

ООО «Центральный научно-исследовательский
институт лучевой диагностики»

РАДИОЛОГИЯ – ПРАКТИКА

Научно-практический журнал для работников медицинской радиологической службы России

RADIOLOGY – PRACTICE

№ 3 2025



Научный рецензируемый журнал / Scientific Peer-reviewed Journal

РАДИОЛОГИЯ – ПРАКТИКА / RADIOLOGY – PRACTICE**№ 3, 2025****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, dosimetrists, 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'jana 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 медицинский 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 / The Appeal of the Editor-in-Chief 8

**Указ Президента Российской Федерации
о награждении государственными наградами РФ
Decree of the President of the Russian Federation
on Awarding State Awards of the Russian Federation 9**

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ ORIGINAL RESEARCH

**Нейросонография в оценке наружных ликворных пространств у детей
раннего возраста. Обзор литературы и собственные наблюдения**

Елена Борисовна Ольхова

**Neurosonography in the Assessment of Extracerebral Fluid Collections
in Infants. Literature Review and Own Observations**

Elena B. Olkhova 10

**Информативность методов лучевой диагностики в выявлении травм
зубов и челюстей в эксперименте**

В. В. Петровская, Е. А. Дружина, Л. П. Кисельникова,
Г. А. Осипов, Н. Г. Перова

**Informative Value of Radiological Techniques in the Diagnosis
of Traumatic Dental Injuries in an Experiment**

Viktoriya V. Petrovskaya, Ekaterina A. Druzhina, Larisa P. Kiselnikova,
Gennady A. Osipov, Natalia G. Perova 24

**Диагностическое значение конусно-лучевой компьютерной
томографии в оценке хронического генерализованного
пародонтита у пациентов с серопозитивным и серонегативным
ревматоидным артритом**

Сергей Максимович Тюрин, Татьяна Геннадьевна Морозова,
Ольга Леонидовна Мишутина, Виктория Рудольфовна Шашмурина

**Diagnostic Significance of Cone Beam Computed Tomography
in The Assessment of Chronic Generalized Periodontitis in Patients
with Seropositive and Seronegative Rheumatoid Arthritis**

Sergej M. Tjurin, Tat'jana G. Morozova, Ol'ga L. Mishutina,
Viktorija R. Shashmurina 39

**Рентгенологическая характеристика повреждений органов
грудной полости при боевой травме**

Анастасия Сергеевна Костина, Сергей Валерьевич Леонов,
Владимир Николаевич Троян, Лариса Александровна Леонова

**X-ray Characteristics of Injuries to the Organs of the Thoracic Cavity
in Combat Trauma**

Anastasya S. Kostina, Sergey V. Leonov,
Vladimir N. Troyan, Larisa A. Leonova 54

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ MEDICAL TECHNOLOGY

Анализ уровня информированности и отношение врачей ультразвуковой диагностики к телемедицинским консультациям

Оксана Валерьевна Юрченко, Наталья Евгеньевна Яннаева

Analysis of the Level of Awareness and Attitudes of Ultrasonographers Towards Telemedicine Consultations

Oxana V. Yurhenko, Natalia E. Yannaeva64

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Диагностика идиопатической легочной гипертензии у пациентки пожилого возраста

Роман Викторович Садырин, Екатерина Борисовна Петрова,
Евгений Борисович Шахов, Елена Сергеевна Тимощенко,
Анатолий Алексеевич Некрасов

Diagnosis of Idiopathic Pulmonary Hypertension by Elderly Patient

Roman V. Sadyrin, Ekaterina B. Petrova, Evgeniy B. Shakhov,
Elena S. Timoshchenko, Anatoliy A. Nekrasov74

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

Отчет о проведении научно-практической конференции

«Саратовские мелодии лучевой диагностики»

Report on the Scientific and Practical Conference

«Saratov Melodies of Radiology»88

Анонс. VII съезд Национального общества нейрорадиологов

Announcement. VII Congress of the National Society of Neuroradiology92

Анонс. IX Межрегиональная научная конференция

«Байкальские встречи». «Актуальные вопросы лучевой диагностики»

Announcement. IX Interregional Scientific Conference

«Baikal Meetings». «Topical Issues of Imaging Diagnosis»93

Правила подачи и оформления статей

в электронный журнал «Радиология — практика»

Rules for Submitting and Formatting Articles

to an Electronic Journal «Radiology — Practice»97

Дорогие коллеги!

Сегодня у меня особенное предисловие и обращение к авторам статей.

На протяжении нескольких лет редакция сталкивается с таким явлением, как небрежное цитирование литературных источников, особенно это касается перевода русскоязычных статей на английский. Такое ощущение, что авторы либо не смотрят оригинальную версию статьи (а в современных работах есть официальный перевод на английский), либо переписывают (копируют) источник из уже опубликованного кем-то списка, повторяя ошибки. Встречаются также ошибки и в англоязычных источниках в написании фамилий, инициалов и даже названий журналов. Редакция на протяжении многих лет старается улучшать качество журнала. Отметим при этом, что правильность цитирования источника — залог качества журнала. Хотя у многих авторов другая позиция на этот счет — «никто все равно не смотрит». Нет, уважаемые коллеги, смотрят, и очень внимательно. Иногда доходит до парадокса, в одном из номеров выявили случайно несуществующую статью в списке источников, которую просила проверить авторов корректор на предмет правильности написания номера журнала. Редакция журнала не смогла найти оригинал. Авторы тоже не смогли, хотя сначала спорили, присылали другие источники (не признались, что переписали), и убрали работу из списка. Редакция проверяет каждую работу, и в каждом номере находит погрешности в цитировании каких-то источников, а в некоторых работах в каждом источнике на английском есть значимые ошибки. Возможно, редакция услышит выражение недовольства по данному вопросу, но будет с настойчивостью и последовательно стремиться к высокому качеству публикаций.

Надеюсь на понимание.

*Главный редактор, заслуженный деятель науки РФ,
член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук,
профессор А. Ю. Васильев*

УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О награждении государственными наградами Российской Федерации

За заслуги в профессиональном становлении молодых специалистов и активную наставническую деятельность наградить

Знаком отличия — "ЗА НАСТАВНИЧЕСТВО"

ВАСИЛЬЕВА Александра Юрьевича — профессора кафедры Научно-образовательного института стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», город Москва.





ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья

УДК 616.819.4

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-10-23>

Нейросонография в оценке наружных ликворных пространств у детей раннего возраста. Обзор литературы и собственные наблюдения

Елена Борисовна Ольхова

ФГБОУ ВО «Российский Университет Медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации; ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия; elena-olchova@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3757-8001>

Аннотация

Введение. Дилатация наружных ликворных пространств является одной из наиболее частых эхографических находок у детей первых месяцев жизни, при этом эхографические критерии дилатации наружных ликворных пространств остаются дискуссионными, а ее клиническое значение — неясным.

Цель исследования. Определить нормативные эхографические значения наружных ликворных пространств у детей.

Материалы и методы. Выполнено измерение наружных ликворных пространств у 628 условно-здоровых младенцев в возрасте от 1 сут до 11 мес 29 дней. Во всех случаях наружное ликворное пространство у них было представлено субарахноидальным пространством. Результаты собственных исследований сопоставлены с литературными данными.

Результаты. Обсуждается терминологическое разнообразие касательно дилатации наружных ликворных пространств и проанализированы литературные данные относительно ее клинической значимости. Все основные положения иллюстрированы наблюдениями из собственного архива. Выявлено статистически достоверное увеличение размеров наружного ликворного пространства у младенцев после периода новорожденности, при этом его максимальная величина наблюдается у детей в возрасте 3–6 мес ($0,712 \pm 0,039$ мм у новорожденных и $2,585 \pm 0,087$ мм у детей 3–6 мес, $p < 0,01$). Предельным значением нормы для детей до 1 мес жизни следует считать 2 мм, детей 3–6 мес — до 5 мм, в 2–3 и 7–11 мес — до 4 мм. Средние значения величины наружного ликворного пространства у детей до месяца составляют около 1 мм, в 2–11 мес — 2–3 мм, что соответствует большинству литературных данных.

Выводы

1. В норме наружные ликворные пространства у младенцев представлены только субарахноидальным пространством. Дилатация субдурального пространства не может считаться вариантом нормы и требует тщательного наблюдения и контроля.

© Ольхова Е. Б., 2025

2. Средняя величина субарахноидального пространства у детей первого месяца жизни не превышает 1 мм, а у детей старше периода новорожденности составляет 2–3 мм. Максимальное значение субарахноидального пространства не должно превышать 2 мм у новорожденных, 3 мм в возрасте 1 мес, 4 мм в возрасте 2 мес, 5 мм у детей 3–6 мес. У детей второго полугодия жизни величина субарахноидального пространства не должна превышать 4 мм.

3. Дилатация наружных ликворных пространств не может считаться совершенно доброкачественным состоянием и независимо от наличия или отсутствия клинических проявлений требует динамического наблюдения.

Ключевые слова: нейросонография, наружные ликворные пространства, дети

Для цитирования: Ольхова Е. Б. Нейросонография в оценке наружных ликворных пространств у детей раннего возраста. Обзор литературы и собственные наблюдения // Радиология — практика. 2025;3:10-23. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-10-23>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Автор заявляет, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат автору рукописи. Автор подтверждает соответствие своего авторства международным критериям ICMJE.

Ольхова Е. Б., доктор медицинских наук, профессор, является членом редакционного совета журнала «Радиология — практика». Автору 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

Neurosonography in the Assessment of Extracerebral Fluid Collections in Infants. Literature Review and Own Observations

Elena B. Olkhova

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), Moscow, Russia; Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimirof the Department of Healthcare of Moscow, Moscow, Russia; elena-olchova@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3757-8001>

Abstract

Background. Dilation of the external cerebrospinal fluid spaces is one of the most common echographic findings in children in the first months of life, while the echographic criteria of

dilation of the external cerebrospinal fluid spaces remain debatable, and the clinical significance of dilation of the external cerebrospinal fluid spaces is unclear.

Objective. To determine the normative echographic values of the external cerebrospinal fluid spaces in children.

Materials and methods. The external cerebrospinal fluid spaces were measured in 628 conditionally healthy infants aged from 1 day to 11 months 29 days. In all cases, the external cerebrospinal fluid spaces were represented by the subarachnoid space. The results of our own research are compared with the literature data.

Results. The terminological diversity concerning the external cerebrospinal fluid spaces dilatation has been discussed and the literature data have been analyzed on its clinical significance. All the main provisions are illustrated by observations from our own archive. A statistically significant increase in the sizes of the external cerebrospinal fluid spaces in infants after the neonatal period has been revealed, with the maximum external cerebrospinal fluid spaces value observed in children aged 3–6 months (0.712 ± 0.039 mm in newborns and 2.585 ± 0.087 in infants aged 3–6 months, $p < 0.01$). The maximum value of the norm for infants under 1 month of life should be considered to be 2 mm, for children aged 3–6 months — up to 5 mm, 2–3 and 7–11 months — up to 4 mm. The average values of the external cerebrospinal fluid spaces in infants under one month are about 1 mm, in 2–11 months — 2–3 mm, which corresponds to most of the literature data.

Conclusion

1. Normally, the external cerebrospinal fluid spaces in infants is represented only by the subarachnoid space. Dilation of the subdural space cannot be considered a normal variant.

2. The average value of the subarachnoid space in children of the first month of life does not exceed 1 mm, in infants older than the neonatal period it is 2–3 mm. The maximum value of the subarachnoid space should not exceed 2 mm in newborns, 3 mm at the age of 1 month, 4 mm at the age of 2 months, 5 mm in infants 3–6 months. In infants at the age 7–12 month, the subarachnoid space should not exceed 4 mm.

3. External cerebrospinal fluid spaces dilatation cannot be considered a completely benign condition and, regardless of the presence or absence of clinical manifestations, requires dynamic observation.

Keywords: Neurosonography, Extracerebral Fluid Collections, Infants

For citation: Olkhova E. B. Neurosonography in the Assessment of Extracerebral Fluid Collections in Infants. Literature Review and Own Observations. *Radiology — Practice*. 2025; 3:10-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-10-23>

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).

The author, Prof. Elena B. Olkhova, is a member of the Editorial Board of «Radiology — Practice». The author 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

Дилатация наружных ликворных пространств — одна из наиболее частых эхографических находок при выполнении нейросонографии (НСГ) у детей раннего возраста, однако полного единодушия касательно нормальных значений исследуемых величин в настоящее время нет. В зарубежной практике НСГ на амбулаторном этапе назначается в подавляющем большинстве случаев после клинической диагностики макрокрании, когда окружность головы более чем на два стандартных отклонения выше среднего значения для данного возраста, пола и размера тела [9, 10]. Причины макрокрании разнообразны: гидроцефалия (избыточный внутричерепной объем цереброспинальной жидкости), которая впервые была описана в 1850-х годах на основании патологоанатомических исследований, или мегалэнцефалия — увеличение головного мозга, обычно наследственного характера. Окружность головы при мегалэнцефалии часто бывает нормальной при рождении, но увеличивается в первые месяцы жизни, при этом психомоторное развитие ребенка не страдает и часто наблюдается некоторое утолщение костей черепа.

Бессимптомная макрокрания встречается у 2 % здоровых людей, причиной которой в большинстве случаев является наружная гидроцефалия (НГ) — изолированное скопление жидкости в наружных ликворных пространствах, а точнее, в субарахноидальном пространстве, преимущественно над лобными долями, не сопровождающееся вентрикуломегалией [7]. Клинически это состояние разрешается спонтанно, значимый неврологический дефицит отсутствует (максимум — небольшая преходящая задержка психомоторного развития) [3, 7]. Симптоматическая дилатация наружных ликворных пространств при гипوماгнемии, мукополисахаридозе, ахондроплазии, агенезии мозолистого

тела, синдроме Сотоса (sotos syndrome) и глутаминовой ацидурии не включена в классическое понимание наружной гидроцефалии [7]. Гидроцефалия вследствие внутрижелудочкового кровоизлияния, недоношенности, менингита, нарушения обмена веществ, травмы, послеоперационных состояний также не относится к этому состоянию.

Эхографическая дифференцировка субарахноидального и субдурального пространств хорошо известна: при дилатации субарахноидального пространства контур подлежащего головного мозга фестончатый за счет рисунка борозд и извилин, контуры межполушарной борозды параллельны на глубине, в субарахноидальном пространстве прослеживаются множественные мелкие тонкие сосуды. Субдуральное пространство аваскулярно, в нем определяются только единичные мостовые вены, впадающие в верхний сагиттальный синус. Поверхность головного мозга выглядит сглаженной за счет лежащей на ней арахноидальной оболочки, а форма дилатированного субдурального пространства по межполушарной борозде коническая [1, 2].

Для обозначения доброкачественной дилатации наружных ликворных пространств используется множество терминов, применение которых подчас не вполне однозначно и не общепринято. На сегодняшний день в зарубежной литературе имеется изрядное количество синонимов (не менее 16 вариантов, используемых в последние 10 лет), означающих примерно одно и то же [4–7, 9–11]. При этом термины сформированы по разным принципам: часто употребляется слово *benign* — доброкачественный, что представляется не вполне правомочным для врача УЗД: только клиницист может говорить о доброкачественности того или иного состояния. В ряде терминов четко указано, какое именно из наружных ликворных пространств дилатировано, в то же время

вряд ли хроническую субдуральную гематому или гидрому можно считать доброкачественным состоянием. Используемый иногда термин «идиопатическая макроцефалия» приемлем в том понимании, что природа состояния неясна, но неприемлем для врачей УЗД, поскольку совсем не основан на структурных изменениях головного мозга. Таким образом, наиболее удачными можно считать англоязычные варианты, типа *pericerebral fluid collection* или *idiopathic external hydrocephalus*. Русскоязычным вариантом можно считать «дилатацию наружных ликворных пространств» или «наружную гидроцефалию». Последний термин наиболее часто используется, но вызывает нарекания со стороны клиницистов, когда под термином «гидроцефалия» подразумевается прогрессирующее (внутрижелудочковое или оболочечное) скопление цереброспинальной жидкости с определенной неврологической клиникой. С позиций врача УЗИ говорить о прогрессировании патологии при единичном осмотре некорректно, судить о наличии неврологического дефицита невозможно, а само слово «гидроцефалия» и подразумевает «избыток жидкости в голове», что делает использование термина совершенно оправданным. Также используется термин «открытая наружная гидроцефалия», но он не получил широкого распространения [1]. В англоязычной литературе термин *benign external hydrocephalus* (доброкачественная наружная гидроцефалия) был впервые введен в 1917 г. [2, 4]. В последнее время чаще всего используется термин *benign enlargement of subarachnoid space* (BESS) [7].

Считается, что макроцефалия и НГ встречаются чаще у мальчиков: до 60–86,4 % составляют лица мужского пола [3]. Предполагаются аутосомно-доминантная и многофакторная модели наследования [1, 9, 19].

Проявляется НГ не с рождения, а в возрасте 3–12 мес, наиболее часто —

в 6–8 мес, при этом окружность головки ребенка при рождении бывает нормальной [3, 5, 7].

Частота НГ в популяции оценивается неоднозначно. Обширные зарубежные исследования приводят цифру в пределах 4–6 (8)/1000 младенцев, однако есть мнение, что это только примерно половина всех случаев НГ, поскольку часть детей с дилатацией наружных ликворных пространств не имеет макроцефалии и, таким образом, может не попасть в поле зрения врачей [3, 7, 11]. Так, в наблюдении F. Hadzagić-Catibusić et al. только у 27 % детей с НГ была документально зафиксирована макроцефалия [6].

Абсолютного единомыслия касательно размеров оболочечных пространств в настоящее время нет. Используются 3 размера [1, 5–7]:

- синоцеребральное расстояние: расстояние от боковой поверхности верхнего сагиттального синуса до поверхности головного мозга в косом направлении;
- краниocereбральное расстояние: расстояние от поверхности головного мозга до внутренней поверхности черепа в вертикальном направлении;
- межполушарное расстояние — измерение межполушарной щели в поперечном направлении.

Абсолютной точности при измерении субарахноидального пространства нет: поверхность головного мозга рельефная, и определенная погрешность (в пределах 1–2 мм) практически неизбежна (рис. 1).

Так, по данным разных авторов, нормальными значениями синоцеребрального расстояния считают от 2 до 10 мм, краниокортикального расстояния — 4–10 мм, межполушарной щели — 6–8,5 мм. Фрагменты боковых желудочков при этом нормальных размеров или слегка увеличены без структурных изменений перивентрикулярных

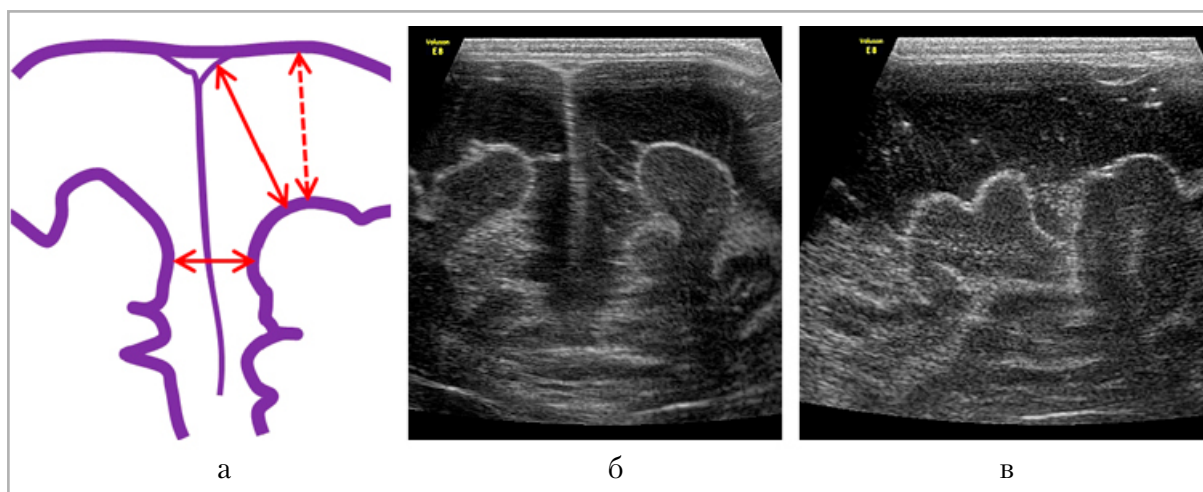


Рис. 1. Измерения наружных ликворных пространств у бессимптомного ребенка 4 мес: а — схема измерений: *стрелка* — синоцеребральное расстояние; *пунктирная стрелка* — краниocereбральное расстояние; *короткая стрелка* — межполушарное расстояние; б, в — нативные сканы: фронтальный и сагиттальный соответственно

областей [7]. Другие авторы предлагают верхней границей нормы считать меньшие размеры: синокортикальное расстояние — 3 мм, краниокортикальное — 4 мм, межполушарная щель — 6 мм [1, 6]. Высказано предложение ранжировать дилатацию наружных ликворных пространств: так, степень 0 — при дилатации краниокортикального расстояния до 5 мм, I степень — при расстоянии от 5 до 10 мм, II степень — более 10 мм [9].

Цель: демонстрация возможностей эхографии в оценке наружных ликворных пространств у детей раннего возраста.

Материалы и методы

Автором было обследовано 628 условно-здоровых доношенных младенцев без сочетанных структурных изменений головного мозга, без признаков генетических отклонений, без клинических проявлений тяжелой патологии со стороны любых органов и систем, не стоящих на учете у невролога и не получающих какого-либо неврологического лечения. Причиной выполнения нейросонографии у детей были: диспансеризация в декретированные сроки, повы-

шенная тревожность родителей, мелкие формы гнойной хирургической инфекции (панариций, омфалит, парапроктит), неотпадение пуповины, погрешности вскармливания, обследование перед предстоящими плановыми профилактическими прививками или оперативными вмешательствами (паховая и пупочная грыжа, крипторхизм, водянка яичка, мелкие гемангиомы). Исследование выполнялось без подготовки, в положении ребенка на спине, на аппаратуре премиум-класса (Voluson E-8, E-10). Использовались: конвексный 2–5, векторный 4–8 и линейный 3–18 МГц датчики. Выполнялось сканирование через большой родничок. Измерения наружных ликворных пространств выполнялись при сканировании линейным датчиком во фронтальном скане на уровне III желудочка. Дети с закрытым большим родничком в исследованную группу не включены.

Результаты исследования

На рис. 2 представлены полученные значения величины субарахноидального пространства у детей первого года жизни (сплошная линия). Линии

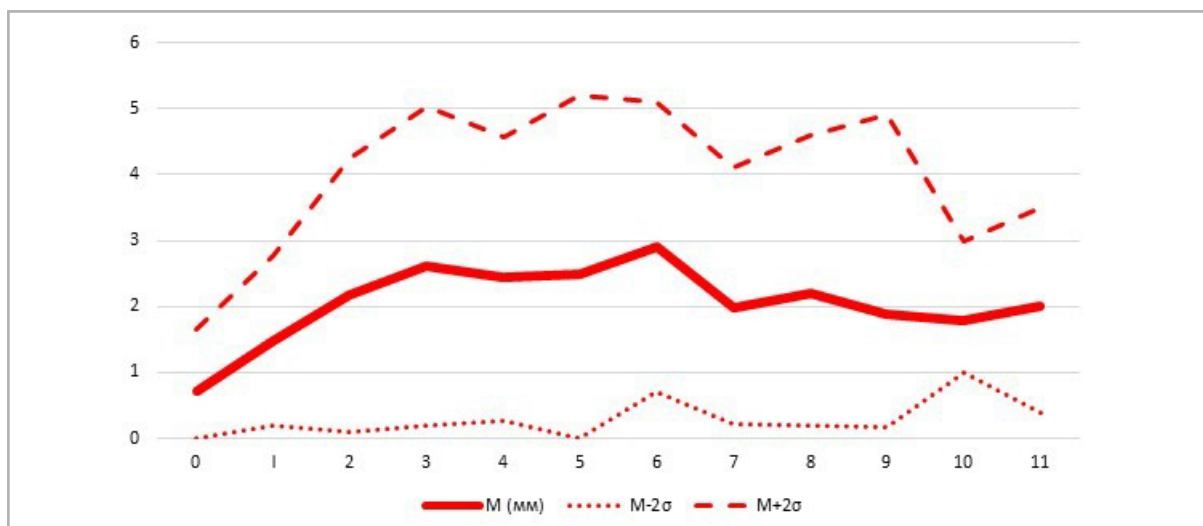


Рис. 2. Величина САП у детей первого месяца жизни: ось абсцисс — возраст (полных мес жизни), ось ординат — величина субарахноидального пространства (мм)

ниже (точечная) и выше (пунктирная) показывают значения $M-2\sigma$ и $M+2\sigma$ соответственно, в пределы которых укладываются 95 % наблюдений (рис. 2). Наружное ликворное пространство у условно-здоровых детей во всех случаях было представлено субарахноидальным пространством.

Отмечено достоверное нарастание величины субарахноидального про-

странства в возрасте от 0 до 3 мес, стабилизация с 3-го по 7-й мес на максимальных значениях и небольшое снижение в группе детей от 7 до 12 мес (рис. 2). В таблице представлены точные количественные данные о величине субарахноидального пространства в этих группах пациентов.

Как видно из представленной таблицы, разница величины субарахно-

Величина субарахноидального пространства у младенцев разного возраста

Группы	1	2	3	4	5	Всего
Возраст (полных мес)	0	1	2	3–6	7–11	n = 628
Число наблюдений	n = 144	n = 95	n = 74	n = 219	n = 96	
Размер САП (синоцеребральное расстояние), мм						
менее 1 мм	116	24	4	17	11	172
1–1,9 мм	23	55	36	69	44	227
2–2,9 мм	4	12	20	65	26	127
3–3,9 мм	–	2	10	36	5	53
4–4,9 мм	–	2	2	18	10	31
5–5,9 мм	–	–	2	9	1	12
6–6,9 мм	–	–	–	5	–	5

Продолжение таблицы

Группы	1	2	3	4	5	Всего
$M \pm m$	$0,712 \pm 0,039$	$1,479 \pm 0,099$	$2,176 \pm 0,121$	$2,585 \pm 0,087$	$2,010 \pm 0,067$	$p < 0,05^{1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 1-3, 1-4, 1-5, 3-4, 4-5}$
$M-2\sigma - M+2\sigma$	0 – 1,658	0,175 – 2,783	0,096 – 4,256	0,013 – 5,157	0,696 – 3,324	

Примечание: * — эхографическое измерение с точностью до долей мм является условным и определяется статистической обработкой результатов.

идального пространства между группами пациентов достоверна ($p < 0,05$), за исключением 2-й и 5-й групп. Для удобства пользования и в соответствии с реальной точностью измерения целесообразно считать, что у детей периода новорожденности величина субарахноидального пространства не должна превышать 2 мм, детей 1 мес жизни — 3 мм, 2 мес — 4 мм, от 3 до 6 мес — 5 мм, 7 мес и старше — 4 мм. В большинстве случаев у младенцев с 2 мес и до 1 года величина САП составляет 2–3 мм. При сопоставлении полученных результатов с собственными данными 20-летней давности видно, что средняя величина субарахноидального пространства у детей старше периода новорожденности увеличилась практически на 1 мм, а верхняя граница нормы — примерно на 2 мм, особенно в возрасте 4–6 мес ($2,585 \pm 0,087$ мм по сравнению с $1,46 \pm 0,03$ мм, $p < 0,05$) [2].

Обсуждение

В большинстве исследований признается, что НГ у младенцев в основном бессимптомна, что, собственно, и позволяет считать ситуацию доброкачественной. Типичной для внутричерепной гипертензии симптоматики (раздражительность, вялость, рвота, напряжение и выпячивание переднего родничка, симптом «захо-

дящего солнца) не прослеживается или она не выражена, и бессимптомный ребенок направляется на нейросонографию в большинстве случаев только вследствие увеличения окружности головы [6, 7]. По другим данным, бессимптомными являются не более 50 % пациентов с НГ [3]. Признано, что, несмотря на доброкачественность, НГ может вызывать задержку психомоторного развития и вызывать поведенческие расстройства, хотя в подавляющем большинстве случаев долгосрочный прогноз хороший.

Изредка сообщается об увеличении большого родничка, расширении вен головы и выступающих лобных буграх [3, 7].

В то же время признано, что дилатация наружных ликворных пространств является фактором, predisposing к возникновению нейрокогнитивных нарушений, задержке психомоторного развития и аутизму, особенно у недоношенных детей [8, 10, 11].

Диффузионно-взвешенная МРТ доказала изменения белого вещества у младенцев с НГ, что также не позволяет относиться к этому состоянию как к заведомо доброкачественному [11]. Значительно более тяжелые последствия имеют субдуральные скопления (субдуральные гигромы), с которыми связаны

эпилептические припадки, повышенное внутричерепное давление, судороги, что однозначно не позволяет считать расширение субдурального пространства доброкачественным состоянием [11].

Патофизиологические механизмы НГ изучены не полностью. Большинство исследователей большое значение придают задержке созревания арахноидальных ворсинок (пахионовых грануляций): расположенные в просвете синусов головного мозга, они резорбируют цереброспинальную жидкость, которая постоянно вырабатывается сосудистыми сплетениями. У новорожденных детей пахионовых грануляций нет. Их созревание завершается примерно к 18-месячному возрасту, что определяет спонтанное купирование наружной гидроцефалии к 1,5–2 годам жизни ребенка [7, 11]. Причина такой «задержки» созревания пахионовых грануляций неясна, но это считается физиологическим состоянием. Также считается, что НГ может быть вызвана физиологическим дисбалансом между ростом черепа и мозга у младенцев в возрасте от трех мес до одного года.

Высказывается мнение, что в раннем возрасте, до созревания пахионовых грануляций, твердая мозговая оболочка, по-видимому, играет важную роль в абсорбции цереброспинальной жидкости, а субдуральные скопления каким-то образом препятствуют этому процессу, что и приводит к дилатации субарахноидального пространства. Ситуация усугубляется при наличии минимального количества крови в субдуральном пространстве вследствие натального кровотечения, когда кровь обволакивает структуры капиллярного русла твердой мозговой оболочки, препятствуя ее абсорбционной способности. Как показали МРТ- и КТ-исследования последних лет, минимальное субдуральное кровотечение имеет место в очень значительном проценте нормальных, физиологических родов, в том числе и

через естественные родовые пути. Так, в 2007 г. методом МРТ были обнаружены минимальные субдуральные кровоизлияния у 46 % из 101 бессимптомного доношенного новорожденного после нормальных родов, из которых только у 1 ребенка субдуральная гематома сохранялась к 3-месячному возрасту [11]. Интересно исследование 53 случаев не-травматической смерти у детей со средним возрастом 9 нед: у 70 % была обнаружена кровь или гемосидерин в тканях орбиты и субдуральном пространстве, что было расценено как вероятное следствие процесса родов. Таким образом, высказывается мнение, что экстрааксиальная кровь в этих натальных субдуральных скоплениях может препятствовать реабсорбции цереброспинальной жидкости твердой мозговой оболочкой, тем самым поддерживая и субдуральные скопления, и дилатацию субарахноидального пространства [9].

Многочисленными исследователями признано, что если дилатация субарахноидального пространства у ребенка не соответствует ожидаемым нормальным моделям развития или не исчезает к 18–24 мес жизни, то необходимо исключать наличие генетических заболеваний и/или синдромальных форм патологии, к которым в первую очередь относят мукополисахаридоз, ахондроплазию, агенезию мозолистого тела, синдром Сотоса и глутаровую ацидурию. Также дилатация субарахноидального пространства описана при гипوماгнемии. Такие случаи, безусловно, не могут считаться банальной наружной гидроцефалией [4, 6, 9].

Диагноз наружной гидроцефалии в настоящее время ставится в подавляющем большинстве случаев при выполнении НСГ. При этом определяется дилатация субарахноидального пространства, преимущественно в лобных отделах, обычно симметричная с обеих сторон. Возможна незначительная сочетанная вентрикуломегалия [6, 7]. Другие луче-

вые методы (КТ, МРТ) применяются по строгим индивидуальным показаниям, при этом в последние годы явное предпочтение отдается МРТ, которое позволяет максимально точно дифференцировать дилатацию субарахноидального пространства и субдуральные скопления и кровоизлияния [7]. Зарубежные исследователи считают, что изолированная дилатация субарахноидального пространства без прогрессирующего нарастания окружности головы, при отсутствии отклонений в психомоторном развитии не требует повторных НСГ и других методов нейровизуализации [6, 7]. Отечественных исследований, прицельно посвященных этой теме, не найдено.

Дилатация наружных ликворных пространств может встречаться не только при бессимптомной НГ, но и при атрофии головного мозга. При этом состоянии может иметь место дилатация как субарахноидального пространства, так и субдурального, расширение наружных ликворных пространств примерно одинаково во всех отделах, а не преимущественно в лобной области, как при бессимптомной наружной гидроцефалии. Кроме того, при атрофии головного мозга наблюдается вен-

ломегалия и дилатация/подчеркнутость борозд с истончением извилин, а увеличения окружности головы не наблюдается [6, 7] (рис. 3).

Доказано, что у младенцев с дилатацией наружных ликворных пространств имеется более широкий и длинный, прямолинейно направленный зрительный нерв, что коррелирует с величиной дилатированного субарахноидального пространства в лобной области с $AUC = 0,833$ [8]. Показано, что дети с указанной деформацией зрительного нерва имеют повышенный риск неврологических осложнений, и авторы исследования расценивают деформацию зрительного нерва как потенциальный вспомогательный маркер риска у пациентов с дилатированным субарахноидальным пространством [8].

Наиболее частым осложнением бессимптомной наружной гидроцефалии у младенцев (особенно до 6-месячного возраста) считается повышенный риск субдурального кровоизлияния после минимальной травмы головы или даже без нее (в том числе у детей с синдромом Марфана), что подчеркивает не только медицинские, но и социально-правовые аспекты проблемы [3, 4, 7, 9–11]



Рис. 3. Различные варианты дилатации наружных ликворных пространств: *а* — бессимптомная наружная гидроцефалия; *б* — дилатация субарахноидального пространства в сочетании с вен-трикуломегалией и атрофией вещества головного мозга (углубление рельефности поверхности мозга, истончение извилин); *в* — двухсторонние субдуральные гигромы в сочетании с атрофией вещества головного мозга, вен-трикуломегалией

(рис. 4). Именно этот механизм субдуральных кровоизлияний может иметь место при синдроме «встряхнутого» ребенка (шейкер-синдром) [11]. Частота субдуральных кровоизлияний составила всего 2,3 % от общего числа пациентов с НГ, но из них только четверть имели насильственный характер кровоизлияния. При этом частота субдуральных кровоизлияний зависит от степени наружной гидроцефалии: среди пациентов с I–II степенью дилатации наружных ликворных пространств частота субдуральных кровоизлияний составила 5,8 %, а среди пациентов с 0-й степенью дилатации — только 1,4 % [7, 9].

Достоверной зависимости частоты субдуральных скоплений от расы, пола пациентов и степени макроцефалии не прослежено [3].

Среди всех нетравматических субдуральных кровоизлияний у детей до 3 лет НГ как преморбидный фактор имела место в 20 % случаев, преимущественно у мальчиков в относительно раннем возрасте — около 6 мес. Есть и другое мнение: среди детей до 2 лет с травмой головы на фоне дилатации наружных ликворных пространств более 4 мм достоверно чаще встречались субарахноидальные и субпиаальные кровоизлияния, но не суб- и эпидуральные [5].

Механизм возникновения субдурального кровоизлияния у младенцев с дилатацией субарахноидального пространства достаточно сложен. Обычно наибольшее значение придается перерастяжению мостовых вен, что провоцирует диапедезное кровотечение из них даже при отсутствии травматического механизма, и уж тем более при минимальной травме, в том числе при шейкер-синдроме [7, 11]. Это было доказано и в экспериментальной модели, когда на основе математического моделирования была показана высокая вероятность разрыва мостовых вен при увеличении глубины субарахноидального пространства в 2 раза: с 3 до 6 мм.

НГ имеет тенденцию к спонтанному разрешению. Окружность головы обычно стабилизируется в возрасте до 1,5 лет, но остается в пределах верхней границы возрастной нормы или несколько превышает норму (в 11–87 %, по данным разных авторов). Легкая задержка психомоторного развития разрешается к возрасту 1–2 (4) года, хотя имеются отдельные сообщения о сохраняющихся нарушениях крупной моторики. Невыраженная сим-

Рис. 4. Субдуральное кровоизлияние на фоне дилатации наружных ликворных пространств у грудного ребенка (падение с высоты своего роста на мягкий ковер, переломов костей черепа нет): *стрелка* — субдуральное кровоизлияние; *а, б* — фронтальные сканы в В-режиме и при цветовом доплеровском сканировании; *короткими стрелками* показана арахноидальная оболочка; *в* — парасагиттальный скан

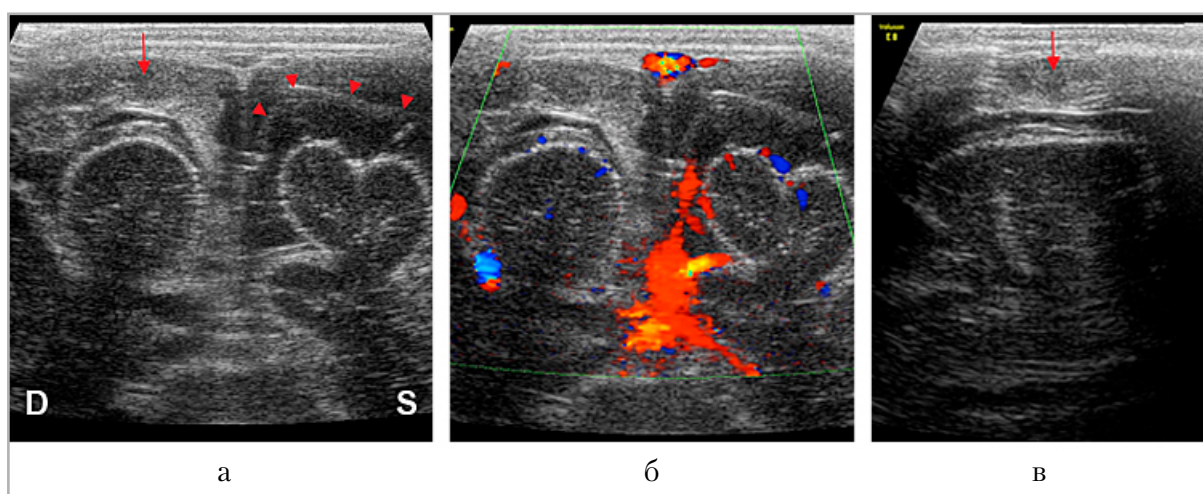


Рис. 4. Субдуральное кровоизлияние на фоне дилатации наружных ликворных пространств у грудного ребенка (падение с высоты своего роста на мягкий ковер, переломов костей черепа нет): *стрелка* — субдуральное кровоизлияние; *а, б* — фронтальные сканы в В-режиме и при цветовом доплеровском сканировании; *короткими стрелками* показана арахноидальная оболочка; *в* — парасагиттальный скан

птоматика внутричерепной гипертензии при первичной диагностике наружной гидроцефалии купируется к 1,5–2 годам [3, 7, 9].

Выводы

1. В норме наружные ликворные пространства у младенцев представлены только субарахноидальным пространством. Дилатация субдурального пространства не может считаться вариантом нормы и требует тщательного наблюдения и контроля.

2. Средняя величина субарахноидального пространства у детей первого месяца жизни не превышает 1 мм, а у детей старше периода новорожденности составляет 2–3 мм. Максимальное значение субарахноидального пространства не должно превышать 2 мм у новорожденных, 3 мм в возрасте 1 мес, 4 мм в возрасте 2 мес, 5 мм у детей 3–6 мес. У детей второго полугодия жизни величина субарахноидального пространства не должна превышать 4 мм.

3. Дилатация наружных ликворных пространств не может считаться совершенно доброкачественным состоянием и независимо от наличия или отсутствия клинических проявлений требует динамического наблюдения.

Список источников

1. Измерения в детской ультразвуковой диагностике: Справочник / М. И. Пыков, А. И. Гуревич, К. В. Ватолин, Ю. К. Быкова, И. А. Озерская, А. А. Юсуфов, Г. Ф. Окминян. Москва: ООО «Видар», 2018. 96 с. ISBN 978-5-88429-240-6. EDN EQHWTQ.
2. Ольхова Е. Б. Подоболочечные скопления жидкости у новорожденных и детей раннего возраста // Медицинская визуализация. 2006. № 4. С. 122–129.
3. Alshareef M., Tyler M., Litts Ch., Pearce J., Yazdani M., Eskandari Y. R. Prevalence of Visible Subdural Spaces in Benign Enlargement of Subarachnoid Spaces. A Retrospective Analysis Utilizing Magnetic Resonance Imaging // World Neurosurg. 2022;164:e973-e979. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.05.079>
4. Ballmann L., Scholl-Bürgi S., Karall Th., Komazec I. O., Karall D., Michel M. Subdural Hygroma in an Infant with Marfan's Syndrome // Neuropediatrics. 2021;52(6):423-430. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731801>
5. Fingarson A. K., Ryan M. E., McLone S. G., Bregman C., Flaherty E. G. Enlarged subarachnoid spaces and intracranial hemorrhage in children with accidental head trauma // J. Neurosurg. Pediatr. 2017;19(2):254-258. <https://doi.org/10.3171/2016.8.PEDS16146>
6. Hadzagić-Catibusić F., Gavranović M., Zubcević S. Ultrazvučna diferencijacija benignog proširenja subarahnoidalnog prostora i atrofije mozga [Ultrasound differentiation between benign enlargement of the subarachnoid space and brain atrophy] // Med. Arh. 2002;56(3 Suppl 1):11-3. Croatian. PMID: 12762235.
7. Khosroshahi N., Nikkhah A. Benign Enlargement of Subarachnoid Space in Infancy: «A Review with Emphasis on Diagnostic Work-Up» // Iran J. Child. Neurol. 2018;12(4):7-15. PMID: 30279704; PMCID: PMC6160631.
8. Serlin Y., Ben-Arie G., Lublinsky S., Flusser H., Friedman A., Shelef I. Distorted Optic Nerve Portends Neurological Complications in Infants With External Hydrocephalus // Front. Neurol. 2021;12:596294. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.596294>
9. Tucker J., Choudhary A. K., Piatt J. Macrocephaly in infancy: benign enlargement of the subarachnoid spaces and subdural collections // J. Neurosurg. Pediatr. 2016;18(1):16-20. <https://doi.org/10.3171/2015.12.PEDS15600>
10. Yum S. K., Im S. A., Seo Y. M., Sung I. K. Enlarged subarachnoid space on cranial ultrasound in preterm infants: Neurodevelopmental implication // Sci. Rep. 2019;9(1):19072. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55604-x>

11. Zahl S. M., Wester K., Gabaeff S. Examining perinatal subdural haematoma as an aetiology of extra-axial hygroma and chronic subdural haematoma // *Acta Paediatr.* 2020;109(4):659-666. <https://doi.org/10.1111/apa.15072>
- ## References
1. Measurements in pediatric ultrasound diagnostics: Handbook / M. I. Pykov, A. I. Gurevich, K. V. Vatolin, Yu. K. Bykova, I. A. Ozerskaya, A. A. Yusuf, G. F. Okminyan. Moscow: Vidar Limited Liability Company, 2018. 96 p. (In Russ.). ISBN 978-5-88429-240-6. EDN EQHWTQ.
 2. Olchova E. B. Extra-cerebral Intracranial Fluid Collections at Newborns and Infants of the First Year. *Medical Visualization.* 2006;4:122-129. (In Russ.).
 3. Alshareef M., Tyler M., Litts Ch., Pearce J., Yazdani M., Eskandari Y. R. Prevalence of Visible Subdural Spaces in Benign Enlargement of Subarachnoid Spaces. A Retrospective Analysis Utilizing Magnetic Resonance Imaging. *World Neurosurg.* 2022;164:e973-e979. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.05.079>
 4. Ballmann L., Scholl-Bürgi S., Karall Th., Komazec I. O., Karall D., Michel M. Subdural Hygroma in an Infant with Marfan's Syndrome. *Neuropediatrics.* 2021; 52(6):423-430. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731801>
 5. Fingarson A. K., Ryan M. E., McLone S. G., Bregman C., Flaherty E. G. Enlarged subarachnoid spaces and intracranial hemorrhage in children with accidental head trauma. *J. Neurosurg. Pediatr.* 2017;19(2):254-258. <https://doi.org/10.3171/2016.8.PEDS16146>
 6. Hadzagić-Catibusić F., Gavranović M., Zubcević S. Ultrazvučna diferencijacija benignog proširenja subarahnoidalnog prostora i atrofije mozga [Ultrasound differentiation between benign enlargement of the subarachnoid space and brain atrophy]. *Med. Arh.* 2002;56(3 Suppl 1):11-3. Croatian. PMID: 12762235.
 7. Khosroshahi N., Nikkhah A. Benign Enlargement of Subarachnoid Space in Infancy: «A Review with Emphasis on Diagnostic Work-Up». *Iran J. Child. Neurol.* 2018;12(4):7-15. PMID: 30279704; PMCID: PMC6160631.
 8. Serlin Y., Ben-Arie G., Lublinsky S., Flusser H., Friedman A., Shelef I. Distorted Optic Nerve Portends Neurological Complications in Infants With External Hydrocephalus. *Front. Neurol.* 2021;12:596294. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.596294>
 9. Tucker J., Choudhary A. K., Piatt J. Macrocephaly in infancy: benign enlargement of the subarachnoid spaces and subdural collections. *J. Neurosurg. Pediatr.* 2016;18(1):16-20. <https://doi.org/10.3171/2015.12.PEDS15600>
 10. Yum S. K., Im S. A., Seo Y. M., Sung I. K. Enlarged subarachnoid space on cranial ultrasound in preterm infants: Neurodevelopmental implication. *Sci. Rep.* 2019;9(1):19072. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55604-x>
 11. Zahl S. M., Wester K., Gabaeff S. Examining perinatal subdural haematoma as an aetiology of extra-axial hygroma and chronic subdural haematoma. *Acta Paediatr.* 2020;109(4):659-666. <https://doi.org/10.1111/apa.15072>

Сведения об авторе / Information about the author

Ольхова Елена Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры лучевой диагностики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующая отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия.

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 Healthcare 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

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.

Статья поступила в редакцию 19.12.2024;
одобрена после рецензирования 25.02.2025;
принята к публикации 25.02.2025.

The article was submitted 19.12.2024;
approved after reviewing 25.02.2025;
accepted for publication 25.02.2025.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья
УДК 616-007.15, 616-073.756.8
<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-24-38>

Информативность методов лучевой диагностики в выявлении травм зубов и челюстей в эксперименте

В. В. Петровская¹, Е. А. Дружина², Л. П. Кисельникова³,
Г. А. Осипов⁴, Н. Г. Перова⁵

¹⁻⁵ ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, Москва, Россия

¹ <https://orcid.org/0000-0001-8298-9913>

² <https://orcid.org/0009-0009-4880-2145>

³ <https://orcid.org/0000-0003-2095-9473>

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-1401-0085>

⁵ <https://orcid.org/0000-0002-8392-6903>

Автор, ответственный за переписку: Екатерина Александровна Дружина, el-bubo@mail.ru

Аннотация

На сегодняшний день методы лучевой диагностики являются одними из самых информативных и доступных технологий в выявлении травм зубов и костей лицевого скелета. При множественных и комбинированных механических повреждениях зубов и челюстей на этапе диагностики необходимо понимать значимые факторы в выборе информативного метода лучевого обследования.

Цель исследования. Оценить информативность современных рентгенодиагностических методик в диагностике травм зубов и челюстей в эксперименте.

Материалы и методы. Для экспериментального исследования зубов и челюстей был подготовлен препарат черепа свиньи. В качестве лучевых методов диагностики использовали радиовизиографию, конусно-лучевую и мультисрезовую компьютерную томографию. Исследования черепа выполняли до и после нанесения механического воздействия в область зубов и челюстей.

Результаты и обсуждения. Информативность диагностических методов и методик была проанализирована и сопоставлена с литературными данными. Конусно-лучевая компьютерная томография показала высокое пространственное разрешение в визуализации анатомии, топографии зубов и челюстей, а также в выявлении изолированных, множественных и комбинированных травм зубов и челюстей.

Заключение. Для диагностики изолированных переломов однокорневых зубов методом выбора является радиовизиография. Компьютерная томография (преимущественно

© Петровская В. В., Дружина Е. А., Кисельникова Л. П., Осипов Г. А., Перова Н. Г., 2025

КЛКТ) зубов и челюстей позволяет получить высококачественные диагностические изображения с детальной визуализацией анатомических особенностей зубов, а также выявить изолированные, множественные и комбинированные травмы зубов и челюстей.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, радиовизиография, мультисрезовая компьютерная томография, переломы зубов и челюстей

Для цитирования: Петровская В. В., Дружина Е. А., Кисельникова Л. П., Осипов Г. А., Перова Н. Г. Информативность рентгенологических методик в диагностике травматических повреждений зубов в эксперименте // Радиология — практика. 2025;3:24-38. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-24-38>

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

Informative Value of Radiological Techniques in the Diagnosis of Traumatic Dental Injuries in an Experiment

Viktoriya V. Petrovskaya¹, Ekaterina A. Druzhina², Larisa P. Kiselnikova³, Gennady A. Osipov⁴, Natalia G. Perova⁵

¹⁻⁵ FGBOU VO «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

¹ <https://orcid.org/0000-0001-8298-9913>

² <https://orcid.org/0009-0009-4880-2145>

³ <https://orcid.org/0000-0003-2095-9473>

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-1401-0085>

⁵ <https://orcid.org/0000-0002-8392-6903>

Corresponding author: Ekaterina A. Druzhina, el-bubo@mail.ru

Abstract

At this time, radiographic diagnostic methods are among the most informative and accessible technologies for detecting dental and facial bone injuries. In cases of multiple and combined mechanical damage to teeth and jaws at the diagnostic stage, it is essential to understand significant factors in choosing an informative method of radiation examination.

The purpose of the study. To evaluate the informative value of modern X-ray diagnostic techniques in the diagnosis of dental and jaw injuries in an experiment.

Materials and methods. A pig skull preparation was prepared for the experimental study of teeth and jaws. Radiovisiography, cone beam and multi-slice computed tomography were used as radiation diagnostic methods. Studies of the skull were performed before and after applying mechanical damage to the teeth and jaws.

Results and discussions. The informative value of diagnostic methods and techniques was analyzed and compared with the literature data. Cone beam computed tomography has shown high spatial resolution in visualizing the anatomy, topography of teeth and jaws, as well as in detecting isolated, multiple and combined injuries of teeth and jaws.

Conclusion. Radiovisiography is the method of choice for the diagnosis of isolated fractures of single-root teeth. Computed tomography (mainly CBCT) of teeth and jaws allows to obtain high-quality diagnostic images with detailed visualization of anatomical features of teeth, as well as to identify isolated, multiple and combined injuries of teeth and jaws.

Keywords: Cone Beam Computed Tomography, Radiovisiography, Multi-Slice Computed Tomography, Fractures of Teeth and Jaws

For citation: Petrovskaya V. V., Druzhina E. A., Kiselnikova L. P., Osipov G. A., Perova N. G. Informative value of radiological techniques in the diagnosis of traumatic dental injuries in an experiment. *Radiology – Practice*. 2025;3:24-38. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-24-38>

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

Среди стоматологических пациентов травмы зубов и челюстей составляют всего 10,5 % всех обращений. Травмы зубов и челюстей в детском и подростковом возрасте связаны с периодом активности ребенка, что требует дли-

тельного лечения и многократной реабилитации [3, 9]. Причинами травм зубов и челюстей у взрослых являются бытовые, спортивные, дорожно-транспортные происшествия и др., которые также нуждаются в ортопедической реабилитации. В настоящее время приме-

нение методик лучевой диагностики является одним из наиболее эффективных и доступных способов обнаружения механических повреждений зубов и костей лицевого скелета [5, 6, 9].

Мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) является высокоинформативным методом в диагностике патологии челюстно-лицевой области, которая также применяется в выявлении множественных, комбинированных и сочетанных травм челюстно-лицевой области [4]. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) активно используется в стоматологической практике и демонстрирует высокую информативность в диагностике различных заболеваний зубочелюстной системы, также в выявлении травм зубов и челюстей, посттравматических изменений [3, 4, 8].

Радиовизиография (РВГ) в стоматологической практике применяется в основном для выявления изолированных переломов, вывихов и подвывихов зубов. Данная технология имеет ряд ограничений и низкую информативность в оценке распространенности линий перелома. В отличие от КЛКТ и МСКТ, радиовизиография — это двухмерная методика с минимальным полем исследования, с суммационным и проекционным искажением, что затрудняет интерпретацию диагностического изображения и увеличивает риск развития диагностических ошибок [1, 8].

Компьютерная томография зубов и челюстей позволяет в трехмерной плоскости, при большом поле сканирования получить высокоинформативные диагностические изображения, что позволяет провести детальный анализ объема механических повреждений зубов и челюстей. Показатели диагностической эффективности (чувствительность, специфичность, точность) у методик компьютерной томографии выше, чем у двухмерной традиционной рентгенографии [4, 7]. Однако имеются артефакты

от объектов высокой плотности (металлические включения, плотная эмаль), что снижает информативность диагностических исследований при изучении зубов. Таким образом, возникает вопрос о целесообразности применения МСКТ, КЛКТ и РВГ при изолированных, множественных и комбинированных травмах зубов и челюстей. Кроме того, непонятна диагностическая эффективность каждой методики компьютерной томографии в диагностике травм зубов и челюстей.

Цель: оценить информативность современных рентгенодиагностических методик в диагностике травм зубов и челюстей в эксперименте.

Материалы и методы

Для экспериментального исследования был подготовлен препарат черепа свиньи возрастом около 8 мес с временными и постоянными зубами. В ходе эксперимента были симитированы механические повреждения зубов, альвеолярных гребней челюстей. Рентгенография и компьютерная томография проводилась до и после травмы зубов и челюстей. В качестве дентального рентгенодиагностического аппарата использовался портативный радиовизиограф EzRay Air Portable (Vatech, Южная Корея), а приемником была интраоральная CCD матрица EzSensor с диагональю 1,5 дюйма (размерами $29,2 \times 38,7 \times 4,95$ мм) и пространственным разрешением до 25 пар линий на мм. Мощность портативного радиовизиографа регулировалась в диапазоне 60–70 kV. Настраиваемое время экспозиции составляло от 0,1 до 2 с, коррекция проводилась для оптимизации качества изображения (табл. 1).

Также использовался аппарат рентгеновский панорамный стоматологический с функцией томографии KaVo OP 3D Vision (Imaging Sciences International LLC, США). При сканировании использовались стандартные технические па-

Таблица 1

Технические параметры дентального портативного радиовизиографа при проведении рентгенографии зубов

Параметры рентгенографии		Фокусное пятно, мм	Напряжение, kV	Сила тока, mA	Время, с
Уровень зубов	Резцы и клыки	0,4	60	7	0,1–0,4
	Пермоляры	0,4	70	7	0,6–0,8
	Моляры	0,4	70	7	1,5–2,0

параметры с вокселем до 0,25 мм, которые применяются в клинической практике для обследования стоматологических пациентов (табл. 2). При выборе техни-

ческих параметров также проводилась коррекция поля сканирования (FOV) для исследования: верхняя/нижняя челюсть, череп или сегмент.

Таблица 2

Технические параметры конусно-лучевого компьютерного томографа при сканировании препаратов черепа и челюстей

Параметры сканирования		Напряжение, kV	Сила тока, mA	Размер поля исследования (FOV, см)	Размер вокселя, мм	Время сканирования, с
Область сканирования	Верхняя челюсть	120	5	8 × 16	0,2	18,6
	Нижняя челюсть	120	5	10 × 16	0,2	18,6
	Череп	120	5	23 × 27	0,25	16
	Сегмент челюсти	120	5	5 × 8	0,125	18,9

Также в ходе эксперимента для исследования препаратов челюстей применялся мультисрезовой компьютерный томограф Incisive CT (Philips Healthcare (Suzhou) Co., Ltd., КНР) с толщиной срезов 0,68 мм. При исследовании использовались стандартные протоколы сканирования, которые применяются в

клинической практике для обследования стоматологических пациентов. Диапазоны выбора размера поля сканирования регулировались вручную в зависимости от выбора препаратов (череп или челюсти). Более подробные технические параметры сканирования препарата черепа и челюстей представлены в табл. 3.

Таблица 3

Технические параметры мультисрезового компьютерного томографа при сканировании препаратов черепа и челюстей

Параметры рентгенографии		Алгоритм	Напряжение, kV	Сила тока, mA	Толщина среза, мм	Шаг сканирования, мм
Область исследования	Препараты челюсти	IAC Volume / Dentals	120	400	0,68	0,27
	Препарат черепа	Sinus Volume / Head	120	100	0,9	0,45

Результаты и их обсуждение

На первом этапе эксперимента (до нанесения травмирующего воздействия) проанализированы радиовизиограммы 36 зубов (временные зубы – 10 резцов, 4 клыка, 16 премоляров, а также постоянные – 2 резца и 4 премоляра на стадии прорезывания), также изучена структура костной ткани челюстей с целью выявления особенностей и исключения патологических изменений.

При помощи радиовизиографии получено более 45 рентгенограмм зубов верхней и нижней челюстей. В ходе исследования были выявлены сложности в позиционировании CCD-матрицы в ротовой полости свиньи. Более успешные попытки размещения матрицы были произведены после разделения и скелетирования челюстей от черепа и друг от друга. Однако в 50 % случаев были также отмечены проекционные искажения диагностических изображений, полученных при помощи радиовизиографии фронтальной группы зубов, при обследовании латеральной группы зубов данных проблем не возникало.

По данным радиовизиограмм произведена оценка количества и формы зубов, зубных зачатков и костной структуры верхней и нижней челюстей. Из-за небольшого размера CCD-матрицы в 50 % случаев четко определить форму зуба, количество корней, принадлежность зуба в стоматологической формуле было затруднительно. Чувствительная часть матрицы не полностью перекрывала крупные зубы и их корни, а также альвеолярные гребни челюстей, в то время как фолликулы постоянных зубов были вне зоны исследования, что привело к сложностям в интерпретации зубов (постоянные зубы или временные).

При проведении компьютерной томографии зубов и челюстей было выбрано широкое поле сканирования (при проведении МСКТ FOV был максимальный и регулировался вручную

по данным предварительного сканирования). На КЛК-томограммах с FOV от 8×16 см до 23×27 см визуализировались 36 зубов и 31 зачаток зубов, углы и ветви нижней челюсти были вне зоны сканирования. На МСК-томограммах определялось идентичное количество зубов, но из-за более широкого FOV дополнительно визуализировались еще 2 зачатка на нижней челюсти в латеральных отделах.

На основании полученных данных можно было проанализировать форму зубов, определить количество корней, наличие и положение зачатков зубов, оценить структуру костной ткани альвеолярного гребня. На основании этого была составлена зубная формула исследованного препарата черепа свиньи, которая соответствовала возрасту около 8 мес, по данным Дюмина М. С. (рис. 1).

Постоянные и временные резцы и временные клыки были однокорневые на обеих челюстях. Постоянные премоляры на обеих челюстях двухкорневые. Временные премоляры имели разное количество корней: двухкорневые составляли 15,4 %, трехкорневые – 23,1 %, четырехкорневые – 38,5 %, пятикорневые – 15,4 %, шестикорневые также выявлены в 15,4 % случаев. Постоянные моляры были шестикорневые на верхней челюсти и четырехкорневые на нижней челюсти.

По данным 3-мерных методик хорошо визуализировались анатомические особенности постоянных и временных зубов, топография зачатков, количество корней и корневых каналов, структура костной ткани челюстей. Однако отмечено, что КЛК-томограммы зубов (твердых тканей зубов, корней, каналов и апикальных отверстий) были четче и контрастнее, пространственное разрешение в визуализации мелких и высокоплотных тканей зубов (эмали) было выше по сравнению с диагностическими изображениями, полученными при помощи МСКТ. При анализе КЛКТ и

Верхняя челюсть																			
Мр	Мр		Рр	Рр	Рр		Ср	Ip	Ip			Ip	Ip	Ср		Рр	Рр	Рр	Мр
		Мр	Рр	Рр	Рр	Рр	Ср	Id	Id	Id	Id	Id	Id	Ср	Рр	Рр	Рр	Рр	Мр
		Мр	Рр	Рр	Рр	Рр	Ср	Id	Id	Id	Id	Id	Id	Ср	Рр	Рр	Рр	Рр	Мр
Мр	Мр		Рр	Рр	Рр		Ср	Ip	Ip	Ip	Ip	Ip	Ip	Ср		Рр	Рр	Рр	Мр
Нижняя челюсть																			

Рис. 1. Зубная формула препарата черепа свиньи по данным МСКТ и КЛКТ. Условные обозначения: *I* – резцы, *C* – клыки, *P* – премоляры, *M* – моляры; постоянные зубы – *p*; временные – *d*; уровень зубов в зубном ряду – *голубой цвет*; уровень зачатков зубов, расположенных в толще альвеолярного гребня, – *зеленый цвет*

МСКТ челюстей выявлена одинаковая информативность в визуализации трабекулярной структуры костной ткани.

На втором этапе эксперимента было симитировано нанесение механической травмы в область зубов и челюстей, после чего повторно проводились радиовизиография, конусно-лучевая и мультисрезовая компьютерная томография.

На радиовизиографе исследовано 34 зуба и 3 участка альвеолярного гребня после механического воздействия, получено более 35 рентгенограмм зубов верхней и нижней челюстей. В ходе исследования также сохранялись сложности в позиционировании CCD-матрицы на уровне фронтальной группы зубов. По данным радиовизиограмм выявлены одиночные и множественные линии переломов зубов (в области коронковой части [$n = 16$; 44,4 %], шейки [$n = 2$; 5,5 %], корня зуба [$n = 9$; 25,0 %]). Переломы коронковой части зубов в 30 % случаев являлись осложненными, поскольку линии переломов проходили через пульпу. На 2 радиовизиограммах отмечалось распространение линии перелома от лунки зуба на альвеолярный гребень челюсти, но определить объем повреждения не представлялось возможным. Более четко визуализировался ход линий переломов на уровне од-

нокорневых резцов и клыков ($n = 11$; 30,5 %) (рис. 2).



Рис. 2. Радиовизиография. Фронтальная группа зубов на верхней челюсти. Коронковые части зубов частично разрушены, визуализируются линии переломов, расположенные в пришеечной области и в области корней, которые сообщаются с пульпой зубов и корневым каналом. Периодонтальная щель равномерно расширена. Апикальные части корней зубов вне поля исследования

В многокорневых премолярах и молярах ($n = 11$; 30,5 %) четко установить распространенность и локализацию перелома было затруднительно из-за эффекта суммации. Также из-за ограниченного размера ССD-матрицы поле обследования было минимальное и не позволило оценить степень распространения линии перелома в область альвеолы зуба или альвеолярного гребня (рис. 3).

По данным 2-мерной методики были визуализированы только косвенные признаки вывихов зубов (асимметрия и/или расширение периодонтальной щели, укорочение или удлинение корня зуба) в 13,8% случаев ($n = 5$) (рис. 4).

На КЛК-томограммах четко определялись локализация и ход линии перелома зубов, их количество, связь с пульпарной камерой, повреждение кортикальной пластинки лунки зуба и альвеолярного гребня. При КЛКТ были выявлены переломы 34 зубов (94,4 %) из общего числа зубов в зубном ряду, выви-

хи зубов в 27,7 % случаев ($n = 10$), комбинированные механические повреждения, включающие также повреждение альвеолярного гребня и зачатков зубов. Одиночные переломы зубов на уровне коронковой части выявлены у 4 зубов и в 3 случаях на уровне корня. Множественные переломы зубов диагностированы у 27 зубов, которые включали переломы коронковой части ($n = 23$; 63,8 %), шейки зуба ($n = 10$; 27,7 %), корней зубов ($n = 12$; 33,3 %). Также необходимо отметить, что осложненные переломы коронковой части зуба выявлены в 44,4 % случаев ($n = 16$). Количество выявленных механических повреждений зубов и челюстей представлено в табл. 4. Кроме того, по данным КЛКТ визуализировались мелкие осколки эмали на уровне латеральной группы зубов.

Комбинированные механические повреждения, которые включали множественные переломы коронки, осложненные повреждением пульпы зуба, переломы корней, вывих зуба с распространением линии перелома от лунки

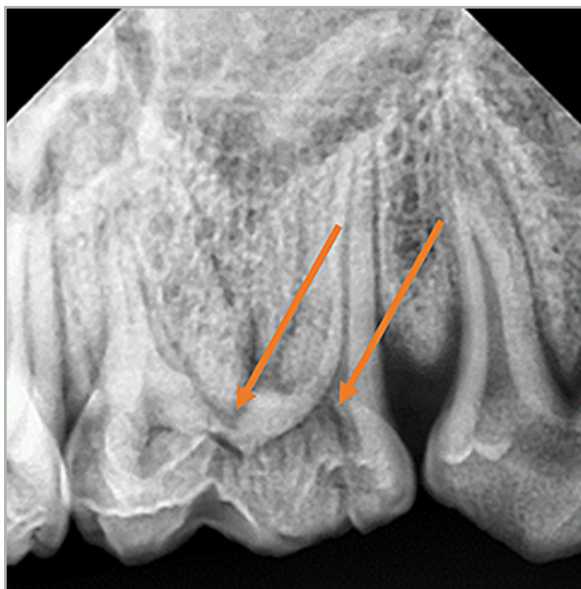


Рис. 3. Радиовизиография. Латеральная группа зубов верхней челюсти. Определяются многокорневые зубы с трудной дифференцировкой количества корней и каналов. Видны множественные линии переломов коронковой части зуба, проходящие через пульпарную камеру, переломы корней не определяются. Периодонтальная щель расширена



Рис. 4. Радиовизиография. Латеральная группа зубов на нижней челюсти. Периодонтальная щель неравномерно расширена у временного премоляра (косвенные признаки вывиха). Множественные линии переломов коронки и корней, сообщающиеся с полостью зуба

Таблица 4

**Количество выявленных механических повреждений
зубов и челюстей по данным КЛКТ**

Вид травмы	Количество случаев из общего числа зубов в зубном ряду (n = 36; 100 %)	
	Abs	%
Переломы зубов:		
— одиночные	7	19,4
— множественные	20	72,2
Вывихи зубов	2	5,5
Перелом зуба и его вывих	4	11,1
Вывих зуба и перелом альвеолярного ребра без повреждения зачатка постоянного зуба	1	2,7
Перелом, вывих зуба и перелом альвеолярного ребра с поврежде- нием зачатка постоянного зуба	1	2,7
Перелом, вывих зуба и перелом альвеолярного ребра без повреж- дения зачатка постоянного зуба	2	5,5

зуба на альвеолярный гребень встречались только на нижней челюсти (рис. 5).

На МСК-томограммах также оценивались переломы зубов, их количество, связь с пульпарной камерой, повреждение кортикальной пластинки лунки зуба и альвеолярного гребня.

При МСКТ были выявлены переломы 33 зубов (91,6 %) из общего числа зу-

бов в зубном ряду, вывихи зубов в 16,6 % случаев (n = 6), комбинированные механические повреждения, включающие также повреждение альвеолярного гребня и зачатков зубов. Количество выявленных механических повреждений зубов и челюстей представлено в табл. 5.

Одиночные переломы зубов на уровне коронковой части выявлены у 2 зубов

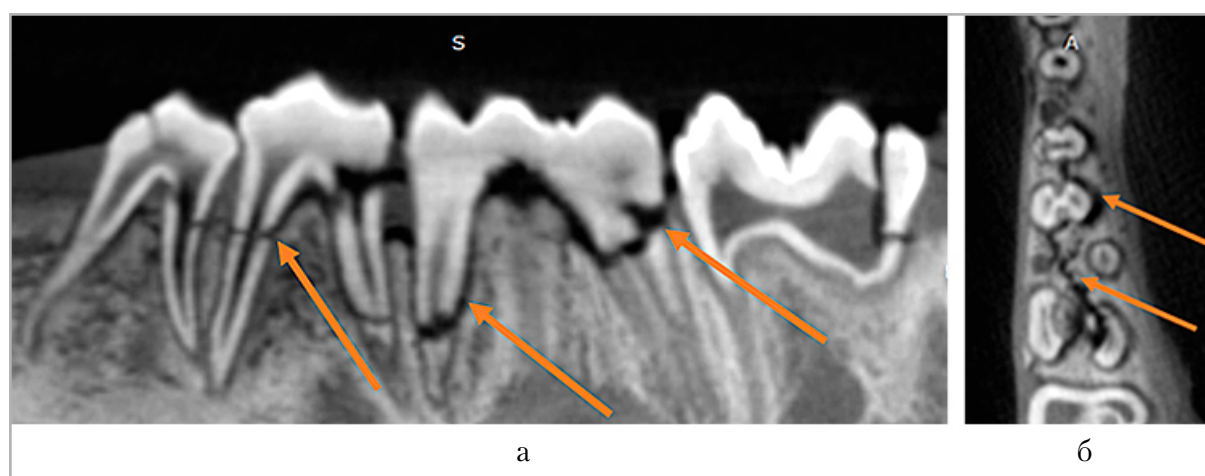


Рис. 5. КЛКТ в кососагиттальной (а) и аксиальной проекции (б). Латеральная группа зубов на нижней челюсти. Определяются множественные переломы коронок и корней зубов, проходящие через пульповую камеру зубов. Также визуализируются вывихи зубов, перелом альвеолярного гребня

Таблица 5

**Количество выявленных механических повреждений
зубов и челюстей по данным МСКТ**

Вид травмы	Количество случаев из общего числа зубов в зубном ряду (n = 36; 100 %)	
	Abs	%
Переломы зубов:		
— одиночные	4	19,4
— множественные	25	72,2
Вывихи зубов	0	0
Перелом зуба и его вывих	1	2,7
Вывих зуба и перелом альвеолярного гребня без повреждения зачатка постоянного зуба	1	2,7
Перелом, вывих зуба и перелом альвеолярного гребня с повреждением зачатка постоянного зуба	1	2,7

и в 2 случаях на уровне корня. Множественные переломы зубов диагностированы у 25 зубов, которые включали переломы коронковой части (n = 25; 69,4 %), шейки зуба (n = 14; 38,8 %), корней зубов (n = 15; 41,6 %). Также необходимо отметить, что осложненные переломы коронковой части зуба выявлены в 55,5 % случаев (n = 20).

По данным МСКТ было диагностировано меньшее число переломов зубов, чем по данным КЛКТ, это обусловлено затруднительной дифференцировкой линий перелома коронки в пределах эмали и дентина. Кроме того, на МСК-томограммах выявлялось большее количество артефактов в виде наличия множества параллельных сомнительных линий, которые имитируют множественные переломы зубов (в области коронки и корней), в том числе и с повреждением пульпы (рис. 6, 7).

По данным МСКТ не были диагностированы изолированные вывихи зубов. Однако вывихи зубов с переломами кортикальных пластинок лунок и с распространением линии перелома на альвеолярный гребень прекрасно визуализировались по данным МСКТ и КЛКТ.



Рис. 6. МСКТ, косокорональная проекция. Фронтальная группа зубов на нижней челюсти. Коронковые части временных зубов разрушены, визуализируются линии переломов, расположенные в коронковой части и в области корней, проходящие через пульпу и корневые каналы. Корни временных резцов укорочены, периодонтальные щели резко расширены, что свидетельствует о вывихах зубов. Определяются фолликулы с постоянными резцами с неубедительными признаками повреждения коронки зачатка постоянного резца слева

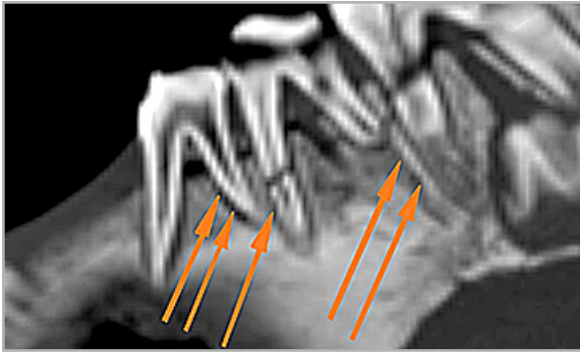


Рис. 7. МСКТ, кососагиттальная проекция. Латеральная группа зубов на нижней челюсти. Определяются переломы корней и большое количество линейных артефактов, которые имитируют множественные переломы

При сравнительном анализе всех компьютерных томограмм зубов и челюстей было выявлено, что МСКТ является менее информативной для диагностики механических повреждений по сравнению с КЛКТ (рис. 8).

На диагностических изображениях, полученных после проведения КЛКТ, отмечались высокое пространственное разрешение тканей зубов, четкая визуализация минимальных линий перело-

мов зубов при отсутствии артефактов от высокоплотных структур (рис. 9).

По данным нашего экспериментального исследования выявлено, что радиовизиография имеет ряд технических сложностей в проведении исследования, малоинформативна в определении топографии линии переломов (особенно в многокорневых зубах), в выявлении вывихов зубов и диагностике переломов альвеолярного гребня. Ограниченное поле приемника радиовизиографа не позволяет охватить всю зону механического повреждения зубов и челюстей для определения характера перелома.

Компьютерные технологии позволяют изучать анатомию зубов и челюстей, характер и распространенность переломов, диагностировать вывихи зубов, переломы альвеолярного гребня. КЛКТ незначительно, но превосходит по диагностической эффективности МСКТ, поскольку линейные артефакты при МСКТ ведут к диагностическим ошибкам переломов зубов.

Сравнительный анализ диагностической эффективности методов и методик лучевой диагностики в выявлении

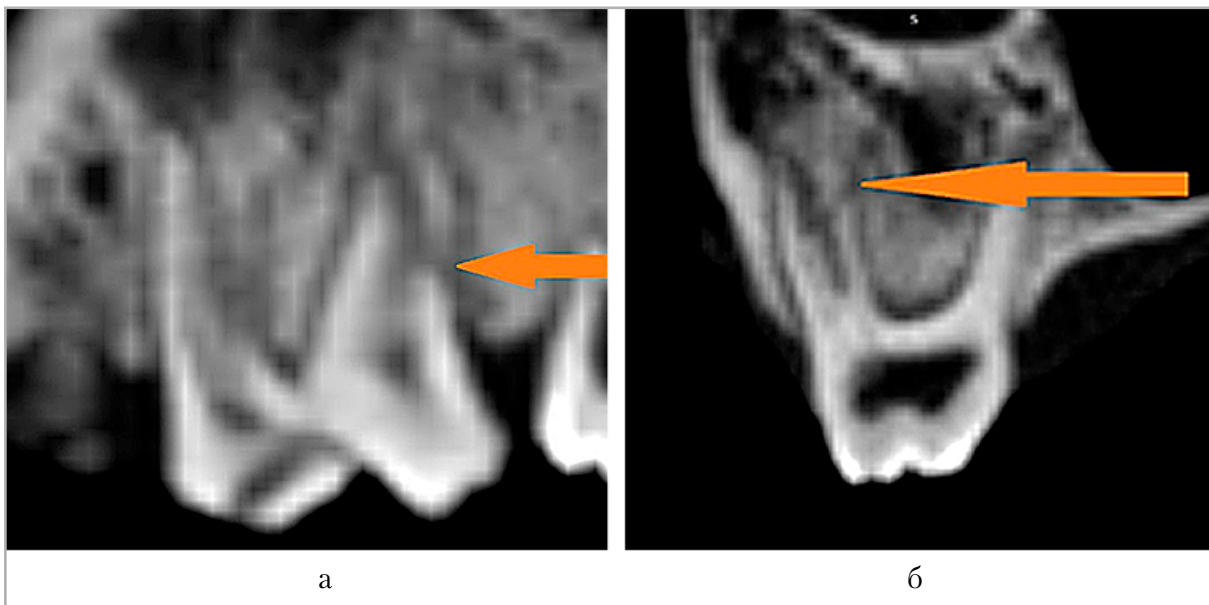


Рис. 8. МСКТ, мультипланарная реконструкция в кососагиттальной (а) и коронарной (б) плоскостях. Латеральная группа зубов на верхней челюсти. Определяется укорочение щечного корня с признаками его перелома в средней трети, расширение периодонтальной щели (стрелка)

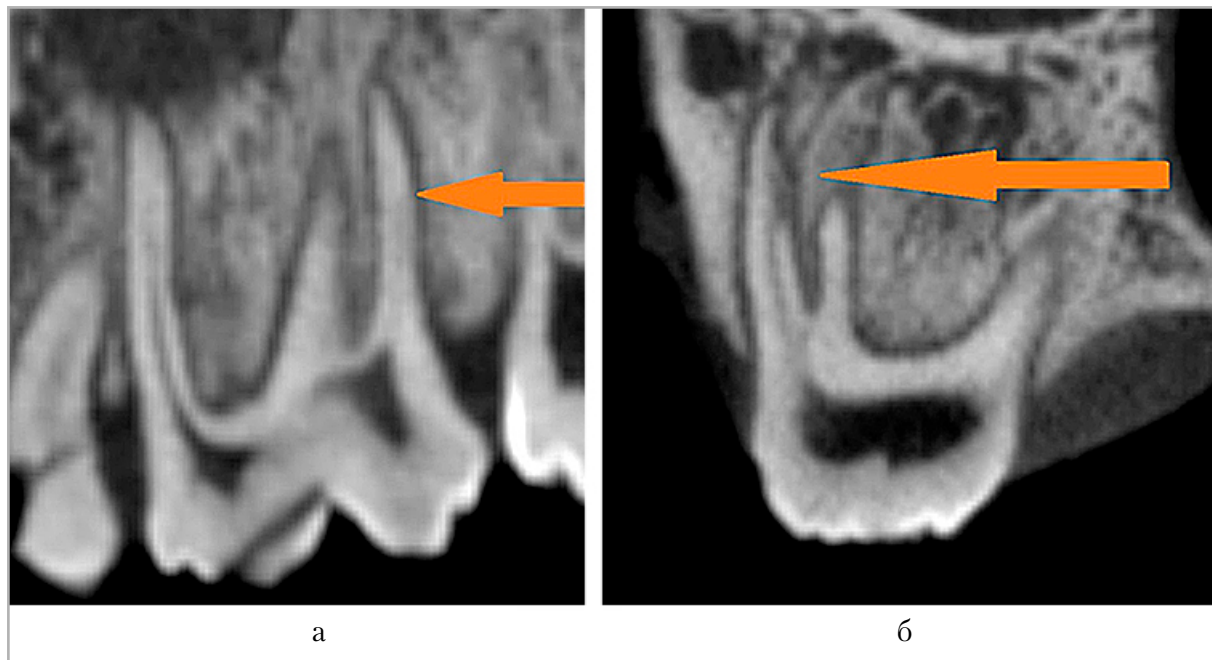


Рис. 9. КЛКТ, мультипланарная реконструкция в кососагиттальной (а) и коронарной (б) плоскостях. Латеральная группа зубов на верхней челюсти (тот же уровень зуба, что представлен на рис. 8). Определяется более четкое изображение в дифференцировке твердых тканей зуба, линия перелома в средней трети корня отсутствует (стрелка)

травм зубов и челюстей в эксперименте представлен на рис. 10.

При анализе диагностической эффективности было установлено, что

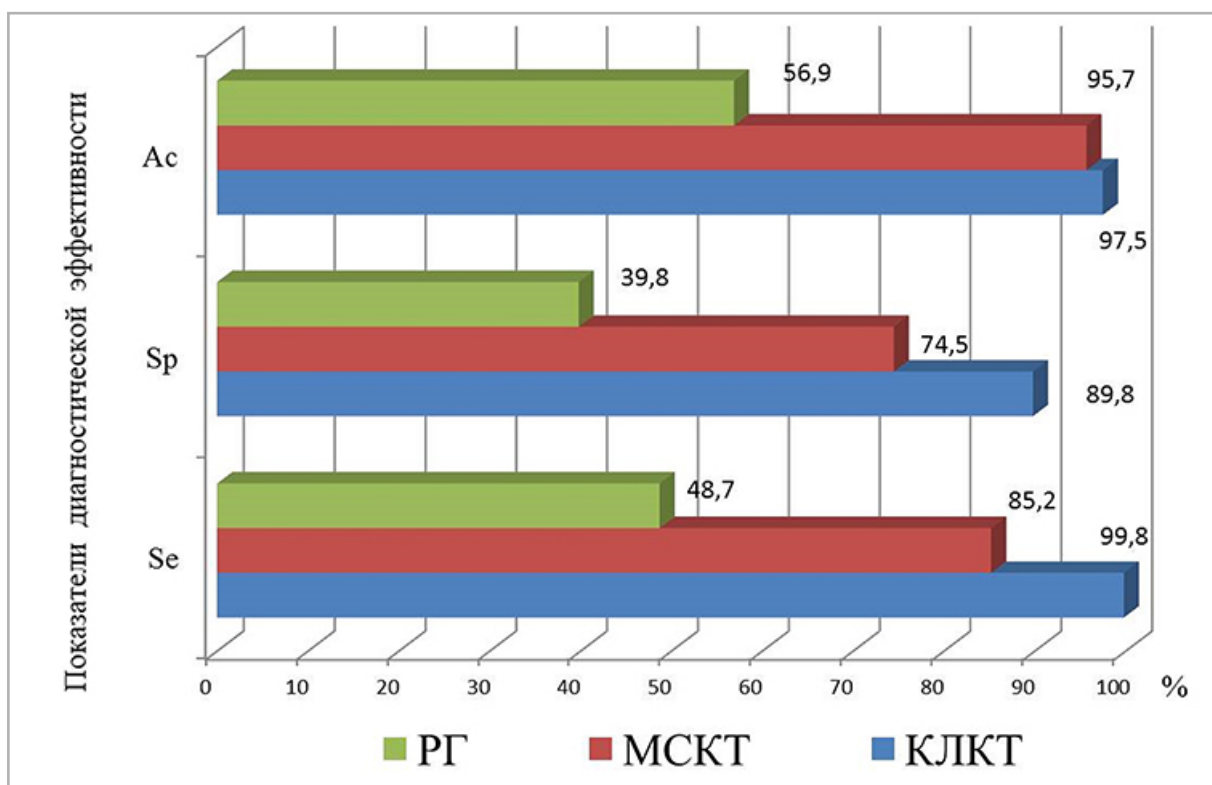


Рис. 10. Диаграмма. Сравнительный анализ диагностической эффективности методов и методик лучевой диагностики в выявлении травм зубов и челюстей в эксперименте

для выявления травм зубов и челюстей наиболее значимой методикой является КЛКТ, которая продемонстрировала высокие значения специфичности (Sp), чувствительности (Se), точности (Ac) по сравнению с МСКТ, и особенно по сравнению с радиовизиографией. Диагностическая эффективность КЛКТ превосходит МСКТ по всем показателям.

Данные результаты исследования были схожи с результатами других авторов [5, 7, 9]. В работах Макеевой И. М. (2016), Ничипор Е. А. (2021) проведен анализ информативности компьютерных технологий и доказано, что диагностическая информативность МСКТ уступает КЛКТ в обнаружении неполных переломов зубов. Также подтверждаются данные о недостаточном пространственном разрешении и наличии артефактов на диагностических изображениях после проведения МСКТ, что приводит к диагностическим ошибкам [7]. По данным Макеевой И. М. (2016), КЛКТ также продемонстрировала высокую информативность в выявлении полных и неполных переломов зубов по сравнению с двухмерной рентгенографией.

В ходе нашего экспериментального исследования также было отмечено, что в зависимости от типа травмы и локализации чувствительность радиовизиографии может составлять до 48,7 %. Это указывает на то, что метод малоинформативен в диагностике переломов многокорневых зубов из-за ограниченного поля исследования и эффекта суммации. Специфичность радиовизиографии находится в пределах до 39,7 %. Точность радиовизиографии в оценке травм зубов составляет до 56,9 %, что указывает на определенную надежность метода по сравнению с МСКТ и КЛКТ.

Заключение

Для диагностики изолированных переломов в однокорневых зубах можно рекомендовать проведение радиовизиографии, но нужно помнить о наличии

ограниченного поля исследования и сложности позиционирования ССD-матрицы в полости рта. Кроме того, при множественных переломах (особенно в многокорневых зубах), вывихах и при переломах альвеолярного гребня радиовизиография малоинформативна. При множественных и комбинированных травмах зубов и челюстей методами выбора будут являться 3-мерные компьютерные технологии. Диагностическая эффективность КЛКТ по всем показателям чувствительности (Se), специфичности (Sp) и точности (Ac) превосходит данные МСКТ. КЛКТ зубов и челюстей позволяет получить высокоинформативные диагностические изображения с минимальными артефактами с отличной визуализацией тканей зубов и линий переломов на уровне зубов и челюстей.

Список источников

1. Аржанцев А. П. Рентгенология в стоматологии: руководство для врачей / А. П. Аржанцев. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 304 с.
2. Дюмин М. С. Остеология и артрология домашних животных. Учебное пособие / М. С. Дюмин, Е. А. Исаенков, М. В. Волкова, Г. С. Тимофеева. Иваново: ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА», 2018. 112 с.
3. Кисельникова Л. П. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство / под ред. Л. П. Кисельниковой. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 952 с.
4. Лежнев Д. А., Петровская В. В. Современные тенденции лучевой диагностики в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (лекция) // Радиология – практика. 2019. № 5. С. 57–73.
5. Макеева И. М., Бякова С. Ф., Аджиева Э. К., Голубева Г. И., Грачев В. И., Касаткина И. В. Диагностика вертикальных трещин корней зубов с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии // Стоматология. 2016. № 95 (6). С. 9–11. <https://doi.org/10.17116/stomat20169569-11>

6. Николаев А. Е., Кадиева А. Ш., Шапиев А. Н., Чернина В. Ю., Арцыбашева М. В., Гончар А. П., Гомболевский В. А., Босин В. Ю., Морозов С. П. Лучевая диагностика заболеваний зубочелюстной системы у детей и подростков // Вопросы практической педиатрии. 2019. Т. 14, № 2. С. 43–54. <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2019-2-43-54>
7. Ничипор Е. А. Возможности микрофокусной конусно-лучевой компьютерной томографии в визуализации стоматологических материалов и инородных объектов (экспериментальное исследование): дис. ... канд. мед. наук / МГМСУ. М., 2022. 143 с.
8. Gao A., Cao D., Lin Z. Diagnosis of cracked teeth using cone-beam computed tomography: literature review and clinical experience // *Dentomaxillofac. Radiol.* 2021;50(5):20200407. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20200407>
9. Patel Sh., Puri T., Mannocci F., Navai A. Diagnosis and Management of Traumatic Dental Injuries Using Intraoral Radiography and Cone-beam Computed Tomography: An In Vivo Investigation // *J. Endod.* 2021 Jun;47(6):914-923. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.02.015>
1. Arzhancev A. P. Rentgenologija v stomatologii: rukovodstvo dlja vrachej. A. P. Arzhancev. M.: GJeOTAR-Media, 2021. 304 s. (In Russ.).
2. Djumin M. S. Osteologija i artrologija domashnih zhivotnyh. Uchebnoe posobie / M. S. Djumin, E. A. Isaenkov, M. V. Volkova, G. S. Timofeeva. Ivanovo: FGBOU VO «Ivanovskaja GSHA», 2018. 112 s. (In Russ.).
3. Kisel'nikova L. P. Detskaja terapevticheskaja stomatologija. Nacional'noe rukovodstvo / pod red. L. P. Kisel'nikovoj. 2-e izd., pererab. i dop. Moskva: GJeOTAR-Media, 2021. 952 s. (In Russ.).
4. Lezhnev D. A., Petrovskaya V. V. Modern Radiological Trends in Dentistry and Maxillofacial Surgery (Lecture). *Radiology – Practice*. 2019;(5):57-73. (In Russ.).
5. Makeeva I. M., Biakova S. F., Adzhieva E. K., Golubeva G. I., Grachev V. I., Kasatkina I. V. Detection of vertical root fractures by cone beam CT. *Stomatology*. 2016;95(6):9-11. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat20169569-11>
6. Nikolaev A. E., Kadieva A. Sh., Shapiev A. N., Chernina V. Yu., Artsybasheva M. V., Gonchar A. P., Gombolevsky V. A., Bosin V. Yu., Morozov S. P. X-ray diagnostics of dentoalveolar disorders in children and adolescents. *Vopr. prakt. pediatri. Clinical Practice in Pediatrics*. 2019; 14(2): 43-54. (In Russ.). <https://doi.org/10.20953/1817-7646-2019-2-43-54>
7. Nichipor E. A. Vozmozhnosti mikrofokusnoj konusno-luchevoj komp'juternoj tomografii v vizualizacii stomatologicheskikh materialov i inorodnyh obektov (jeksperimental'noe issledovanie): dis. ... k. m. n. / MGMSU. M., 2022. 143 s. (In Russ.).
8. Gao A., Cao D., Lin Z. Diagnosis of cracked teeth using cone-beam computed tomography: literature review and clinical experience. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2021;50(5):20200407. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20200407>
9. Patel Sh., Puri T., Mannocci F., Navai A. Diagnosis and Management of Traumatic Dental Injuries Using Intraoral Radiography and Cone-beam Computed Tomography: An In Vivo Investigation. *J. Endod.* 2021 Jun;47(6):914-923. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.02.015>

Сведения об авторах / Information about the authors

Петровская Виктория Васильевна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия.

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.

Petrovskaya Viktoriya Vasilievna, 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), Moscow, Russia.

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.

Дружина Екатерина Александровна, аспирант ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия.

Вклад автора: анализ литературы, написание текста; участие в сборе материала.

Druzhina Ekaterina Alexandrovna, PhD student, 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), Moscow, Russia.

Author's contribution: literature analysis, text writing; participation in the collection of material.

Кисельникова Лариса Петровна, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, главный внештатный специалист Департамента здравоохранения г. Москвы по детской стоматологии, заведующая кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия.

Вклад автора: создание концепции научного направления; анализ литературы, написание текста; участие в сборе материала; одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации.

Kiselnikova Larisa Petrovna, MD, Professor, Honored Physician of the Russian Federation, Chief Freelance Specialist of the Moscow Department of Healthcare in Pediatric Dentistry, Head of the Department of Pediatric Dentistry, 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), Moscow, Russia.

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.

Осипов Геннадий Андреевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия.

Вклад автора: создание концепции научного направления; участие в сборе материала; одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации.

Osipov Gennady Andreevich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry, 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), Moscow, Russia.

Author's contribution: creation of the concept of the scientific direction; participation in the collection of material; approval of the final version of the article before submitting it for publication.

Перова Наталия Геннадьевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия.

Вклад автора: анализ литературы, написание текста; участие в сборе материала; одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации.

Perova Natalia Gennadievna, Candidate of Medical Sciences, Assistant 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), Moscow, Russia.

Author's contribution: literature analysis, text writing; participation in the collection of material; approval of the final version of the article before submitting it for publication.

Статья поступила в редакцию 02.12.2024;
одобрена после рецензирования 17.02.2025;
принята к публикации 17.02.2025.

The article was submitted 02.12.2024;
approved after reviewing 17.02.2025;
accepted for publication 17.02.2025.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья

УДК 616-073.75

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-39-53>

Диагностическое значение конусно-лучевой компьютерной томографии в оценке хронического генерализованного пародонтита у пациентов с серопозитивным и серонегативным ревматоидным артритом

Сергей Максимович Тюрин¹, Татьяна Геннадьевна Морозова²,
Ольга Леонидовна Мишутина³, Виктория Рудольфовна Шашмурина⁴

¹⁻⁴ ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Смоленск, Россия

¹ <https://orcid.org/0009-0008-5289-4145>

² <https://orcid.org/0000-0003-4983-5300>

³ <https://orcid.org/0000-0002-7754-5477>

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-5216-7521>

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

Аннотация

Цель исследования. Оценить диагностическое значение конусно-лучевой компьютерной томографии в оценке хронического генерализованного пародонтита у пациентов с серопозитивным и серонегативным ревматоидным артритом.

Материалы и методы. С февраля 2023 по май 2024 г. в исследовании приняли участие 92 пациента с диагнозом хронический генерализованный пародонтит и ревматоидный артрит (РА), средний возраст — $50 \pm 6,9$ года: женщин — 53 (57,6 %), мужчин — 39 (42,4 %); группа сравнения — 49 человек с хроническим генерализованным пародонтитом без РА. Пациентам проведена конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) ($n = 92$), ортопантомография ($n = 45$).

Результаты исследования. Проанализированы основные стоматологические индексы до лечения РА и после терапии. Установлено, что ремиссии РА удавалось достигнуть в течение 1 мес при совместном ведении ревматолога и стоматолога у 75 (81,5 %) пациентов. По данным объективных критериев, в основной группе преобладал хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести. При межгрупповом анализе кариозные поражения наиболее часто встречались в группе пациентов мужского пола с серопозитивным РА ($p < 0,05$). Снижение денситометрических показателей в обеих группах отмечалось

© Тюрин С. М., Морозова Т. Г., Мишутина О. Л., Шашмурина В. Р., 2025

в области межзубной перегородки между зубами 1.1 и 1.2. Снижение денситометрических показателей компактного слоя костной ткани в области боковых отделов верхней и нижней челюстей чаще встречалось у женщин из группы серопозитивного РА.

Выводы. 1. На фоне проводимой терапии РА отмечалось ухудшение основных стоматологических индексов, что было связано с особенностями лечения РА. 2. У мужчин с серопозитивным и серонегативным РА наиболее часто встречался налет в дентогингивальной области в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$); у женщин с серопозитивным РА преобладала деструкция пародонта в местах воспаления, с серонегативным РА — налет в дентогингивальной области, что было статистически значимо в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$); адентия встречалась наиболее часто у больных с серопозитивным РА, что было статистически значимо в сравнении с пациентами с серонегативным РА ($p < 0,001$) и группой контроля ($p < 0,05$). 3. При анализе лучевой картины наибольшие изменения по данным КЛКТ преобладали в группе пациентов с серопозитивным РА в сравнении с группой больных с серонегативным РА ($p < 0,01$) и группой контроля ($p < 0,05$).

Ключевые слова: ревматоидный артрит, хронический пародонтит, конусно-лучевая компьютерная томография

Для цитирования: Тюрин С. М., Морозова Т. Г., Мишутина О. Л., Шашмурина В. Р. Диагностическое значение конусно-лучевой компьютерной томографии в оценке хронического генерализованного пародонтита у пациентов с серопозитивным и серонегативным ревматоидным артритом // Радиология — практика. 2025;3:39-53. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-39-53>

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 редакционной коллегии 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

Diagnostic Significance of Cone Beam Computed Tomography in the Assessment of Chronic Generalized Periodontitis in Patients with Seropositive and Seronegative Rheumatoid Arthritis

Sergej M. Tjurin¹, Tat'jana G. Morozova², Ol'ga L. Mishutina³, Viktorija R. Shashmurina⁴

¹⁻⁴ Smolensk State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia

¹ <https://orcid.org/0009-0008-5289-4145>

² <https://orcid.org/0000-0003-4983-5300>

³ <https://orcid.org/0000-0002-7754-5477>

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-5216-752>

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

Abstract

Objective. To evaluate the diagnostic value of cone beam computed tomography in the assessment of chronic generalized periodontitis in patients with seropositive and seronegative rheumatoid arthritis.

Materials and methods. From February 2023 to May 2024 92 patients diagnosed with chronic generalized periodontitis and rheumatoid arthritis participated in the study, the average age of patients was 50 ± 6.9 years: 53 women (57.6 %), 39 men (42.4 %); the comparison group was represented by 49 patients with chronic generalized periodontitis without RA. Patients underwent cone beam computed tomography (CBCT) ($n = 92$), orthopantomography ($n = 45$).

Results. The main dental indices were analyzed before and after RA treatment. It was found that RA remission was achieved within 1 month with joint management of a rheumatologist and dentist in 75 (81.5 %) patients. According to objective criteria, chronic generalized periodontitis of moderate severity prevailed in the main group. In an intergroup analysis, caries were most common in the group of male patients with seropositive RA ($p < 0.05$). A decrease in densitometric parameters in both groups was noted in the area of the interdental septum between teeth 1.1 and 1.2. A decrease in densitometric parameters of the compact layer of bone tissue in the area of the lateral sections of the upper and lower jaws was more common in women from the seropositive RA group.

Conclusions. 1. During RA therapy, there was a worsening in the main dental indices, which was associated with the characteristic of RA treatment. 2. In men with seropositive and seronegative RA, plaque was most common in the dentogingival area compared to the control group ($p < 0.05$); in women with seropositive RA, periodontal destruction predominated in areas of inflammation, in women with seronegative RA — plaque in the dentogingival area predominated, which was statistically significant in comparison with the control group ($p < 0.05$); adentia was most common in patients with seropositive RA, which was statistically significant in comparison with patients with seronegative RA ($p < 0.001$) and the control group ($p < 0.05$). 3. When analyzing the radiation pattern, the greatest changes according to CBCT data prevailed in the group of patients with seropositive RA in comparison with the group of patients with seronegative RA ($p < 0.01$) and the control group ($p < 0.05$).

Keywords: Rheumatoid Arthritis, Chronic Periodontitis, Cone Beam Computed Tomography

For citation: Tjurin S. M., Morozova T. G., Mishutina O. L., Shashmurina V. R. Diagnostic Significance of Cone Beam Computed Tomography in the Assessment of Chronic Generalized Periodontitis in Patients with Seropositive and Seronegative Rheumatoid Arthritis. *Radio-logy — Practice*. 2025;3:39-53. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-39-53>

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

Ревматоидный артрит является заболеванием суставов, а пародонтит — заболеванием мягких тканей полости рта и альвеолярной кости, но обе формы заболевания включают хроническое воспаление, приводящее к разрушению соединительной ткани и эрозии кости [5, 8]. Продолжительность жизни при ревматоидном артрите (РА) по сравнению с популяцией снижена в среднем на 10 лет, а летальность выше среди больных с висцеральными поражениями и с сопутствующими заболеваниями [8]. Женщины болеют в три раза чаще мужчин, начало болезни обычно относится к возрасту 35–55 лет [8]. Гингивит и пародонтит, подобно РА, являются хроническими воспалительными заболеваниями [5, 8, 11]. Некоторые патогенетические механизмы, участвующие в развитии пародонтита, близки

к тем, которые действуют при РА [5, 8, 11]. Микроорганизмы при различных формах хронического пародонтита (ХП) организованы в биопленке, и их можно обнаружить в соскобах налета. Выявляются различные эндотоксины, в основном это липополисахариды и структурные антигены в стенках грамотрицательных бактерий [8]. Патогенез РА и ХП представляет собой ряд сходных взаимосвязанных иммунных нарушений. Неизвестный этиологический фактор попадает через кровеносное русло в ткань-мишень (синовия или пародонт) [5, 10]. Антигенпрезентирующие клетки захватывают антиген и фрагментируют его [5]. Затем клетки моноцитарного ряда экспрессируют их на своей поверхности, при этом антиген остается связанным с молекулами II класса системы гистосовместимости. HLA-DR4 является общим генетическим марке-

ром у пациентов как с РА, так и с ХП [5]. При ХП выявлен локальный синтез ревматоидных факторов классов IgG и IgM [5]. Известно, что они представляют собой аутоантитела, направленные против собственного IgG, который после связывания с гипотетическим экзогенным этиологическим агентом изменяет свою структуру и превращается в аутоантиген [5, 11, 12]. Сходные процессы происходят при ХП [5]. Открытым остается вопрос об этиологической роли в развитии РА так называемых пародонтопатогенов и их определяющем влиянии на тяжесть и течение артрита [5, 10, 12]. Заболевания пародонта (ЗП) включают весь спектр воспалительных состояний, в основе которых лежит сложное нарушение равновесия между бактериальным симбиозом и тканями полости рта [1]. Пародонтит (ПРД) — это необратимое хроническое воспаление, характеризующееся прогрессирующей деструкцией периодонта, кости альвеолярного отростка и альвеолярной части челюстей, а диагноз устанавливается при наличии как минимум одного участка с потерей прикрепления зуба к десне и глубиной пародонтального кармана ≥ 4 мм [1].

Наиболее информативным методом лучевой диагностики заболеваний пародонта является конусно-лучевой метод компьютерной томографии (КЛКТ) [4, 7, 9]. Преимущество КЛКТ перед другими методами рентгенологического исследования тканей пародонта — это возможность трансформации визуализируемых данных в цифровой формат [7, 9]. На сегодняшний день существуют инструменты измерения рентгенологической плотности костной ткани по данным КЛКТ в условных единицах (у. е.) или единицах Г. Хаунсфилда, HU [9]. Значимость системы измерения плотности биологической ткани в у. е. HU заключается в том, что производится измерение твердой составляющей или обезвоженной ткани. Недостатком данной системы является то, что плотность

биологической ткани меньше плотности воды и имеет отрицательное значение. Например, плотность воздуха в единицах HU составляет — 1024 у.е. В настоящее время определены числовые критерии минеральной плотности костной ткани верхней и нижней челюстей в боковых отделах (область контрфорсов) в условных единицах при гингивите и пародонтите различной степени тяжести [9]. Так, у практически здорового пациента и у пациента с диагнозом хронический простой маргинальный гингивит (состояние обратимой резорбции костной ткани) плотность костной ткани составляет 1550–1650 у. е.; у пациента с диагнозом хронический пародонтит средней степени тяжести — 1108–1300 у. е.; при пародонтите тяжелой степени — 1065–1300 у. е. [9].

Цель: оценить диагностическое значение конусно-лучевой компьютерной томографии в оценке хронического генерализованного пародонтита у пациентов с серопозитивным и серонегативным ревматоидным артритом.

Материалы и методы

С февраля 2023 по май 2024 г. в исследовании приняли участие 92 пациента с диагнозом хронический генерализованный пародонтит и ревматоидный артрит, средний возраст пациентов составил $50 \pm 6,9$ года, среди них женщин было 53 (57,6 %), мужчин — 39 (42,4 %); группа сравнения была представлена 49 пациентами с хроническим генерализованным пародонтитом без РА. Структура клинического диагноза представлена в табл. 1.

Пациентам проведена конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) ($n = 92$) (KaVo OP300), ортопантомография (ОПТГ) ($n = 45$) (Villa ROTOGRAPH EVO 3D). Технология КЛКТ представлена коническим рентгеновским лучом (средняя дозовая нагрузка во время исследования 72 мкЗв,

Таблица 1

Структура клинического диагноза РА у пациентов с проявлениями хронического генерализованного пародонтита (n = 92)

Вариант РА (абс.)	Стадия (абс.)	Активность (абс.)
Серопозитивный (n = 50)	Очень ранняя (менее 6 мес) (n = 20) Ранняя (от 6 мес до 1 года) (n = 17) Развернутая (более 1 года) (n = 13)	Низкая (n = 23) Умеренная (n = 17) Высокая (n = 10)
Серонегативный (n = 42)	Очень ранняя (n = 24) Ранняя (n = 18)	Низкая (n = 22) Средняя (n = 12) Высокая (n = 8)

напряжение 90 кВт), который осуществляет круговое сканирование головы исследуемого за 12,5 с, время экспозиции 2,3 с. Врач-рентгенолог оценивает плоскостные изображения в стандартных взаимно перпендикулярных плоскостях (аксиальной, коронарной, сагиттальной), панорамной и 3D-реконструкции. Базовое программное обеспечение позволяет проводить анализ изображений с последующей реконструкцией в течение 10 с [9]. Технические аспекты ОПТГ для исследуемой группы были представлены следующими характеристиками: напряжение — 90 кВ, сила тока — 12 мА, время сканирования — 7,4 с, средняя дозовая нагрузка во время исследования — 3 мкЗв.

Денситометрия выполнялась пациенту в зонах верхней и нижней челюстей: межзубный промежуток между резцами верхней челюсти: 1.1, 1.2 зубов; межзубный промежуток между молярами нижней челюсти: 3.6, 3.7 зубов; компактный слой костной ткани в области боковых отделов верхней и нижней челюстей. При оценке полученных результатов максимальная плотность расценивалась как плотность трабекул, а минимальная — плотность межтрабекулярного пространства. С целью стандартизации проведения оценки денситометрических показателей в нашем исследовании учитывали Mean — среднее значение плотности ткани в ограниченной области.

Стоматологический статус пациентов оценивался по данным объектив-

ного обследования с использованием стандартного подхода, оценивались индексные показатели (индекс кровоточивости (Muhleman H., Son S.), индекс гигиены (O'Leary), папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (Parma C.) и пародонтальный индекс (Russel A.). Статистическая обработка результатов проводилась при использовании пакета Statistica 6.0.

Результаты исследования

Были проанализированы основные стоматологические индексы до лечения РА и после терапии. Результаты представлены в табл. 2.

На фоне проводимой терапии отмечалось ухудшение основных стоматологических индексов, что было связано с особенностями лечения РА (иммуносупрессивное действие, развитие остеопороза и т. д.). Особенность оказания стоматологической помощи пациентам с хроническим генерализованным пародонтитом заключалась в том, что стоматолог на фоне проводимого лечения РА сталкивался с прогрессированием патологического процесса в зубочелюстной системе в виде хронического апикального периодонтита. Представленный факт усложнял ведение пациентов, в силу того что в данной группе присутствовали признаки некачественного оказания стоматологической помощи. Это было связано с рядом отягощающих патофизиологических факторов совместного

Таблица 2

Результаты анализа основных стоматологических индексов у пациентов основной группы до начала лечения и после лечения РА (n=92)

Индексы	Пол			
	Мужской		Женский	
	до лечения	после лечения*	до лечения	после лечения*
Индекс кровоточивости (Saxer и Muhlemann)	1,94 ± 0,31	2,67 ± 0,21	1,09 ± 0,17	2,09 ± 1,13
Папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс, %	19,3 ± 1,15	36,2 ± 1,19	12,4 ± 0,16	18,6 ± 1,56
Индекс гигиены, % (Силнес-Лоу, 1967)	31,3 ± 2,19	43,5 ± 1,01	20,2 ± 1,10	30,5 ± 3,03
Пародонтальный индекс	1,16 ± 0,10	2,17 ± 0,6	1,04 ± 0,04	1,43 ± 0,2

Примечание: * — различия индексных показателей до и после лечения достоверны, $p < 0,05$.

течения хронического генерализованного пародонтита и ревматоидного артрита (рис. 1).

Дополнительно стоматолог проводил профессиональную гигиену полости рта, обучал пациентов индивидуаль-

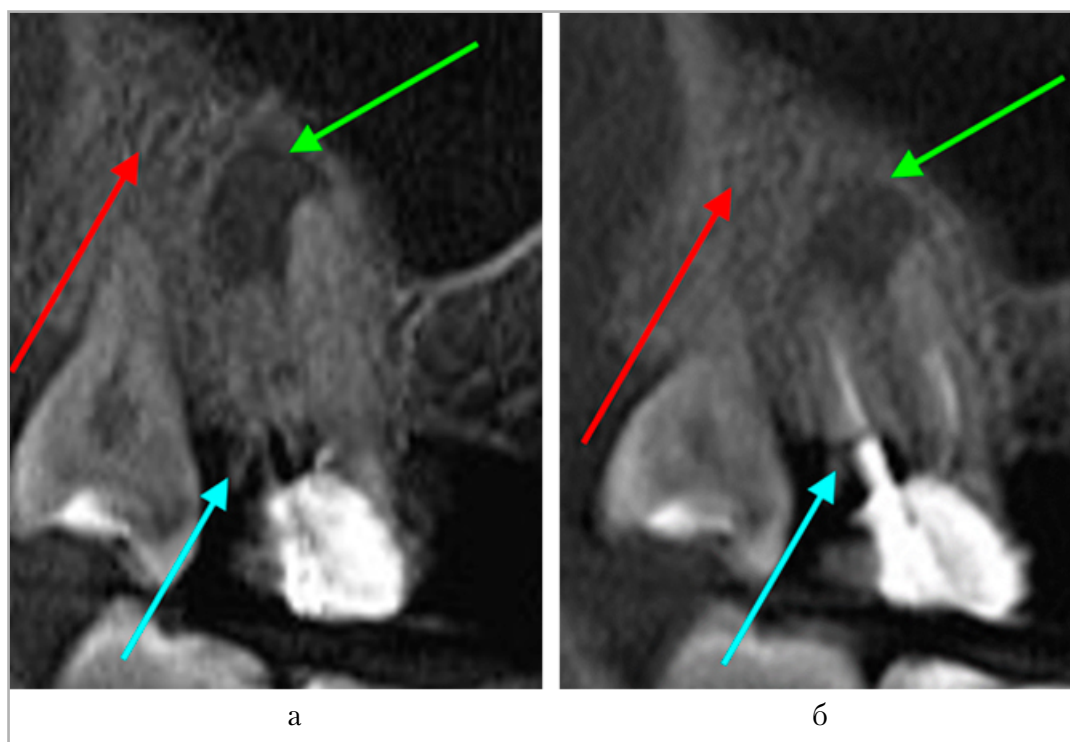


Рис. 1. Конусно-лучевая компьютерная томография пациента с хроническим генерализованным пародонтитом и хроническим апикальным периодонтитом: *а* — до оказания лечения: нарушен трабекулярный рисунок альвеолярной кости верхней челюсти (*красная стрелка*), пародонтит средней степени тяжести (*голубая стрелка*), хронический апикальный периодонтит 2.4 (*зеленая стрелка*); *б* — после лечения (спустя 12 мес) отмечается улучшение трабекулярного рисунка альвеолярной кости (*красная стрелка*) верхней челюсти на фоне неудовлетворительного эндодонтического лечения, на фоне сохраняющегося хронического апикального периодонтита 2.4 (*зеленая стрелка*)

ной гигиене полости рта, рекомендовал электрическую зубную щетку, лечебную зубную пасту, зубные нити и ершики. Назначалось местное лечение: рациональная гигиена полости 2 раза в день (утром после завтрака и на ночь); ротовые ванночки с отварами трав (ромашка, шалфей и др.); аппликации с гелем «Метрогил-дента» 2 раза в день (после чистки зубов), курс — 10 дней. Проводилась санация полости рта, рекомендовалась общеукрепляющая терапия: поливитамины с макро- и микроэлементами. Было установлено, что ремиссии РА удавалось достигнуть в течение 1 мес при совместном ведении ревматолога и стоматолога у 75 (81,5 %) пациентов.

Исследуя представленную группу пациентов, проводился анализ особенностей как объективных данных состояния полости рта, так и лучевой картины. Основная группа пациентов была разделена на подгруппу с серонегативным РА и серопозитивным. Основные изменения по данным объективного осмотра представлены на рис. 2

По данным объективных критериев, у мужчин с серопозитивным и серонегативным РА наиболее часто встречался налет в дентогингивальной области в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$). У женщин с серопозитивным РА преобладала деструкция пародонта в местах воспаления, с серонегативным РА — налет в дентогингивальной области, что было также статистически значимо в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$). В основной группе преобладал хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести. Адентия встречалась наиболее часто у больных с серопозитивным РА, что было статистически значимо в сравнении с пациентами с серонегативным РА ($p < 0,001$) и группой контроля ($p < 0,05$). При межгрупповом анализе кариозные поражения наиболее часто встречались в группе пациентов мужского пола с серопозитивным РА ($p < 0,05$).

В табл. 3 представлены основные изменения по данным КЛКТ.

При анализе лучевой картины наибольшие изменения по данным КЛКТ преобладали в группе пациентов с серопозитивным РА в сравнении с группой больных с серонегативным РА ($p < 0,01$) и группой контроля ($p < 0,05$). Снижение денситометрических показателей в обеих группах преобладало в области межзубного промежутка между резцами верхней челюсти 1.1 и 1.2 зубов, причем в группе с серопозитивным РА преобладали мужчины, при серонегативном — женщины. Снижение денситометрических показателей компактного слоя костной ткани в области боковых отделов верхней и нижней челюстей преобладало у женщин из группы серопозитивного РА. Представленные КЛКТ-критерии в основной группе были статистически значимы в сравнении с группой контроля ($p < 0,05$). На рис. 3 представлены особенности объективной и лучевой картин пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом на фоне серонегативного и серопозитивного РА.

Обсуждение

Гордеев А. В., Галушко Е. А., Савушкина Н. М., Лиля А. М. (2018) указывают, что распространенность пародонтита у пациентов с РА в среднем примерно в два раза выше, чем в популяции, а вероятность развития пародонтита при РА в 4,26 раза выше, чем в популяции [1]. В работе отмечено, что у больных РА заболевания пародонта протекают значительно агрессивнее [1]. В нашем исследовании установлено, что заболевания пародонта более выражены у пациентов с серопозитивным РА, представлены данные об особенностях стоматологического лечения пациентов с РА, что, несомненно, влияет на исходы терапии самого РА. Порядин Г. В., Захватов А. Н., Паршина А. Ю. (2022) в своем исследовании отмечают патогенетическую связь между механизмами прогресси-

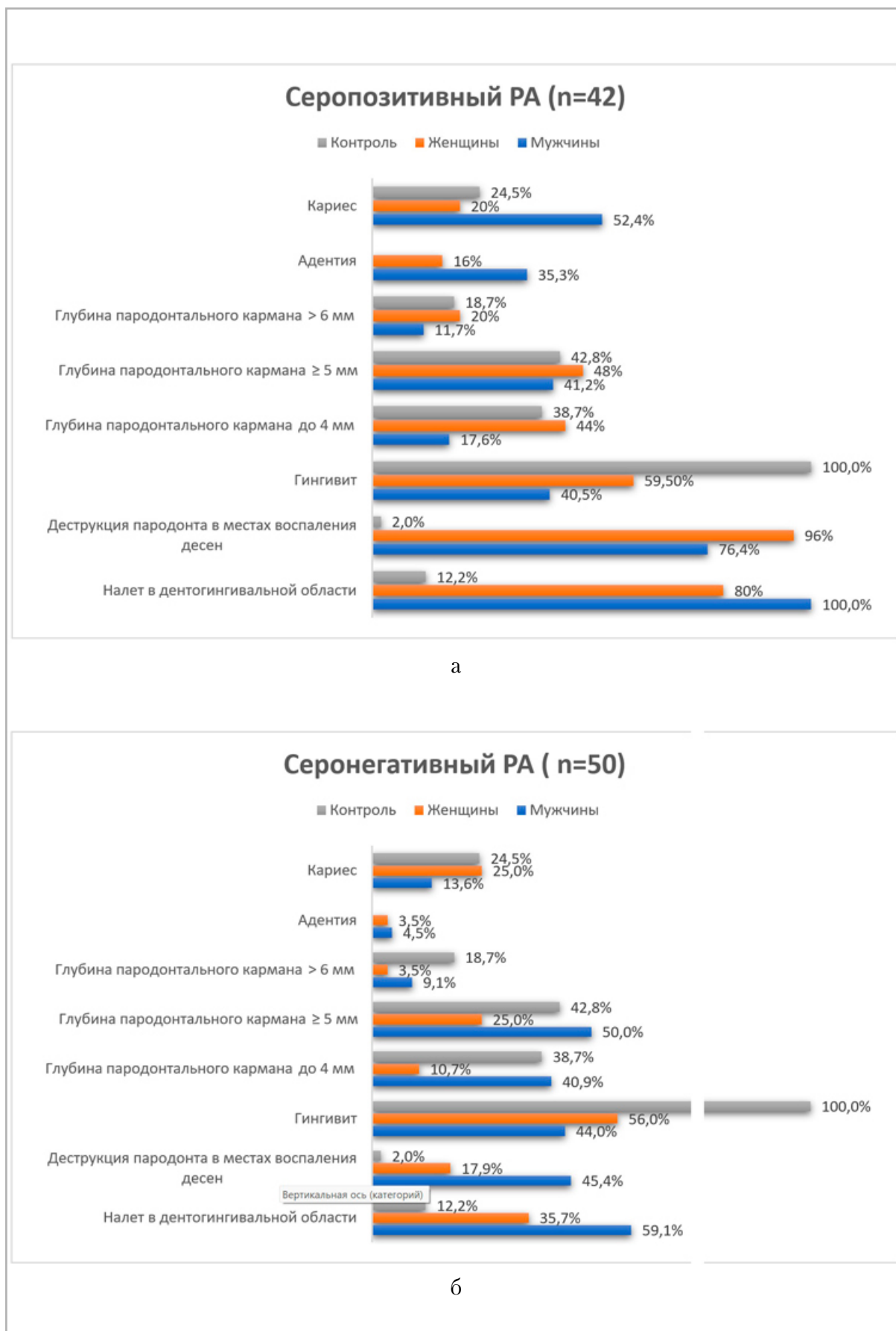


Рис. 2. Результаты анализа объективных данных у пациентов с серонегативным (а) и серопозитивным (б) РА

Таблица 3

**Результаты анализа лучевой картины у пациентов
с серонегативным и серопозитивным РА**

КЛКТ-критерии	Серопозитивный РА (n = 42)		Серонегативный РА (n = 50)		Группа сравнения (n = 49)
	мужской пол (n = 17)	женский пол (n = 25)	мужской пол (n = 22)	женский пол (n = 28)	
Деструкция меж- альвеолярных перегородок и альвеолярного края (неравно- мерный характер деструкции)	17 (100 %)	24 (96 %)	9 (40,9 %)	22 (78,6 %)	15 (30,6 %)
Апикальные поражения	13 (76,5 %)	19 (76 %)	5 (22,7 %)	10 (35,7 %)	15 (30,6 %)
Снижение денситометри- ческих показа- телей в области межзубного промежутка: между резцами верхней челюсти 1.1, 1.2 зубов;	13 (76,5 %)	11 (44 %)	10 (45,5 %)	20 (71,4 %)	13 (26,5 %)
между молярами нижней челюсти 3.6, 3.7 зубов;	2 (11,7 %)	8 (32 %)	7 (31,8 %)	5 (17,8 %)	8 (16,3 %)
компактного слоя костной ткани в области боковых отделов верхней и ниж- ней челюстей	2 (11,7 %)	14 (56 %)	5 (22,7 %)	4 (14,3 %)	3 (6,1 %)

рования хронического пародонтита и ревматоидного артрита [6]. Указана корреляция между обоими заболеваниями, подтверждающаяся высокой частотой сочетания обеих патологий в популяции, наличием общего эпитопа (SE)-кодирующего аллель HLA-DRB1, образованием перекрестно-реагирующих антител, инфицированием тканей пародонта *P. gingivalis*, что приводит к повышенной выработке RANK-L и стимуляции остеокластогенеза, индуцируя резорбцию костной ткани [6]. Авторы представили обобщенные научные данные, где ука-

зывают на необходимость тесного взаимодействия стоматологов и ревматологов, а также проведения скринингового иммунологического обследования лиц с хроническим пародонтитом, особенно раннего трудоспособного возраста, с целью профилактики формирования или уменьшения прогрессирования ревматоидного артрита [6]. В публикации, представленной нами, также сделан акцент на важность взаимодействия врача-ревматолога с врачом-стоматологом и врачом-рентгенологом. Наша работа на нескольких клинических примерах

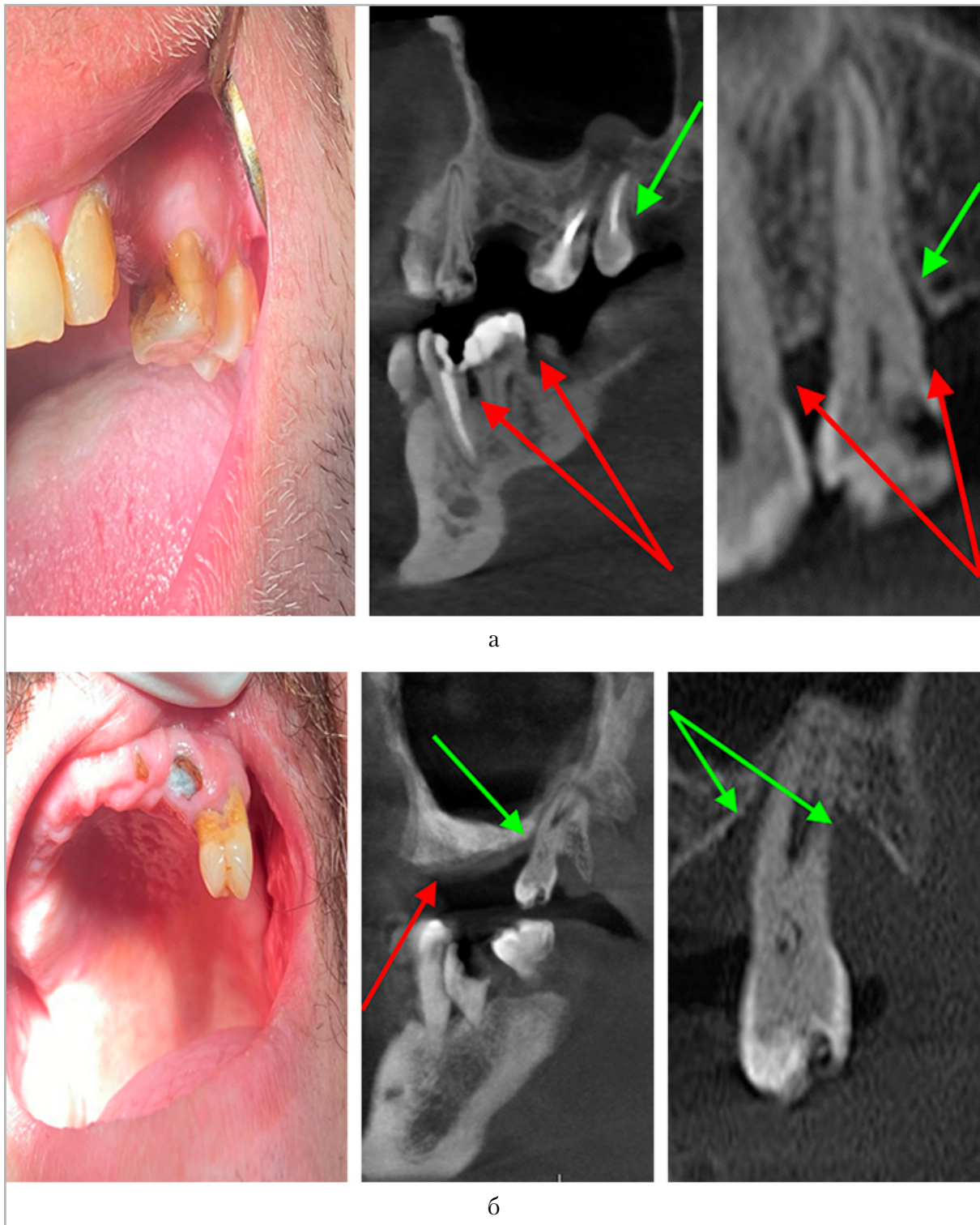


Рис. 3. Объективный осмотр и результаты конусно-лучевой компьютерной томографии пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом на фоне РА: *а* — серонегативный РА, налет на зубах, обнажение корней (*красная стрелка*), нерезко выраженные пародонтальные карманы (*зеленая стрелка*), что соответствует хроническому пародонтиту средней степени тяжести; *б* — серопозитивный РА: состояние полости рта больного с практически полной адентией верхней челюсти как следствие воспалительно-деструктивных процессов в пародонте, сопровождавшихся образованием пародонтальных карманов различной глубины (*зеленая стрелка*), отсутствие костной ткани (*красная стрелка*)

показала объективные и лучевые критерии хронического генерализованного пародонтита, которые встречаются у пациентов с РА и требуют незамедлительной консультации стоматолога с последующим назначением лечебных и профилактических мероприятий. К сожалению, не все лечебные учреждения регионов оснащены возможностью получения генетических маркеров, специфических эпитопов, что ограничивает назначение своевременного и эффективного лечения исследуемой группе пациентов. В нашей публикации мы отметили наиболее важные мероприятия для лечения хронического генерализованного пародонтита у пациентов с РА.

Был проведен анализ работы Кондюровой Е. В., Власовой Т. И., Дерябиной Е. В. и соавт. (2019), где авторы указывают, что для прогнозирования течения хронического пародонтита в динамике требуется оценка папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса, исследование микроциркуляции тканей пародонта с помощью лазерной доплеровской флоуметрии, определение содержания малонового диальдегида в слюне [3]. Затем авторы на основе полученных клинико-лабораторных данных рекомендуют рассчитывать индекс прогнозирования течения хронического пародонтита по формуле [3]. Этот способ характеризуется значительным количеством критериев, требует дополнительного инструментального и лабораторного оснащения, математических расчетов для получения индекса, что удлиняет время получения результатов.

По данным работы Зуб А. А., Гайворонской Т. В., Аюповой Ф. С. (2023), прогнозирование риска развития хронического генерализованного пародонтита осуществляется на основании забора у пациента образцов десневой жидкости из мезиально-щечного участка каждого имеющегося зуба и методом иммуноферментного анализа опре-

деляют количественное содержание в десневой жидкости цитокинов ИЛ-1 β и ИЛ-1Ra [2]. Как отмечают авторы, изобретение обеспечивает повышение достоверности способа ранней диагностики заболевания, но следует отметить, что реализация данного способа требует проведения дорогостоящего иммуноферментного анализа, дополнительного оснащения лаборатории реактивами, а определение изменений в каждом зубе удлиняет время получения результата. Вышеописанные способы требуют дополнительного оснащения лечебных учреждений биотехнологическими подразделениями, лабораторным оборудованием, реактивами. При этом математические формулы, молекулярно-генетическое типирование удлиняют время получения результатов. В нашей работе мы постарались рассмотреть основные трудности, возникающие у ревматологов, стоматологов, рентгенологов при анализе результатов объективных данных, результатов конусно-лучевой компьютерной томографии, выборе тактики построения диагностических и лечебных алгоритмов у пациентов с хроническим пародонтитом и ревматоидным артритом.

Выводы

1. На фоне проводимой терапии РА отмечалось ухудшение основных стоматологических индексов, что было связано с особенностями лечения РА.

2. У мужчин с серопозитивным и серонегативным РА наиболее часто встречался налет в дентогингивальной области в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$); у женщин с серопозитивным РА преобладала деструкция пародонта в местах воспаления, с серонегативным РА — налет в дентогингивальной области, что было статистически значимо в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$); адентия встречалась наиболее часто у больных с серопозитивным РА, что было статистически значимо в срав-

нении с пациентами с серонегативным РА ($p < 0,001$) и группой контроля ($p < 0,05$).

3. При анализе лучевой картины наибольшие изменения по данным КЛКТ преобладали в группе пациентов с серопозитивным РА в сравнении с группой больных с серонегативным РА ($p < 0,01$) и группой контроля ($p < 0,05$).

Список источников

1. Гордеев А. В., Галушко Е. А., Савушкина Н. М., Лиля А. М. Пародонтит – предвестник ревматоидного артрита? // Научно-практическая ревматология. 2018. Т. 5, № 56. С. 613–621. <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-613-621>
2. Зуб А. А., Гайворонская Т. В., Аюпова Ф. С. Патент Российской Федерации RU 2799012 С1. Способ прогнозирования риска развития хронического генерализованного пародонтита. Заявка № 2022126859 от 14.10.2022. Опубл. 30.06.2023.
3. Кондюрова Е. В., Власова Т. И., Дерябина Е. В., Власов А. П., Ташина Е. А., Акимов В. В., Адамчик Р. А. Патент Российской Федерации RU 2691304 С1. Способ прогнозирования течения хронического пародонтита. Заявка № 2018124845 от 07.06.2018. Опубл. 11.06.2019
4. Лежнев Д. А., Петровская В. В. Современные тенденции лучевой диагностики в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (лекция) // Радиология – практика. 2019. № 5. С. 57–73.
5. Панчовска М., Фиркова Е. Ревматоидный артрит и хронический пародонтит – хронические заболевания с общим патогенезом // Научно-практическая ревматология. 2007. № 1. С. 63–68.
6. Порядин Г. В., Захватов А. Н., Паршина А. Ю. Патогенетическая взаимосвязь иммунологических нарушений при хроническом генерализованном пародонтите и ревматоидном артрите // Архивъ внутренней медицины. 2022. Т. 12, № 3. С. 203–211. doi.org/10.20514/2226-6704-2022-12-3-203-211203
7. Тарасенко С. В., Дыдыкина И. С., Николаева Е. Н., Царев В. Н., Макаревич А. А. Значение дополнительных методов обследования пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом в сочетании с ревматоидным артритом // Клиническая стоматология. 2019. Т. 91, № 3. С. 36–39. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_3_36
8. Тарасенко С. В., Макаревич А. А. Индексная оценка состояния пародонта у больных ревматоидным артритом // Российский стоматологический журнал. 2018. Т. 22, № 4. С. 199–202. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-4-199-202>
9. Чибисова М. А., Орехова Л. Ю., Серова Н. В. Клинико-рентгенологическая характеристика и алгоритм диагностического обследования на конусно-лучевом компьютерном томографе пациентов с заболеваниями пародонта // Лучевая диагностика и терапия. 2014. № 4. С. 18–37.
10. Kim J. W., Park J. B., Yim H. W., Lee J., Kwok S. K., Ju J. H., Ju J. H., Kim W. U., Park S. H. Rheumatoid arthritis is associated with early tooth loss: results from Korea National Health and nutrition examination survey V to VI // Korean J. Intern. Med. 2019;34(6):1381-1391. <https://doi.org/10.3904/kjim.2018.093>
11. Renvert S., Berglund J. S., Persson G. R., Söderlin M. K. The association between rheumatoid arthritis and periodontal disease in a population-based cross-sectional case-control study // BMC Rheumatology. 2020;4:31. <https://doi.org/10.1186/s41927-020-00129-4>
12. Rodríguez-Lozano B., González-Febles J., Garnier-Rodríguez J. L., Dadlani S., Bustabad-Reyes S., Sanz M., Sánchez-Alonso F., Sánchez-Piedra C., González-Dávila E., Díaz-González F. Association between severity of periodontitis and clinical activity in rheumatoid arthritis patients: a case-control study // Arthritis Res. Ther.

2019;21(1):27. <https://doi.org/10.1186/s13075-019-1808-z>

References

1. Gordeev A. V., Galushko E. A., Savushkina N. M., Lila A. M. Is periodontitis a harbinger of rheumatoid arthritis? *Rheumatology Science and Practice*. 2018; 5(56):613-621. (In Russ.). <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-613-6214>
2. Zub A. A., Gajvoronskaya T. V., Ayupova F. S. Patent of the Russian Federation RU 2799012 C1. Method of predicting the risk of developing chronic generalized periodontitis. Application No. 2022126859 dated 10.14.2022. Date of publication 30.06.2023. (In Russ.).
3. Kondyurova E. V., Vlasova T. I., Deryabina E. V., Vlasov A. P., Tashina E. A., Akimov V. V., Adamchik R. A. Patent of the Russian Federation RU 2691304 C1. Method for prediction of clinical course of chronic periodontitis. Application No. 2018124845 dated 07.06.2018. Date of publication 11.06.2019. (In Russ.).
4. Lezhnev D. A., Petrovskaya V. V. Modern Radiological Trends in Dentistry and Maxillofacial Surgery (Lecture). *Radiology – Practice*. 2019; 5:57-73. (In Russ.).
5. Panchovska M., Firkova E. Rheumatoid arthritis and chronic periodontitis – chronic diseases with a common pathogenesis. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologia [Rheumatology Science and Practice]*. 2007; 1: 63-68. (In Russ.).
6. Poryadin G. V., Zakhvatov A. N., Parshina A. Yu. Pathogenetic Relationship of Immunological Disorders in Chronic Generalized Periodontitis and Rheumatoid Arthritis. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2022;12(3):203-211. (In Russ.). <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2022-12-3-203-211>
7. Tarasenko S. V., Dydykina I. S., Nikolaeva E. N., Tsarev V. N., Makarevich A. A. The importance of additional methods for examining patients with chronic generalized periodontitis in combination with rheumatoid arthritis. *Clinical Dentistry*. 2019;91(3):36-39. (In Russ.). https://doi.org/10.37988/1811-53X_2019_3_36
8. Tarasenko S. V., Makarevich A. A. Index assessment of periodontal status in patients with rheumatoid arthritis. *Russian Journal of Dentistry*. 2018; 22(4):199-202. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-4-199-202>
9. Chibisova M. A., Orekhova L. Y., Serova N. V. Clinicoradiological characteristics and algorithm of diagnostic testing for cone-beam computed tomography of patients with periodontal disease. *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2014;(4):18-37. (In Russ.).
10. Kim J. W., Park J. B., Yim H. W., Lee J., Kwok S. K., Ju J. H., Ju J. H., Kim W. U., Park S. H. Rheumatoid arthritis is associated with early tooth loss: results from Korea National Health and nutrition examination survey V to VI. *Korean J. Intern. Med*. 2019;34(6):1381-91. <https://doi.org/10.3904/kjim.2018.093>
11. Renvert S., Berglund J. S., Persson G. R., Söderlin M. K. The association between rheumatoid arthritis and periodontal disease in a population-based cross-sectional case-control study. *BMC Rheumatology*. 2020;4:31. <https://doi.org/10.1186/s41927-020-00129-4>
12. Rodríguez-Lozano B., González-Febles J., Garnier-Rodríguez J. L., Dadlani S., Bustabad-Reyes S., Sanz M., Sánchez-Alonso F., Sánchez-Piedra C., González-Dávila E., Díaz-González F. Association between severity of periodontitis and clinical activity in rheumatoid arthritis patients: a case-control study. *Arthritis Res. Ther*. 2019;21(1):27. <https://doi.org/10.1186/s13075-019-1808-z>

Сведения об авторах / Information about the authors

Тюрин Сергей Максимович, аспирант кафедры стоматологии факультета ДПО с курсом организации медицинской помощи ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия.

Вклад автора: формирование идеи, цели и написание текста, сбор материала, работа с изображениями и подписанными надписями, написание текста, поиск публикаций по теме, анализ литературы, участие в обработке материала и обсчете статистических показателей.

Tjurin Sergej Maksimovich, PhD-student in the department of dentistry of the faculty of additional professional education with the course of organization of medical care of Smolensk State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia.

Author's contribution: formation of an idea, goals and writing a text, collections of material, work with images and captions, text writing, search for publication on the topic, literature analysis, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators.

Морозова Татьяна Геннадьевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Смоленск, Россия.

Вклад автора: написание текста, утверждение окончательного варианта статьи – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Morozova Tat'jana Gennad'evna, M. D. Med., Associate Professor, Head of the Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy with a course of additional professional education of Smolensk State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia.

Author's contribution: text writing, approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Мишутина Ольга Леонидовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии факультета ДПО с курсом организации медицинской помощи ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия.

Вклад автора: работа с изображениями и подписанными надписями, поиск публикаций по теме, анализ литературы, формирование заключения и выводов по материалу.

Mishutina Ol'ga Leonidovna, Ph. D. Med., Associate Professor of the department of dentistry of the faculty of additional professional education with the course of organization of medical care of Smolensk State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia.

Author's contribution: work with images and captions, search for publication on the topic, literature analysis, of conclusions and conclusions on the material.

Шашмурина Виктория Рудольфовна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии факультета ДПО с курсом организации медицинской помощи ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия.

Вклад автора: сбор материала, написание текста, анализ литературы, формирование заключения и выводов по материалу.

Shashmurina Viktorija Rudol'fovna, M. D. Med., Professor, Head of the Department of dentistry of the faculty of additional professional education with the course of organization of medical care of Smolensk State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia, Smolensk, Russia.

Author's contribution: collections of material, text writing, search for publication on the topic, literature analysis, of conclusions and conclusions on the material.

Статья поступила в редакцию 24.06.2024;
одобрена после рецензирования 10.07.2024;
принята к публикации 10.07.2024.

The article was submitted 24.06.2024;
approved after reviewing 10.07.2024;
accepted for publication 10.07.2024.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья

УДК 616.711-021

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-54-63>

Рентгенологическая характеристика повреждений органов грудной полости при боевой травме

Анастасия Сергеевна Костина¹, Сергей Валерьевич Леонов²,
Владимир Николаевич Троян³, Лариса Александровна Леонова⁴

^{1,3} ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко»
Министерства обороны Российской Федерации, Москва, Россия

^{2,4} ФГКУ «111 Главный государственный центр судебно-медицинских
и криминалистических экспертиз», Москва, Россия

¹ <https://orcid.org/0009-0005-2320-4932>

² <https://orcid.org/0000-0003-2320-0428-8973>

³ <https://orcid.org/0000-0002-8008-96603>

⁴ <https://orcid.org/0009-0001-5222-2129>

Автор, ответственный за переписку: Анастасия Сергеевна Костина, stasya62397@mail.ru

Аннотация

Цель исследования. Систематизировать КТ-изменения поражения мягких тканей, легких, органов средостения и костей грудной клетки при боевой травме и определить их ценность для решения экспертных судебно-медицинских задач.

Материалы и методы. В рамках решения поставленных задач в этой группе наблюдений нами было изучено 40 случаев повреждений органов грудной полости при огнестрельных и минно-взрывных ранениях (МВР).

Результаты и обсуждение. В ходе проведенного исследования было отобрано 40 человек с проникающими ранениями органов грудной полости. При использовании данных компьютерной томографии визуализировался раневой канал, представленный зоной консолидации, по ходу которой могут отмечаться скопления воздуха, костные осколки и инородные тела различной плотности. По изменениям в легочной паренхиме можно предположить траекторию раневого канала и давность травмы.

Выводы. Для определения траектории полета ранящего снаряда по данным КТ органов грудной полости следует руководствоваться следующими данными: травматическими изменениями легочной паренхимы, которые представлены зоной консолидации, переломами костных структур и наличием инородных тел различной плотности.

Ключевые слова: компьютерная томография, судебно-медицинская экспертиза, раневые каналы

© Костина А. С., Леонов С. В., Троян В. Н., Леонова Л. А., 2025

Для цитирования: Костина А. С., Леонов С. В., Троян В. Н., Леонова Л. А. Рентгенологическая характеристика повреждений органов грудной полости при боевой травме // Радиология — практика. 2025;3:54-63. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-54-63>

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

X-ray Characteristics of Injuries to the Organs of the Thoracic Cavity in Combat Trauma

Anastasya S. Kostina¹, Sergey V. Leonov²,
Vladimir N. Troyan³, Larisa A. Leonova⁴

^{1,3} «Main Military Clinical Hospital named after academician N. N. Burdenko» of the Ministry of defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

^{2,4} Chief State Center for Forensic Medicine and Forensic Expertise 111, Moscow, Russian Federation

¹ <https://orcid.org/0009-0005-2320-4932>

² <https://orcid.org/0000-0003-2320-0428-8973>

³ <https://orcid.org/0000-0002-8008-96603>

⁴ <https://orcid.org/0009-0001-5222-2129>

Corresponding author: Anastasya S. Kostina, stasya62397@mail.ru

Abstract

Objective. To systematize CT changes in lesions of soft tissues, lungs, mediastinal organs and chest bones in combat trauma and to determine their value for solving expert forensic medical problems.

Materials and Methods. As part of solving the tasks set in this group of observations, we studied 40 cases of chest injuries from gunshot and mine-explosive wounds (hereinafter referred to as MBR).

Results. In the course of the study, 40 people with penetrating wounds of the thoracic cavity were selected. Using computed tomography data, the wound canal was visualized, represented by

a consolidation zone, along which air accumulations, bone fragments and foreign bodies of various densities may be noted. Based on changes in the pulmonary parenchyma, it is possible to assume the trajectory of the wound canal and the duration of the injury.

Conclusion. To determine the trajectory of a wounding projectile according to CT scans of the thoracic cavity, the following data should be used: traumatic changes in the pulmonary parenchyma, which are represented by a consolidation zone, fractures of bone structures and the presence of foreign bodies of varying densities.

Keywords: computed tomography, forensic medical examination, wound canals

For citation: Kostina A. S., Leonov S. V., Troyan V. N., Leonova L. A. X-ray Characteristics of Injuries to the Organs of the Thoracic Cavity in Combat Trauma. *Radiology – Practice*. 2025;3:54-63. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-54-63>

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

Одна из важнейших и сложных задач медицины в условиях боевых действий — своевременное и полноценное оказание медицинской помощи пострадавшим. Сложность диагностики огнестрельной травмы связана с массовостью поступления, внезапностью возникновения и разнообразием повреждений [2]. Безусловно, на первом этапе дать четкую морфологическую характеристику наружных и внутренних повреждений врач без рентгенологического метода не может. Вместе с тем при последующем проведении судебно-медицинской или медико-социальной экспертизы эти данные крайне важны, поскольку для установления факта боевой травмы требуется обоснованное подтверждение ранения (ранений) в условиях боестолкновения,

обстрела, а также возможность предположить механизм образования увечий.

Повреждения органов грудной полости, такие как гемоторакс, гемопневмоторакс, ушиб сердца и легкого, переломы костей, наличие инородных ранящих тел, заслуживают особого внимания и быстроты определения объема травмы. Это связано с тем, что ранения груди могут повлечь за собой жизнеугрожающие тяжелые последствия, вызванные нарушением структуры и функции органов и магистральных сосудов [3, 4]. Данные лучевых методов диагностики, таких как традиционная рентгенология и компьютерная томография (КТ), оказывают неоценимую помощь для оценки тяжести ранения и определения своевременной и полной тактики лечения пациента [1].

В связи с тем, что многие публикации, посвященные данной теме, по большей части освещают практические наблюдения в интересах неотложной медицинской помощи, нами поставлена цель исследования: систематизировать КТ-изменения повреждения груди при боевой травме и оценить возможность применения данного метода для решения судебно-медицинских экспертных вопросов.

Для реализации поставленной цели нами решались следующие задачи:

- изучить рентгенологическую характеристику раневых каналов и инородных ранящих тел на основе данных КТ-исследований, а также данных сопроводительных документов у пострадавших при боевой травме;
- показать значение КТ-исследований для диагностики ранений при боевой травме, определения траектории движения ранящего снаряда в интересах судебно-медицинской экспертизы;
- определить рентгенологические признаки переживаемости ранений органов грудной клетки при огнестрельной травме.

Цель: систематизировать КТ-изменения поражения мягких тканей, легких, органов средостения и костного каркаса грудной клетки при боевой травме и определить их ценность для решения экспертных судебно-медицинских задач.

Материалы и методы

Объектами исследования являлись данные обследований 40 пострадавших с огнестрельными ранениями органов грудной полости. Критерии включения в исследование: мужской пол, наличие повреждений от боевой травмы (данные истории болезни, визуальные признаки ранений, данные лучевых методов исследования). Критерии невключения:

женский пол, повреждения, полученные не в результате боевого ранения. Критерии исключения: отказ пациента от участия в исследовании.

Доля осколочных ранений составляла 44 %, для МБР — 56 %.

Данные рентген-диагностики и компьютерной томографии дополнялись материалами из сопроводительных документов. Используемые средства: рентгеновские аппараты — мобильный рентгеновский аппарат серии «МобиРен-4МТ», «Definium»; компьютерные томографы «Somatom Plus4», «Piker 2000».

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе проведенного исследования было отобрано 40 человек с проникающими ранениями органов грудной полости, у 13 из которых (32,5 %) отмечался сквозной раневой канал, а в 67,5 % (27 наблюдений) — слепой. Травматические изменения легочной паренхимы при КТ-исследовании визуализировались в виде раневого канала в 30 случаях (75 %), зоны ушиба в 4 из 40 случаев (10 %), воздушного столба по ходу ранения в 6 случаях (15 % наблюдений).

Ушибы легких визуализировались в виде неоднородного участка консолидации легочной ткани неправильной формы без четкой зональности по сегментам легких, чаще прилежащие основанием к плевре в месте воздействия травмирующей силы. Область консолидации была однородной мягкотканной плотности без возможности дифференцировать отдельные анатомические структуры легких внутри этих зон, окружена зоной ушиба по типу «матового стекла». Пузырьки газа в структуре встречались в 100 % случаев, инородные ранящие тела в одном наблюдении, костные осколки в области переломов ребер в 100 % (рис. 1).

Воздушный столб по ходу ранения, окруженный зоной ушиба легочной паренхимы, отмечался в 6 случаях (15 %

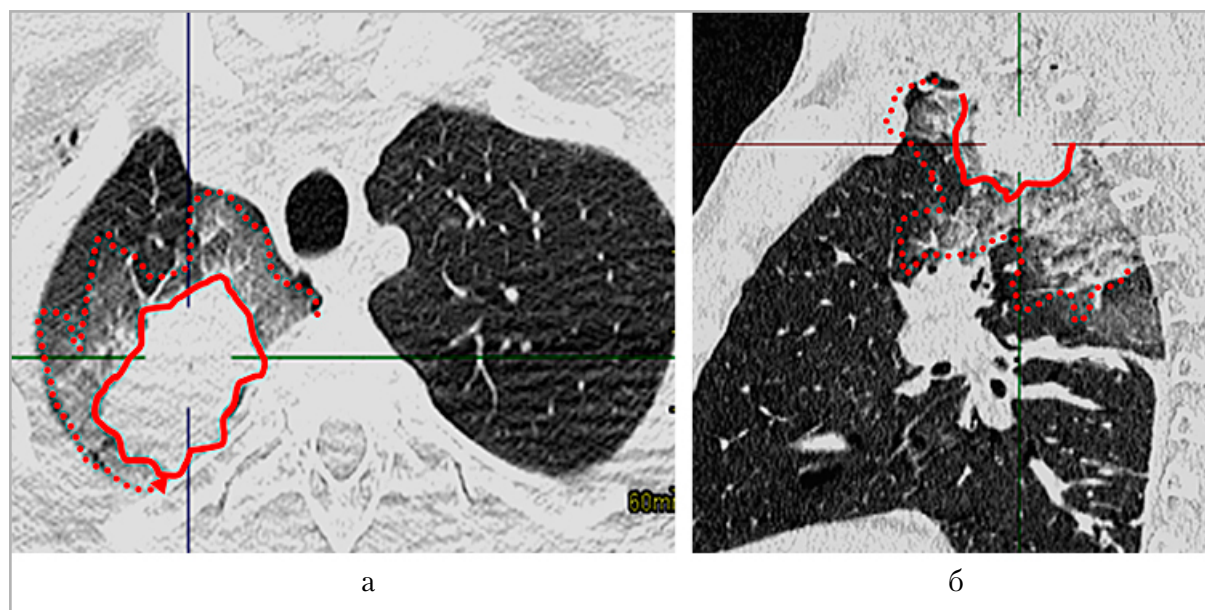


Рис. 1. КТ-исследование органов грудной полости. КТ-признаки осколочного проникающего слепого ранения грудной клетки справа с ушибом верхней доли правого легкого (сплошной линией выделена зона ушиба мягкотканной плотности; пунктирной линией — зона ушиба по типу «матового стекла»): а — аксиальная проекция; б — сагиттальная проекция

наблюдений). Стоит отметить, что в двух случаях инородное ранящее тело не визуализировалось, и в области входного и выходного отверстия отмечалась обширная эмфизема, что может указывать на сквозное ранение. В одном наблюдении раневой канал проходил по всей паренхиме легкого и заканчивался инородным ранящим телом металлической плотности размерами около 5×7 мм в ключице (рис. 2).

Раневой канал в легких, как правило, представлен зоной консолидации паренхимы, по ходу которой могут отмечаться скопления воздуха, костные осколки и инородные ранящие тела различной плотности [5]. Среди 40 пострадавших такие изменения легочной паренхимы отмечались в 30 случаях (75 %), из них у четверых было выявлено 2 и более раневых каналов. В 22 случаях из 30, что составляет около 73 %, ширина раневого канала на всем протяжении преимущественно одинаковая, что указывает на то, что траектория движения инородного ранящего тела была прямая, без изменения положения ранящего снаряда.

В 8 примерах (~27 %) регистрировался волнообразный ход зоны консолидации с расширением в центре и наличием пузырька воздуха в области расширения. Это является признаком вращательного движения инородного ранящего тела.

Пузырьки газа регистрировались в 73 % (в 22 наблюдениях) и встречались в 9 % в начале раневого канала размерами 0,5–1 мм, 27 % — в середине размерами до 2–3 мм, 18 % — в конце раневого канала размерами до 1–2 мм, 46 % — по ходу раневого канала (мелкие, преимущественно в начале, до 0,5–1 мм, более крупные, до 3–4 мм, в центре).

Костные осколки в легочной паренхиме в сочетании с переломом костных структур отмечались в 14 случаях (47 %), из которых только в двух наблюдениях отмечалось распространение костных фрагментов до центра раневого канала, в остальных случаях костные осколки определялись у перелома костных структур, т. е. в начале раневого канала.

Инородное ранящее тело встречалось в 93 %, размеры его варьировались: в шести случаях отмечались по ходу ра-

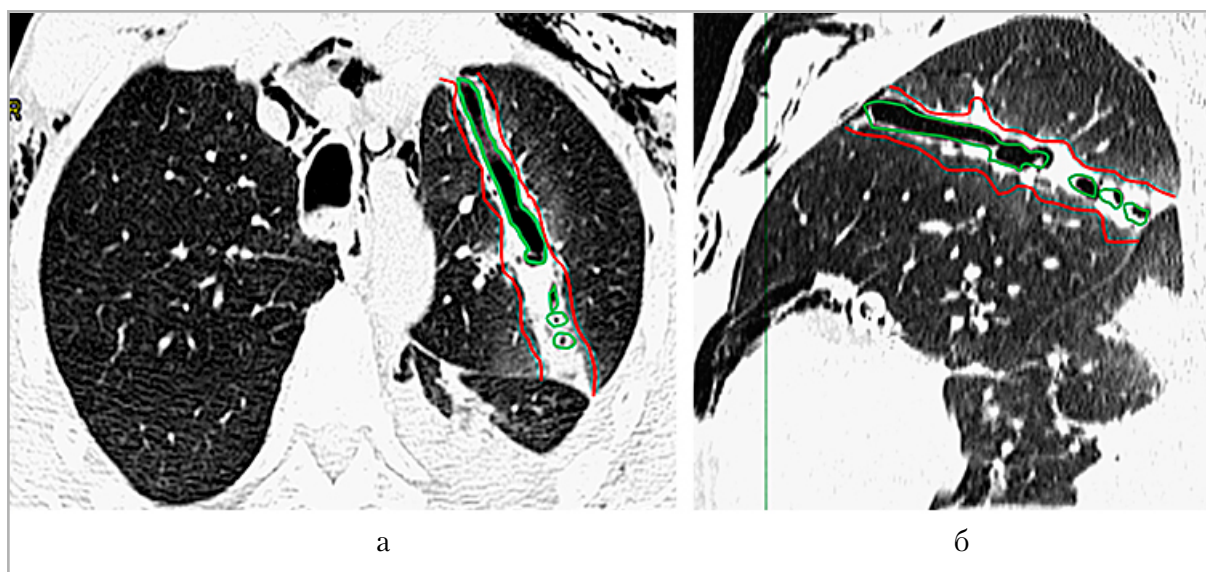


Рис. 2. КТ-исследование органов грудной полости. КТ-признаки осколочного проникающего слепого ранения грудной клетки слева с ушибом и разрывом верхней доли левого легкого, пневмомедиастинума (красной линией отмечается зона ушиба; зеленой — воздушный столб, пузырьки газа по ходу раневого канала): а — аксиальная проекция; б — сагиттальная проекция

невого канала мелкими размерами от 1 до 3 мм (21,5 %), от 3 до 5 мм (в 14 случаях — 50 %) регистрировались в конце раневого канала в легочной паренхиме. Наиболее крупные размеры инородных ранящих тел (до 8–10 мм) отмечались в 8 исследованиях (28,5 % наблюдений) и регистрировались в средостении, что указывает на большую кинетическую энергию инородных ранящих тел.

Входное отверстие в мягких тканях регистрировалось как гиподенсная линейная зона с пузырьками газа в 20 % (в 8 случаях). В большинстве наблюдений в области входного отверстия отмечались пузырьки газа, эмфизема мягких тканей, в 55 % (22 случая), на фоне которых раневой канал не прослеживался. В 10 случаях, что составляет 25 %, в сочетании с пузырьками газа отмечались дефекты мягких тканей.

Выходное отверстие в мягких тканях регистрировалось в трех исследованиях (7,5 %) и было представлено гиподенсной зоной с пузырьками газа и наличием инородных тел металлической плотности. В 25 % (10 случаев) в

области выходного отверстия отмечалась эмфизема мягких тканей без визуализации на этом фоне гиподенсной зоны (которая указывает на траекторию полета снаряда). В большинстве примеров, что составило 67,5 % (27 наблюдений), раневой канал заканчивался в легком или средостении инородным телом металлической плотности.

Полученные данные иллюстрируются на следующем примере осколочного ранения груди. На КТ-исследовании органов грудной полости визуализировался раневой канал, идущий сзади кпереди, слева направо, в S1/2 левого легкого, представленный линейной зоной консолидации, которая имеет максимальную ширину в средних отделах, где визуализируется крупный пузырек воздуха, что указывает на деструкцию легочной паренхимы. Зона консолидации паренхимы легкого была окружена зоной «матового стекла» и заканчивалась инородным ранящим телом металлической плотности размерами 10 × 7 мм в клетчатке средостения, который прилегал к левой стенке верхней трети пищевода (рис. 3).

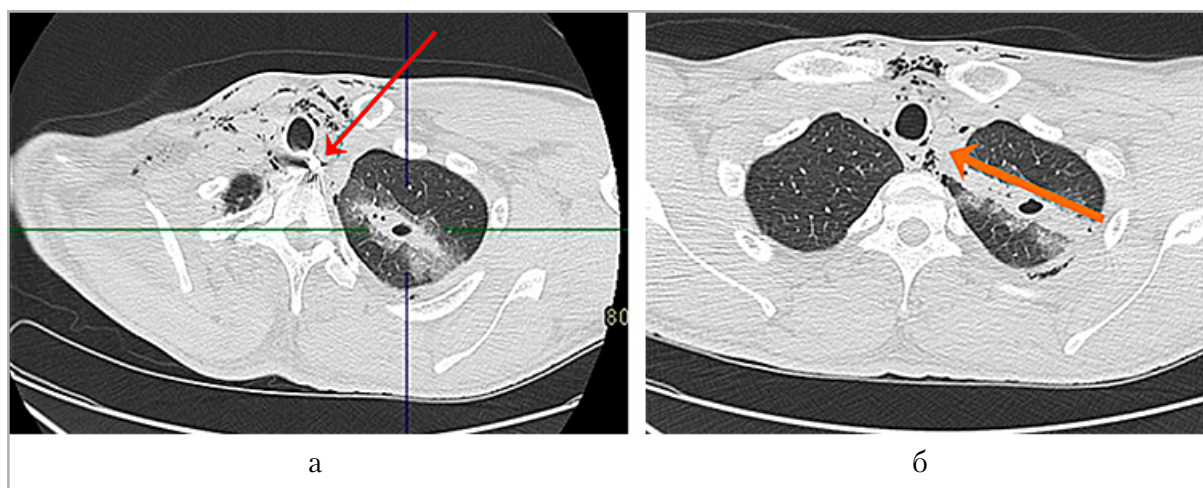


Рис. 3. КТ-исследование органов грудной полости. КТ-признаки осколочного проникающего слепого ранения грудной клетки слева с ушибом и разрывом верхней доли левого легкого, пневмомедиастинума (*стрелкой красного цвета* отмечен осколок, *стрелкой оранжевого цвета* отмечен ход раневого канала): *а* — косо-аксиальная проекция; *б* — аксиальная проекция

При изучении потерпевших с ранениями органов грудной полости нами был выявлен признак смещения раневого канала (который изначально был линейный) на уровне междолевой плевры с наличием пневмоторакса, который указывает на то, что скопление воздуха

в плевральной полости на стороне повреждения возникло прижизненно и является следствием проникающего ранения с повреждением легочной паренхимы.

Данный признак иллюстрируется на рис. 4, где на КТ-исследовании орга-

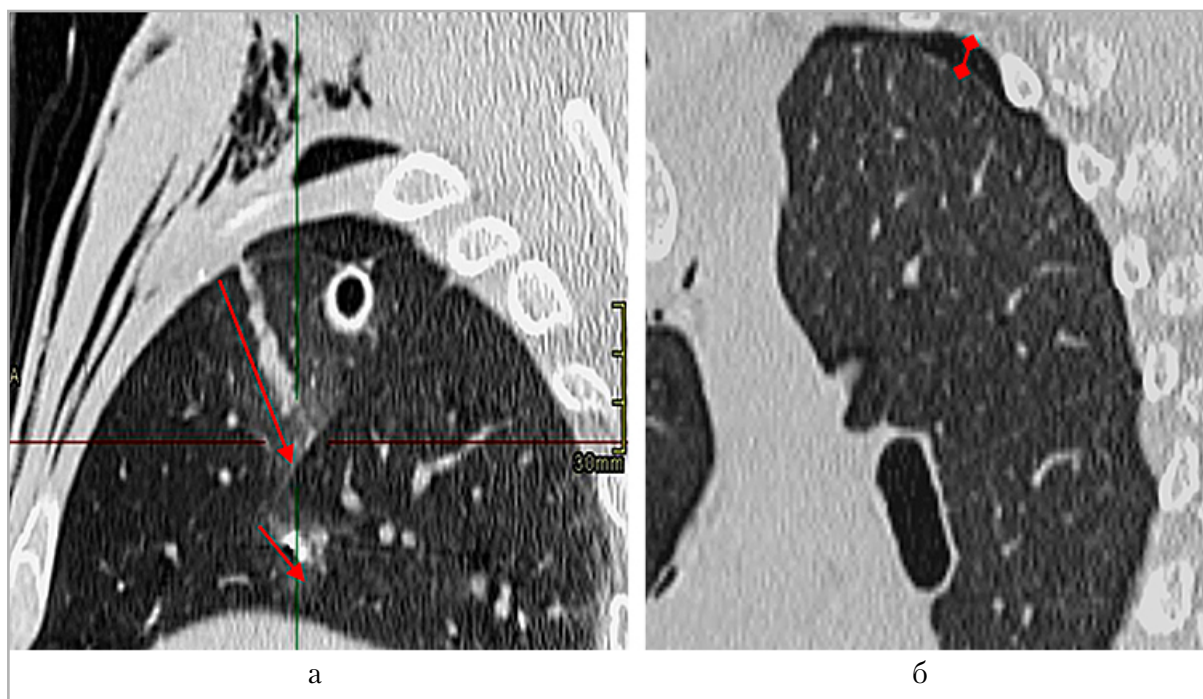


Рис. 4. КТ-исследование органов грудной полости. КТ-признаки ранения правого легкого: *а* — сагиттальная проекция (*стрелками красного цвета* отмечен ход раневого канала); *б* — косая проекция (*красный промежуток* указывает на скопление свободного воздуха в правой плевральной полости)

нов грудной полости в правой плевральной полости определяется скопление свободного воздуха до 10 мм и раневой канал (который смещается на уровне междолевой плевры) в правом легком, проходящий спереди назад, через S3, S4, междолевую плевру, S6.

Выводы

Для решения экспертных задач по установлению механизма и обстоятельств ранения органов грудной полости и определения траектории раневого канала у потерпевших при огнестрельной травме следует руководствоваться следующими данными: наиболее информативные — травматические изменения легочной паренхимы, которые представлены линейной зоной консолидации в 75 % случаев, неоднородной зоной ушиба в 10 % исследований и в 15 % — воздушным столбом, а также наличие инородных тел различной плотности (75 % наблюдений).

Волнообразный ход раневого канала, который регистрировался в четверти наблюдений с расширением в центре и наличием пузырька воздуха в области расширения, является признаком вращательного движения инородного ранящего тела.

Изменение хода раневого канала указывает на вторичный (прижизненный) характер пневмоторакса в случае его прохождения через междолевую плевру, что наблюдалось в 10 % случаев.

Полученные данные могут быть использованы для диагностики огнестрельной травмы в лечебных подразделениях и отделениях судебно-медицинской экспертизы (в том числе и при виртопсии).

Список источников

1. Дадабаев В. К., Ромодановский П. О., Троян В. Н., Баринев Е. Х. Судебно-медицинская характеристика морфологии и механизма травматических повреждений с применением методов лучевой диагностики. М., 2024. 216 с.

2. Ключко Д., Жидков С. Боевая хирургическая травма в современных реалиях // Медицинский вестник. М., 2020. — Текст: электронный // URL: <https://medvestnik.by/konspektvracha/boevaya-khirurgicheskaya-travma-v-sovremennykh-realiyakh?ysclid=ma098kxvmk791879434>
3. Телегин В. С., Мотина Е. А. Судебно-медицинская экспертиза огнестрельных повреждений. Молодежь, наука и цивилизация. Материалы международной студенческой научной конференции. Выпуск 24. Красноярск, 2022. https://doi.org/10.51980/978-5-7889-0327-9_2022_23_13_443
4. Троян В. Н., Васильев А. Ю. Синдромальная характеристика огнестрельных ранений при лучевых исследованиях // Медицинский вестник МВД. 2006. Т. 20, № 1. С. 16–19.
5. Лобанов Л. С., Шаповалов К. Г., Ханина Ю. С., Лобанов Ю. С., Яшнов А. А., Коновалова О. Г., Лобанов С. Л. Опыт применения лечебно-диагностической торакоскопии в неотложной хирургии // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2019. № 5. С. 160–162.

References

1. Dadabaev V. K., Romodanovskij P. O., Trojan V. N., Barinov E. H. Sudebno-medicinskaja harakteristika morfologii i mehanizma travmaticheskikh povrezhdenij s primeneniem metodov luchevoj diagnostiki. M., 2024. 216 s. (In Russ.).
2. Kljukko D., Zhidkov S. Boevaya hirurgicheskaja travma v sovremennykh realijah. Medicinskij vestnik. M., 2020. — Tekst: jelektronnyj // URL: <https://medvestnik.by/konspektvracha/boevaya-khirurgicheskaya-travma-v-sovremennykh-realiyakh?ysclid=ma098kxvmk791879434> (In Russ.).
3. Telegin V. S., Motina E. A. Sudebno-medicinskaja jekspertiza ognestrel'nyh povrezhdenij. Molodezh', nauka i civilizacija. Materialy mezhdunarodnoj studen-

- cheskoj nauchnoj konferencii. Vypusk 24. Krasnojarsk, 2022. (In Russ.). https://doi.org/10.51980/978-5-7889-0327-9_2022_23_13_443
4. Trojan V. N., Vasil'ev A. Ju. Sindromal'naja harakteristika ognestrel'nyh ranenij pri luchevyh issledovanijah. *Medicinskij vestnik MVD*. 2006;20(1):16-19. (In Russ.).
5. Lobanov L. S., Shapovalov K. G., Khanina Yu. S., Lobanov Yu. S., Yashnov A. A., Konovalova O. G., Lobanov S. L. Experience in the use of thoracoscopy in emergency surgery. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Natural and Technical Sciences*. 2019;5:160-162. (In Russ.).

Сведения об авторах / Information about the authors

Костина Анастасия Сергеевна, врач-рентгенолог ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, Москва, Россия.

Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, сбор материала, участие в обработке материала, написание первой версии статьи и ее критический пересмотр.

Kostina Anastasia Sergeevna, radiologist Federal State Budgetary Institution «Main Military Clinical Hospital named after academician N. N. Burdenko» of the Ministry of defense of the Russian Federation, Moscow, Russia. Author's contribution: search for publications on the topic, literature analysis, collection of material, work with various images and captions, writing the text draft, critical revision of the article.

Троян Владимир Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, начальник центра лучевой диагностики – главный рентгенолог ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, Москва, Россия.

Вклад автора: концепция и дизайн статьи, сбор материала, участие в обработке материала, критический пересмотр статьи на предмет интеллектуального содержания.

Trojan Vladimir Nicolaevich, PhD, Professor, Head of Radiation Diagnostics Center – Chief Radiologist, Federal State Budgetary Institution «Main Military Clinical Hospital named after academician N. N. Burdenko» of the Ministry of defense of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Author's contribution: concept and design of the study, search for publications on the topic, work with various images and captions, critical revision of the article for intellectual content.

Леонов Сергей Валерьевич, доктор медицинских наук, профессор, начальник отдела медико-криминалистической идентификации ФГКУ «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Министерства обороны РФ, Москва, Россия.

Вклад автора: концепция и дизайн статьи, сбор материала, участие в обработке материала, критический пересмотр статьи на предмет интеллектуального содержания.

Leonov Sergey Valerievich, MD, Professor, Head of the Department of Medical and Criminalistic Identification, FGKU «111 Main State Center for Forensic Medical and Criminalistic Examinations» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia.

Author's contribution: concept and design of the study, search for publications on the topic, work with various images and captions, critical revision of the article for intellectual content.

Леонова Лариса Александровна, кандидат медицинских наук, врач – судебно-медицинский эксперт, ФГКУ «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Министерства обороны РФ, Москва, Россия.

Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, сбор материала, участие в обработке материала, написание первой версии статьи и ее критический пересмотр.

Larisa Leonova Aleksandrovna, Candidate of Medical Sciences, Forensic Medical Expert, FGKU «111 Main State Center for Forensic Medical and Forensic Examinations» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

The author's contribution: search for publications on the topic, literature analysis, collection of material, participation in the processing of the material, writing the first version of the article and its critical revision.

Статья поступила в редакцию 10.01.2025;
одобрена после рецензирования 09.02.2025;
принята к публикации 09.02.2025.

The article was submitted 10.01.2025;
approved after reviewing 09.02.2025;
accepted for publication 09.02.2025.



МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Оригинальная статья

УДК 616-71

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-64-73>

Анализ уровня информированности и отношение врачей ультразвуковой диагностики к телемедицинским консультациям

Оксана Валерьевна Юрченко¹, Наталья Евгеньевна Яннаева²

¹ ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики»,
Москва, Россия

² Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии
и перинатологии им. акад. В. И. Кулакова, Москва, Россия

¹ <https://orcid.org/0009-0008-3284-5995>

² <https://orcid.org/0009-0002-1049-0296>

Автор, ответственный за переписку: Оксана Валерьевна Юрченко,
lvolga329@gmail.com

Аннотация

Цель исследования. Анализ уровня осведомленности врачей ультразвуковой диагностики о технологиях дистанционного консультирования во время проведения ультразвуковых исследований.

Материалы и методы. С целью оценки информированности врачей УЗД о возможности использования телеконсультаций разработана анкета и проведено изучение уровня осведомленности профильных специалистов всех федеральных округов Российской Федерации. Анкетирование проводилось анонимно, в электронном виде, а также со сбором информации на бумажных носителях. Оценка полученных результатов проводилась в программе Excel.

Результаты. Обработаны данные 192 анкет. Выявлены причины ограниченного применения технологии дистанционных консультаций во время ультразвуковых исследований у врачей медицинских учреждений государственного здравоохранения и медицинских учреждений частной формы собственности.

Заключение. Неоднородное техническое обеспечение, недостаточное информационное сопровождение развития и внедрения новой технологии, а также ограниченный временной ресурс являются основными причинами неполноценного применения дистанционных телеконсультаций во время проведения ультразвуковых исследований.

Ключевые слова: телеконсультация, ультразвуковая диагностика, цифровизация здравоохранения

© Юрченко О. В., Яннаева Н. Е., 2025

Для цитирования: Юрченко О. В., Яннаева Н. Е. Анализ уровня информированности и отношение врачей ультразвуковой диагностики к телемедицинским консультациям // Радиология — практика. 2025;3:64-73. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-64-73>

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.

MEDICAL TECHNOLOGY

Original research

Analysis of the Level of Awareness and Attitudes of Ultrasonographers Towards Telemedicine Consultations

Oxana V. Yurhenko¹, Natalia E. Yannaeva²

¹ LLC «Central Research Institute of Radiation Diagnostics», Moscow, Russia

² National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V. I. Kulakov, Moscow, Russia

¹ <https://orcid.org/0009-0008-3284-5995>

² <https://orcid.org/0009-0002-1049-0296>

Corresponding author: Oxana V. Yurchenko, lvolga329@gmail.com

Abstract

Objective. To analyze the level of awareness of remote ultrasound consultation technologies among physicians in the public and private health care sectors.

Materials and Methods. In order to assess the awareness of USD physicians about the possibility of using teleconsultations, a questionnaire was developed and physicians from all federal districts of the Russian Federation were surveyed. The questionnaire was conducted anonymously, electronically, as well as with the collection of information on paper. The results were evaluated in Excel program.

Results. The data of 192 questionnaires were processed. The reasons for the limited use of the technology of remote consultations during ultrasound examinations in doctors of medical institutions of public health care and medical institutions of private ownership were revealed.

Conclusion. Heterogeneous technical support, insufficient information support for the development and implementation of new technology, and limited time resource are the main reasons for the incomplete application of remote teleconsultation during ultrasound examinations.

Keywords: Teleconsultation, Ultrasound Diagnosis Digitalization of Health Care

For citation: Yurchenko O. V., Yannaeva N. E. Analysis of the Level of Awareness and Attitudes of Ultrasonographers Towards Telemedicine Consultations. *Radiology — Practice*. 2025;3:64-73. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-64-73>

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

Ультразвуковая диагностика (УЗД) — один из самых распространенных диагностических методов, характеризуется тем, что эффективность применения в большой мере зависит от практического опыта и уровня теоретической подготовки врача, проводящего исследование (высокая операторозависимость). В связи с этим недостаточные навыки специалиста могут быть причиной неполноценного или ошибочного заключения после проведенного исследования. Особую остроту проблемы сложного получения своевременной и квалифицированной консультационной поддержки отмечают врачи УЗД, работающие в отдаленных районах и сельской местности [6].

Одним из путей решения этой проблемы являются дистанционные консультации, проводимые непосред-

ственно в процессе ультразвукового исследования и предполагающие одновременную визуализацию ультразвукового изображения участниками консультации, а также обмен мнениями специалистов в режиме реального времени.

В настоящее время практически во всех регионах страны имеется достаточно развитая инфраструктура широкополосного Интернета, необходимая для передачи ультразвуковых изображений, в то время как приказ Минздрава РФ № 965н от 30.11.2017 г. «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий» создает правовую базу для проведения дистанционных консультаций [4].

Однако, несмотря на объективные предпосылки для развития телемедицинских технологий и опыт их успешного использования в различных областях

медицины, дистанционные консультации, проводимые во время ультразвукового исследования, до настоящего времени неравномерно представлены в нашей стране.

В этой связи становится актуальным и требует изучения вопрос информированности практикующих врачей УЗД о возможности применения дистанционных консультаций в повседневной практике.

Цель: анализ уровня осведомленности врачей ультразвуковой диагностики о технологиях дистанционного консультирования во время проведения ультразвуковых исследований.

Задачами исследования являлись определение уровня информированности врачей УЗД о возможностях применения телемедицинских технологий и выявление отношения специалистов ультразвуковой диагностики к дистанционным консультациям. Дополнительной задачей являлось изучение указанных вопросов в зависимости от федерального округа РФ и структуры

медицинского учреждения — государственного подчинения или частной собственности.

Материалы и методы

Использовался метод анкетирования. Исследование проводилось среди врачей — пользователей профильных интернет-ресурсов, опросник был размещен на платформе Google Forms, предлагался к заполнению на специализированных медицинских конференциях, конгрессах и форумах. Обработка данных производилась с использованием пакета прикладных программ Excel.

Разработанная анкета включала в себя шесть вопросов (табл.). С 1-го по 4-й вопрос подразумевался 1 вариант ответа, на вопросы 5 и 6 респонденты могли выбирать несколько вариантов ответов.

В результате были получены 192 анкеты, 13 из которых (6,8 %) были удалены из анализа в связи с погрешностью заполнения (противоречивые или неполные ответы). Таким образом, общая

Анкета осведомленности врачей о возможности применения телемедицинских консультаций

1	Укажите федеральный округ Российской Федерации, в котором Вы работаете:	
	— Центральный федеральный округ (ЦФО)	
	— Северо-Западный федеральный округ (СЗО)	
	— Южный федеральный округ (ЮФО)	
	— Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО)	
	— Приволжский федеральный округ (ПФО)	
	— Уральский федеральный округ (УФО)	
	— Сибирский федеральный округ (СФО)	
2	Дальневосточный федеральный округ (ДФО)	
	В клинике какого подчинения Вы работаете:	
	— Государственного	
3	— Частного	
	Известно ли Вам о возможности применения на практике удаленных телемедицинских консультаций:	
	— Да	
	— Нет	

4	Применяете ли Вы в практике удаленные телемедицинские консультации:	
	— Да	
	— Нет	
5	Ваше отношение к использованию в практической работе удаленных медицинских консультаций:	
	— Отличное	
	— Хорошее	
	— Удовлетворительное	
6	Причина Вашего отношения к использованию телемедицинских консультаций в практике:	
	— Недостаток информации о технологии	
	— Нет технической возможности попробовать	
	— Нет возможности использовать из-за высокой нагрузки на работе	
	— Хотели бы попробовать	
	— Все нравится, используем в работе	
	Дополнительная информация о технологии телемедицинских консультаций, которой Вы хотели бы с нами поделиться	

выборка составила 179 анкет. Из общего числа респондентов 68,6 % работали в государственном, 31,4 % – в частном секторе здравоохранения.

Результаты и их обсуждение

Распределение респондентов по федеральным округам приведено на рис. 1.



Рис. 1. Количество респондентов по федеральным округам (в абсолютных числах). ЦФО – Центральный федеральный округ, ДФО – Дальневосточный федеральный округ, ПФО – Приволжский федеральный округ, СЗФО – Северо-Западный федеральный округ, СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ, УФО – Уральский федеральный округ, ЮФО – Южный федеральный округ, СФО – Сибирский федеральный округ

Как видно из рис. 1, наибольшее количество анкет было получено из Центрального (47) и Дальневосточного (40) федеральных округов. В первом случае высокий показатель можно объяснить наибольшим среди всех федеральных округов количеством врачей УЗД.

Относительно большое количество анкет, поступивших из ДФО, одного из наименее населенных округов, отражает, на наш взгляд, запрос на развитие телемедицинских технологий, сформировавшийся у врачебного сообщества, значительная часть которого осуществляет свою профессиональную деятельность в условиях неоднородной территориальной и информационной связности.

Ответы респондентов на вопрос «Известно ли Вам о возможности применения на практике удаленных телемедицинских консультаций?» (рис. 2) позволяют констатировать достаточно высокий уровень осведомленности врачебного сообщества о телемедицинских технологиях (в среднем 91,0 %), что согласуется с данными, полученными другими исследователями этого вопроса [1, 3]. При этом степень информированности врачей существенно различа-

лась в зависимости от региона: наиболее высокой она оказалась в Центральном (95,7 %), наиболее низкой — в Дальневосточном федеральном округе (57,2 %).

На вопрос «Применяете ли Вы на практике телемедицинские консультации?» только 16,2 % респондентов смогли дать утвердительный ответ, что отражает ограниченное распространение телемедицинских технологий в УЗД (рис. 3).

Был проанализирован ответ на вопрос об отношении специалистов к дистанционным технологиям в практике. Отмечено, что уровень «отлично» продемонстрировали 72,6 % врачей, 22,9 % указали вариант ответа «хорошо» и ответ «удовлетворительно» был получен только в 4,5 % всех анкет. Вариант «отрицательно» не был зарегистрирован ни в одной анкете (рис. 4).

Обработка данных показала, что 95,5 % анкетированных высказывают хорошее и отличное отношение к возможности применения дистанционных телеконсультаций во время проведения УЗ-исследования, что несколько отличается от данных, продемонстрированных авторами других работ и составляющих от 39 до 84 % [3]. На наш взгляд,

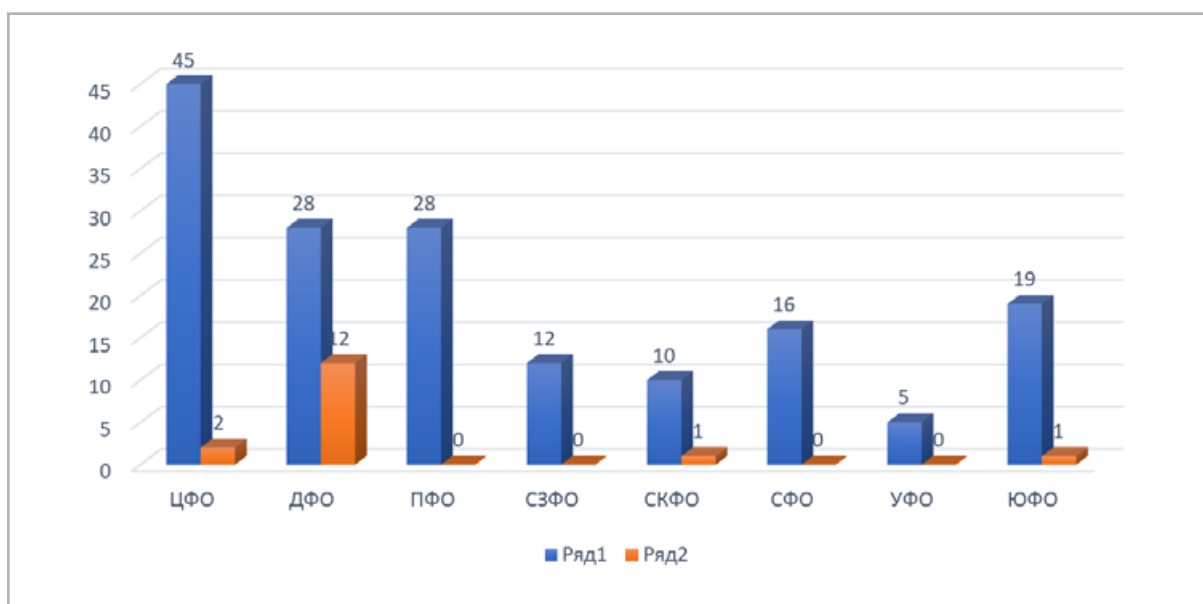


Рис. 2. Осведомленность врачей о возможности использования телемедицинских консультаций в УЗД

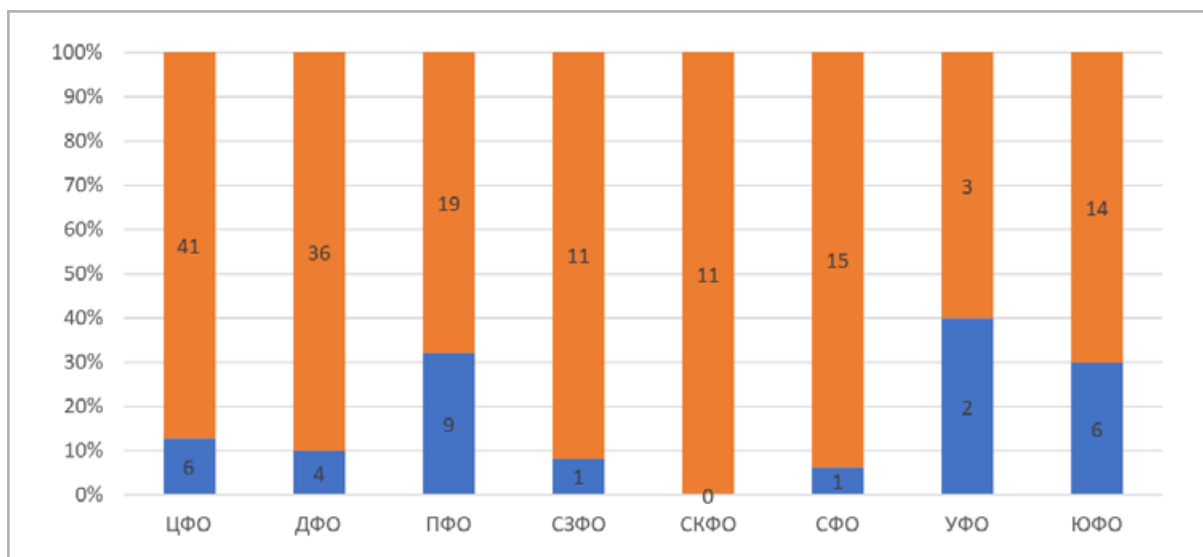


Рис. 3. Использование телемедицинских консультаций в практической деятельности врачей УЗД

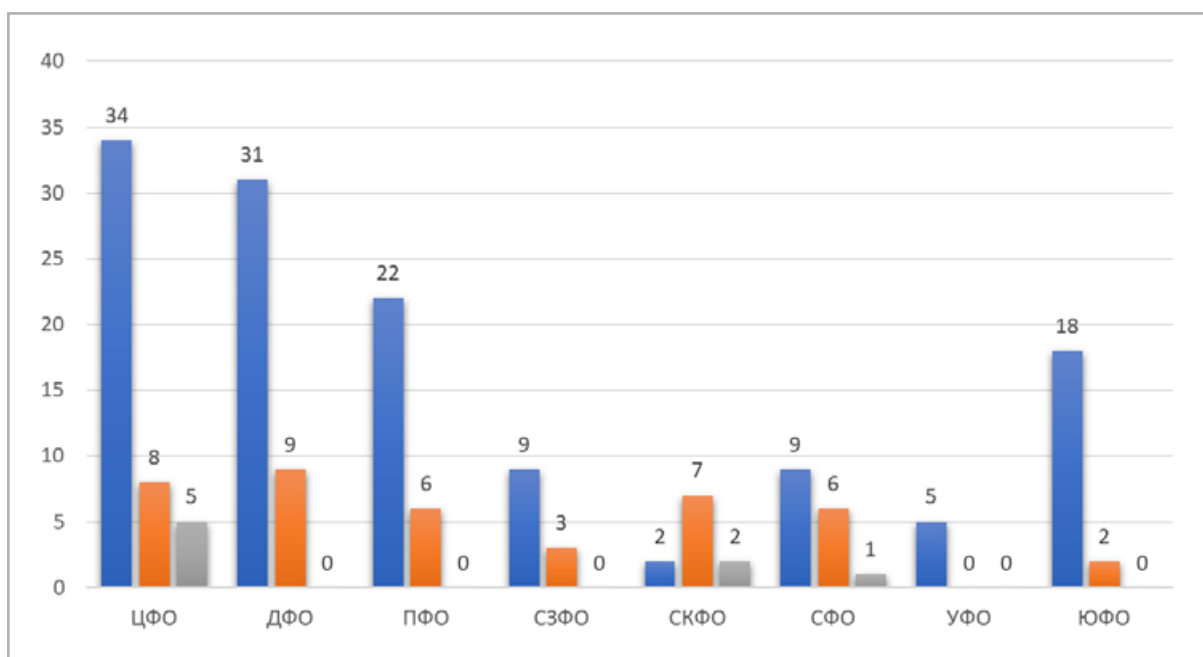


Рис. 4. Отношение врачей УЗД различных федеральных округов к использованию телемедицинских консультаций. Ряд 1 (синий цвет) — вариант ответа «отлично», ряд 2 (оранжевый цвет) — вариант ответа «хорошо» и ряд 3 (серый цвет) — вариант ответа «удовлетворительно»

это объясняется тем, что исследовательское анкетирование было проведено среди врачей лечебных специальностей.

Проводя анализ оценки выбранных ответов, отмечено, что 100 % респондентов Дальневосточного федерального округа оценили перспективы применения дистанционных консультаций на

«отлично» и «хорошо», наиболее сдержанное отношение к применению телеконсультаций продемонстрировали ответы врачей Северо-Кавказского федерального округа (81,8 %).

Для оценки причин использования или неиспользования телеконсультаций в рабочем процессе анкетироваемым были



Рис. 5. Причины использования/неиспользования дистанционных консультаций в практической работе

предложены несколько вариантов ответов (рис. 5).

Основной причиной, препятствующей использованию дистанционных консультаций в УЗД, 34 % респондентов назвали недостаточное техническое обеспечение лечебных учреждений.

В то же время в доступных нам медико-социальных исследованиях и в литературных источниках, посвященных изучению отношения медицинских работников к телемедицинским технологиям, в качестве основного фактора, сдерживающего внедрение дистанционных консультаций, указываются причины юридического характера (несовершенство правовой базы, законодательные ограничения по направлениям медицинских услуг и т. д.) [1].

Вторым по значимости сдерживающим фактором в большинстве медико-социальных исследований называется недостаточная подготовка профильных специалистов (ограниченные знания и навыки, необходимые для работы на телемедицинской платфор-

ме) [5]. Схожие данные были получены и в ходе проведенного анкетирования — 21 % респондентов отметили недостаток информации о телемедицинских технологиях.

Нельзя не отметить высокую частоту (21 %) ответов «Хотели бы попробовать», свидетельствующих о том, что врачи заинтересованы в развитии новых технологических возможностей и внедрении телеконсультаций в практическую деятельность при выявлении сложных диагностических случаев.

При этом встречаемость ответа «Нет возможности использовать из-за высокой загруженности на работе» составила 16 %, что указывает на необходимость оптимизации рабочего процесса. Нововведения позволят врачам УЗД более структурированно подходить к ультразвуковым исследованиям, а также будут способствовать изучению и внедрению в практическую работу новых технологий.

Варианты ответов «Все нравится» и «Используем в работе» выбрали огра-

ниченное количество респондентов (по 4 %), что отображает ограниченный уровень применения телеконсультаций в ультразвуковой диагностике. Эти результаты практически не отличаются от данных, полученных другими авторами [1, 2].

Заключение

Таким образом, проведенное исследование выявило высокую (хотя и неоднородную по федеральным округам) осведомленность специалистов УЗД о возможностях дистанционного консультирования, а также положительное отношение к перспективам его практического использования. Полученные результаты отражают востребованность телемедицинских технологий в ультразвуковой диагностике и позволяют рассчитывать на их широкое внедрение в практику в ближайшие годы.

Список источников

1. Введенский А. И., Зудин А. Б. Отношение врачей к телемедицине // Вестник Авиценны. 2021. Т. 23, № 4. С. 510–519. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-4-510-519>
2. Григорьева Н. С., Демкина А. Е., Коробейникова А. Н. Цифровизация системы здравоохранения России: текущие барьеры на пути достижения цифровой зрелости // Население и экономика. 2024. Т. 8, № 1. С. 1–14. <https://doi.org/10.3897/popecon.8.e111793>
3. Демкина А. Е., Беззубцева М. В., Самусь И. В., Петровская Т. П., Быстрова О. В., Юлдашева А. Д., Артемова И. А., Батлук Т. И., Мащенко И. А., Ворошилова Н. А., Каплина Е. Н., Корягина Н. А., Коробейникова А. Н. Отношение медицинских работников к телемедицинским технологиям // Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2023. Т. 9, № 2. С. 16–28. https://doi.org/10.29188/2712_9217_2023_9_2_16_28
4. Порядок организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий (приказ Минздрава России от 30 ноября 2017 г. № 965н «Об утверждении Порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий»). Текст электронный. <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/document/default/view/774.html>
5. Datta R., Singh A., Mishra P. A survey of awareness, knowledge, attitude, and skills of telemedicine among healthcare professionals in India // Med. J. Armed. Forces. India. 2023;79(6):702-709. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2021.08.017>
6. Recker F., Höhne E., Damjanovic D., Schäfer V. S. Ultrasound in Telemedicine: A Brief Overview // Appl. Sci. 2022;12(3): 958. <https://doi.org/10.3390/app12030958>

References

1. Vvedenskiy A. I., Zudin A. B. Otnoshenie vrachey k telemeditsine [Doctors' attitude to telemedicine]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2021;23(4):510-519. (In Russ.). <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-4-510-519>
2. Grigorieva N. S., Demkina A. E., Korobeynikova A. N. Digitalization in the Russian healthcare: barriers to digital maturity. *J. Population and Economics*. 2024;8(1):1-14. (In Russ.). <https://doi.org/10.3897/popecon.8.e111793>
3. Demkina A. E., Bezzubtseva M. V., Samus I. V., Petrovskaya T. P., Byistrova O. V., Yuldasheva A. D., Artemova I. A., Batluk T. I., Mashchenko I. A., Voroshilova N. A., Kaplina E. N., Koryagina N. A., Korobeynikova A. N. The attitude of medical workers to telemedicine technologies. Multicenter monitoring study. *Russian Journal of Telemedicine and E-Health*. (In Russ.). 2023;9(2):16-28. (In Russ.). <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2023-9-2-16-28>
4. Porjadok organizacii i okazaniya medicinskoj pomoshhi s primeneniem telemedicinskih tehnologij (prikaz Minzdra-

- va Rossii ot 30 nojabrja 2017 g. № 965n «Ob utverzhdenii Porjadka organizacii i okazaniya medicinskoj pomoshhi s primeneniem telemedicinskih tehnologij») (In Russ.). Text: electronic // <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/document/default/view/774.html>
5. Datta R., Singh A., Mishra P. A survey of awareness, knowledge, attitude, and skills of telemedicine among healthcare professionals in India. *Med. J. Armed. Forces. India.* 2023;79(6):702-709. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2021.08.017>
6. Recker F., Höhne E., Damjanovic D., Schäfer V. S. Ultrasound in Telemedicine: A Brief Overview. *Appl. Sci.* 2022;12(3): 958. <https://doi.org/10.3390/app12030958>

Сведения об авторах / Information about the authors

Юрченко Оксана Валерьевна, врач ультразвуковой диагностики, научный сотрудник ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики», Москва, Россия.

Вклад автора: формирование концепции, написание текста статьи.

Yurchenko Oxana Valerievna, ultrasound diagnostician, researcher, Central Research Institute of Radiation Diagnostics LLC, Moscow, Russia.

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

Яннаева Наталья Евгеньевна, кандидат медицинских наук, врач ультразвуковой диагностики, старший научный сотрудник Национального медицинского исследовательского центра акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В. И. Кулакова, Москва, Россия.

Вклад автора: подбор и составление обзора литературы.

Yannaeva Natalia Evgenievna, Cand. Sci. (Med.), Ultrasonographer, Senior Researcher, National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after Academician V. I. Kulakov, Moscow, Russia.

Author's contribution: Selecting and drafting a literature review.

Статья поступила в редакцию 04.02.2025;
одобрена после рецензирования 02.04.2025;
принята к публикации 02.04.2025.

The article was submitted 04.02.2025;
approved after reviewing 02.04.2025;
accepted for publication 02.04.2025.



КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение и клиническое наблюдение
УДК 616.24:616.12-008.331-07-08
<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-74-87>

Диагностика идиопатической легочной гипертензии у пациентки пожилого возраста

Р. В. Садырин¹, Е. Б. Петрова², Е. Б. Шахов³, Е. С. Тимощенко⁴, А. А. Некрасов⁵

^{1,2,3,5} ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

⁴ ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 5», Нижний Новгород, Россия

¹ <https://orcid.org/0000-0001-9227-8787>

² <https://orcid.org/0000-0002-2829-515X>

³ <https://orcid.org/0000-0002-4967-3252>

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-2132-6467>

⁵ <https://orcid.org/0009-0003-3872-6114>

Автор, ответственный за переписку: Роман Викторович Садырин, dambays@mail.ru

Аннотация

Цель исследования. Продemonстрировать роль эхокардиографии (ЭхоКГ) при диспансерном наблюдении пациентов с легочной артериальной гипертензией (ЛАГ) в кабинете ЛАГ на базе Областного кардиологического диспансера и ревматологического центра при ГБУЗ «Городская клиническая больница № 5» г. Нижнего Новгорода с учетом проводимой терапии и верификации диагноза с помощью катетеризации правых камер сердца на примере клинического наблюдения.

Материалы и методы. Представлены результаты обследования, лечения и последующего диспансерного наблюдения пациентки с легочной артериальной гипертензией, которая была заподозрена на этапе первичного обращения в кабинет ЛАГ, диагностирована при эхокардиографическом исследовании, верифицирована по данным катетеризации правых отделов сердца при госпитализации в стационар.

Результаты. Специфические ЭхоКГ-признаки легочной гипертензии (ЛГ) и методики расчета давления в легочной артерии (ЛА) позволили своевременно выявить заболевание и назначить соответствующую терапию. На этапе диспансерного наблюдения в качестве контроля проводимого лечения особое внимание уделялось функции правого желудочка (ПЖ).

Заключение. Важным в диагностике ЛГ является комплексное применение данных анамнеза, лабораторных показателей, эхокардиографии, катетеризации правых отделов сердца. ЭхоКГ-исследование является неотъемлемой частью дальнейшего динамического наблюдения на фоне проводимого лечения пациентов ЛАГ.

© Садырин Р. В., Петрова Е. Б., Шахов Е. Б., Тимощенко Е. С., Некрасов А. А., 2025

Ключевые слова: легочная гипертензия, эхокардиография, катетеризация правых отделов сердца, трикуспидальная недостаточность, систолическое давление в легочной артерии, деформация правого желудочка

Для цитирования: Садырин Р. В., Петрова Е. Б., Шахов Е. Б., Тимошенко Е. С., Некрасов А. А. Диагностика идиопатической легочной гипертензии у пациентки пожилого возраста // Радиология — практика. 2025;3:74-87. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-74-87>

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).

Петрова Е. Б., доктор медицинских наук, доцент, является членом редакционной коллегии журнала «Радиология — практика». Автору 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.

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Short Communication and Clinical Case

Diagnosis of Idiopathic Pulmonary Hypertension by Elderly Patient

**Roman V. Sadyrin¹, Ekaterina B. Petrova², Evgeniy B. Shakhov³,
Elena S. Timoshchenko⁴, Anatoliy A. Nekrasov⁵**

^{1,2,3,5} Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia

⁴ City Clinical Hospital No. 5, Nizhny Novgorod, Russia

¹ <https://orcid.org/0000-0001-9227-8787>

² <https://orcid.org/0000-0002-2829-515X>

³ <https://orcid.org/0000-0002-4967-3252>

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-2132-6467>

⁵ <https://orcid.org/0009-0003-3872-6114>

Corresponding author: Roman V. Sadyrin, dambays@mail.ru

Abstract

Objective. To demonstrate the role of echocardiography (EchoCG) in the dispensary observation of patients with pulmonary arterial hypertension (PAH) in the PAH office at the Regional Cardiological Dispensary and Rheumatology Center at the City Clinical Hospital No. 5 in Nizhny Novgorod, taking into account the ongoing therapy and verification of diagnosis using catheterization of the right chambers of the heart on the example of clinical observation.

Materials and methods. The results of examination, treatment and subsequent follow-up of a patient with pulmonary arterial hypertension, who was suspected at the stage of initial treatment in the PAH office, diagnosed with echocardiography, verified according to catheterization of the right heart during hospitalization, are presented.

Results. Specific echocardiographic signs of pulmonary hypertension (PH) and methods for calculating pulmonary artery pressure (PA) made it possible to identify the disease in a timely manner and prescribe appropriate therapy. At the stage of dispensary observation, special attention was paid to the function of the right ventricle (RV) as a control of the treatment.

Conclusion. The complex application of medical history, laboratory data, echocardiography and catheterization of the right heart is important in the diagnosis of pulmonary hypertension. Echocardiography is an integral part of further dynamic follow-up against the background of ongoing treatment of PAH patients.

Keywords: Pulmonary Hypertension, Echocardiography, Catheterization of the Right Heart, Tricuspid Insufficiency, Pulmonary Artery Systolic Pressure, Right Ventricular Strain

For citation: Sadyrin R. V., Petrova E. B., Shakhov E. B., Timoshchenko E. S., Nekrasov A. A. Diagnosis of Idiopathic Pulmonary Hypertension by Elderly Patient. *Radiology – Practice*. 2025;3:74-87. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-3-74-87>

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).

The author, Associate Professor Ekaterina B. Petrova, is a member of the Editorial Board of «Radiology – Practice». The author 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

Учитывая действующие клинические рекомендации, одобренные Минздравом РФ от 2024 г. и рекомендации

2022 г. Европейского общества кардиологов, ЛГ – гемодинамическое и патофизиологическое состояние, которое

характеризуется повышением среднего давления в легочной артерии (более 20 мм рт. ст.) в покое, измеренное при чрезвенной катетеризации сердца. По разным данным, в экономически значимых странах распространенность ЛАГ составляет 48–55 случаев на 1 млн населения [1]. Трудоемкость в верификации диагноза, а также в ведении пациентов с ЛАГ составляет определенные сложности в реальной клинической практике.

По данным регистра, в Нижегородской области зарегистрировано 42 случая ЛАГ. В связи с открытием в Областном кардиологическом диспансере и ревматологическом центре (ОКД и РЦ) г. Нижнего Новгорода при городской клинической больнице (ГКБ) № 5 кабинета ЛАГ наблюдение за данными пациентами упростилось, а с 2023 г. на базе ГКБ № 5 началось выполнение чрезвенной катетеризации сердца. Команда в составе врача-кардиолога, врача ультразвуковой диагностики, рентгеноэндоваскулярного хирурга работает над диагностикой, лечением и наблюдением подобных пациентов.

Цель: продемонстрировать роль эхокардиографии (ЭхоКГ) при диспансерном наблюдении пациентов с легочной артериальной гипертензией (ЛАГ) в кабинете ЛАГ на базе Областного кардиологического диспансера и ревматологического центра при ГБУЗ «Городская клиническая больница № 5» г. Нижнего Новгорода с учетом проводимой терапии и верификации диагноза с помощью катетеризации правых камер сердца на примере клинического наблюдения.

Клиническое наблюдение

Женщина, 63 года, самостоятельно обратилась в ОКД и РЦ при ГКБ № 5 с жалобами на выраженную одышку при ходьбе на 50 м, ночные приступы удушья до 2 раз неделю, обмороки отрицала. В анамнезе отмечалось курение в течение 10 лет по 1 пачке в день (не курит послед-

ние 10 лет), артериальная гипертензия II ст. риск 4, контролируемая на фоне приема периндоприла 10 мг и индапамида 2,5 мг в сут. Впервые жалобы на одышку появились за 1 год (зимой 2022 г.) до посещения ОКД и РЦ. Консультировалась ревматологом: «Данных за системное заболевание соединительной ткани недостаточно». Обследовалась у кардиолога и пульмонолога по месту жительства: в общем анализе крови отмечалось повышение уровня гемоглобина до 174 г/л, по данным электрокардиографии (ЭКГ) регистрировались признаки гипертрофии правого предсердия и гипертрофии правого желудочка. ЭхоКГ показала дилатацию правых отделов, расчетное систолическое давление легочной артерии (СДЛА) 45 мм рт. ст. Проводилась бодиплетизмография: диффузионная способность легких снижена в тяжелой степени. 25.10.2023 выполнялся анализ на N-концевой пептид натрийуретического гормона (B-типа) (NT-proBNP) 340 пг/мл (норма — менее 125 пг/мл). Врачом-пульмонологом рекомендовалось обратиться в ОКД и РЦ, кабинет ЛАГ.

На момент осмотра отмечалась сатурация (SaO_2) в покое на уровне 86–88 %, периферический акроцианоз; объективно: акцент второго тона на легочной артерии, пастозность голеней. Проведен кардиологический консилиум: рекомендован к приему диуретический препарат (торасемид в дозе 5 мг 1 таб. утром), госпитализация с целью выполнения чрезвенной катетеризации правых отделов сердца (КПОС), селективной коронароангиографии (СКАГ) с ангиопульмонографией (табл. 1, рис. 1).

Учитывая, что при чрезвенной катетеризации правых отделов сердца отмечается СрДЛА 50 мм рт. ст. (норма $\leq$ 20 мм рт. ст.), ДЗЛА 14 мм рт. ст. (норма $\leq$ 15 мм рт. ст.) и ЛСС 8,3 ед. Вуда (норма $\leq$ 2 ед. Вуда), сделан вывод о наличии прекапиллярной ЛГ [1]. Установлен диагноз идиопатической ЛАГ.

Таблица 1

**Результаты чрезвенозной катетеризации правых отделов сердца,
селективной коронароангиографии с ангиопульмонографией**

Показатель	Параметр	Норма
СВ без кислорода, л/мин	4,32	4–8
СВ на фоне кислорода, л/мин	5,61	4–8
СИ, л/мин/м ²	2,15	2,8–4,2
ТПГ, мм рт. ст.	36	≤ 12
ЛСС, ед. Вуда	8,3	< 2
СДПП, мм рт. ст.	7	≤ 7
СДПЖ, мм рт. ст.	77	≤ 30
СДЛА, мм рт. ст.	84	≤ 30
ДДЛА, мм рт. ст.	32	≤ 15
СрДЛА, мм рт. ст.	50	≤ 20
ДЗЛА, мм рт. ст.	14	≤ 15
Тромбоз, стенотическое поражение сосудистой системы	не выявлено	
Гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий	не выявлено	

Примечание: СВ — сердечный выброс, СИ — сердечный индекс, ТПГ — транспульмональный градиент, ЛСС — легочное сосудистое сопротивление, СДПП — систолическое давление в правом предсердии, СДПЖ — систолическое давление в правом желудочке, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии, ДДЛА — диастолическое давление в легочной артерии, СрДЛА — среднее давление в легочной артерии, ДЗЛА — давление заклинивания в легочной артерии.

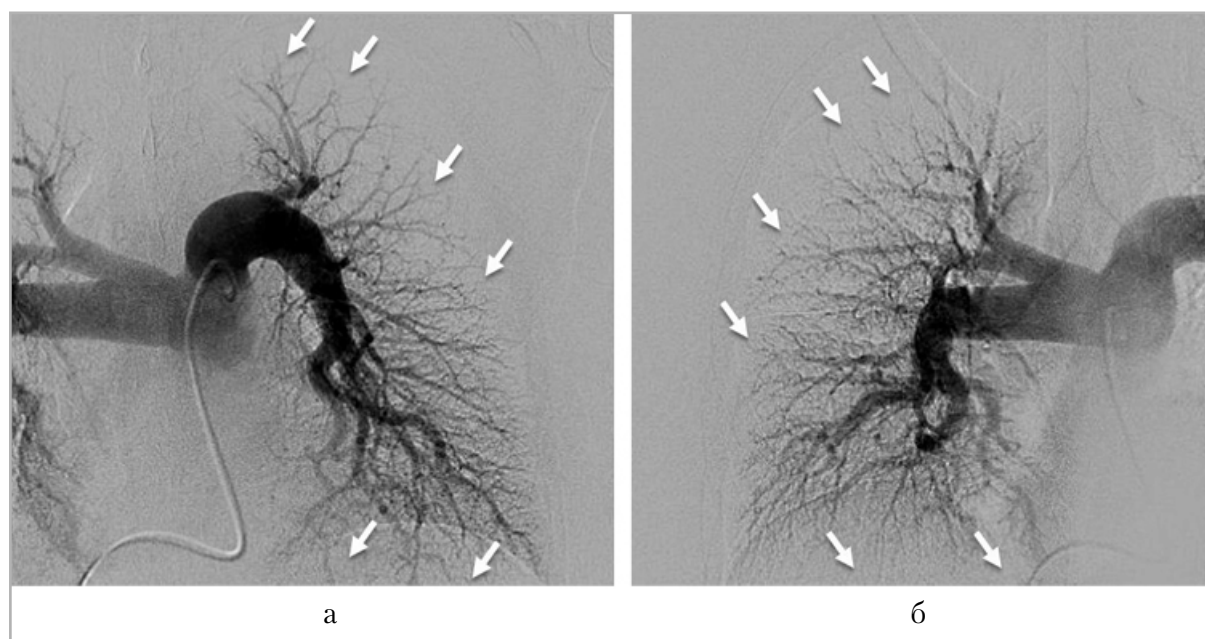


Рис. 1. Инвазивная транскатетерная ангиопульмонография: *а* — артериография левого легкого (стрелками указано обеднение периферического легочного кровотока); *б* — артериография правого легкого (стрелками указано обеднение периферического легочного кровотока)

Трансторакальная эхокардиография выполнялась 15.12.2023 до назначения ЛАГ-специфической терапии по месту жительства и на фоне ее проведения 26.06.2024 и 27.11.2024 на УЗ сканерах экспертного класса Samsung-Medison V8 и PHILIPS EPIQ соответственно (табл. 2). Были назначены следующие препараты: селексиб 200 мкг 1 таб. 2 раза в день с последующей титрацией до 800 мкг 2 раза в день (сложности переносимости препарата), мацитентан 10 мг 1 таб. утром, продленная до 16 часов в день кислородотерапия в домашних условиях до 5 л/мин.

В первые 6 мес на фоне двухкомпонентной ЛАГ-специфической терапии не было выявлено динамики эхокардиографических показателей и систолического давления в легочной артерии, что зачастую происходит при динамическом наблюдении пациентов, находящихся на лечении в первые месяцы [4, 5]. Соответственно в связи с недостижением пациенткой низкого риска летальности рекомендовалась эскалация ЛАГ-специфической терапии путем добавления к терапии риоцигуата 1 мг — 1 таб. 3 раза в день.

Таблица 2

Эхокардиографические показатели функции правого желудочка и ЛГ до и на фоне проведения ЛАГ-специфической терапии

Эхокардиографические показатели	15.12.2023	26.06.2024	27.11.2024
	До терапии	На фоне ЛАГ-специфической терапии	
Площадь ПП, см ² (N < 18)	20,5	20,6	18,2
Базальный диаметр ПЖ, мм (N ≤ 41)	38	38	40
Продольный размер ПЖ, мм (N ≤ 83)	72	72	76
ПЖ/ЛЖ (N < 1)	1,05	1,05	1,05
Толщина стенки ПЖ, мм (N < 5)	7	7	7
Систолическая экскурсия кольца трикуспидального клапана (TAPSE), мм (N > 1,7)	22	22	21
Глобальная систолическая деформация правого желудочка, %	—	– 14,6	– 22
Глобальная продольная деформация стенки ПЖ, %	—	– 13,6	– 17,8
Регургитация на ТК, максимальная скорость, м/с	3,8	3,6	3,3
Диаметр ствола ЛА, мм (N < 25)	27	27	25,5
Диаметр аорты, мм (N < 40)	33	33	33
Время ускорения кровотока ЛА, мс (N > 105)	—	82	100
НПВ, мм; % коллабирования НПВ	13; более 50	12; более 50	15; 100
СДЛА, мм рт. ст. (N < 30)	61	61	53
TAPSE / СДЛА (N ≥ 0,55)	0,36	0,36	0,39
Выпот в полости перикарда	нет	нет	нет

Примечание: ПП — правое предсердие, ПЖ — правый желудочек, ТК — трикуспидальный клапан, ЛА — легочная артерия, НПВ — нижняя полая вена, СДЛА — систолическое давление в легочной артерии, N — нормативы.

ЭхоКГ, выполненная после коррекции лечения, показала уменьшение площади правого предсердия, диаметра ствола легочной артерии, улучшение показателя глобальной систолической деформации правого желудочка, положительную динамику в виде снижения систолического давления и тенденцию к уменьшению скорости трикуспидальной регургитации и TAPSE/СДЛА (рис. 2–4). Характерные эхокардиографиче-

ские критерии в виде уплощения межжелудочковой перегородки (МЖП), увеличения индекса эксцентричности ЛЖ остались, несмотря на проводимую терапию (рис. 5).

Обсуждение

Предварительный диагноз был установлен на основании жалоб пациентки, данных анамнеза и объективного осмотра. Основная роль в диагностике

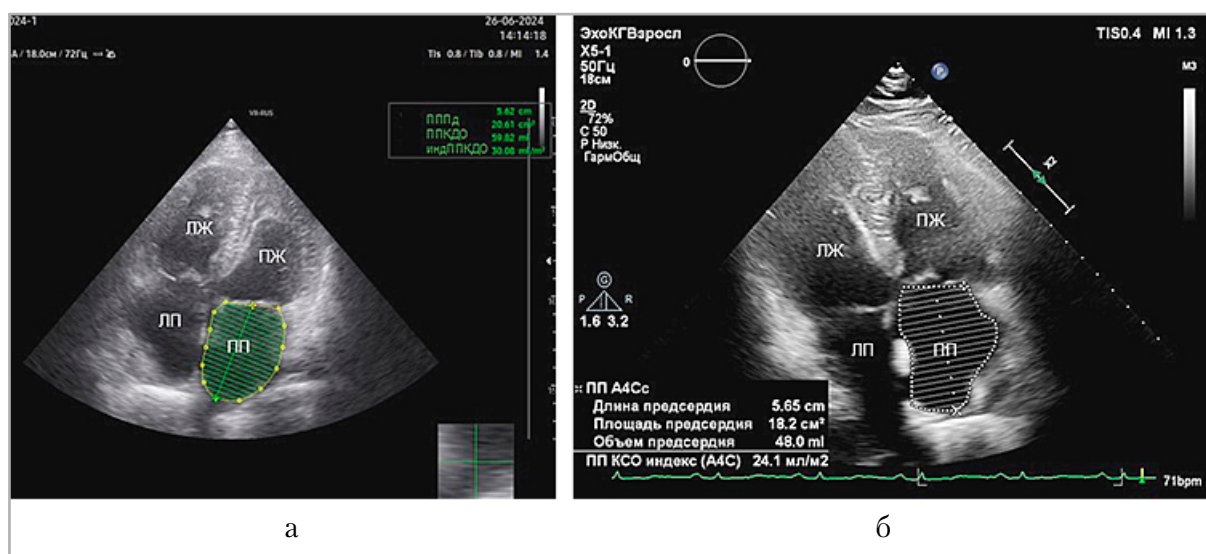


Рис. 2. Трансторакальная эхокардиография в В-режиме. Апикальная 4-камерная позиция, динамика площади правого предсердия на фоне проводимой ЛАГ-специфической терапии: *а* — 26.06.2024, площадь правого предсердия 20,6 см²; *б* — 27.11.2024, площадь правого предсердия 18,2 см²

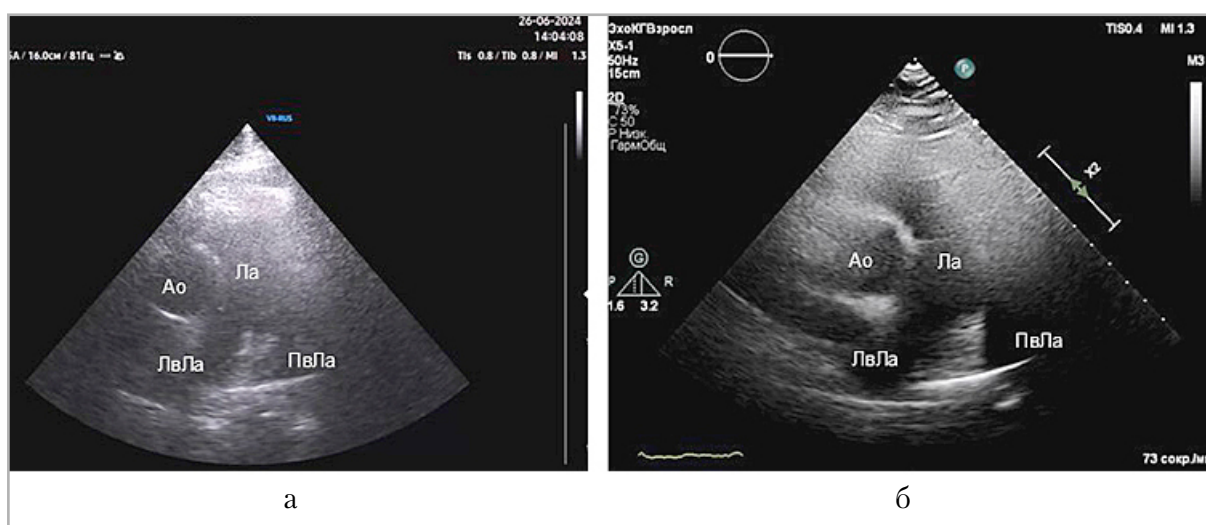


Рис. 3. Трансторакальная эхокардиография в В-режиме. Парастеральная позиция по короткой оси аорты. Уменьшение размера легочной артерии на фоне проводимой ЛАГ-специфической терапии: *а* — 26.06.2024, диаметр ствола легочной артерии 27 мм; *б* — 27.11.2024, диаметр ствола легочной артерии 25,5 мм

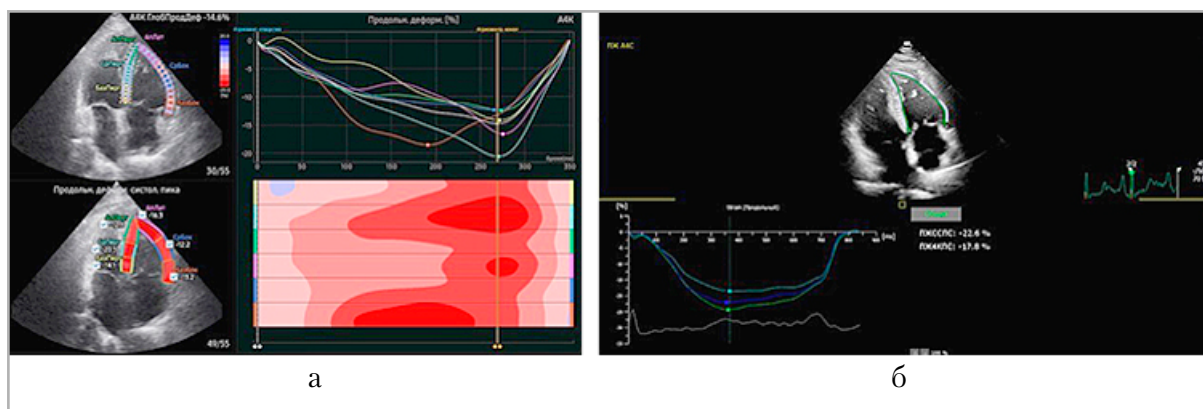


Рис. 4. Трансторакальная эхокардиография в В-режиме. Оценка глобальной продольной деформации правого желудочка на фоне проводимой ЛАГ-специфической терапии: *а* — 26.06.2024, глобальная продольная деформация — 14%; *б* — 27.11.2024, глобальная продольная деформация — 22 %

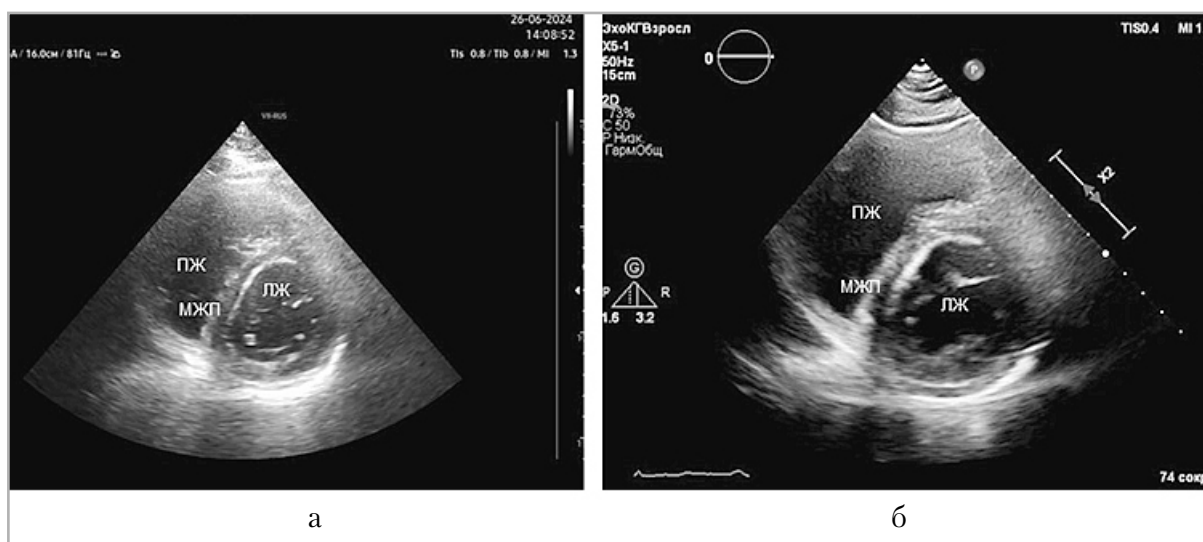


Рис. 5. Трансторакальная эхокардиография в В-режиме. Парастеральная позиция, короткая ось левого желудочка на уровне митрального клапана на фоне проводимой ЛАГ-специфической терапии: *а* — 26.06.2024; *б* — 27.11.2024. Уплотнение межжелудочковой перегородки, индекс эксцентричности левого желудочка 1,2 в обоих исследованиях без динамики

легочной гипертензии отводилась эхокардиографическому исследованию и катетеризации правых отделов сердца. ЭхоКГ на догоспитальном этапе выявила умеренную легочную гипертензию (расчетное СДЛА 61 мм рт. ст.), увеличение площади правого предсердия (20,5 см²), умеренную недостаточность трикуспидального клапана с максимальной скоростью 3,8 м/с, снижение правожелудочково-артериального сопряжения (TAPSE / СДЛА 0,36), увеличение толщины стенки ПЖ до 7 мм в

диастолу, увеличение диаметра ствола ЛА до 27 мм. Катетеризация правых отделов сердца позволила определить гемодинамический вариант легочной гипертензии и окончательно подтвердила ее наличие.

Клинические рекомендации представляют в качестве ЭхоКГ-критериев ЛГ следующие показатели: скорость трикуспидальной регургитации, соотношение диаметров ПЖ/ЛЖ на уровне базальных отделов, индекс эксцентричности ЛЖ, уплотнение межжелудочко-

вой перегородки, TAPSE / СДЛА, время ускорения кровотока в выходном тракте ПЖ, скорость потока регургитации на легочной артерии в начале диастолы, диаметр ствола ЛА и диаметр аорты, диаметр нижней полой вены, площадь ПП [1, 3]. Все ЭхоКГ-протоколы в представленном клиническом наблюдении содержали необходимые параметры.

Эхокардиографическое исследование при ЛАГ рекомендуется проводить в дебюте заболевания, через 3–6 мес после коррекции терапии или каждые 6–12 мес при продолжении проводимой, не требующей коррекции лекарственной терапии [1, 3, 5]. Данные сроки были соблюдены в описываемом случае.

При динамическом наблюдении рекомендуется обращать основное внимание на обратное ремоделирование правых отделов сердца (площадь ПП, размеры ПЖ) и функцию правого желудочка (TAPSE, фракция изменения площади ПЖ (ФИП), параметры тканевой импульсно-волновой доплерографии — пик s' , продольная деформация свободной стенки ПЖ). Прогностическое значение в оценке риска летального исхода наряду с площадью ПП имеет показатель правожелудочково-артериального сопряжения (TAPSE / СДЛА), который характеризует физиологическую адаптацию функции ПЖ к изменениям возрастающей нагрузки в сосудах малого круга кровообращения и является наиболее надежным маркером сократимости [1, 3].

Необходимость в более полной оценке эхокардиографических параметров у пациентов с ЛГ обсуждается публикациях последних годов. Например, Ghio S, Mercurio V. et al. (2020) использовали оценку TAPSE, степени трикуспидальной регургитации и диаметра нижней полой вены для определения стратификации риска смертности пациентов ЛГ от всех причин. Данные показатели, по их мнению, превосходят прогностические параметры, предло-

женные в современных рекомендациях [7]. В противоречие им Zhao Q. H., Gong S. G. et al. (2021) продемонстрировали, что уменьшение площади правого предсердия и среднего диаметра ПЖ при ЭхоКГ-исследовании было независимо связано со снижением риска смерти [10]. Современные литературные источники не исключают возможности использования TAPSE, ФИП ПЖ, а также параметров тканевой импульсно-волновой доплерографии (пик s') для оценки функции правого желудочка [1, 3, 9]. Однако, данные параметры имеют свои недостатки. Так, TAPSE и пик s' больше отражают функцию базальных отделов ПЖ, а расчет фракции изменения площади связан со сложностями корректной визуализации эндокарда из-за высокой трабекулярности стенок ПЖ, а также с ограниченной визуализацией в одной плоскости при двухмерной ЭхоКГ [8].

Более оптимальным показателем правожелудочковой дисфункции и прогноза выживаемости пациентов с ЛГ является, по данным обзора литературы, продольная деформация свободной стенки ПЖ [9]. Однако анализ публикаций, проводимый Nabeshima Y., Kitano T. et al. (2024), показал, что продольную деформацию свободной стенки ПЖ действительно можно считать критерием прогноза для пациентов с ЛГ, но необходимо продолжать исследования, направленные на изучение данного параметра по отношению к каждой группе этого заболевания. Наряду с этим Ghio S., Badagliacca R. et al. (2024) считают, что сочетанная оценка деформации стенки ПЖ, ПП и степени трикуспидальной регургитации дает прогностическую информацию у пациентов с ЛАГ. При этом была выделена группа высокого риска при значении деформации стенки ПЖ и ПП < 19 и 25 % соответственно [8]. Однако авторы заявляют о необходимости проведения более крупных исследований с целью определения нор-

мы и роли глобальной систолической деформации стенки правого желудочка при динамическом наблюдении подобных пациентов [8, 9]. Важно отметить, что в литературе нет четких данных о нормальных значениях деформации ПЖ. Так, консенсусный документ ASE/EACVI (2015) приводит пороговое значение – 20 %, а Европейские рекомендации (2017) — – 23 % [1, 6].

В представленном клиническом наблюдении оценка продольной деформации ПЖ являлась только дополнительным критерием оценки эффективности ЛАГ-специфической терапии. При этом было интересно оценить как глобальную продольную деформацию ПЖ с учетом вклада в его функцию МЖП, так и деформацию свободной стенки ПЖ. Это было технически возможно только при наблюдении пациентки на фоне ЛАГ-специфической терапии. Так, на фоне двухкомпонентной терапии глобальная деформация ПЖ и его свободной стенки была снижена: –14,6 и –13,6 % соответственно. После назначения тройной комбинированной ЛАГ-специфической терапии отмечается практически нормализация глобальной систолической деформации правого желудочка — –22 %, что связано с улучшением как деформационных показателей межжелудочковой перегородки, так и стенки ПЖ. Деформация свободной стенки ПЖ значительно улучшилась, но не достигла нормы — –17,8 %.

Важно отметить, что TAPSE до и на фоне проводимой терапии оставался в

пределах нормальных значений. В этом случае действительно можно предположить, что этот показатель больше отражает функцию базальных отделов ПЖ, и ориентироваться только на него в оценке динамики функции ПЖ неверно [2]. Значение правожелудочково-артериального сопряжения (TAPSE / СДЛА) не достигло нормальных значений и увеличилось незначительно на фоне трехкомпонентной терапии, что совместно с улучшенным, но сниженным показателем деформации стенки ПЖ свидетельствует о сохранении сократительной дисфункции. Тем не менее по эхокардиографическим показателям обследуемая имеет тенденцию к переходу в группу низкого риска (табл. 3).

Таким образом, эхокардиография при диспансерном наблюдении за пациенткой на фоне двухкомпонентной ЛАГ-специфической терапии позволила выявить отсутствие положительной динамики не только со стороны расчетного показателя давления в легочной артерии, но и со стороны функции правых отделов сердца. Показатели деформации ПЖ и его свободной стенки были существенно снижены, несмотря на нормальное значение TAPSE. Все это позволило провести своевременную коррекцию терапии. Последующий динамический ЭхоКГ-контроль позволил выявить снижение СДЛА, уменьшение диаметра ствола ЛА, уменьшение площади ПП и улучшение функции ПЖ, которое более ярко продемонстрировали показатели деформации. Нельзя недооценивать

Таблица 3

Оценка риска летальности у пациентов ЛАГ по данным эхокардиографии [1]

Показатель	Низкий риск < 5 %	Средний риск < 5–20 %	Высокий риск > 20 %
Площадь ПП, см ²	< 18	18–26	> 26
Выпот в перикарде	Нет	Небольшой	Выпот
TAPSE / СДЛА	> 0,32	0,19–0,32	< 0,19

важность показателя TAPSE / СДЛА, который в нашем наблюдении имел тенденцию к увеличению при улучшении деформации ПЖ, что наряду с отсутствием жидкости в полости перикарда привело к переходу пациентки из группы среднего риска в низкий.

Заключение

Катетеризация правых отделов сердца позволяют подтвердить и определить гемодинамический вариант легочной гипертензии.

Эхокардиография является важным неинвазивным методом для выявления признаков ЛГ и контроля проводимой терапии.

Для динамического наблюдения требуется не только расчет давления в легочной артерии, но и анализ показателей, отражающих функцию правых отделов сердца. По мнению авторов, наиболее важными параметрами при динамическом контроле являются площадь ПП, TAPSE / СДЛА, деформация свободной стенки ПЖ. Тем не менее это не отменяет полноценного ЭхоКГ-исследования всех необходимых показателей, необходимых для формирования стандартного протокола исследования.

Чтобы ЭхоКГ была информативна, она должна проводиться на аппарате экспертного класса с достаточным количеством времени на исследование, специалистом, подготовленным и регулярно проводящим ЭхоКГ подобным пациентам.

Список источников

1. Авдеев С. Н., Барбараш О. Л., Валиева З. С., Волков А. В., Веселова Т. Н., Галевич А. С., Гончарова Н. С., Горбачевский С. В., Грамович В. В., Данилов Н. М., Клименко А. А., Мартынюк Т. В., Моисеева О. М., Рыжкова Д. В., Симанова М. А., Сеницын В. Е., Стукалова О. В., Чазова И. Е., Черногиривов И. Е., Шмальц А. А., Царева Н. А. Легочная гипертензия, в том числе хроническая
- тромбоэмболическая легочная гипертензия. Клинические рекомендации 2024 // Российский кардиологический журнал. 2024. Т. 29, № 11. С. 170–250. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6161>
2. Голухова Е. З., Сливнева И. В., Мамалыга М. Л., Марапов Д. И., Алехин М. Н., Скопин И. И., Антонова Д. Е. Продольная деформация свободной стенки правого желудочка по данным спекл-трекинг эхокардиографии как прогностический критерий неблагоприятных исходов у пациентов с легочной гипертензией: систематический обзор и метаанализ // Российский кардиологический журнал. 2021. Т. 26, № 4. С. 103–115. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4417>
3. Найден Т. В., Бартош-Зеленая С. Ю. Легочная гипертензия: практические аспекты неинвазивной диагностики // Кардиология: новости, мнения, обучение. 2024. Т. 12, № 2. С. 16–25. <https://doi.org/10.33029/2309-1908-2024-12-2-16-25>
4. D'Alto M., Badagliacca R., Argiento P., Romeo E., Farro A., Papa S., Sarubbi B., Russo M. G., Vizza C. D., Golino P., Naeije R. Risk Reduction and Right Heart Reverse Remodeling by Upfront Triple Combination Therapy in Pulmonary Arterial Hypertension // Chest. 2020; 157(2):376-383. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.09.009>
5. Farmakis I. T., Demerouti E., Karyofyllis P., Karatasakis G., Stratinaki M., Tsiapras D., Athanassopoulos G., Voudris V., Giannakoulas G. Echocardiography in Pulmonary Arterial Hypertension: Is It Time to Reconsider Its Prognostic Utility? // J. Clin. Med. 2021;10(13):2826. <https://doi.org/10.3390/jcm10132826>
6. Galderisi M., Bernard C., Edvardsen T., Cardim N., Delgado V., Di Salvo G., Donal E., Elif Sade L. E., Ernande L., Garbi M., Grapsa J., Hagendorff A., Kamp O., Magne J., Santoro C., Stefanidis A., Lancellotti P., Popescu B., Habib G.

Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting in agreement with recent chamber quantification, diastolic function, and heart valve disease recommendations: an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging // *Eur. Heart. J. Cardiovasc. Imaging*. 2017;18(12):1301-1310. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jex244>

7. Ghio S., Mercurio V., Fortuni F., Forfia P. R., Gall H., Ghofrani A., Mathai S. C., Mazurek J. A., Mukherjee M., Richter M., Scelsi L., Hassoun P. M., Tello K. TAPSE in PAH investigators. A comprehensive echocardiographic method for risk stratification in pulmonary arterial hypertension // *Eur. Respir. J.* 2020; 56(3):2000513. <https://doi.org/10.1183/13993003.00513-2020>
8. Ghio S., Badagliacca R., Acquaro M., Filomena D., Recchioni T., Papa S., Colombo D., Ditali V., Carrozzi C., Greco A., Turco A., Breviario F., Benza R., Vizza D., Scelsi L. Prognostic value of deep echocardiographic phenotyping in pulmonary arterial hypertension // *ERJ Open Res.* 2024;10(1):00587-2023. <https://doi.org/10.1183/23120541.00587-2023>
9. Nabeshima Y., Kitano T., Node K., Takeuchi M. Prognostic value of right ventricular free-wall longitudinal strain in patients with pulmonary hypertension: systematic review and meta-analyses // *Open Heart.* 2024;11:e002561. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2023-002561>
10. Zhao Q. H., Gong S. G., Jiang R., Li C., Chen G. F., Luo C. J., Qiu H. L., Liu J. M., Wang L., Zhang R. Echocardiographic Prognosis Relevance of Attenuated Right Heart Remodeling in Idiopathic Pulmonary Arterial Hypertension // *Front. Cardiovasc. Med.* 2021;8:650848. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.650848>
- Klimenko A. A., Martynyuk T. V., Moiseeva O. M., Ryzhkova D. V., Simakova M. A., Sinitsyn V. E., Stukalova O. V., Chazova I. E., Chernogrivov I. E., Shmalts A. A., Tsareva N. A. 2024 Clinical practice guidelines for Pulmonary hypertension, including chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(11):170-250. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6161>
2. Golukhova E. Z., Slivneva I. V., Mamalyga M. L., Marapov D. I., Alekhin M. N., Skopin I. I., Antonova D. E. Right ventricular free-wall longitudinal speckle tracking strain as a prognostic criterion of adverse outcomes in patients with pulmonary hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(4):103-115. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4417>
3. Nayden T. V., Bartosh-Zelenaya S. Yu. Pulmonary hypertension: practical aspects of non-invasive diagnostics. *Kardiologiya: novosti, mneniya, obuchenie* [Cardiology: News, Opinions, Training]. 2024;12(2):16-25. (In Russ.). <https://doi.org/10.33029/2309-1908-2024-12-2-16-25>
4. D'Alto M., Badagliacca R., Argiento P., Romeo E., Farro A., Papa S., Sarubbi B., Russo M. G., Vizza C. D., Golino P., Naeije R. Risk Reduction and Right Heart Reverse Remodeling by Upfront Triple Combination Therapy in Pulmonary Arterial Hypertension. *Chest*. 2020; 157(2):376-383. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.09.009>
5. Farmakis I. T., Demerouti E., Karyofyllis P., Karatasakis G., Stratinaki M., Tsiapras D., Athanassopoulos G., Voudris V., Giannakoulas G. Echocardiography in Pulmonary Arterial Hypertension: Is It Time to Reconsider Its Prognostic Utility? *J. Clin. Med.* 2021;10(13):2826. <https://doi.org/10.3390/jcm10132826>
6. Galderisi M., Bernard C., Edvardsen T., Cardim N., Delgado V., Di Salvo G.,

References

1. Avdeev S. N., Barbarash O. L., Valieva Z. S., Volkov A. V., Veselova T. N., Galyavich A. S., Goncharova N. S., Gorbachevsky S. V., Gramovich V. V., Danilov N. M.,

- Donal E., Elif Sade L. E., Ernande L., Garbi M., Grapsa J., Hagendorff A., Kamp O., Magne J., Santoro C., Stefanidis A., Lancellotti P., Popescu B., Habib G. Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting in agreement with recent chamber quantification, diastolic function, and heart valve disease recommendations: an expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur. Heart. J. Cardiovasc. Imaging*. 2017;18(12):1301-1310. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jex244>
7. Ghio S., Mercurio V., Fortuni F., Forfia P. R., Gall H., Ghofrani A., Mathai S. C., Mazurek J. A., Mukherjee M., Richter M., Scelsi L., Hassoun P. M., Tello K. TAPSE in PAH investigators. A comprehensive echocardiographic method for risk stratification in pulmonary arterial hypertension. *Eur. Respir. J.* 2020; 56(3):2000513. <https://doi.org/10.1183/13993003.00513-2020>
8. Ghio S., Badagliacca R., Acquaro M., Filomena D., Recchioni T., Papa S., Colombo D., Ditali V., Carrozzi C., Greco A., Turco A., Breviario F., Benza R., Vizza D., Scelsi L. Prognostic value of deep echocardiographic phenotyping in pulmonary arterial hypertension. *ERJ Open Res.* 2024;10(1):00587-2023. <https://doi.org/10.1183/23120541.00587-2023>
9. Nabeshima Y., Kitano T., Node K., Takeuchi M. Prognostic value of right ventricular free-wall longitudinal strain in patients with pulmonary hypertension: systematic review and meta-analyses. *Open Heart.* 2024;11:e002561. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2023-002561>
10. Zhao Q. H., Gong S. G., Jiang R., Li C., Chen G. F., Luo C. J., Qiu H. L., Liu J. M., Wang L., Zhang R. Echocardiographic Prognosis Relevance of Attenuated Right Heart Remodeling in Idiopathic Pulmonary Arterial Hypertension. *Front. Cardiovasc. Med.* 2021;8:650848. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.650848>

Сведения об авторах / Information about the authors

Садырин Роман Викторович, ассистент кафедры факультетской терапии им. А.И. Гефтера ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия.

Вклад автора: создание концепции, написание текста статьи, сбор данных литературы.

Sadyrin Roman Viktorovich, Assistant of the Department of Faculty Therapy named after A.I. Gefter, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

Author's contribution: creating a concept, writing the text draft, collection of literature data.

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

Вклад автора: создание концепции, редактирование публикации, критический пересмотр текста рукописи, проведение инструментальных исследований.

Petrova Ekaterina Borisovna, D. Med., Associate Professor, Professor of the Department of Radiology, 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.

Author's contribution: creating a concept, editing a publication, critical revision of the text of the manuscript, conducting instrumental research.

Шахов Евгений Борисович, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры рентгеноэндоваскулярной диагностики и лечения факультета дополнительного профессионального образования ФГБОУ

ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия.

Вклад автора: написание и утверждение окончательного варианта публикации, критический пересмотр текста рукописи, проведение инструментальных исследований.

Shakhov Evgeniy Borisovich, M. D. Med., associate professor, Professor of the endovascular diagnostic and treatment department on faculty of additional professional education, «Privolzhsky Research Medical University» Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

Author's contribution: writing and approving the final version of the publication, critical revision of the text of the manuscript, conducting instrumental research.

Тимошенко Елена Сергеевна, кандидат медицинских наук, заведующая областным кардиологическим диспансером и ревматологическим центром Городской клинической больницы № 5 г. Н. Новгорода, Нижний Новгород, Россия.

Вклад автора: редактирование публикации.

Timoshchenko Elena Sergeevna, Ph. D. Med, Head of Regional Cardiological Dispensary and Rheumatology Center at the City Clinical Hospital No. 5 in Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia.

Author's contribution: editing a publication.

Некрасов Анатолий Алексеевич, студент лечебного факультета ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия.

Вклад автора: написание текста статьи, сбор данных литературы.

Nekrasov Anatoliy Alekseevich, Student of the Faculty of Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod, Russia.

Author's contribution: writing the text draft, collection of literature data.

Статья поступила в редакцию 27.12.2024;
одобрена после рецензирования 04.02.2025;
принята к публикации 04.02.2025.

The article was submitted 27.12.2024;
approved after reviewing 04.02.2025;
accepted for publication 04.02.2025.

Отчет о проведении научно-практической конференции «Саратовские мелодии лучевой диагностики»

Report on the Scientific and Practical Conference «Saratov Melodies of Radiology»



В период с **21 по 22 апреля** в г. Саратове состоялась научно-практическая конференция «Саратовские мелодии лучевой диагностики».

Организаторами конференции выступили Министерство здравоохранения Саратовской области, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского», Научно-образовательный институт стоматологии имени А. И. Евдокимова ФГБОУ ВПО «Российский университет медицины», Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко, Фонд развития лучевой диагностики, Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики.

Главным спонсором являлась компания АО «МТЛ», также спонсорами

данной конференции выступили компании НПАО «АМИКО», ООО «Ро-мул-Мед» и ООО «ТД «Пульс». Информационная поддержка осуществлялась научно-практическим журналом «Радиология — практика» и интернет-порталом www.unionrad.ru

К участию в работе съезда были приглашены руководители медицинских, научных и образовательных учреждений, врачи-рентгенологи и врачи-ультразвуковой диагностики. Конференция проходила в течение двух дней и состояла из двух подсекций: «Рентгенология» (21 апреля) и «Ультразвуковая диагностика» (22 апреля). За два дня в научном мероприятии приняли участие 259 специалистов из таких городов, как Саратов, Энгельс, Балашов, Пугачев, также из поселков городского типа Дер-

гачи, Лысые Горы, Татищево, Базарный Карабулак, Мокроус, Новые Бурасы, Степное и из села Питерка.

Открытие конференции началось с приветственных слов главного внешнего специалиста по лучевой диагностике Министерства здравоохранения Саратовской области Михайлова В. М., заведующей кафедрой лучевой диагностики имени Н. Е. Штерна ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского», заслуженного врача РФ, доктора медицинских наук, профессора Чехонацкой М. Л. и заведующего кафедрой лучевой диагностики стоматологического факультета Научно-образовательного института стоматологии имени А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ, заслуженного врача РФ, доктора медицинских наук, профессора Лежнева Д. А.

Первое заседание подсекции «Рентгенология» открыл доклад председателя конференции, доктора медицинских наук, профессора Чехонацкой М. Л., в котором были подробно рассмотрены исторические аспекты развития лучевой диагностики в Саратовской области, представлено современное состояние и перспективы развития специальности в области.

Об особенностях внедрения, актуальных проблемах, роли искусственного интеллекта в лучевой диагностике рассказал член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор Васильев А. Ю., отметив, что искусственный интеллект станет неотъемлемой частью лучевой диагностики будущего, но его успешное внедрение потребует совместных усилий ученых, врачей и разработчиков технологий.

Далее был представлен доклад заведующей кафедрой лучевой диагностики МОНИКИ, главного специалиста Московской области, доктора медицинских наук Степановой Е. А.

«Лучевая анатомия и патология основания черепа». В рамках лекции рассмотрены особенности анатомического строения указанной области, подходы к дифференциальной диагностике патологических изменений на примере разбора клинических случаев.

С инновационными технологиями в цифровой рентгенологии ознакомила Шокина С. Ю., заместитель генерального директора АО «МТЛ». В докладе были рассмотрены актуальные тенденции развития российского оборудования для рентгенологии.

О современных трендах лучевой диагностики заболеваний и повреждений челюстно-лицевой области рассказал доктор медицинских наук, профессор Лежнев Д. А. В данной лекции был представлен краткий обзор возможностей методов лучевого обследования челюстно-лицевой области, определены основные тенденции развития рутинных и высокотехнологичных методов исследования для решения задач стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.

В докладе «Новые методы рентгеновского исследования в клинической практике (томосинтез, двойная энергия, «сшивки»)» врач-рентгенолог ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С. С. Юдина ДЗМ», кандидат медицинских наук Наумова Д. И. продемонстрировала возможности и ограничения современных диагностических методик на примере разбора клинических случаев.

Менеджер рекламного отдела компании НПАО «АМИКО» Визжалов Д. М. рассказал о новых продуктах компании и ознакомил участников конференции с современным рентгеновским оборудованием.

Далее был представлен доклад заведующего центром комплексной диагностики ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С. С. Юдина ДЗМ», кандидата медицинских наук Нечаева В. А., в котором были наглядно продемонстрированы наиболее ча-

сто встречающиеся осложнения, выявляемые на компьютерной томографии, после операции на легких у онкологических пациентов.

Общие принципы лучевой диагностики огнестрельной травмы рассмотрены в лекции начальника Центра лучевой диагностики «Главный военный клинический госпиталь имени Н. Н. Бурденко» доктора медицинских наук, профессора Трояна В. Н.

Председателями второго заседания подсекции «Рентгенология» выступили доцент кафедры лучевой, функциональной и лабораторной диагностики ИНМФО ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук Обраменко И. Е., доктор медицинских наук Степанова Е. А. и доктор медицинских наук, профессор Троян В. Н.

Во втором заседании доктор медицинских наук, профессор Троян В. Н. выступил с лекцией «Лучевая диагностика осложнений торакоабдоминальных ранений», где были продемонстрированы основные аспекты, проблемы и сложности диагностики сочетанных повреждений грудной клетки и брюшной полости.

В докладе «Лучевая диагностика в выявлении несостоятельности колоректального анастомоза» кандидат медицинских наук Нечаев В. А. ознакомил с проблемами, которые возникают при диагностике осложнений в колоректальной хирургии.

О возможностях МРТ при очаговых поражениях головного мозга, подходах к дифференциальной диагностике в своем выступлении рассказала доктор медицинских наук Обраменко И. Е.

В теме «Лучевая диагностика уротелиальных опухолей верхних мочевых путей» доктор медицинских наук Степанова Е. А. подчеркнула важность комплексного подхода к диагностике уротелиальных опухолей с использованием различных методов визуализации.

Далее с докладом «МРТ при дегенеративных и воспалительных заболеваниях суставов» выступила доктор медицинских наук Обраменко И. Е., в котором были продемонстрированы основные аспекты и особенности медицинской визуализации при данных патологиях.

О возможностях МСКТ-анализа резидуальных конкрементов как факторе эффективности литолиза у пациентов с коралловидным нефролитиазом рассказал ассистент кафедры лучевой диагностики имени Н. Е. Штерна Крючков И. А.

В заключительном докладе первого дня конференции, представленном ассистентом кафедры лучевой диагностики имени Н. Е. Штерна кандидатом медицинских наук Бобылевым Д. А., сообщалось о возможностях МСКТ в прогнозировании результатов дистанционной литотрипсии.

Вопросы ультразвуковой диагностики обсуждались во второй день конференции.

Заседание подсекции «Ультразвуковая диагностика» открыли сопредседатели доктор медицинских наук, профессор Чехонацкая М. Л. и доцент кафедры лучевой диагностики МБУИиНО ГНЦ РФ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна, заслуженный врач РФ, кандидат медицинских наук Постнова Н. А.

В докладе врача ультразвуковой диагностики ГБУ «Городская онкологическая больница № 62 ДЗМ» кандидата медицинских наук Кабина Ю. В. «Ультразвуковые технологии в исследовании опухолей легких, средостения, плевры» были рассмотрены такие важные аспекты, как топика опухолевых образований, сложности их семиотики, а также характеристика ультразвуковых методов биопсийной верификации: трансторакальное, трансбронхиальное УЗИ, fusion-технологии.

Далее с лекцией «Ультразвуковая эластометрия и стеатометрия печени при диффузных заболеваниях —

современные представления» выступила сопредседатель подсекции кандидат медицинских наук Постнова Н. А., в рамках которой были продемонстрированы проверенные практикой сведения и спорные вопросы применения эластографии в оценке фиброза печени.

Доцент кафедры лучевой диагностики стоматологического факультета Научно-образовательного института стоматологии имени А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ, врач ультразвуковой диагностики ММНКЦ им. С. П. Боткина, кандидат медицинских наук Васильева М. А. представила доклады на темы «Ультразвуковое исследование уретры и парауретральных образований у женщин» и «Ультразвуковое исследование при неопухолевых заболеваниях мочевого пузыря». Тщательно подобранным иллюстративным материалом наглядно продемонстрировала методическую «простоту сложного», когда совсем небольшие технические «штрихи», основанные на знании анатомии, физиологии, клиники, позволяют разобраться в природе и стадийности патологиче-

ского процесса, правильно донести информацию до лечащего врача, с которым диагност обязан работать в тесном контакте.

Второй доклад кандидата медицинских наук Постновой Н. А. был посвящен особенностям проведения ультразвукового исследования вен нижних конечностей, в котором были представлены методические приемы и их значимость в определении тромбозов и состояния венозного русла в свете все расширяющихся показаний к исследованиям вен нижних конечностей.

В лекции «Ультразвуковая дифференциальная диагностика опухолей молочных желез» кандидата медицинских наук Кабина Ю. В. было выделено, что такие технологии, как эластография «сдвиговой волны», доплер высокого разрешения/микродопплер, позволяют в ряде случаев приблизить более точное морфологическое понимание процесса в органах, что важно для определения способа верификации процесса.

Двухдневная конференция закончилась обсуждением докладов, обменом опытом и общением коллег.



VII СЪЕЗД НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА НЕЙРОРАДИОЛОГОВ

МОСКВА, 2025



Дорогие друзья!

От лица Национального общества нейрорадиологов имею честь пригласить вас принять участие в VII съезде, который пройдет 4–6 сентября 2025 года в городе-герое Москве.

Нейрорентгенология наряду с другими нейронауками – это современная, быстро развивающаяся область знаний, поэтому наш форум будет сфокусирован на передовых научных исследованиях: российские научные группы во главе с корифеями нейровизуализации представят данные своих новых научных изысканий. Образовательные лекции и сообщения о современном уровне развития технологий в рентгенологии также будут включены в программу.

Основными темами съезда будут нейроонкология, сосудистые и демиелинизирующие заболевания головного мозга, нейротравма, эпилепсия, молекулярно-генетические исследования, нейробиобанкинг и искусственный интеллект. Лучшие работы молодых ученых будут опубликованы в виде статей в журнале «Радиология – практика».

Этот съезд откроет новые возможности для обмена опытом и внедрения научных достижений в практическую медицину.

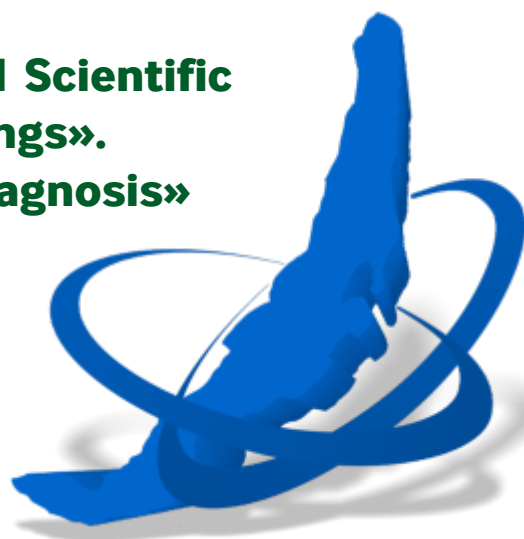
Я уверена, что мы вместе подготовим выдающуюся научную программу, а встреча с друзьями в Москве будет незабываемой.

Захарова Наталья Евгеньевна

Президент VII съезда Национального общества нейрорадиологов

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 УЗД 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 комиссии 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 начался **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 принимались 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»](#).

ВСЁ ДЛЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ



НПАО «АМИКО» является одним 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;х: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 подрисуночной подписи (см. рис. 1).

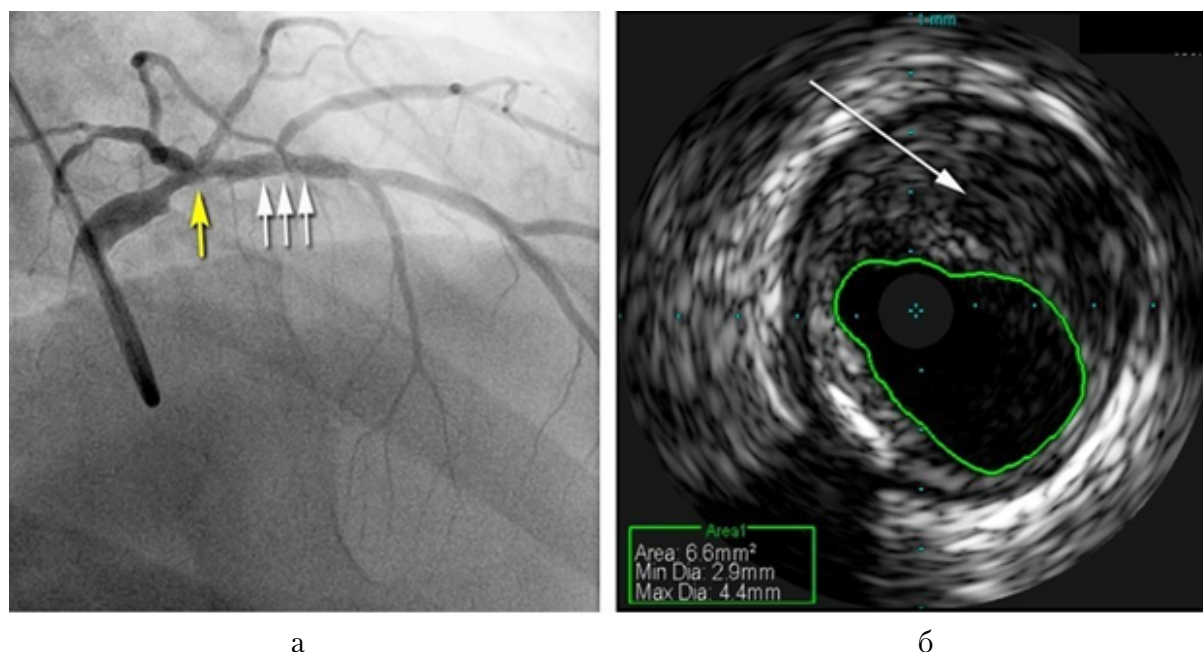


Рис. 1. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование ствола левой коронарной артерии выше зоны бифуркации: *а* — массивная атеросклеротическая бляшка в просвете ствола левой коронарной артерии (*стрелка*); *б* — «виртуальная гистология бляшки», на которой при компьютерном анализе визуализируется липидный 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)

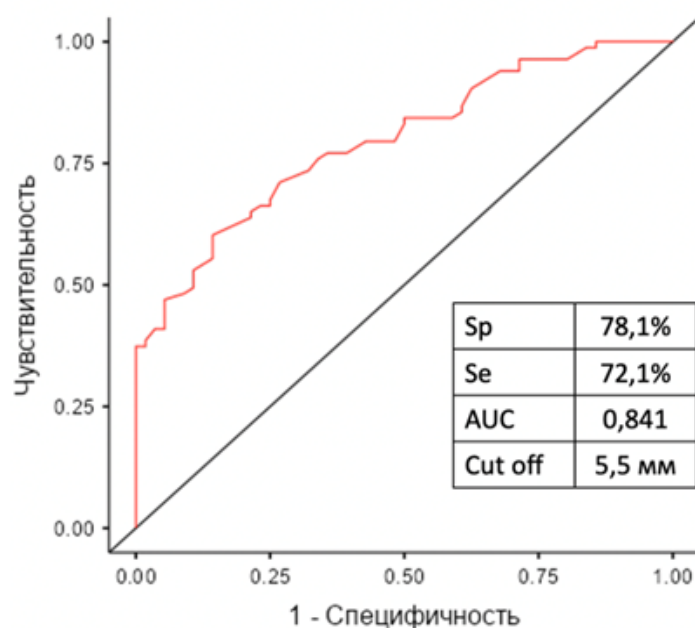


Рис. 2. ROC-анализ: сравнение размера мешотчатых аневризм и патологического контрастирования стенки аневризмы. Sp — специфичность, Se — чувствительность, AUC — площадь под кривой, Cut off — пороговое значение

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 перекрута 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'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.

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 Э. 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.
- Служебный 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.

+7 (499) 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.

+7 (499) 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