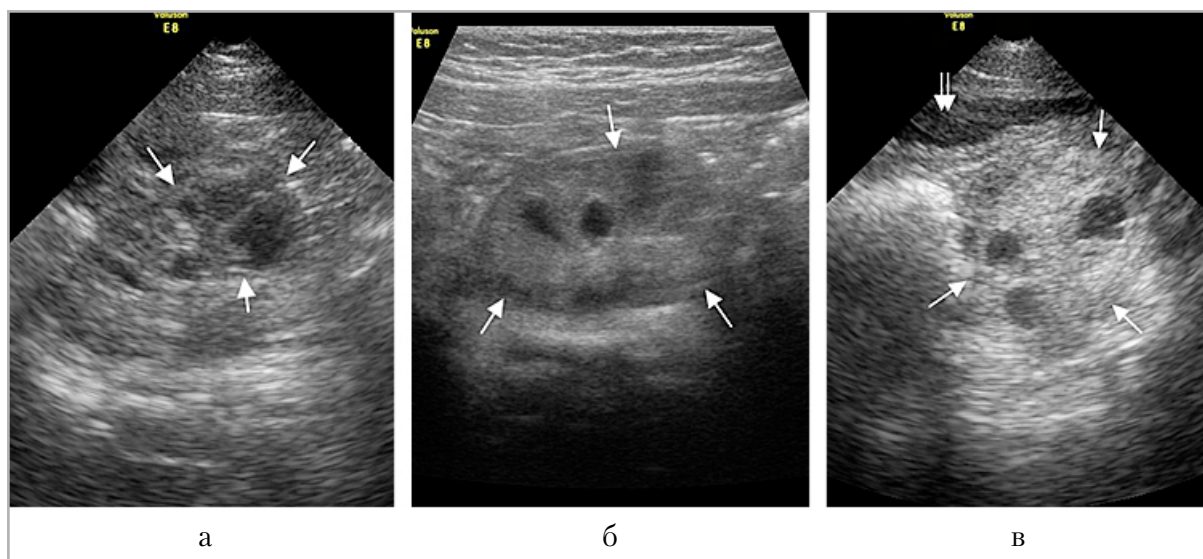


Рис. 1. Особенности визуализации ПП (между стрелками) у младенцев, УЗИ в В-режиме: а, б — девочка 2 мес., поперечное надлонное сканирование векторным датчиком 4–8 МГц и линейным датчиком 8–14 МГц при опорожненном мочевом пузыре; в — девочка 7 мес., поперечный надлонный скан векторным датчиком 4–8 МГц при минимально наполненном мочевом пузыре (двойная стрелка)

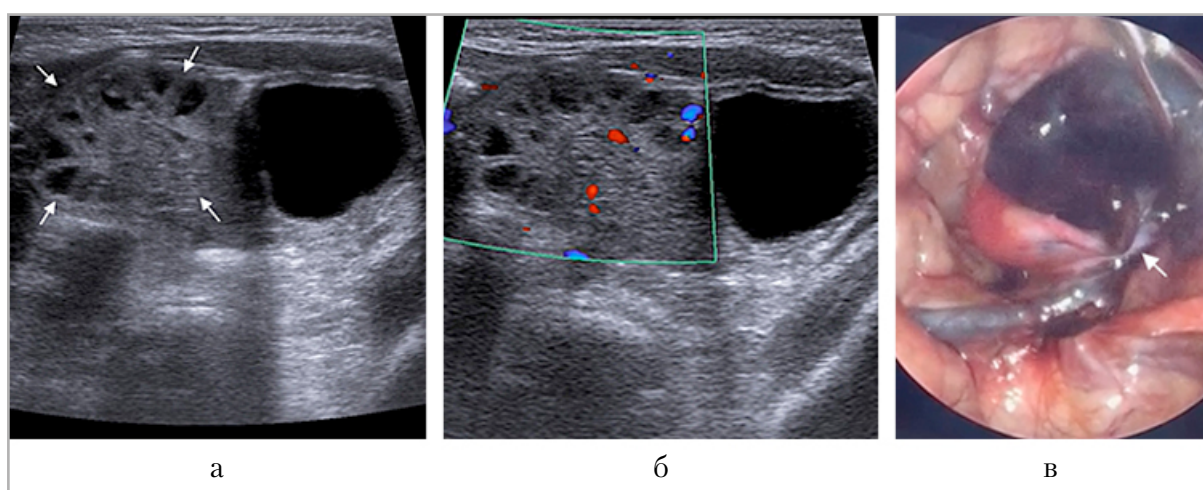


Рис. 2. Перекрут правых придатков (между стрелками) у девочки 22 сут: а — поперечный надлонный скан, ультразвуковое исследование в В-режиме; б — тот же доступ, цветное доплеровское сканирование; в — интраоперационное (лапароскопия) фото, стрелкой показано место перекрута

сосудистого рисунка в паренхиме пораженного яичника не имело прогностического значения: придатки были необратимо изменены.

Увеличение перекрученного яичника было значительным во всех случаях. Условно считая форму яичника овоидной, расчет объема яичника был в каждом случае выполнен по формуле

трехосного эллипсоида, где толщина и ширина условно равны (табл. 2). В одном случае контрлатеральный яичник достоверно не был визуализирован.

Обсуждение

Собственные данные не в полной мере совпадают с литературными: многие исследователи указывают, что ти-

Таблица 2

Эхографические находки и их анализ

№	Год	Возраст	Пораженный яичник (мм)	Контрлатеральный яичник (мм)	Соотношение объема пораженного и контрлатерального яичников	Наличие кровотока
1	2015	2 мес	39 × 19	19 × 12	5,15	–
2	2019	4 мес	34 × 23	19 × 10	9,46	–
3	2021	7 мес	31 × 23	не визуализирован	–	–
4	2022	2 мес	35 × 20	25 × 12	3,89	–
5	2023	5 мес	29 × 22	18 × 11	6,44	+
6	2023	22 сут	37 × 20	19 × 9	9,62	+

пичным для ПП является размер (имеется в виду максимальное измерение) пораженного придатка более 5 см, а отношение объема пораженного придатка к контрлатеральному — 12 и более. Впрочем, те же авторы признают, что эти данные справедливы для детей старше года [5]. Для взрослых пациентов считается, что ПП не встречается при объеме яичника менее 20 мл. Закономерно, что полученные в собственном исследовании результаты отличаются от общеизвестных: наибольший размер пораженного придатка составил 39 мм, а самый крупный объем ПП зафиксирован у 4-месячной девочки и составил всего 9 мл. Соотношение объемов пораженного и контрлатерального придатков в исследуемой когорте детей также было меньше, чем это описано в литературе и составляло в среднем $6,91 \pm 0,68$. По литературным данным, этот показатель достигает в среднем 12. Примечательно, что наименьшее соотношение объемов пораженного и контрлатерального придатков (3,89 и 5,15) было отмечено у 2-месячных девочек, у которых контрлатеральный придаток имел вид гиперстимулированного, что является вариантом нормы для данного возраста. Вообще же гиперстимулированные яич-

ники наблюдались у 4 из собственных 6 наблюдений (рис. 3).

Распределение фолликулов в пораженном яичнике было хаотичным. Типичного, по данным литературы, для большинства (74%) взрослых пациентов вида ПП с фолликулами, смещенными на периферию яичника, в собственных наблюдениях не отмечено [5]. У двух пациенток картина, схожая с симптомом «ожерелья» прослеживалась избирательно в некоторых сканах. Количество фолликулов в перекрученном яичнике было различным: от 3 до 10 и более, при этом относительное количество стромального компонента было небольшим. Последний критерий — пока качественный. Количественная оценка этого критерия возможна только с помощью специального программного обеспечения, разрабатывать которое в настоящее время вряд ли имеет смысл ввиду малочисленности пациенток данной группы, но возможна в перспективе при увеличении числа наблюдений. Этот вариант визуализации перекрученного яичника (наблюдался у 4 из 6 собственных пациентов), по-видимому, связан с уже упомянутой возрастной особенностью: гиперстимуляцией материнскими гормонами. Вследствие

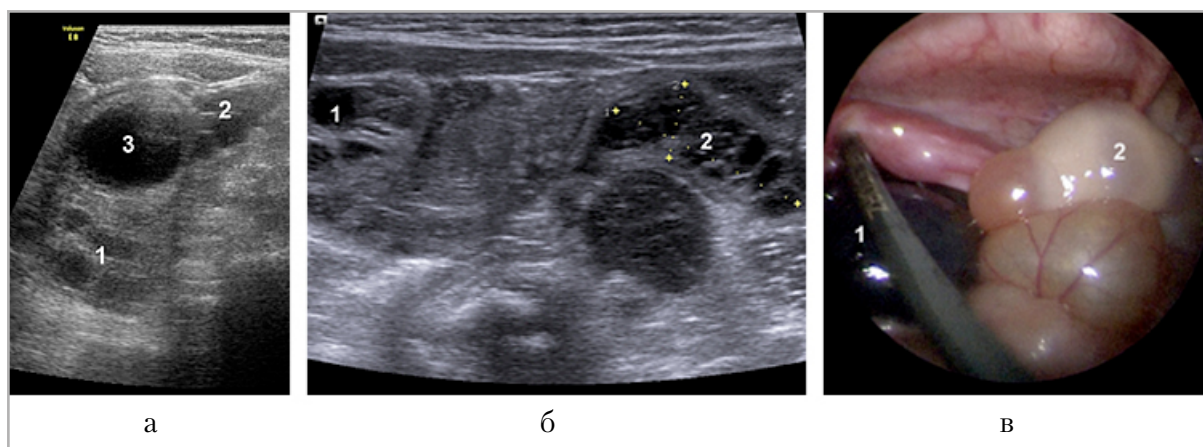


Рис. 3. ПП у младенцев с гиперстимулированными яичниками: 1 — пораженный яичник; 2 — контрлатеральный яичник; 3 — мочевого пузырь; а — наблюдение № 2 (ребенок 4 мес), косопоперечный надлонный скан, УЗИ в В-режиме; б — наблюдение № 6 (ребенок 22 сут), поперечный надлонный скан, УЗИ в В-режиме; в — наблюдение № 4, интраоперационное фото

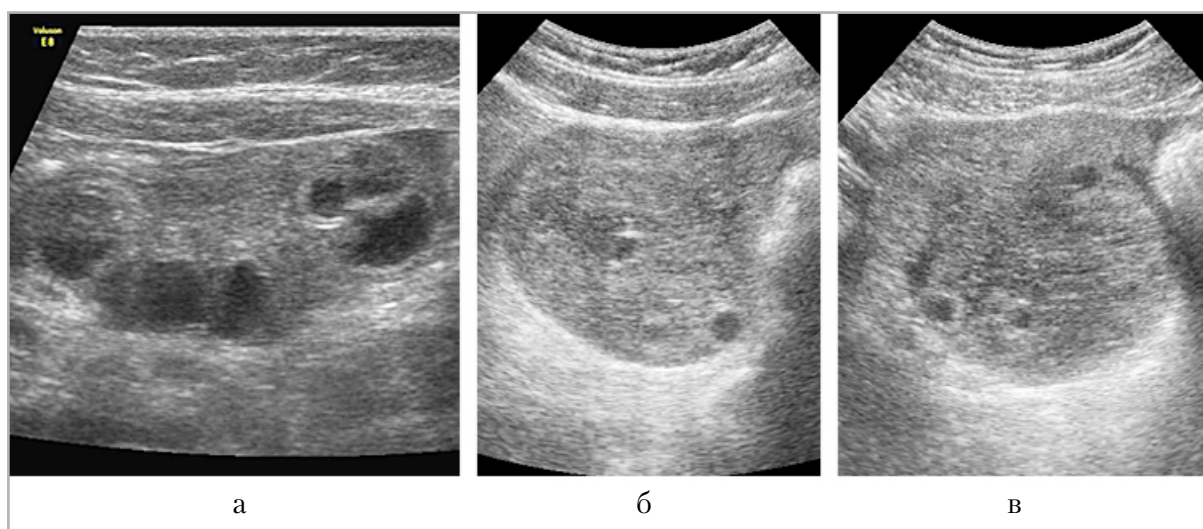


Рис. 4. Варианты визуализации ПП у детей разных возрастов, поперечные надлонные сканы в В-режиме: а — ПП у девочки 2 мес; б, в — ПП у девочек школьного возраста

этого в яичнике младенца очень мало стромы, и практически весь его объем представлен фолликулярным аппаратом. Может ли указанная возрастная особенность быть причиной возникновения ПП, неясно: гиперстимулированные яичники наблюдаются у значительного процента младенцев женского пола, в то же время ПП в младенчестве — большая редкость.

Еще одной особенностью являлось отсутствие реактивного выпота в брюшной полости у 5 из 6 девочек (83,3 %)

в отличие от пациенток старшего возраста, для которых при ПП типично небольшое или умеренное количество выпота в полости малого таза.

Выводы

1. Специфических анамнестических и клинических данных, заставляющих предположить ПП, у младенцев нет, что определяет значимость УЗИ как практически единственного метода неотложной диагностики данной патологии.

2. Особенностью выполнения УЗИ у младенца должно быть максимальное расширение области осмотра с попытками визуализации органов малого таза независимо от степени наполнения мочевого пузыря.
3. Основой эхографической диагностики ПП у младенцев являются структурные изменения придатка в В-режиме: увеличение линейных размеров в 1,5–2 раза, объема — в 4–10 раз и повышение эхогенности стромы. Округление формы пораженного яичника бывает незначительным.
4. Особенностью перекрученного придатка у младенцев является большое количество фолликулов в пораженном яичнике (2/3 наблюдений). Симптом «ожерелья» нетипичен.
5. Наличие выпота в брюшной полости при ПП у младенцев нехарактерно.
6. Сохранение сосудистого рисунка в яичнике не исключает ПП, встречается нечасто (в 1/3 случаев) и не гарантирует сохранения жизнеспособности яичника.
5. Ngo A. V., Otjen J. P., Parisi M. T., Ferguson M. R., Otto R. K., Stanescu A. L. Pediatric Ovarian Torsion: a Pictorial Review. *Pediatr. Radiol.* 2015 Nov;45(12):1845-55; quiz 1842-4. <https://doi.org/10.1007/s00247-015-3385-x>
6. Nur Azurah A. G., Zainol Z. W., Zainuddin A. A., Lim P. S., Sulaiman A. S., Ng B. K. Update on the Management of Ovarian Torsion in Children and Adolescents. *World. J. Pediatr.* 2015 Feb;11(1):35-40. <https://doi.org/10.1007/s12519-014-0536-3>
7. Ochsner T. J., Roos J. A., Johnson A. S., Henderson J. L. Ovarian Torsion in a Three-Year-Old Girl. *J. Emerg. Med.* 2010 May;38(4):e27-30. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2008.05.018>
8. Poonai N., Poonai C., Lim R., Lynch T. Pediatric Ovarian Torsion: Case Series and Review of the Literature. *Can. J. Surg.* 2013 Apr;56(2):103-8. <https://doi.org/10.1503/cjs.013311>
9. Servaes S., Zurakowski D., Laufer M. R., Feins N., Chow J. S. Sonographic Findings of Ovarian Torsion in Children. *Pediatr. Radiol.* 2007 May;37(5):446-51. <https://doi.org/10.1007/s00247-007-0429-x>
10. Sibal M. Follicular Ring Sign: a Simple Sonographic Sign For Early Diagnosis of Ovarian Torsion. *J. Ultrasound Med.* 2012 Nov;31(11):1803-9. <https://doi.org/10.7863/jum.2012.31.11.1803>
11. Scheier E. Diagnosis and Management of Pediatric Ovarian Torsion in the Emergency Department: Current Insights. *Open Access Emerg. Med.* 2022 Jun 23; 14:283-291. <https://doi.org/10.2147/OA.EM.S342725>

Список источников

1. Васильев А. Ю., Ольхова Е. Б. Ультразвуковая диагностика в неотложной детской практике // М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. С. 618–620.
2. Елгина С. И., Беглов Д. Е., Мозес В. Г., Рудаева Е. В. Перекрут яичника у девочки (клинический случай) // Мать и Дитя в Кузбассе. 2020. № 4 (83). С. 84–87.
3. Chang-Patel E. J., Palacios-Helgeson L. K., Gould C.H. Adnexal Torsion: a Review of Diagnosis and Management Strategies. *Curr. Opin. Obstet. Gynecol.* 2022 Aug 1;34(4):196-203. <https://doi.org/10.1097/GCO.0000000000000787>
4. De Silva M. H. A. D., Kolombage P., Kasthuri S. An Ovarian Torsion in a 2-Year-Old Girl: a Case Report. *J. Med. Case Rep.* 2020 Oct 18;14(1):194. <https://doi.org/10.1186/s13256-020-02518-2>
5. Vasiliev A. Yu., Olkhova E. B. Ultrasound Diagnostic in Urgent Pediatric Practice. М.: GEOTAR-Media, 2024. P. 618–620 p. (In Russ.)
6. Elgina S. I., Beglov D. E., Mozes V. G., Rudaeva E. V. Hydatid Torsion of The Fallopian Tube. Diagnostic Difficulties (Clinical Case). *Mother and Child in Kuzbass.* 2020;4(83):84-87. (In Russ.)

References

- <https://doi.org/10.24411/2686-7338-2020-10054>
- Chang-Patel E. J., Palacios-Helgeson L. K., Gould C.H. Adnexal Torsion: a Review of Diagnosis and Management Strategies. *Curr. Opin. Obstet. Gynecol.* 2022 Aug 1;34(4):196-203. <https://doi.org/10.1097/GCO.0000000000000787>
 - De Silva M. H. A. D., Kolombage P., Kasthuri S. An Ovarian Torsion in a 2-Year-Old Girl: a Case Report. *J. Med. Case Rep.* 2020 Oct 18;14(1):194. <https://doi.org/10.1186/s13256-020-02518-2>
 - Ngo A. V., Otjen J. P., Parisi M. T., Ferguson M. R., Otto R. K., Stanescu A. L. Pediatric Ovarian Torsion: a Pictorial Review. *Pediatr. Radiol.* 2015 Nov;45(12):1845-55; quiz 1842-4. <https://doi.org/10.1007/s00247-015-3385-x>
 - Nur Azurah A. G., Zainol Z. W., Zainuddin A. A., Lim P. S., Sulaiman A. S., Ng B. K. Update on the Management of Ovarian Torsion in Children and Adolescents. *World. J. Pediatr.* 2015 Feb;11(1):35-40. <https://doi.org/10.1007/s12519-014-0536-3>
 - Ochsner T. J., Roos J. A., Johnson A. S., Henderson J. L. Ovarian Torsion in a Three-Year-Old Girl. *J. Emerg. Med.* 2010 May; 38(4):e27-30. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2008.05.018>
 - Poonai N., Poonai C., Lim R., Lynch T. Pediatric Ovarian Torsion: Case Series and Review of the Literature. *Can. J. Surg.* 2013 Apr;56(2):103-8. <https://doi.org/10.1503/cjs.013311>
 - Servaes S., Zurakowski D., Laufer M. R., Feins N., Chow J. S. Sonographic Findings of Ovarian Torsion in Children. *Pediatr. Radiol.* 2007 May;37(5):446-51. <https://doi.org/10.1007/s00247-007-0429-x>
 - Sibal M. Follicular Ring Sign: a Simple Sonographic Sign For Early Diagnosis of Ovarian Torsion. *J. Ultrasound Med.* 2012 Nov;31(11):1803-9. <https://doi.org/10.7863/jum.2012.31.11.1803>
 - Scheier E. Diagnosis and Management of Pediatric Ovarian Torsion in the Emergency Department: Current Insights. *Open Access Emerg. Med.* 2022 Jun 23;14:283-291. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S342725>

Сведения об авторах / Information about the authors

Ольхова Елена Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия, заведующая отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия.

127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

+ 7 (495) 611-01-77

Вклад автора: создание концепции научного направления; анализ литературы, написание текста; участие в сборе материала; одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации; приняла на себя ответственность за все аспекты работы и готова подтвердить, что вопросы, относящиеся к достоверности и цельности любой части исследования, должным образом изучены и решены.

Olkhova Elena Borisovna, M. D. Med., Professor, Professor of Department of Radiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (FSBEI HE ROSUNIMED of MOH of Russia); the Head of Department of the Ultrasound Diagnostic Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow of Healthcare Department, Moscow, Russia 9a, Vucheticha str., Moscow, 127206, Russia.

+7 (495) 611-01-77

Author's contribution: creation of the concept of the scientific direction; literature analysis, text writing; participation in the collection of material; approval of the final version of the article before submitting it for publication; I have assumed responsibility for all aspects of the work and am ready to confirm that issues related to the reliability and integrity of any part of the study have been properly studied and resolved.

Соболева Виктория Олеговна, врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ «ДГКБ святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия.

107014, г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3.
+7 (499) 268-83-87

Вклад автора: участие в сборе материала; существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение данных и их анализ и интерпретацию; экспертная оценка обзора литературы, определение основной направленности обзора, систематизация и финальное редактирование обзора; одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации.

Soboleva Viktoriya Olegovna, Radiologist of Department of Ultrasound Diagnostic, Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia
1/3, Rubtsovsko-Dvortsovaya str., Moscow, 107014, Russia.
+7 (499) 268-83-87

Author's contribution: participation in the collection of material; significant contribution to the concept and design of the study, data acquisition and analysis and interpretation; expert evaluation of the literature review, determination of the main focus of the review, systematization and final editing of the review; approval of the final version of the article before submitting it for publication.

Толкач Ольга Викторовна, врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ «ДГКБ святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия.
107014, г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3.
+7 (499) 268-83-87

Вклад автора: поиск публикаций по теме; анализ литературы; сбор материала; участие в обработке материала; работа с различными изображениями и подрисовочными подписями; написание первой версии статьи или ее критический пересмотр на предмет важного интеллектуального содержания.

Tolkach Olga Viktorovna, Radiologist of Department of Ultrasound Diagnostic, Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia.
1/3, Rubtsovsko-Dvortsovaya str., Moscow, 107014, Russia.
+7 (499) 268-83-87

Author's contribution: search for publications on the topic; literature analysis, collection of material; participation in the processing of the material; work with various images and captions; writing the first version of the article or its critical revision for important intellectual content.

Статья поступила в редакцию 02.05.2024;
одобрена после рецензирования 28.06.2024;
принята к публикации 28.06.2024.

The article was submitted 02.05.2024;
approved after reviewing 28.06.2024;
accepted for publication 28.06.2024.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья

УДК 616.711-021

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-22-36>

Особенности васкуляризации переходной зоны матки у пациенток с хроническим неспецифическим эндометритом

А. В. Поморцев¹, Е. А. Кузьменко², Н. Н. Кузьменко³,
Ю. Ю. Дьяченко⁴, С. М. Авакян⁵

^{1, 2, 3, 4} ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, Россия

^{1, 3} ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2», г. Краснодар, Россия

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Детская краевая клиническая больница» Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

⁵ ГБУЗ «Краевой центр охраны здоровья семьи и репродукции», г. Краснодар, Россия

¹ pomor-av@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4129-3930>

² kuzmenko_138@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-1823-2640>

³ knn_84@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0006-5061-2998>

⁴ dyachenko0701@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2957-9100>

⁵ Doc.avakyan@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-4950-7562>

Автор, ответственный за переписку: Николай Николаевич Кузьменко, knn_84@inbox.ru

Аннотация

Цель исследования. Изучить особенности васкуляризации переходной зоны матки у пациенток с хроническим эндометритом (ХЭ).

Материалы и методы. Обследовано 106 женщин в возрасте 22–45 лет. В основную группу вошли 72 пациентки с морфологически верифицированным хроническим эндометритом. Выделяли I подгруппу (n = 39,37 %) ХЭ с аутоиммунным компонентом, II подгруппу (n = 33,31 %) с ХЭ без аутоиммунного компонента, а также группу контроля, которую составили 34 пациентки с нормальным результатом морфологического исследования. Выполнялось трансабдоминальное и трансагинальное ультразвуковое исследование (УЗИ) матки и придатков на 18–23-й день цикла с расчетом предложенного нами параметра — ко-эффектанта васкуляризации переходной зоны матки (k).

Результаты. В контрольной группе среднее значение k составило $32 \pm 2,6$ %, в подгруппе пациенток с аутоиммунным компонентом (I подгруппа) — $17,0 \pm 4,0$ %, в подгруппе с неиммунным компонентом (II подгруппа) — $23,0 \pm 3,4$ %.

© Поморцев А. В., Кузьменко Е. А., Кузьменко Н. Н., Дьяченко Ю. Ю., Авакян С. М., 2024.

Были получены статистически значимые различия значения k между I подгруппой и всеми остальными, различие отсутствовало между II подгруппой и контрольной группой.

Аутоиммунный неспецифический ХЭ прогнозировался при значении коэффициента васкуляризации ниже 20,9 %. При неиммунном неспецифическом ХЭ полученная модель была статистически незначимой. Неиммунный неспецифический ХЭ прогнозировался при значении коэффициента васкуляризации равном или выше 18,6 %.

При норме полученная модель была статистически значимой. Норма прогнозировалась при значении коэффициента васкуляризации 27,6 % и выше.

Выводы. Предложенный коэффициент васкуляризации переходной зоны матки (k) показал высокую диагностическую ценность у пациенток с неспецифическим ХЭ и может быть рекомендован к включению в протокол ультразвукового исследования на этапе прегравидарной подготовки.

Ключевые слова: хронический эндометрит, переходная зона матки, ультразвуковое исследование, доплерография маточного кровотока, коэффициент васкуляризации, бесплодие

Для цитирования: Поморцев А. В., Кузьменко Е. А., Кузьменко Н. Н., Дьяченко Ю. Ю., Авакян С. М. Особенности васкуляризации переходной зоны матки у пациенток с хроническим неспецифическим эндометритом // Радиология — практика. 2024;5:22-36. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-22-36>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

ORIGINAL RESEARCH

Original research

Features of Vascularization of the Transitional Zone of the Uterus in Patients with Chronic Nonspecific Endometritis

Alexey V. Pomortsev¹, Ekaterina A. Kuzmenko², Nikolay N. Kuzmenko³,
Yulia Yu. Dyachenko⁴, Silva M. Avakyan⁵

^{1, 2, 3, 4} Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

^{1,3} Regional Clinical Hospital No 2, Krasnodar, Russia

² Children's Regional Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory, Krasnodar, Russia

⁵ Regional Center for Family Health and Reproduction, Krasnodar, Russia

¹ pomor-av@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4129-3930>

² kuzmenko_138@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-1823-2640>

³ knn_84@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0006-5061-2998>

⁴ dyachenko0701@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2957-9100>

⁵ Doc.avakyan@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-4950-7562>

Corresponding author: Nikolay N. Kuzmenko, knn_84@inbox.ru

Abstract

Aim. To study the peculiarities of blood supply to the transitional zone of the uterus in patients with chronic nonspecific endometritis (ChE).

Materials and methods. 106 women aged 22–45 years were examined. The main group included 72 patients with morphologically verified chronic endometritis. We distinguished subgroup I (n = 39.37%) of HE with an autoimmune component, subgroup II (n = 33.31%) with HE without an autoimmune component, as well as a control group consisting of 34 patients with a normal result of morphological examination. Transabdominal and transvaginal ultrasound examination (ultrasound) of the uterus and appendages was performed on the 18th–23rd day of the cycle, with the calculation of the parameter proposed by US – the coefficient of vascularization of the transitional zone of the uterus (k).

Outcomes. In the control group, the average k value was $32 \pm 2.6\%$, in the subgroup of patients with an autoimmune component (subgroup I) – $17.0 \pm 4.0\%$, in the subgroup with a nonimmune component (subgroup II) – $23.0 \pm 3.4\%$.

Statistically significant differences in the k value were obtained between subgroup I and all the others, but there were no differences between subgroup II and the control group.

Autoimmune nonspecific HE was predicted when the vascularization coefficient was below 20.9%. In nonimmune nonspecific HE, the resulting model was not statistically significant. Nonimmune nonspecific HE was predicted when the vascularization coefficient was equal to or higher than 18.6%.

Under normal conditions, the resulting model was statistically significant. The norm was predicted when the vascularization coefficient was equal to or higher than 27.6%.

Conclusion. The proposed coefficient of vascularization of the transitional zone of the uterus (k) showed high diagnostic value in patients with nonspecific ChE and it can be recommended for inclusion in the ultrasound examination protocol at the stage of pre-gravidar preparation.

Keywords: Chronic Nonspecific Endometritis, Junctional Zone of the Uterus, Ultrasound Examination, Dopplerography of Uterine Blood Flow, Vascularization Coefficient, Infertility, Miscarriage, Pre-Pregnancy Preparation

For citation: Pomortsev A. V., Kuzmenko E. A., Kuzmenko N. N., Dyachenko Yu. Yu., Avakyan S. M. Features of Vascularization of the Transitional Zone of the Uterus in Patients with Chronic Nonspecific Endometritis. *Radiology – Practice*. 2024;5:22-36. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-22-36>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Актуальность

Нарушение репродуктивной функции — острая медико-социальная проблема современной гинекологии, не имеющая тенденции к снижению. Одно из ведущих мест в структуре заболеваний, приводящих к бесплодию и невынашиванию беременности, занимают воспалительные заболевания внутренних половых органов, особую роль среди которых играет хронический эндометрит (ХЭ) [10].

Хронический эндометрит характеризуется стертыми клиническими проявлениями, что является причиной длительного течения данного заболевания и обращения женщины к гинекологу лишь при нарушении репродуктивной функции [3]. Также установлено, что длительно протекающий (более 5 лет) ХЭ чаще всего имеет аутоиммунный патогенез и чаще ассоциирован с развитием бесплодия и неудачными попытками экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) [3, 14].

Диагностика ХЭ основывается на данных гистероскопии, морфологического и иммуногистохимического методов исследования [3]. Общепринятыми гистероскопическими и морфологическими критериями ХЭ являются: лимфоидная инфильтрация эндометрия, микрополипоз слизистой оболочки матки на фоне лимфоцитарной инфильтрации, участки атрофии и появление внутриматочных синехий [14]. Однако,

по данным исследования Серебренниковой К. Г. и соавт., при гистероскопии возможна точная идентификация ХЭ лишь у 16–35 % пациенток, это связано с отсутствием патогномоничных макроскопических признаков заболевания, очаговым характером изменений, стертыми формами заболевания [11].

В настоящее время золотым стандартом диагностики ХЭ является биопсия эндометрия, при которой характерны выявление плазматических клеток, воспалительных инфильтратов в строме эндометрия, атрофия и фиброз стромы, возникающие при длительном течении заболевания, склерозирование стенок спиральных артерий, также выявляемое при длительном течении заболевания [8].

Использование иммуногистохимического метода позволяет установить аутоиммунный характер ХЭ. Для выявления иммунного генеза ХЭ производится иммуногистохимическая оценка экспрессии в эндометрии маркеров воспаления CD16, CD20, CD56, CD138 [8, 12].

Но следует помнить, что любое вмешательство в полость матки индуцирует локальный воспалительный ответ. Поэтому остаются актуальными поиск и оптимизация методов неинвазивной диагностики ХЭ, ведущую роль среди которых играет эхография.

К эхографическим признакам ХЭ относят: возникновение в зоне средин-

ного М-эхо участков повышенной эхогенности разной величины и формы; визуализация в базальном слое эндометрия гиперэхогенных образований диаметром до 0,1–0,2 см, представляющих собой очаги фиброза и кальциноза, синехии в полости матки, расширение полости матки за счет жидкостного содержимого, пузырьки газа в эндометрии или полости матки [1, 2].

При этом многие известные эхографические критерии являются неспецифичными, поэтому продолжается поиск более достоверных эхографических маркеров ХЭ.

В последние годы немаловажную роль в диагностике ХЭ играет визуализация переходной зоны матки, которая топографически соответствует самому глубокому слою эндометрия, содержащему стволовые и регенераторные клетки [13, 15]. Ширина данной зоны переменна, но в среднем составляет 5 мм [4]. В современных публикациях говорится о том, что неудачи вспомогательных репродуктивных технологий и неблагоприятные исходы беременности на ранних сроках связаны с патологией данной зоны [16]. При этом в литературе недостаточно данных об эхографической картине и перфузии переходной зоны матки в период «окна имплантации». Цветовое доплеровское картирование и спектральная доплерометрия маточного кровотока являются оптимальными методами для оценки состояния гемодинамики в эндометрии и миометрии как в крупных сосудах, так и на уровне микроциркуляторного русла. Данный факт нашел отражение в исследованиях отечественных и зарубежных авторов, где была определена четкая корреляция между нарушением репродуктивной функции и нарушением гемодинамики в базальных и спиральных артериях у пациенток с ХЭ [5].

Учитывая вышесказанное, нами было принято решение исследовать состояние кровотока в переходной зоне

матки у пациенток с хроническим эндометритом в период «имплантационного окна», а именно на 18–23-й день менструального цикла.

Цель работы: изучить особенности васкуляризации переходной зоны матки у пациенток с хроническим эндометритом.

Материалы и методы

Было обследовано 106 женщин в возрасте 22–45 лет. В основную группу вошли 72 (67,9 %) женщины с жалобами на отсутствие наступления беременности в течение 24 месяцев, ранние репродуктивные потери в анамнезе (самопроизвольный выкидыш, неудачи экстракорпорального оплодотворения) и/или наличие внутриматочных лечебных и диагностических манипуляций. Группу контроля составили 34 (31,1%) женщины с сохраненной репродуктивной функцией, которым была проведена пайпель-биопсия перед циклами вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) при наличии мужского фактора бесплодия.

Хронический эндометрит был подтвержден у всех пациенток основной группы по результатам данных морфологического исследования.

Полученные образцы эндометрия фиксировали в 10 % забуференном нейтральном растворе формалина в течение 18–24 ч, затем образцы подвергались стандартной гистологической проводке в аппаратах замкнутого типа с последующей их заливкой в парафин и изготовлением срезов толщиной 4–5 мкм по стандартной методике. Срезы эндометрия подвергались стандартной окраске гематоксилином и эозином и изучались посредством световой микроскопии при 100–400-кратном увеличении. Иммуногистохимическое исследование проводили на автоматическом иммуногистостейнере Roshe Ventana BenchMark Ultra по стандартной методике. В качестве первичных специфических антител

использовали моноклональные антитела к CD16, CD20, CD56, CD138.

На основании анализа результатов иммуногистохимического исследования, совместно с врачом-морфологом, пациентки основной группы были разделены на две подгруппы: ХЭ с аутоиммунным компонентом (подгруппа 1) и ХЭ без аутоиммунного компонента (подгруппа 2). Верификацию аутоиммунного характера ХЭ подтверждало повышение экспрессии CD56.

Всем пациенткам выполнялось трансабдоминальное и трансвагинальное ультразвуковое исследование матки и придатков на 18–23-й день менструального цикла на ультразвуковом сканере экспертного класса EPIQ 5 (Philips, Нидерланды) с конвексным датчиком C5-1s 1,3–5,1 МГц и внутриволостным датчиком C10-3V 3 10 МГц.

Ультразвуковое исследование проводилось с соблюдением этических норм и методами, разрешенными на территории России. Помимо общепринятых эхографических параметров, мы оценивали показатели гемодинамики переходной зоны матки по предложенному нами алгоритму количественной оценки васкуляризации переходной зоны матки [9].

В режиме цветового доплеровского картирования на расстоянии 5 мм от границы эндометрий-миометрий выделяли переходную зону и методом ручной трассировки определяли площадь переходной зоны (S , см²) и в ней — площадь сосудистых локусов (S_n , см²), затем вычисляли коэффициент васкуляризации (k) в процентах:

$$K = S_n / S \times 100 \, \%.$$

Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием программы StatTech v. 3.1.1 (разработчик — ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормаль-

ному распределению с помощью критерия Колмогорова — Смирнова.

Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Проверка различий средних значений в выборках осуществлялась с помощью t -критерия Стьюдента, достоверными считались различия при $p \leq 0,05$.

Результаты

На основании проведенного исследования были получены следующие результаты. У всех пациенток основной группы при гистологическом исследовании были выявлены скопление воспалительных клеточных инфильтратов в базальном и функциональном слоях эндометрия, состоящих преимущественно из лимфоцитов, макрофагов и плазмочитов, очаговый склероз стромы и утолщение стенок спиральных артерий. В случае выявления у пациенток аутоиммунного хронического эндометрита значения коэффициента васкуляризации переходной зоны матки были ниже в сравнении с пациентками контрольной группы, что наглядно представлено в табл. 1.

При этом были выявлены статистически значимые различия полученных значений коэффициента васкуляризации ($p < 0,001$). Разброс значений коэффициента васкуляризации для каждой из подгрупп наглядно представлен на рис. 1.

В первой подгруппе пациенток, с аутоиммунной формой ХЭ, определялось выраженное обеднение кровотока переходной зоны матки, значение коэффициента васкуляризации составили $17 \pm 4 \, \%$. Эхографическая картина выявляемых признаков представлена на рис. 2.

В случае выявления хронического эндометрита без аутоиммунного компонента (2-я подгруппа) также опреде-

Таблица 1

Значения коэффициента васкуляризации в зависимости от данных гистологического исследования

Показатель	Категории	Коэффициент васкуляризации, %			p
		Среднее значение	$Q_1 - Q_3$	n	
Гистологический диагноз	Норма	$32 \pm 2,6$	30–34	34	< 0,001*
	Аутоиммунный ХЭ	17 ± 4	13–19	39	
	ХЭ без аутоиммунного компонента	$23 \pm 3,4$	21–26	33	

Примечание: * — различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

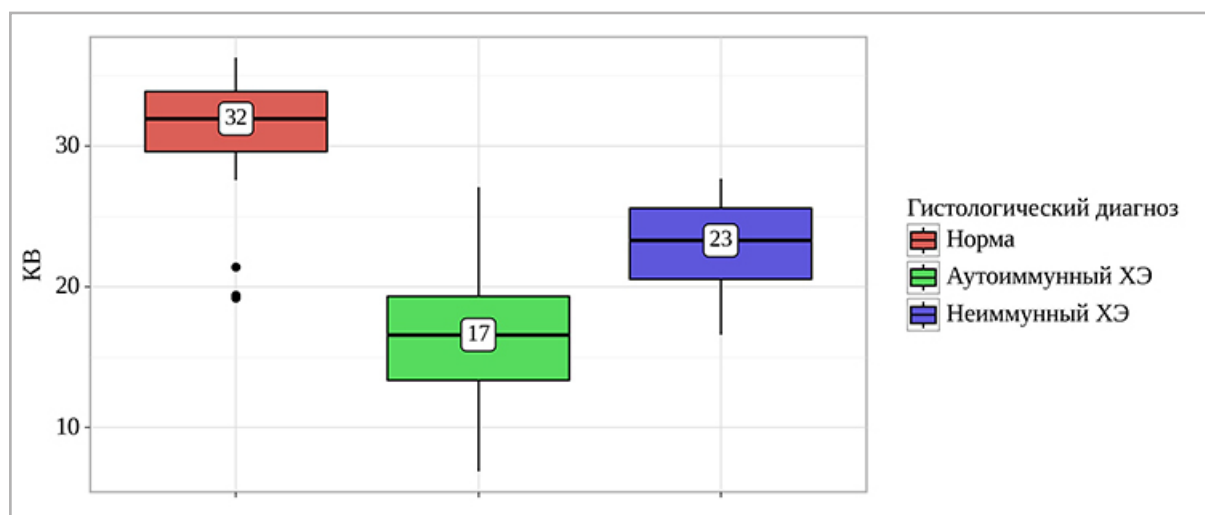


Рис. 1. Анализ показателя «Коэффициент васкуляризации» в зависимости от показателя «Результат верификации ХЭ»

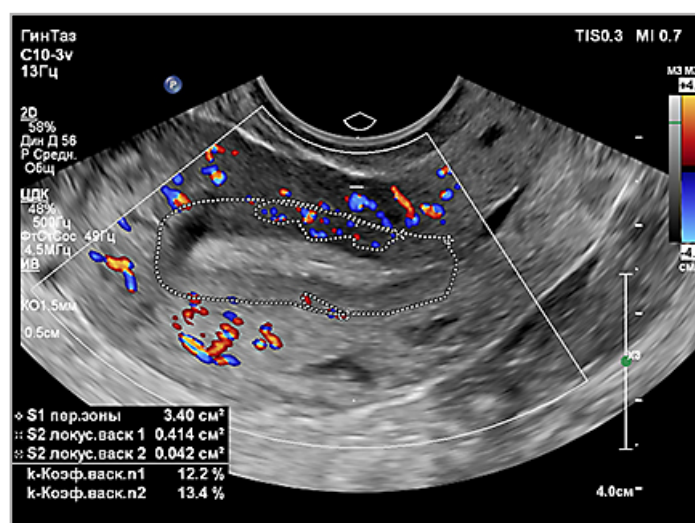


Рис. 2. Эхограмма матки пациентки с аутоиммунной формой ХЭ. Трансвагинальное сканирование. Цветовое доплеровское картирование. Пунктиром обведены площадь переходной зоны матки и локусы васкуляризации. Коэффициент васкуляризации (k) = 13,4 %

лялось снижение перфузии переходной зоны, при этом значение коэффициента васкуляризации составило $23 \pm 3,4$ %. Пример эхограммы представлен на рис. 3.

У пациенток контрольной группы при нормальной васкуляризации пере-

ходной зоны определялись наибольшие значения коэффициента васкуляризации — $32 \pm 2,6$ %. Пример эхограммы представлен на рис. 4.

При сравнении полученных значений методом t-критериев Стьюдента

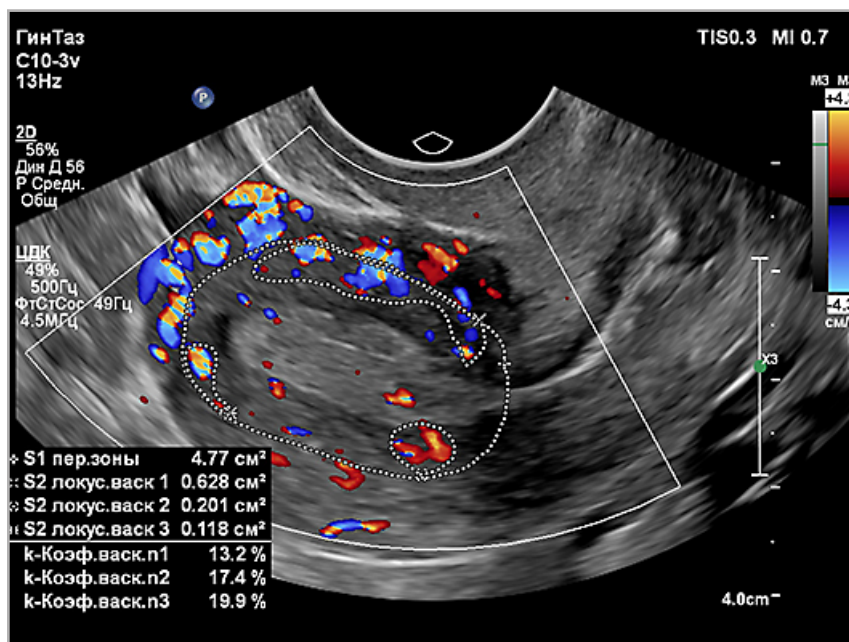


Рис. 3. Эхограмма матки пациентки с ХЭ без аутоиммунного компонента. Трансвагинальное сканирование. Цветовое доплеровское картирование. Пунктиром обведены площадь переходной зоны матки и локусы васкуляризации. Коэффициент васкуляризации (k) = 19,9 %

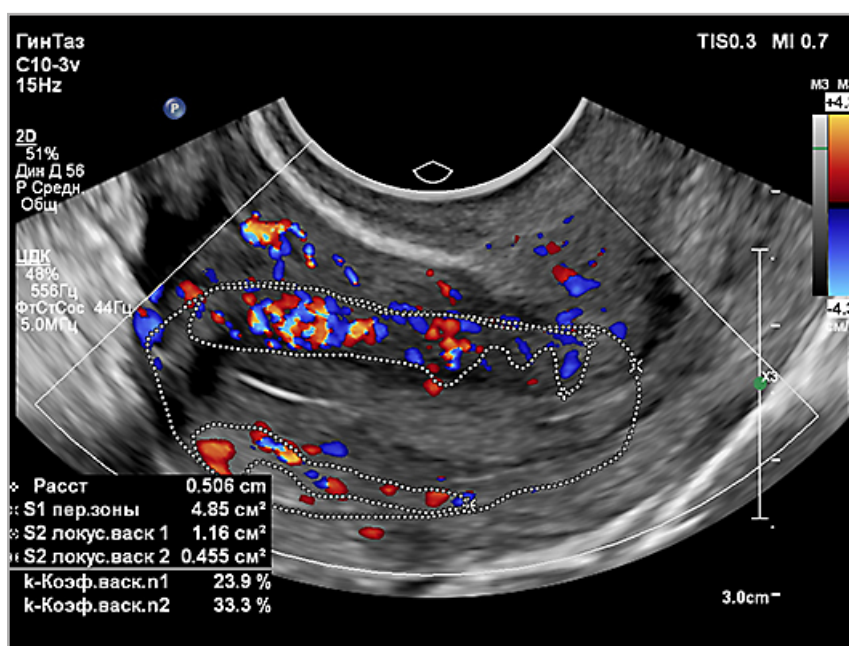


Рис. 4. Эхограмма матки пациентки контрольной группы. Трансвагинальное сканирование. Цветовое доплеровское картирование. Пунктиром обведены площадь переходной зоны матки и локусы васкуляризации. Коэффициент васкуляризации (k) = 33,3 %

определялось достоверное различие ($p < 0,05$) коэффициента васкуляризации между пациентками с аутоиммунной формой ХЭ и остальными подгруппами.

Для оценки диагностической значимости количественного значения коэффициента васкуляризации в подтверждение диагноза ХЭ применялся метод анализа ROC-кривых в каждой из подгрупп.

Оценка зависимости вероятности аутоиммунного ХЭ от значений коэффициента васкуляризации приведена на рис. 5.

Площадь под ROC-кривой составила $0,928 \pm 0,029$ с 95 % ДИ: 0,870–0,985. Полученная модель была статистически значимой ($p < 0,001$). Пороговое значение коэффициента васкуляризации в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 20,900. Аутоиммунный ХЭ прогнозировался при значении коэффициента васкуляризации ниже данной величины. Чувствительность и специфичность модели составили 84,6 и 85,7 % соответственно. Положительная прогностическая ценность (PPV) — 88, от-

рицательная прогностическая ценность (NPV) — 81,8.

Оценка зависимости вероятности ХЭ без аутоиммунного компонента от коэффициента васкуляризации приведена на рис. 6.

Площадь под ROC-кривой составила $0,596 \pm 0,081$ с 95 % ДИ: 0,437–0,755. Полученная модель не была статистически значимой ($p = 0,227$). Пороговое значение коэффициента васкуляризации в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 18,700. ХЭ без аутоиммунного компонента прогнозировался при значении коэффициента васкуляризации выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 87,5 и 48,7 % соответственно. Положительная прогностическая ценность (PPV) составила 22, отрицательная прогностическая ценность (NPV) — 86,8.

При оценке зависимости вероятности отсутствия ХЭ от коэффициента васкуляризации с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (рис. 7).

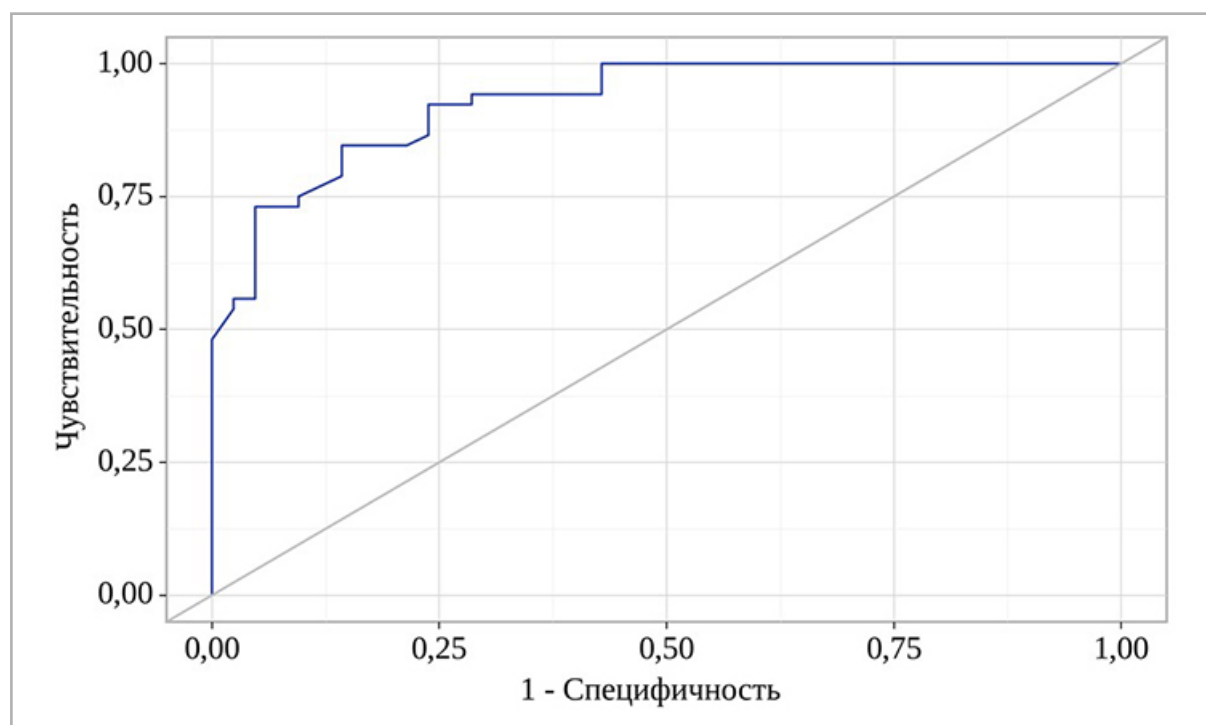


Рис. 5. Анализ ROC-кривых. Кривая зависимости вероятности прогнозирования аутоиммунного ХЭ от значения коэффициента васкуляризации

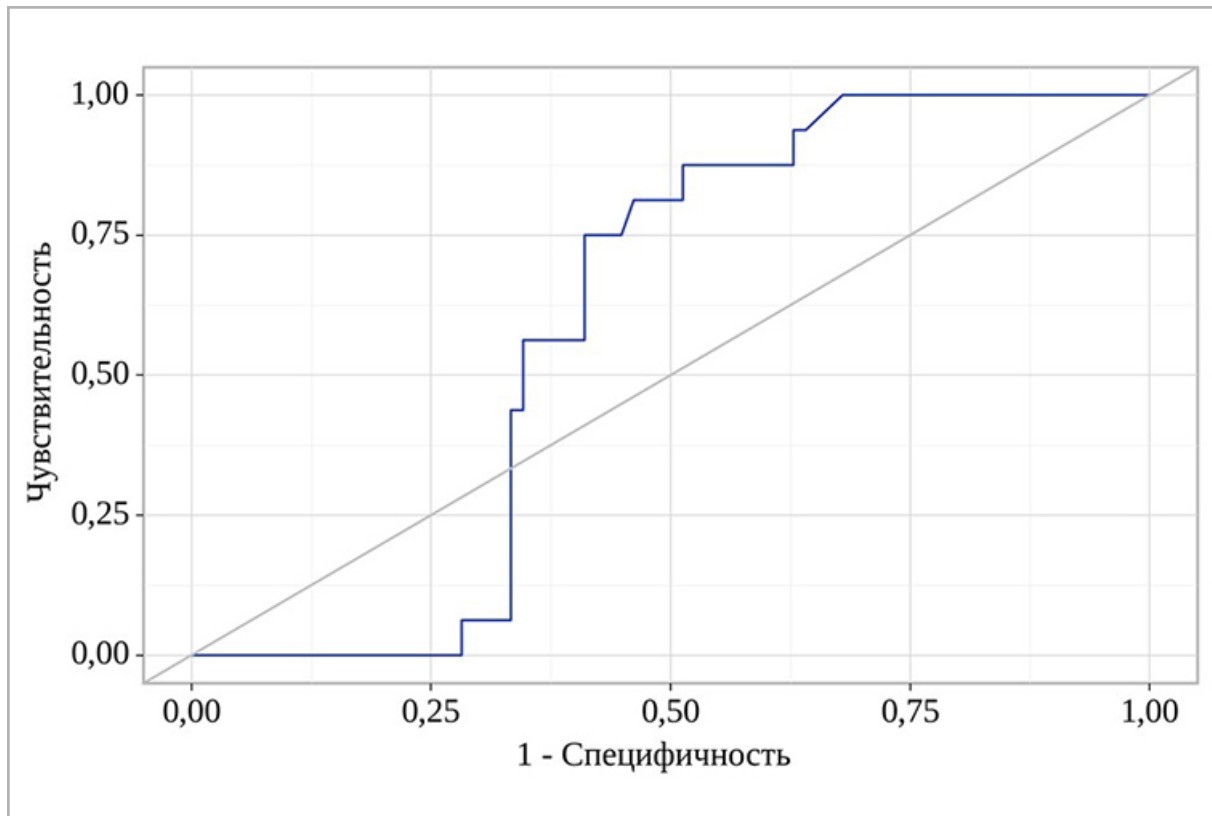


Рис. 6. Анализ ROC-кривых. Кривая зависимости вероятности прогнозирования ХЭ без аутоиммунного компонента от значения коэффициента васкуляризации

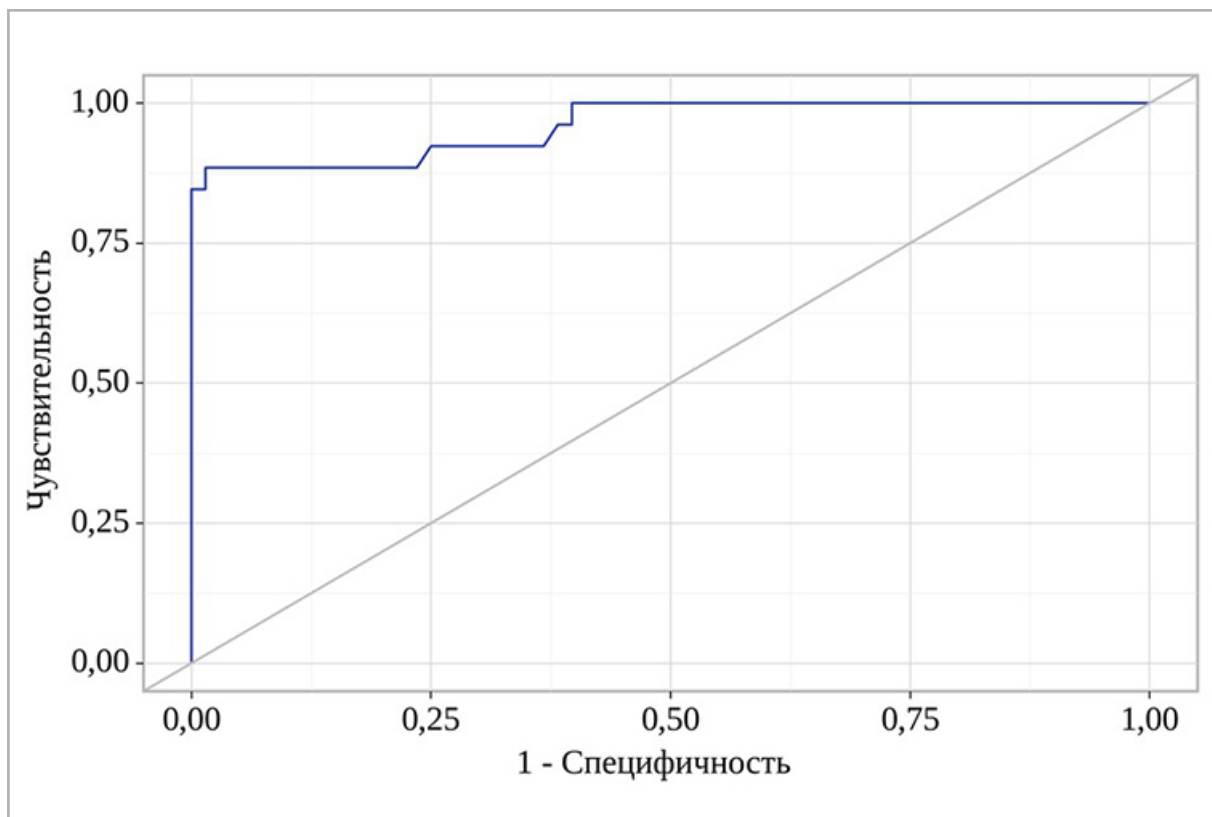


Рис. 7. Анализ ROC-кривых. Кривая зависимости вероятности прогнозирования нормы от значения коэффициента васкуляризации

Площадь под ROC-кривой составила $0,960 \pm 0,027$ с 95 % ДИ: 0,907–1,000. Полученная модель была статистически значимой ($p < 0,001$).

Пороговое значение коэффициента васкуляризации в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 27,600. Норма прогнозировалась при значении коэффициента васкуляризации выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 88,5 и 98,5% соответственно. Положительная прогностическая ценность (PPV) — 79,3, отрицательная прогностическая ценность (NPV) — 95,4.

Обсуждение

Хронический эндометрит является следствием невылеченного острого воспаления и при длительном течении чаще всего имеет иммунный патогенез. В результате развивается склероз сосудистого русла, приводящий к гипоперфузии переходной зоны матки и эндометрия, негативно влияющий на его рецептивность [4]. В публикациях М. Н. Буланова, одного из ведущих отечественных специалистов по данному вопросу, указывается на то, что ультразвуковое исследование матки при ХЭ имеет достаточно низкую специфичность, но помимо общеизвестных признаков, таких как неравномерная толщина эндометрия, гиперэхогенные включения в проекции базального слоя и внутриматочные синехии, указывается еще и скудная васкуляризация функционального слоя в режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК) [1].

Допплерометрическое исследование миометриального кровотока с целью оценки эффективности лечения заболевания имеет особое значение у пациенток с нарушением репродуктивной функции [7]. В настоящее время существует потребность в поиске специфических эхографических критериев ХЭ, отражающих морфологическое состояние эндометрия

и позволяющих оценить состояние васкуляризации переходной зоны матки в период «окна имплантации». Согласно современным представлениям, хронический эндометрит, сопровождающийся локальными иммунными изменениями, вызывает фиброз стромального компонента и нарушение микроциркуляции преимущественно базальных и спиральных артерий [5]. Такие методы ультразвуковой диагностики, как цветовое доплеровское картирование и спектральная доплерография, являются методами выбора для изучения гемодинамики крупных сосудов матки и микроциркуляторного русла [5]. Последние годы широко используется понятие рецептивности эндометрия в аспекте восприимчивости эндометрия для имплантации эмбриона. Так, в методических рекомендациях по оценке рецептивности эндометрия И. А. Озерская и соавт. предлагают использовать, среди прочих маркеров, наличие кровотока в эндометрии, указывая на прямо пропорциональную зависимость между рецептивностью эндометрия и объемными индексами кровотока VI, FI и VFI [7].

Однако во всех перечисленных выше публикациях присутствует лишь качественная оценка васкуляризации переходной зоны матки при ХЭ. Мы разработали количественный показатель, позволяющий оценить перфузию переходной зоны — коэффициент васкуляризации (k). Мы оценивали данный параметр у пациенток с аутоиммунным ХЭ и ХЭ без аутоиммунного компонента.

В подгруппе женщин с ХЭ аутоиммунного генеза предложенный нами коэффициент достоверно ниже ($p < 0,05$) в сравнении с пациентками контрольной группы, а также с пациентками с ХЭ без аутоиммунного компонента. Данное явление можно объяснить морфологическими изменениями в базальном и функциональном слоях эндометрия, такими как его диффузная лимфоплазмочитарная инфильтрация с очаговым склерозом

стромы, а также утолщение стенок спиральных артерий с развитием периваскулярного фиброза [10]. К схожим выводам приходит Озерская И. А., указывая на тот факт, что васкуляризация и скоростные показатели кровотока в матке и эндометрии снижаются, когда воспалительный процесс переходит в фазу пролиферации и происходит активное замещение на соединительную ткань [6].

У пациенток 2-й подгруппы (с ХЭ без аутоиммунного компонента) отмечалось менее выраженное снижение предложенного нами коэффициента васкуляризации, и полученная статистическая модель имела низкую специфичность, что не позволило определять ее как статистически значимую. Данное явление можно объяснить результатами морфологического исследования биоптатов эндометрия пациенток данной подгруппы, на которых определялась только очаговая инфильтрация стромы.

Таким образом, полученные нами данные значения коэффициента васкуляризации переходной зоны матки показывают прямую зависимость от морфологического субстрата патологического процесса.

Выводы

Таким образом, предложенный нами новый эхографический параметр — коэффициент васкуляризации переходной зоны матки (k) — показал высокую диагностическую ценность у пациенток с хроническим эндометритом, позволяя выявлять нарушение маточной перфузии у бессимптомных пациенток до появления репродуктивных проблем, и может быть рекомендован к включению в протокол ультразвукового исследования на этапе прегравидарной подготовки.

Список источников

1. Буланов М. Н. Ультразвуковая диагностика в гинекологии. Руководство для врачей. М: Издательский дом Видар, 2022. 712 с. ISBN 978 5 88429 275 8.
2. Демидов В. Н., Гус А. И. Эхография органов малого таза у женщин. Вып. IV. Патология полости матки и эндометрия. ВМК: Практическое пособие. М.: Издательский дом БИНОМ, 2020. 160 с. ISBN 978-5-9518-0686-4.
3. Демура Т. А., Коган Е. А., Коссович Ю. М., Унанян А. Л. Морфологические и молекулярные критерии нарушения рецептивности эндометрия у пациенток с бесплодием, ассоциированным с хроническим эндометритом // Архив акушерства и гинекологии им. В. Ф. Снегирёва. 2018. № 5. С. 19–25. <https://doi.org/10.18821/2313-8726-2018-5-1-19-25>
4. Могильная Г. М., Симовоник А. Н. Переходная зона матки и ее предикторы в диагностике аденомиоза // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2018. № 1. С. 55–60. <https://doi.org/10.18821/2313-8726-2018-5-1-19-25>
5. Озерская И. А., Казарян Г. Г. Ультразвуковая диагностика эндометрита: особенности кровоснабжения разных морфологических типов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2019. Т. 23, № 2. С. 147–155. <https://doi.org/10.22363/2313-0245-2019-23-2-147-155>
6. Озерская И. А. Эхография в гинекологии. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом Видар, 2020. 704 с. ISBN 978 5 88429 257 4.
7. Озерская И. А., Гус А. И., Казарян Г. Г. Ультразвуковая оценка рецептивности эндометрия: методические рекомендации. М.: «МЕДпресс-информ», 2024. 80 с. ISBN 978-5-907632-56-1.
8. Оразов М. Р., Волкова С. В., Безуглова Т. В. Хронический эндометрит и неудачи имплантации: как не упустить последний шанс? // Трудный пациент. 2022. № 1. С. 17–21. <https://doi.org/10.224412/2074-1005-2022-1-17-21>
9. Поморцев А. В., Кузьменко Е. А., Кузьменко Н. Н. Патент на изобретение

- «Способ прогнозирования наступления беременности у пациентов с хроническим эндометритом» №2781036 от 04.10.2022.
10. Савельева Г. М., Сухих Г. Т., Серов В. Н., Радзинский В. Е., Манухин И. Б. Гинекология: национальное руководство. 2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 1008 с. ISBN 978-5-9704-5739-9.
 11. Серебренникова К. Г., Арутюнян Н. А., Алехин А. И. Диагностика и клинические критерии хронического эндометрита // Гинекология. 2018. № 6. С. 53–59. <https://doi.org/10.26442/20795696.2018.6.180070>
 12. Kitaya K., Takeuchi T., Mizuta S., Matsubayashi H., Ishikawa T. Endometritis: new time, new concepts. *Fertil Steril*. 2018 Aug;110(3):344-350. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.04.012>
 13. Naftalin J., Jurkovic D. The endometrial-myometrial junction: a fresh look at a busy crossing. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009 Jul;34(1):1-11. <https://doi.org/10.1002/uog.6432>
 14. Park H. J., Kim Y. S., Yoon T. K., Lee W. S. Chronic endometritis and infertility. *Clin Exp Reprod Med*. 2016 Dec;43(4):185-192. <https://doi.org/10.5653/cerm.2016.43.4.185>
 15. Song D., Feng X., Zhang Q., Xia E., Xiao Y., Xie W., Li T. C. Prevalence and confounders of chronic endometritis in premenopausal women with abnormal bleeding or reproductive failure. *Reprod Biomed Online*. 2018 Jan;36(1):78-83. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2017.09.008>
 16. Tanos V., Lingwood L., Balami S. Junctional Zone Endometrium Morphological Characteristics and Functionality: Review of the Literature. *Gynecol Obstet Invest*. 2020;85(2):107-117. <https://doi.org/10.1159/000505650>
 - Vidar Publishing House, 2022. 712 p. (In Russ.). ISBN 978 5 88429 275 8.
 2. Demidov V. N., Gus A. I. Echography of pelvic organs in women. Issue IV. Pathology of the uterine cavity and endometrium. VMK: A practical guide. M.: BINOM Publishing House, 2020. 160 p. (In Russ.).
 3. Demura T. A., Kogan E. A., Kossovich Yu. M., Unanyan A. L. Morphological and molecular criteria for endometrial receptivity disorders in patients with infertility associated with chronic endometritis. *Archive of Obstetrics and Gynecology named after V. F. Snegirev*. 2018;(5):19-25. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/2313-8726-2018-5-1-19-25>
 4. Mogilnaya G. M., Simovonik A. N. The transitional zone of the uterus and its predictors in the diagnosis of adenomyosis. *Crimean Journal of Experimental and Clinical Medicine*. 2018(1):55-60. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/2313-8726-2018-5-1-19-25>
 5. Ozerskaya I. A., Kazaryan G. G. Ultrasound diagnosis of endometritis: features of blood supply of different morphological types. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Medicine*. 2019;23(2):147–155. (In Russ.). <https://doi.org/10.22363/2313-0245-2019-23-2-147-155>
 6. Ozerskaya I. A. Echography in gynecology, 3rd ed., reprint. and additional materials. M: Publishing house Vidar-M, 2020. 704 p. (In Russ.) ISBN 978 5 88429 257 4
 7. Ozerskaya I. A., Gus. A. I., Kazaryan G. G., Ultrasound assessment of endometrial receptivity: methodological recommendations. M: MEDpress-inform, 2024. 80 p. (In Russ.) ISBN 978-5-907632-56-1
 8. Orazov M. R., Volkova S. V., Bezuglova T. V. Chronic endometritis and implantation failures: how not to miss the last chance? *A difficult patient*. 2022;1:17-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.224412/2074-1005-2022-1-17-21>

References

1. Bulanov M. N. Ultrasound diagnostics in gynecology: A guide for doctors. M.:

9. Pomortsev A. V., Kuzmenko E. A., Kuzmenko N. N. Patent for the invention "Method for predicting pregnancy in patients with chronic endometritis" No.2781036 dated 04.10.2022 (In Russ.).
10. Savelyeva G. M., Sukhikh G. T., Serov V. N., Radzinsky V. E., Manukhin I. B. Gynecology: national guidelines. 2nd ed. M: GEOTAR-Media, 2020. 1008 p. (In Russ.). ISBN 978-5-9704-5739-9.
11. Serebrennikova K. G., Arutyunyan N. A., Alyokhin A. I. Diagnosis and clinical criteria of chronic endometritis. *Gynecology*. 2018;(6):53-59. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/20795696.2018.6.180070>
12. Kitaya K., Takeuchi T., Mizuta S., Matsubayashi H., Ishikawa T. Endometritis: new time, new concepts. *Fertil Steril*. 2018 Aug;110(3):344-350 <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.04.012>
13. Naftalin J., Jurkovic D. The endometrial-myometrial junction: a fresh look at a busy crossing. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009 Jul;34(1):1-11. <https://doi.org/10.1002/uog.6432>
14. Park H. J., Kim Y. S., Yoon T. K., Lee W. S. Chronic endometritis and infertility. *Clin Exp Reprod Med*. 2016 Dec;43(4):185-192. <https://doi.org/10.5653/erm.2016.43.4.185>
15. Song D., Feng X., Zhang Q., Xia E., Xiao Y., Xie W., Li T. C. Prevalence and confounders of chronic endometritis in premenopausal women with abnormal bleeding or reproductive failure. *Reprod. Biomed. Online*. 2018 Jan;36(1):78-83. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2017.09.008>
16. Tanos V., Lingwood L., Balami S. Junctional Zone Endometrium Morphological Characteristics and Functionality: Review of the Literature. *Gynecol Obstet Invest*. 2020;85(2):107-117. <https://doi.org/10.1159/000505650>

Сведения об авторах / Information about the authors

Поморцев Алексей Викторович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики № 1 Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный внештатный специалист по ультразвуковой диагностике Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия. 350063, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. имени Митрофана Седина, 4.

+7 (918) 491-25-54

Вклад автора: создание концепции, формулирование исследовательских целей, задач, анализ и обобщение результатов исследования, критический пересмотр текста рукописи.

Pomortsev Alexey Viktorovich, MD, Professor, Head of the Department of Radiation Diagnostics No. 1 of the Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Chief freelance specialist in ultrasound diagnostics of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory, Krasnodar, Russia.

4, Mitrofan Sedin str., Krasnodar, Krasnodar Territory, 350063, Russia.

+7 (918) 491-25-54

The author's contribution: the creation of a concept, the formulation of research goals, objectives, analysis and generalization of research results, critical revision of the text of the manuscript.

Кузьменко Екатерина Анатольевна, врач ультразвуковой диагностики Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детская краевая клиническая больница» Министерства здравоохранения Краснодарского края, ассистент кафедры лучевой диагностики № 1 Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар, Россия. 350062, Краснодарский край, г. Краснодар, площадь Победы, 1.

+7 (961) 521-11-26

Вклад автора: разработка методологии исследования, создание модели исследования, проведение инструментальных исследований, анализ и обобщение результатов исследования, написание текста статьи, формулировка выводов.

Kuzmenko Ekaterina Anatolyevna, ultrasound diagnostics doctor State Budgetary Healthcare Institution "Children's Regional Clinical Hospital" of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory, Assistant at the Department of Radiation Diagnostics No. 1 of the Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Krasnodar, Russia.

1, Victory Square, Krasnodar, Krasnodar Territory, 350062, Russia.

+7 (961) 521 -11-26

The author's contribution: development of research methodology, creation of a research model, conducting instrumental research, analysis and generalization of research results, writing the text of the article, formulation of conclusions.

Кузьменко Николай Николаевич, врач-рентгенолог Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница № 2» Министерства здравоохранения Краснодарского края, ассистент кафедры лучевой диагностики № 1 Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

350062, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красных Партизан 6/2.

+7 (918) 966-93-63

Вклад автора: анализ и систематизация экспериментальных данных; применение статистических, математических методов для анализа данных.

Kuzmenko Nikolay Nikolaevich, radiologist State Budgetary Healthcare Institution "Regional Clinical Hospital No. 2" of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory, Assistant of the Department of Radiation Diagnostics No. 1 of the Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Krasnodar, Russia.

6/2, Krasnykh Partizan str., Krasnodar, Krasnodar Territory, 350062, Russia.

+7 (918) 966-93-63

The author's contribution: Analysis and systematization of experimental data; Application of statistical and mathematical methods for data analysis;

Дьяченко Юлия Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики № 1 Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

350063, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. имени Митрофана Седина, 4.

+7 (918) 278-98-74

Вклад автора: анализ и обобщение данных литературы, сбор данных литературы.

Dyachenko Yulia Yuryevna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Radiation Diagnostics No. 1 of the Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Krasnodar, Russia.

4, Mitrofan Sedin str., Krasnodar, Krasnodar Territory, 350063, Russia.

+7 (918) 278-98-74

The author's contribution: analysis and generalization of literature data, collection of literature data.

Авакян Сильва Мнацакановна, врач-гинеколог ГБУЗ «Краевой центр охраны здоровья семьи и репродукции».

350062, Краснодарский край, г. Краснодар, площадь Победы, 1.

+7 (918) 412-54-76

Вклад автора: сбор и систематизация данных, написание текста статьи.

Avakian Silva Mnatsakanovna, gynecologist GBUZ Regional Center for Family Health and Reproduction.

1, Victory Square, Krasnodar, Krasnodar Territory, 350062, Russia.

+7 (918) 412-54-76

The author's contribution: collecting and systematizing data, writing the text of the article.

Статья поступила в редакцию 20.05.2024;
одобрена после рецензирования 19.09.2024;
принята к публикации 19.09.2024.

The article was submitted 20.05.2024;
approved after reviewing 19.09.2024;
accepted for publication 19.09.2024.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья
УДК 616.711.1-007.271-073.756.8
<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-37-51>

Степень выраженности миелопатии как диагностический и прогностический показатель при лечении пациентов со стенозом шейного отдела позвоночника

А. А. Суфианов¹, Д. Н. Набиев², К. А. Дьячков³,
А. В. Бурцев⁴, Р. А. Суфианов⁵, М. Т. Карсанова⁶

^{1,5} ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия

^{1,2,5,6} ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава России, Тюмень, Россия

¹ Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), Москва, Россия

^{3,4} ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова» Минздрава России, Курган, Россия

⁵ ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина» Минздрава России, Москва Россия

¹ Sufianov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7580-0385>

² davidnabiev82@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5380-8367>

³ dka_doc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5105-3378>

⁴ bav31rus@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8968-6528>

⁵ Rinat.sufianov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4031-0540>

⁶ asya_mag_95@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8919-1012>

Автор, ответственный за переписку: Константин Александрович Дьячков,
dka_doc@mail.ru

Аннотация

Стеноз шейного отдела позвоночника сопровождается нарушением функции спинного мозга, приводящим к многочисленным осложнениям и инвалидизации пациентов, хорошо известен лучевым диагностам, вертебрологам, нейрохирургам, но не все диагностические проблемы и вопросы хирургического лечения могут считаться решенными.

Цель исследования. Обоснование возможностей и необходимости качественного и количественного изучения методом МРТ степени тяжести миелопатии при стенозе шейного отдела позвоночника.

© Суфианов А. А., Набиев Д. Н., Дьячков К. А., Бурцев А. В., Суфианов Р. А., Карсанова М. Т., 2024

Материалы и методы. Изучены результаты обследования методом МРТ 82 пациентов со стенозом шейного отдела позвоночника на фоне дегенеративно-дистрофических процессов до и после лечения методом костно-пластической билатеральной декомпрессивной ламинопластики с фораминотомией под нейрофизиологическим контролем. Исследование проводили с использованием стандартных программ: T2 haste localizer, t2_tse_cor_p2, t2_tse_sag_p2, t1_tse_sag_p2.

Результаты. Очаг миелопатии был выявлен при МРТ в 74,4 % случаев, что подтверждало степень тяжести патологии. Из 60 больных с миелопатией четко выраженный симптом «змеиных глаз», известный как симптом «совиных глаз» или «яичницы», выявлен у 28 больных. У некоторых пациентов определялась одна зона в виде очага повышенной интенсивности сигнала округлой формы на аксиальном срезе. Средняя величина коэффициента интенсивности сигнала у больных до лечения составила $1,89 \pm 0,31$, после лечения — $1,63 \pm 0,21$. Достоверные отличия ИС до и после лечения имели место у 45 % больных.

Заключение. Результаты работы показали, что количественная оценка интенсивности сигнала от спинного мозга при стенозе может быть применена для определения степени тяжести миелопатии и сравнения данных до и после лечения. Для более точного выявления очага наиболее интенсивного сигнала и повышения точности измерения целесообразно проводить цветовое картирование изображений

Ключевые слова: позвоночник, стеноз, шейный отдел, миелопатия, МРТ

Для цитирования: Суфианов А. А., Набиев Д. Н., Дьячков К. А., Бурцев А. В., Суфианов Р. А., Карсанова М. Т. Степень выраженности миелопатии как диагностический и прогностический показатель при лечении пациентов со стенозом шейного отдела позвоночника // Радиология — практика. 2024;5:37-51. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-37-51>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE.

Морозова Т. Г., доктор медицинских наук, доцент, является членом редакционного совета журнала «Радиология — практика». Авторам неизвестно о каких-либо других потенциальных конфликтах интересов, связанных с этой рукописью.

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

ORIGINAL RESEARCH

Original research

The Severity of Myelopathy as a Diagnostic and Prognostic Indicator in the Treatment of Patients with Cervical Spinal Stenosis

Albert A. Sufianov¹, David N. Nabiev², Konstantin A. Diachkov³,
Alexander V. Burtsev⁴, Rinat A. Sufianov⁵, Maria T. Karsanova⁶

^{1,5} FSAEI HE First Moscow State Medical University named after I. M. Sechenov of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

^{1,2,5,6} FSBI "Federal Center of Neurology" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tyumen, Russia

¹ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN), Moscow, Russia

^{3,4} FSBI "National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician G. A. Ilizarov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kurgan, Russia

⁵ FSBI "N. N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow Russia

¹ Sufianov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7580-0385>

² davidnabiev82@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5380-8367>

³ dka_doc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5105-3378>

⁴ bav31rus@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8968-6528>

⁵ Rinat.sufianov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4031-0540>

⁶ asya_mag_95@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8919-1012>

Corresponding author: Konstantin A. Dyachkov, dka_doc@mail.ru

Abstract

Cervical spinal stenosis is accompanied by dysfunction of the spinal cord, leading to numerous complications and disability of patients. These issues are well known to radiologists, vertebrologists, and neurosurgeons, however, not all of multiple diagnostic problems and issues of surgical treatment can be considered resolved.

Purpose of the study. Justification of the possibilities and necessity of qualitative and quantitative MRI study of the severity of myelopathy in cervical spinal stenosis.

Materials and methods. The results of an MRI examination of 82 patients with cervical spinal stenosis due to degenerative processes were carried out with the use of osteoplastic bilateral laminoplasty technique with simultaneous foraminotomy under neurophysiological control. The examination was conducted before and after the treatment. The study was carried out using standard programs, such as T2 haste localizer, t2_tse_cor_p2, t2_tse_sag_p2, t1_tse_sag_p2.

Results. The focus of myelopathy was detected by MRI in 74.4 % of cases, which confirmed the severity of the pathology. 28 out of 60 patients with myelopathy displayed a clearly defined «snake- eyes» sign, also known as «owl-eyes» or «fried-eggs» appearance. In some patients, one zone was identified in the form of a rounded focus of increased signal intensity on the axial section.

The average value of the signal intensity coefficient in patients before treatment was 1.89 ± 0.31 , after treatment — 1.63 ± 0.21 . Significant differences in MRI before and after treatment occurred in 45 % of patients.

Conclusion. The results of the work showed that quantitative assessment of the signal intensity from the spinal cord in stenosis can be used to assess the severity of myelopathy and compare data before and after treatment. In order to identify the source of the most intense signal more accurately and increase the overall measurement accuracy, it is advisable to carry out color mapping of images.

Keywords: Spine, Stenosis, Cervical Spine, Myelopathy, MRI

For citation: Sufianov A. A., Nabiev D. N., Diachkov K. A., Burtsev A. V., Sufianov R. A., Karsanova M. T. The Severity of Myelopathy as a Diagnostic and Prognostic Indicator in the Treatment of Patients with Cervical Spinal Stenosis. *Radiology — Practice*. 2024;5:37-51. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-37-51>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Morozova T. G., M. D. Med., associate professor, is a member of the Editorial Board of «Radiology — Practice». The authors are not aware of any other potential conflict of interest relating to this manuscript.

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Актуальность

Стеноз шейного отдела позвоночного столба — хроническое заболевание (M48.0 по МКБ-10), которое характеризуется сочетанием клинических симптомов и сужением позвоночного канала по данным спондилографии, компьютерной (МСКТ) или магнитно-резонансной (МРТ) томографии. По данным отечественной и зарубежной литературы, частота стеноза постоянно увеличивается, особенно в популяции старше 60 лет [1, 3]. Постоянный интерес к данной патологии, являющейся прогрессирующим дегенеративным за-

болеванием, обусловлен нарушением функции спинного мозга, приводящим к многочисленным осложнениям и инвалидизации пациентов [7, 10, 13]. Стеноз шейного отдела позвоночника и его осложнение в виде дегенеративной миелопатии с середины XX века относятся к одной из актуальных проблем травматологии, ортопедии и нейрохирургии [1]. Стеноз шейного отдела позвоночника интенсивно изучается лучевыми диагностами, вертебрологами, нейрохирургами, но не все диагностические проблемы и вопросы хирургического лечения могут считаться решенными.

Выраженность лучевых изменений не всегда соответствует тяжести клинических проявлений. Остается спорным вопрос о целесообразности оперативного вмешательства при выраженном стенозе позвоночного канала без клинических проявлений со стороны спинного мозга [19]. Современные методы диагностики (МСКТ, МРТ, электромиография) широко применяются и анализируются в отечественной и зарубежной литературе [11, 13, 14], однако количественная оценка изменений в спинном мозге при миелопатии по данным МРТ не нашла широкого применения и нуждается в дальнейшем исследовании.

Цель: обоснование возможностей и необходимости качественного и количественного изучения структуры спинного мозга методом МРТ для оценки степени тяжести миелопатии при стенозе шейного отдела позвоночника.

Материалы и методы

Одноцентровое ретроспективное исследование. Изучены результаты обследования методом магнитно-резонансной томографии (МРТ) 82 пациентов со стенозом шейного отдела позвоночника на фоне дегенеративно-дистрофических процессов до и после лечения методом костно-пластической билатеральной декомпрессивной ламинопластики с фораминотомией под нейрофизиологическим контролем. Большая часть пациентов (60,9 %) были в возрасте 51–65 лет. Женщин было 11 (13,4 %), мужчины составили 86,6 %. У 65 пациентов (79,3 %) имели место стенозы на трех и четырех уровнях, что свидетельствовало о многоуровневых стенозах. Очаг миелопатии был выявлен при МРТ в 74,4 % случаев, что подтверждало степень тяжести патологии.

Методы исследования

При поступлении в нейрохирургическое отделение всем пациентам проводили общий и неврологический

осмотры. Всем пациентам выполняли рентгенографию, МСКТ и магнитно-резонансную томографию (МРТ) шейного отдела позвоночника. В данной работе анализируются данные МРТ, которую проводили на магнитно-резонансных томографах: АМРТ Siemens Magnetom Avanto 1,5 T (Германия); МРТ General Electric Discovery MR 750w 3.0 T (Япония). Исследование проводили с использованием стандартных программ: T2 haste localizer, t2_tse_cor_p2, t2_tse_sag_p2, t1_tse_sag_p2, t2_tse_sag_fs_p2, t2_spc_rst_sag_p3_iso_320_myelo.

В ходе анализа МР-данных оценивали состояние и изменение сигнальных характеристик спинного мозга. Количественную оценку интенсивности сигнала оценивали по коэффициенту, который рассчитывали при делении показателя интенсивности сигнала спинного мозга в зоне миелопатии и на уровне диска между CVII и ThI, предложенному J. T. Zhang et al. (2016) [22]. Показатель определяли на t2 tse sag 320 p. Для лучшей визуализации проводили цветовое картирование. Площадь зоны интереса во всех случаях составляла 0,5 мм² (рис. 1).

Работа выполнена в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

Статистическая обработка данных осуществлялась в программе Microsoft® Excel 16.16.27 (201012) с надстройкой AtteStat 12.0.5. Данные представлены в виде $M \pm \sigma$, где M — среднее арифметическое, σ — стандартное отклонение.

Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным $p < 0,05$.

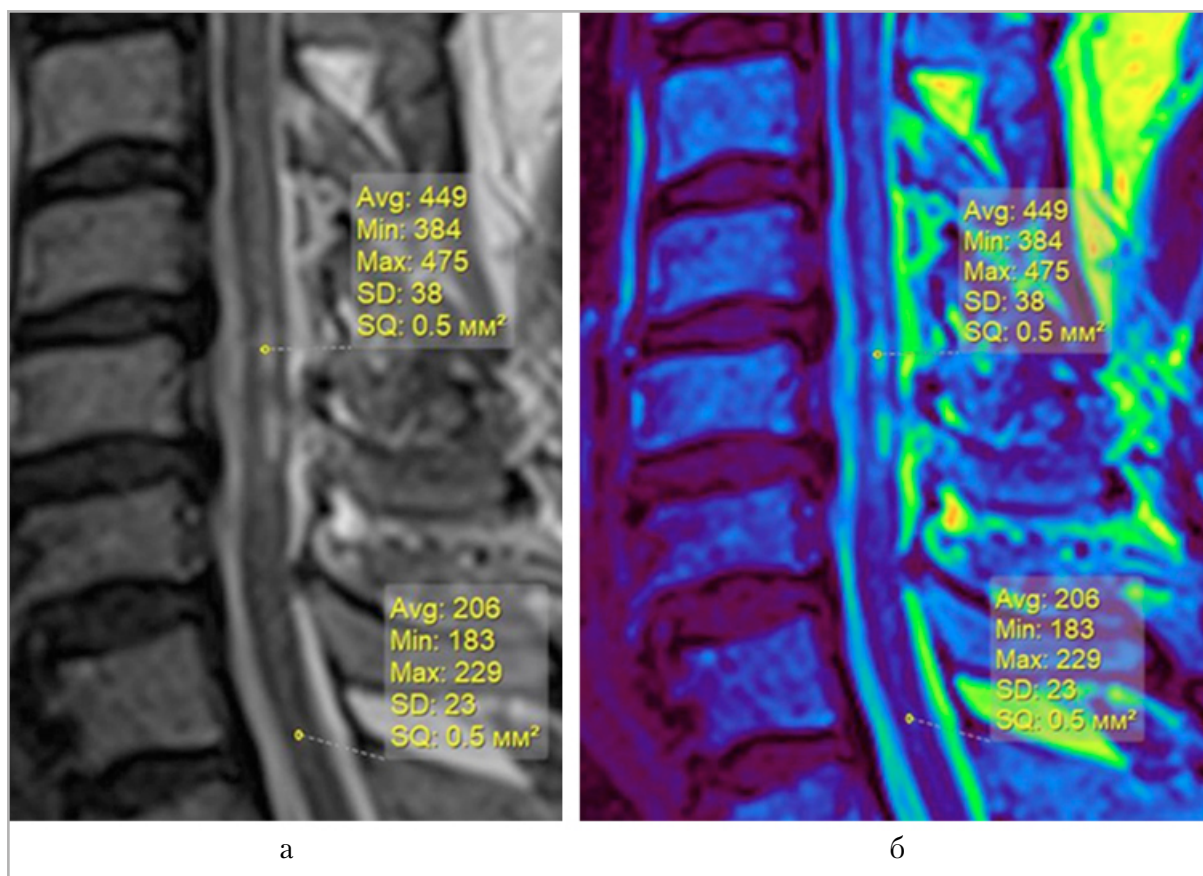


Рис. 1. Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника пациента М., 56 лет: *а* — сагиттальная плоскость. T2ВИ; *б* — сагиттальная плоскость. T2ВИ. Цветовое картирование. Палитра perfusion

Результаты

Одним из важных показателей, по данным МРТ-исследований, проведенных в последние годы при стенозе шейного отдела, является интенсивность сигнала в зоне миелопатии. Многие авторы считают этот показатель (в виде коэффициента) важным для определения риска прогрессирования миелопатии после хирургического вмешательства. Изучение интенсивности сигнала проводили в сагиттальной плоскости на T2ВИ. Очень четко зона миелопатии визуализировалась на *t2_sps_rst_p3_iso_320_myelo*, однако этот режим использовался не у всех пациентов, поэтому для изучения интенсивности сигнала применяли T2ВИ по методике, предложенной J. T. Zhang et al. (2016) [22]. В зоне миелопатии имел место сигнал большей интенсивности, чем в прилежа-

щих участках спинного мозга (от 380 до 680 у. е.) (рис. 2).

Типичный признак «глаза змеи» — это уникальный результат нейровизуализации, характеризующийся двумя симметричными высокосигнальными кругами в паренхиме спинного мозга, напоминающими голову и глаза змеи на T2-взвешенных МР-изображениях, расположенных в центральном сером веществе вблизи вентролатеральной части задней колонны. Из 60 больных с миелопатией четко выраженный симптом «глаза змеи» выявлен у 28 больных (46,7 %). У четырех пациентов определялась одна зона в виде очага повышенной интенсивности сигнала округлой формы на аксиальном срезе (рис. 3).

Несмотря на известный термин «глаза змеи» (SEA), применяющийся с 1986 года, подобные изображения опи-

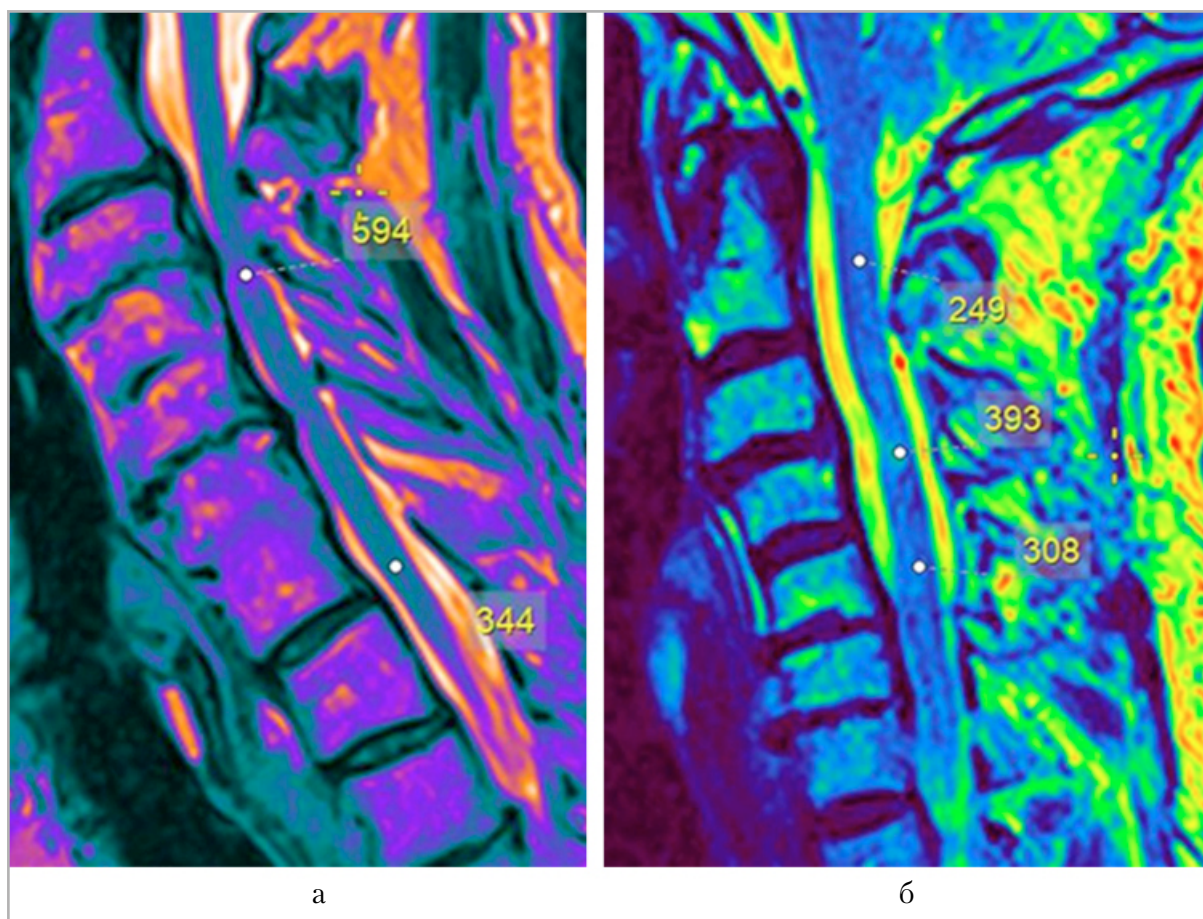


Рис. 2. Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника: *а* — пациент К., 64 лет, со стенозом шейного отдела, осложненным миелопатией. Сагиттальная плоскость, Т2ВИ. Цветовое картирование. Измерение интенсивности сигнала. Палитра ret; *б* — пациент Н., 67 лет, со стенозом шейного отдела, осложненным миелопатией. Сагиттальная плоскость. Т2ВИ. Цветовое картирование. Измерение интенсивности сигнала. Палитра perfusion

сывали иногда как «области с высокой плотностью», напоминающие «жареную яичницу», «яичницу-глазунью», когда области более высокого сигнала занимали большую площадь [9, 15, 20]. Наличие интрамедуллярного сигнала высокой интенсивности включало широкий спектр патологических изменений, возникало в результате сдавления спинного мозга как обратимого (отек), так и необратимого характера изменения (глиоз, миеломалиция, кистозный некроз) и часто наблюдалось у пациентов с шейной дегенеративной миелопатией при стенозе позвоночного канала [9, 15, 20]. Интенсивность сигнала в некоторых случаях достигала 700 (рис. 4).

Средняя величина коэффициента интенсивности сигнала у больных до лечения составила $1,89 \pm 0,31$, после лечения — $1,63 \pm 0,21$ (рис. 5).

На рис. 6 представлены данные МРТ шейного отдела позвоночника пациентки Б., 67 лет, до и после лечения.

Достоверные отличия ИС до и после лечения имели место у 45 % больных ($p < 0,05$).

Обсуждение

Анализ данных МРТ спинного мозга с цветовым картированием во время постпроцессорной обработки у пациентов с протяженными стенозами в шейном отделе позвоночника позволил

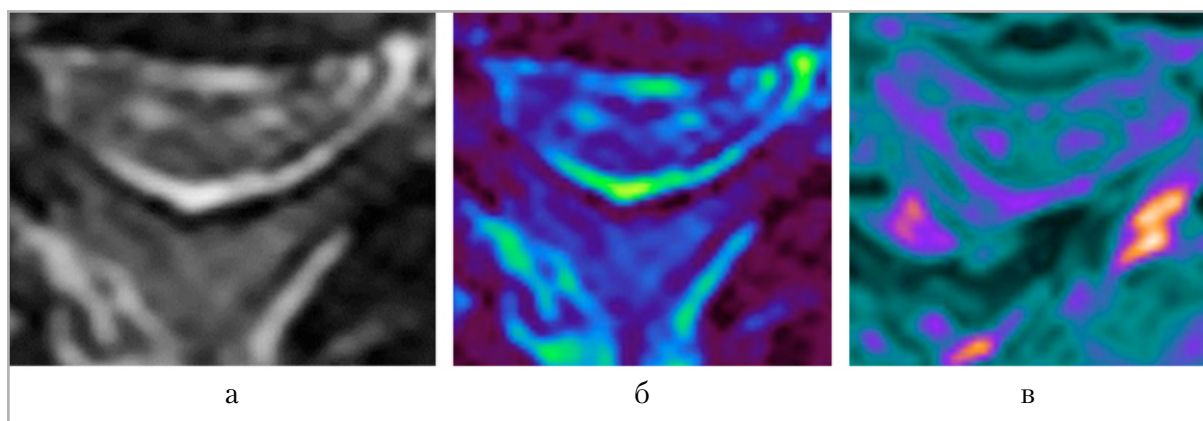


Рис. 3. МРТ шейного отдела позвоночника пациентов со стенозом, осложненным миелопатией: *а* — аксиальная плоскость. Т2ВИ. Пациент К., 58 лет. Симптом «глаза змеи»; *б* — картирование. Палитра perfusion; *в* — пациент М., 63 года. Симптом «глаза змеи». Палитра pet

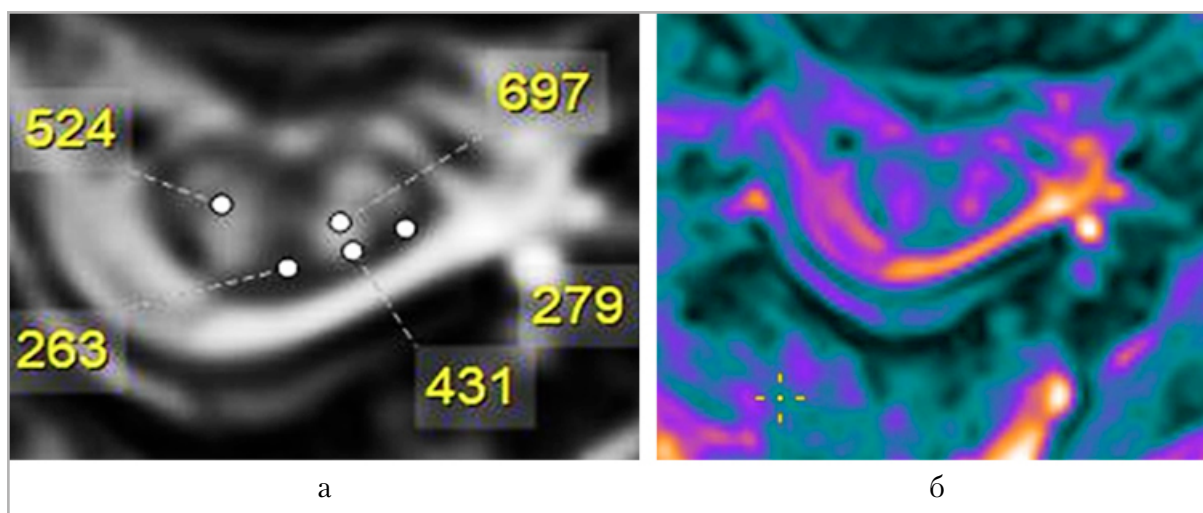


Рис. 4. Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника пациента М., 63 лет, со стенозом, осложненным миелопатией: *а* — аксиальная плоскость. Т2ВИ. Измерение интенсивности сигнала. Симптом «жареная яичница»; *б* — цветное картирование

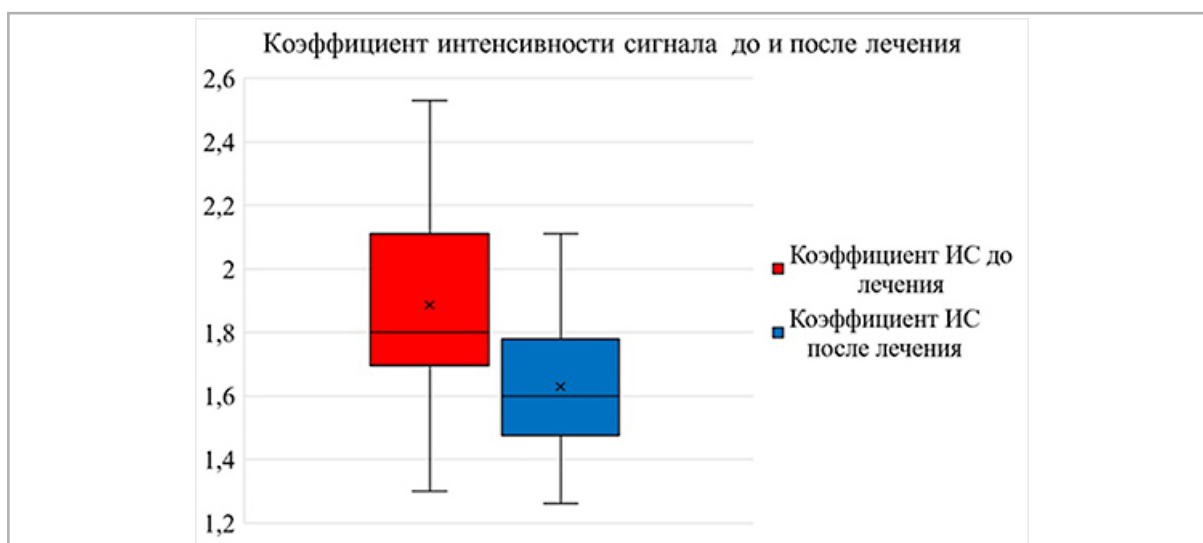


Рис. 5. Диаграмма коэффициентов интенсивности сигнала от спинного мозга у больных стенозом шейного отдела позвоночника при миелопатии до и после лечения

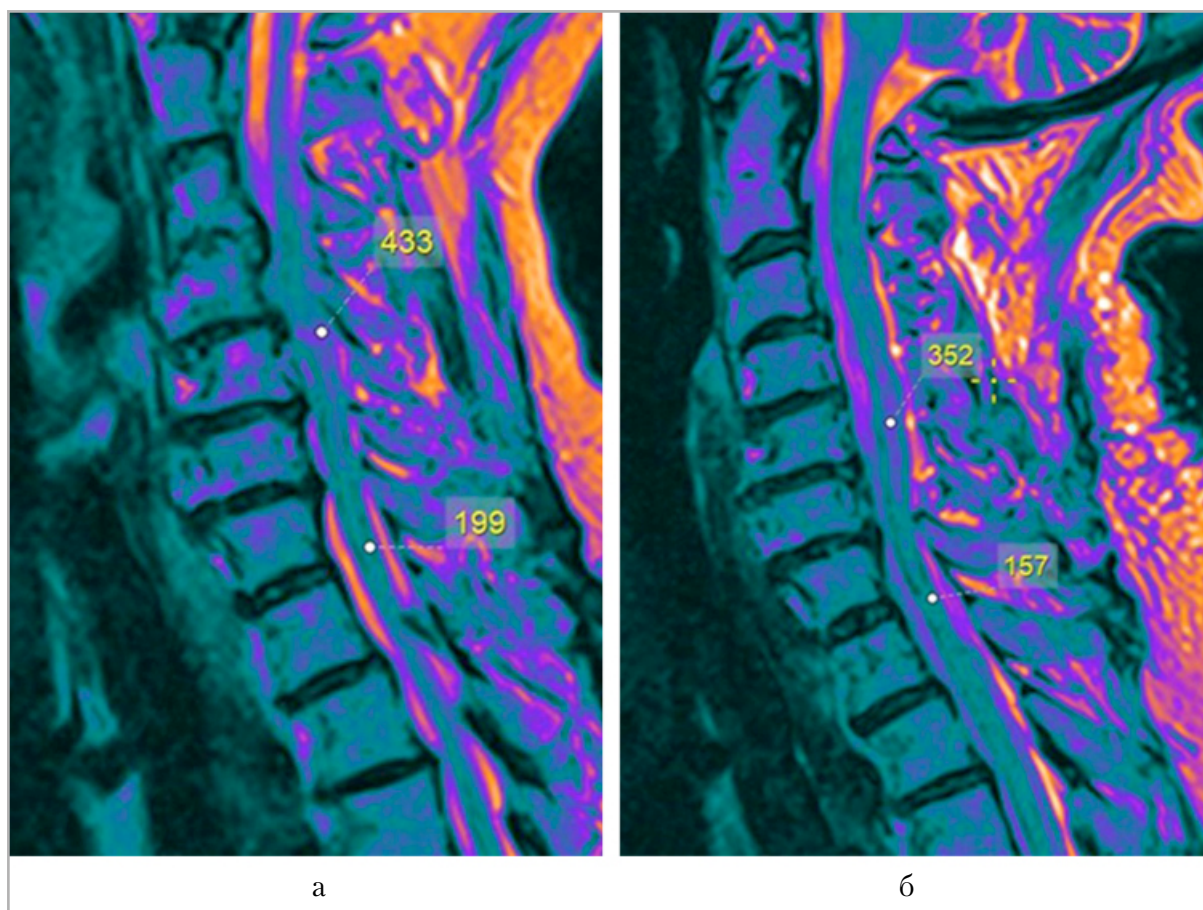


Рис. 6. Магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника пациентки Б., 67 лет. Стеноз шейного отдела позвоночника. Сагиттальная плоскость. T2ВИ. Картирование. Палитра pet. Измерение интенсивности сигнала в двух точках: в зоне миелопатии и на уровне диска CVII-Th1: *а* — до лечения; *б* — после лечения

получить визуализационно обогащенные изображения с целью определения состояния спинного мозга, тяжести дегенеративной миелопатии. Типичный признак «глаза змеи» на T2ВИ МР-изображениях наиболее отчетливо проявлялся при использовании палитры perfusion, палитры pet и палитры hot metal blue color из набора цветовой карты. Использование цветового картирования позволяло не только выявить данный признак, но и более точно определить количественно степень интенсивности сигнала в зоне миелопатии, что позволяло в динамике оценить процессы, происходящие в спинном мозге после лечения. При изоинтенсивном сигнале в T1ВИ и гиперинтенсивном в T2ВИ можно говорить об отеке в зоне миелопатии, а при

гипоинтенсивном сигнале в T1ВИ и гиперинтенсивном в T2ВИ уже о миеломалации. Из 60 больных с миелопатией четко выраженный симптом «глаза змеи» выявлен у 28 больных. У некоторых пациентов определялась одна зона в виде очага повышенной интенсивности сигнала округлой формы на аксиальном срезе. Не все авторы согласны, что симптом «глаза змеи» может считаться прогностическим и свидетельствовать о негативном прогнозе, но сравнительная количественная оценка интенсивности сигнала в зоне миелопатии и в нейтральной зоне до лечения, после ламинопластики и в отдаленном периоде может использоваться для сравнения степени изменения спинного мозга [5, 8], поскольку коррелирует со степенью

восстановления после операции [6, 18]. В работе G. Scalia et al. (2023) указано, что признак «глаза змеи» обычно рассматривается как неблагоприятный прогностический маркер для хирургических пациентов с миелопатией, но патофизиология этого явления до конца еще неясна, и результаты не достигли единого уровня доказательности [20]. В исследовании T. H. Nam et al. (2021) сигнал повышенной интенсивности оценивали с помощью Ах-ССМ (axial imaging in cervical compressive myelopathy), на аксиальных изображениях Т2ВИ: тип 0, аномалия без сигнала; одноуровневый тип 1, диффузный; одноуровневый тип 2, нечеткий очаг; одноуровневый тип 3, дискретный очаг; и двухуровневый. Большинство послеоперационных изменений относились к одноуровневым типам 1 и 2 [16]. J. Y. You et al. (2015) считают, что дифференцированный подход к оценке сигнала повышенной интенсивности на основе классификации Ах-ССМ (axial imaging in cervical compressive myelopathy) будет иметь большую достоверность в оценке влияния протяженности зоны измененного сигнала на результаты лечения [21]. A. Nouri et al. (2017) обнаружили, что наиболее сильными предикторами послеоперационного неврологического исхода при МРТ были гипоинтенсивность, взвешенная по Т1 (отражающая кавитацию и потерю нейронов в сером и белом веществе), и величина компрессии спинного мозга [17]. Для точной оценки степени выраженности миелопатии разрабатываются более совершенные методы визуализации, такие как диффузионно-тензорная визуализация, перенос намагниченности, функциональная МРТ, водная фракция миелина, МР-спектроскопия. A. R. Martin et al. (2018), L. Grassner et al. (2019) считают, что МРТ должна быть обязательным методом исследования спинного мозга для решения вопроса о хирургическом лечении дегенеративной шейной миело-

патии (ДШМ), так же как МСКТ с усовершенствованной постпроцессорной обработкой данных [2, 12, 15].

Заключение

Результаты работы показали, что количественная оценка интенсивности сигнала от спинного мозга при стенозе может быть применена для оценки степени тяжести миелопатии и сравнения данных до и после лечения. Для более точного выявления очага наиболее интенсивного сигнала и повышения точности измерения целесообразно проводить цветное картирование изображений.

Список источников

1. Гуца А. О., Древаль М. Д., Юсупова А. Р., Арестов С. О., Петросян Д. В. Шейная спондилогенная миелопатия: 10-летний опыт лечения. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2021;15(2):21-28. <https://doi.org/10.25692/ACEN.2021.2.3>
2. Суфианов А. А., Набиев Д. Н., Бурцев А. В., Суфианов Р. А., Карсанова М. Т., Питеров В. В. МСКТ семиотика позвонков у больных со стенозом шейного отдела позвоночника. *Гений ортопедии*. 2024;30(3):353-361. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-3-353-361>. EDN: ETBFJW
3. Badhiwala J. H., Wilson J. R. The Natural history of degenerative cervical myelopathy. *Neurosurg. Clin. of N. Am.* 2018;29(1):21-32. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2017.09.002>
4. Bhosale S., Ingale P., Srivastava S., Marathe N., Bhide P. Diffusion tensor imaging as an additional postoperative prognostic predictor factor in cervical myelopathy patients: An observational study. *J. Craniovertebr Junction Spine*. 2019;10(1):10-13. https://doi.org/10.4103/jcvjs.JCVJS_77_18
5. Chen X., Shan T., Li Y. Prognostic effect of increased postoperative MRI T2WI high signal intensity in degenerative cervical myelopathy. *Spine J.* 2022;22(12):1964-

1973. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2022.07.097>
6. Dave B. R., Krishnan A., Rai R. R., Degulmadi D., Mayi S., Patidar V. Does MR Signal Intensity Change have Prognostic Value in Multilevel Cervical Myelopathy? A Single-Center, Prospective Study. *Neurol. India.* 2023;71(2):285-290. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.375382>
7. Dohle E., Beardall S., Chang A., Mena K. P. C., Jovanović L., Nath U., Lee K. S., Smith A. H., Thirunavukarasu A. J., Touzet A. Y., Norton E. J., Mowforth O. D., Kotter M. R. N., Davies B. M. Human spinal cord tissue is an underutilised resource in degenerative cervical myelopathy: findings from a systematic review of human autopsies. *Acta Neurochi.* 2023; 165(5):1121-1131. <https://doi.org/10.1007/s00701-023-05526-5>
8. Firempong G. K., Sheppard W. L., Gelfand Y., Ellingson B. M., Holly L. T. Spinal Cord Signal Intensity Predicts Functional Outcomes in the Operative Management of Degenerative Cervical Myelopathy. *Clin. Spine Surg.* 2023;36(10):438-443. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001479>
9. Fontanella M. M., Zanin L., Bergomi R., Fazio M., Zattra C. M., Agosti E., Saraceno G., Schembari S., De Maria L., Quartini L., Leggio U., Filosto M., Gasparotti R., Locatelli D. Snake-Eye Myelopathy and Surgical Prognosis: Case Series and Systematic Literature Review. *J. Clin. Med.* 2020;9(7):2197. <https://doi.org/10.3390/jcm9072197>
10. Fotakopoulos G., Georgakopoulou V. E., Lempesis I. G., Papalexis P., Sklapani P., Trakas N., Spandidos D. A., Faropoulos K. Pathophysiology of cervical myelopathy (Review). *Biomed Rep.* 2023;19(5):84. <https://doi.org/10.3892/br.2023.1666>
11. Funaba M., Imajo Y., Suzuki H., Nishida N., Nagao Y., Sakamoto T., Fujimoto K., Sakai T. Impact of various MRI signal intensity changes on radiological parameters, the neurological status, and surgical outcomes in degenerative cervical myelopathy. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2021;207:106802. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106802>
12. Grassner L., Wutte C., Zimmermann G., Grillhösl A., Schmid K., Weiß T., Maier W., Hauck S., Hollerith T., Vogel M., Bierschneider M., Vastmans J., Thomé C., Gonschorek O., Strowitzki M. Influence of Preoperative Magnetic Resonance Imaging on Surgical Decision Making for Patients with Acute Traumatic Cervical Spinal Cord Injury: A Survey Among Experienced Spine Surgeons. *World Neurosurg.* 2019;131:e586-e592. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.08.009>
13. He B., Sheldrick K., Das A., Diwan A. Clinical and Research MRI Techniques for Assessing Spinal Cord Integrity in Degenerative Cervical Myelopathy – A Scoping Review. *Biomedicines.* 2022; 10(10):2621. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10102621>
14. Hesni S., Baxter D., Saifuddin A. The imaging of cervical spondylotic myelodysplasia. *Skeletal Radiol.* 2023; 52(1):2341-2365. <https://doi.org/10.1007/s00256-023-04329-0>
15. Martin A. R., Tadokoro N., Tetreault L., Arocho-Quinones E. V., Budde M. D., Kurpad S. N., Fehlings M. G. Imaging evaluation of degenerative cervical myelopathy. *Neurosurg. Clin. of N. Am.* 2018;29 (1):33-45. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2017.09.003>
16. Nam T. H., Lee J. W., Yeom J. S., Lee E., Kang Y., Ahn J. M., Kang H. S. Increased signal intensity on postoperative T2-weighted axial images in cervical spondylotic myelopathy: Patterns of changes and associated impact on outcomes. *J. Clin. Neurosci.* 2021;90:244-250. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.06.007>
17. Nouri A., Martin A. R., Nater A. The influence of MRI features on surgical-decision making in degenerative cervical myelopathy: results from a global survey of AO Spine international members. *World Neurosurg.* 2017;105:864-874. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.025>

18. Ren H., Feng T., Wang L., Liu J., Zhang P., Yao G., Shen Y. Using a Combined Classification of Increased Signal Intensity on Magnetic Resonance Imaging (MRI) to Predict Surgical Outcome in Cervical Spondylotic Myelopathy. *Med. Sci. Monit.* 2021;27:e929417. <https://doi.org/10.12659/MSM.929417>
19. Sangondimath G., Mallepally A. R., Marathe N., Mak K. C., Salimath S. Degenerative cervical myelopathy: Recent updates and future directions. *J. Clin. Orthop Trauma.* 2020;11(5):822-829. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.07.012>
20. Scalia G., Costanzo R., Brunasso L., Garufi G., Bonosi L., Ricciardo G., Graziano F., Nicoletti G. F., Cardali S. M., Iacopino D. G., Maugeri R., Umana G. E. Correlation between "Snake-Eyes" Sign and Role of Surgery with a Focus on Postoperative Outcome: A Systematic Review. *Brain Sci.* 2023;10(13):301. <https://doi.org/10.3390/brainsci13020301>
21. You J. Y., Lee J. W., Lee E., Lee G. Y., Yeom J. S., Kang H. S. MR Classification System Based on Axial Images for Cervical Compressive Myelopathy. *Radiology.* 2015;276(2):553-61. <https://doi.org/10.1148/radiol.2015142384>
22. Zhang J., Wang L., Wang S., Li J., Shen Y. Risk factors for poor outcome of surgery for cervical spondylotic myelopathy. *Spinal Cord.* 2016;54(12):1127-1131. <https://doi.org/10.1038/sc.2016.64>
- Russ.). <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-3-353-361>. EDN: ETBFJW
3. Badhiwala J. H., Wilson J. R. The Natural history of degenerative cervical myelopathy. *Neurosurg. Clin. of N. Am.* 2018;29(1):21-32. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2017.09.002>
4. Bhosale S., Ingale P., Srivastava S., Marathe N., Bhide P. Diffusion tensor imaging as an additional postoperative prognostic predictor factor in cervical myelopathy patients: An observational study. *J. Craniovertebr Junction Spine.* 2019;10(1):10-13. https://doi.org/10.4103/jcvjs.JCVJS_77_18
5. Chen X., Shan T., Li Y. Prognostic effect of increased postoperative MRI T2WI high signal intensity in degenerative cervical myelopathy. *Spine J.* 2022;22(12):1964-1973. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2022.07.097>
6. Dave B. R., Krishnan A., Rai R. R., Degulmadi D., Mayi S., Patidar V. Does MR Signal Intensity Change have Prognostic Value in Multilevel Cervical Myelopathy? A Single-Center, Prospective Study. *Neurol. India.* 2023;71(2):285-290. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.375382>
7. Dohle E., Beardall S., Chang A., Mena K. P. C., Jovanović L., Nath U., Lee K. S., Smith A. H., Thirunavukarasu A. J., Touzet A. Y., Norton E. J., Mowforth O. D., Kotter M. R. N., Davies B. M. Human spinal cord tissue is an underutilised resource in degenerative cervical myelopathy: findings from a systematic review of human autopsies. *Acta Neurochi.* 2023;165(5):1121-1131. <https://doi.org/10.1007/s00701-023-05526-5>
8. Firempong G. K., Sheppard W. L., Gelfand Y., Ellingson B. M., Holly L. T. Spinal Cord Signal Intensity Predicts Functional Outcomes in the Operative Management of Degenerative Cervical Myelopathy. *Clin. Spine. Surg.* 2023;36(10):438-443. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001479>

References

1. Gushcha A. O., Dreval' M. D., Yusupova A. R., Arestov S. O., Petrosyan D. V. Cervical spondylogenic myelopathy: 10-year treatment experience. *Annals of Clinical and Experimental Neurology.* 2021;15(2):21-28. (In Russ.). <https://doi.org/10.25692/ACEN.2021.2.3>
2. Sufianov A. A., Nabiev D. N., Burtsev A. V., Sufianov R. A., Karsanova M. T., Piterov V. V. MSCT-semiotics of vertebrae in patients with cervical spine stenosis. *Genij Ortopedii.* 2024;30(3):353-361. (In

9. Fontanella M. M., Zanin L., Bergomi R., Fazio M., Zattra C. M., Agosti E., Saraceno G., Schembari S., De Maria L., Quartini L., Leggio U., Filosto M., Gasparotti R., Locatelli D. Snake-Eye Myelopathy and Surgical Prognosis: Case Series and Systematic Literature Review. *J. Clin. Med.* 2020;9(7):2197. <https://doi.org/10.3390/jcm9072197>
10. Fotakopoulos G., Georgakopoulou V. E., Lempesis I. G., Papalexis P., Sklapani P., Trakas N., Spandidos D. A., Faropoulos K. Pathophysiology of cervical myelopathy (Review). *Biomed Rep.* 2023;19(5):84. <https://doi.org/10.3892/br.2023.1666>
11. Funaba M., Imajo Y., Suzuki H., Nishida N., Nagao Y., Sakamoto T., Fujimoto K., Sakai T. Impact of various MRI signal intensity changes on radiological parameters, the neurological status, and surgical outcomes in degenerative cervical myelopathy. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2021;207:106802. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106802>
12. Grassner L., Wutte C., Zimmermann G., Grillhösl A., Schmid K., Weiß T., Maier W., Hauck S., Hollerith T., Vogel M., Bierschneider M., Vastmans J., Thomé C., Gonschorek O., Strowitzki M. Influence of Preoperative Magnetic Resonance Imaging on Surgical Decision Making for Patients with Acute Traumatic Cervical Spinal Cord Injury: A Survey Among Experienced Spine Surgeons. *World Neurosurg.* 2019;131:e586-e592. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.08.009>
13. He B., Sheldrick K., Das A., Diwan A. Clinical and Research MRI Techniques for Assessing Spinal Cord Integrity in Degenerative Cervical Myelopathy-A Scoping Review. *Biomedicine.* 2022;10(10):2621. <https://doi.org/10.3390/biomedicine10102621>
14. Hesni S., Baxter D., Saifuddin A. The imaging of cervical spondylotic myeloradiculopathy. *Skeletal Radiol.* 2023; 52(1):2341-2365. <https://doi.org/10.1007/s00256-023-04329-0>
15. Martin A. R., Tadokoro N., Tetreault L., Arocho-Quinones E. V., Budde M. D., Kurpad S. N., Fehlings M. G. Imaging evaluation of degenerative cervical myelopathy. *Neurosurg. Clin. of N. Am.* 2018; 29(1):33-45. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2017.09.003>
16. Nam T. H., Lee J. W., Yeom J. S., Lee E., Kang Y., Ahn J. M., Kang H. S. Increased signal intensity on postoperative T2-weighted axial images in cervical spondylotic myelopathy: Patterns of changes and associated impact on outcomes. *J. Clin. Neurosci.* 2021;90:244-250. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.06.007>
17. Nouri A., Martin A. R., Nater A. The influence of MRI features on surgical-decision making in degenerative cervical myelopathy: results from a global survey of AO Spine international members. *World Neurosurg.* 2017;105:864-874. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.025>
18. Ren H., Feng T., Wang L., Liu J., Zhang P., Yao G., Shen Y. Using a Combined Classification of Increased Signal Intensity on Magnetic Resonance Imaging (MRI) to Predict Surgical Outcome in Cervical Spondylotic Myelopathy. *Med. Sci. Monit.* 2021;27:e929417. <https://doi.org/10.12659/MSM.929417>
19. Sangondimath G., Mallepally A. R., Marathe N., Mak K. C., Salimath S. Degenerative cervical myelopathy: Recent updates and future directions. *J. Clin. Orthop Trauma.* 2020;11(5):822-829. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.07.012>
20. Scalia G., Costanzo R., Brunasso L., Garufi G., Bonosi L., Ricciardo G., Graziano F., Nicoletti G. F., Cardali S. M., Iacopino D. G., Maugeri R., Umana G. E. Correlation between "Snake-Eyes" Sign and Role of Surgery with a Focus on Postoperative Outcome: A Systematic Review. *Brain Sci.* 2023;10(13):301. <https://doi.org/10.3390/brainsci13020301>
21. You J. Y., Lee J. W., Lee E., Lee G. Y., Yeom J. S., Kang H. S. MR Classification System Based on Axial Images for Cervical Compressive

- Myelopathy. *Radiology*. 2015;276(2):553-61
<https://doi.org/10.1148/radiol.2015142384>
22. Zhang J., Wang L., Wang S., Li J., Shen Y.
Risk factors for poor outcome of surgery for
cervical spondylotic myelopathy. *Spinal Cord*. 2016;54(12):1127-1131. <https://doi.org/10.1038/sc.2016.64>

Сведения об авторах / Information about the authors

Суфианов Альберт Акрамович, доктор медицинских наук, профессор, главный врач ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Министерства здравоохранения РФ, заведующий кафедрой нейрохирургии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, Тюмень, Россия.

625032, г. Тюмень, ул. 4 км Червишевского тракта, д. 5.

+7 (3452) 293-707

Вклад автора: формулирование идеи, редактирование текста, работа над окончательным вариантом статьи.

Sufianov Albert Akramovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief of the FSBI Federal Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Head of the Department of Neurosurgery of the First Moscow State Medical University named after I. M. Sechenov, Tyumen, Russia.

5, str. 4 km Chervishevsky tract, Tyumen, 625032, Russia.

+7 (3452) 293-707

Author's contribution: formulating the idea, editing the text, working on the final version of the article.

Набиев Давид Нодарович, врач-нейрохирург высшей категории, заведующий отделением ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии Минздрава РФ, Тюмень, Россия.

625032, г. Тюмень, ул. 4 км Червишевского тракта, д. 5

+7 (3452) 293-707

Вклад автора: сбор материала, поиск публикаций по теме, анализ литературы, участие в обработке материала.

Nabiev David Nodarovich, neurosurgeon of the highest category, head of the department of the Federal Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tyumen, Russia.

5, str. 4 km Chervishevsky tract, Tyumen, 625032, Russia.

+7 (3452) 293-707

Author's contribution: collection of material, search for publications on the topic, analysis of the literature, participation in processing the material.

Дьячков Константин Александрович, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории рентгеновских и ультразвуковых методов диагностики, заведующий рентгеновским отделением ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова» Минздрава России, Курган, Россия.

640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, д. 6.

+7 (3522) 45-37-49

Вклад автора: создание метаданных; проверка воспроизводимости результатов исследований; применение статистических методов, работа с изображениями.

Diachkov Konstantin Alexandrovich, Doctor of Medical Sciences, the Leading Scientific Researcher, Head of Radiology Department FSBI «National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after Academician G. A. Ilizarov» of the Ministry of Russia, Kurgan, Russia.

6, M. Ulyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia.

+7 (3522) 45-37-49

Authors' contribution: creating meta-data; checking results reproducibility; application of statistical methods, working with images.

Бурцев Александр Владимирович, доктор медицинских наук, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Курган, Россия.

640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6.

+7 (3522) 44-35-03

Вклад автора: формулирование цели исследования, участие в написании текста, формирование заключения и выводов по материалу.

Burtsev Alexander Vladimirovich, Doctor of Medical Sciences, Director of the FSBI "National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after Academician G. A. Ilizarov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kurgan, Russia.

6, M. Ulyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia.

+7 (3522) 44-35-03

Author's contribution: formulation of the purpose of the study, participation in writing the text, formation of conclusions and conclusions based on the material.

Суфианов Ринат Альбертович, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры нейрохирургии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, врач-нейрохирург, Тюмень, Россия, врач отделения нейроонкологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина» Минздрава России, Москва Россия.

625032, г. Тюмень, ул. 4 км Червишевского тракта, д. 5.

+7 (3452) 293-707

Вклад автора: сбор материала, работа с изображениями и подрисуночными надписями, участие в написании текста, участие в обработке материала.

Sufianov Rinat Albertovich, PhD, assistant professor of the Department of Neurosurgery of the First Moscow State Medical University named after. I. M. Sechenova, neurosurgeon, Tyumen, Russia, doctor of the neuro-oncology department of the FSBI "N. N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology" of the Ministry of Health of Russia, Moscow Russia.

5, str. 4 km Chervishevsky tract, Tyumen, 625032, Russia.

+7 (3452) 293-707

Author's contribution: collection of material, work with images and captions, participation in writing the text, participation in processing the material.

Карсанова Мария Темболатовна, врач-нейрохирург ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» Минздрава РФ, Тюмень, Россия.

625032, г. Тюмень, ул. 4 км Червишевского тракта, д. 5.

+7 (3452) 293-707

Вклад автора: сбор материала, участие в обработке материал, подготовка таблиц, работа с изображениями.

Karsanova Maria Tembolatovna, neurosurgeon of the Federal State Budgetary Institution of the Federal Center for Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tyumen, Russia.

5, str. 4 km Chervishevsky tract, Tyumen, 625032, Russia.

+7 (3452) 293-707

Author's contribution: collection of material, participation in processing the material, preparation of tables, work with images.

Статья поступила в редакцию 16.08.2024;
одобрена после рецензирования 08.09.2024;
принята к публикации 08.09.2024.

The article was submitted 16.08.2024;
approved after reviewing 08.09.2024;
accepted for publication 08.09.2024.



Информационные технологии и инновационные решения в действии



Реклама. АО «МТЛ»
erid: 2VSb5yLcehN



Искусственный интеллект в медицине

Повысьте эффективность диагностики рака молочной железы с помощью передовых технологий искусственного интеллекта!

Специалисты МТЛ разработали программные решения для анализа рентгеновских изображений, которые помогают вывести диагностику на новый уровень.

Преимущества:

- **Повышенная точность:** Снижение вероятности врачебных ошибок.
- **Ранняя диагностика:** Помогает в раннем выявлении рака.
- **Уверенность:** Позволяет рентгенологам принимать более эффективные решения.

Разработка | Производство | Сервис

АО «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ Лтд»

105318, г. Москва,
ул. Мирововская, 25

Тел.: +7 (495) 663-95-01
E-mail: mtl@mtl.ru

С ТОЧНОСТЬЮ ДО ПИКСЕЛЯ
mtl.ru



КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение

УДК 616.98

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-53-64>

Нетуберкулезная микобактериальная инфекция легких с позиции компьютерной томографии (клиническое наблюдение)

Татьяна Геннадьевна Морозова¹, Александр Игоревич Кунин²

^{1,2} ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Смоленск, Россия

¹ ОГБУЗ «Клиническая больница № 1», Смоленск, Россия

¹ t.g.morozova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4983-5300>

² www.alkunin97@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7346-4680>

Автор, ответственный за переписку: Татьяна Геннадьевна Морозова,
t.g.morozova@yandex.ru

Аннотация

Микобактериозы вызываются большим числом условно-патогенных микобактерий, широко распространенных в окружающей среде. Частота заболеваний, вызванных нетуберкулезными микобактериями (НТМБ), неуклонно растет за счет увеличения количества иммунокомпрометированных пациентов.

Цель исследования. Анализ спорных моментов, встречающихся при дифференциальной диагностике туберкулезной и нетуберкулезной микобактериальной инфекции.

Материалы и методы. Исследование было выполнено на 64-срезовом компьютерном томографе GE REVOLUTION EVO.

Обсуждение. Опираясь на анамнез и результаты микробиологического исследования, лечащий врач в конечном итоге поставил диагноз нетуберкулезной микобактериальной инфекции и назначил соответствующее лечение.

Заключение. Несмотря на то что в большинстве случаев рентгенологическая и клиническая картина нетуберкулезного микобактериоза неспецифична, существуют клинко-рентгенологические синдромы, высокоспецифичные для нетуберкулезного микобактериоза.

Ключевые слова: компьютерная томография, нетуберкулезная микобактериальная инфекция, *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium tuberculosis*, дифференциальная диагностика

Для цитирования: Морозова Т. Г., Кунин А. И. Нетуберкулезная микобактериальная инфекция легких с позиции компьютерной томографии (клиническое наблюдение) // Радиология — практика. 2024;5:53-64. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-53-64>

© Морозова Т. Г., Кунин А. И., 2024

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Short report

Non-tuberculosis Mycobacterial Lung Infection from the Position of Computed Tomography (Clinical Observation)

Tat'yana G. Morozova¹, Aleksandr I. Kunin²

^{1,2} Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia

¹ Regional State Institution of Healthcare «Clinical Hospital No. 1», Smolensk, Russia

¹ t.g.morozova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4983-5300>

² www.alkunin97@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7346-4680>

Corresponding author: Tat'yana G. Morozova, t.g.morozova@yandex.ru

Abstract

Mycobacterioses are caused by a large number of conditionally pathogenic mycobacteria that are widespread in the environment. The incidence of diseases caused by non-tuberculosis mycobacteria (NTMB) is steadily increasing due to an increase in the number of immunocompromised patients.

The aim of the study was to analyze controversial issues encountered in the differential diagnosis of tuberculosis and non-tuberculosis mycobacterial infection.

Materials and methods. The study was performed on a 64-slice GE REVOLUTION EVO computed tomograph.

Discussion. Based on the anamnesis and the results of a microbiological study, the attending physician eventually diagnosed a non-tuberculosis mycobacterial infection and prescribed appropriate treatment.

Conclusion. Despite the fact that in most cases the radiological and clinical picture of non-tuberculosis mycobacteriosis is nonspecific, there are clinical and radiological syndromes highly specific for non-tuberculosis mycobacteriosis.

Keywords: Computed Tomography, Non-tuberculosis Mycobacterial Infection, *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium tuberculosis*, Differential Diagnosis

For citation: Morozova T. G., Kunin A. I. Non-tuberculosis Mycobacterial Lung Infection from the Position of Computed Tomography (Clinical Observation). *Radiology – Practice*. 2024;5:53-64. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-53-64>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Актуальность

Микобактериоз относится к инфекционному заболеванию, вызываемому нетуберкулезными микобактериями с формированием в пораженных органах и тканях гранулематозного воспаления [3]. В патогенезе микобактериоза определенное значение принадлежит экзогенной и эндогенной реинфекции, что не отличает от туберкулеза [3]. В мире обнаружено более 170 видов микобактерий, преимущественно находящихся в окружающей среде [1]. Контакт с многими из этих организмов в окружающей среде происходит повсеместно, однако большинство из этих контактов не провоцируют инфекцию, и даже в случае инфицирования заболевание развивается редко [8]. Для развития заболевания обычно необходимо нарушение в локальной или системной защите организма.

Практически все исследователи в мире отмечают, что основные органы-мишени при микобактериозе — это

респираторная система [3]. Люди с хроническими заболеваниями легких (особенно муковисцидозом), слабые пожилые люди и люди с ослабленным иммунитетом подвергаются наибольшему риску, но у других лиц с менее очевидными дефектами здоровья также может развиваться заболевание с прогрессирующим течением [4, 9, 10]. Бронхоэктазы, легочный фиброз, пневмокониоз, перенесенный туберкулез, работа в условиях вредного производства также предрасполагают к микобактериозу [3]. В мире регулярно регистрируются новые виды бактерий и новые инфекции [4]. Помимо *Mycobacterium tuberculosis*, другие микобактерии также могут быть патогенами человека, и частота инфицирования, судя по данным, только увеличивается. Эти микроорганизмы обычно присутствуют в почве, воде и гораздо менее вирулентны для человека, чем *Mycobacterium tuberculosis* [8]. В нашей стране до настоящего времени остается ограниченной информация о распро-

странности заболеваний легких, вызванных НТМБ, по причине того, что возбудители, как правило, имеют неконтагиозную природу (т. е. обычно возбудитель попадает в организм из окружающей среды, а не от зараженных людей), поэтому они не относятся к заболеваниям, которые подлежат регистрации органами общественного здравоохранения; в этой связи тяжело составить точную статистику заболеваемости нетуберкулезными микобактериальными инфекциями [2]. Кроме того, выделение возбудителя нетуберкулезной микобактериальной инфекции не обязательно свидетельствует о том, что именно он является причиной заболевания, так как это связано с тем, что НТМБ легких могут проявляться как самостоятельная нозология, но могут и сочетаться с целым рядом других бронхолегочных заболеваний [1]. Тем не менее число пациентов с нетуберкулезной микобактериальной инфекцией, нуждающихся в лечении, продолжает увеличиваться. Пока что неясно, в какой степени это выраженное увеличение случаев инфицирования связано с большей осведомленностью и улучшенной диагностикой и каков фактический рост заболеваемости [6]. Наибольшее значение в клинической практике имеет комплекс *Mycobacterium avium*, распространенным становится *M. abscessus*. Другими возбудителями являются *M. kansasii*, *M. xenopi*, *M. marinum*, *M. ulcerans*, *M. fortuitum* и *M. Chelonae* [4, 9, 10]. Все возбудители структурно и биохимически сходны с *M. tuberculosis*. Хотя для большинства возбудителей нетуберкулезной микобактериальной инфекции передача от человека к человеку, как правило, считается маловероятной, *M. abscessus* может передаваться у пациентов с муковисцидозом [3, 9]. Основным субстратом микобактериоза является воспалительная реакция продуктивного типа с формированием эпителиоидно-гигантоклеточных

гранулем с многоядерными макрофагами и фиброзными изменениями различной степени выраженности [4]. В зоне микобактериального воспаления встречаются продуктивные васкулиты, при поражении респираторного тракта характерно развитие микобактериального эндобронхита, сходного с туберкулезным [3]. Особенность морфологической картины поражения органов дыхания при микобактериозах состоит в том, что она более «однородная» в сравнении с таковой при туберкулезе [3]. Обнаружение НТМБ в патологическом субстрате, в отличие от *M. tuberculosis*, не всегда свидетельствует об их безусловной этиологической значимости [4]. Возможна случайная контаминация диагностического материала из окружающей среды или колонизация [4]. Вместе с тем, поскольку результаты лечения также различаются в зависимости от вида НТМБ, точное определение их вида очень важно [4]. При проведении дифференциально-диагностического анализа между туберкулезной и нетуберкулезной микобактериальной инфекцией специалисты рекомендуют: «предполагайте туберкулез, пока не доказано обратное» [5]. Клинические особенности течения представленных инфекций характеризуются кашлем с мокротой и утомляемостью, относительно демографической составляющей заболеваемость возрастает. Относительно визуальной картины нетуберкулезной микобактериальной инфекции существуют бронхоэктатическая и фиброзно-кавернозная формы, наличие диффузных центрилобулярных микроузлов с плотностью «матового стекла», солитарные узлы, имитирующий рак, поэтому представленные особенности только одной из инфекций ставят сложную задачу перед врачом лучевой диагностики в проведении дифференциального ряда [6]. Основные диагностические находки, обычно выявляемые при нетуберкулезной микобактериаль-

ной инфекции с помощью КТ легких, представлены в табл. 1 [5].

Для пульмонолога и фтизиатра важно понимание причины неэффективности назначаемой терапии, тенденции к кавитации. Часто представленные формы сочетаются с эмфиземой, интерстициальным заболеванием легких, что может затруднять визуальную и описательную картины [3, 5]. Тем не менее любая находка, например, бронхоэктазы, с которыми врач лучевой диагностики может столкнуться при нетуберкулезной микобактериальной инфекции, должна быть обоснована лечащему врачу с целью понимания последующего алгоритма ведения пациента, прицельного анализа дополнительных клинических и микро-

биологических критериев [3, 5]. Туберкулезная и нетуберкулезная микобактериальные инфекции характеризуются своим хроническим, вялым, волнообразным течением, стертой клинической картиной, поэтому важная задача врача лучевой диагностики не в том, чтобы молниеносно указать на этиологию процесса, а дать возможность клиницисту индивидуально подойти к пациенту с целью формирования его четкой маршрутизации и своевременного решения вопроса о дополнительных мероприятиях, которые позволят подтвердить КТ-картину [3]. Необходимость представленного подхода объясняется также тем, что микроскопическая картина представленных двух нозологий сходна (гранулема-

Таблица 1

Основные находки при визуализации нетуберкулезной микобактериальной инфекции на КТ

Наименование формы/симптомов	Характеристика изменений, выявляемых на КТ
Фиброзно-кавернозная форма	Кавитация в верхних долях на фоне уменьшения объема и утолщения плевры в области верхушек легких. Полости имеют тонкие стенки; описано также легкое утолщение стенок полости с наличием узлов
	Эмфизема (часто). Интерстициальное заболевание легких
Бронхоэктатическая форма (сочетается с фиброзно-кавернозной формой)	Классическое поражение средней доли правого легкого/язычковых сегментов левого легкого; возможно поражение любой доли
	Бронхоэктазы, утолщение стенок бронхов, слизистые пробки
	Центрилобулярные микроузелки (часто в виде «деревя в почках»)
Симптом «горячей ванны»	Гиперчувствительный пневмонит (1-я группа): центрилобулярные микроузелки с плотностью «матового стекла»; «мозаичная» картина и воздушные «ловушки»
Солитарный очаг или объемное образование	Имитирует рак легкого, может иметь лучистые края
Пациенты с иммунодефицитом	Консолидация, очаги, объемные образования. Увеличение лимфоузлов с гиподенсной центральной частью

тозное воспаление, некроз, фиброз), но совместное обсуждение КТ-картины, клинической симптоматики, результатов лабораторных методов исследования, оценки визуальной картины в динамическом наблюдении позволяет максимально быстро определиться с тактикой ведения пациентов [3].

Цель исследования состоит в выявлении и анализе предполагаемых сложностей при дифференциальной диагностике туберкулезной и нетуберкулезной микобактериальной инфекции легких по данным компьютерной томографии легких.

Клиническое наблюдение

Пациент, 83 года, поступил в приемное отделение ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» с жалобами на кашель с мокротой, одышку, утомляемость, субфебрильную температуру. Ранее неоднократно лечился в пульмонологическом отделении по поводу хронической обструктивной болезни легких. Не обращался за медицинской помощью в течение 2 лет. Настоящее ухудшение отмечает на протяжении 4 месяцев, когда появились выше представленные жалобы. При аускультации терапевтом приемного отделения отмечены сухие двухсторонние хрипы, ослабление дыхания; перкуторно — коробочный звук над всей

поверхностью легких. Объективно отмечаются снижение массы тела, сухость, бледность кожного покрова. В целом клинические признаки соответствуют критериям установления диагноза микобактериозов, указанных в рекомендациях Британского торакального общества (табл. 2) [8].

Пациенту рекомендована госпитализация в пульмонологический стационар. Дополнительно из данных анамнеза жизни пациента было установлено, что на протяжении 18 лет в квартире, а точнее, в ванной комнате, не может избавиться от грибового поражения стен, что также позволило заподозрить вышеуказанную нозологию. В беседе с пациентом было отмечено, что 3 года назад направлялся участковым терапевтом на консультацию к фтизиатру в связи с очаговым компонентом в паренхиме легких по данным рентгенограммы грудной клетки (заключение и визуальный ряд пациентом не предоставлены). Фтизиатр после проведения дополнительных диагностических мероприятий исключил наличие у больного туберкулезной инфекции.

КТ органов грудной клетки проведено на 64-срезовом компьютерном томографе GE REVOLUTION EVO, толщина среза — 0,5 мм, шаг томографа — 0,5 мм. Проведен анализ томограмм (рис. 1, 2, 3).

Таблица 2

Рекомендации Британского торакального общества по лечению нетуберкулезных микобактериальных заболеваний легких (NTM-PD) [8]

Клинические критерии	Микробиологические критерии
— Наличие симптомов заболевания легких. — Наличие очаговых или полостных изменений на рентгенограмме или выявленных при КТВР мультифокальных бронхоэктазов в сочетании с множественными мелкими очагами. — Обоснованное должным образом исключение иных диагнозов	— Более 2 положительных посевов мокроты на НТМБ из разных проб. — 1 положительный посев на НТМБ БАЛЖ или промывных вод бронхов. — Гистопатологические изменения в трансбронхиальном или ином биоптате легкого (гранулематозное воспаление или наличие КУМ) при положительном посеве на НТМБ

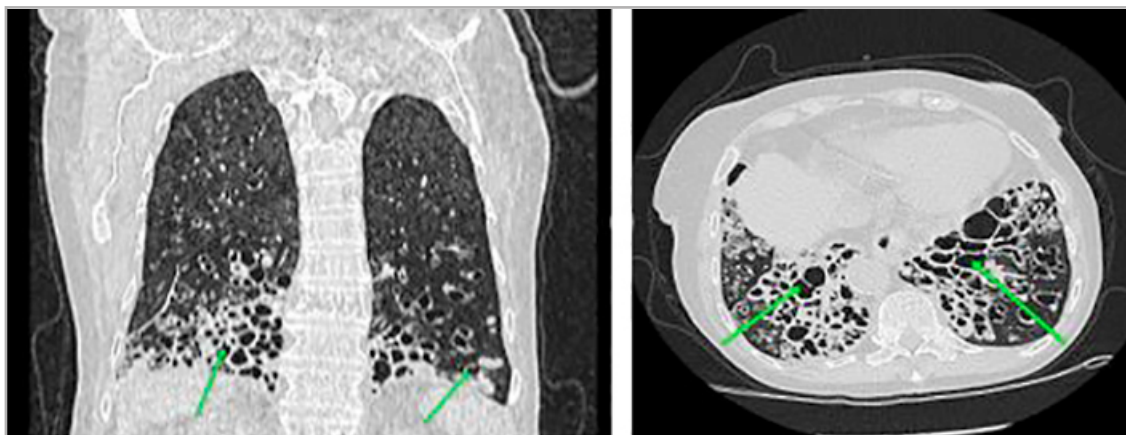


Рис. 1. КТ-томограмма во фронтальной и аксиальной плоскостях. Легочное окно. В обоих легких визуализируются бронхоэктазы с преимущественным поражением нижних долей (зеленые стрелки). Определяются также признаки мультифокального целлюлярного бронхиолита наряду с «мозаичной» картиной

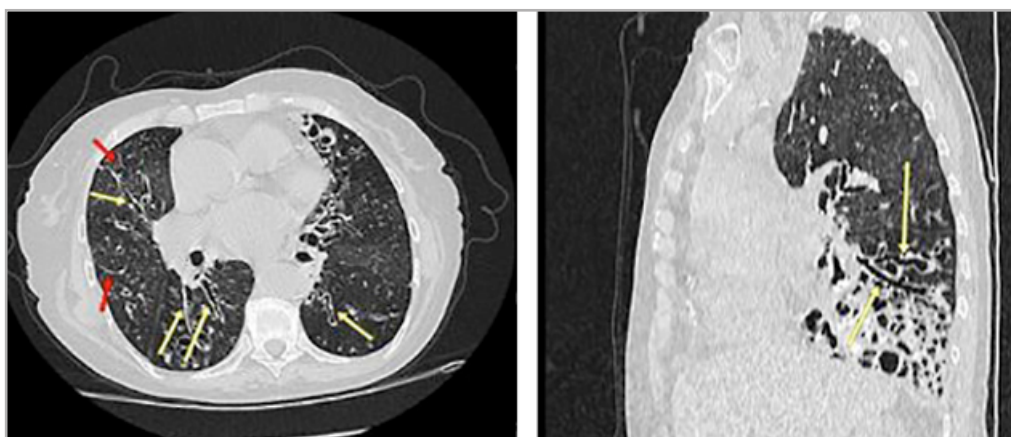


Рис. 2. КТ-томограмма в аксиальной и сагиттальной плоскостях. Легочное окно. В обоих легких определяются признаки мультифокального целлюлярного бронхиолита наряду с «мозаичной» картиной (утолщение стенок бронхов (желтые стрелки), симптом «дерево в почках» (красные стрелки))

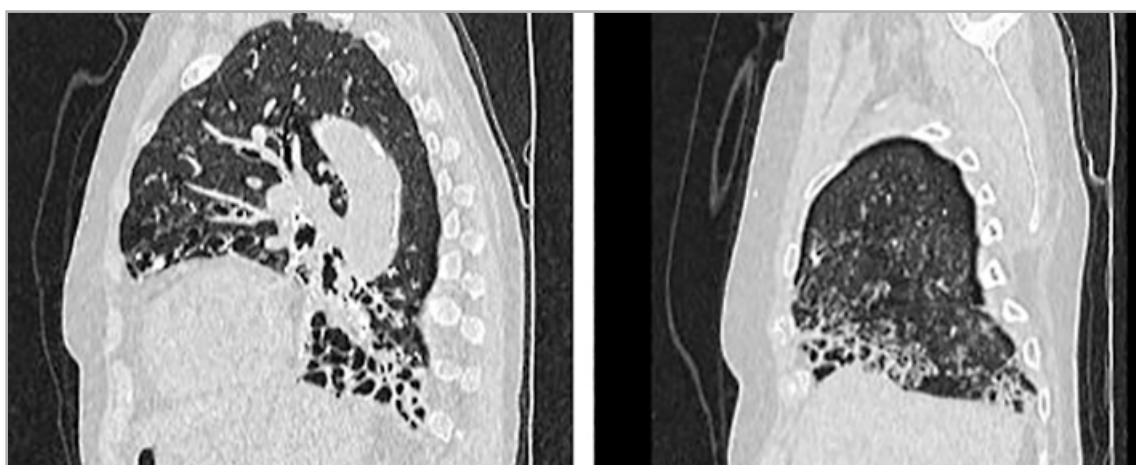


Рис. 3. КТ-томограмма в сагиттальной плоскости. Легочное окно. Визуализируется заметное уменьшение размеров язычковых сегментов левого легкого (слева) и средней доли правого легкого (справа)

Для подтверждения диагноза микобактериоза проведена оценка морфологического материала легочной ткани по данным трансбронхиального биоптата (рис. 4).

Таким образом, врач-рентгенолог на основании имеющейся легочной симп-

томатики у пациента и КТ-изменений в легких (бронхоэктазы с преимущественным поражением нижних долей; признаки мультифокального целлюлярного бронхолита, визуальное уменьшение размеров язычковых сегментов левого легкого и средней доли правого легкого)

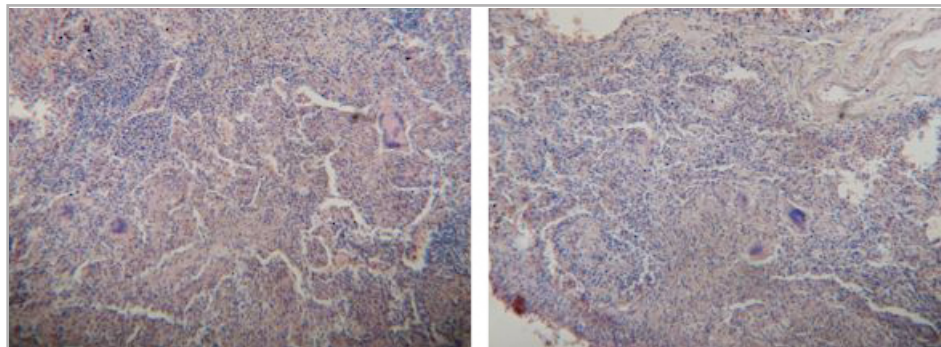


Рис. 4. Морфологический материал легочной ткани (трансбронхиальный биоптат), окраска гематоксилином и эозином, $\times 200$: специфические гранулемы (гигантские клетки Пирогова — Лангханса), фиброзирующий альвеолит

в заключении указал: КТ-картина может соответствовать бронхоэктатической форме нетуберкулезной микобактериальной инфекции. Наличие имеющегося у больного фоновых заболеваний (ХОБЛ, эмфизема) позволило лечащему врачу заподозрить вероятную нетуберкулезную микобактериальную этиологию.

Пациент был повторно консультирован фтизиатром, проведена полимеразная цепная реакция и выполнено микробиологическое исследование, по данным которых подтверждена нетуберкулезная микобактериальная инфекция (*Mycobacterium avium*). Назначено лечение кларитромицином, этамбутолом, рифампином, амикацином. При умеренной симптоматике с положительными результатами микроскопии мазка мокроты и бактериологического анализа применяют кларитромицин 500 мг перорально 2 раза/день или азитромицин 600 мг перорально 1 раз/день, рифампин 600 мг перорально 1 раз/день и этамбутол 15–25 мг/кг перорально 1 раз/день в течение 12–18 месяцев, или, пока результаты бактериологического

анализа не станут отрицательными, на протяжении 12 месяцев [3].

При прогрессирующих случаях, без реакции на стандартные препараты, можно пробовать комбинации из 4–6 препаратов, которые включают кларитромицин 500 мг перорально 2 раза/день или азитромицин 600 мг перорально 1 раз/день, рифабутин 300 мг перорально 1 раз/день, ципрофлоксацин 250–500 мг перорально или внутривенно 2 раза/день, клофазимин 100–200 мг перорально 1 раз/день и амикацин 10–15 мг/кг внутривенно 1 раз/день [3].

Особое внимание заслуживают пациенты с деструктивными изменениями в паренхиме легких.

Пациент, 55 лет, ВИЧ в анамнезе. Доставлен бригадой скорой медицинской помощи, больной находился в бессознательном состоянии, несколько дней не выходил из дома, соседи вызвали специалистов. Проведен осмотр неврологом, рекомендовано КТ головного мозга и органов грудной клетки. Переведен в отделение реанимации, в течение 17 часов летальный исход.

Проведен анализ томограмм и морфологического материала образца ткани легкого (рис. 5, 6).

КТ-картина была расценена врачом-рентгенологом как фиброзно-ка-

вернозный туберкулез левого легкого в фазе инфильтрации и обсеменения. Выполнено посмертное микробиологическое исследование, по данным которого подтверждена нетуберкулезная

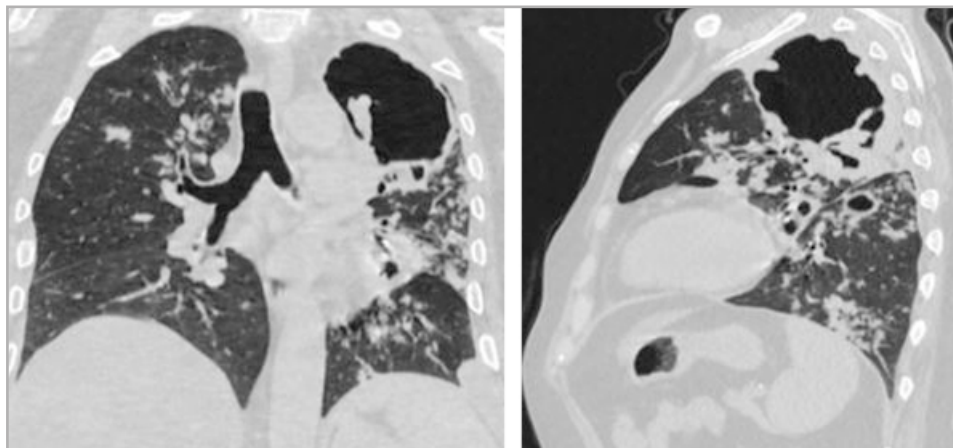


Рис. 5. КТ-томограмма в корональной и сагиттальной плоскостях. Легочное окно. Визуализируется большая полость в верхней доле левого легкого с признаками утолщения стенок и наличием узлов по внутренней поверхности (*слева и справа*) и полость меньшего размера в нижней доле левого легкого (S6) (*справа*)



Рис. 6. Морфологический материал легочной ткани. На фотографии макропрепарат легкого (*слева*) визуализируется полость неправильной формы, по периферии специфические гранулемы; на фотографии микропрепарата ткани легкого (окраска гематоксилином и эозином, $\times 200$) (*справа*) визуализируется казеозный распад, множественные специфические гранулемы с признаками некроза (гигантские клетки Пирогова — Лангханса)

микобактериальная инфекция (*Mycobacterium kansasii*). Таким образом, данный клинический пример продемонстрировал фиброзно-кавернозную форму нетуберкулезной микобактериальной инфекции.

Обсуждение

Как правило, врач-рентгенолог не всегда может указать клиницисту на вероятную этиологию процесса в легочной ткани, что связано с недостаточными данными анамнеза, невозможностью па-

циента донести требуемую информацию о заболевании, что, несомненно, затрудняет работу рентгенолога, способствует удлинению последующего лечебно-диагностического алгоритма для пациента, тем самым невозможностью быстрой и четкой постановки клинического диагноза. Представленный клинический материал не указывает на полную уверенность рентгенолога заподозрить этиологическую форму, но демонстрирует возможность приблизить клинициста к вероятному генезу процесса. Наличие у пациентов с НТМБ на томограммах интерстициально-очаговых изменений, разнокалиберных бронхоэктазий, конгломератных и полостных образований, вовлечение сосудов и плевральных оболочек, симптом «дерево в почках» не отличаются от легочного туберкулеза — картина характеризуется полиморфизмом, а деструктивные изменения в паренхиме легких могут являться проявлениями множества этиологических процессов специфического и неспецифического характера. Следовательно, данная группа пациентов требует комплексного подхода, включающего не только КТ-картину, но и обязательную оценку морфологической и лабораторной картины.

Заключение

В представленном клиническом материале отмечено, что симптомы микобактериоза неспецифичны и могут возникать в условиях ранее существовавшего заболевания легких и не только. Несмотря на то что в большинстве случаев рентгенологическая и клиническая картина нетуберкулезного микобактериоза неспецифична, существуют клинико-рентгенологические синдромы, высокоспецифичные для нетуберкулезного микобактериоза. Заболевания, вызываемые разными видами НТМБ, характеризуются сходной с туберкулезом клинико-рентгенологической картиной поражения легких, но схема химиотерапии микобактериозов отличается от таковой при туберкулезе вследствие естественной

резистентности НТМБ к противотуберкулезным препаратам. В представленном нами клиническом материале подчеркивается сходство КТ-картины НТМБ с туберкулезом. Для дифференциальной диагностики этих заболеваний требуются информативные современные методы верификации возбудителей, дополнительное определение их устойчивости к антибактериальным препаратам, так как это влияет на результаты лечения. Морфологическое, микробиологическое исследования играют решающую роль при постановке окончательного диагноза лечащим врачом.

Диагностика заболевания легких НТМБ требует от специалистов интеграции клинических, рентгенографических и микробиологических данных. До недавнего времени в нашей стране отсутствовали соответствующие нормативно-правовые акты касательно данного заболевания, но в 2022 году были приняты клинические рекомендации по диагностике и лечению микобактериозов органов дыхания, что является важным положительным шагом в построении правильной тактики работы с подобными пациентами.

Список источников

1. Амансахедов Р. Б., Дмитриева Л. И., Смирнова Т. Г., Егорова А. Д., Эргешов А. Э. Рентгеносемиотика различных форм нетуберкулезных микобактериозов легких // Вестник рентгенологии и радиологии. 2022. Т. 103, № 1–3. С. 30–37. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2022-103-1-3-30-37>
2. Анисимова А. И., Павлова М. В., Арчакова Л. И., Сапожникова Н. В., Чернохаева И. В., Гаврилов П. В., Соколов Е. Г. Микобактериозы легких: сложности диагностики и лечения (обзор литературы) // Медицинский альянс. 2020. Т. 8, № 1. С. 25–29. <https://doi.org/10.36422/23076348-2020-8-1-25-31>
3. Гунтупова Л. Д., Французевич Л. Я., Акишина Ю. П., Белевский А. С, Бобков А. П., Богородская Е. М., Борисов С. Е. Воробьев А. А., Гармаш Ю. Ю.

- Зюзя, Ю. Р., Кравченко Н. Ю., Литвинов В. И., Макарова М. В. Хачатурьянц Е. Н. Микобактериозы органов дыхания. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных. М., 2022. 127 с.
4. Макарова М. В., Гунтупова Л. Д. Нетуберкулезные микобактерии // БИО-препараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2020. Т. 20, № 2. С. 97–102. <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2020-20-2-97-102>
5. Мартинес-Хименес С., Розадо-де-Кристенсон М. Л., Картер Б. В. Лучевая диагностика. КТБР легких / пер. с англ. М.: Изд-во Панфилова, 2022. С. 168–179.
6. Старкова Д. А., Журавлев В. Ю., Вязовая А. А., Соловьева Н. С., Куликова О. Н., Нарвская О. В. Видовое разнообразие нетуберкулезных микобактерий у больных микобактериозом на территориях Северо-Западного федерального округа России // Туберкулез и болезни легких. 2019. Т. 97, № 6. С. 16–22. <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-6-16-22>
7. Haworth C. S, Banks J., Capstick T., Fisher A. J., Gorsuch T., Laurenson I. F., Leitch A., Loebinger M. R., Milburn H. J., Nightingale M., Ormerod P., Shingadia D., Smith D., Whitehead N., Wilson R., Floto R. A. British Thoracic Society guidelines for the management of non-tuberculous mycobacterial pulmonary disease (NTM-PD). *Thorax*. 2017;72(2):1-64. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2017-210927>
8. Honda J. R., Viridi R., Chan E. D. Global environmental nontuberculous mycobacteria and their contemporaneous man-made and natural niches. *Front Microbiol*. 2018;9:1-11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02029>
9. Nardell Edward A. Wells Revisited: Infectious Particles vs. Quanta of Mycobacterium tuberculosis Infection—Don't Get Them Confused. *Mycobacterial Diseases*. 2016;6(5):1-3. <https://doi.org/10.4172/2161-1068.1000231>
10. Norton G. J., Williams M., Falkinham J. O. 3rd, Honda JR. Physical measures to reduce exposure to tap water-associated nontuberculous mycobacteria. *Front Public Health*. 2020;8:1-12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00190>
- ## References
1. Amansakhedov R. B., Dmitrieva L. I., Smirnova T. G., Egorova A. D., Ergeshov A. E. Radiological Semiotics of Different Types of Nontuberculous Pulmonary Mycobacterioses. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2022;103(1-3):30-37. (In Russ.). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2022-103-1-3-30-37>
2. Anisimova A. I., Pavlova M. V., Archakova L. I., Sapozhnikova N. V., Chernokhaeva I. V., Gavrilov P. V., Sokolovich E. G. Mycobacteriosis of the lungs: difficulties of diagnosis and treatment (literature review). *Medical Alliance*. 2020;8(1):25-29. (In Russ.). <https://doi.org/10.36422/23076348-2020-8-1-25-31>
3. Guntupova L. D., Franczuzevich L. Ya., Akishina Yu. P., Belevskij A. S., Bobkov A. P., Bogorodskaya E. M., Borisov S. E., Vorob`ev A. A., Garmash Yu. Yu. Zyuzya Yu. R., Kravchenko N. Yu., Litvinov V. I., Makarova M. V. Xachatur'yancz E. N. Mikobakteriozy' organov dy'xaniya. Federal'ny'e klinicheskie rekomendacii po vedeniyu bol'ny'x. M., 2022. 127 p. (In Russ.).
4. Makarova M. V., Guntupova L. D. Nontuberculous mycobacteria. *BIO-logics. Prevention, diagnosis, treatment*. 2020;20(2):97-102. (In Russ.). <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2020-20-2-97-102>
5. Martines-Khimenenes S., Rozado-de-Kristenson M. L., Karter B. V. Specialty Imaging. HRCT of the Lung. Moscow: Izdatel'stvo Panfilova, 2022. P. 168–179. (In Russ.).
6. Starkova D. A., Zhuravlev V. Yu., Vyazovaya A. A., Solovieva N. S., Kulikova O. N., Narvskaya O. V. Species diversity of non-tuberculous mycobacteria in patients with mycobacteriosis in the North-Western Federal District of Russia. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2019;

- 97(6):16-22. (In Russ.). <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-6-16-22>
7. Haworth C. S, Banks J., Capstick T., Fisher A. J., Gorsuch T., Laurenson I. E., Leitch A., Loebinger M. R., Milburn H. J., Nightingale M., Ormerod P., Shingadia D., Smith D., Whitehead N., Wilson R., Floto R. A. British Thoracic Society guidelines for the management of non-tuberculous mycobacterial pulmonary disease (NTM-PD). *Thorax*. 2017;72 (Suppl 2):1-64. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2017-210927>
8. Honda J. R., Viridi R., Chan E. D. Global environmental nontuberculous mycobacteria and their contemporaneous man-made and natural niches. *Front Microbiol*. 2018;9:1-11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02029>
9. Nardell E. A. Wells Revisited: Infectious Particles vs. Quanta of Mycobacterium tuberculosis Infection Don't Get Them Confused. *Mycobacterial Diseases*. 2016; 6(5):1-3. <https://doi.org/10.4172/2161-1068.1000231>
10. Norton G. J., Williams M., Falkinham J. O. 3rd, Honda JR. Physical measures to reduce exposure to tap water-associated nontuberculous mycobacteria. *Front Public Health*. 2020;8:1-12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00190>

Сведения об авторах / Information about the authors

Морозова Татьяна Геннадьевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. Врач-рентгенолог ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» г. Смоленска, Россия. 214019, г. Смоленск, ул. Крупской, д. 28.
+7 (481) 255-34-09

Вклад автора: разработка концепции, проведение исследования, подготовка и редактирование текста, утверждение окончательного варианта — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Morozova Tat'yana Gennad'evna, M. D. Med., Associate Professor, Head of the Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy with the course of APE of the Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia. Radiologist of the Regional State Institution of Healthcare "Clinical Hospital No. 1", Smolensk, Russia.
28, Krupskoj str., Smolensk, 214019, Russia.
+7 (481) 255-34-09

Author's contribution: concept development, research, preparation and editing of the text, approval of the final version — taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Кунин Александр Игоревич, ординатор 2-го года обучения по специальности «рентгенология» ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия. 214019, г. Смоленск, ул. Кирова, д. 46.
+7 (920) 325-75-22

Вклад автора: подготовка и редактирование текста, визуализация.

Kunin Aleksandr Igorevich, resident of 2 years of study in the specialty "Radiology" of the Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia.
46, Kirova str., Smolensk, 214019, Russia.
+7 (920) 325-75-22

Author's contribution: text preparation and editing, visualization.

Статья поступила в редакцию 07.05.2024;
одобрена после рецензирования 24.05.2024;
принята к публикации 24.05.2024.

The article was submitted 07.05.2024;
approved after reviewing 24.05.2024;
accepted for publication 24.05.2024.



КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение

УДК 616.131-007.22 + 616-08-035

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-65-76>

Клиническое наблюдение редкой сосудистой аномалии развития легких: применение МСКТ-ангиопульмонографии в диагностике и контроле хирургического лечения артериовенозной мальформации

В. И. Горшкова¹, Р. С. Талыбов², В. В. Мочалов³,
Т. Н. Трофимова⁴, Т. М. Клещевникова⁵

^{1,5} ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 2», Тюмень, Россия

^{2,3} ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова», Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

¹ lada.ladina@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2659-0372>

² rustam230789@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3820-2057>

³ luther1992@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0608-891>

⁴ ttrofimova@groupmmc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4871-2341>

⁵ klshvnkv@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-6417-1999>

Автор, ответственный за переписку: Рустам Сабирович Талыбов, rustam230789@gmail.com

Аннотация

Цель исследования. Продемонстрировать диагностический алгоритм и тактику хирургического ведения пациентов с легочными артериовенозными мальформациями.

Материалы и методы. На основании анализа клинических данных пациента определялась тактика обследования: в пред- и послеоперационном периодах была выполнена мультиспиральная компьютерно-томографическая (МСКТ) ангиопульмонография (на томографе Canon Aquilion Prime, Япония) до и после внутривенного введения йодсодержащего контрастного препарата (Ультравист, 370 мг/мл) из расчета 1 мл/кг. Магнитно-резонансная томография головного мозга с целью диагностики неврологических осложнений проводилась на аппарате Signa Voyager, General Electric, США, 1,5 Тл в импульсных последовательностях T1, T2, T2 FLAIR, DWI, SWAN в трех взаимоперпендикулярных плоско-

© Горшкова В. И., Талыбов Р. С., Мочалов В. В., Трофимова Т. Н., Клещевникова Т. М., 2024

стях с толщиной среза 1–5 мм. Интервенционная ангиопульмонография проводилась при помощи ангиографической системы General Electric Innova IGS530, США, до и после установки эндоваскулярного окклюдера («AMPLATZER Vascular PLUG 4», США) и спиралей («2D-Helical-35» диаметром 9 мм и длиной 2,7 мм (4 спирали) и «Complex–Helical-18» диаметром 11 мм и длиной 17 мм, США). Выполнены поиск и анализ литературы за последние 5 лет на русском и английском языках с использованием баз данных КиберЛенинка, Pub Med Central, Elibrary по ключевым словам: «легочная артериовенозная мальформация», «МСКТ-ангиопульмонография», «эндоваскулярное лечение». Проспективное наблюдательное исследование проводилось с соблюдением принципов этики согласно Хельсинкской декларации, от пациента получено информированное добровольное согласие.

Результаты. По результатам клинико-инструментальных данных коллегиально была избрана тактика комбинированного эндоваскулярного лечения сосудистого порока с последующим послеоперационным контролем. В ходе лечения достигнуто повышение значений сатурации, улучшение общего самочувствия, снижение величины давления в легочной артерии и уменьшение размеров правых отделов сердца.

Заключение. Легочные артериовенозные мальформации (ЛАВМ) являются редкими сосудистыми аномалиями и представляют собой патологическое сообщение между легочной артерией и веной. Свищевое сообщение приводит к аномальному сбросу крови в обход физиологического капиллярного русла. Лучевые и интервенционные методы визуализации играют важнейшую диагностическую, а последние и терапевтическую роль в тактике ведения данных пациентов, способны установить показания к оперативному вмешательству, предотвратить возникновение жизнеугрожающих осложнений: абсцессы, парадоксальные эмболии и инфаркты, прогрессирующие дыхательную и сердечную недостаточность.

Ключевые слова: легочная артериовенозная мальформация, лучевые методы визуализации, комбинированное эндоваскулярное лечение

Для цитирования: Горшкова В. И., Талыбов Р. С., Мочалов В. В., Трофимова Т. Н., Клещевникова Т. М. Клиническое наблюдение редкой сосудистой аномалии развития легких: применение МСКТ-ангиопульмонографии в диагностике и контроле хирургического лечения артериовенозной мальформации (клинический случай) // Радиология — практика. 2024;5:65-76. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-65-76>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Short report

A Rare Case of Pulmonary Vascular Anomaly: MDCT Pulmonary Angiography in Diagnosis of Arteriovenous Malformation and Post-operative Imaging

Vladislava I. Gorshkova¹, Rustam S. Talybov², Vadim V. Mochalov³,
Tatyana N. Trofimova⁴, Tatyana M. Kleschevnikova⁵

^{1,5} Regional clinical hospital № 2, Tyumen, Russia

^{2,3} Tyumen State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation,
Tyumen, Russia

⁴ the First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia

¹lada.ladina@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2659-0372>

²rustam230789@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3820-2057>

³luther1992@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0608-8915>

⁴ttrofimova@groupmmc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4871-2341>

⁵klshvnkv@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-6417-1999>

Corresponding author: Rustam S. Talybov, rustam230789@gmail.com

Abstract

Objective. To demonstrate the diagnostic algorithm and tactics of a surgical management of patients with pulmonary arteriovenous malformations.

Materials and Methods. Based on a patient's clinical data analysis, further examination tactic was chosen: in the pre- and postoperative periods multispiral computed tomography (MSCT) angiopulmonography (on a Canon Aquillion Prime, Japan) was performed before and after intravenous administration of a iodine-containing contrast agent (Ultravist, 370 mg/ml) at the rate of 1 ml/kg. Brain magnetic resonance tomography was performed on a Signa Voyager, General Electric, China, 1.5 Tl in the pulse sequences T1, T2, T2 FLAIR, DWI, SWAN in three mutually perpendicular planes with a slice thickness of 1-5 mm to examine the neurological complications. Interventional angiopulmonography was implemented by using General Electric Innova IGS530, France, angiographic system before and after endovascular occluder ("AMPLATZER Vascular PLUG 4", USA) and spirals ("2D-Helical-35" 9 mm in diameter and 2,7 mm long (4 spirals) and "Complex-Helical-18" 11 mm in diameter and 17 mm long, USA) placement. A literature review in Russian and English languages for the last 5 years was searched using CyberLeninka, PubMed Central, Elibrary data bases, by keywords: pulmonary arteriovenous malformation, MSCT angiopulmonography, endovascular treatment. The prospective longitudinal study was conducted in compliance with the principles of ethics in accordance with the Helsinki Declaration, and informed voluntary consent was obtained from the patient.

Results. According to clinical and instrumental data, the tactics of combined endovascular treatment of a vascular malformation with subsequent postoperative control was collectively chosen. During the curation, an increase in saturation parameters, general well-

being improvement, decrease in pulmonary pressure parameters, and diminution in the size of the right heart's parts were achieved.

Conclusion. Arteriovenous malformations (AVMs) are rare vascular abnormalities that represent a pathological communication between the arterial and venous bed. The fistulous link leads to an abnormal discharge of blood, bypassing the physiological capillary channel. Radiation and interventional visualization methods play the most important diagnostic, and the last — therapeutic role in management of patients and are able to establish indications for surgical intervention, prevent the occurrence of life-threatening complications: abscesses, paradoxical embolism and heart attacks, progressive respiratory and heart failure.

Keywords: Pulmonary Arteriovenous Malformation, Endovascular Treatment, Embolisation

For citation: Gorshkova V. I., Talybov R. S., Mochalov V. V., Trofimova T. N., Kleschevnikova T. M. A case of successful surgical treatment of pulmonary arteriovenous malformation (Clinical Case). *Radiology – Practice*. 2024;5:65-76. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-65-76>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Актуальность

Легочная артериовенозная мальформация (ЛАВМ) — редкий сосудистый порок развития, характеризующийся сохранением в легочной ткани примитивных первичных артериовенозных соединений без промежуточной сети капилляров. Патологическое сообщение между легочной артерией и легочной веной ведет к аномальному сбросу дезоксигенированной крови «справа налево», вне несформированного физиологического капиллярного русла. Внутрилегочное шунтирование приводит к некорректируемой гипоксемии [6–8]. Клинические проявления возникают в

результате феномена обкрадывания тканей, отличаются широкой вариабельностью и включают одышку, цианоз, снижение толерантности к физическим нагрузкам, гемоптоз, прогрессирование легочной гипертензии, дыхательной и сердечной недостаточности. Разница показателей давления в артериальной и венозной системах приводит к нарушению гемодинамики, стагнации и турбулентности тока крови, что создает условия для развития парадоксальных эмболий. Осложнения, представляющие наибольшую опасность, включают инфаркт и абсцесс мозга, легочное кровотечение,

гемоторакс [1, 4]. Встречаемость ЛАВМ в среднем составляет 1 случай на 50 000 населения в год [2, 4, 6]. Большинство ЛАВМ локализуется в нижних долях легких, чаще с одной стороны [3, 6]. МСКТ-ангиопульмонография является модальностью выбора в диагностике ЛАВМ, позволяет визуализировать конгломерат извитых сосудов, состоящий из одной питающей артерии и одной или нескольких более крупных дренирующих вен с их ранним контрастированием [3, 6, 8]. В качестве лечения ЛАВМ используется комбинированная эндоваскулярная окклюзия патологического артериовенозного сообщения сосудистыми окклюдерами и спиралями [3, 4, 6]. В работе представлено клиническое наблюдение редкой легочной АВМ с успешным комбинированным эндоваскулярным лечением.

Цель: продемонстрировать диагностический алгоритм и тактику хирургического ведения пациентов с легочными артериовенозными мальформациями.

Собственное наблюдение

Пациентка В., 64 лет, обратилась в областную клиническую больницу № 2 г. Тюмени с жалобами на затруднение дыхания после минимальной физической нагрузки, учащенное сердцебиение. При осмотре выявлено ослабленное дыхание в нижних отделах правого легкого, гипоксемия в пределах SpO_2 84–86%. При лабораторно-инструментальной диагностике выявлена гиперкоагуляция, легочная гипертензия 3-й степени.

Компьютерно-томографическое исследование выполнялось на томографе Canon Aquilion Prime до и после введения йодсодержащего контрастного препарата из расчета 1 мл/кг. По данным МСКТ-ангиопульмонографии в правом легком выявлена крупная АВМ в виде нидуса со множественными извитыми сосудами, в том числе расположенными

субплеврально, а также наличием геморрагического содержимого в правой плевральной полости (рис. 1).

При дообследовании выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга с целью исключения ишемических инфарктов. МР-томография проводилась на аппарате Signa Voyager, General Electric, 1,5 Тл, в следующих импульсных последовательностях: T1, T2, T2 FLAIR, DWI, SWAN в трех взаимоперпендикулярных плоскостях с толщиной среза 1–5 мм. Выявлены множественные острые мелкоочаговые инфаркты в наружных пограничных зонах лобно-теменного региона левого полушария, а также постинфарктные лакуны в гемисферах мозжечка (рис. 2).

Тяжелое состояние пациента с наличием неврологических осложнений послужило показанием для оперативного лечения. Методом выбора стало комбинированное эндоваскулярное вмешательство с использованием сосудистых окклюдеров и спиралей. Интервенционная ангиопульмонография проводилась при помощи ангиографической системы General Electric Innova IGS530. В ходе интервенционного исследования была подтверждена ЛАВМ в области дистальных сегментов ниже- и среднедолевой артерий справа (рис. 3).

Через катетер Vertebral, селективно установленный в среднедолевую артерию справа, вводился окклюдер AMPLATZER Vascular PLUG 4, затем в дистальную треть среднедолевой артерии поочередно были заведены спирали 2D-Helical-35 диаметром 9 мм и длиной 2,7 мм (4 спирали) и Complex-Helical-18 диаметром 11 мм и длиной 17 мм. При контрольной ангиопульмонографии в области эмболизированных сосудов кровотока не определялся (рис. 4). Эндоваскулярный инструмент был удален, гемостаз осуществлялся прижатием, наложена асептическая давящая повязка.

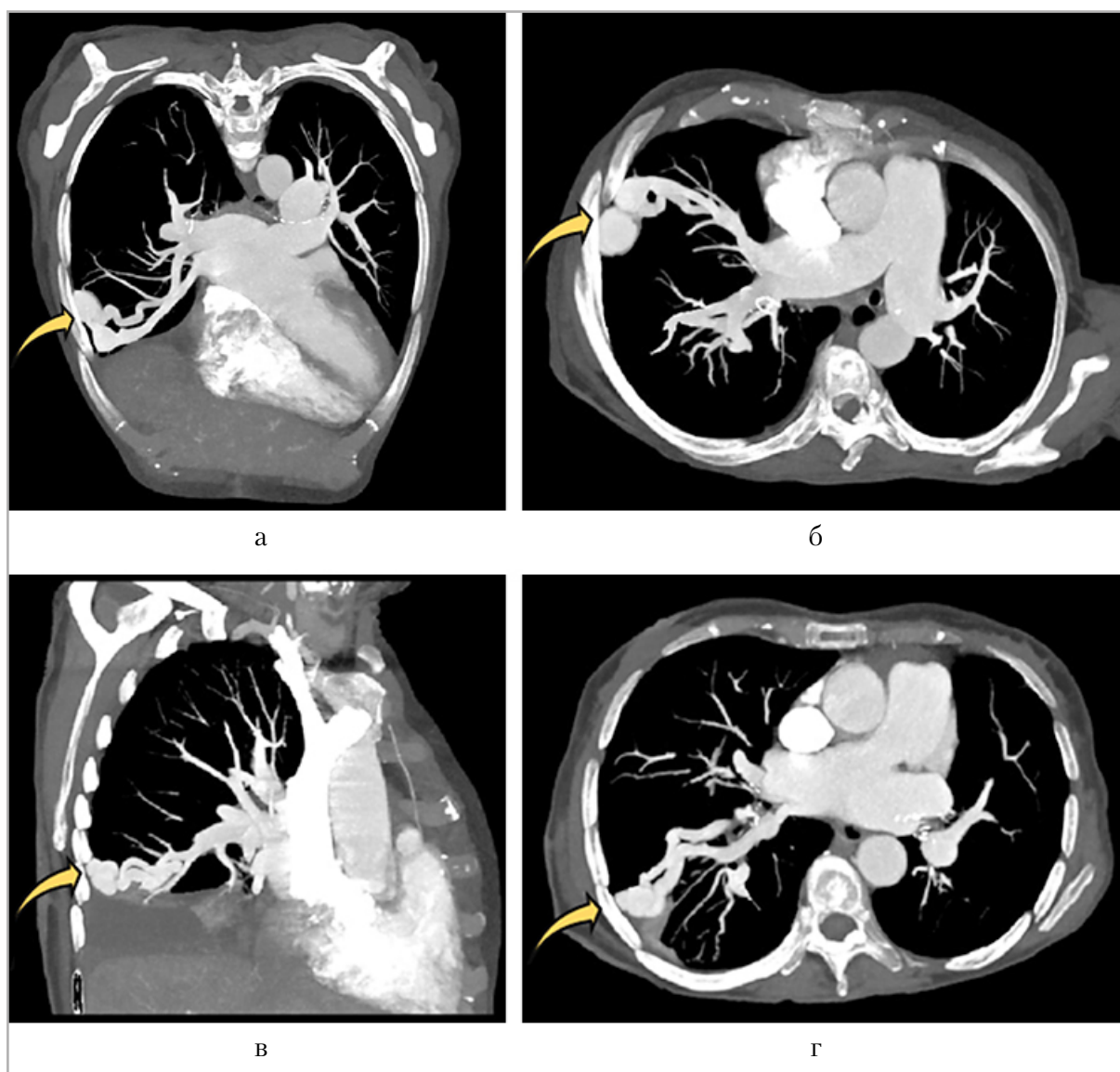


Рис. 1. МСКТ органов грудной клетки с внутривенным контрастным усилением в режиме проекции максимальной интенсивности (МІР). Криволинейные реконструкции аксиальных изображений (а, б, в), выведенные по длинной оси сосудистой мальформации, и аксиальное изображение (г) на уровне левого предсердия. В нижней доле правого легкого визуализируются нидус и дренирующие расширенные извитые сегментарные вены с ранним заполнением контрастным препаратом (стрелки)

На следующий день после операции пациентка отметила улучшение самочувствия в виде уменьшения одышки. Послеоперационные показатели представлены в табл. Отмечены частичный регресс легочной гипертензии, уменьшение размеров правых отделов сердца. При контрольном МСКТ-ангиопульмонографии кровотоков в ЛАВМ средней и нижней долей правого легкого не визуализировался (рис. 5).

Обсуждение

Согласно классификации Международного общества по изучению сосудистых аномалий (International Society for the Study of Vascular Anomalies, ISSVA), ЛАВМ относятся к сосудистым мальформациям с высокой скоростью кровотока [4]. Как правило, артериовенозное шунтирование развивается вследствие нарушения васкулогенеза в эмбриональном периоде, реже возникает

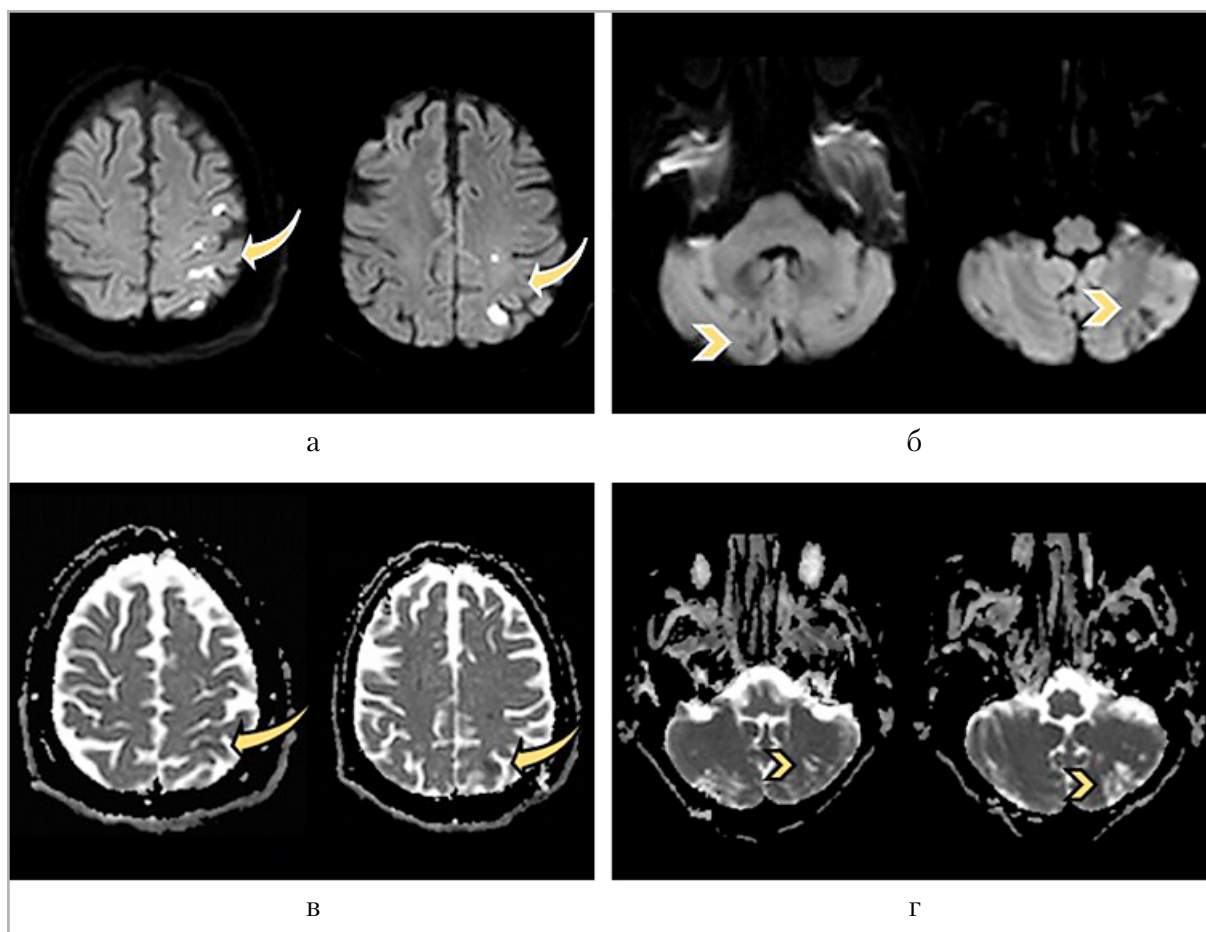


Рис. 2. Диффузионная магнитная резонансная томография. Аксиальные снимки импульсной последовательности DWI (а и б) и построенные карты измеряемого коэффициента диффузии (в и г). В наружной пограничной сосудистой зоне (называемой «водораздел») левой большой гемисферы мозга группа острых ишемических инфарктов в виде кортикальных и субкортикальных очагов истинного ограничения диффузии (стрелки на снимках а и картах в), а также постинфарктные лакуны в гемисферах мозжечка, визуализируемые как очаги облегченной диффузии (б и г, указатели)

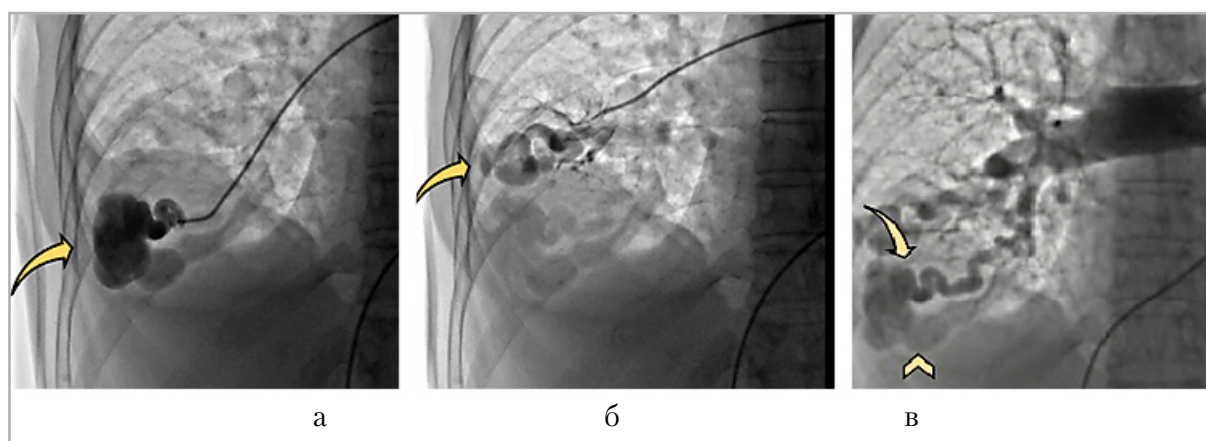


Рис. 3. Предоперационная ангиопульмонография в коронарной проекции. В нижней доле правого легкого определяется anomальная сосудистая сеть, быстро заполняющаяся контрастным препаратом в виде нидуса (а, стрелка), представляющего собой расширенную и извитую сегментарную легочную артерию (б, в, стрелки), имеющую сообщение с дренирующими сегментарными легочными венами (в, указатель)

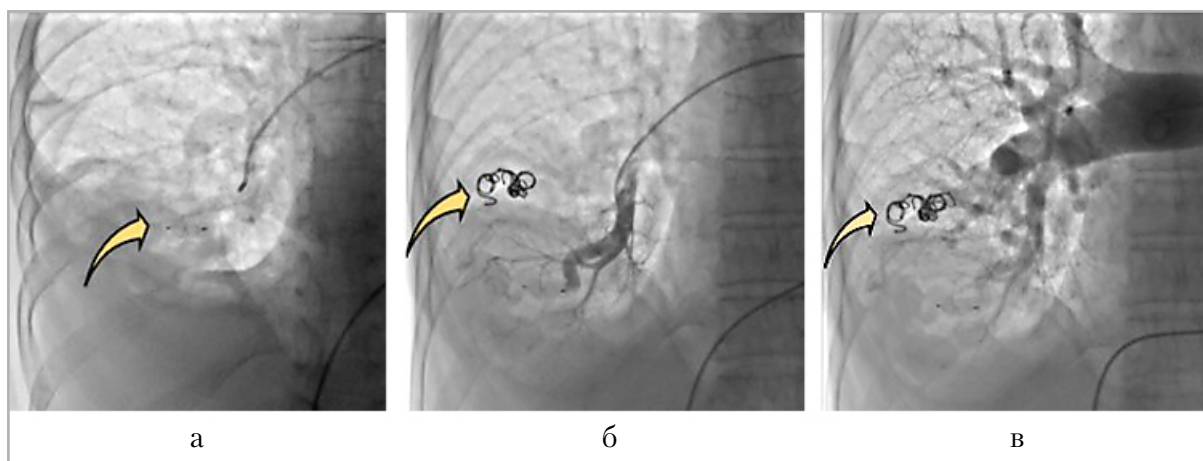


Рис. 4. Послеоперационная ангиопульмонография в коронарной проекции. В проекции нижней доли правого легкого установлен окклюдер (а, стрелка). В проекции сообщения АВМ эмболизационный материал (б, стрелка). Денирующие легочные вены после эмболизации не заполняются контрастным препаратом (в, стрелка)

**Показатели инструментального обследования пациентки
до и после оперативного лечения**

Показатели	До эмболизации	После эмболизации
SpO₂		
На атмосферном воздухе	84–86 %	90–93 %
С инсуффляцией 100% O ₂ 3 л/мин через носовые канюли	91–92 %	98 %
ЭхоКГ (градиент давления)		
Аортальный клапан	25 мм рт. ст. (умеренная степень тяжести). Регургитация 1-й степени	18 мм рт. ст. (легкая степень тяжести). Регургитация 0–1-й степени
Митральный клапан	5,2 мм рт. ст. (умеренная степень тяжести). Регургитация 3-й степени	3,9 мм рт. ст. (легкая степень тяжести). Регургитация 2-й степени
Трикуспидальный клапан	7 мм рт. ст. (выраженная степень тяжести). Регургитация 4-й степени	4,5 мм рт. ст. (умеренная степень тяжести). Регургитация 2-й степени
Среднее давление в легочной артерии		
	90 мм рт. ст.	65 мм рт. ст.

Примечание: SpO₂ — уровень насыщения крови кислородом.

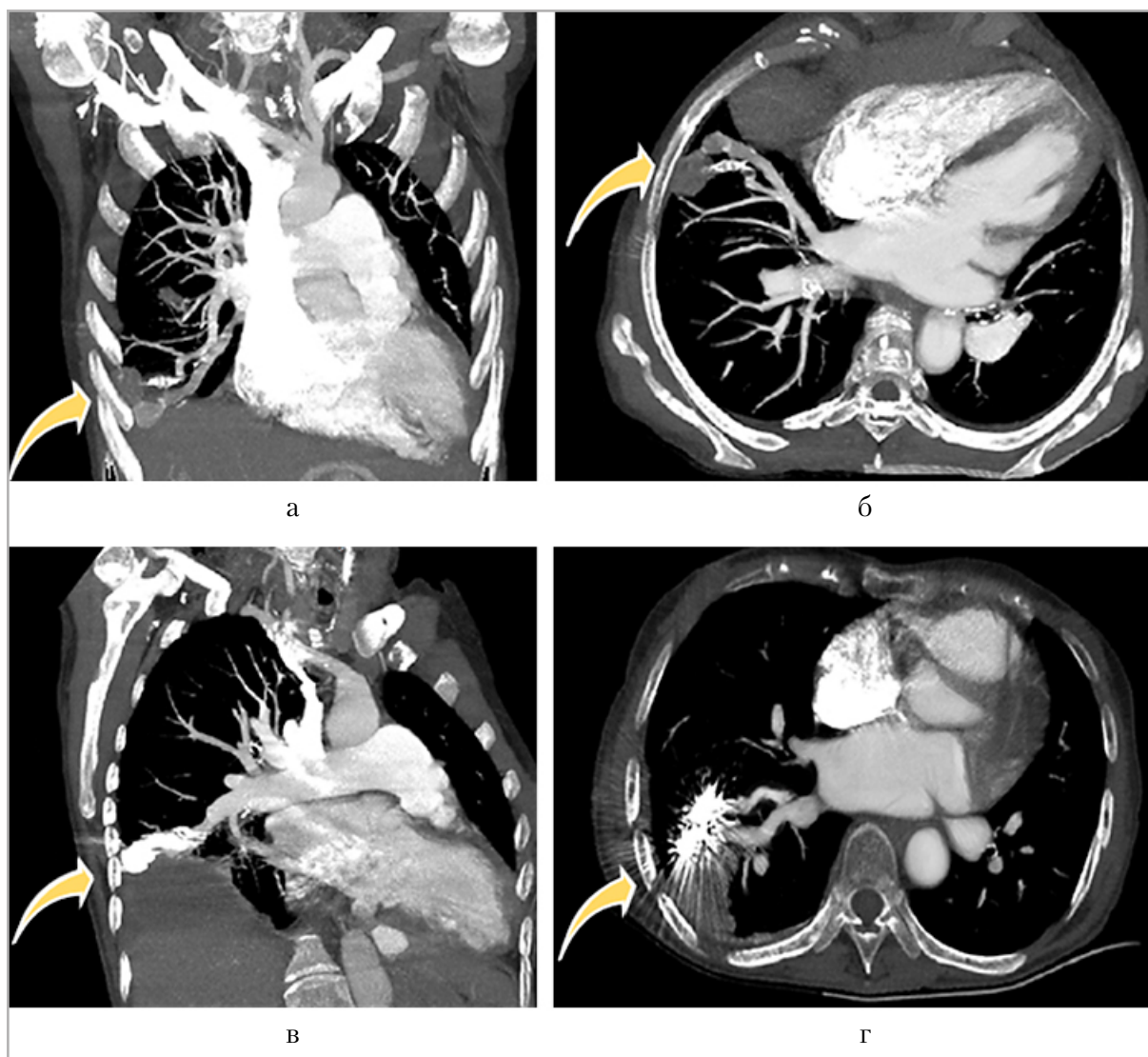


Рис. 5. Контрольная МКТ органов грудной клетки с внутривенным контрастным усилением в режиме проекции максимальной интенсивности (МІР). Криволинейные реконструкции аксиальных изображений (а, б, в), выведенные по длинной оси сосудистой мальформации, и аксиальное изображение (г) на уровне левого предсердия. В нижней доле правого легкого визуализируется эмболизированный нидус АВМ (стрелки) без контрастируемого сообщения между легочными артериями и венами, без экстравазации контрастного препарата

после травм, хирургических вмешательств [2, 6, 8]. Широкое внедрение в практику ангиографических методов исследования способствует прижизненной диагностике ЛАВМ. В представленном клиническом наблюдении мы выявили обширное поражение правого легкого, осложнившееся разрывом мальформации, дыхательной и сердечной недостаточностью, множественными эмболическими инфарктами головного

мозга. Механизм артериальной окклюзии, приводящей к возникновению ишемического инсульта посредством тромбоза эмбола, мигрировавшего из венозной системы в левые отделы сердца и в конечном счете в церебральную артерию, исторически назван парадоксальной эмболией. При МР-томографии эмболическую природу инфаркта мозга можно заподозрить при наличии обширной зоны ограничения диффузии, вовлекающей

несколько долей, или при множественных, «разбросанных» по бассейнам, кортико-субкортикальных очагах [5]. На фоне проведенного лечения у пациентки отмечена положительная динамика в виде уменьшения одышки при физических нагрузках, слабости, повышения значений сатурации, частичного регресса легочной гипертензии и признаков сердечной недостаточности.

Заключение

Данное клиническое наблюдение демонстрирует диагностический алгоритм ведения пациентов с легочной АВМ, а также успешную реализацию эндоваскулярной тактики оперативного лечения с использованием комбинированной техники. Достигнутые клинико-лабораторные показатели в нашем случае свидетельствуют о повышении качества жизни пациента в ранние сроки после эндоваскулярного лечения.

Список источников

1. Баракин А. О., Стальмахович В. Н., Дюков А. А., Коринец Т. С. Клиническое наблюдение: предоперационная диагностика артериальной мальформации нижней доли легкого // Сибирское медицинское обозрение. 2022. № 6. С. 138. <https://doi.org/10.20333/25000136-2022-6-112-116>
2. Кострова О. Ю., Михайлова М. Н., Семенова О. В., Меркулова Л. М., Стручко Г. Ю., Семенов А. Ю. Случаи выявления артериовенозных мальформаций легких и селезенки // Acta Medica Eurasica. 2020. № 4. С. 2532. <https://doi.org/10.47026/2413-4864-2020-4-25-32>
3. Kaufman C. S., McDonald J., Balch H., Whitehead K. Pulmonary Arteriovenous Malformations: What the Interventional Radiologist Should Know. *Semin Intervent Radiol.* 2022;3:261-270. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1751260>
4. Ma X., Li L. L., Yu D., Jie B., Jiang S. Management of pulmonary arteriovenous malformations involves additional factors

aside from the diameter of feeding arteries: a 3-year case-case retrospective analysis. *Respir. Res.* 2022;23:107. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20220359>

5. Majumdar S., McWilliams J. P. Approach to Pulmonary Arteriovenous Malformations: A Comprehensive Update. *J. Clin. Med.* 2020;19:1-25. <https://doi.org/10.1148/rg.346135008>
6. Salibe-Filho W., Rossetto de Oliveira F., Terra-Filho M. Update on pulmonary arteriovenous malformations. *J. Bras. Pneumol.* 2023;1:49. <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02030-9>
7. Saremi F., Emmanuel N., Wu P. F., Ihde L., Shavelle D., Go J. L., Sánchez-Quintana D. Paradoxical Embolism: Role of Imaging in Diagnosis and Treatment Planning. *RadioGraphics.* 2014;34:1571-1592. <https://doi.org/10.3390/jcm9061927>
8. Vidjak V., Stula I., Matijevic F., Kavur L., MiliCcHS, Blaskovic D. Embolisation of pulmonary arteriovenous malformations case series. *Pol. J. Radiol.* 2018; 83(28):326–332. <https://doi.org/10.5114/pjr.2018.77695>

References

1. Barakin A. O., Stalmahovich V. N., Djukov A. A., Korinec T. S. A clinical case: preoperative diagnostics of arterial malformation of the lower lung. *Siberian Medical Review.* 2022;6:138. (In Russ.). <https://doi.org/10.20333/25000136-2022-6-112-116>
2. Kostrova O. Yu., Mikhailova M. N., Semenova O. V., Merkulova L. M., Struchko G. Yu., Semenov A. Yu. Arteriovenous malformations of various localization: own observations and literature review. *Acta Medica Eurasica.* 2020;4:25-32. (In Russ.). <https://doi.org/10.47026/2413-4864-2020-4-25-32>
3. Kaufman C. S., McDonald J., Balch H., Whitehead K. Pulmonary Arteriovenous Malformations: What the Interventional Radiologist Should Know. *Semin Intervent Radiol.* 2022;3:261-270. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1751260>

4. Ma X., Li L. L., Yu D., Jie B., Jiang S. Management of pulmonary arteriovenous malformations involves additional factors aside from the diameter of feeding arteries: a 3-year case-case retrospective analysis. *Respir. Res.* 2022;23:107. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20220359>
5. Majumdar S., McWilliams J. P. Approach to Pulmonary Arteriovenous Malformations: A Comprehensive Update. *J. Clin. Med.* 2020;19:1-25. <https://doi.org/10.1148/rg.346135008>
6. Salibe-Filho W., Rossetto de Oliveira F., Terra-Filho M. Update on pulmonary arteriovenous malformations. *J. Bras. Pneumol.* 2023;1:49. <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02030-9>
7. Saremi F., Emmanuel N., Wu P. F., Ihde L., Shavelle D., Go J. L., Sánchez-Quintana D. Paradoxical Embolism: Role of Imaging in Diagnosis and Treatment Planning. *RadioGraphics.* 2014;34:1571-1592. <https://doi.org/10.3390/jcm9061927>
8. Vidjak V., Stula I., Matijevic F., Kavur L., Milic H. S., Blaskovic D. Embolisation of pulmonary arteriovenous malformations case series. *Pol. J. Radiol.* 2018; 83(28):326-332. <https://doi.org/10.5114/pjr.2018.77695>

Сведения об авторах / Information about the authors

Горшкова Владислава Игоревна, врач-рентгенолог ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 2», Тюмень, Россия.

625039, Тюмень, ул. Мельникайте, д. 75, Россия.

+7 (932) 329-44-23

Вклад автора: формирование концепции, написание текста статьи.

Gorshkova Vladislava Igorevna, Radiologist, Regional clinical hospital № 2, Tyumen, Russia.

75, Melnikaite str., Tyumen, 625039, Russia.

+7 (932) 329-44-23

Author's contribution: conceptualization, writing the text draft.

Талыбов Рустам Сабирович, врач-рентгенолог, ассистент кафедры онкологии с курсом лучевой диагностики и лучевой терапии Федерального государственного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тюмень, Россия.

625023, Тюмень, Одесская ул., д. 54.

+7 (922) 077-79-29

Вклад автора: формирование концепции, написание текста статьи.

Talybov Rustam Sabirovich, Radiologist, assistant of the Department of Oncology with a course of radiation diagnostics and radiation therapy Tyumen State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, Tyumen, Russia.

54, Odesskaya str., Tyumen, 625023, Russia.

+7 (922) 077-79-29

Author's contribution: conceptualization, writing the text draft.

Мочалов Вадим Васильевич, ассистент кафедры госпитальной хирургии Федерального государственного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тюмень, Россия.

625023, Тюмень, Одесская ул., д. 54.

+7 (950) 494-97-81

Вклад автора: сбор и анализ клинических данных, анализ литературы.

Mochalov Vadim Vasilevich, Radiologist, assistant of the Department of hospital surgery Tyumen State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, Tyumen, Russia.

54, Odesskaya str., Tyumen, 625023, Russia.

+7 (950) 494-97-81

Author's contribution: collection and analysis of a clinical data, literature analysis.

Трофимова Татьяна Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, профессор кафедры лучевой диагностики Федерального государственного бюджетного учреждения «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия.

197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8.

+7 (921) 993-30-09

Вклад автора: курация статьи, анализ литературы.

Trofimova Tatyana Nikolaevna, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, the First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, professor of radiology department.

6/8, L'va Tolstogo str., St. Petersburg, 197022, Russia.

+7 (921) 993-30-09

Author's contribution: editing the text, literature analysis.

Клещевникова Татьяна Михайловна, директор ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 2», Тюмень, Россия.

Адрес: 625039, Тюмень, ул. Мельникайте, д. 75.

Телефон: +7 (906) 823-06-26.

Вклад автора: курация статьи, разработка дизайна исследования.

Kleschevnikova Tatyana Mikhaylovna, Director of Regional clinical hospital № 2, Tyumen, Russia.

75, Melnikaite str., Tyumen, 625039, Russia.

+7 (906) 823-06-26.

Author's contribution: editing the text, development of the study design.

Статья поступила в редакцию 29.02.2024;
одобрена после рецензирования 20.06.2024;
принята к публикации 20.06.2024.

The article was submitted 29.02.2024;
approved after reviewing 20.06.2024;
accepted for publication 20.06.2024.



КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение

УДК 616-006.03

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-77-86>

Особенности магнитно-резонансной диагностики теносиновиальной гигантоклеточной опухоли (пигментного виллонодулярного синовита)

Татьяна Валентиновна Потемкина¹, Юлия Юрьевна Коноплева²,
Екатерина Борисовна Петрова³

^{1,2,3} ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Россия

² ООО «Региональный диагностический центр», Нижний Новгород, Россия

¹ inhissky@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3885-3100>

² konopleva_uu@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-3089-9592>

³ eshakhova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2829-515X>,
<https://orcid.org/0009-0001-2849-1185>

Автор, ответственный за переписку: Татьяна Валентиновна Потемкина,
inhissky@gmail.com

Аннотация

Цель исследования. Продemonстрировать особенности магнитно-резонансной томографии теносиновиальной гигантоклеточной опухоли различных форм.

Материалы и методы. С помощью магнитно-резонансной томографии выявили пациентов с теносиновиальной гигантоклеточной опухолью коленного сустава, описав особенности диагностики и клинического течения диффузной и локальной форм новообразования.

Результаты. Специфическими МРТ-паттернами теносиновиальной гигантоклеточной опухоли являются отложения гемосидерина, ворсинчатые и узловые разрастания синовиальной оболочки коленного сустава, суставной выпот и костная эрозия.

Заключение. Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль — редкое мезенхимальное новообразование, возникающее из синовиальной оболочки суставов и сухожильных влагалищ, инвалидизирующее молодых трудоспособных людей. Магнитно-резонансная томография, являясь золотым стандартом лучевой диагностики, помогает выявлять специфические паттерны.

Ключевые слова: теносиновиальная гигантоклеточная опухоль, пигментный виллонодулярный синовит, магнитно-резонансная томография

© Потемкина Т. В., Коноплева Ю. Ю., Петрова Е. Б., 2024

Для цитирования: Потемкина Т. В., Коноплева Ю. Ю., Петрова Е. Б. Особенности магнитно-резонансной диагностики теносиновиальной гигантоклеточной опухоли (пигментного villonodularного синовита) // Радиология — практика. 2024;5:77-86. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-77-86>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Short report

Features of Magnetic Resonance Diagnostics of Tenosynovial Giant Cell Tumor (Pigmented Villonodular Synovitis)

Tatyana V. Potemkina¹, Yulia Yu. Konopleva², Ekaterina B. Petrova³

^{1,2,3} Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University», Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia

² Regional Diagnostic Center, Nizhny Novgorod, Russia

¹ inhisky@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3885-3100>

² konopleva_uu@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-3089-9592>

³ eshakhova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2829-515X>,
<https://orcid.org/0009-0001-2849-1185>

Corresponding author: Tatyana V. Potemkina, inhisky@gmail.com

Abstract

Aim. Demonstrate the features of magnetic resonance diagnostics of tenosynovial giant cell tumor.

Materials and Methods. Using magnetic resonance imaging, we identified patients with tenosynovial giant cell tumor of the knee joint, describing the diagnostic features and clinical course of diffuse and local forms of the tumor.

Results. Specific MRI patterns of tenosynovial giant cell tumor are hemosiderin deposits, villous and nodular growths of the synovium of the knee joint, joint effusion and bone erosion.

Conclusion. Tenosynovial giant cell tumor is a rare mesenchymal neoplasm arising from the synovium of joints and tendon sheaths, disabling young able-bodied people. Magnetic resonance imaging, being the “gold” standard for radiological diagnostics, helps to identify specific patterns.

Keywords: Tenosynovial Giant Cell Tumor, Pigmented Villonodular Synovitis, Magnetic Resonance Imaging

For citation: Potemkina T. V., Konopleva Yu. Yu., Petrova E. B. Features of Magnetic Resonance Diagnostics of Tenosynovial Giant Cell Tumor (Pigmented Villonodular Synovitis). *Radiology – Practice*. 2024;5:77-86. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-5-77-86>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Актуальность

Теносиновиальная гигантоклеточная опухоль (ТСГО) — это редкое идиопатическое доброкачественное, но агрессивное моноартикулярное новообразование, поражающее синовиальные оболочки суставов, синовиальные сумки и сухожильные влагалища [10, 11].

В связи с редкой встречаемостью заболевания, его неспецифической клинической картиной, а также терминологической путаницей зачастую возникают сложности в диагностике, своевременной постановке диагноза и лечении [1].

С 2020 года в 5-м пересмотре Международной классификации мягкотканых и костных опухолей Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует отказаться от термина «пигментный виллонодулярный сино-

вит» (ПВНС). В номенклатуре раздела «Так называемые фиброгистиоцитарные опухоли» ТСГО теперь заменяет собой термин ПВНС [4, 6].

Заболеваемость ТСГО составляет от 5 до 8,4 случая на 1 000 000 человек и чаще поражает женщин, чем мужчин (соотношение 2 : 1) [4, 8]. Возраст пациентов может быть различным, от 2 до 83 лет и более, однако преимущественно поражает молодых людей 30–50 лет [1, 2, 12]. Частота малигнизации новообразований составляет менее 1 случая на 1 000 000 человек в год, смертность от заболевания около 30 %, метастазирование происходит в 50 % случаев [8]. ТСГО медленно прогрессирует, время от начальных симптомов до окончательного гистологического диагноза может варьироваться от 1 до 3 лет [10].

ПВНС (ТСГО) не является воспалительным процессом (синовитом), гистологически это опухолевая пролиферация клеток синовиальной оболочки, характеризующаяся узловой и ворсинчатой структурой, содержащая фибробластоподобные, остеокластоподобные многоядерные клетки и малые гистиоциты, а также отложения гранул пигмента гемосидерина в крупных мононуклеарных клетках в виде ободка, в результате чего синовиальная оболочка сустава приобретает буро-коричневый цвет [2, 3, 8].

Различают локальные формы (чаще подвержены дети) и диффузные (чаще подвержены люди в возрасте 30–40 лет) [1]. Локальные считаются доброкачественными и представляют собой солитарное образование на ножке, окруженное нормальной синовиальной оболочкой. Они чаще обнаруживаются в пальцах кистей (85%) или межфаланговых суставах, преимущественно на ладонной поверхности. Другие локализации включают запястье, пальцы стоп, голеностопный, коленный, тазобедренный и локтевой суставы. Внутрисуставные формы в большинстве случаев развиваются в коленных суставах [2, 8].

Диффузные формы более агрессивны, могут вовлекать весь сустав и приводят к деструкции костной и хрящевой ткани, в некоторых случаях подвергаясь малигнизации. Чаще являются внутрисуставными и в основном выявляются в коленных (70 %), тазобедренных (15 %) или плечевых суставах, хотя в патологический процесс могут вовлекаться все синовиальные суставы (височно-нижнечелюстной, межпозвоночные и др.). Для них характерно неравномерное «ветвистое» утолщение синовиальной оболочки (> 5 мм), которая «окутывает» реактивный суставной выпот и приводит к образованию многокамерных кистозных масс [4, 7].

Варианты лечения включают открытую хирургическую синовэктомию,

артроскопическую резекцию, радиосиновэктомию, дистанционную лучевую терапию, криохирургию, таргетную терапию, иммунотерапию, артропластику и ампутацию [12]. Но даже несмотря на радикальное лечение, частота рецидивов достигает 50 % для внутрисуставных и 33–50 % для внесуставных форм [4, 9].

Вызывают вопросы классификации теносиновиальной гигантоклеточной опухоли различных форм. Существующая МР-классификация ТСГО по степени тяжести, основанная на 6 параметрах (тип опухоли по классификации ВОЗ (локальная, диффузная), вовлечение суставов, хряща, мышц/сухожилий, связочного аппарата, нервно-сосудистых структур), состоящая из 4 типов (легкая локализованная, тяжелая локализованная, умеренная диффузная и тяжелая диффузная), может быть потенциальным рутинным инструментом врачей-клиницистов, помогая стратифицировать риск осложнений лечения и прогноз пациентов [7].

Однако в современной литературе приведенные данные подвергаются критике из-за сложности применения в клинической практике и отсутствия специфики для коленного сустава [12].

В настоящей работе для выявления теносиновиальной гигантоклеточной опухоли авторами использована классификация Zheng K. et al. (2022), основанная на 3 параметрах, выявленных с помощью МРТ: подтип опухоли (локальный, диффузный), вовлеченность капсулы сустава (внутрисуставной, внесуставной) и эрозия костной ткани [12]. Классификация включает в себя 3 типа и 4 подтипа и разработана преимущественно для коленного сустава (табл.).

Цель: продемонстрировать особенности магнитно-резонансной томографии теносиновиальной гигантоклеточной опухоли различных форм.

Клиническая классификация теносиновиальных гигантоклеточных опухолей коленного сустава [12]

Тип	Описание
Ia	Локализованная, внутрисуставная
Ib	Локализованная, внесуставная
IIa	Диффузная, внутрисуставная
IIb	Диффузная, внутрисуставная, разрушение костной ткани
III	Диффузная, вокруг капсулы сустава

Материалы и методы

Исследования проводились на аппарате MPT Siemens Magnetom Essenza мощностью 1,5 Тл в клинике ООО «Региональный диагностический центр», г. Нижний Новгород. Протокол сканирования включал следующие последовательности: T1-взвешенное изображение (ВИ), T2 ВИ, T2 FS (selective Fat Supression — режим жироподавления) и PD (Proton Density — изображения, взвешенные по протонной плотности). Оба пациента работоспособного возраста в течение нескольких месяцев наблюдали боль в коленных суставах, снижение функции, скованность и отек. Травмы отрицали. Проводилось местное лечение топическими нестероидными противовоспалительными препаратами. На МРТ коленного сустава явились по самостоятельной записи, без направления.

Клиническое наблюдение 1

Мужчина, 26 лет. В течение нескольких месяцев беспокоит дискомфорт, снижение функциональности левого коленного сустава. На серии мультипараметрических МР-томограмм в последовательностях T1 ВИ, T2 ВИ, PD, FS в трех взаимно перпендикулярных проекциях в переднем отделе сустава в области инфрапателлярной синовиальной складки дифференцируется объемное

образование неправильной округлой формы с бугристыми контурами, размерами 42 × 27 × 24 мм, с гипоинтенсивным сигналом в T2, T2 FS, T2 ВИ, изогипоинтенсивным в T2 ВИ, с неоднородным гипоинтенсивным сигналом в градиентных импульсных последовательностях T2 ВИ, прилежащее к синовиальной оболочке переднего и передне-латерального отделов сустава. Верхнелатеральный край образования расположен между латеральной поверхностью латерального мыщелка бедренной кости и капсулой сустава выше уровня суставной щели на 20 мм. В остальных отделах синовиальная оболочка уплотнена, с пальцевидными утолщениями синовиальных складок. Дополнительно визуализируется неравномерно суженная суставная щель, преимущественно в медиальном отделе сустава, в полости сустава и супрапателлярно скопление избыточного объема однородного выпота. Таким образом, определяется МР-картина узловатого объемного образования в области инфрапателлярной синовиальной складки — локальная форма ТСГО, тип Ia (рис. 1). Также у пациента присутствовали дегенеративные изменения передней крестообразной связки, повреждение менисков, определялись признаки очаговой хондромалии латерального мыщелка бедренной и большеберцовой костей II ст. по Outerbridge.

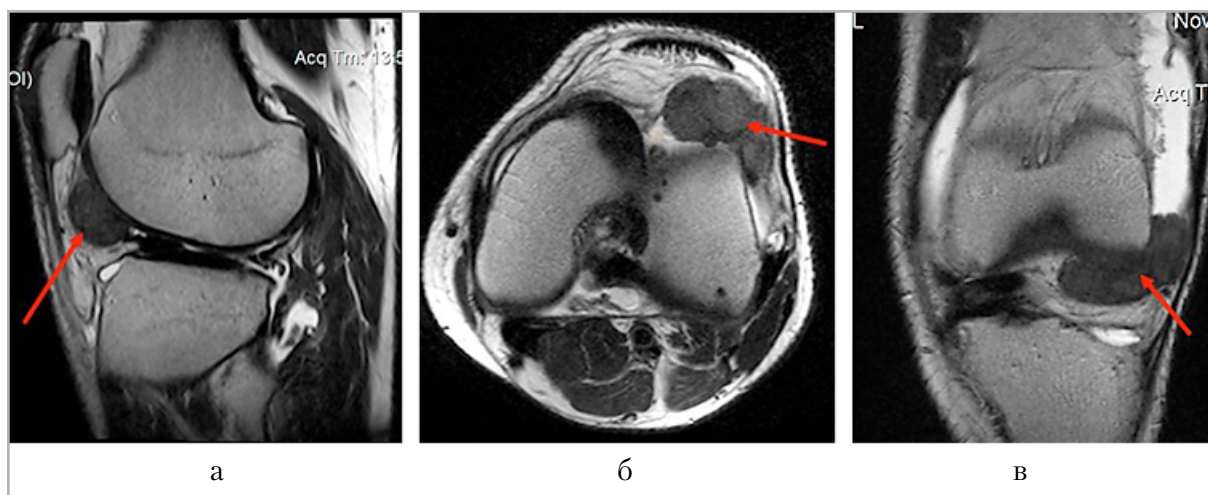


Рис. 1. МР-томограммы, T2 ВИ, левого коленного сустава мужчины 26 лет: *а* — сагиттальная плоскость; *б* — аксиальная плоскость; *в* — корональная плоскость. *Стрелками* показано новообразование в полости сустава

Клиническое наблюдение 2

Женщина, 49 лет. Беспокоят боли, скованность и отек в области левого коленного сустава. На серии МР-томограмм левого коленного сустава, взвешенных по T1 ВИ, T2 ВИ, PD, FS в трех взаимно перпендикулярных проекциях, визуализируются начальные дегенеративно-дистрофические изменения, выпот в полости коленного сустава. Отмечается диффузное

неравномерное утолщение и разрастание синовиальной оболочки переднего, заднего и латеральных карманов коленного сустава с образованием узловатых и ворсинчатых выростов. Также визуализируется киста Бейкера размерами $65 \times 21 \times 31$ мм. Повреждения связочного аппарата, менисков отсутствуют. Таким образом, в левом коленном суставе пациента определяется МР-картина диффузной формы ТСГО, тип II а.

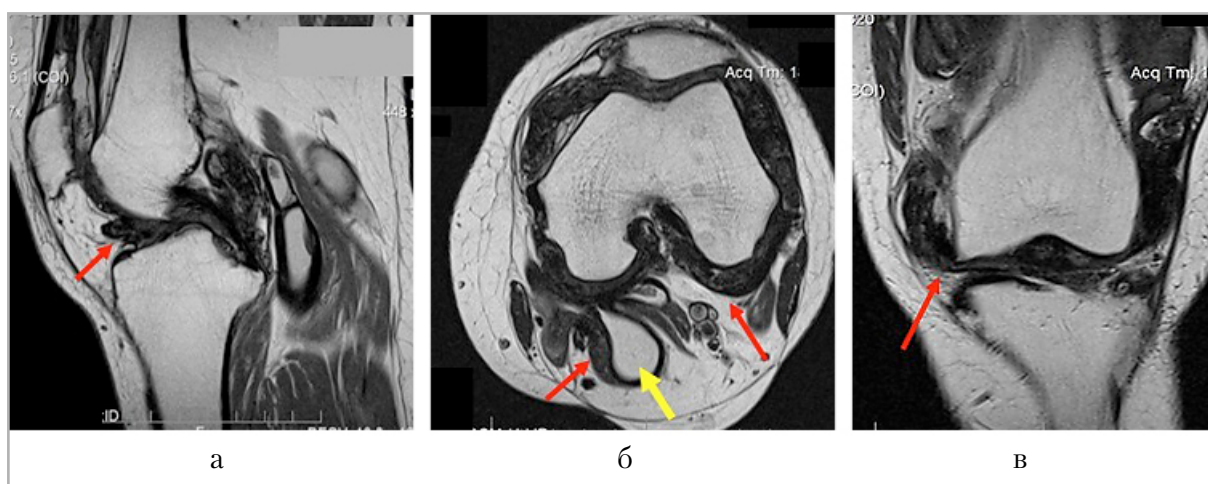


Рис. 2. МР-томограммы, T2 ВИ, PD левого коленного сустава женщины 49 лет: *а* — сагиттальная плоскость; *б* — аксиальная плоскость; *в* — корональная плоскость. *Красными стрелками* указано утолщение и разрастание синовиальной оболочки сустава, *желтая стрелка* — киста Бейкера

Обсуждение

Представленные клинические наблюдения у пациентов 26 и 49 лет демонстрируют отсутствие специфической клинической картины анализируемого заболевания, отсутствие эффекта от нестероидных противовоспалительных препаратов. Окончательный диагноз был сформулирован только после проведения МРТ с использованием классификации Zheng K. et al. (2022). Так, клиническое наблюдение 1 соответствует Ia типу – локализованная внутрисуставная форма ТСГО [12]. МР-картина локализованных форм ТСГО представлена в работах Денисова Л. Н. с соавт. (2022), Dedhia N. et al. (2024) и Zmerly H. et al. (2024). Данная форма обычно характеризуется как четко отграниченные образования, прилежащие к сухожилию или к синовию сустава [5], что согласуется с полученными МР-признаками в клиническом наблюдении 1. Наряду с этим у пациента было выявлено наличие выпота, а также дегенеративные изменения крестообразной связки, повреждения менисков и признаки очаговой хондромалии латерального мыщелка бедренной и большеберцовой кости. Синовиальный выпот и киста Бейкера при локальной форме ТСГО были описаны в работе Денисова Л. Н. с соавт. (2022).

Диффузные формы, обычно суставные, представляют собой разрастания синовиальной оболочки ворсинчатого или узлового характера, сопровождаемые выпотом [1, 4]. МР-признаки клинического наблюдения 2 в виде диффузного неравномерного утолщения и разрастания синовиальной оболочки переднего, заднего, латеральных карманов коленного сустава с образованием узловатых и ворсинчатых выростов полностью соответствовали данным литературы.

Наличие деструктивных изменений костной ткани, особенно эрозий, как результата атрофии под давлением описывает в своей работе Stacchiotti S.

et al. (2023). Однако, согласно данным Choi W. S. et al. (2024), крупные коленные суставы подвержены значительно реже данным изменениям благодаря относительно широкой суставной щели. С большей вероятностью эрозия визуализируется в суставах с меньшей функциональностью: тазобедренном, плечевом, локтевом и голеностопном. Нередкой находкой будут крупные субхондральные кисты, кисты Бейкера, скопления свободной жидкости в суставе, сумках и диффузный отек костного мозга и мягких тканей [4]. Клиническое наблюдение 2 продемонстрировало дегенеративно-дистрофические изменения и выпот в полости коленного сустава, а также наличие кисты Бейкера. Совокупность всех МР-признаков позволила отнести выявленные изменения к IIa типу – диффузная, внутрисуставная без разрушения костной ткани [12].

Таким образом, МРТ-исследование в режимах T1 ВИ, T2 ВИ, T2 FS и PD позволили выявить локальную и диффузную формы теносиновиальной гигантоклеточной опухоли, а также дать оценку сопутствующим изменениям коленного сустава. Важно отметить, что классификация, представленная в работе Zheng K. et al. (2022), применима и проста в использовании для МР-диагностики ТСГО коленного сустава.

Дифференциальный диагноз по МР-критериям необходимо проводить с синовиальным хондроматозом, ревматоидным артритом, хронической тофусной подагрой, амилоидной артропатией и гемофилической артропатией [4].

Заключение

Редкая встречаемость заболевания и неспецифичность клинической картины ТСГО может приводить к длительным задержкам корректной постановки диагноза. Основным методом диагностики данной патологии является МРТ, с помощью которой можно детально охарактеризовать изменения в суставе,

оценить степень поражения, выявить внесуставные изменения, провести дифференциальный диагноз и дальнейшее динамическое наблюдение.

Список источников

1. Денисов Л. Н., Нестеренко В. А., Смирнов А. В. Пигментный villonodularный синовит: обзор литературы и описание клинического случая // Современная ревматология. 2022. № 16 (3). С. 91–95. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2022-3-91-95>
2. Снетков А. И., Батраков С. Ю., Акиншина А. Д., Горелов В. А. Клинический случай теносиновииальной гигантоклеточной опухоли локтевого сустава у ребенка // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2022. Т. 21, № 2. С. 124–130. <https://doi.org/10.37903/vsgma.2022.2.17>
3. Щудло Н. А., Ступина Т. А., Мигалкин Н. С., Варсегова Т. Н., Чиркова И. В., Останина Д. А. Гистологическая характеристика гигантоклеточной опухоли оболочек сухожилий, сочетанной с ладонным фасциальным фиброматозом (случай из практики) // Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 4. С. 579–583. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-4-579-583>
4. Choi W. S., Lee S. K., Kim J.-Y., Kim Y. Diffuse-Type Tenosynovial Giant Cell Tumor: What Are the Important Findings on the Initial and Follow-Up MRI? *Cancers*. 2024;16(2):402. <https://doi.org/10.3390/cancers16020402>
5. Dedhia N., Zamata-Ovalle D., Johnson E., Schwechter E. Localized Tenosynovial Giant Cell Tumor After Total Knee Arthroplasty. *Arthroplast Today*. 2024; 28:101438. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2024.101438>
6. Fletcher C. D. M. WHO Classification of Tumours. Soft Tissue and Bone Tumours. Lion: IARC Press, 2020. 5th Edition. Vol. 3. P. 664. ISBN 978-92-832-4510-0.
7. Mastboom M. J. L., Verspoor F. G. M., Hanff D. F., Gademan M. G. J., Dijkstra P. D. S., Schreuder H. W. B., Bloem J. L., van der Wal R. J. P., van de Sande M. A. J. Severity classification of Tenosynovial Giant Cell Tumours on MR imaging. *Surg. Oncol.* 2018;27(3):544-550. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2018.07.002>
8. Stacchiotti S., Dürr H. R., Schaefer I. M., Woertler K., Haas R., Trama A., Caraceni A., Bajpai J., Baldi G. G., Bernthal N., Blay J. Y., Boye K., Broto J. M., Chen W. T., Dei Tos P. A., Desai J., Emhofer S., Eriksson M., Gronchi A., Gelderblom H., Hardses J., Hartmann W., Healey J., Italiano A., Jones R. L., Kawai A., Leithner A., Loong H., Mascard E., Morosi C., Otten N., Palmerini E., Patel S. R., Reichardt P., Rubin B., Rutkowski P., Sangalli C., Schuster K., Seddon B. M., Shkodra M., Staals E. L., Tap W., van de Rijn M., van Langevelde K., Vanhoenacker F. M. M., Wagner A., Wiltink L., Stern S., van de Sande V. M., Bauer S. Best Clinical Management of Tenosynovial Giant Cell Tumour (TGCT): a Consensus Paper from the Community of Experts. *Cancer Treat Rev*. 2023;112:102491. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2022.102491>
9. Tan Y. C., Tan J. Y., Tsitskaris K. Systematic Review: Total Knee Arthroplasty (TKA) in Patients with Pigmented Villonodular Synovitis (PVNS). *Knee Surg & Relat Res*. 2021;33(1):6. <https://doi.org/10.1186/s43019-021-00088-1>
10. Zarate S. D., Joyce D. M., Belzarena A. C. Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Distal Tibiofibular Joint. *Radiol. Case Rep*. 2021;16(4):950-955. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.01.064>
11. Zeoli T., Mathkour M., Scullen T., Carr C., Abou-Al-Shaar H., Wang L., Divagaran A., Dindial R., Tubbs R. S., Bui C. J., Maulucci C. M. Spinal Pigmented Villonodular Synovitis and Tenosynovial Giant Cell Tumor: A Report of Two Cases and a Comprehensive Systematic Review. *Clin. Neurol. Neurosurg*. 2021;202:106489. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106489>
12. Zheng K., Yu X. C., Hu Y. C., Xu M., Zhang J. Y. A New Simple and Practical

- Clinical Classification for Tenosynovial Giant Cell Tumors of the Knee. *Orthop. Surg.* 2022;14(2):290-297. <https://doi.org/10.1111/os.13179>.
13. Zmerly H., Draghetti M., Moscato M., Akkawi I. Arthroscopic Excision of a Localized Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Knee: A Case Report. *Curr. Rheumatol. Rev.* 2024;20(4):459-464. <https://doi.org/10.2174/0115733971272967231120114621>
- ## References
1. Denisov L. N., Nesterenko V. A., Smirnov A. V. Pigmented Villonodular Synovitis: Literature Review and Clinical Case Description. *Modern rheumatology.* 2022; 16(3):91–95. (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2022-3-91-95>
 2. Snetkov A. I., Batrakov S. Yu., Akin'shina A. D., Gorelov V. A. Clinical Case of Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Elbow Joint in a Child. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy.* 2022;21(2):124-130. (In Russ.). <https://doi.org/10.37903/vsgma.2022.2.17>
 3. Shchudlo N. A., Stupina T. A., Migalkin N. S., Varsegova T. N., Chirkova I. V., Ostanina D. A. Histological Characteristics of Giant Cell Tumor of Tendon Sheaths Combined with Palmar Fascial Fibromatosis (Case Report). *Genius of Orthopedics.* 2022;28(4):579-583. (In Russ.). <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-4-579-583>.
 4. Choi W. S., Lee S. K., Kim J.-Y., Kim Y. Diffuse-Type Tenosynovial Giant Cell Tumor: What Are the Important Findings on the Initial and Follow-Up MRI? *Cancers.* 2024;16(2):402. <https://doi.org/10.3390/cancers16020402>
 5. Dedhia N., Zamata-Ovalle D., Johnson E., Schwechter E.. Localized Tenosynovial Giant Cell Tumor After Total Knee Arthroplasty. *Arthroplast Today.* 2024;28:101438. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2024.101438>
 6. Fletcher C. D. M. WHO Classification of Tumours. Soft Tissue and Bone Tumours. Lion: IARC Press, 2020. 5th Edition. Vol. 3. P. 664. ISBN 978-92-832-4510-0.
 7. Mastboom M. J. L., Verspoor F. G. M., Hanff D. F., Gademan M. G. J., Dijkstra P. D. S., Schreuder H. W. B., Bloem J. L., van der Wal R. J. P., van de Sande M. A. J. Severity classification of Tenosynovial Giant Cell Tumours on MR imaging. *Surg. Oncol.* 2018;27(3):544-550. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2018.07.002>
 8. Stacchiotti S., Dürr H. R., Schaefer I. M., Woertler K., Haas R., Trama A., Caraceni A., Bajpai J., Baldi G. G., Bernthal N., Blay J. Y., Boye K., Broto J. M., Chen W. T., Dei Tos P. A., Desai J., Emhofer S., Eriksson M., Gronchi A., Gelderblom H., Hardses J., Hartmann W., Healey J., Italiano A., Jones R. L., Kawai A., Leithner A., Loong H., Mascard E., Morosi C., Otten N., Palmerini E., Patel S. R., Reichardt P., Rubin B., Rutkowski P., Sangalli C., Schuster K., Seddon B. M., Shkodra M., Staals E. L., Tap W., van de Rijn M., van Langevelde K., Vanhoenacker F. M. M., Wagner A., Wiltink L., Stern S., van de Sande V. M., Bauer S. Best Clinical Management of Tenosynovial Giant Cell Tumour (TGCT): a Consensus Paper from the Community of Experts. *Cancer Treat Rev.* 2023;112:102491. <https://doi.org/10.1016/j.ctrv.2022.102491>
 9. Tan Y. C., Tan J. Y., Tsitskaris K. Systematic Review: Total Knee Arthroplasty (TKA) in Patients with Pigmented Villonodular Synovitis (PVNS). *Knee Surg & Relat Res.* 2021;33(1):6. <https://doi.org/10.1186/s43019-021-00088-1>
 10. Zarate S. D., Joyce D. M., Belzarena A. C. Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Distal Tibiofibular Joint. *Radiol Case Rep.* 2021;16(4):950-955. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.01.064>
 11. Zeoli T., Mathkour M., Scullen T., Carr C., Abou-Al-Shaar H., Wang L., Divagaran A., Dindial R., Tubbs R. S., Bui C. J., Maulucci C. M. Spinal Pigmented Villonodular Synovitis and Tenosynovial Giant Cell Tumor: A Report of Two Cases and a Comprehensive Systematic Review.

- Clin. Neurol. Neurosurg.* 2021;202:106489. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106489>
12. Zheng K., Yu X. C., Hu Y. C., Xu M., Zhang J. Y. A New Simple and Practical Clinical Classification for Tenosynovial Giant Cell Tumors of the Knee. *Orthop Surg.* 2022;14(2):290-297. <https://doi.org/10.1111/os.13179>
13. Zmerly H., Draghetti M., Moscato M., Akkawi I. Arthroscopic Excision of a Localized Tenosynovial Giant Cell Tumor of the Knee: A Case Report. *Curr. Rheumatol. Rev.* 2024;20(4):459-464. <https://doi.org/10.2174/0115733971272967231120114621>

Сведения об авторах / Information about the authors

Потемкина Татьяна Валентиновна, клинический ординатор кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия.

603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

+7 (915) 951-52-71

Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста.

Potemkina Tatyana Valentinovna, clinical resident Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University», Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

10/1, pl. Minin and Pozharsky, Nizhny Novgorod, 603950, Russia.

Author's contribution: search for publications on the topic, literature analysis, text writing.

Коноплева Юлия Юрьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, врач лучевой диагностики ООО «Региональный диагностический центр», Нижний Новгород, Россия.

603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

+7 (987) 395-58-21

Вклад автора: создание концепции, редактирование публикации.

Konopleva Yulia Yur'yevna, Ph. D. Med., Associate Professor, Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

10/1, pl. Minin and Pozharsky, Nizhny Novgorod, 603950, Russia.

Author's contribution: conceptualization, editing a publication.

Петрова Екатерина Борисовна, доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия.

603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

+7 (910) 796-37-13

Вклад автора: редактирование публикации.

Petrova Ekaterina Borisovna, M. D. Med., Associate Professor, Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University», Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

10/1, pl. Minin and Pozharsky, Nizhny Novgorod, 603950, Russia.

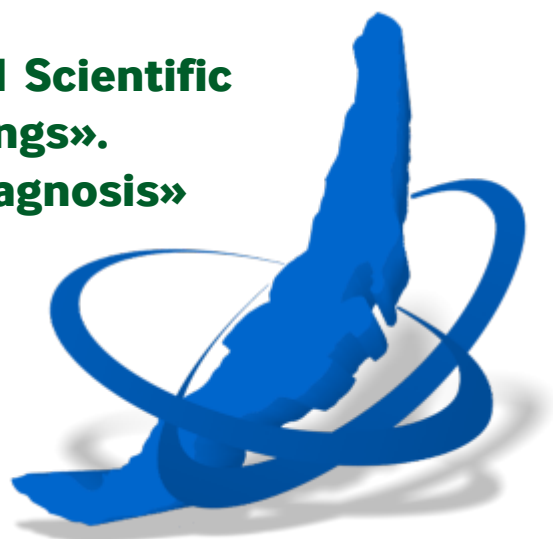
Author's contribution: editing a publication.

Статья поступила в редакцию 01.08.2024;
одобрена после рецензирования 27.08.2024;
принята к публикации 27.08.2024.

The article was submitted 01.08.2024;
approved after reviewing 27.08.2024;
accepted for publication 27.08.2024.

Анонс. IX Межрегиональная научная конференция «Байкальские встречи». «Актуальные вопросы лучевой диагностики»

Announcement. IX Interregional Scientific Conference «Baikal meetings». «Topical issues of imaging diagnosis»



Министерство здравоохранения Иркутской области, ИРОО «Байкальское общество рентгенологов, радиологов, специалистов ультразвуковой диагностики и врачей по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению», РОО «Общество рентгенологов, радиологов, врачей УЗИ и врачей по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению Сибири», ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова», Ассоциация врачей и инструментальной диагностики Республики Бурятия и Автономная некоммерческая организация «Научные и медицинские работники» приглашают вас принять участие в работе IX Межрегиональной научной конференции «Байкальские встречи». «Актуальные вопросы лучевой диагностики», которая состоится **11–12 сентября 2025 года в г. Иркутске.**

В программе конференции будут рассмотрены наиболее актуальные направления развития лучевой диагностики:

- 1. Лучевая диагностика в кардиологии, пульмонологии, педиатрии.**
- 2. Лучевая диагностика травм и неотложных состояний.**
- 3. Лучевая диагностика в гастроэнтерологии, урологии, онкологии.**
- 4. Лучевая диагностика в оториноларингологии, офтальмологии, ЧЛХ.**
- 5. Вопросы использования контрастирования у взрослых и детей.**

**НК «Байкальские встречи» является одним из крупнейших
радиологических форумов Сибири и Дальнего Востока**

Конференция является научно-образовательным мероприятием, не имеет коммерческого характера. Участие врачей, ординаторов и рентгенолаборантов в конференции бесплатное.

Программа конференции будет представлена на рассмотрение комиссией по оценке учебных мероприятий и материалов для НМО.

Председатель оргкомитета конференции: Алла Александровна Толстых — главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике МЗ ИО (г. Иркутск).

Сопредседатели: Васильев Александр Юрьевич — генеральный директор ООО «ЦНИИЛД», президент ФРЛД, член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор, профессор кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» (г. Москва); Сороковиков Владимир Алексеевич — директор ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» д.м.н., профессор (г. Иркутск).

Заместитель председателя: Селивёрстов Павел Владимирович — д.м.н., в.н.с. ФГБНУ «ИНЦХТ», президент ИРОО «БОРР» (г. Иркутск).

Организационный комитет: Д. А. Лежнев (г. Москва), А. А. Ефимов (г. Иркутск), И. А. Шурыгина (г. Иркутск), Е. Е. Чепурных (г. Иркутск), Г. Н. Доровских (г. Омск), А. П. Дергилев (г. Новосибирск), В. Б. Ханеев (г. Улан-Удэ), К. Б. Казанцев (г. Чита).

Редакционный комитет: В. Ю. Лебединский (г. Иркутск), А. В. Селивёрстова (г. Иркутск), М. Л. Арсентьева (г. Иркутск).

Координаты оргкомитета

664046, г. Иркутск, б-р Постышева, 18А-2, АНО «Научных и медицинских работников». Селивёрстов Павел Владимирович, тел. +7 (902) 511-75-79. E-mail: apoornmr@gmail.com

Для участия в работе конференции вам необходимо до 1 июля 2025 года пройти электронную регистрацию на сайте [«БАЙКАЛЬСКИЕ ВСТРЕЧИ»](#) или прислать заявку в оргкомитет. **Регистрационный взнос за публикацию и участие в конференции не взимается.**

Материалы конференции будут собраны в виде сборника статей и размещены на сайтах [«БАЙКАЛЬСКИЕ ВСТРЕЧИ»](#) и [ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»](#) в разделе «Конференции». Прием публикаций будет осуществляться по [электронному адресу](#) apoornmr@gmail.com. Тема письма: Байкальские встречи, тезисы.

Прием тезисов начнется **с 1 марта 2025 г.** и продлится **по 1 августа 2025 г.** Публикация тезисов БЕСПЛАТНАЯ.

Оргкомитет оставляет за собой право в отказе публикации в случаях отсутствия научной составляющей в представленных материалах.

Часть работ может быть издана в специальных выпусках журнала «Радиология — практика» (журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов ВАК, в которых публикуются основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук). Работы в журнал принимаются до 1 марта 2025 года в соответствии с [Правилами подачи и оформления статей в журнал «Радиология — практика»](#).

Правила оформления тезисов для публикации в сборнике материалов конференции

Тезисы должны отражать цель, материалы и методы исследования, полученные результаты и заключение — без выделения разделов, без таблиц и рисунков.

Тезисы должны быть набраны в текстовом редакторе Word for Windows (версия не ранее 6.0), шрифт Times New Roman Cyrillic (размер 12), интервал 1,5, поля по 2 см со всех сторон, объем не более 1 страницы, от одного автора не более 3 тезисов, без картинок и графиков.

Не допускается публикация более 2 тезисов с одинаковым первым автором.

Образец оформления тезисов

Название тезисов заглавными буквами

Фамилии авторов

Страна, город, место работы

Ваш электронный адрес

Отступ (1 интервал)

Текст тезисов

Современные методы...

Иванов И. И.

Россия, г. Москва, ГУ «Научный центр...»

E-mail: reg@mediexpo.ru, моб. тел.:

С целью определения эффективности диагностики...

Гарантия публикации — получение подтверждения со стороны программного комитета.

Сроки получения тезисов продляться не будут.

Конгресс-оператор конференции

Автономная некоммерческая организация «Научных и медицинских работников», anoonmr@gmail.com.

Контактные лица в Иркутске

Толстых Алла Александровна, aatrentgen@yandex.ru,

Селивёрстов Павел Владимирович, pavv2001@mail.ru

**Организационный комитет IX научной конференции
«Байкальские встречи»
объявляет конкурс на звание
главного спонсора, генерального спонсора и спонсора конференции.
За подробной информацией обращаться в оргкомитет конференции.**

Информация о гостиницах и условиях проживания будет предоставлена во втором информационном письме.

Планируемая дата публикации второго информационного письма с программой конференции — 1 июля 2025 года на сайтах [«БАЙКАЛЬСКИЕ ВСТРЕЧИ»](#) и [ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»](#).

Отчет о VIII научно-практической онлайн-конференции с международным участием «Лучевая диагностика – 2024. Конкурс молодых ученых»

The Report about Scientific Practical Conference with International Participation «Radiation diagnostics – 2024. Competition of young scientists»

Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» совместно с кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедрой лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. Е. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России и кафедрой лучевой диагностики УО «Гомельский государственный медицинский университет» провели 20 сентября 2024 года VIII научно-практическую он-

лайн-конференцию с международным участием «Лучевая диагностика – 2024. Конкурс молодых ученых» памяти Виктора Ивановича Амосова (рис. 1).

Виктор Иванович Амосов, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой рентгенологии и радиационной медицины, ушел из жизни в 2024 году на 62-м году. Виктором Ивановичем подготовлено более 350 научных работ, из них 10 монографий в области лучевой диагностики, лучевой терапии, пульмонологии. Автор 7 изобретений, 2 новых медицинских технологий, программ для ЭВМ, целого ряда



Рис. 1. Виктор Иванович Амосов (1962–2024), доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой рентгенологии и радиационной медицины

рационализаторских предложений, посвященных совершенствованию методов лучевой диагностики в пульмонологии. Под его руководством выполнены 22 диссертации (3 докторские). В 2013 году В. И. Амосову присуждена премия Российского электронного журнала лучевой диагностики за вклад в развитие лучевой диагностики, в 2014 году он награжден медалью имени М. И. Неменова за заслуги в области рентгенорадиологии. С большим почтением и уважением конференция в этом году посвящена его имени (рис. 2).

Информационная и техническая поддержка осуществлялась Санкт-Петербургским радиологическим обществом (СПРО), журналом «Радиология — практика» и Фондом развития лучевой диагностики. Конференция транслировалась из личных кабинетов СПРО и ВК-канала, что позволило всем желающим следить за выступлениями докладчиков.

В работе конференции приняли участие специалисты лучевой диагностики, молодые ученые, аспиранты, ординаторы и студенты из Москвы, Санкт-Петербурга, Смоленска, Томска, Орла, Обнинска, Твери, Краснодара, Волгограда, Гродно (Республика Беларусь), Гомеля (Республика Беларусь), Нью-Дели (Индия), Рийхимяки (Финляндия). За

время работы конференции к прямой трансляции подключилось более 320 участников.

На открытии конференции с приветственным словом выступил доктор медицинских наук, профессор, директор Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России Алексей Васильевич Борсуков. Члены жюри: председатель — Васильев Александр Юрьевич, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. Е. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, директор Центрального научно-исследовательского института лучевой диагностики; Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, профессор, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России, президент РОО СПРО; Лукина Ольга Васильевна — доктор медицинских наук, руководитель Научно-клинического центра лучевой диагностики и лучевой тера-

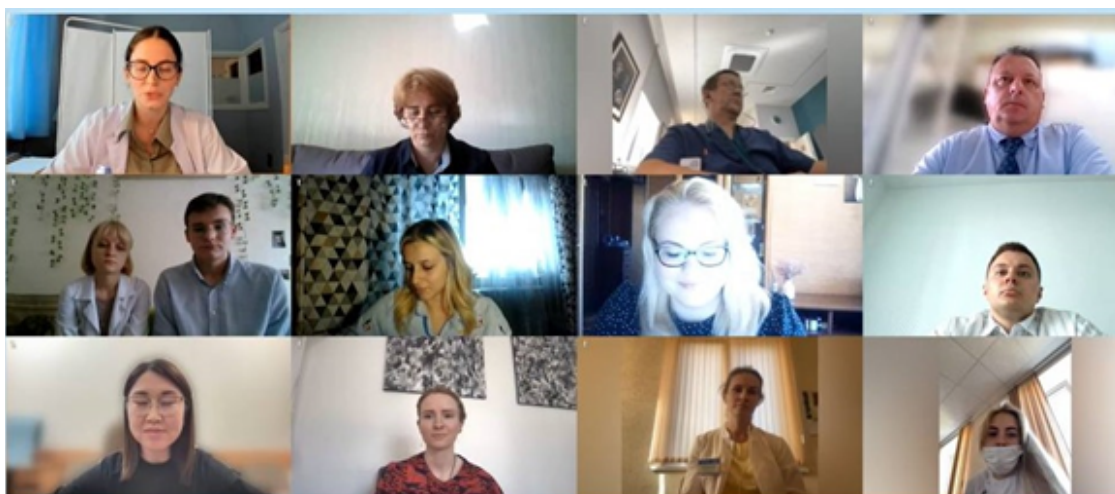


Рис. 2. VIII научно-практическая онлайн-конференция с международным участием «Лучевая диагностика — 2024. Конкурс молодых ученых» памяти Виктора Ивановича Амосова

пии, доцент кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России; Лежнев Дмитрий Анатольевич — профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. Е. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России; Ховрин Валерий Владиславович — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения рентгенодиагностики и компьютерной томографии ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б. В. Петровского»; Мамошин Андриан Валерьевич — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отделения абдоминальной хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» (г. Москва), профессор кафедры специализированных хирургических дисциплин, научный сотрудник Научно-технологического центра биомедицинской

фотоники ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева» (г. Орел).

Программа научно-практической конференции была посвящена актуальным направлениям в лучевой диагностике: новым возможностям диагностики острого повреждения почек у пациентов в критическом состоянии с применением DWI и ASL-перфузии (Шкуратова Ю. Ю., кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет», г. Смоленск, Россия), лучевой диагностики заболеваний толстой кишки (Сегень-Шульга М. А., Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно, Беларусь), новым возможностям оценки коронарного атеросклероза (Дашеева А. С., ОРИТМД Научно-исследовательского института кардиологии Томского НИМЦ РАН, г. Томск, Россия) (рис. 3), диагностике нервов (Письменникова Е. И., кафедра лучевой диагностики с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки, Гомельский

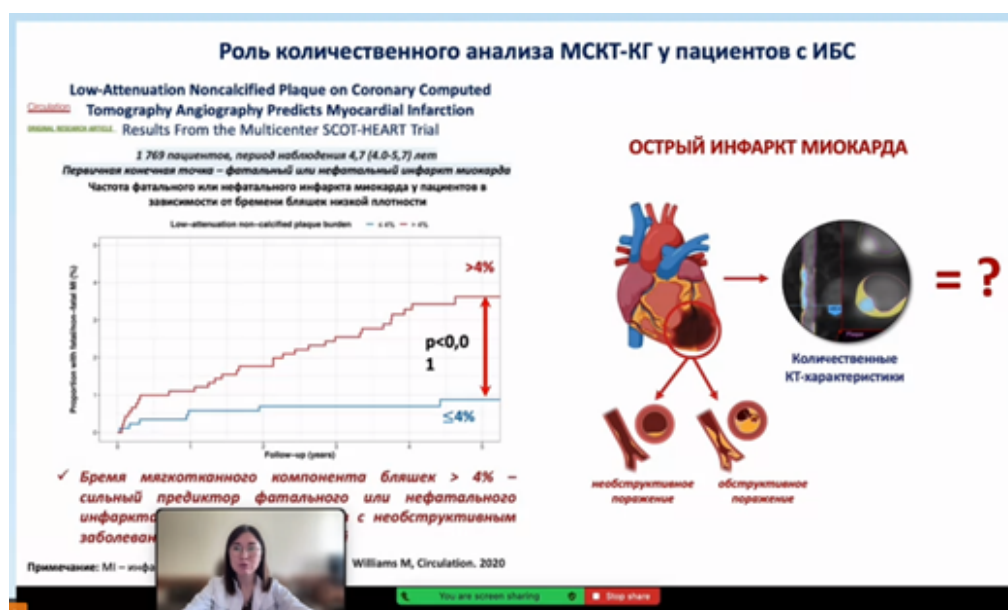


Рис. 3. Выступление аспиранта Научно-исследовательского института кардиологии Томского НИМЦ РАН Дашеевой А. С. на тему «Количественные показатели коронарного атеросклероза у пациентов с острым инфарктом миокарда: ассоциации с перфузионной сцинтиграфией миокарда»

государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь), анализу формирования протоколов на этапе общей врачебной практики (Еременко Е. Д., центральная больница Канта-Хамэ, г. Рийхимяки, Финляндия).

Актуальной была тема «Нюансы инструментальной диагностики стеатозной болезни печени с учетом изменения подходов к заболеванию в мировой клинической практике» (Шестакова Д. Ю., ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Смоленск, Россия).

Отдельное внимание привлек доклад «Complex Instrumental Examination of Patients with Multiple Skin Nevi», представивший результаты экспериментальных исследований по изучению невусов на коже (Priyanka Chaudhari, Avishkar Shinde (faculty of foreign students, факультет иностранных учащихся), Daria Shestakova, (Department of faculty therapy, Fundamental research laboratory «Diagnostic research and minimally invasive technologies». Smolensk State Medical University, кафедра факультетской терапии, Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии», Смоленский государственный медицинский университет).

В рамках конференции были представлены постерные доклады, раскрывающие важность проблематики в лучевой диагностике. Среди них, особого внимания заслуживали сообщения о использовании МР-энтерографии в диагностике воспалительных заболеваний тонкой кишки (Коскова А. С., Михалева И. Е., Оточкин В. В., ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия).

Врачи-рентгенологи ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии,

онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России (г. Москва) Богачева С. Ю., Терещенко Г. В, Краснов А. С. в своем докладе «Множественное экстрамедуллярное поражение у ребенка с острым миелонидным лейкозом: клинический случай» осветили опыт работы на примере клинического случая из собственной практики, позволяющий наглядно увидеть возможности диагностики данной патологии. На частных клинических примерах были продемонстрированы особенности семиотики и дифференциальной диагностики образований печени и поджелудочной железы, возможности контраст-усиленного ультразвукового исследования в клинической практике (Горбатенко О. А., Борсуков А. В. «Алгоритм применения контраст-усиленного ультразвукового исследования в диагностике ангионевросклероза у пациентов с хронической болезнью почек», ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Смоленск, Россия).

Освещался широкий спектр инструментальных методов исследования: классическая рентгенография, сцинтиграфия, компьютерная (в том числе микрофокусная конусно-лучевая и перфузионная) и магнитно-резонансная томография, ангиография, ультразвуковая диагностика (в том числе количественная стеатометрия, эластография и контраст-усиленное ультразвуковое исследование), двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, объемная сфигмография.

В рамках программы VIII научно-практической онлайн-конференции с международным участием «Лучевая диагностика — 2024» состоялся «Конкурс молодых ученых», который был разделен на три модуля: конкурс устных докладов, конкурс постерных докладов и конкурс клинических случаев. Общее количество участников составило 30

человек (38 научных работ). В устной сессии было представлено 9 докладов, в постерной — 29 (научно-исследовательские работы — 14, клинические случаи — 15). Победитель устной сессии — Дашеева А. С., г. Томск (Научно-исследовательский институт кардиологии Томского НИМЦ РАН); победитель постерной сессии в номинации «Лучшая научно-исследовательская работа» — Чигиринская С. Э., Чигиринский Э. Л., г. Волгоград (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»); победитель постерной сессии в номинации «Лучший клинический случай» — Соболева В. О., Ольхова Е. Б., г. Москва (ГБУЗ «Детская городская клиническая больница св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы»; ФГБОУ ВО «Российский университет медицины»).

Подведение итогов конференции было сделано председателем жюри профессором, доктором медицинских наук Дмитрием Анатольевичем Лежневым. В своем выступлении он отметил высокий уровень организации научно-практической конференции, актуальность представленных докладов, активность работы молодых ученых в области лучевой диагностики, высказал предложение о дальнейшей оптимизации и совершенствовании технической стороны проек-

та для возможности реализации подобных мероприятий в режиме онлайн.

С записью трансляции можно ознакомиться [по ссылке](#).

В рамках данной конференции был организован научно-образовательный семинар по ультразвуковой диагностике. Открытие семинара началось с приветственного слова доктора медицинских наук, профессора, директора Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России Алексея Васильевича Борсукова.

Теоретическую часть семинара открыла Мария Александровна Васильева, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики стоматологического факультета Научно-образовательного института стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, врач ультразвуковой диагностики «ГКБ им. С. П. Боткина» (г. Москва), она рассказала об ультразвуковых возможностях в диагностике неопухолевых и опухолевых заболеваний мочевыделительной системы (рис. 4.).

Заключительные лекции были представлены Ириной Викторовной Рыч-



Рис. 4. Доклад «Ультразвуковое исследование при неопухолевых заболеваниях мочевого пузыря — цели, задачи, возможности» (кандидат медицинских наук Васильева М. А.)

ковой, кандидатом медицинских наук, доцентом кафедры ультразвуковой диагностики ФДПО ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» (г. Москва), которые были посвящены возможностям ультразвуковой диагностики в оценке каротидного ате-

росклероза, а также в диагностике нарушений церебрального кровотока.

Практическая часть семинара была посвящена мастер-классам в ультразвуковом исследовании мочевого пузыря (Васильева М. А.) и транскраниальном дуплексном сканировании (Рычкова И. В.) (рис. 5).



Рис. 5. Мастер-класс по проведению транскраниального дуплексного сканирования (кандидат медицинских наук Рычкова И. В.).

Все участники конференции получили сертификаты. Победителям конкурса за лучшие научные работы в области лучевой диагностики были вручены дипломы и научно-образовательная литература, предоставленная Фондом развития лучевой диагностики.

Благодарим всех участников конференции!

**Программа конференции, сборник тезисов, постеры, трансляция
расположены [по ссылке](#).**



Отчет о проведении научно-практической конференции «Актуальные вопросы лучевой диагностики в абдоминальной онкологии»

Report on the scientific and practical conference «Topical Issues of Radiation Diagnostics in Abdominal Oncology»

20 октября 2024 г. в Москве государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница им. С. С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», Фонд развития лучевой диагностики и ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики» провели научно-практическую конференцию «Актуальные вопросы лучевой диагностики в абдоминальной онкологии» в очном формате.

К участию в работе конференции были приглашены врачи-рентгеноло-

ги из различных лечебно-профилактических учреждений города Москвы, которые в первую очередь принимают участие в диагностике и лечении онкологических пациентов. В работе конференции приняли участие 117 специалистов.

Мероприятие было организовано при содействии ведущих отечественных производителей и дистрибьюторов медицинской техники.

Главным спонсором конференции выступила компания АО «МТЛ». Спонсорами также выступили НПАО «АМИ-КО», ООО «ТД «Пульс», АО «Р-Фарм»

и АО «НИПК “Электрон”». Информационная поддержка осуществлялась журналом «Радиология — практика» и интернет-порталом www.unionrad.ru.

Открытие конференции началось с приветственных слов кандидата медицинских наук, заведующего центром комплексной диагностики ГБУЗ «ГКБ имени С. С. Юдина» Нечаева В. А. и доктора медицинских наук, профессора Юдина А. Л., которые также были председателями конференции (рис. 1).

Согласно программе, с первым докладом «Возможности методики сплит-болюс при проведении КТ органов брюшной полости у онкологических пациентов» выступила Куликова Е. А., заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ «ГКБ имени С. С. Юдина ДЗМ» (рис. 2). В нем она раскрыла методологические принципы проведения данного исследования и продемонстрировала на клинических примерах его преимущества в онкологической практике.

О возможностях лучевой диагностики гепатоцеллюлярной карциномы доложил кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики ГБУЗ «ММНКЦ им. С. П. Боткина ДЗМ» Онищенко М. П. (рис. 3).

В лекции были освещены аспекты применения КТ и МРТ в выявлении и дифференциальной диагностике злокачественных образований в печени, включая систему LI-RADS.

Далее участникам конференции была представлена лекция кандидата медицинских наук, врача-рентгенолога рентгенологического отделения ГБУЗ «МКНЦ им. А. С. Логинова ДЗМ» Лесько К. А. «Современная лучевая диагностика опухоли Клацкина», в которой были продемонстрированы возможности КТ и МРТ в диагностике данного вида образований, дифференциальная диагностика с другими опухолевыми и неопухолевыми заболеваниями.

Заместитель генерального директора АО «Медицинские технологии Лтд» Шокина С. Ю. посвятила свое выступление новым технологиям в лучевой диагностике.

О возможностях КТ и МРТ при планировании, оценке результатов и контроле осложнений хирургического лечения злокачественных образований печени рассказал врач-рентгенолог отделения КТ и МРТ МНИОИ им. П. А. Герцена — филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России Хамидов Д. Х.



Рис. 1. Председатели конференции доктор медицинских наук, профессор Юдин А. Л. и кандидат медицинских наук Нечаев В. А.



Рис. 2. Заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ «ГКБ имени С. С. Юдина ДЗМ» Куликова Е. А.



Рис. 3. Кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики ГБУЗ «ММНКЦ им. С. П. Боткина ДЗМ» Онищенко М. П.

В выступлении «Рентгенодиагностика послеоперационных осложнений при раке желудка» врач-рентгенолог рентгеновского отделения ФГБУ «52 КДЦ» Минобороны России Павлов М. В. на обширном собственном архиве рентгеноскопических изображений продемонстрировал возможности данного вида исследований в выявлении различных осложнений после операций на желудке у онкологических пациентов.

Доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России, руководитель научно-методического отдела компании НПАО «АМИКО» Капустин В. В. поведал про новое поколение универсальных аппаратов для рентгеноскопии.

В перерыве было предусмотрено посещение участниками конференции

выставочной экспозиции, подготовленной спонсорами конференции. После его окончания с докладом «Лучевая диагностика нейроэндокринных опухолей поджелудочной железы» выступил Груздев И. С., кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения рентгенологии и магнитно-резонансных исследований ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России.

Кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения КТ и МРТ МНИОИ им. П. А. Герцена — филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России Нерестюк Я. И. доложил слушателям о возможностях КТ при оценке резектабельности рака поджелудочной железы, в котором особое внимание обратил на критерии инвазии опухоли в мезентериальные сосуды (рис. 4).

Про оборудование для лучевой диагностики в портфеле АО «Р-Фарм»



Рис. 4. Кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения КТ и МРТ МНИОИ им. П. А. Герцена — филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России Нерестюк Я. И.

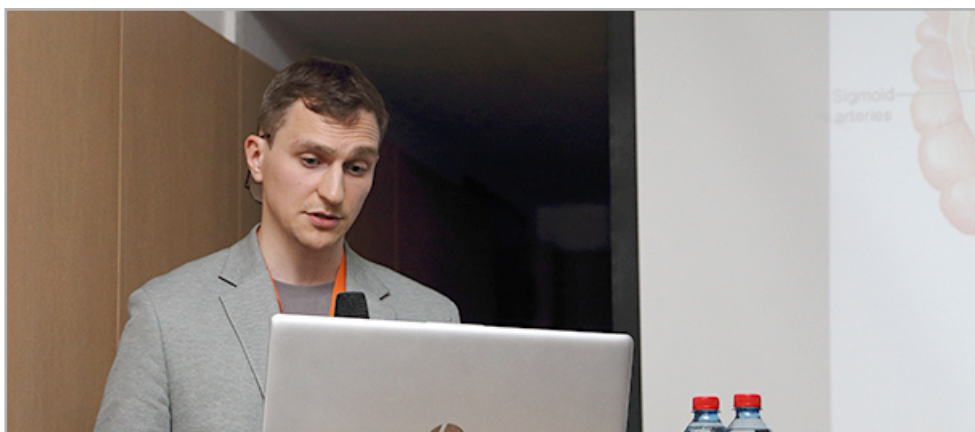


Рис. 5. Врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ММКЦ “Коммунарка” ДЗМ» Черменский Г. В.



Рис. 6. Врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГКБ имени С. С. Юдина ДЗМ» Борискина К. П.

рассказал Ионов А. Н. — руководитель отдела «УЗ и маммография» дирекции «Медицинские системы» ГК «Р-Фарм».

Черменский Г. В., врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ММКЦ “Коммунарка” ДЗМ», продемонстрировал возможности МРТ в персонализированном подходе лечения рака прямой кишки, особое внимание уделив критериям оценки местной распространенности злокачественного процесса (рис. 5).

О возможности методов лучевой диагностики в оценке несостоятельности колоректального анастомоза доложил кандидат медицинских наук, заведующий центром комплексной диагностики ГБУЗ «ГКБ имени С. С. Юдина ДЗМ»

Нечаев В. А., в котором продемонстрировал основные лучевые признаки столь грозного осложнения с серией наблюдений из практики.

С завершающим докладом на конференции выступила Борискина К. П. — врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ «ГКБ имени С. С. Юдина ДЗМ». Она рассказала об особенностях применения критериев RECIST 1.1 в клинической практике, о возможных сложностях и преимуществах их использования (рис. 6).

Научно-практическая конференция закончилась кратким подведением итогов, обсуждением докладов, обменом опытом и общением коллег.

ВСЁ ДЛЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ



НПАО «АМИКО» — один из ведущих российских разработчиков и производителей медицинского рентгенодиагностического оборудования и аксессуаров для рентгенодиагностики.

1994

**год
основания**

6

**производственных
площадок**

25

**стран
экспорта**

30+

**медицинских выставок
и научных конференций
в год**

ISO

**международные
стандарты
качества**



**поставки
во все регионы
России**



amico.ru

Правила подачи и оформления статей в электронный журнал «Радиология — практика»

Rules for Submitting and Formatting Articles to an Electronic Journal «Radiology — Practice»

Информация для авторов

В научный рецензируемый журнал «Радиология — практика» включаются статьи по специальности 3.1.25 — Лучевая диагностика:

- рентгенодиагностика,
- компьютерная томография,
- магнитно-резонансная томография,
- ультразвуковая диагностика,
- радионуклидная диагностика,
- организационные вопросы, связанные с лучевой диагностикой.

Журнал публикует:

- оригинальные (научные) статьи по диссертационным, клиническим и экспериментальным исследованиям,
- обзоры литературы,
- образовательные (учебные) материалы по специальности «лучевая диагностика» (лекции, семинары, презентации, контрольно-измерительные материалы и др.),
- клинические наблюдения (краткие сообщения из практики).

Журнал «Радиология — практика» включен ВАК РФ в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по научной специальности 3.1.25 — Лучевая диагностика (Медицинские науки).

Общие правила

Материалы поступают в редакцию через сайт журнала www.radp.ru при помощи кнопки «Отправить статью».

На сайт журнала загружается:

- сопроводительное письмо от организации, где выполнялась работа (см. правила оформления);
- справка антиплагиата (при невозможности оформления проверка на антиплагиат проводится редакцией. Редакция оставляет за собой право проверки любой рукописи на антиплагиат);
- файл с полной версией статьи;
- файл без выходных данных (без Ф.И.О. авторов) для возможности «слепого рецензирования»;
- иллюстрации (каждая отдельным файлом, см. требования к иллюстрациям).

Представленные в работе данные должны быть оригинальными. Не допускается направление в редакцию работ, которые уже напечатаны в других изданиях или посланы для публикации в другие редакции.

Правила оформления сопроводительного письма

Сопроводительное письмо пишется на имя главного редактора научного рецензируемого журнала «Радиология — практика» или ответственного секретаря.

Текст письма должен содержать следующую информацию:

Уважаемый Ф.И.О.! Просим Вас принять к рассмотрению статью «название статьи» (авторы: Ф.И.О. авторов) в научном рецензируемом журнале «Радиология — практика».

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает (-ют) на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на интернет-сайте журнала. Автор (авторы) несет (-ут) ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает (-ют), что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен (-ны) с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Радиология — практика», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо подписывает руководитель структурного подразделения (кафедры) или другое должностное лицо.

Сопроводительное письмо сканируется и загружается на сайт журнала (рекомендован формат PDF).

Справка антиплагиата

Отчет «Антиплагиата» содержит три раздела — заимствования, цитирования, оригинальный текст. Большой объем цитирований снижает показатель оригинальности текста.

Редколлегия приветствует работы, уровень оригинального текста которых более 70 %, уровень заимствования менее 10 %. Работа не принимается к публикации, если уровень оригинального текста менее 60 %, а уровень заимствования более 20 %.

Проверку на антиплагиат может выполнить сам автор или организация, которая дает сопроводительное письмо, воспользовавшись программой (<https://www.antiplagiat.ru/>). В этом случае на сайт журнала загружается результат проверки (справка антиплагиата) с указанием уровня оригинальности, цитирования и заимствования.

При рассмотрении статьи редакция оставляет за собой право проведения проверки материала с помощью системы «Антиплагиат». Особенно это касается тех статей, которые поступили в редакцию без справки антиплагиата. В случае обнаружения многочисленных заимствований редакция действует в соответствии с правилами COPE (The Committee on Publication Ethics, <https://publicationethics.org/>).

Результаты первичной проверки отсылаются авторам для возможного улучшения качества рукописи статьи.

Правила оформления статьи

Текст должен быть набран формате Word, шрифт Times New Roman с полуторным межстрочным интервалом; используется кегль шрифта в 14 пунктов, для выделения используется курсив, а не подчеркивание (за исключением интернет-адресов).

сов); все иллюстрации, графики и таблицы расположены в соответствующих местах в тексте, а не в конце документа. Страницы должны быть пронумерованы, номер страницы ставится в правом нижнем углу.

Объем оригинальной статьи не более 10 страниц.

Обзорные статьи не более 15 страниц.

Краткие сообщения и клинические наблюдения не более 4 страниц.

Титульный лист статьи (на русском языке)

Образец оформления

- **Тип статьи** (оригинальная статья/обзорная статья/краткое сообщение)

- **Код УДК**

В связи с выходом ГОСТ Р 7.0.7-2021 для всех видов публикаций, направляемых в журнал «Радиология – практика», с 2022 года обязательно указание кода УДК для каждой публикации (ставится над заголовком в правом верхнем углу). Справочник УДК: <https://www.teacode.com/online/udc/>

- **Название статьи**

Названия научных статей должны быть информативными (международные базы данных Web of Science и Scopus это требование рассматривают в экспертной системе как одно из основных), недопустимо использовать сокращения.

- **Имя, отчество, фамилия авторов (полностью)**

В публикации допускается не более 5 соавторов. Над фамилиями авторов ставятся цифры по порядку.

Например:

Иван Михайлович Иванов¹, Михаил Иванович Сидоров²

- **Место работы авторов**

Полное название организации (с указанием формы собственности, ведомственной принадлежности в виде аббревиатур, название учреждения полное с указанием города и страны). Например: ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова, Москва, Россия.

Очень важно указывать название места работы авторов в соответствии с актуальным названием учреждения, опубликованным на официальном сайте.

Если авторов несколько и работают они в разных учреждениях (городах), то приводится список этих учреждений с цифровыми ссылками принадлежности авторов к определенному учреждению.

Например:

Иван Михайлович Иванов¹, Михаил Иванович Сидоров²

¹ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова, Москва, Россия

² ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

- **Электронная почта каждого автора и ORCID** (при отсутствии номера ORCID его необходимо получить, зарегистрировавшись на сайте <https://orcid.org>)

Например:

¹ электронная почта, [https://orcid.org/...](https://orcid.org/)

² электронная почта, [https://orcid.org/...](https://orcid.org/)

- **Автор, ответственный за переписку**

Имя, отчество, фамилия (полностью), адрес электронной почты

— **Аннотация**

Должна быть структурированной и содержать следующие разделы: цель исследования; материалы и методы; результаты; заключение или выводы. Объем не более 300 слов.

— **Ключевые слова**

5–6 слов, сокращения не допускаются. Ключевые слова преимущественно должны быть по специальности «лучевая диагностика»

— **Для цитирования**

Фамилия И. О., Фамилия И. О. Название статьи // Радиология — практика. Год.;Номер журнала:Страницы. <https://doi.org/...>

Например:

Иванов И. М., Сидоров М. И. Ультразвуковая диагностика объемных образований печени // Радиология — практика. 2024;х:xx-xx. <https://doi.org/...>

— **Источники финансирования**

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Если исследование финансировалось или проводилось в рамках гранта, указать.

Например:

Исследование проведено в рамках выполнения государственного задания Министерства здравоохранения Российской Федерации или Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № xxxxx.

— **Благодарности**

Автор выражает благодарность... (в том числе и за финансирование работы).

— **Конфликт интересов**

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE.

Если соавторы являются членами редакционной коллегии: Фамилия И. О., ученая степень, ученое звание... является председателем (членом) редакционного совета журнала «Радиология — практика». Авторам неизвестно о каких-либо других потенциальных конфликтах интересов, связанных с этой рукописью.

— **Соответствие принципам этики**

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

План оформления титульного листа статьи на русском языке

Тип статьи: оригинальная статья, обзорная статья, краткое сообщение

DOI (в редакции)

УДК 616.711-021

Название статьи без сокращений

Имя, отчество, фамилия¹, имя, отчество, фамилия², имя, отчество, фамилия³

¹ ФГБОУ ВО «Название учреждения» Минздрава России, Москва, Россия

^{2,3} ФГБОУ ВО «Название учреждения» Минздрава России, Пенза, Россия

¹ электронная почта автора, <https://orcid.org/...>

² электронная почта автора, <https://orcid.org/...>

³ электронная почта автора, <https://orcid.org/...>

Автор, ответственный за переписку: Имя, отчество, фамилия (полностью), адрес электронной почты

Аннотация

Цель исследования. Далее с прописной буквы.

Материалы и методы. Далее с прописной буквы.

Результаты. Далее с прописной буквы.

Заключение или выводы. Далее с прописной буквы.

Ключевые слова: далее со строчной буквы.

Для цитирования: Фамилия И. О., Фамилия И. О., Фамилия И. О. Название статьи. *Радиология — практика*. 2024;х:xx-xx. <https://doi.org/...>

Источники финансирования (без точки)

Текст с новой строки с прописной буквы.

Благодарности (без точки)

Текст с новой строки с прописной буквы.

Конфликт интересов (без точки)

Текст с новой строки с прописной буквы.

Соответствие принципам этики (без точки)

Текст с новой строки с прописной буквы.

Титульный лист статьи на английском языке

Образец оформления (перевод информации на английский язык)

— **Тип статьи** (Original article/Review article/Clinical case/Short report)

— **Название статьи**

Название статьи переводится на английский язык без сокращений. В переводе не должно быть транслитерации, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и других объектов, имеющих собственные названия. Каждое слово в названии, кроме предлогов, должно начинаться с прописной (заглавной) буквы.

Например:

Magnetic Resonance Relaxometry in Assessment of Morphological Properties of Brain Gliomas: State of the Art

— **Имя, отчество, фамилия автора (-ов)**

В публикации допускается не более 5 соавторов. Над фамилиями авторов ставятся цифры по порядку.

Имя и фамилию автора (-ов) приводят в транслитерированной форме на латинице полностью, отчество сокращают до одной буквы (в отдельных случаях, обусловленных особенностями транслитерации, — до двух букв). Транслитерация по системе BGN (Board of Geographic Names), см. <http://www.translit.ru>.

Например:

Ivan M. Ivanov¹, Sergey Yu. Sidorov²

— **Место работы авторов**

Полное название организации (при переводе на английский язык форма собственности не указывается, аббревиатуры не допускаются, дается полное название организации и ведомственная принадлежность в том виде, в котором их профиль идентифицирован в БД SCOPUS).

Например:

¹ Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia

- **Электронная почта** каждого автора и **ORCID** (при отсутствии номера ORCID его необходимо получить, зарегистрировавшись на сайте <https://orcid.org>)

Например:

¹ электронная почта, <https://orcid.org/...>

² электронная почта, <https://orcid.org/...>

- **Автор, ответственный за переписку (Corresponding author)**

Имя, О. фамилия, адрес электронной почты

Например:

Corresponding author: Ivan M. Ivanov, ivAn@login.ru

- **Аннотация (Abstract)**

Точный перевод аннотации с русского языка на английский

Например:

Abstract: Objective или Aim, Materials and Methods, Results, Conclusion.

- **Ключевые слова (Keywords) на английском языке**

Сокращения не допускаются, перевод с русского на английский.

Например:

Keywords: Liver Elastometry, Shear Wave Dispersion, Strain

- **Для цитирования (For citation)**

Фамилия И. О., Фамилия И. О. (все авторы на английском). Название статьи на английском. Radiology — Practice. 2024;x:xx-xx. (In Russ.). <https://doi.org/...>

- **Источники финансирования (Funding)**

The study was not funded by any sources.

Если исследование финансировалось или проводилось в рамках гранта, указать это.

Например:

The study was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Health of the Russian Federation. This research was funded by Russian Science Foundation grant № xxxxxx.

- **Благодарности (Acknowledgments)**

The author is grateful to...

- **Конфликт интересов (Conflicts of Interest)**

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Если соавторы являются членами редакционной коллегии: the author, Prof. Ivan M. Ivanov, is a member of the Editorial Board of «Radiology — Practice». The authors are not aware of any other potential conflict of interest relating to this manuscript

- **Соответствие принципам этики (Compliance with Ethical Standards)**

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

План оформления титульного листа статьи на английском языке

Тип статьи: Original article/Review article/Clinical case/Short report

Название Статьи без Сокращений на Английском

Ivan I. Ivanov¹, Egor Yu. Petrov², Sergey Yu. Sidorov³

¹ Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

^{2,3} Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia

¹ электронная почта автора, <https://orcid.org/...>

² электронная почта автора, <https://orcid.org/...>

³ электронная почта автора, <https://orcid.org/...>

Corresponding author: Имя, О., Фамилия, адрес электронной почты

Abstract

Objective или Aim. Далее с прописной буквы.

Materials and Methods. Далее с прописной буквы.

Results. Далее с прописной буквы.

Conclusion. Далее с прописной буквы.

Keywords: далее со строчной буквы.

For citation: Фамилия И. О., Фамилия И. О. (все авторы на английском) Название статьи на английском. *Radiology – Practice*. 2024;x:xx-xx. (In Russ.). <https://doi.org/...>

Funding (без точки)

Текст с новой строки с прописной буквы.

Acknowledgments (без точки)

Текст с новой строки с прописной буквы.

Conflicts of Interest (без точки)

Текст с новой строки с прописной буквы.

Compliance with Ethical Standards (без точки)

Текст с новой строки с прописной буквы.

Полный текст статьи на русском языке

Исследовательская статья

Рекомендуются следующие разделы: Актуальность. Цель. Материалы и методы. Результаты и их обсуждение (можно разделить эти разделы: Результаты. Обсуждение). Выводы. Список источников.

Актуальность. Кратко освещается состояние вопроса со ссылками на наиболее значимые публикации, формулируется необходимость проведения исследования. Аббревиатуры включаются в текст лишь после их первого упоминания с полной расшифровкой: например, ишемическая болезнь сердца (ИБС). В аббревиатурах используются заглавные буквы.

Цель. Содержит 1–3 предложения, в которых сформулировано, какую проблему или гипотезу решает автор и для чего.

Материалы и методы. Включает в себя подробное изложение методик исследования, данные об аппаратуре, на которой оно проводилось (с указанием страны и фирмы-производителя), критерии отбора исследуемых, количество и характеристику пациентов с разбивкой их по полу и возрасту, если требуется для исследования. Обязательно указывается принцип разбиения пациентов на группы, а также дизайн исследования. Следует назвать все используемые в ходе работы лекарственные

препараты и химические вещества, включая их международное непатентованное (общепринятое) название, дозы, пути введения. Данный раздел должен содержать максимальную информацию, это необходимо для последующего возможного воспроизведения результатов другими исследователями, сравнения результатов аналогичных исследований и возможного включения данных статьи в метаанализ.

Здесь же пишется о соблюдении этических принципов (как местных, так и международных: Европейская конвенция по защите позвоночных животных; Хельсинкская декларация) и об информированном согласии больного. Подробнее см. «Этические принципы».

В конце раздела «Материалы и методы» выделяется подраздел «Статистическая обработка данных». В начале подраздела необходимо указать программу и ее версию, использованную для статистической обработки данных (SPSS Statistics, Statistica, MatLab и т. п.). Далее подробно перечисляются методы статистической обработки: в обязательном порядке указываются критерии, по которым оценивалась статистическая значимость полученных результатов, а также методы определения соответствия выборки нормальному распределению. Методы статистики должны быть использованы корректно и обоснованно. Требуется показать, в каком виде представлены данные ($M \pm \sigma$, где M — среднее арифметическое, σ — стандартное отклонение; Me — медиана и т. д.). При описании в статье качественных признаков следует указывать процентные доли и стандартные отклонения долей ($P \pm \sigma \%$). Необходимым является также указание уровня значимости (например, $p \leq 0,05$).

Результаты. Их следует представлять в логической последовательности. Не должно быть никаких литературных ссылок. Данные приводятся очень четко в виде коротких описаний с графиками, таблицами и рисунками. В тексте не следует повторять все данные из таблиц и рисунков, надо упоминать только наиболее важные из них. Величины измерений должны соответствовать Международной системе единиц (СИ).

Обсуждение. Следует выделить новые и важные аспекты результатов проведенного исследования, проанализировать возможные механизмы или толкования этих данных, сопоставить их с данными других исследователей. Не нужно повторять сведения, уже приводившиеся в разделе «Актуальность», и подробные данные из раздела «Результаты». В обсуждение можно включить обоснованные рекомендации для клинической практики и возможное применение полученных результатов в предстоящих исследованиях.

Выводы. В нескольких предложениях следует подвести итог проделанной работы: что получено, о чем это может свидетельствовать или что может означать, чему служит и какие раскрывает возможности. Необходимо отразить перспективы использования результатов.

Список источников (см. раздел «Требования к оформлению списка источников»).

Вклад авторов (см. раздел «Требования к оформлению дополнительных сведений об авторах в конце статьи»).

Клиническое наблюдение

Рекомендуются следующие разделы: Актуальность. Цель. Клиническое наблюдение. Обсуждение. Заключение или вывод. Список источников.

Клиническое наблюдение включает клинический пример с достаточным количеством иллюстраций, отражающих суть проблемы, и обсуждением вопроса с использованием данных литературы. Краткий обзор литературы по представленному наблюдению допускается. Ссылки на литературные источники не более 5–7-летней давности.

Актуальность. Кратко освещается состояние вопроса со ссылками на наиболее значимые литературные источники, формулируется необходимость настоящей публикации для читателей журнала. Аббревиатуры включаются в текст лишь после их первого упоминания с полной расшифровкой: например: ишемическая болезнь сердца (ИБС). В аббревиатурах используются заглавные буквы.

Цель. Содержит 1–3 предложения, в которых сформулировано, с какой целью авторы демонстрируют клиническое наблюдение.

Клиническое наблюдение. При описании клинического случая категорически запрещено представлять персональные данные пациентов как в тексте, так и в иллюстративном материале. Редакция оставляет за собой право отклонить публикацию при обнаружении персональных данных обследуемого в каких-либо материалах, направленных в журнал.

При формировании данного раздела целесообразно указать клиническую картину заболевания, данные анамнеза, результаты обследований, использование методов лучевой диагностики с иллюстративным материалом, подтверждающим или опровергающим необходимость использования тех или иных методов лучевой диагностики, описание результатов и исхода клинического наблюдения.

Обсуждение. Формируется на основании данных, представленных авторами в клиническом наблюдении. Это может быть обсуждение достоинств или недостатков выбранных методов диагностики, целесообразность назначения дополнительных методов исследования и т. д. Проводится сравнение авторского наблюдения с другими аналогичными публикациями в литературе.

Заключение. Приводится краткий итог представленного клинического наблюдения с возможными рекомендациями для клинической практики.

Список источников (см. раздел «Требования к оформлению списка источников»).

Вклад авторов (см. раздел «Требования к оформлению дополнительных сведений об авторах в конце статьи»).

Обзорная статья

При публикации обзора литературы рекомендуются следующие разделы: Актуальность/Введение. Обзор литературы. Заключение/Выводы. Список источников.

Обзорная статья должна содержать анализ результатов исследований за последние 5 лет с объективной оценкой. Рисунки в обзорах литературы не используются. Допускается публикация таблиц, содержащих обобщенные данные цитируемых исследований.

Актуальность/Введение. Характеризует состояние проблемы, которую авторы решили представить в обзоре литературы (например: появление нового метода диагностики; многообразие диагностических методик с недостаточно понятным алгоритмом их использования в различных диагностических случаях, диагностика редкого заболевания и т. д.).

Обзор литературы. Обзорная статья должна содержать анализ результатов исследований за последние 5–7 лет с объективной оценкой. Рисунки в обзорах литературы не публикуются. Допускается публикация таблиц, содержащих обобщенные данные цитируемых исследований, ссылка на авторов таблиц обязательна.

Заключение/Выводы. Представляется самая важная информация по проблеме, которая может быть использована в практической деятельности, или алгоритм действий.

Список источников (см. раздел «Требования к оформлению списка источников»).

Вклад авторов (см. раздел «Требования к оформлению дополнительных сведений об авторах в конце статьи»).

Лекция

При публикации лекции рекомендуются следующие разделы: Актуальность/Введение. Лекционный материал (который может не выделяться в самостоятельный раздел). Заключение. Список источников.

Актуальность/Введение. Характеризует состояние проблемы, которую автор решил представить в лекции (например: появление нового метода диагностики; новая классификация; современный взгляд на алгоритм диагностики и т. д.).

Лекционный материал (можно не выделять в самостоятельный раздел)

Лекция может содержать иллюстрации из собственного архива автора, таблицы или схемы, при заимствовании которых обязательно указывается ссылка на первоисточник. При использовании иллюстраций из других источников ссылка на источники обязательна.

Заключение/Выводы. Представляется самая важная информация по проблеме, которая может быть использована в практической деятельности, или алгоритм действий.

Список источников (см. раздел «Требования к оформлению списка источников»).

Вклад авторов (см. раздел «Требования к оформлению дополнительных сведений об авторах в конце статьи»).

Требования к иллюстрациям в тексте статьи

Каждое изображение должно быть размещено в статье в соответствующем разделе с указанием ссылки на него в тексте (например: рис. 1). На иллюстрациях, демонстрирующих результаты обследования пациента с помощью методов лучевой диагностики, необходимо указать выявленные изменения с помощью стрелки или иных маркеров. На рисунках не должно быть фамилий пациентов и врачей, выполнявших исследования.

Диаграммы, графики и схемы могут быть представлены как в черно-белом, так и в цветном изображении. Все подписи внутри диаграмм, графиков и схем должны быть понятны, переведены на русский язык, а аббревиатуры расшифрованы. В случае невозможности внесения изменений в структуру рисунка (графика, диаграммы или схемы) необходимо расшифровать все параметры в подрисуночной подписи (рис. 2).

Рисунок (диаграммы, графики, схемы) должен иметь нумерацию и название на русском языке. Нумерация и название рисунка размещаются под рисунком. Подрисуночная подпись выполняется шрифтом Times New Roman с полуторным межстрочным интервалом; используется кегль шрифта в 14 пунктов с 1,5 интервалом.

Пример оформления иллюстрации, демонстрирующей методику обследования пациента и ее результат

Если иллюстрация включает несколько изображений, то они должны быть отмечены русскими маленькими буквами — *a*, *b*, *c* и т. д., находящимися под рисунком (см. рис. 1). Буквы на иллюстрациях не ставятся!

На самой иллюстрации стрелкой или иными маркерами отмечаются выявленные изменения (см. рис. 1).

Подрисуночная подпись включает: название метода лучевой диагностики, исследуемую область, выявленные изменения. Если изображений несколько, то затем дается информация о каждом из них (см. рис. 1).

Если на изображении имеются какие-либо аббревиатуры, расчетные показатели, они должны быть расшифрованы в подписной подписи (см. рис. 1).

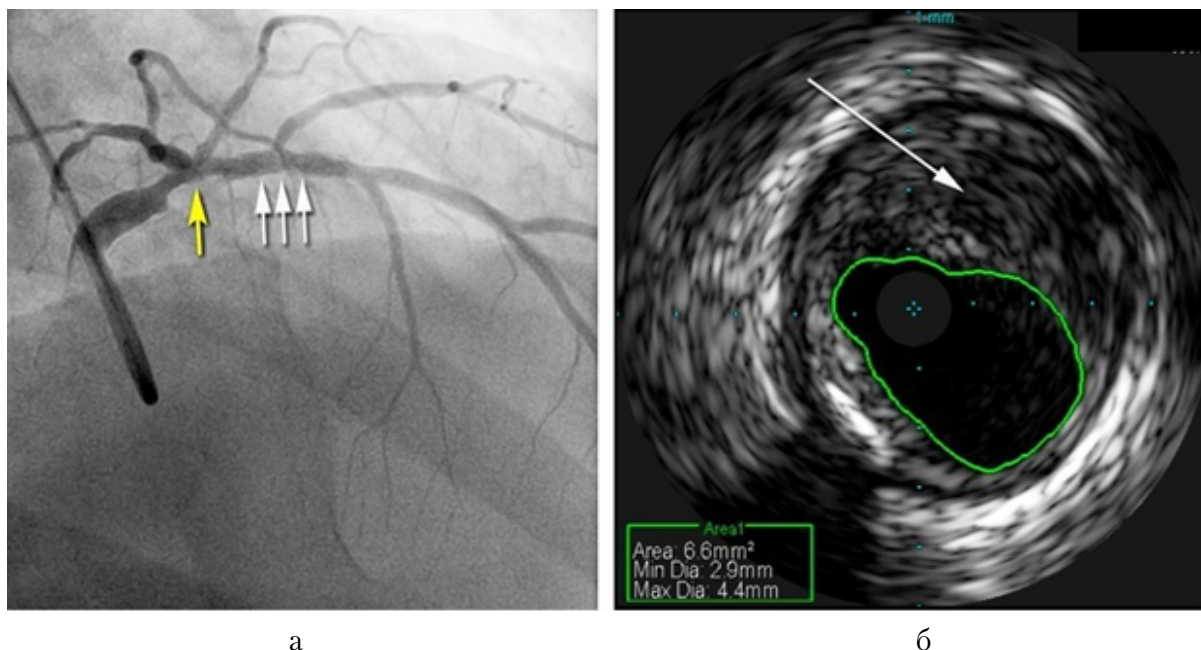


Рис. 1. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование ствола левой коронарной артерии выше зоны бифуркации: *а* — массивная атеросклеротическая бляшка в просвете ствола левой коронарной артерии (*стрелка*); *б* — «виртуальная гистология бляшки», на которой при компьютерном анализе визуализируется липидный компонент (*зеленый цвет*), кальциноз стенки сосуда (*белый цвет*) и некротический компонент бляшки (*красный цвет*). Area — площадь просвета; Min Dia — минимальный диаметр; Max Dia — максимальный диаметр

Пример оформления графика (схемы)

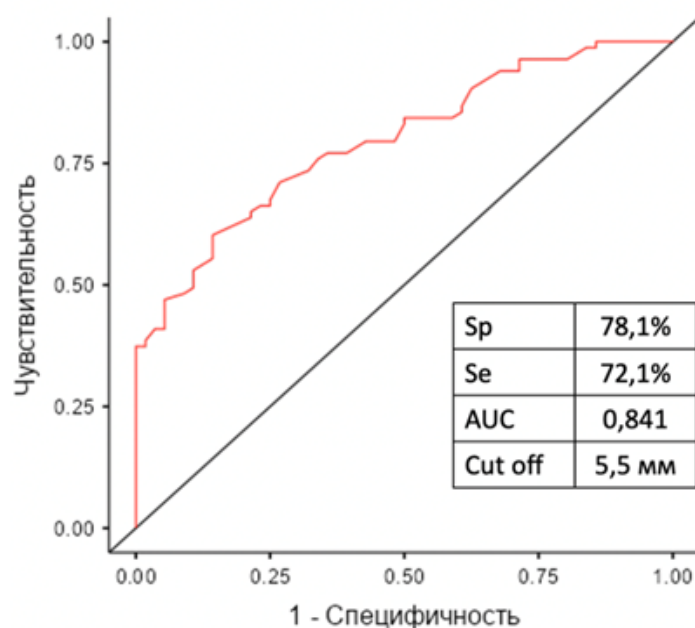


Рис. 2. ROC-анализ: сравнение размера мешотчатых аневризм и патологического контрастирования стенки аневризмы. Sp — специфичность, Se — чувствительность, AUC — площадь под кривой, Cut off — пороговое значение

Требования к графическим и видеоматериалам, загружаемым на сайт журнала для статьи

Графические материалы загружаются на сайт журнала, и название файла должно представлять собой номер рисунка, как он указан в тексте статьи. Если иллюстрация состоит из нескольких фрагментов или снимков, то каждый из них присылается отдельным файлом (например: 1a.jpg, 1б.jpg, 1в.jpg; 2a.png, 2б.png; 3a.eps, 3б.eps и т. д.)

Так как журнал «Радиология — практика» — электронное издание, то требования к файлам отличаются от печатных версий. Изображения с разрешением 300 dpi и выше приниматься не будут во избежание потерь качества при сжатии.

Векторные иллюстрации, графики, диаграммы принимаются в исходных векторных форматах или eps. Допустима профессиональная конвертация в jpeg без потери качества с разрешением не более 120 dpi.

Растровые иллюстрации принимаются с разрешением 72–120 dpi при физическом размере изображения не более 16 см, в форматах jpeg, tiff, png без предварительного использования в программах с автоматическим сжатием и текстовых редакторах.

Все сопроводительные элементы иллюстрации (стрелки, любые значки, цветовые выделения) должны быть добавлены автором на изображения. А вот буквенная нумерация на самих изображениях (*a, б, в, г, д, е* и т. д.) недопустима.

Видеоролики диагностических исследований принимаются в форматах avi, mpeg, mov размером до 250 Мб. Наличие на видеоизображениях фамилий пациентов и врачей, выполнявших исследования, недопустимы.

Однотипные иллюстрирующие материалы должны быть одинаковыми по размеру, масштабу, характеру представления информации. Редакция оставляет за собой право проверки рисунков на плагиат через Google Images.

Требования к оформлению таблиц

Таблицы должны быть наглядными, иметь название и порядковый номер, заголовки должны точно соответствовать содержанию граф.

На каждую таблицу должна быть сделана ссылка в статье (например: табл. 1). Если во всей статье всего одна таблица, то в ссылке в тексте ей не присваивается никакой номер.

Все разъяснения, включая расшифровку аббревиатур, даются в сносках под таблицами. Указываются статистические методы, использованные для представления вариабельности данных и достоверности различий. Если таблица заимствована из других литературных источников (например, в обзорной статье или лекции), необходимо указать авторство.

Данные, представленные в таблицах, не должны дублировать данные рисунков и текста и наоборот.

Правила оформления таблиц

- Шрифт 14
- Таблица 1 (выравнивание по правому краю)
- Название таблицы указывается жирным шрифтом, выравнивание по центру
- Заголовки (названия) столбцов жирным шрифтом, выравнивание по центру. В названиях столбцов могут присутствовать единицы измерения, которые должны соответствовать Международной системе единиц (СИ).
- Содержимое граф таблицы выравнивается по центру, пишется без выделения.

- Статистические методы, использованные для представления вариабельности данных и достоверности различий, могут быть указаны в заголовке таблицы либо в примечании внизу таблицы (см. табл. 2).

Примеры оформления таблиц

Таблица 1

**Распределение пациентов по полу и возрасту
(Дьячков К. А. с соавт., 2023 г.) [4]**

Пол	Возрастные группы		
	6–11 лет	12–15 лет	16–18 лет
Мальчики	13	5	4
Девочки	6	3	4
Всего	19	18	8

Примечание: могут быть указаны методы статистической обработки, достоверности различий, использование диагностических методик, расшифровка аббревиатур и т. д.

Таблица 2

**Средние значения $\pm$ стандартные отклонения фракции жира для трех групп
исследуемых пациентов для регионов интереса в костях таза справа (Ilium R)
и слева (Ilium L) и поясничных позвонках (L4 и L5) [Г. В. Терещенко с соавт., 2023]**

Группа	n	Фракция жира (%)			
		Ilium L	Ilium R	L4	L5
Здоровые добровольцы	24	52 $\pm$ 11	50 $\pm$ 12	31 $\pm$ 9	32 $\pm$ 12
Острая фаза заболевания	20	3,2 $\pm$ 2,7	3,7 $\pm$ 3,3	2,6 $\pm$ 1,9	2,9 $\pm$ 2,5
На химиотерапии	20	78 $\pm$ 9	78 $\pm$ 7	64 $\pm$ 13	66 $\pm$ 13
Статистическая значимость различий между группами		*p < 0,01 **p < 0,01 ***p < 0,01	*p < 0,01 **p < 0,01 ***p < 0,01	*p < 0,01 **p < 0,01 ***p < 0,01	*p < 0,01 **p < 0,01 ***p < 0,01

Примечание: * — разница между группой здоровых добровольцев и пациентами в острой фазе заболевания; ** — разница между группой здоровых добровольцев и пациентами на химиотерапии; *** — разница между группой пациентов в острой фазе заболевания и на химиотерапии.

Требования к оформлению списка источников

Данный этап работы (оформление библиографической части рукописи) включает:

- использование цитат и ссылок из современных литературных источников, давность издания которых не превышает 5-7 лет. Рекомендуется не использовать источники литературы многолетней давности (> 10 лет), за исключением случаев первого упоминания методики/заболевания, или фундаментальные работы, не имеющие современных аналогов. Статьи с большим количеством литературы многолетней давности (более 10 %) могут быть не допущены к публикации;

- не рекомендуется включать в список источников ссылки на авторефераты, диссертации, учебники, учебные пособия, ГОСТы, распоряжения и т. д.;
- список формируется с приведением фамилий и инициалов всех авторов (что позволяет исключить потерю индексации авторов и снижение уровня цитирования их работ);
- ссылки на литературные источники в списке располагают в алфавитном порядке по фамилии первого автора, сначала приводятся издания на русском языке, затем – на иностранных. Работы одного автора указываются по возрастанию годов издания;
- указывается DOI статьи (<https://doi.org/xxxxxx>). Проверить наличие DOI статьи можно на сайте: <http://search.crossref.org/> или <https://www.citethisforme.com>
- ссылки на неопубликованные работы не допускаются;
- в тексте ссылки на номера источников даются в квадратных скобках [1–3].

После формирования Списка источников на русском языке его представляют на английском языке под заголовком References. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они должны полностью повторяться и в русско-, и в англоязычном варианте.

Каждое слово, кроме предлогов, в названии статьи на английском языке должно быть с прописной (заглавной) буквы (см. раздел примеры статей в списке).

Русскоязычные работы в References приводятся на английском языке согласно тому переводу, который представлен в оригинальной версии, опубликованной в соответствующем издании. В конце ссылки в круглых скобках указывается страна. (In Russ.).

Транслитерация (в программе <http://www.translit.ru>) допускается только в том случае, если перевода названия и выходных данных статьи на английский язык не было.

Примеры оформления источников

Перечень статей в разделе «Список источников»

Краснов А. С., Кабанов Д. О., Терещенко Г. В. Основы дозиметрии и оптимизации дозовой нагрузки при проведении мультиспиральной компьютерной томографии // Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2018. Т. 17, № 3. С. 127–132. <https://doi.org/10.24287/1726-1708-2018-17-3-127-132>

Топольник М. В. Ультразвуковая диагностика тестикулярной ишемии без перекута яичка у детей. Редкие клинические наблюдения // Радиология — практика. 2023. № 5. С. 60–68. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-5-60-68>

Юсуфов А. А., Румянцева Г. Н., Горшков А. Ю., Казаков А. Н., Галахова Д. Г., Карташев В. Н. Малоинвазивное лечение абсцессов брюшной полости у детей с использованием ультразвуковой навигации // Радиология — практика. 2023. № 5. С. 45-59. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-5-45-59>

Calandrelli R., Pilato F., Massimi L., Onesimo R., D'Apollito G., Tenore L., Leoni C., Zampino G., Colosimo C.. Thoracolumbar Stenosis and Neurologic Symptoms: Quantitative MRI in Achondroplasia. J. Neuroimag. 2022;5(32):884-893. <https://doi.org/10.1111/jon.13015>

Nadeem A. M., Wahla A. S., Al-Tarifi A. Invasive Mediastinal Mucormycosis with Pulmonary and Cardiac Involvement in an Adult with Chronic Granulomatous Disease: Case Report and Review of the Literature. *Eur. J. Case Rep. Intern. Med.* 2021;8(5): 002435. Clinical reviews and short reports. https://doi.org/10.12890/2021_002435.

Перечень тех же статей в разделе «References»

Krasnov A. S., Kabanov D. O., Tereshchenko G. V. Fundamentals of Dosimetry and Optimization of Dose Load during Multislice Computed Tomography. *Voprosy gematologii/onkologii i immunopatologii v pediatrii*. 2018;17(3):127-132. (In Russ.). <https://doi.org/10.24287/1726-1708-2018-17-3-127-132>

Topolnik M. V. Ultrasound Diagnostic of Testicular Ischemia without Torsion in Children. Rare Clinical Observations. *Radiology — Practice*. 2023;5:60-68. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-5-60-68>

Yusufov A. A., Rumyantseva G. N., Gorshkov A. Yu., Kazakov A. N., Galakhova D. G., Kartashev V. N. Minimally Invasive Treatment of Abdominal Abscesses in Children Using Ultrasound Navigation. *Radiology — Practice*. 2023;5:45-59. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2023-5-45-59>

Calandrelli R., Pilato F., Massimi L., Onesimo R., D'Apolito G., Tenore L., Leoni C., Zampino G., Colosimo C.. Thoracolumbar Stenosis and Neurologic Symptoms: Quantitative MRI in Achondroplasia. *J. Neuroimag.* 2022;5(32):884-893. <https://doi.org/10.1111/jon.13015>

Nadeem A. M., Wahla A. S., Al-Tarifi A. Invasive Mediastinal Mucormycosis with Pulmonary and Cardiac Involvement in an Adult with Chronic Granulomatous Disease: Case Report and Review of the Literature. *Eur. J. Case Rep. Intern. Med.* 2021;8(5): 002435. Clinical reviews and short reports. https://doi.org/10.12890/2021_002435.

Проверить наличие **DOI статей** можно на сайте <http://search.crossref.org/> или <https://www.citethisforme.com>

Ссылки на электронные ресурсы

Любимова З. В. Возрастная анатомия и физиология в 2 т. Т. 1. Организм человека, его регуляторные и интегративные системы. 2-е изд. М.: Юрайт, 2016. 447 с. ISBN 978-5-534-18025-1. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/535734> (дата обращения: 23.03.2024).

Lyubimova Z. V. Age-related Anatomy and Physiology in 2 Volumes. Vol. 1 The Human Body, its Regulatory and Integrative Systems. 2nd ed. M.: Yurayt, 2016. P. 447. (In Russ.). Text: electronic // Transformational platform [website]. URL: <https://urait.ru/bcode/535734> (date of application: 03/23/2024). ISBN 978-5-534-18025-1.

Требования к оформлению дополнительных сведений об авторах в конце статьи

Вначале указываются данные на русском языке, затем на английском:

- Фамилия, имя, отчество автора, ученая степень, ученое звание, занимаемая должность, полное название организации, город, страна.

- Адрес.
- Контактный телефон
- Вклад автора в публикацию.

Например:

Иванов Иван Иванович, врач-рентгенолог, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики Федерального государственного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Полное название учреждения» Министерства здравоохранения Российской Федерации (или России), город, Россия.

Индекс, город, название улицы, дом, корпус.

+7 (951) xxx-xx-xx

Вклад автора: формирование концепции, написание текста статьи.

Ivanov Ivan Ivanovitsh, radiologist, PhD, associate of professor, Department of radiology. «...Medical University» of the Ministry of Healthcare of Russia, город (на английском языке), Russia.

Номер дома, название улицы, город, индекс, Russia.

+7 (951) xxx-xx-xx

Author's contribution: conceptualization, writing the text draft.

Завершающий этап работы авторов

Перед публикацией готового выпуска редакция рассылает авторам готовые гранки их статей (pdf) для утверждения. Это дает возможность осуществить окончательную проверку статьи. Согласовываются все возникшие вопросы и принимаются остаточные правки, не предполагающие замену больших объемов текста или иллюстраций, значительно отличающихся по пропорциям от первоначальных.

После утверждения автором, ответственным за переписку, статья публикуется в новом выпуске [на сайте «Радиология — практика»](#).

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА

© ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики» (ЦНИИЛД), Москва

© НПАО «АМИКО», Москва

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ЭЛ № ФС77-80253 от 19 января 2021 г.
выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Министерства цифрового развития, связи
и массовых коммуникаций РФ

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА

109431, г. Москва, ул. Авиаконструктора Миля, д. 15/1, помещение XI, комн. 1–12