

ООО «Центральный научно-исследовательский
институт лучевой диагностики»

РАДИОЛОГИЯ – ПРАКТИКА

Научно-практический журнал для работников медицинской радиологической службы России

RADIOLOGY – PRACTICE

№ 2 2025



Научный рецензируемый журнал / Scientific Peer-reviewed Journal

РАДИОЛОГИЯ – ПРАКТИКА / RADIOLOGY – PRACTICE

№ 2, 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. Авиастроителя Мил, 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. Авиастроителя Мил, 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

Обращение редакции к авторам
The Editorial Board's Appeal to the Authors 9

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ ORIGINAL RESEARCH

Эхографическое сопровождение перитонеального диализа у детей

Елена Борисовна Ольхова, Александр Львович Музуров,
Мария Михайловна Федосеева, Виктория Олеговна Соболева

Ultrasound Support of Peritoneal Dialysis in Children

Elena B. Olkhova, Alexandr L. Muzurov,
Maria M. Fedoseeva, Viktoriya O. Soboleva 10

**Лучевая диагностика дегенеративных стенозов позвоночного канала
на шейном уровне (обзор литературы)**

Вероника Сергеевна Петрова, Павел Владимирович Селиверстов,
Владимир Алексеевич Сороковиков, Сергей Николаевич Ларионов

**X-ray Diagnostics of Degenerative Spinal Canal Stenosis
at the Cervical Level (Literature Review)**

Veronika S. Petrova, Pavel V. Seliverstov, Vladimir A. Sorokovikov,
Sergey N. Larionov 28

**Особенности проведения компьютерной томографии
области головы и шеи в онкологической практике**

Валентин Александрович Нечаев, Алла Владиславовна Головахина,
Евгения Александровна Куликова, Сергей Анатольевич Кравцов

**Features of Computed Tomography of the Head and Neck Area
in Oncological Practice**

Valentin A. Nechaev, Alla V. Golovyakhina,
Evgeniya A. Kulikova, Sergey A. Kravtsov 42

**Стратификация онкологического риска узловых образований
щитовидной железы: историческая справка и современное
состояние вопроса**

Александр Демьянович Zubov, Ольга Валентиновна Сенченко

**Stratification of the Oncological Risk of Thyroid Nodules: Historical
Background and the Current State of the Issue**

Aleksandr D. Zubov, Olga V. Senchenko 55

Роль магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с ревматоидным артритом Сергей Максимович Тюрин, Татьяна Геннадьевна Морозова	
The Role of Magnetic Resonance Imaging of the Temporomandibular Joint in Patients with Rheumatoid Arthritis Sergej M. Tyurin, Tat'jana G. Morozova.....	77
Метод минимизации лучевой нагрузки врача-оператора при проведении рентгенэндоваскулярной эмболизации маточных артерий Булат Марсович Шарафутдинов, Сергей Александрович Рыжкин, Айдар Алмазович Багавиев, Ринат Сиреневич Мирвалиев	
Method of Reducing Radiation Exposure to the Physician during X-ray Endovascular Embolization of Uterine Arteries Bulat M. Sharafutdinov, Sergey A. Ryzhkin, Aydar A. Bagaviev, Rinat S. Mirvaliev	90
НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ХРОНИКА, ОБЪЯВЛЕНИЯ SCIENTIFIC INFORMATION, CHRONICLE, ADS	
Отчет о проведении Межрегиональной научно-практической конференции «Весна 2025: Лучевая диагностика в эпоху инноваций» Report on the Interregional Scientific and Practical Conference «Spring 2025: Radiation Diagnostics in the Era of Innovation»	101
Анонс. VII съезд Национального общества нейрорадиологов Announcement. VII Congress of the National Society of Neuroradiology	107
Анонс. IX Межрегиональная научная конференция «Байкальские встречи». «Актуальные вопросы лучевой диагностики» Announcement. IX Interregional Scientific Conference «Baikal Meetings». «Topical Issues of Imaging Diagnosis»	108
Правила подачи и оформления статей в электронный журнал «Радиология — практика» Rules for Submitting and Formatting Articles to an Electronic Journal «Radiology — Practice»	112



Дорогие коллеги!

В этом номере мне хотелось бы поговорить о дружеских отношениях на работе, где мы проводим большую часть своего времени. В современном рабочем и профессиональном окружении все большую значимость приобретают взаимодействие и установление дружеских связей с коллегами. Дружба на работе не только сделает вашу рабочую среду более приятной, но и принесет немало преимуществ для работы всего отделения.

Важными преимуществами дружеских отношений на рабочем месте являются поддержка и мотивация в трудных ситуациях. Когда у коллег есть дружеская связь, они готовы поддержать друг друга в сложных моментах и помочь преодолеть трудности. Дружеская поддержка может быть особенно важна в стрессовых ситуациях или в периоды повышенной нагрузки. Так сегодня работает здравоохранение, и лучевая диагностика в частности. Когда вы знаете, что у вас есть друзья на работе, готовые помочь и поддержать вас, вы чувствуете себя более уверенно и мотивированно, что положительно сказывается на вашей работе и результативности.

Люди, которые трудятся вместе с друзьями, отличаются не просто более гармоничной психологией, но и устойчиво выдают высокие показатели в работе. Очень важно, когда врач любой возрастной категории может обратиться за помощью к коллегам и услышать второе мнение по вопросу о характере выявленных изменений. Призываю наших читателей всегда помогать коллегам и быть доброжелательными в совместных обсуждениях.

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

Уважаемые авторы и коллеги!

С 2025 года вся переписка с членами редакционной коллегии и авторами осуществляется через электронную почту журнала: radiology-practice@yandex.ru. Номера телефонов и адреса электронной почты являются персональными данными авторов и находятся в редакции.

*С уважением,
редакция журнала «Радиология — практика»*



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Лекция

УДК 16.61-008.64

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-10-27>

Эхографическое сопровождение перитонеального диализа у детей

Елена Борисовна Ольхова¹, Александр Львович Музуров²,
Мария Михайловна Федосеева³, Виктория Олеговна Соболева⁴

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

^{1, 2, 3, 4} ГБУЗ «Детская городская клиническая больница святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

² ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

¹ <http://orcid.org/0000-0003-3757-8001>

² <https://orcid.org/0000-0003-4131-9440>

³ <http://orcid.org/0000-0002-0382-5425>

⁴ <http://orcid.org/0000-0002-8252-2632>

Автор, ответственный за переписку: Мария Михайловна Федосеева, m.m_fedoseeva@bk.ru

Аннотация

Введение. Лечение пациентов с острым повреждением почек и хронической болезнью почек требует заместительной почечной терапии, одним из методов проведения которой является перитонеальный диализ (ПД).

Цель исследования. Изучение возможностей УЗИ в оценке осложнений ПД у детей.

Материалы и методы. За последние 10 лет через отделение гравитационной хирургии крови и гемодиализа ДГКБ святого Владимира ДЗМ прошло 605 пациентов в возрасте от 1 мес до 17 лет 11 мес, получавших лечение методом ПД, у половины из них имелись жалобы, сопряженные с ПД и требующие эхографической дифференциальной диагностики. УЗИ выполнялось на аппаратах Acuson/Sequoia 512, Voluson E-8, Voluson E-10, Acuson NX3.

Результаты. Изучены варианты визуализации перитонеальных катетеров (ПК) в норме и при нарушении их проходимости: фрагменты сальника, жировые подвески толстой кишки и фрагменты придатков матки (фимбрии) визуализировались как неправильной формы эхогенные включения в просвете ПК. Диализный перитонит в дебюте заболевания эхографически выглядел как мелкодисперсная взвесь в диализате, позднее происходила организация диализата с формированием «сетчатой» структуры организованной жидкости. Анализируются возможности эхографической диагностики кишечной непроходимости вследствие проведения ПД, представлены редкие случаи визуализации инкапсулирующего перитонеального фиброза у детей. Показаны возможности УЗИ в оценке скротальных ос-

© Ольхова Е. Б., Музуров А. Л., Федосеева М. М., Соболева В. О., 2025

ложнений проведения ПД у детей раннего возраста, варианты визуализации вентральных грыж. Представлены редкие для ПД у детей тоннельные и геморрагические осложнения.

Выводы

1. УЗИ органов брюшной полости с прицельной визуализацией ПК должно выполняться пациенту, получающему заместительную почечную терапию методом перитонеального диализа, немедленно при подозрении на любое неблагополучие со стороны живота.
2. Изменения эхографической консистенции диализата при диализном перитоните позволяют оценивать течение заболевания и прогнозировать перспективы возобновления диализа.
3. Нарушение проходимости и дислокация ПК у детей может быть с высокой точностью оценено эхографически.
4. Кишечная непроходимость у детей, находящихся на ПД, может быть обусловлена положением ПК, но дифференцировать это на УЗИ удастся изредка. В подавляющем большинстве случаев визуализируются неспецифические изменения, типичные для низкой кишечной непроходимости.
5. При наличии у ребенка грыж, спровоцированных проведением ПД, УЗИ позволяет достоверно оценить размеры грыжевого мешка или скопления диализата, визуализировать размеры грыжевых ворот и дифференцировать грыжевое содержимое.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, перитонеальный диализ, дети

Для цитирования: Ольхова Е. Б., Музуров А. Л., Федосеева М. М., Соболева В. О. Эхографическое сопровождение перитонеального диализа у детей // Радиология — практика. 2025;2:10-27. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-10-27>

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

Lecture

Ultrasound Support of Peritoneal Dialysis in Children

Elena B. Olkhova¹, Alexandr L. Muzurov², Maria M. Fedoseeva³, Viktoriya O. Soboleva⁴

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

²Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

^{1, 2, 3, 4}Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir of the Department of Healthcare of Moscow, Moscow, Russia

¹<http://orcid.org/0000-0003-3757-8001>

²<https://orcid.org/0000-0003-4131-9440>

³<http://orcid.org/0000-0002-0382-5425>

⁴<http://orcid.org/0000-0002-8252-2632>

Corresponding author: Maria M. Fedoseeva, m.m_fedoseeva@bk.ru

Abstract

Background. Treatment of patients with acute kidney injury and chronic kidney disease requires renal replacement therapy, peritoneal dialysis (PD) is one of the methods.

Objective. Study of ultrasound capabilities in visualization of PD complications in children.

Materials and Methods. Over the last 10 years in the Department of Gravitational Blood Surgery and Hemodialysis of St. Vladimir's Hospital in Moscow, about 605 patients with acute kidney injury and chronic kidney disease aged from 1 month to 17 years 11 months receiving PD treatment were observed, half of them had complaints associated with PD and requiring echographic differential diagnosis. Ultrasound was performed on Acuson/Sequoia 512, Voluson E-8, Voluson E-10, Acuson NX3.

Results. The variants of peritoneal catheter (PC) visualization in normal and obstructed conditions were studied: omentum fragments, fat suspensions of the colon and uterine appendages fragments (fimbriae) were visualized as irregularly shaped echogenic inclusions inside the catheter. Dialysis peritonitis in the debut of the disease at ultrasound looked like a finely dispersed suspension in the dialysate, later there was organization of dialysate with the formation of a grid of organized fluid. The possibilities of echographic diagnosis of intestinal obstruction due to PD are analyzed, rare cases of visualization of encapsulating peritoneal fibrosis in children are presented. The possibilities of ultrasound in the assessment of scrotal complications of PD in infants, variants of visualization of ventral hernias are shown. Such rare complications of PD in children as tunnel and hemorrhagic complications are presented.

Conclusion

1. Abdominal ultrasound with targeted PC's imaging should be performed on a patient on PD immediately if any abdominal pathology is suspected.
2. Changes in the consistency of dialysate on ultrasound in PD allow us to judge the dynamics of the disease and predict the prospects of resumption of PD.
3. PC disruption and dislocation in children can be accurately assessed echographically
4. Intestinal obstruction in children on PD, may be due to PC position, but it is rarely possible to visualize this on ultrasound. In the vast majority of cases, nonspecific changes typical of low bowel obstruction are visualized.
5. If children have hernias provoked by PD, ultrasound can reliably assess the size of the hernia's sac or dialysate accumulation, visualize the size of the hernia gate and differentiate hernial contents.

Keywords: Ultrasonography, Peritoneal Dialysis, Children

For citation: Olkhova E. B., Muzurov A. L., Fedoseeva M. M., Soboleva V. O. Ultrasound Support of Peritoneal Dialysis in Children. *Radiology – Practice*. 2025;2:10-27. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-10-27>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

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

Compliance with Ethical Standards

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

Введение

Острое почечное повреждение и декомпенсированная стадия хронической болезни почек — жизнеугрожающие состояния в практике детского нефролога и реаниматолога. Лечение пациентов с этими заболеваниями является сложной мультидисциплинарной проблемой, а основу комплексной терапии составляет заместительная почечная терапия. С целью коррекции нарушенных почечных функций в настоящее время применяются экстракорпоральные методы заместительной почечной терапии — гемодиализ, гемофильтрация, гемodiaфильтрация и интракорпоральные — различные виды перитонеального диализа (ПД). Выбор метода заместительной почечной терапии для каждого пациента осуществляется индивидуально, с учетом преимуществ и недостатков каждого метода, в соответствии с особенностями пациента, целями диализной терапии у конкретного ребенка, опыта и умения врача [3, 15]. В силу ряда особенностей — отсутствие необходимости сосудистого доступа и антикоагуляции, возможность обеспечения диализного доступа в любом возрасте, постоянный контроль водного баланса и лабораторных показателей, отсутствие сложной аппаратуры — в педиатрической практике ПД получил широкое применение. Одна-

ко проведение ПД может сопровождаться целым рядом осложнений, связанных как с нарушением проходимости или с дислокацией перитонеального катетера (ПК), так и с инфекционными, геморрагическими процессами, нарушениями герметичности брюшной стенки пациента.

УЗИ является практически единственным методом визуализации ПК и осложнений проведения ПД у детей. Другие методы лучевой визуализации используются значительно реже и практически только при возникновении острых хирургических осложнений, требующих оперативного лечения. Широкое применение УЗИ для визуализации ПК началось в 90-х годах прошлого столетия. Малые размеры тела пациентов детского возраста позволяют выполнять высокоразрешающее сканирование линейными датчиками 6–16 МГц и получить детальные изображения патологических процессов. В то же время подавляющее большинство осложнений ПД изучено у взрослых пациентов, более или менее обширные исследования у детей немногочисленны [1–3, 7, 12, 15].

Лекционный материал

Собственный опыт эхографического сопровождения ПД у детей основан на многолетней совместной работе с Цен-

тром гравитационной хирургии крови и гемодиализа ГБУЗ «ДГКБ святого Владимира ДЗМ», где ежегодно получают лечение до 100 пациентов с острым почечным повреждением и до 50 пациентов с хронической болезнью почек, требующие проведения заместительной почечной терапии. Более чем у половины пациентов с острым почечным повреждением и около 75 % с терминальной стадией хронического почечного поражения использовался ПД, для чего пациентам выполнялась имплантация ПК в брюшную полость. Таким образом, за последние 10 лет в больнице наблюдались 605 детей, получавших лечение методом ПД. Возраст детей составил от 1 мес до 17 лет 11 мес включительно.

Клинически жалобы, связанные с проведением ПД, имели место у 50 % детей (в большинстве случаев — длительные/рецидивирующие) в виде болей в животе, диспептических проявлений, синдрома рвоты, нарушений слива/залива диализата, локальных болей (чаще — в области стояния ПК), гиперемии места входа ПК в брюшную полость. Значительно реже наблюдался отек мошонки (чаще — асимметричный), локальные выбухания передней брюшной стенки.

УЗИ выполнялось на аппаратах экспертного и премиум классов Acuson/Sequoia 512, Voluson E-8, Voluson E-10, Acuson NX3 в условиях отделения ультразвуковой диагностики. По клиническим показаниям УЗИ выполнялось «на месте». Выполнялось полипозиционное сканирование в В-режиме, при необходимости — цветное доплеровское сканирование. В типичных случаях эхографическая оценка брюшной полости начиналась при залитом диализате и проводилась по следующей схеме:

1. Абдоминальным датчиком (конвексным, с частотой 2–5 МГц) выполнялся общий осмотр органов живота для получения «общего представления» о ситуации: коли-

честве и эхоконсистенции диализата, сохранении перистальтики, наличии дилатированных кишечных петель и пр. У детей до 1 года этот этап выполнялся микроконвексным/векторным датчиком с частотой 5–8 МГц.

2. Линейным датчиком 6–14 МГц выполнялись следующие этапы:

- визуализация «манжетки» ПК в толще передней брюшной стенки, оценка окружающих тканей;
- визуализация ПК на протяжении в брюшной полости; оценка его локализации, просвета, наличия рядом с катетером или в его просвете каких-либо структур;
- оценка эхографической консистенции диализата: наличие взвеси, осадка, сгустков, нитей фибрина и пр.;
- прицельный поиск отграниченных скоплений диализата после его слива, при наличии таковых — оценка их локализации, размеров, эхографической консистенции содержимого;
- оценка состояния кишечных петель (диаметр кишечных петель, толщина и структурность стенки кишки, перистальтика, наличие инфильтратов и пр.);
- прицельный осмотр передней брюшной стенки, паховых областей, мошонки, плевральных полостей — по индивидуальным показаниям.

Осложнения ПД многочисленны и разнообразны. В подавляющем большинстве случаев имеют место катетер-ассоциированные осложнения ПД, которые условно подразделяют на инфекционные и неинфекционные, ранние и поздние. К наиболее часто встречающимся, по данным литературы, относятся: тоннельная инфекция, диализный перитонит, механические осложнения в виде нарушения проходимости ПК. Причиной этому может быть блокирование катетера сальником, подвесками, фибрином, а также дислокация катетера. Значительно реже встречаются

перфорации внутренних органов, кровотечения, инкапсулирующий склероз брюшины [1–3, 7, 12]. Инфекционные осложнения ПД являются самыми распространенными как во взрослой, так и в детской практике и наблюдаются у 3,5–10 % пациентов. Они служат основной причиной повторных госпитализаций и перехода на гемодиализ.

Эхографически ПК визуализируется в виде четырех параллельных друг другу гиперэхогенных линий, соответствующих передней и задней стенкам катетера [2, 3, 14]. При удовлетворительных условиях сканирования возможно проследить ПК на протяжении, увидеть как его внутрибрюшной, так и подкожный фрагменты. При высокочастотном сканировании удастся дифференцировать множественные отверстия на ПК, проследить его ход, который в большинстве случаев направлен в малый таз. У детей с тонкой передней брюшной стенкой за счет эффекта реверберации может быть получено множественное изображение ПК, при этом артефактное изображение расположено глубже реального и менее интенсивно (рис. 1).

У детей обычно используются прямые ПК с единственной манжетой, наружный диаметр ПК составляет около 4 мм, толщина стенки — немного более 1 мм, соответственно и передняя, и задняя стенки ПК эхографически бывают представлены двумя линиями, а всего ПК представлен четырьмя параллельно идущими гиперэхогенными линиями. Допплеровское исследование при оценке ПК выполняется очень редко, обычно — когда имеются сомнения в его проходимости. При этом по ПК болюсно вводится небольшое количество жидкости (10–20 мл): при сохранении проходимости ПК определяется яркое окрашивание потока в режиме цветового доплеровского сканирования. Такое же окрашивание можно получить и при сливании диализата. Допплерографические характеристики потока при наливании жидкости по ПК обычно подтверждают направление потока. При сливании диализата поток в ПК может быть турбулентным: диализат из брюшной полости поступает в просвет ПК через торцевое и множественные боковые отверстия, эти множественные мелкие потоки меняют направление при

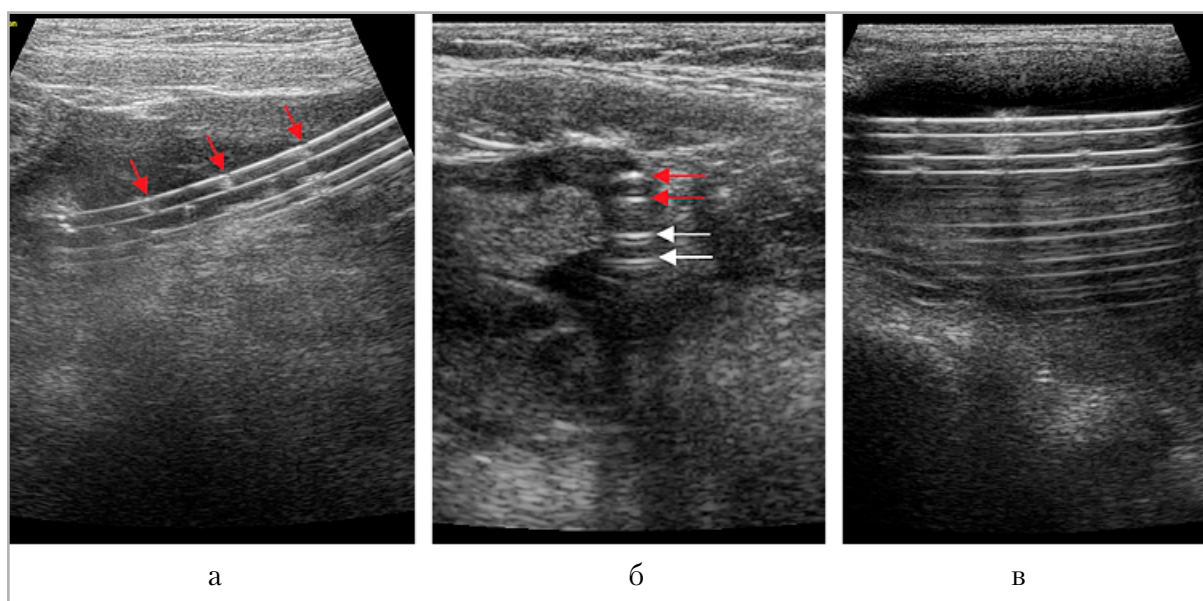


Рис. 1. Нормальная УЗ-визуализация ПК, исследование в В-режиме: *а* — продольный скан (стрелки — отверстия на ПК); *б* — поперечный скан: *красные стрелки* — передняя стенка ПК, *белые стрелки* — задняя стенка ПК; *в* — множественное изображение ПК за счет реверберационного артефакта

вхождении в ПК и перемешиваются в его просвете (рис. 2). Впрочем, доплерография выполняется очень редко: цветового изображения достаточно для получения необходимой информации.

Воспалительные осложнения, локализующиеся около манжеты ПК (инфекция тоннеля ПК), у детей встречаются редко, клинически проявляются локальной болезненностью, гиперемией и оте-

ком тканей около ПК и без труда дифференцируются при УЗИ в виде «муфты», окружающей ПК в месте его прохождения в толще передней брюшной стенки. Эхографическая консистенция содержимого «муфты» чаще соответствует насыщенной мелкодисперсной взвеси или гомогенному содержимому пониженной эхогенности. Толщина гнойной «муфты» обычно не превышает 5 мм (рис. 3).

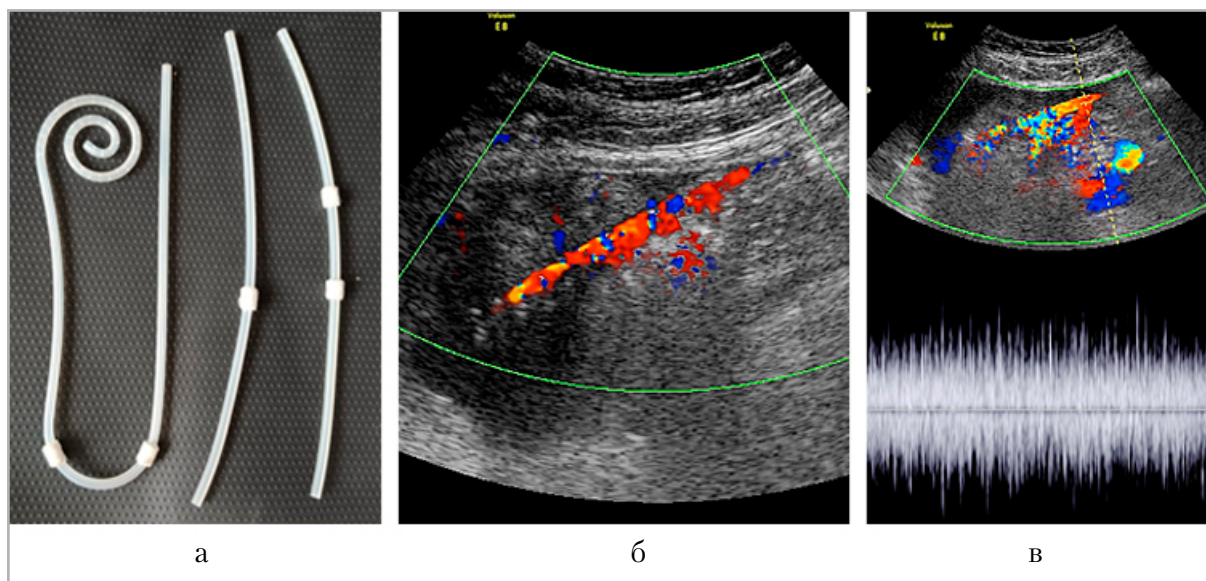


Рис. 2. Катетеры для ПД: *а* — внешний вид катетеров для ПД, разные варианты; *б* — цветное доплеровское сканирование: сливание диализата; поток турбулентный, окрашен преимущественно в красные тона; *в* — доплерография: турбулентный характер потока при сливе диализата

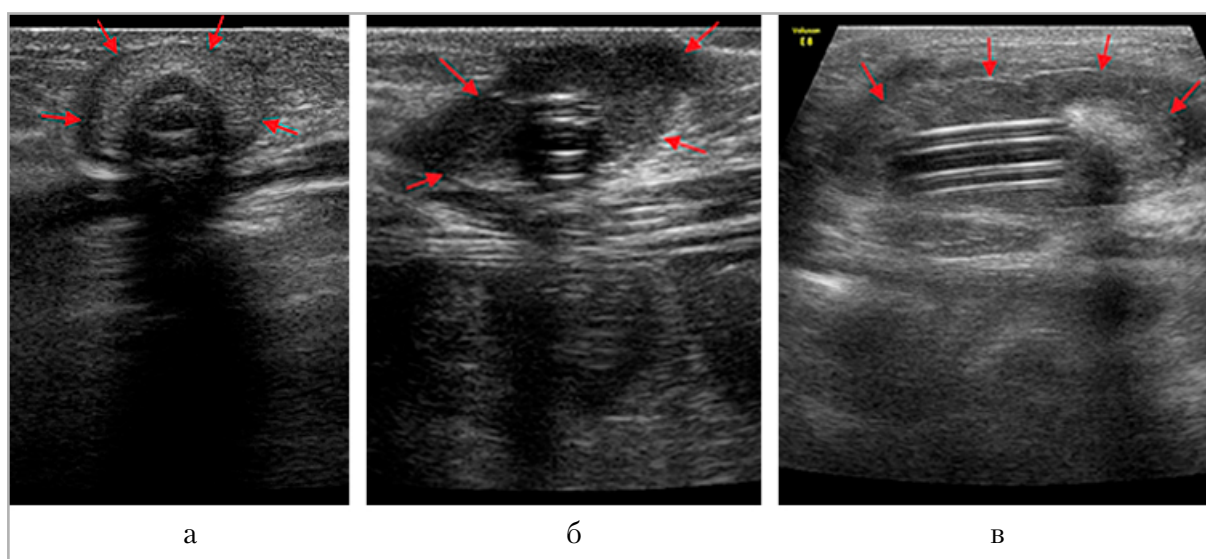


Рис. 3. Абсцесс передней брюшной стенки вокруг манжетки ПК, разные дети с ПД, исследование в В-режиме; *между стрелками* — гнойная «муфта» вокруг ПК: *а, б* — поперечные сканы; *в* — продольный скан

В редких случаях можно зафиксировать повышение интенсивности сосудистого рисунка в окружающих тканях передней брюшной стенки.

Диализный перитонит составляет до 30–40 % всех осложнений ПД, особенно тяжело протекая у детей до 5-летнего возраста [1, 3, 7, 9]. В принципе диализный перитонит протекает значительно легче, чем хирургический, но существенно влияет на эффективность почечной заместительной терапии, требует быстрой и точной диагностики и лечения. Клиническая картина часто бывает неспецифической: дети предъявляют жалобы на неопределенные боли в животе без четкой локализации, гипертермию. В остром периоде диализного перитонита характерны изменения эхоконсистенции диализата: в норме полностью анэхогенный диализат приобретает эхоконсистенцию мелкодисперсной взвеси, которая может формировать осадок при длительном нахождении ребенка в одном положении в наиболее отлогих местах брюшной полости (рис. 4). По мере санации диализата взвесь исчезает и диализат приобретает свою типичную анэхогенную структуру [3, 4, 7, 9, 13]. При благоприятном течении

заболевания нормальная эхоструктура диализата восстанавливается уже через 5–7 сут, а болевой синдром исчезает еще быстрее.

В осложненных случаях происходит организация диализата с выпадением нитей фибрина или фибриновых пленок. Это могут быть единичные нити, подвижные при смещениях диализата на фоне дыхательных движений пациента, а могут быть множественные нити, формирующие причудливые узоры на фоне диализата [1, 3, 4, 7, 9, 13]. При массивном выпадении фибрина возможно формирование сетчатой структуры диализата, причем в разных ячейках эхографическая консистенция диализата может быть различной: и анэхогенной, и в виде мелкодисперсной взвеси, что свидетельствует о продолжающемся воспалительном процессе (рис. 5). Возможна организация значительного объема диализата, в первую очередь в полости малого таза. Клинически на фоне такой эхографической картины пациенты серьезных жалоб обычно не предъявляют, нарушений пассажа по желудочно-кишечному тракту нет.

Инкапсулирующий перитонеальный склероз — грозное, потенциально

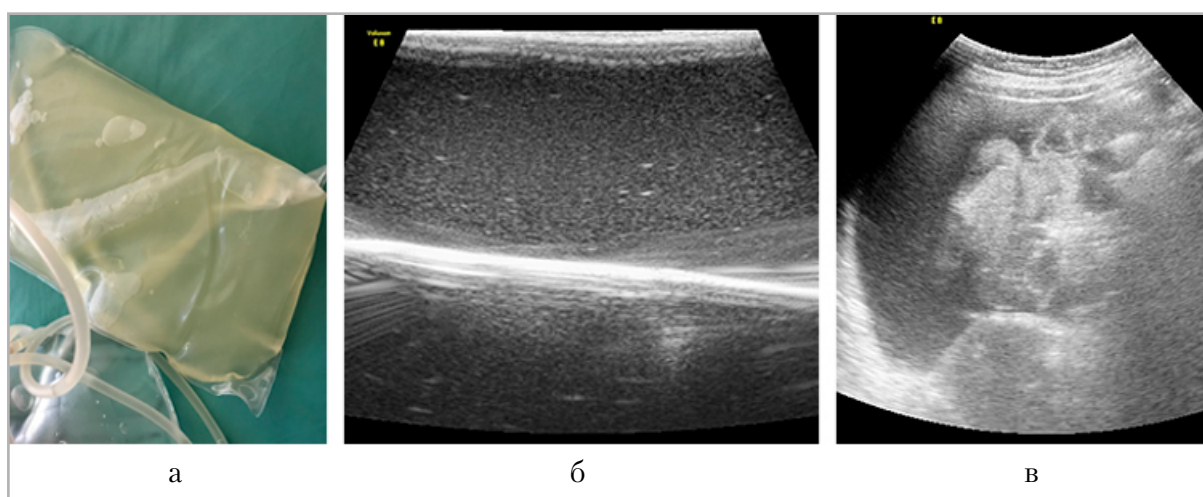


Рис. 4. Диализный перитонит: *а* — внешний вид мешка со слитым диализатом: диализат мутный; *б* — тот же мешок, эхограмма содержимого в В-режиме: мелкодисперсная взвесь; *в* — пациент 10 лет с терминальной стадией хронической болезни почек, получающий лечение методом ПД, поперечный скан справа на уровне пупка, В-режим: диализат с мелкодисперсной взвесью

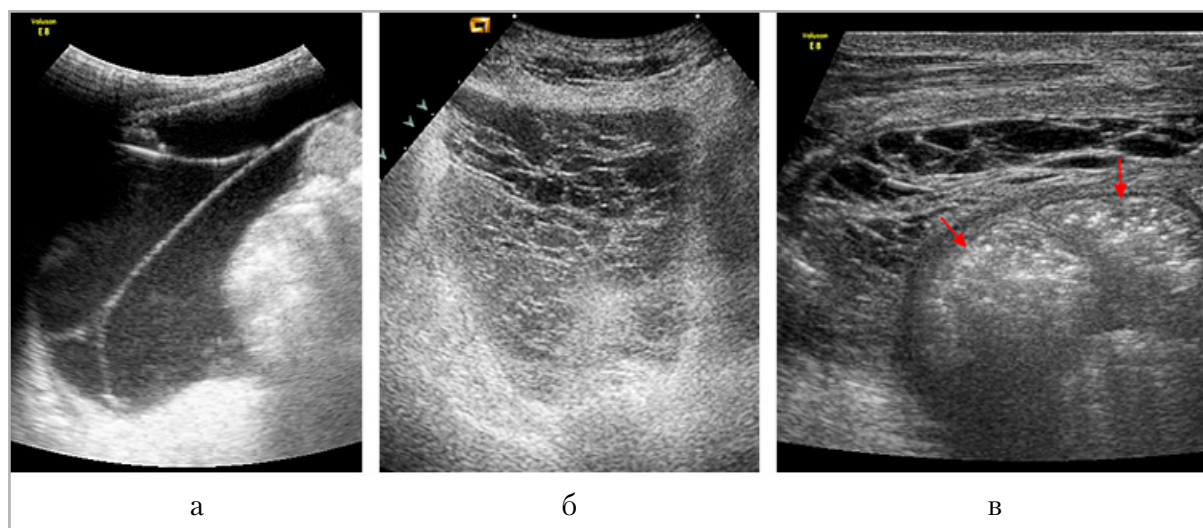


Рис. 5. Организация диализата у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек, исследование в В-режиме: *а* — поперечный скан справа от пупка, единичные нити фибрина; *б* — поперечный надлонный скан: организация значительного объема диализата в полости малого таза; *в* — поперечный скан справа на уровне пупка: организованный диализат мелкоячеистой структуры в правом латеральном канале над поверхностью неизмененных кишечных петель (*стрелки*)

смертельное осложнение, развивающееся в результате повторных эпизодов диализного перитонита, оперативных вмешательств. Его частота в структуре всех осложнений ПД у взрослых пациентов составляет 0,7–3,3 %, а летальность — до 51 %. Характеризуется фиброзом брюшины с формированием отграниченных скоплений диализата в брюшной полости, спаек с петлями кишечника [2, 5, 7, 13]. У детей инкапсулирующий перитонеальный склероз наблюдается очень редко и имеет не столь катастрофическое течение, как у взрослых пациентов. Локализация отграниченных скоплений диализата может быть различна: приходилось наблюдать как отграниченные скопления, расположенные под передней брюшной стенкой над кишечными петлями, так и расположенные глубоко, между кишечными петлями, контурирующие утолщенную брыжейку [2]. Возможно формирование как единичной крупной полости, так и множественных полостей различного размера. При использовании линейного датчика у детей с тонкой передней брюшной стенкой

можно дифференцировать достаточно толстые (до 4–5 мм) стенки этих отграниченных скоплений диализата, сформированные, видимо, наслоениями фибрина на брюшине (рис. 6). В любом случае формирование таких отграниченных полостей с толстой фибриновой «выстилкой» резко снижает/сводит к нулю эффективность проведения ПД. На фоне лечения отграниченное скопление постепенно уменьшается в размерах, а стенки скопления, наоборот, утолщаются за счет наслоений фибрина. В дальнейшем фибриновые массы также рассасываются, но на это необходимо достаточно длительное время (недели, месяцы) и вероятность восстановления эффективного ПД во многих случаях сомнительна.

Другим редким эхографическим вариантом инкапсулирующего перитонеального склероза является отложение массивных наслоений фибрина на поверхности отграниченного участка кишечных петель. Такие локальные, «укрытые» толстым слоем фибрина конгломераты кишечных петель чаще

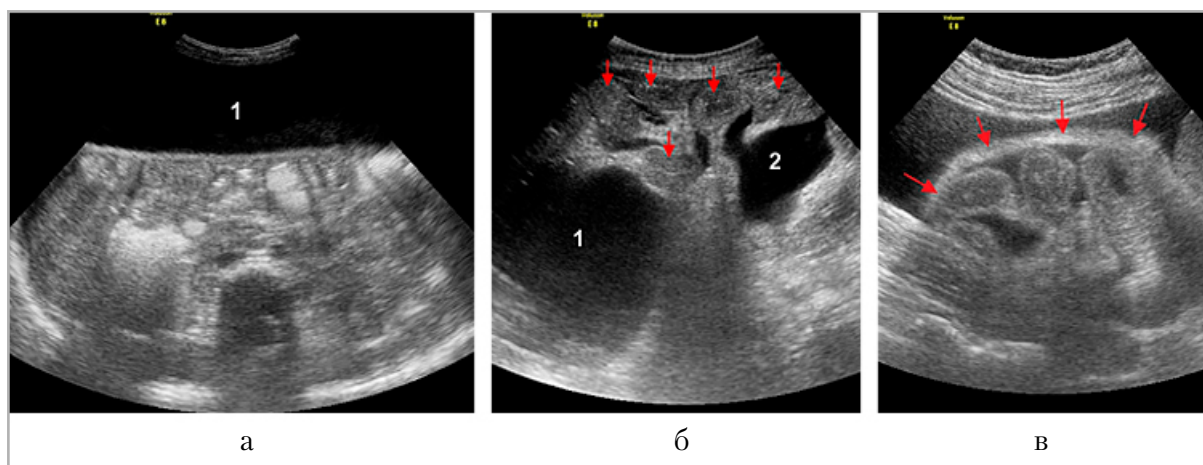


Рис. 6. Инкапсулирующий перитонеальный склероз, исследование в В-режиме: 1, 2 — отграниченные скопления диализата: а — единичное огромных размеров отграниченное скопление диализата под передней брюшной стенкой. Париетальная плевро и поверхность кишечных петель покрыта слоем фибрина; б — отграниченные полости у корня брыжейки, неизменные кишечные петли показаны стрелками; в — конгломерат неизменных кишечных петель в правом латеральном канале, покрытый толстым слоем фибрина (стрелки)

формируются по латеральным каналам, причем собственно кишечные петли в пределах таких отграниченных конгломератов оставались неизменными, с сохраненной структурной стенкой, нормально перистальтирующие (рис. 8). Нарушений перистальтической активности и проходимости пищеварительного тракта почти никогда не возникает. Естественно, эффективность ПД значительно снижается, поскольку площадь соприкосновения диализата с брюшной значительно уменьшается.

Развитие спаечной кишечной непроходимости после перенесенного диализного перитонита у взрослых пациентов хорошо известно [4, 7, 12]. В детской практике это казуистическая редкость, и собственный опыт включает только одно такое наблюдение у ребенка 3 лет, находящегося на хроническом ПД, перенесшего множественные эпизоды диализного перитонита. Эхографическая картина соответствовала низкой кишечной непроходимости без каких-либо специфических особенностей.

Редким инфекционным осложнением ПД является оментит, клинически проявляющийся стертой картиной.

Эхографически воспалительные изменения большого сальника нечеткие и представлены фиксированной под передней брюшной стенкой гиперэхогенной структурой толщиной до 1–2 см без усиления сосудистого рисунка в сальнике [1, 3].

Механическое нарушение проходимости ПК — одно из частых осложнений ПД (3–30 % в разных когортах пациентов) и обусловлено миграцией, перегибом, обтурацией или компрессией ПК. В типичных случаях окончание ПК находится в полости малого таза, при его обнаружении в других отделах брюшной полости можно говорить о миграции ПК.

В большинстве случаев в детской практике дисфункция ПК связана с попаданием в его просвет жировых подвешек толстой кишки, которые, проникая в него с током диализата, полностью или частично блокируют его просвет. Эхографически жировые подвески выглядят как фрагменты ткани повышенной эхогенности около 4–5 мм в диаметре в просвете ПК. Аналогично могут внедряться в просвет ПК и фрагменты сальника, и фрагменты придатков у де-

вочек — чаще всего фимбрии маточных труб. Возможна одновременная обтурация нескольких отверстий ПК (рис. 7). Эхографически дифференцировать, какой именно фрагмент внедрился в просвет ПК и вызвал нарушение его проходимости, практически невозможно, впрочем, это не влияет на тактику ведения пациентов: в большинстве случаев требуется оперативная (эндоскопическая) ревизия ПК, резекция жировых подвесок, резекция сальника, извлечение придатков из ПК и фиксация ПК в оптимальном положении.

Помимо нарушения проходимости ПК, внедрение каких-либо фрагментов внутренних органов в просвет ПК сопровождается болевым синдромом, максимально выраженным при сливе и заливе диализата, когда возможно изменение положения катетера и натяжение внедрившегося фрагмента.

В редких случаях сам ПК становится причиной кишечной непроходимости, когда вокруг него «накручивается» петля кишки. Эхографически дифференцировать это состояние крайне сложно, как и достоверно визуализировать ПК, расположенный в таких случаях достаточно глубоко в брюшной полости, под

кишечными петлями. Обычно удается проследить только неравномерную дилатацию кишечных петель с маятниковобразным перемещением содержимого в их просвете, т. е. типичные эхографические признаки кишечной непроходимости. Петля кишки, закрученная вокруг ПК, визуализируется крайне редко (3 собственных наблюдения) и имеет вид средней эхогенности структуры, фиксированной на поверхности ПК. Эта петля кишки мало контрастна по сравнению с окружающими кишечными петлями: она не дилатирована, в ее просвете нет анэхогенного или эхоплотного содержимого, ее стенки не утолщены и не имеют других особенностей визуализации, таким образом, дифференцировать ее от окружающих кишечных петель крайне сложно (рис. 8).

В литературе имеются упоминания о дисфункции ПК вследствие его внешней компрессии переполненным мочевым пузырем или дилатированными петлями кишечника [6, 7, 11, 12]. В собственной практике таких наблюдений не было.

Геморрагические осложнения ПД в детской практике встречаются нечасто и могут быть сопряжены как с основным

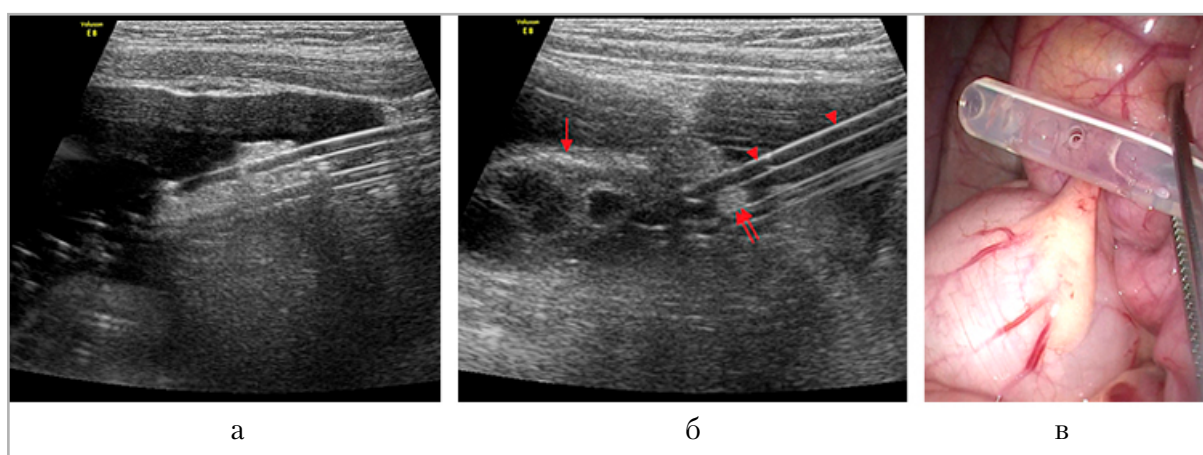


Рис. 7. Нарушение проходимости ПК: *а* — поперечный скан ниже пупка, В-режим: в просвете ПК — неструктурная ткань повышенной эхогенности (интраоперационно — фрагмент сальника); *б* — поперечный надлонный скан, В-режим: около правого яичника (стрелка) расположен ПК (короткие стрелки), в просвете которого гиперэхогенное включение (двойная стрелка) — фимбрия; *в* — лапароскопия: жировая подвеска сигмовидной кишки внедрена в просвет ПК

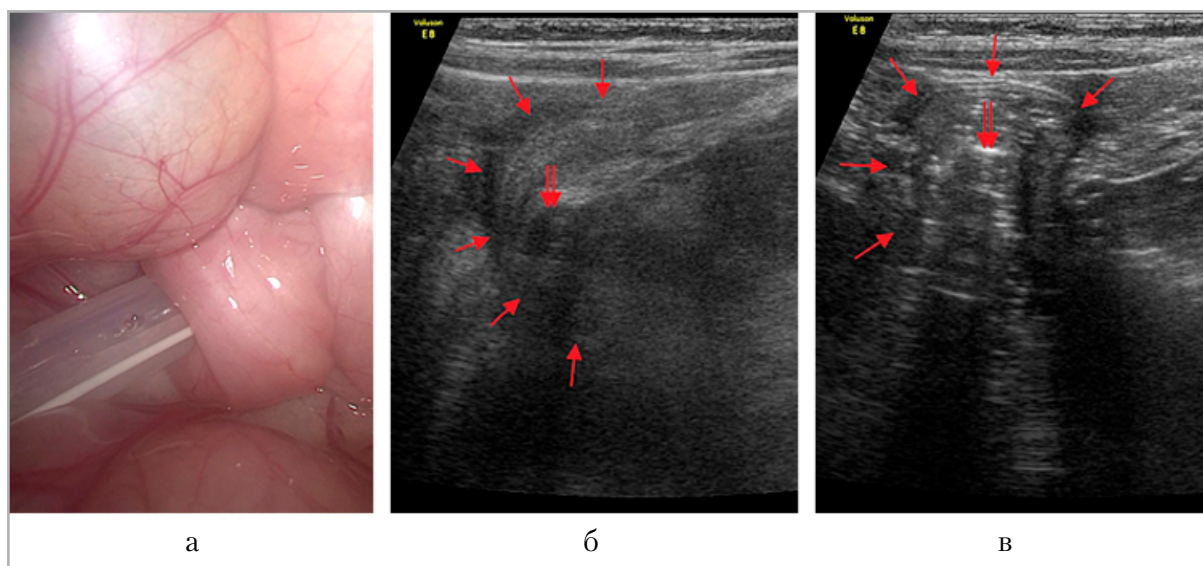


Рис. 8. Кишечная непроходимость у ребенка с ОПП, ПД: *двойная стрелка* — ПК, *стрелки* — петля кишки, закрученная вокруг катетера: *а* — интраоперационный снимок: лапароскопия, петля кишки вокруг ПК; *б, в* — сканирование линейным датчиком по ходу ПК, разные сканы

заболеванием (например, гемолитико-уремический синдром), компонентом которого является нарушение свертывающей системы крови, так и с механическим воздействием ПК на брюшную стенку, что в условиях нарушенного гемостаза легко может вызвать кровотечение. Возможны как локальные кровоизлияния в переднюю брюшную стенку, так и кровотечения в брюшную полость [3, 12].

Гематомы передней брюшной стенки чаще имеют небольшие или умеренные размеры, обычно лоцируются около места входа ПК в брюшную полость либо у места соприкосновения ПК с внутренней поверхностью брюшной стенки. Эхографическое представление гематомы во многом зависит от стадии ее лизиса/организации: в большинстве случаев гематома передней брюшной стенки имеет пониженную эхогенность.

Кровоизлияния в брюшную полость могут быть значительными по объему и иметь самую разную эхографическую консистенцию: свежая кровь выглядит как насыщенная мелкодисперсная взвесь, перемещающаяся при изменении положения тела ребенка и/или ком-

прессии брюшной стенки, дыхательных движениях. Организующаяся кровь в брюшной полости определяется как фиксированное скопление, обычно в полости малого таза, и чаще имеет мелкосетчатую структуру, типичную для организующейся крови (рис. 9).

В течение процедур ПД может возникнуть водянка оболочек яичка, связанная с незаращением или реканализацией просвета вагинального отростка брюшины при растяжении передней брюшной стенки. Также возможен отек мошонки как результат общего отека синдрома и/или негерметичности передней брюшной стенки вокруг ПК [2, 3, 7, 8, 12]. Клинически дифференцировать эти состояния бывает сложно: в обоих случаях определяется значительное одно- или двухстороннее безболезненное увеличение размеров мошонки.

Диализ-индуцированная водянка оболочек яичка может иметь большие размеры, доставляя ребенку неудобства и снижая эффективность ПД. Эхографически определяется сообщение брюшной полости с полостью мошонки, открытый паховый канал, заполненный

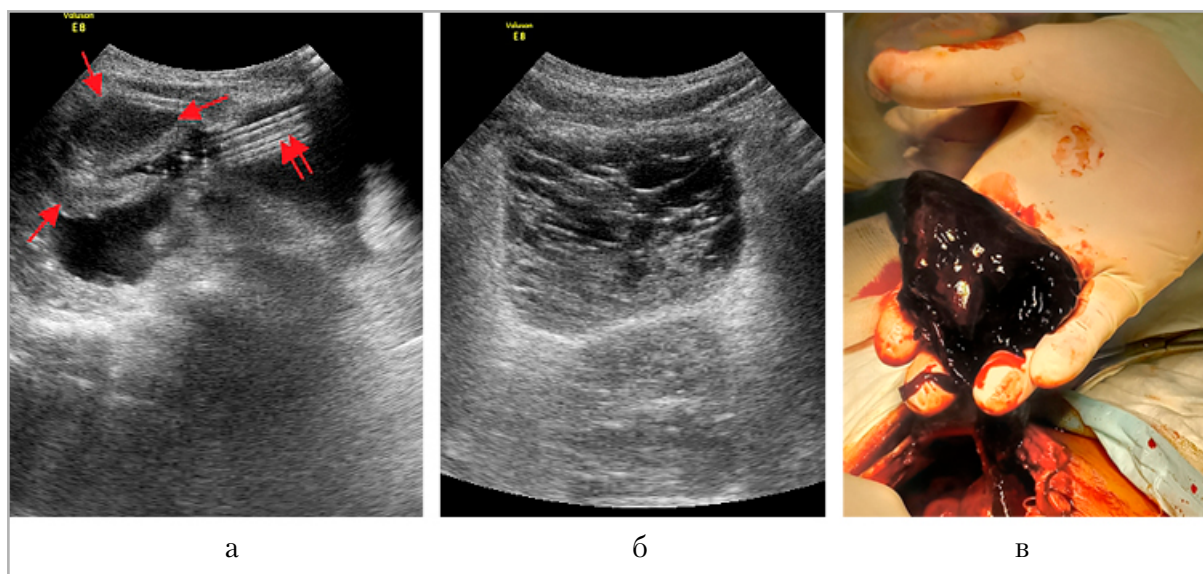


Рис. 9. Геморрагические осложнения ПД: *а* — косопродольный скан в правой подвздошной области, В-режим: гематома (между стрелками) передней брюшной стенки в месте соприкосновения с ней ПК (двойная стрелка); *б* — поперечный скан в надлонной области, В-режим: в полости малого таза — организующаяся гематома; *в* — тот же ребенок, интраоперационное фото: эвакуация гематомы

жидкостным содержимым (диализатом). Латерализация водянки оболочек яичка связана с тем, на какой стороне не произошла облитерация вагинального отростка брюшины, может наблюдаться и с двух сторон. Собственно яички при этом не страдают (рис. 10).

Минимальная негерметичность тканей вокруг ПК на фоне перерастяжения передней брюшной стенки из-за увеличения размеров живота младенца при ПД может приводить к накоплению жидкости в мягких тканях мошонки. В таких случаях в оболочках яичка выпота нет или он содержится в минимальном количестве, а собственно мягкие ткани гипергидратированы, на УЗИ выглядят целиком гипоанэхогенными или пронизаны плоскостными гипоанэхогенными слоями. Усиления сосудистого рисунка в мягких тканях мошонки и структурных изменений яичек не наблюдается (рис. 10).

Дефекты передней брюшной стенки представлены грыжами и являются редким осложнением ПД, их диагностика ничем не отличается от аналогичных хи-

рургических ситуаций. Подтекание диализной жидкости связано с локальным нарушением целостности брюшины в результате непосредственно хирургического вмешательства или ее перерастяжения в ходе диализа, плохого заживления послеоперационного шва. При этом формируются подкожные скопления диализата, распространяющиеся далеко за зоны дефектов. Перерастяжение тонкой передней брюшной стенки ребенка может приводить и к формированию вентральных грыж. Это редкое осложнение ПД и обычно встречается у детей раннего возраста при практически полном отсутствии жировой клетчатки и слабых мышцах брюшной стенки, в случаях тяжелых поражений почек, когда необходимость заместительной почечной терапии возникает уже на первых неделях/месяцах жизни ребенка. При УЗИ необходимо детально визуализировать всю область внешних изменений брюшной стенки с прицельным поиском мест нарушения ее целостности. Собственно грыжевые выпячивания обычно имеют неправильную форму, произволь-

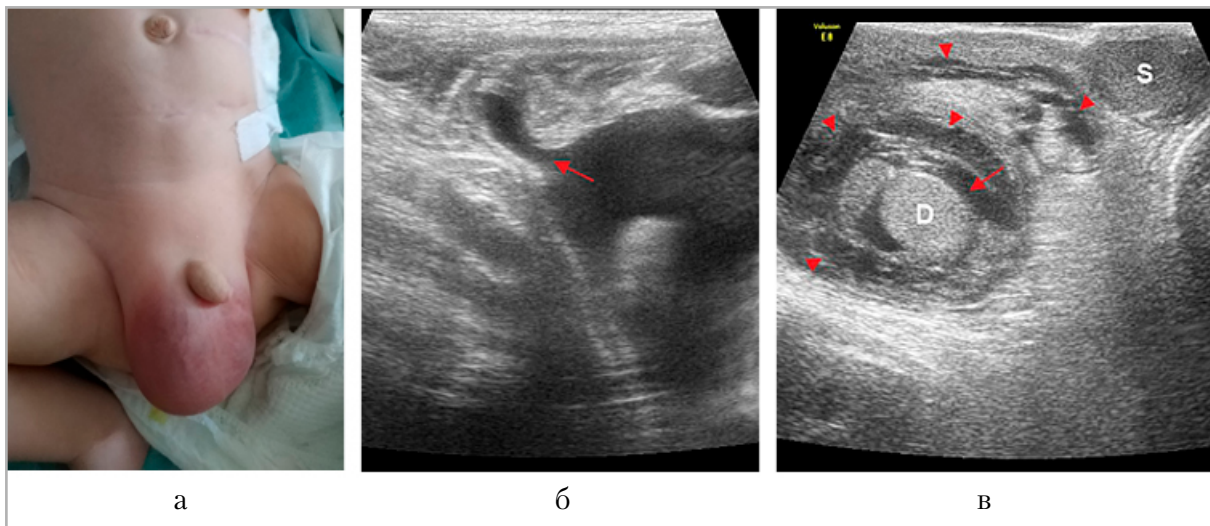


Рис. 10. ПД у младенцев, изменения со стороны мошонки: *D* — правое яичко, *S* — левое яичко; *a* — внешний вид пациента: увеличение размеров мошонки больше справа; *б* — косопоперечный скан в паховой области, зона внутреннего пахового кольца, В-режим: незаращение вагинального отростка брюшины (*стрелка*); *в* — другой ребенок: косопоперечный скан мошонки, В-режим. Справа определяется выраженное утолщение мягких тканей мошонки, плоскостные включения жидкости (*короткие стрелки*), минимальное количество выпота в оболочках яичка (*стрелка*)

ные размеры и заполнены жидкостным содержимым (диализатом). Дефект апоневроза и мышц передней брюшной стенки может иметь совсем небольшие размеры, в редких случаях через него в грыжевое содержимое может перемещаться кишка или прядь сальника, которая обычно имеет вид гипоэхогенного образования небольших размеров и не-

правильной формы (рис. 11). Учитывая малые размеры тела ребенка и тонкие покровные ткани, УЗИ целесообразно выполнять линейным датчиком на максимально чувствительных параметрах сканирования.

Нечастым осложнением ПД является гидроторакс. Наличие одностороннего выпота в плевральной полости

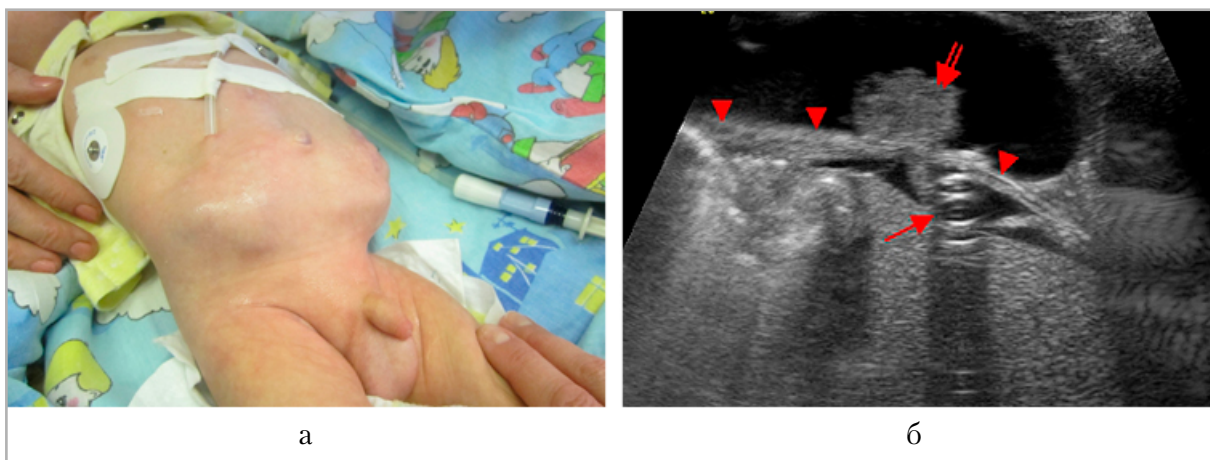


Рис. 11. Грыжи передней брюшной стенки у младенца на ПД: *a* — внешний вид пациента; *б* — косопоперечный скан справа от пупка ниже входа ПК в брюшную полость: ПК (*стрелка*) визуализируется под апоневрозом (*короткие стрелки*), через дефект которого в грыжевое содержимое перемещена прядь сальника (*двойная стрелка*)

позволяет предположить плевроперитонеальное сообщение. Двухсторонний гидроторакс чаще бывает обусловлен собственно почечным поражением и наблюдается при общем отеком синдроме. Эхографическая диагностика гидроторакса у детей на ПД ничем не отличается от таковой при других патологических состояниях/заболеваниях.

Отсроченная перфорация внутренних органов после установки ПК встречается крайне редко. Опасность состоит в вероятности бессимптомной перфорации, когда она может отграничиваться и никак клинически не проявляться у тяжелого контингента диализных больных. Эхографически перфорация полового органа может быть заподозрена при визуализации свободного газа в брюшной полости, однако необходимо помнить, что минимальное количество газа в брюшной полости может быть следствием собственно проведения ПД [1, 2, 10, 14]. В собственных наблюдениях случаев перфорации кишки ПК не было.

Выводы

1. УЗИ органов брюшной полости с прицельной визуализацией ПК должно выполняться пациенту, получающему заместительную почечную терапию методом перитонеального диализа, немедленно при подозрении на любое неблагополучие со стороны живота.
2. Изменения эхографической консистенции диализата при диализном перитоните позволяют оценивать течение заболевания и прогнозировать перспективы возобновления диализа.
3. Нарушение проходимости и дислокация ПК у детей могут быть с высокой точностью оценены эхографически.
4. Кишечная непроходимость у детей, находящихся на ПД, может быть обусловлена положением ПК, но дифференцировать это на УЗИ удастся изредка. В подавляющем большинстве случаев визуализируются неспецифические изменения, типичные для низкой кишечной непроходимости.
5. При наличии у ребенка грыж, спровоцированных проведением ПД, УЗИ позволяет достоверно оценить размеры грыжевого мешка или скопления диализата, визуализировать размеры грыжевых ворот и дифференцировать грыжевое содержимое.

Список источников

1. Васильев А. Ю., Ольхова Е. Б. Ультразвуковая диагностика в неотложной детской практике: руководство для врачей. В 2 т. Т. I. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. С. 572–574, 634–636.
2. Васильев А. Ю., Ольхова Е. Б. Ультразвуковая диагностика в неотложной детской практике: руководство для врачей. В 2 т. Т. II. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. С. 297–306.
3. Лобзин Ю. В., Музуров А. Л., Середняков К. В., Попа А. В., Кварацхелия М. В., Абасеева Т. Ю., Панкратенко Т. Е. Сорбционные и диализные технологии экстракорпоральной гемокоррекции в терапии критических состояний у детей // Анестезиология и реаниматология. 2020. № 5. С. 56–62. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202005156>
4. Al Sahlawi M., Zhao J., McCullough K., Fuller D. S., Boudville N., Ito Y., Kanjanabuch T., Nessim S. J., Piraino B. M., Pisoni R. L., Teitelbaum I., Woodrow G., Kawanishi H., Johnson D. W., Perl J. Variation in Peritoneal Dialysis-Related Peritonitis Outcomes in the Peritoneal Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (PDOPPS) // Am. J. Kidney Dis. 2022;79(1):45-55.e1. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.03.022>
5. Caicedo L., Delgado A., Caicedo L. A., Bravo J. C., Thomas L. S., Rengifo M., Villegas J. I., Serrano O., Echeverri G. J. Sclerosing Encapsulated Peritonitis: A devastating and infrequent disease com-

- plicating kidney transplantation, case report and literature review // *Int J. Surg. Case Rep.* 2017;33:135-138. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2017.02.048>
6. Esposito F., Di Serafino M., Ambrosio C., Panico M. R., Malacario F., Mercogliano C., Pecoraro C., Oresta P. Chronic peritoneal dialysis in children: the role of ultrasound in the diagnosis of peritoneal catheter obstruction // *J. Ultrasound.* 2016;19(3):191-6. <https://doi.org/10.1007/s40477-016-0209-2>
 7. Granata A., Rahbari E., Di Nicolò P., Battaglia Y., Campo I., Fresilli D., Pacini P., Lucatelli P., Barr R. G., Cantisani V., Zeiler M. The Underrated Role of Ultrasound in Peritoneal Dialysis // *J. Ultrasound Med.* 2022;41(2):301-310. <https://doi.org/10.1002/jum.15710>
 8. Haggerty S. P., Jorge J. M. Laparoscopy to evaluate scrotal edema during peritoneal dialysis // *JSLs.* 2013;17(3):429-432. <https://doi.org/10.4067/s0716-1018-2018000200123>
 9. Li P. K., Ng J. K., McIntyre C. W. Inflammation and Peritoneal Dialysis // *Semin Nephrol.* 2017;37(1):54-65. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2016.10.007>
 10. Markel T. A., West K. W. Management of Peritoneal Dialysis Catheters That Erode into Bowel: Two Pediatric Case Reports and a Review of the Literature // *Perit. Dial. Int.* 2016. 11–12;36(6):680-684. <https://doi.org/10.3747/pdi.2016.00029>
 11. Nourse P., Cullis B., Finkelstein F., Numanoglu A., Warady B., Antwi S., McCulloch M. ISPD guidelines for peritoneal dialysis in acute kidney injury: 2020 Update (paediatrics) // *Perit. Dial. Int.* 2021;41(2):139-157. <https://doi.org/10.1177/0896860820982120>
 12. Ratajczak A., Lange-Ratajczak M., Bobkiewicz A., Studniarek A. Surgical Management of Complications with Peritoneal Dialysis // *Semin. Dial.* 2017;30(1):63-68. <https://doi.org/10.1111/sdi.12538>
 13. Rivacoba M. C., Ceballos M. L., Coria P. Infecciones asociadas a diálisis peritoneal en el paciente pediátrico: diagnóstico y tratamiento [Peritoneal dialysis-related infections in pediatric patients: diagnosis and treatment review] // *Rev Chilena Infectol.* 2018;35(2):123-132. Spanish. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000200123>
 14. Yao J., Witherspoon L., McCormick B. B., Belanger E., Warren J. E. Abdominal visceral perforation by buried peritoneal dialysis catheters: Cause or coincidence? // *Semin. Dial.* 2018;31(3):305-308. <https://doi.org/10.1111/sdi.12690>
 15. Zeiler M., Zanolli L., Scarfia R. V., Santarelli S., Granata A. Peritoneal Dialysis Catheter Position Evaluated by Ultrasound: Can it Replace Abdomen X-Ray in Patients Presenting Catheter Misplacement? // *Ultraschall Med.* 2017; 38(5):538-543. English. <https://doi.org/10.1055/s-0043-103953>

References

1. Vasil'ev A. Ju., Ol'hova E. B. Ul'trazvukovaja diagnostika v neotlozhnoj detskoj praktike: rukovodstvo dlja vrachej. 2024. T. I. M. GEOTAR-Media. P. 572–574, 634–636. (In Russ.).
2. Vasil'ev A. Ju., Ol'hova E. B. Ul'trazvukovaja diagnostika v neotlozhnoj detskoj praktike: rukovodstvo dlja vrachej. 2024. T. II. M. GEOTAR-Media. P. 297–306. (In Russ.).
3. Lobzin Yu. V., Muzurov A. L., Serednyakov K. V., Popa A. V., Kvaratskhelia M. V., Abaseeva T. Yu., Pankratenko T. E. Sorption and dialysis technologies of extracorporeal blood purification in pediatric intensive care. *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology.* 2020; (5):56-62. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202005156>
4. Al Sahlawi M., Zhao J., McCullough K., Fuller D. S., Boudville N., Ito Y., Kanjanabuch T., Nessim S. J., Piraino B. M., Pisoni R. L., Teitelbaum I., Woodrow G., Kawanishi H., Johnson D. W., Perl J. Variation in Peritoneal Dialysis-Related Peritonitis Outcomes in the Peritoneal Dialysis Outcomes and Practice Patterns

- Study (PDOPPS). *Am. J. Kidney Dis.* 2022;79(1):45-55.e1. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.03.022>
5. Caicedo L., Delgado A., Caicedo L. A., Bravo J. C., Thomas L. S., Rengifo M., Villegas J. I., Serrano O., Echeverri G. J. Sclerosing Encapsulated Peritonitis: A devastating and infrequent disease complicating kidney transplantation, case report and literature review. *Int J. Surg. Case Rep.* 2017;33:135-138. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2017.02.048>
6. Esposito F., Di Serafino M., Ambrosio C., Panico M. R., Malacario F., Mercogliano C., Pecoraro C., Oresta P. Chronic peritoneal dialysis in children: the role of ultrasound in the diagnosis of peritoneal catheter obstruction. *J. Ultrasound.* 2016;19(3):191-6. <https://doi.org/10.1007/s40477-016-0209-2>
7. Granata A., Rahbari E., Di Nicolò P., Battaglia Y., Campo I., Fresilli D., Pacini P., Lucatelli P., Barr R. G., Cantisani V., Zeiler M. The Underrated Role of Ultrasound in Peritoneal Dialysis. *J. Ultrasound Med.* 2022;41(2):301-310. <https://doi.org/10.1002/jum.15710>
8. Haggerty S. P., Jorge J. M. Laparoscopy to evaluate scrotal edema during peritoneal dialysis. *JSLs.* 2013;17(3):429-432. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000200123>
9. Li P. K., Ng J. K., McIntyre C. W. Inflammation and Peritoneal Dialysis. *Semin Nephrol.* 2017;37(1):54-65. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2016.10.007>
10. Markel T. A., West K. W. Management of Peritoneal Dialysis Catheters That Erode into Bowel: Two Pediatric Case Reports and a Review of the Literature. *Perit. Dial. Int.* 2016 11–12;36(6):680-684. <https://doi.org/10.3747/pdi.2016.00029>
11. Nourse P., Cullis B., Finkelstein F., Numanoglu A., Warady B., Antwi S., McCulloch M. ISPD guidelines for peritoneal dialysis in acute kidney injury: 2020 Update (paediatrics). *Perit. Dial. Int.* 2021;41(2):139-157. <https://doi.org/10.1177/0896860820982120>
12. Ratajczak A., Lange-Ratajczak M., Bobkiewicz A., Studniarek A. Surgical Management of Complications with Peritoneal Dialysis. *Semin. Dial.* 2017;30(1):63-68. <https://doi.org/10.1111/sdi.12538>
13. Rivacoba M. C., Ceballos M. L., Coria P. Infecciones asociadas a diálisis peritoneal en el paciente pediátrico: diagnóstico y tratamiento [Peritoneal dialysis-related infections in pediatric patients: diagnosis and treatment review]. *Rev Chilena Infectol.* 2018;35(2):123-132. Spanish. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000200123>
14. Yao J., Witherspoon L., McCormick B. B., Belanger E., Warren J. E. Abdominal visceral perforation by buried peritoneal dialysis catheters: Cause or coincidence? *Semin. Dial.* 2018;31(3):305-308. <https://doi.org/10.1111/sdi.12690>
15. Zeiler M., Zanolli L., Scarfia R. V., Santarelli S., Granata A. Peritoneal Dialysis Catheter Position Evaluated by Ultrasound: Can it Replace Abdomen X-Ray in Patients Presenting Catheter Misplacement? *Ultraschall Med.* 2017;38(5):538-543. English. <https://doi.org/10.1055/s-0043-103953>

Сведения об авторах / Information about the authors

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

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.

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

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.

Музуров Александр Львович, кандидат медицинских наук, заведующий отделением Центра гравитационной хирургии крови и гемодиализа ГБУЗ «ДГКБ святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы»; доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и токсикологии детского возраста ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

Вклад автора: поиск публикаций по теме; сбор материала; участие в обработке материала; написание первой версии статьи или ее критический пересмотр на предмет важного интеллектуального содержания

Muzurov Alexandr Lvovich, Ph. D, Head of Department of the Center of Gravitational Blood Surgery and Hemodialysis Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir; Moscow of Healthcare department; Associate Professor, Department of pediatric Anesthesiology, Critical Care Medicine and Toxicology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia. Author's contribution: search for publications on the topic; collection of material; participation in the processing of the material; writing the first version of the article or its critical revision for important intellectual content.

Федосеева Мария Михайловна, врач отделения ультразвуковой диагностики ГБУЗ «ДГКБ святого Владимира Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия.

Вклад автора: поиск публикаций по теме; сбор материала; участие в обработке материала; написание первой версии статьи или ее критический пересмотр на предмет важного интеллектуального содержания.

Fedoseeva Maria Michailovna, Radiologist of Department of Ultrasound Diagnostic, Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia.

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

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

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

Soboleva Viktoriya Olegovna, Radiologist of Department of Ultrasound Diagnostic, Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia.

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

Статья поступила в редакцию 27.08.2024;
одобрена после рецензирования 26.09.2024;
принята к публикации 26.09.2024.

The article was submitted 27.08.2024;
approved after reviewing 26.09.2024;
accepted for publication 26.09.2024.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Обзорная статья

УДК 616.711.1-007.271-073.7

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-28-41>

Лучевая диагностика дегенеративных стенозов позвоночного канала на шейном уровне (обзор литературы)

Вероника Сергеевна Петрова¹, Павел Владимирович Селиверстов²,
Владимир Алексеевич Сороковиков³, Сергей Николаевич Ларионов⁴

^{1, 2, 3, 4} ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» Минобрнауки России, Иркутск, Россия

¹ ГБУЗ «Иркутская ордена "Знак почета" областная клиническая больница» Минздрава России, Иркутск, Россия

¹ <https://orcid.org/0009-0009-3711-7513>

² <https://orcid.org/0000-0002-4050-9157>

³ <https://orcid.org/0000-0002-9008-6383>

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-9189-3323>

Автор, ответственный за переписку: Вероника Сергеевна Петрова, niksa_85@mail.ru

Аннотация

Цель исследования. Осветить историю развития и современное состояние лучевой диагностики при стенозах позвоночного канала на шейном уровне на основе анализа отечественных и зарубежных публикаций, размещенных в базах данных в открытом доступе.

Материалы и методы. Поиск и отбор публикаций проводился на основе интернет-ресурсов eLibrary и PubMed в период с 2019 по 2024 г.

Результаты. В представленном обзоре литературы проанализированы публикации с данными исследований морфометрических характеристик стеноза позвоночного канала, причин развития стеноза, его осложнений и клинических проявлений, биохимии процесса дегенерации, этиопатогенетические характеристики в зависимости от врожденных особенностей позвоночного канала.

Выводы. Несмотря на достаточное количество публикаций, отсутствует единый подход к методике количественной оценки степени стеноза. Визуализационные методы диагностики должны использоваться в различных сочетаниях, взаимодополняя полученную информацию для выбора оптимального метода лечения.

Ключевые слова: лучевая диагностика дегенеративных стенозов позвоночного канала, шейный отдел позвоночника, миелопатия

© Петрова В. С., Селиверстов П. В., Сороковиков В. А., Ларионов С. Н., 2025

Для цитирования: Петрова В. С., Селиверстов П. В., Сороковиков В. А., Ларионов С. Н. Лучевая диагностика дегенеративных стенозов позвоночного канала на шейном уровне (обзор литературы) // Радиология – практика. 2025;2:28-41. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-28-41>

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

Review article

X-ray Diagnostics of Degenerative Spinal Canal Stenosis at the Cervical Level (Literature Review)

**Veronika S. Petrova¹, Pavel V. Seliverstov², Vladimir A. Sorokovikov³,
Sergey N. Larionov⁴**

^{1, 2, 3, 4} Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology Ministry of Education and Science of Russia, Irkutsk, Russia

¹ Irkutsk regional clinical hospital, winner of the «Mark of the Honor» award Ministry of Health of Russia, Irkutsk, Russia

¹ <https://orcid.org/0009-0009-3711-7513>

² <https://orcid.org/0000-0002-4050-9157>

³ <https://orcid.org/0000-0002-9008-6383>

⁴ <https://orcid.org/0000-0001-9189-3323>

Corresponding author: Veronika S. Petrova, niksa_85@mail.ru

Abstract

Objective. To highlight the history of development and the current state of radiation diagnostics for spinal canal stenosis at the cervical level based on the analysis of domestic and foreign publications published in open access databases.

Materials and Methods. The search and selection of publications was carried out on the basis of the online resources eLibrary and PubMed in the period from 2019 to 2024.

Results. The presented literature review analyzes publications with research data on the morphometric characteristics of spinal canal stenosis, the causes of stenosis, its complications and clinical manifestations, the biochemistry of the degeneration process, and etiopathogenetic characteristics depending on the innate features of the spinal canal.

Conclusion. Despite a sufficient number of publications, there is no unified approach to the method of quantitative assessment of the degree of stenosis. Imaging diagnostic methods should be used in various combinations, complementing the information obtained to select the optimal treatment method

Keywords: X-ray Diagnostics of Degenerative Spinal Stenosis, Cervical Spine, Myelopathy

For citation: Petrova V. S., Seliverstov P. V., Sorokovikov V. A., Larionov S. N. X-ray Diagnostics of Degenerative Spinal Canal Stenosis at the Cervical Level (Literature Review). *Radiology — Practice*. 2025;2:28-41. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-28-41>

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

Дегенеративные стенозы позвоночного канала на уровне шейного отдела являются неуклонно прогрессирующей патологией в популяции с возрастающей распространенностью. В структуре заболеваемости среди взрослого населения дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника составляют 48–52 % и занимают ведущее положение по количеству дней нетрудоспособности. У пациентов с инвалидностью на фоне заболеваний периферической нервной системы в 50,0 % случаев наблюдаются поражения позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) на различных уровнях [9]. Начальные из-

менения начинают диагностироваться с 15–19 лет (2,6 случая на 1000). К 30 годам число выявленных случаев возрастает до 1,1 %, а к 59 годам до 82,5 % населения [7]. Ввиду бессимптомного начала заболевания пик диагностики происходит уже при наличии клинических проявлений, в первую очередь в виде болевого синдрома. При длительно развивающемся процессе формируется стеноз позвоночного канала; частота выявления — 4,9 % у взрослого населения, 6,8 % — в возрасте 50 лет и старше, и 9 % — у населения старше 70 лет [4]. Среди причин инвалидизации патология шейного отдела позвоночника занимает четвертое место с годовым

показателем распространенности более 30,0 % [9].

Рентгенологические признаки дегенерации обнаруживаются более чем у 50 % людей среднего возраста, при этом признаки миелопатии встречаются в 5–10 % случаев [7]. По данным разных источников, в оперативном лечении нуждаются от 5,0 до 33,0 %. Ввиду поздней диагностики отмечается достаточно высокий процент последующей инвалидизации, нередко у лиц трудоспособного возраста.

По данным Smith S. S. et al. (2020), проанализировавших международные публикации, частота встречаемости стеноза позвоночного канала составляет 24,2 % в здоровой популяции. У пациентов с нетравматическим тетрапарезом стенозы выявлялись до 80,0 %. Также авторы отмечают, что данные результаты основаны на ограниченных данных [20].

Цель исследования: совершенствование лучевой диагностики дегенеративных стенозов позвоночного канала на шейном уровне путем изучения современных публикаций, посвященных вопросам диагностики патологического процесса и его осложнений.

Обзор литературы

Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника — широкая группа изменений, затрагивающих тела позвонков и их отростки, межпозвонковые диски и капсульно-связочный аппарат. К данной группе изменений относятся: формирование краевых остеофитов (спондилез) и диск-остеофитных комплексов (костно-хрящевых узлов), протрузии и грыжи межпозвонковых дисков, гипертрофия и оссификация связок (продольных и желтых), артрозы на уровне унковертебральных и дугоотростчатых суставов. Основными осложнениями являются стенозы позвоночного канала и межпозвонковых отверстий. Формирование стенозов приводит к появлению корешковой симптоматики и

появлению очагов миелопатии. Миелопатические изменения влекут за собой инвалидизацию [19].

Первые упоминания стеноза позвоночного канала датированы 1803 г. французским медиком Potal A. у пациентов со сколиозом. В 1977 г. Verbiest H. дифференцирует понятия абсолютного и относительного стеноза позвоночного канала, трактуя первый как компрессию содержимого канала извне патологически измененными структурами. Относительный же стеноз определяется как анатомически узкий позвоночный канал, где неврологические нарушения появляются при незначительных компрессиях. Впоследствии дополнительно выделено понятие динамического стеноза, когда комплексы дегенеративных изменений (грыжи, остеофиты, гипертрофированные связки) вызывают клинические проявления при сгибании и разгибании [13].

Формирование костно-хрящевых узлов (КХУ) является причиной более половины случаев шейной миелопатии и является наиболее распространенной причиной дисфункции спинного мозга у пациентов старше 55 лет. В последние годы отмечается тенденция к снижению возраста манифестации заболевания до 30 лет, что чаще наблюдается на фоне сколиозов и хронической микротравматизации.

В патогенезе формирования КХУ немаловажную роль играют факты обызвествления задней продольной связки (ЗПС). Первое описание случая оссификации ЗПС датированы 1938 г. Key C. A. Впоследствии, в 1960 г., данная патология была детально охарактеризована Tsukimoto H. по аутопсийным кейсам. По их данным, оссификация ЗПС чаще встречается в возрастной группе после 60 лет, в 70 % случаев происходит в цервикальном отделе с преимущественной локализацией на уровнях C5-C6 и C6-C7. Нередко ввиду клинически скрытого начала заболева-

ние диагностируется на поздних стадиях, в моменты, когда уже формируются очаги миелопатии [5, 23].

Миелопатия является органическим поражением ткани спинного мозга, развивающаяся как исход компрессии, влекущей за собой нарушения микроциркуляции, фактически представляя собой очаг глиоза. Причины компрессии спинного мозга различны: начиная от опухолевого поражения со сдавлением извне (метастатическое поражение тел позвонков и их отростков, плазмцитомы на фоне миеломой болезни) до травматического поражения структур позвоночного столба. При этом наиболее частой причиной являются различные дегенеративные процессы (Maetzawa Y., 2001) [4].

Рентгенологические признаки спондилеза определяются более чем у 50 % лиц среднего возраста, признаки миелопатии выявляются в 5–10 % случаев [6]. К клиническим проявлениям миелопатии на шейном уровне относятся сенсорные расстройства — боль, онемение или парестезии в конечностях, а также двигательные нарушения — мышечная слабость, невозможность удерживать предметы, нарушение мелкой моторики, на поздних стадиях спастичность.

Вовлечение дугоотростчатых суставов в процесс дегенерации дополнительно приводит к сужению межпозвонковых отверстий и, как следствие, компрессии корешков спинномозговых нервов с высокой долей возникновения симптомов радикулопатии. Наиболее частые уровни поражения в шейном отделе — С5-С6 и С6-С7 по причине большего объема движения в данных сегментах. При стенозах канала более 60 % очаги миелопатии развиваются практически у 100 % пациентов [19].

Патоморфологически миелопатия характеризуется атрофией переднего рога и разрушением нейронов в сером веществе, сопровождающейся образованием зон опустошения по типу гли-

оза. Напротив, в белом веществе могут встречаться демиелинизация, некроз, бледность миелина и атрофия. В результате естественного старения позвоночника в межпозвонковых дисках происходят такие биохимические изменения, как уменьшение содержания хондроитин-4-сульфата, хондроитин-6-сульфата и кератансульфата, являющихся первостепенными гликозаминогликанами (ГАГ) в диске людей молодого возраста. Одна из базисных функций ГАГ — это привлечение осмотически активных катионов, которые активизируют процесс диффундирования молекул воды и способствуют набуханию [15].

За счет гипергидрирования матрикс приобретает способность к сопротивляемости силам сжатия, что является его амортизирующей функцией. Изменения содержания ГАГ, а также количества и качества белков в диске в период старения уменьшают количество воды внутри диска. Вслед за изменениями химического состава, фактически являющегося дегидратацией, изменяется и физическая структура в виде разволокнения и нарушения целостности фиброзного кольца. Между волокнами фиброзного кольца формируются щели с накоплением в них липофусцина. Объем пульпозного ядра уменьшается, нередко с последующей его кальцификацией [6].

В формировании стенозов играют роль дегенеративные унковертебральные и дугоотростчатые артрозы, когда на фоне дегенеративных изменений и хронической микротравматизации суставного хряща происходит склероз замыкательных пластинок с формированием краевых остеофитов для увеличения площади опоры на поврежденный хрящ. Остеофиты, выступая в просвет межпозвонкового отверстия, уменьшают площадь сечения межпозвонкового отверстия (фораминальный стеноз) и могут сдавливать корешки спинномозговых нервов. На фоне деформации головок суставных отростков происходит

деформация заднебоковых контуров позвоночного канала, что дополнительно усугубляет формирование стеноза позвоночного канала. При унковертебральных артрозах процесс наиболее часто приводит к формированию фораминальных стенозов [12].

Для оценки возможного стеноза позвоночного канала всегда учитываются анатомические варианты его развития. Одним из главных оцениваемых параметров считается сагиттальный размер позвоночного канала. Так, рядом исследователей (Wolf B. S. et al., 1956; Коломойцева И. П. и соавт., 1965; Сидорова Т. Г. и соавт., 1968; Epstein N. E. et al., 1994; Mamelak A. N. et al., 1994) отмечается, что при сагиттальном размере 10 мм вероятность развития клиники стеноза позвоночного канала значительно выше. В случаях, когда сагиттальный размер 13 мм и более, данный риск минимизирован. Также, по данным разных авторов, нормальный размер костного позвоночного канала на субаксиальном уровне в сагиттальной плоскости колеблется от 14 до 17 мм, относительным стенозом считается сужение до 10 мм, абсолютным — до 7 мм.

Golash A. et al. (2001) провели анализ измерений площади аксиального сечения костного позвоночного канала, дурального мешка и спинного мозга на уровне максимально выраженного стеноза и установили, что наиболее значимым прогностическим фактором в развитии миелопатии является уменьшение площади сечения дурального мешка и резервных субарахноидальных пространств. Уменьшение площади субарахноидального пространства менее 7 мм² было связано с 90 % вероятностью возникновения клинических проявлений миелопатии.

В течение длительного периода для оценки стеноза использовался индекс М. Н. Чайковского (1969), при котором вычисляется отношение сагиттального размера позвоночного канала к са-

гиттальному размеру тела позвонка. За абсолютную норму принимается 1, при стенозах соотношение должно быть менее 0,7 [2].

По методике Торга Дж. С. — Павлова Х. 1986 г. предлагается аналогичное вычисление соотношения размеров, но стенозом канала считается значение менее 0,8. Позже в дополнениях отмечается, что стенозом может считаться соотношение менее 0,82. Данная классификация является общепризнанной в мировой практике, но в последние годы активно обсуждается вопрос о том, что при вычислении данного соотношения не учитывается коронарный размер канала, вследствие чего оценка стеноза может быть недостоверной [14].

Nakstad P. et al. в 1987 г. по результатам классической миелографии 100 пациентов без дегенеративных изменений позвоночника в шейном отделе установил, что индекс Торга — Павлова менее 0,9 мм указывает на врожденный стеноз.

В 2024 г. Cui Z. et al., основываясь на данных МСКТ 200 исследований, предложили классификацию форм аксиального сечения позвоночного канала, опираясь на концепцию фаз луны на основании визуального сходства. Формы аксиального сечения костного позвоночного канала были разделены на четыре основных типа, а именно: полнолуние, выпуклая луна, четверть луны и остаточная луна. Измерения сагиттального и коронарного размера позвоночного канала проводились строго в аксиальном сечении. Доказательно установили, что четвертьлунная и остаточная лунная формы связаны со спондилопатией и имеют большую вероятность возникновения очагов миелопатии [14].

По формам стеноза в общепринятой практике используется анатомическая классификация, в которой стенозы подразделяют на центральный, бокового кармана, латеральный, фораминальный, а также сочетанный стеноз. Учитывая анатомические особенности и сложную

биомеханику движений в шейном отделе, зачастую стенозы бокового кармана неотъемлемо связаны с фораминальными и центральными стенозами [2].

Наиболее полную классификацию стенозов позвоночного канала представили Гуща А. О. и Коновалов Н. А. в 2019 г. [2]:

1) врожденный

- идиопатический врожденный, узкий позвоночный канал
- ахондроплазия
- остеопетроз

2) приобретенный

- дегенеративный
 - центральной части
 - периферической части
 - бокового кармана
 - корешкового канала
- комбинированный (любое сочетание врожденного, приобретенного или дегенеративного стеноза)
- ятрогенный
 - после ламинэктомии
 - после стабилизирующих операций
- посттравматический
- стеноз вследствие разных причин
 - болезнь Педжета
 - флюороз, акромегалия, гемангиома позвонка, остеомалация
 - синовиальная киста

В 1998 г. Muhle C. et al. представили классификацию стенозов шейного отдела позвоночника по данным «динамической» МРТ, опираясь на степень сдавления содержимого дурального мешка при максимальном сгибании и разгибании: 0 — норма, 1 — частичная облитерация переднего или заднего субарахноидального пространства, 2 — полная облитерация переднего или заднего субарахноидального пространства и 3 — компрессия или смещение спинного мозга [17].

Клинический диагноз стеноза позвоночного канала, как правило, требует применения визуализационных методов. Более точная картина состояния анатомических структур может быть получена при рентгенографии (РГ), муль-

тиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ).

РГ позвоночника выполняется в передней и боковой проекциях в положении стоя. Данный метод лучевой диагностики позволяет выявить сколиозы, краевые остеофиты, обызвествления связок, склероз замыкательных пластинок и их субхондральных отделов, артрозы, снижение высоты межпозвоночных дисков. Жарков П. Л. и соавт. (2009) отмечают, что снижение высоты диска не является основополагающим признаком дегенеративных изменений, а является неспецифичным и может быть как начальным признаком воспалительных заболеваний, так и признаком диспластического недоразвития диска. Также по боковой проекции возможно оценить статичность позвоночника, в частности, выявить смещение тел позвонков относительно друг друга.

Классическая РГ может быть дополнена функциональными пробами, при которых снимки производятся в боковой проекции в положениях максимально возможных сгибания и разгибания. РГ с функциональными пробами является широко распространенным и общедоступным методом визуализации анатомической нестабильности в условиях осевой нагрузки. Ранее широко использовалась миелография для оценки просвета позвоночного канала, но с появлением МСКТ данная методика стала резервной.

Результаты рентгенографии шейного отдела позвоночника не всегда сопоставимы с имеющейся клинико-неврологической симптоматикой, вследствие чего часто клиническая картина либо опережает рентгенологическую картину, либо отстает, либо отсутствует вообще [3].

МСКТ является рентгеновским методом исследования, дающим возможность получения изображений тонкими срезами, толщиной до 0,1 мм (в зависимости от типа томографа). МСКТ

в отличие от РГ не имеет суммационного эффекта. Малая толщина среза позволяет более достоверно оценить структуру позвонков, наличие мелких кальцинатов в связках, состояние межпозвонковых дисков и конфигурацию позвоночного канала без проекционного увеличения. Появление компьютерной томографии в 1971 г. дало возможность оценивать контуры позвоночного канала и визуализировать грыжи межпозвонковых дисков и диск-остеофитные комплексы.

По мере развития технологии стало возможным получение реформатированных срезов в различных необходимых плоскостях на этапе постобработки первично полученных данных при сканировании. Несмотря на высокую точность исследования, оценка структуры спинного мозга при стандартной МСКТ малоинформативна [6].

Особое значение в данном виде исследования имеет МСКТ-миелография, так как на фоне контрастирования субарахноидального пространства можно оценить контуры дурального мешка, интрадуральных частей корешков спинномозговых нервов и их дуральные манжеты, уровни их деформации и сдавления. Также появляется возможность дифференциации контуров спинного мозга и оценки его размеров на уровне сдавления. МСКТ и МСКТ-миелография являются методиками выбора в тех случаях, когда невозможно проведение МРТ ввиду наличия абсолютных противопоказаний (чаще всего ввиду установленных кардиостимуляторов). МСКТ шейного отдела позвоночника с функциональными пробами позволяет с большей точностью дифференцировать нестабильность ПДС и гипермобильность [10].

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), так же как и классическая рентгенография и МСКТ, позволяет оценить не только состояние костных структур, но и дает возмож-

ность оценки биомеханики позвоночного столба при исследованиях с функциональными пробами в условиях осевой нагрузки [21, 22]. К значимым преимуществам КЛКТ следует отнести низкую лучевую нагрузку, а также высокое пространственное разрешение, позволяющее визуализировать мелкие детали костной архитектуры [11].

МРТ, являясь золотым стандартом диагностики большинства патологий позвоночника, позволяет оценить не только степень дегенерации межпозвонковых дисков, но и состояние костных структур, хрящевой ткани, связочного аппарата, а также окружающих мягких тканей. Одна из главных возможностей МРТ — это визуализация структуры спинного мозга благодаря высокому тканевому контрасту. Четкая дифференциация на фоне дегенеративных изменений позволяет определить уровни сдавления спинного мозга с детальной оценкой его архитектуры, а также визуализировать очаги миелопатии. Одним из важных для клиницистов параметров является показатель площади аксиального сечения костного позвоночного канала и дурального мешка [2].

Nell C. et al. в 2019 г. опубликовали анализ результатов 2453 исследований пациентов в возрасте от 21 до 89 лет на основании данных МРТ, где показали референтные значения сагиттальных размеров тел позвонков, позвоночного канала, дурального мешка, спинного мозга и индекса Торга для мужчин и женщин. За исключением ширины тела позвонка, связь с полом и возрастом в основном не имеет существенной разницы и, таким образом, имеет лишь ограниченное клиническое значение. Авторы отмечают, что сагиттальный размер тела позвонка был в среднем на 2,1–2,2 мм больше у мужчин [18].

В последние годы применяется МРТ с использованием таких технологий, как диффузионно-взвешенная

Референтные показатели площади позвоночного канала и дурального мешка на шейном уровне в норме (Педаченко Е. Г., Рогожин В. А., 2002)

Уровень	Площадь дурального мешка, мм ²	Площадь спинного мозга, мм ²
C3	200,0 ± 25,4	248,9 ± 30
C4	193,0 ± 21,6	236,1 ± 29
C5	188,0 ± 21,2	238,8 ± 30
C6	191,7 ± 25,2	248,5 ± 30
C7	196,5 ± 24,4	254,8 ± 32

(DWI), диффузионно-тензорная (DTI) и МР-перфузия, что позволяет оценить степень поврежденности двигательных трактов и прогноз восстановления в послеоперационном периоде [1]. Впервые «динамическая» МРТ была описана Epstein N. E. et al. еще в 1988 г., однако широкое распространение данный вид исследования получил только в последнее десятилетие. Первично проводится полное исследование в нейтральном положении позвоночного столба, в последующем проводятся либо Т2 ВИ, либо DWI в положениях сгибания и разгибания [1].

По данным Shin J.J. et al. (2024), наименьшие показатели площади просвета позвоночного канала и аксиального сечения спинного мозга на уровне стеноза определяются в положении разгибания. Также в положении разгибания отмечается более четкая визуализация Т2-гиперинтенсивных очагов на данном уровне. Компрессия спинного мозга может наблюдаться у бессимптомных пациентов при стандартном нейтральном положении, но не каждый уровень компрессии является клинически значимым. В положении разгибания возможно увеличение количества уровней компрессии за счет уменьшения расстояния между задними опорными структурами и, как следствие, пролабирования в просвет канала гипертрофированных желтых связок [19].

Несмотря на кажущееся сходство описанных методик, в том числе функ-

циональных проб, получаемая информация различна и является взаимодополняющей.

Выводы

Обзор литературы показывает, что на данный момент нет единого и общепринятого мнения по количественным показателям стеноза шейного отдела позвоночного канала. В литературе представлены лишь отдельные показатели нормальных размеров позвоночного канала, а также врожденного и дегенеративного стеноза, в абсолютном большинстве опирающиеся только на сагиттальный размер. Ряд авторов для оценки степени стеноза используют не только коронарный размер, но и показатели площади аксиального сечения позвоночного канала на пораженных уровнях. На данный момент не разработана единая система оценки стенозов по данным рентгенографии, МСКТ и МРТ. Применяемые многими клиницистами и лучевыми диагностами методики оценки стенозов не дают полной информации. Нуждаются в уточнении критерии, определяющие выбор хирургической тактики, а также прогнозирования эффективности проведенного хирургического лечения.

Список источников

1. Гуца А. О., Древаль М. Д., Юсупова А. Р., Арестов С. О., Петросян Д. В. Шейная спондилогенная миелопатия: 10-летний опыт лечения // Анналы клинической и экспериментальной неврологии.

2021. Т. 15, № 2. С. 21–28. <https://doi.org/10.25692/ACEN.2021.2.3>
2. Хирургия дегенеративных поражений позвоночника: национальное руководство / под ред. Гуши А. О., Коновалова Н. А., Гриня А. А. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 480 с.
 3. Дамдинов Б. Б., Сороковиков В. А., Ларионов С. Н., Кошкарёва З. В., Склярченко О. В., Животенко А. П., Кириенко А. Н. Особенности изменения сагиттального баланса шейного отдела позвоночника при шейно-плечевом синдроме // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16, № 2. С. 42–48. <https://doi.org/10.14531/ss2019.2.42-48>
 4. Дамдинов Б. Б., Сороковиков В. А., Селиверстов П. В., Малаханов В. А., Кошкарёва З. В., Животенко А. П., Склярченко О. В. Морфометрические показатели при стенозирующих процессах позвоночного канала дегенеративного генеза на шейном уровне. Современное состояние вопроса (обзор литературы) // Радиология – практика. 2019. № 4. С. 58–68. URL: <https://www.radp.ru/jour/article/view/65/65> (дата обращения: 22.02.2025).
 5. Лисицкий И. Ю., Лычагин А. В., Заров А. Ю., Коркунов А. Л., Черепанов В. Г., Вязанкин И. А. Успешное хирургическое лечение пациента с цервикальной миелопатией на фоне оссификации задней продольной связки: редкое клиническое наблюдение и обзор литературы // Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. 2021. Т. 85, № 4. С. 69–76. DOI: 10.17116/neiro20218504169
 6. Мазуренко Е. В., Мазуренко А. Н. Диагностика стеноза шейного отдела позвоночного канала и вертеброгенной цервикальной миелопатии // Журнал «Медицинские новости». 2022. № 11. С. 26–30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-stenoza-sheynogo-otdela-pozvonochного-kanala-i-vertebrogennoy-tservikalnoy-mielopatii> (дата обращения: 20.02.2025).
 7. Нарушения сагиттального баланса при заболеваниях и повреждениях позвоночника: учебное пособие / А. В. Крутько, В. В. Рерих, В. М. Прохоренко, О. Н. Леонова. Новосибирск: ИПЦ НГМУ, 2020. 80 с.
 8. Педаченко Е. Г., Рогожин В. А. Особенности современной лучевой диагностики стеноза позвоночного канала // Украинский нейрохирургический журнал. 2002. № 3. С. 62–65 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sovremennoy-luchevoy-diagnostiki-stenoza-pozvonochного-kanala> (дата обращения: 07.10.2024).
 9. Склярченко О. В., Сороковиков В. А., Кошкарёва З. В., Животенко А. П., Дамдинов Б. Б. Некоторые аспекты патогенеза и диагностики остеохондроза шейного отдела позвоночника (обзор литературы) // Acta Biomedica Scientifica. 2019. Т. 4, № 6. С. 47–53. <https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.6.7>
 10. Терновой С. К., Серова Н. С., Абрамов А. С., Мискарян Т. И. Значение функциональной мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике нестабильности позвоночно-двигательных сегментов шейного отдела позвоночника // Вестник рентгенологии и радиологии. 2020. Т. 101, № 5. С. 296–303. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-5-296-303>
 11. Шолохова Н. А., Жарков Д. К., Лежнев Д. А., Васильев А. Ю., Петровская В. В., Лазаренко Е. Ю., Блинов Н. Н., Сергеева А. Д. Современное состояние вопроса использования конусно-лучевой компьютерной томографии в диагностике заболеваний опорно-двигательного аппарата // Acta Biomedica Scientifica. 2023. Т. 8, № 5. С. 182–191. <https://doi.org/10.29413/ABS.2023-8.5.20>
 12. Яриков А. В., Денисов А. А., Перльмуттер О. А., Докиш М. Ю., Соснин А. Г., Масевнин С. В., Павлова Е. А., Бояршинов А. А. Спондилоартроз: патогенез, клиника, диагностика и лечение (обзор

- литературы и собственный опыт) // Клиническая практика. 2019. Т. 10, № 4. С. 61–73. <https://doi.org/10.17816/clinpract18813>
13. Bai Q., Wang Y., Zhai J., Wu J., Zhang Y., Zhao Y. Current understanding of tandem spinal stenosis: epidemiology, diagnosis, and surgical strategy // EFORT Open Rev. 2022;7(8):587598. <https://doi.org/10.1530/EOR-22-0016>
 14. Cui Z., Wang H., Sun Y., Huang W., Zou F., Ma X., Lyu F., Jiang J., Wang H. Establishment of the Lunar Phase Morphological Classification for Cervical Spinal Canal // Asian Spine J. 2024;18(1):110-117. <https://doi.org/10.31616/asj.2023.0234>
 15. George F., Vasiliki E. G., Ioannis G. L., Petros P., Pagona S., Nikolaos T., Demetrios A. S., Konstantinos F. Pathophysiology of cervical myelopathy // Biomedical Reports J. Sept. 2023;84. <https://doi.org/10.3892/br.2023.1666>
 16. Longo U. G. Textbook of Musculoskeletal Disorders / U. G. Longo, V. Denaro. SPRINGER, Roma, Italy, 2023. P. 153–155, 283–287.
 17. Muhle C., Metzner J., Weinert D. et al. Kinematic MR imaging in surgical management of cervical disc disease, spondylosis and spondylotic myelopathy // Acta Radiologica. 1999;40(2):146-153. <https://doi.org/10.3109/02841859909177730>
 18. Nell C., Bülow R., Hosten N., Schmidt C. O., Hegenscheid K. Reference values for the cervical spinal canal and the vertebral bodies by MRI in a general population // PLoS One. 2019;14(9):e0222682. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222682>
 19. Shin J. J., Yoo S. J., Kim T. W., So J. Y., Jeong W. J., Lee M. H., Shin J., Ha Y. Radiological and Clinical Significance of Cervical Dynamic Magnetic Resonance Imaging for Cervical Spondylotic Myelopathy // Neurospine J. 2024;21(2):443-454. <https://doi.org/10.14245/ns.2448166.083>
 20. Smith S. S., Stewart M. E., Davies B. M., Kotter M. R. N. The Prevalence of Asymptomatic and Symptomatic Spinal Cord Compression on Magnetic Resonance Imaging: A Systematic Review and Meta-analysis // Global Spine J. 2021;11(4):597-607. <https://doi.org/10.1177/2192568220934496>
 21. Wan Z., Wang W., Li C., Li J., Lin J., Tian F., Zhu T., Wu D., Guo L., Wang S. Validation and application of a novel in vivo cervical spine kinematics analysis technique // Sci Rep. 2021;11(1):24266. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01319-x>
 22. Winn N., Kaur S., Cassar-Pullicino V., Ockendon M. A novel use of cone beam CT: flexion and extension weight-bearing imaging to assess spinal stability // Eur. Spine J. 2022;31(7):1667-1681. DOI: 10.1007/s00586-022-07233-8
 23. Won Y. I., Lee C. H., Yuh W. T., Kwon S. W., Kim C. H., Chung C. K. Genetic Odyssey to Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament in the Cervical Spine // A Systematic Review. Neurospine. 2022;19(2):299-306. <https://doi.org/10.14245/ns.2244038.019>

References

1. Gushcha A. O., Dreval' M. D., Yusupova A. R., Arestov S. O., Petrosyan D. V. Cervical spondylotic myelopathy: 10 years of treatment experience. *Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2021;15(2):21-28. (In Russ.). <https://doi.org/10.25692/ACEN.2021.2.3>
2. Degenerative spine surgery: national guidelines] Eds. A. O. Gushcha, N. A. Konovalov, A. A. Grin'. Moscow: GEOTAR-Media, 2019. 480 p. (In Russ.).
3. Damdinov B. B., Sorokovikov V. A., Larionov S. N., Koshkareva Z. V., Sklyarenko O. V., Zhivotenko A. P., Kiriyyenko A. N. Peculiarities of changes in the sagittal balance of the cervical spine in cervicobrachial syndrome. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2019;16(2):42-48. (In Russ.). <https://doi.org/10.14531/ss2019.2.42-48>

4. Damdinov B. B., Sorokovikov V. A., Seliverstov P. V., Malakhanov V. A., Koshkareva Z. V., Zhivotenko A. P., Sklyarenko O. V. Morphometric Indices at Degenerative Stenosis of Cervical Level of Spinal Canal. Current State of the Art (Literature Review). *Radiology — Practice*. 2019;(4):58-68. (In Russ.). URL: <https://www.radp.ru/jour/article/view/65/65> (date of application: 22.02.2025).
5. Lisitsky I. Yu., Lychagin A. V., Zarov A. Yu., Korkunov A. L., Cherepanov V. G., Vyazankin I. A. Successful surgical treatment of patient with cervical myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament: a rare clinical observation and literature review. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2021;85(4):69–76. (In Russ., in Engl.). <https://doi.org/10.17116/neiro20218504169>
6. Mazurenka E. V., Mazurenka A. N. Diagnosis of cervical spine stenosis and cervical spondilotic myelopathy. *Medical news J. (Meditsinskie Novosti)*. 2022;11:26-30. (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-stenoza-sheynogo-otdela-pozvonochnogo-kanala-i-vertebrogennoy-tservikalnoy-mielopatii> (date of application: 20.02.2025).
7. Disturbances of sagittal balance in diseases and injuries of the spine: a textbook / A. V. Krutko, V. V. Rerikh, V. M. Prokhorenko, O. N. Leonova. Novosibirsk: IPC NSMU, 2020. 80 p. (In Russ.).
8. Pedachenko E. G., Rogozhin V. A. Features of modern x-ray diagnostics of spinal canal stenosis. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2002;3:62-65. (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sovremennoy-luchevoy-dagnostiki-stenoza-pozvonochnogo-kanala> (date of application: 07.10.2024).
9. Sklyarenko O. V., Sorokovikov V. A., Koshkareva Z. V., Zhivotenko A. P., Damdinov B. B. Some Aspects of the Pathogenesis and Diagnosis of Osteochondrosis of the Cervical Spine (Literature Review). *Acta Biomedica Scientifica*. 2019;4(6):47-53. (In Russ.). <https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.6.7>
10. Ternovoy S. K., Serova N. S., Abramov A. S., Miskaryan T. I. The Value of Functional Multislice Computed Tomography in the Diagnosis of Instability of the Cervical Spinal Motion Segments. *Journal of radiology and nuclear medicine*. 2020; 101(5):296-303. (In Russ.). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-5-296-303>
11. Sholokhova N. A., Zharkov D. K., Lezhnev D. A., Vasil'yev A. Yu., Petrovskaya V. V., Lazarenko E. Yu., Blinov N. N., Sergeeva A. D. The current state of the issue of using cone beam computed tomography in the diagnosis of musculoskeletal diseases. *Acta Biomedica Scientifica*. 2023; 8(5):182-191. (In Russ.). <https://doi.org/10.29413/ABS.2023-8.5.20>
12. Yarikov A. V., Denisov A. A., Perl'mutter O. A., Dokish M. Yu., Sosnin A. G., Masevnin S. V., Pavlova E. A., Boyarshinov A. A. Spondyloarthrosis: pathogenesis, clinic, diagnosis and treatment (literature review and own experience). *Russian Journal of clinical practice (Klinicheskaya practica)*. 2019;10 (4):61-73. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/clinpract18813>
13. Bai Q., Wang Y., Zhai J, Wu J., Zhang Y., Zhao Y. Current understanding of tandem spinal stenosis: epidemiology, diagnosis, and surgical strategy. *EFORT Open Rev*. 2022;7(8):587598. <https://doi.org/10.1530/EOR-22-0016>
14. Cui Z., Wang H., Sun Y., Huang W., Zou F., Ma X., Lyu F., Jiang J., Wang H. Establishment of the Lunar Phase Morphological Classification for Cervical Spinal Canal. *Asian Spine J*. 2024; 18(1):110-117. <https://doi.org/10.31616/asj.2023.0234>
15. George F., Vasiliki E. G., Ioannis G. L., Petros P., Pagona S., Nikolaos T., Demetrios A. S., Konstantinos F. Pathophysiology of cervical myelopathy. *Bio-*

- medical Reports J. Sept.* 2023;84. <https://doi.org/10.3892/br.2023.1666>
16. Longo U. G. Textbook of Musculoskeletal Disorders / U. G. Longo, V. Denaro. SPRINGER, Roma, Italy, 2023. P. 153–155, 283–287.
 17. Muhle C., Metzner J., Weinert D. et al. Kinematic MR imaging in surgical management of cervical disc disease, spondylosis and spondylotic myelopathy. *Acta Radiologica.* 1999;40(2): 146-153. <https://doi.org/10.3109/02841859909177730>
 18. Nell C., Bülow R., Hosten N., Schmidt C. O., Hegenscheid K. Reference values for the cervical spinal canal and the vertebral bodies by MRI in a general population. *PLoS One.* 2019;14(9):e0222682. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222682>
 19. Shin J. J., Yoo S. J., Kim T. W., So J. Y., Jeong W. J., Lee M. H., Shin J., Ha Y. Radiological and Clinical Significance of Cervical Dynamic Magnetic Resonance Imaging for Cervical Spondylotic Myelopathy. *Neurospine J.* 2024;21(2):443-454. <https://doi.org/10.14245/ns.2448166.083>
 20. Smith S. S., Stewart M. E., Davies B. M., Kotter M. R. N. The Prevalence of Asymptomatic and Symptomatic Spinal Cord Compression on Magnetic Resonance Imaging: A Systematic Review and Meta-analysis. *Global Spine J.* 2021;11(4):597-607. <https://doi.org/10.1177/2192568220934496>
 21. Wan Z., Wang W., Li C., Li J., Lin J., Tian F., Zhu T., Wu D., Guo L., Wang S. Validation and application of a novel in vivo cervical spine kinematics analysis technique. *Sci Rep.* 2021;11(1):24266. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01319-x>
 22. Winn N., Kaur S., Cassar-Pullicino V., Ockendon M. A novel use of cone beam CT: flexion and extension weight-bearing imaging to assess spinal stability. *Eur. Spine J.* 2022;31(7):1667-1681. <https://doi.org/10.1007/s00586-022-07233-8>
 23. Won Y. I., Lee C. H., Yuh W. T., Kwon S. W., Kim C. H., Chung C. K. Genetic Odyssey to Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament in the Cervical Spine. *A Systematic Review. Neurospine.* 2022;19(2):299-306. <https://doi.org/10.14245/ns.2244038.019>

Сведения об авторах / Information about the authors

Петрова Вероника Сергеевна, врач-рентгенолог, младший научный сотрудник лаборатории лучевой диагностики научно-клинического отдела нейрохирургии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» Министерства образования и науки России, Иркутск, Россия. Врач-рентгенолог рентгеновского отделения ГБУЗ «Иркутская область "Знак почета" областная клиническая больница» Минздрава России, Иркутск, Россия.

Вклад автора: разработка дизайна исследования, анализ литературы, написание текста, рецензия и правки статьи, утверждение окончательной версии публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательную версию.

Petrova Veronika S., radiologist, junior researcher, Department of radiology NCO of neurosurgery Federal State Institution «Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology» of the Ministry of Education and Science of Russia, Irkutsk, Russia. A radiologist of radiology department Irkutsk regional clinical hospital, winner of the "Mark of the Honor" award Ministry of Health of Russia, Irkutsk, Russia.

Author's contributions: development of research design, literature analysis, text writing, review and edits of the article, 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.

Селиверстов Павел Владимирович, врач-рентгенолог, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией лучевой диагностики научно-клинического отдела нейрохирургии

Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» Министерства образования и науки России, Иркутск, Россия.

Вклад автора: разработка концепции – формирование идеи, цели и ключевых задач.

Seliverstov Pavel V., radiologist, M.D. Med. Sciences, Senior Researcher of Laboratory Radiology NCO of neurosurgery Federal State Scientific Institution «Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology» of the Ministry of Education and Science of Russia, Irkutsk, Russia.

Author's contributions: concept development is the formation of an idea, a goal and key tasks.

Сороковиков Владимир Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, директор ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» Министерства образования и науки России, Иркутск, Россия. Заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Иркутск, Россия.

Вклад автора: разработка концепции – формирование идеи, цели и ключевых задач.

Sorokovikov Vladimir A., Dr. Sc. (Med.), Professor, Director, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Head of the Department of Traumatology of the Ministry of Education and Science of Russia, Irkutsk, Russia. Orthopedics and Neurosurgery, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Irkutsk, Russia.

Author's contributions: concept development is the formation of an idea, a goal and key tasks.

Ларионов Сергей Николаевич, доктор медицинских наук, заведующий научно-клиническим отделом нейрохирургии ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» Министерства образования и науки России, Иркутск, Россия.

Вклад автора: разработка концепции – формирование идеи, цели и ключевых задач.

Larionov Sergey N., Dr. Sc. (Med.), Leading Research Officer at the Clinical Research Department of Neurosurgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology of the Ministry of Education and Science of Russia, Irkutsk, Russia.

Author's contributions: concept development is the formation of an idea, a goal and key tasks.

Статья поступила в редакцию 28.08.2024;
одобрена после рецензирования 15.10.2024;
принята к публикации 15.10.2024.

The article was submitted 28.08.2024;
approved after reviewing 15.10.2024;
accepted for publication 15.10.2024.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Обзорная статья

УДК 616.006

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-42-54>

Особенности проведения компьютерной томографии области головы и шеи в онкологической практике

Валентин Александрович Нечаев¹, Алла Владиславовна Головахина²,
Евгения Александровна Куликова³, Сергей Анатольевич Кравцов⁴

¹⁻⁴ ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С. С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

¹ <https://orcid.org/0000-0002-6716-5593>

² <https://orcid.org/0009-0003-7199-5324>

³ <https://orcid.org/0000-0002-0319-4934>

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-0681-8976>

Автор, ответственный за переписку: Валентин Александрович Нечаев, dfkz2005@gmail.com

Аннотация

Цель исследования. Демонстрация различных подходов к проведению компьютерной томографии области головы и шеи у онкологических пациентов в зависимости от предполагаемого или установленного диагноза.

Материалы и методы. Проведен поиск научных публикаций в информационно-аналитических системах PubMed, eLibrary, Google Scholar по ключевым словам: CT head and neck protocol, CT dynamic maneuver, CT head and neck protocol contrast administration, протокол сканирования КТ головы и шеи.

Результаты. На основе данных анализа научной литературы и собственного опыта работы представлены особенности контрастирования при проведении компьютерной томографии области головы и шеи в онкологической практике с применением моно- и бифазного протоколов сканирования, а также выполнения пациентом дополнительных команд во время исследования.

Заключение. Несмотря на стандартизацию проведения компьютерной томографии, применительно к области головы и шеи существуют как различные подходы к протоколу в виде монофазного и бифазного контрастирования, так и применение различных функциональных проб пациентом. Для улучшения визуализации и адекватной оценки опухолевого процесса целесообразно применять на практике КТ с дополнительными функциональными пробами во время сканирования в зависимости от предполагаемого или установленного диагноза.

Ключевые слова: компьютерная томография, опухоли головы и шеи, контрастирование, контрастный препарат, функциональные пробы

© Нечаев В. А., Головахина А. В., Куликова Е. А., Кравцов С. А., 2025

Для цитирования: Нечаев В. А., Головахина А. В., Куликова Е. А., Кравцов С. А. Особенности проведения компьютерной томографии области головы и шеи в онкологической практике // Радиология — практика. 2025;2:42-54. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-42-54>

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

Review article

Features of Computed Tomography of the Head and Neck Area in Oncological Practice

Valentin A. Nechaev¹, Alla V. Golovyakhina², Evgeniya A. Kulikova³,
Sergey A. Kravtsov⁴

¹⁻⁴ Moscow State Budgetary Healthcare Institution «Moscow City Hospital named after S. S. Yudin, Moscow Healthcare Department», Moscow, Russia

¹ <https://orcid.org/0000-0002-6716-5593>

² <https://orcid.org/0009-0003-7199-5324>

³ <https://orcid.org/0000-0002-0319-4934>

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-0681-8976>

Corresponding author: Valentin A. Nechaev, dfkz2005@gmail.com

Abstract

Objective. To demonstrate different approaches to head and neck computed tomography in cancer patients depending on the presumed or established diagnosis.

Materials and Methods. A search was conducted for scientific publications and information-analytical systems PubMed, eLibrary, Google Scholar by key words: CT head and neck protocol, CT dynamic maneuver, CT head and neck protocol contrast administration, CT head and neck scanning protocol.

Results. On the basis of the data of the scientific literature analysis and our own experience the peculiarities of contrast administration during CT of the head and neck region in oncologic

practice with the use of mono- and biphasic scanning protocols, as well as the patient's performance of additional commands during the study are presented.

Conclusion. Despite the standardization of computed tomography, there are different approaches to the CT head and neck protocol in the form of monophasic and biphasic contrasting, as well as the use of various functional tests by the patient. To improve visualization and adequate assessment of the tumor process, it is advisable to apply in practice CT with additional functional tests during scanning depending on the presumed or established diagnosis.

Keywords: Computed Tomography, Head and Neck Tumors, Contrast, Contrast Agent, Functional Tests

For citation: Nechaev V. A., Golovyakhina A. V., Kulikova E. A., Kravtsov S. A. Features of Computed Tomography of the Head and Neck Area in Oncological Practice. *Radiology — Practice*. 2025;2:42-54. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-42-54>

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

Злокачественные новообразования головы и шеи занимают двенадцатое место по распространенности злокачественных новообразований в России по состоянию на 2023 г. Если не учитывать рак щитовидной железы, то наиболее часто встречается рак полости рта и гортани — 31,9 и 28,4 случая на 100 тыс. населения соответственно, тогда как распространенность рака глотки достигает 13,2 случая на 100 тыс. населения. При относительно низкой распространенности злокачественные новообразования данной локализации характеризуются высокой летальностью в течение первого года с момента установления диагноза — до 35,2 % [2]. До 90 % опухолей голо-

вы и шеи составляет плоскоклеточный рак, реже встречаются аденокарциномы, саркомы и другие более редкие образования [6, 11, 14]. Несмотря на проводимые профилактические мероприятия, в России отмечается рост заболеваемости злокачественными новообразованиями головы и шеи среди населения при отсутствии динамики к снижению смертности от них [2].

Первичная локализация опухоли обычно определяется клинически, а тип и степень ее злокачественности — результатами биопсии. Основным методом лечения рака области головы и шеи, в случае соответствия критериям резектабельности опухоли, является хирургический [1]. Для определения объема

радикальной операции, оценки местной распространенности опухоли с характеристикой границ патологического процесса и отдаленного метастазирования применяются в первую очередь томографические методы лучевой диагностики, такие как компьютерная и магнитно-резонансная томография [4, 13].

При проведении компьютерной томографии (КТ) области головы и шеи пациентам с подозрением на онкологический процесс необходимость применения контрастного усиления не вызывает сомнений и давно признана мировым сообществом. Однако от временных параметров исследования во многом зависит качество получаемых изображений. К примеру, слишком раннее сканирование после введения контрастного препарата (КП) может привести к тому, что некоторые типы опухолей останутся незамеченными, т. к. препарат еще не успеет накопиться в нужной концентрации в очаге поражения. В то же время при позднем получении изображений введенное контрастное вещество может быть уже вымыто из опухолевой ткани, что приводит к недооценке распространенности процесса. Эти особенности подчеркивают необходимость четкой стандартизации протоколов сканирования с выделением временных параметров фаз сканирования [12].

Целью данной публикации является демонстрация возможных подходов к проведению КТ области головы и шеи в онкологической практике, которые основаны на данных источников литературы и опыте работы отделения лучевой диагностики нашего учреждения.

Общие особенности проведения КТ области головы и шеи

При проведении КТ области головы и шеи независимо от параметров контрастирования и выбранной дополнительной команды для пациента существуют общие характеристики, применимые во всех случаях. Так, во время

исследования пациент располагается на столе томографа лежа на спине с опущенными вдоль тела верхними конечностями во избежание наложения артефактов от них на зону интереса, которая распространяется от макушки до дуги аорты с краниокаудальным направлением сканирования. Применяемые физико-технические параметры: напряжение на трубке достигает 120 кВ, сила тока определяется автоматически в зависимости от веса пациента, время ротации трубки — 0,75 с, толщина среза не должна превышать 1 мм с шагом до 0,5 мм. Для оценки состояния костных структур рекомендуется выполнять помимо мягкотканной и костную реконструкцию изображений, а при наличии зубных протезов использовать алгоритмы, снижающие артефакты от металлоконструкции. После обязательного проведения нативного сканирования необходимо получить постконтрастные серии.

Особенности контрастирования при проведении КТ области головы и шеи

На сегодняшний день существует два основных подхода к проведению КТ области головы и шеи с внутривенным введением контрастного препарата. Первый из них называется «монофазный» и подразумевает однократное введение КП с последующим получением артериальной и венозной фаз контрастирования. При проведении внутривенного контрастирования предпочтительно использовать автоматический двухколбовый инжектор с целью последовательного введения КП и физиологического раствора. Введение КП в периферическую вену осуществляется через периферический кубитальный инъекционный катетер 18G-22G. Объем необходимого КП рассчитывается рентгенолаборантом с учетом массы пациента: 1,2 мл на 1 кг веса. Оптимальная скорость введения

КП составляет 3,5–4,0 л/с. Сразу после этого осуществляется введение 30 мл физиологического раствора с той же скоростью. Временная задержка сканирования от начала внутривенного введения КП для получения артериальной фазы составляет около 25 с и для венозной — около 65–70 с.

Второй подход — бифазный, или методика двойного введения (сплит-болюс). Он подразумевает двойное введение КП с последующим однократным сканированием и получением равновесной артериальной и венозной фаз контрастирования. Как и в монофазном сканировании, в данном случае первым этапом выполняется нативное сканирование от макушки до бифуркации трахеи в краниокаудальном направлении. Далее общая доза контрастного препарата вводится в два этапа. Первоначально — около 80 мл КП со скоростью 3,5–4,0 мл/с, затем 20 мл физиологического раствора с той же скоростью. После этого наступает период ожидания длительностью 25 с. Этот интервал времени необходим для накопления КП в мягких тканях, которые контрастируются медленнее сосудов. После этого вводится вторая порция КП в размере около 50 мл со скоростью 3,5–4,0 мл/с, затем 20 мл физиологического раствора с той же скоростью. Сканирование начинается в среднем через 6–8 с после завершения второго введения КП, которое позволяет получить высокую

концентрацию КП в сосудах и в мягких тканях одновременно. Схематическое обозначение протокола двухфазного сканирования представлено на рис. 1.

В результате исследования получается одна контрастная фаза сканирования, в которой одновременно возможно оценить и мягкие ткани, и сосудистые структуры.

В доступной литературе встречаются работы, показывающие преимущества как монофазного, так и двухфазного подхода [7, 10]. Однако на сегодняшний день отсутствуют исследования, в которых проводилось бы непосредственное сравнение двух протоколов контрастирования друг с другом.

С целью сравнения двух протоколов сканирования в оценке плотностных характеристик мягких тканей шеи нами были проанализированы 30 КТ исследований пациентов с плоскоклеточным раком области головы и шеи (табл.). Так, в среднем плотностные характеристики опухоли при двухфазном контрастировании были выше на 9,4 НУ, в то время как для мышцы значения отличались на 0,6 НУ. Данные различия в показателях не столь существенные, чтобы судить о преимуществах двухфазного протокола сканирования (рис. 2).

Одним из преимуществ двухфазного протокола сканирования является меньшая лучевая нагрузка на пациента в связи с меньшим количеством про-

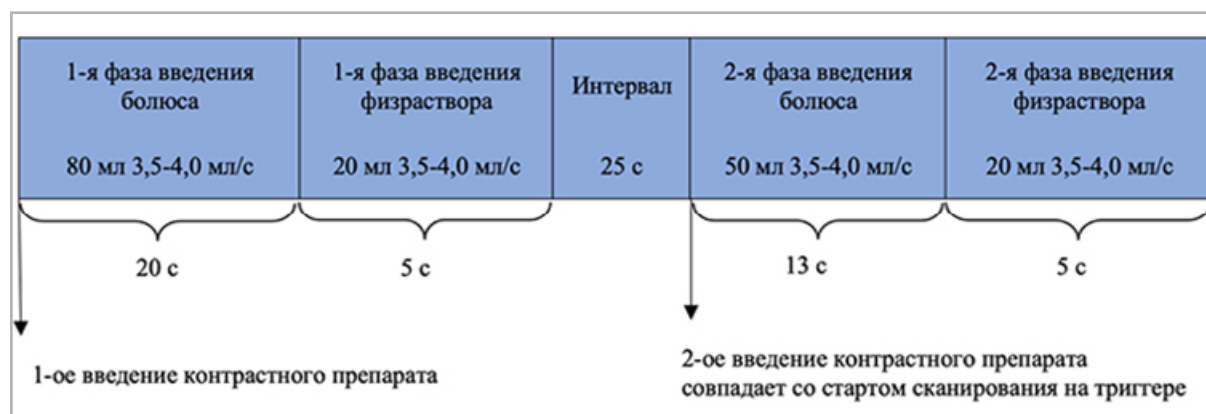


Рис. 1. Схематический вид двухфазного протокола введения КП при проведении КТ головы и шеи

Показатели плотности грудино-ключично-сосцевидной мышцы и опухоли в единицах НУ при моно- и бифазном протоколе сканирования

Протокол	Показатели	Min	Max	M ± SD	95 % ДИ
Монофазный	Опухоль	72,00	112,00	92,47 ± 13,22	85,14–99,79
	Мышца	56,00	82,00	66,80 ± 7,01	62,92–70,68
Бифазный	Опухоль	83,00	122,00	101,87 ± 11,08	95,73–108,00
	Мышца	55,00	80,00	67,40 ± 6,61	63,74–71,06

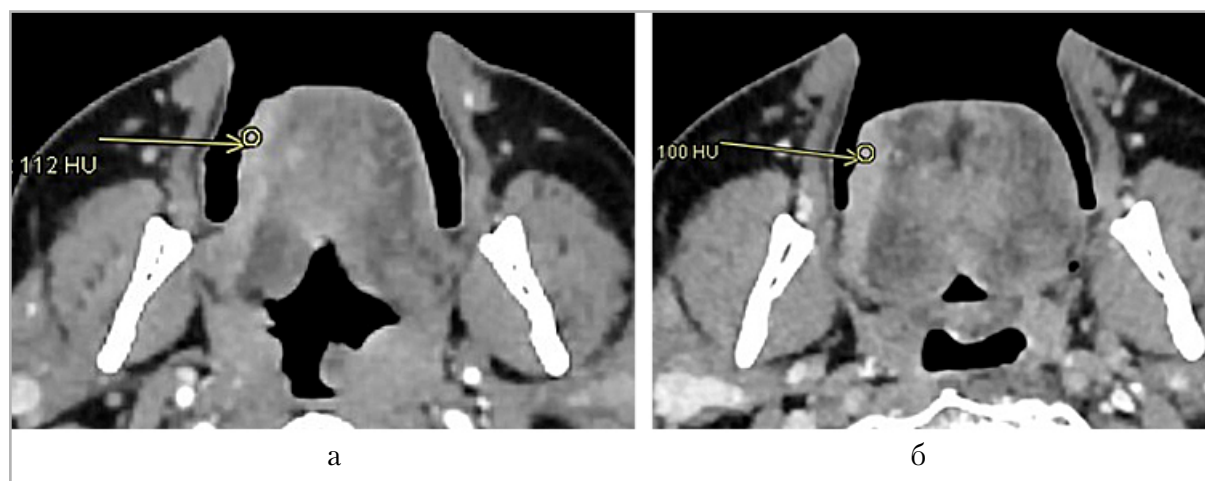


Рис. 2. Компьютерные томограммы области головы и шеи в аксиальной плоскости, полученные при монофазном (а) и бифазном (б) протоколах сканирования. Отмечается образование правой боковой поверхности языка (плоскоклеточный рак, cT3N0M0). Средние показатели плотности опухоли составили 100 и 112 НУ соответственно

водимых сканирований. По результату проведенных 50 КТ исследований по методике двойного введения КП в среднем доза облучения составила $1,8 \pm 0,8$ мЗв, в то время как при монофазном протоколе она достигала $3,2 \pm 1,1$ мЗв.

Кроме того, двухфазный протокол уменьшает количество изображений за счет совмещения артериальной и венозной фаз в одну (в среднем 855 изображений против 1401 изображения для монофазной методики), что приводит и к меньшему объему хранения данных и потенциально сокращает время оценки исследования врачом-рентгенологом.

Дополнительные функциональные пробы

Помимо особенностей контрастирования для улучшения визуализации

опухолевого процесса при проведении КТ-исследования области головы и шеи есть возможность выполнять дополнительные функциональные пробы. Они направлены на улучшение визуализации той или иной области, в которой предполагается или верифицирована опухоль. В русскоязычной литературе мало освещены методики проведения КТ головы и шеи с функциональными пробами, при этом данные зарубежных публикаций и опыт нашего учреждения позволяет говорить, что их применение может повысить информативность проводимого КТ-исследования [3–5, 8, 9, 13].

«Надутые щеки»

Методику КТ с надутыми щеками целесообразнее проводить пациентам

с наличием опухолей слизистой оболочки щеки, губы, десны или альвеолярного отростка челюсти, распространяющихся в преддверие рта.

Во время выполнения сканирования пациента просят при закрытом рте надуть щеки воздухом, не двигаться, не глотать и не двигать языком. Дыхание следует осуществлять через нос.

Воздух является естественным контрастным веществом, который помогает разграничить анатомические структуры преддверия рта и непосредственно опухоли (рис. 3). В то же время при надутых щеках лучше визуализируются ретромолярный треугольник, крыловидно-нижнечелюстной шов и граница щечной мышцы, состояние которых необходимо учитывать при оценке местной распространенности опухоли.

«Открытый рот»

Проведение методики КТ с открытым ртом оправдано у пациентов с наличием опухоли языка, твердого нёба и ротоглотки.

Во время выполнения сканирования пациента просят открыть рот, не

двигаться, не глотать и не двигать языком. Задержки дыхания не требуется.

В первую очередь представленная методика позволяет разграничить анатомические структуры полости рта и ротоглотки за счет наличия дополнительного воздуха и тем самым улучшает дифференцировку опухоли и ее границ (рис. 4). Помимо этого, при наличии зубных протезов возможно в некоторой степени снизить влияние артефактов от них на область интереса (рис. 5). При этом всегда следует использовать специальные алгоритмы реконструкции для снижения артефактов от металлоконструкций, которые на сегодняшний день применяются на всех современных томографах.

«Проба Вальсальвы»

Проба Вальсальвы представляет собой попытку форсированного выдоха при закрытой голосовой щели, что приводит к сближению голосовых связок, уменьшению преддверия гортани и наполнению воздухом подскладочного отдела гортани. В этом состоянии отличить края истинных связок друг от

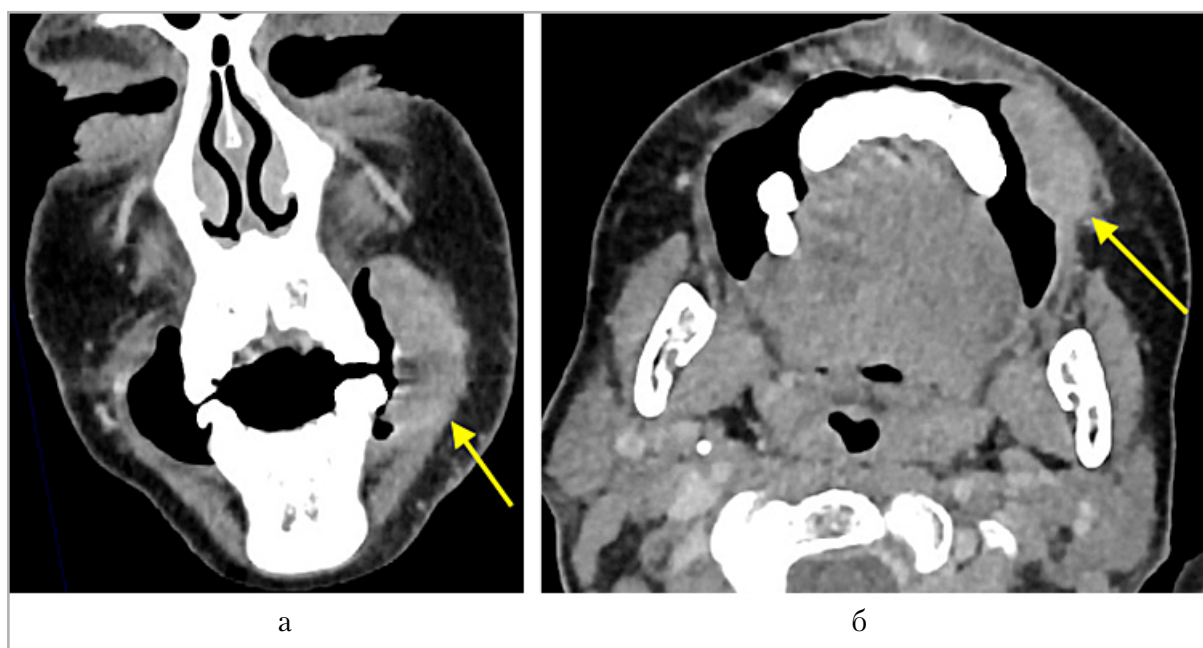


Рис. 3. Компьютерные томограммы области головы и шеи во фронтальной (а) и аксиальной (б) плоскостях с надутыми щеками. У пациента 62 лет отчетливо определяется опухоль слизистой оболочки левой щеки (желтая стрелка) и ее границы

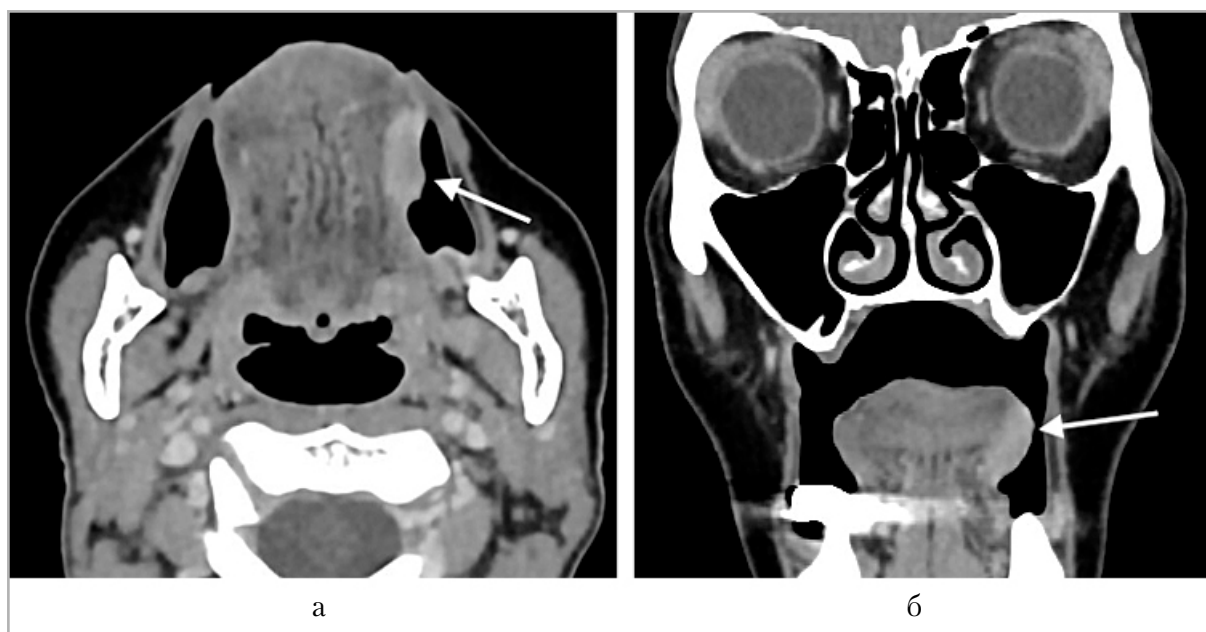


Рис. 4. Компьютерные томограммы области головы и шеи в аксиальной (а) и коронарной (б) плоскостях с открытым ртом. Отчетливо определяются границы опухоли левой половины языка (белая стрелка) в т. ч. за счет наличия воздуха между языком и слизистой оболочкой щеки

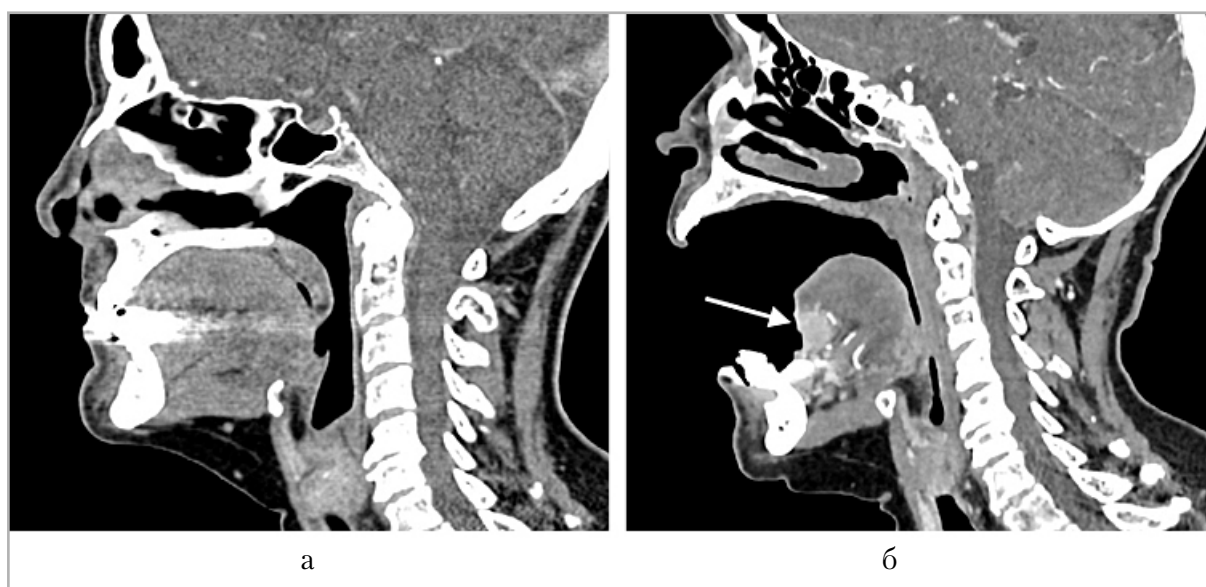


Рис. 5. Компьютерные томограммы области головы и шеи в сагиттальной плоскости с закрытым (а) и открытым ртом (б). При проведении исследования с открытым ртом визуализируется опухоль дна полости рта, которая не определялась при исследовании с закрытым ртом за счет наличия артефактов от зубных протезов

друга весьма затруднительно. При модифицированном маневре Вальсальвы форсированный выдох осуществляется против сопротивления поджатых губ или поджатого носа, отчего голосовая щель расширяется, грушевидные сину-

сы умеренно увеличиваются в размерах. Данный маневр улучшает визуализацию слизистой оболочки гортаноглотки и, как следствие, облегчает оценку опухолей данной области. В связи с определенными сложностями в про-

ведении модифицированного маневра Вальсальвы пациентом, необходимости его обучения перед исследованием данная методика имеет явные ограничения в практическом применении и в нашем учреждении не применяется.

«Фонация»

КТ гортани следует выполнять на свободном дыхании пациента, при ко-

тором голосовая щель имеет наиболее широкое положение, но никак не на задержке дыхания (рис. 6). Выполнение КТ гортани с фонацией звука «И» возможно в тех случаях, когда голосовые связки четко не разграничены и остается неопределенность в оценке границы опухоли голосового отдела гортани.

Для проведения исследования пациента просят произносить звук «И»

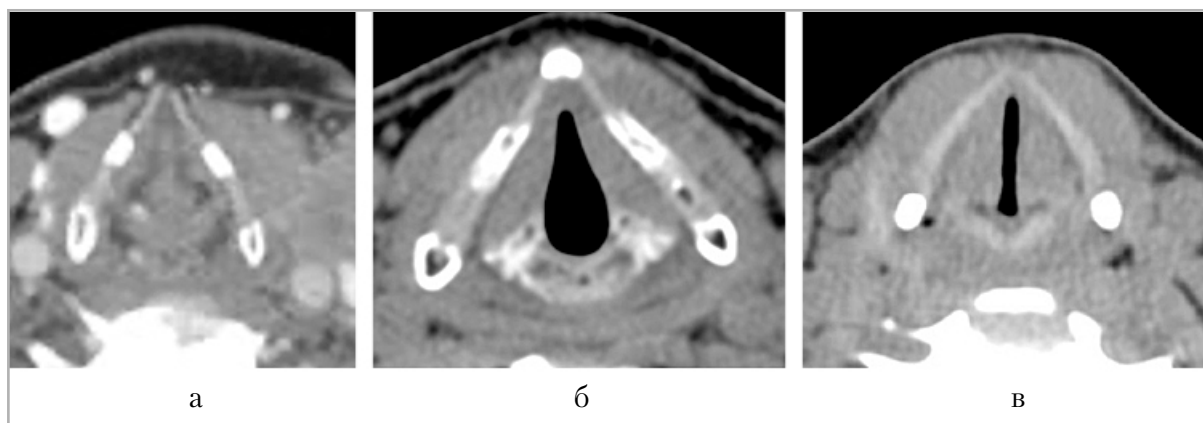


Рис. 6. Компьютерные томограммы гортани в аксиальной плоскости при задержке дыхания (а), свободном дыхании (б) и фонации звука «И» (в). При задержке пациентом дыхания голосовая щель не прослеживается. На свободном дыхании голосовая щель имеет наиболее широкое положение. При фонации звука «И» голосовая щель щелевидная

на протяжении времени сканирования. Следует предварительно провести инструктаж пациента и потренироваться тянуть соответствующий звук до начала сканирования.

Во время фонации голосовая щель принимает щелевидную форму, голосовые связки сближены, но разграничены воздухом, что может способствовать адекватной оценке их асимметрии и патологического утолщения (рис. 6, в).

Заключение

Зона головы и шеи является одной из самых сложных анатомических областей тела человека, в диагностике опухолей которой важное место занимает КТ. От качества проведенного исследования во многом зависят оценка местной распространенности онкологического процесса и определение дальнейшей

тактики ведения пациентов. Несмотря на стандартизацию проведения исследования, применительно к области головы и шеи существуют различные подходы как к протоколу контрастирования, так и к применению различных функциональных проб пациентом. В анализируемой литературе отсутствуют крупные исследования, сравнивающие бифазный и монофазный протоколы контрастирования области головы и шеи. По нашим данным, бифазный протокол контрастирования не уступает монофазному в оценке плотностных характеристик опухолевого процесса, при этом первый характеризуется меньшей дозой облучения на пациента и меньшим количеством срезов исследуемой области, что приводит к оптимизации объема хранения данных и потенциально сокращает время описания

исследования врачом-рентгенологом. Выбор того или иного протокола сканирования в большей степени зависит от опыта работы каждого конкретного лечебного учреждения, настроенных физико-технических характеристик и предпочтений врачей. В то же время для улучшения визуализации и адекватной оценки опухолевого процесса целесообразно применять на практике КТ с дополнительными функциональными пробами во время сканирования в зависимости от предполагаемого или установленного диагноза.

Список источников

1. Болотина Л. В., Владимирова Л. Ю., Деньгина Н. В., Новик А. В., Романов И. С. Практические рекомендации по лечению злокачественных опухолей головы и шеи // Злокачественные опухоли. 2021. Т. 11, № 3s2-1 С. 91–106. <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2021-11-3s2-06>
2. Каприн А. Д., Старинский В. В., Шахзадова А. О. Состояние онкологической помощи населению России в 2023 году. Москва: МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. 262 с.
3. Юдин А. Л., Щетинин Н. И., Афанасьева Е. А., Юматова Е. А., Шаталов К. М. Методики мультиспиральной компьютерной томографии при раке полости рта и языка // Журнал Российского научного центра рентгенодиагностики. 2016. Т. 16, № 1. С. 1–16.
4. Ait Idir M., Trinh J. M., Chanson A., Salleron J., Henrot P. Impact of systematic dynamic maneuvers during computed tomography scan on the T classification of head and neck cancers // Clin. Imaging. 2024;105:110023. <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2023.110023>
5. Ansari S., Vattoth S., Basappa E. R., Suthar P. P., Gaddikeri S., Jhaveri M. D. Revisiting the «Puffed Cheek» technique: advantages, fallacies, and potential solutions // Radiol. Imaging Cancer. 2024;6(3):e230211. <https://doi.org/10.1148/rycan.230211>
6. Babji D., Nayak R., Bhat K., Kotrashetti V., Hosmani J., Dindawar S., Pattanshetty S. Comparative Evaluation of Immunohistochemical Expression of p16 with p16 Microsatellite Marker by PCR in Surgical Margins of Oral Squamous Cell Carcinoma // Indian J. Otolaryngol. Head. Neck. Surg. 2019;71:716-723. <https://doi.org/10.1007/s12070-018-1517-y>
7. Bartz B. H., Case I. C., Srinivasan A., Mukherji S. K. Delayed MDCT imaging results in increased enhancement in patients with head and neck neoplasms // J. Comput. Assist. Tomogr. 2006;30:972-974. <https://doi.org/10.1097/01.rct.0000224622.71832.11>
8. Bron G., Scemama U., Villes V., Fakhry N., Salas S., Chagnaud C., Bendahan D., Varoquaux A. A new CT dynamic maneuver «Mouth Opened with Tongue Extended» can improve the clinical TNM staging of oral cavity and oropharynx squamous cell carcinomas // Oral. Oncol. 2019;94:41-46. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2019.04.023>
9. Celebi I., Oz A., Sasani M., Bayındır P., Sözen E., Vural C., Başak M. Using dynamic maneuvers in the computed tomography/magnetic resonance assessment of lesions of the head and neck // Can. Assoc. Radiol. J. 2013;64(4):351-357. <https://doi.org/10.1016/j.carj.2012.04.006>
10. Groell R., Doerfler O., Schaffler G. J., Habermann W. Contrast-enhanced helical CT of the head and neck: improved conspicuity of squamous cell carcinoma on delayed scans // AJR Am. J. Roentgenol. 2001;176(6):1571-1575. <https://doi.org/10.2214/ajr.176.6.1761571>

11. Hamada M., Yura Y. Efficient Delivery and Replication of Oncolytic Virus for Successful Treatment of Head and Neck Cancer // *Int. J. Mol. Sci.* 2020;21(19):7073. <https://doi.org/10.3390/ijms21197073>
12. Kodzwa R. ACR Manual on Contrast Media: 2018 Updates // *Radiol. Technol.* 2019; 91:97-100.
13. Madhavan A. A., Carr C. M., Carlson M. L., Lane J. I. Imaging Findings Related to the Valsalva Maneuver in Head and Neck Radiology // *AJNR Am. J. Neuroradiol.* 2019;40(12):1987-1993. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6309>
14. Tomar S. L., Hecht S. S., Jaspers I., Gregory R. L., Stepanov I. Oral health effects of combusted and smokeless tobacco products // *Adv. Dent. Res.* 2019;30(1):4-10. <https://doi.org/10.1177/0022034519872480>
5. Ansari S., Vattoth S., Basappa E. R., Suthar P. P., Gaddikeri S., Jhaveri M. D. Revisiting the «Puffed Cheek» technique: advantages, fallacies, and potential solutions. *Radiol. Imaging Cancer.* 2024;6(3):e230211. <https://doi.org/10.1148/rycan.230211>
6. Babji D., Nayak R., Bhat K., Kotrashetti V., Hosmani J., Dindawar S., Pattanshetty S. Comparative Evaluation of Immunohistochemical Expression of p16 with p16 Microsatellite Marker by PCR in Surgical Margins of Oral Squamous Cell Carcinoma. *Indian J. Otolaryngol. Head. Neck. Surg.* 2019;71:716-723. <https://doi.org/10.1007/s12070-018-1517-y>
7. Bartz B. H., Case I. C., Srinivasan A., Mukherji S. K. Delayed MDCT imaging results in increased enhancement in patients with head and neck neoplasms. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2006;30:972-974. <https://doi.org/10.1097/01.rct.0000224622.71832.11>
8. Bron G., Scemama U., Villes V., Fakhry N., Salas S., Chagnaud C., Bendahan D., Varoquaux A. A new CT dynamic maneuver «Mouth Opened with Tongue Extended» can improve the clinical TNM staging of oral cavity and oropharynx squamous cell carcinomas. *Oral. Oncol.* 2019;94:41-46. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2019.04.023>
9. Celebi I., Oz A., Sasani M., Bayındır P., Sözen E., Vural C., Başak M. Using dynamic maneuvers in the computed tomography/magnetic resonance assessment of lesions of the head and neck. *Can. Assoc. Radiol. J.* 2013; 64(4): 351-357. <https://doi.org/10.1016/j.carj.2012.04.006>
10. Groell R., Doerfler O., Schaffler G. J., Habermann W. Contrast-enhanced

References

1. Bolotina L. V., Vladimirova L. Yu., Den'gina N. V., Novik A. V., Romanov I. S. Prakticheskie rekomendacii po lecheniyu zlokachestvennyh opuholej golovy i shei. *Zlokachestvennye opuholi.* 2021;11(3s2-1):91-106. (In Russ.).
2. Kaprin A. D., Starinskij V. V., Shazhadova A. O. Sostoyanie onkologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossii v 2023 godu — Moskva: MNIOI im. P. A. Gercena — filial FGBU «NMIC radiologii» Minzdrava Rossii, 2024. 262 p. (In Russ.).
3. Yudin A. L., Shchetinin N. I., Afanas'eva E. A., Yumatova E. A., Shatalov K. M. Multislice computed tomography methods with tongue and mouth cancer. *Zhurnal Rossijskogo Nauchnogo Centra rentgenoradiologii.* 2016; 16(1):1-16. (In Russ.).
4. Ait Idir M., Trinh J. M., Chanson A., Salleron J., Henrot P. Impact of systematic dynamic maneuvers during computed tomography scan on the T

- helical CT of the head and neck: improved conspicuity of squamous cell carcinoma on delayed scans. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2001;176(6):1571-1575. <https://doi.org/10.2214/ajr.176.6.1761571>
11. Hamada M., Yura Y. Efficient Delivery and Replication of Oncolytic Virus for Successful Treatment of Head and Neck Cancer. *Int. J. Mol. Sci.* 2020;21(19):7073. <https://doi.org/10.3390/ijms21197073>
12. Kodzwa R. ACR Manual on Contrast Media: 2018 Updates. *Radiol. Technol.* 2019; 91:97-100.
13. Madhavan A. A., Carr C. M., Carlson M. L., Lane J. I. Imaging Findings Related to the Valsalva Maneuver in Head and Neck Radiology. *AJNR Am. J. Neuroradiol.* 2019;40(12):1987-1993. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6309>
14. Tomar S. L., Hecht S. S., Jaspers I., Gregory R. L., Stepanov I. Oral health effects of combusted and smokeless tobacco products. *Adv. Dent. Res.* 2019;30(1):4-10. <https://doi.org/10.1177/0022034519872480>

Сведения об авторах / Information about the authors

Нечаев Валентин Александрович, кандидат медицинских наук, заведующий центром комплексной диагностики – врач-рентгенолог, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени С. С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Вклад автора: разработка концепции, формирование идей и целей, написание и редактирование текста, утверждение окончательного варианта публикации.

Nechaev Valentin Aleksandrovich, Ph. D. Med., Head of the Center for Comprehensive Diagnostics, Moscow State Budgetary Healthcare Institution «Moscow City Hospital named after S. S. Yudin, Moscow Healthcare Department», Moscow, Russia.

Author's contribution: development of the concept, formation of ideas and goals, writing the text, editing the text, approval of the final version of the publication.

Головяхина Алла Владиславовна, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени С. С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Вклад автора: анализ литературы, написание текста.

Golovyakhina Alla Vladislavovna, Radiologist, Radiology Department, Moscow State Budgetary Healthcare Institution «Moscow City Hospital named after S. S. Yudin, Moscow Healthcare Department», Moscow, Russia.

Author's contribution: literature analysis, text writing.

Куликова Евгения Александровна, заведующая отделением лучевой диагностики – врач-рентгенолог, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени С. С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Вклад автора: редактирование текста.

Kulikova Evgeniya Aleksandrovna, Head of the Radiology Department, Moscow State Budgetary Healthcare Institution «Moscow City Hospital named after S. S. Yudin, Moscow Healthcare Department», Moscow, Russia.

Author contributions: text editing.

Кравцов Сергей Анатольевич, доктор медицинских наук, заведующий отделением опухолей головы и шеи, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница имени С. С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Вклад автора: формирование концепции, редактирование текста.

Kravcov Sergej Anatol'evich, M.D. Med, Head of the Department of Head and Neck Tumor Surgery, Moscow State Budgetary Healthcare Institution «Moscow City Hospital named after S.S. Yudin, Moscow Healthcare Department», Moscow, Russia.

Author's contribution: concept formation, text editing.

Статья поступила в редакцию 23.09.2024;
одобрена после рецензирования 09.11.2024;
принята к публикации 09.11.2024.

The article was submitted 23.09.2024;
approved after reviewing 09.11.2024;
accepted for publication 09.11.2024.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Обзорная статья

УДК 616.441-006-076

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-55-76>

Стратификация онкологического риска узловых образований щитовидной железы: историческая справка и современное состояние вопроса

Александр Демьянович Зубов¹, Ольга Валентиновна Сенченко²

^{1,2} ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Донецк, ДНР, Россия

¹ <https://orcid.org/0000-0002-0636-5030>

² <https://orcid.org/0000-0002-6728-4883>

Автор, ответственный за переписку: Ольга Валентиновна Сенченко, ows-don@mail.ru

Аннотация

Цель исследования. Оценка существующих подходов к стратификации онкологического риска узловых образований щитовидной железы по данным ультразвукового исследования.

Материалы и методы. Изучение данных литературы в историческом аспекте, современных научных публикаций, профильных клинических протоколов и консенсусов.

Результаты. В настоящее время существует множество шкал, одинаковых или близких по названию, но принципиально различающихся по способам оценивания («ультразвуковые модели», алгоритмы, количество признаков рака, баллы и пр.), по количеству и значению категорий и субкатегорий, выставляемым рекомендациям. Среди них следует выделить наиболее известные: TIRADS — E. Horvath и соавт. (Чили, 2009), включающая 6 категорий, в т. ч. 2 субкатегории; THIRADS — А. Д. Зубов и соавт. (в настоящее время — Россия, 2010): 5 категорий, в т. ч. 2 субкатегории; TIRADS — Jin Kwak и соавт. (Республика Корея, 2011): 5 категорий, в т. ч. 3 субкатегории; TIRADS — G. Russ и соавт. (Франция, 2011): 7 категорий, в т. ч. 3 субкатегории; ACR TI-RADS — (США, 2017): 5 категорий; EU-TIRADS (международная группа, 2017): 5 категорий; TI-RADS (Россия, 2020): 6 категорий.

Установлено, что на современном этапе клиницисты (онкологи, эндокринологи) не владеют в достаточной степени информацией о разнообразии существующих стратификационных шкал. Это привело к неоднозначности формулировок и некорректным ссылкам в действующих клинических рекомендациях и других регламентирующих документах, определяющих использование конкретной стратификационной шкалы.

Практические врачи УЗД в подавляющем большинстве случаев не указывают или неверно указывают на используемую стратификационную шкалу. Поскольку одна и та же цифра в разных шкалах может обозначать клинически различные ситуации, то отсутствующее, неправильное или неоднозначное указание может вести к ошибкам в оценке онкологического риска и выборе тактики ведения пациента.

© Зубов А. Д., Сенченко О. В., 2025

Заключение. Таким образом, для обеспечения взаимопонимания специалистов и исключения разночтения ультразвуковых заключений необходима унификация и стандартизация используемых стратификационных шкал. Обязательность использования единой шкалы на всех этапах лечебно-диагностического процесса (всеми специалистами во всех регионах) и указание, какой именно, должна быть корректно и однозначно определена во всех профильных регламентирующих документах.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, узловые образования, щитовидная железа, стратификационная шкала, онкологический риск

Для цитирования: Зубов А. Д., Сенченко О. В. Стратификация онкологического риска узловых образований щитовидной железы: историческая справка и современное состояние вопроса // Радиология — практика. 2025;2:55-76. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-55-76>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

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

Соответствие принципам этики

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

ORIGINAL RESEARCH

Review article

Stratification of the Oncological Risk of Thyroid Nodules: Historical Background and the Current State of the Issue

Aleksandr D. Zubov¹, Olga V. Senchenko²

^{1,2} M. Gorky Donetsk State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk, DPR, Russia

¹ <https://orcid.org/0000-0002-0636-5030>

² <https://orcid.org/0000-0002-6728-4883>

Corresponding author: Olga V. Senchenko, ows-don@mail.ru

Abstract

Objective. Evaluation of existing approaches to cancer risk stratification of thyroid nodules based on ultrasound data.

Materials and Methods. The study of literature data in the historical aspect, modern scientific publications, specialized clinical protocols and consensuses.

Results. Currently, there are many scales that are similar or close in name, but differ fundamentally in the methods of evaluation («ultrasound models», algorithms, number of cancer signs, scores, etc.), the number and value of categories and subcategories, and the recommendations made. The most famous among them are: TIRADS – E. Horvath et al. (Chile, 2009), which includes 6 categories, including 2 subcategories; THIRADS – A. D. Zubov et al. (currently in Russia, 2010): 5 categories, including 2 subcategories; TIRADS – Jin Kwak et al. (Republic of Korea, 2011): 5 categories, including 3 subcategories; TIRADS – G. Russ et al. (France, 2011): 7 categories, including 3 subcategories; ACR TI-RADS – (USA, 2017): 5 categories; EU-TIRADS (international group, 2017): 5 categories; TI-RADS (Russia, 2020): 6 categories.

It has been established that at the present stage, clinicians (oncologists, endocrinologists) do not have sufficient information about the diversity of existing stratification scales. This has led to ambiguity of wording and incorrect references in current clinical recommendations and other regulatory documents defining the use of a particular stratification scale.

Practitioners doctors of ultrasound diagnostics in the vast majority of cases do not indicate or incorrectly indicate the stratification scale used. Since the same figure in different scales may indicate clinically different situations, missing, incorrect or ambiguous indication may lead to errors in cancer risk assessment and patient management.

Conclusion. Thus, unification and standardization of the used stratification scales is necessary to ensure mutual understanding of specialists and to exclude different interpretations of ultrasound conclusions. The obligation to use a single scale at all stages of the treatment and diagnostic process by all specialists in all regions, and the indication of which one, should be correctly and unambiguously defined in all relevant regulatory documents.

Keywords: Ultrasound Examination, Nodular Masses, Thyroid Gland, Stratification Scale, Oncological Risk

For citation: Zubov A. D., Senchenko O. V. Stratification of the Oncological Risk of Thyroid Nodules: Historical Background and the Current State of the Issue. *Radiology – Practice*. 2025;2:55-76. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-55-76>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

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

Compliance with Ethical Standards

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

Узловые образования (УО) щитовидной железы (ЩЖ) широко распространены. Их частота, по данным разных авторов, варьирует, достигая 65 % в популяции и до 90 % среди людей возрастом старше 70 лет [9, 13]. Вариабельность показателя может быть обусловлена различиями в используемых методах диагностики и показаниях к ультразвуковому (УЗ) исследованию ЩЖ. В целом более половины населения имеют УО ЩЖ, т. е. у врача ультразвуковой диагностики (УЗД) больше шансов увидеть очагово-измененную, нежели однородную ЩЖ.

В связи со столь высокой частотой УО возникает вопрос о выборе оптимальной тактики ведения пациентов, потребности в дообследовании, в т. ч. инвазивном. Понятно, что выполнить весь комплекс диагностических мероприятий каждому пациенту с УО ЩЖ не представляется возможным и целесообразным [13].

Следует отметить, что до 95 % УО ЩЖ не имеют онкологического риска

и не нуждаются в инвазивном дообследовании, т. е. тонкоигольной биопсии (ТАБ). Оставшиеся 5 % – это УО, имеющие тот или иной риск злокачественности. Для оценки этого риска и определения показаний к ТАБ УО ЩЖ и были задуманы стратификационные шкалы.

Первая из них была предложена E. Horvath et al. (Чили) в 2009 г. [18]. Авторами на материале 1959 наблюдений определено 10 характерных типов (паттернов) УО ЩЖ, на основании которых выделено 7 градаций TIRADS (6 категорий, в т. ч. 2 субкатегории) (табл. 1).

По данным авторов, чувствительность данной шкалы составила 88 %, специфичность – 49 %, положительная прогностическая ценность – 49 %, отрицательная прогностическая ценность – 88 %. Данная шкала не была переведена на русский язык и в нашей стране практически не использовалась.

В 2010 г. А. Д. Zubovым и соавт. (в настоящее время – РФ) на основании анализа результатов УЗИ более чем 12 000 лиц, в т. ч. 3072 – с выявленными

Таблица 1

Шкала TIRADS, версия E. Horvath et al., 2009 г. [18]

Описание узлового образования	Тип узла	Злокачественность	TIRADS
Неизмененная щитовидная железа			TIRADS 1
Анэхогенный с гиперэхогенным включением, без васкуляризации	Коллоидный узел 1-го типа	0 %	TIRADS 2: доброкачественные изменения
Без капсулы, неоднородный, несжимаемый (по expansile), с гиперэхогенными включениями, васкуляризованный, «сетчатой» структуры (губчатый узел)	Коллоидный узел 2-го типа		
Без капсулы, неоднородный, с солидным компонентом, изоэхогенный, сжимаемый (expansile), васкуляризованный узел с гиперэхогенными включениями	Коллоидный узел 3-го типа		
Гипер-, изо- или гипоехогенный, частично инкапсулированный узел с периферической васкуляризацией при тиреоидите Хашимото	Псевдоузлы при тиреоидите Хашимото	< 5 %	TIRADS 3: вероятно, доброкачественные изменения

Продолжение таблицы 1

Описание узлового образования	Тип узла	Злокачественность	TIRADS
Солидный или смешанный гипер-, изо- или гипоехогенный узел с тонкой капсулой	Картина простой неоплазии	5–10 %	TIRADS 4A: промежуточно-подозрительные изменения
Гипоехогенный локус с нечетко очерченными границами, без кальцификатов	Тиреоидит де Кервена		
Гипер-, изо- или гипоехогенный, гиперваскуляризированный узел с толстой капсулой, содержащий кальцификации (макро- или микро-кальцификаты)	Подозрительная картина новообразования		
Гипоехогенный узел, без капсулы, неправильной формы с неровными краями, проникающий внутрь сосуда с кальцификатами или без	Злокачественная структура тип А	10–80 %	TIRADS 4B: подозрительный
Изо- или гипоехогенный узел без капсулы с множественными периферическими микрокальцификатами, гиперваскуляризированный	Злокачественная структура тип В	> 80 %	TIRADS 5: злокачественное новообразование
Изоэхогенный узел без капсулы, со смешанной васкуляризацией, с кальцификатами или без, без гиперэхогенных участков	Злокачественная структура, тип С		
Рак, подтвержденный предыдущей биопсией		100 %	TIRADS 6: злокачественное новообразование

УО с последующей оценкой их доброили злокачественности, была предложена своя стратификационная шкала УО ЩЖ, также основанная на типах узлов (по терминологии авторов — «УЗ-моделях»), которых, однако, выделено уже 12. Иным является и принцип их формирования — по совокупности 9 УЗ-критериев. Эти УЗ-модели были ранжированы по степени онкологического риска (вне зависимости от размера УО) на 6 градаций: 5 категорий, включая 2 субкатегории (4а и 4б) (табл. 2). Для того чтобы дифференцировать данную шкалу от единственной на тот момент версии E. Horvath et al. (2009), ей было дано название THIRADS: THyroid Imaging Reporting and Data System. Данная версия в 2010 г. была защищена патентами Украины и РФ [5].

Следует отметить, что шкала THIRADS не учитывает размеры УО ЩЖ, поскольку, по данным авторов, до 15 % выявляемых раков ЩЖ являются субсантиметровыми, причем до 30 % из них уже сопровождаются метастазами.

В последующем авторами было предложено оптимизировать шкалу THIRADS: исключить из учитываемых признаков капсулу узла, кальцификаты, последние подразделять на микро-, макрокальцификаты и кальцифицированную капсулу УО, что отображать в текстовой части УЗ-заключения; ввести градацию THIRADS 0 для отображения отсутствия ЩЖ при УЗИ; выделить две субградации THIRADS 3а и THIRADS 3б, отличающиеся по степени онкологического риска и диагностической тактике

Таблица 2

Шкала THIRADS, версия А. Д. Зубова и соавт., 2010 г. [5]

THIRADS	УЗ-модель УО ЩЖ	Риск злокачественности	Рекомендации
THIRADS 1	Узловое образование не выявлено	0 %	
THIRADS 2	Коллоидный 1-го типа Коллоидный 2-го типа Псевдоузел 1-го типа при АИТ* Подострый тиреоидит (де Кервена)	0 %	Наблюдение
THIRADS 3	Коллоидный 3-го типа Коллоидный 4-го типа Псевдоузел 2-го типа при АИТ* Кистозный узел	0–10 %	Дообследование, по результатам — ТАБ или наблюдение
THIRADS 4a	Подозрительный на рак	10–30 %	ТАБ
THIRADS 4б	Злокачественный (А, В, С)	90 %	ТАБ
THIRADS 5	Узел, злокачественность которого доказана ранее	100 %	

Примечание: * — АИТ — аутоиммунный тиреоидит.

[4]. Однако публикации, отображающие THIRADS в оптимизированной редакции, до настоящего времени отсутствуют.

В 2011 г. Jin Kwak et al. (Республика Корея) на значительном количестве фактического материала (3674 наблюдения) был проведен статистический анализ диагностической ценности УЗ-критериев рака ЩЖ, на основании которого предложена новая версия стратификационной шкалы с иным принципом оценки — по количеству выявляемых УЗ-признаков рака [19] с учетом их диагностической ценности. Шкала включает 5 категорий, в т. ч. 3 субкатегории (4а, 4б, 4с), т. е. всего 7 градаций.

В этом же 2011 г. G. Russ et al. (Франция) [23] представили результаты собственного статистического анализа УЗ-изображений 500 УО ЩЖ (159 злокачественных и 341 доброкачественное). Несмотря на то что в работе были использованы иные статистические подходы, нежели в исследовании Jin Kwak et al. (2011), полученные данные были сопоставимы. Однако стратификационная шкала, предложенная

G. Russ et al. (2011), принципиально отличалась от предшествующих: оценка онкологического риска УО ЩЖ производилась посредством реализации совокупности алгоритмов (рис. 1). Обращает на себя внимание значительное количество градаций в данной версии: выделены категории от 0 до 6, включая субкатегории 4а, 4б, 4с, т. е. всего 9 градаций.

По данным авторов, чувствительность шкалы составила 95 %, специфичность — 68 %.

Предложенная версия была достаточно громоздкой, но она тем не менее обрела популярность в европейских странах.

Несмотря на то что версии E. Horvath et al. (2009), Jin Kwak et al. (2011) и G. Russ et al. (2011) являются принципиально различными шкалами, использующими разный способ оценивания (соответственно УЗ-паттерны узлов, количество УЗ-признаков рака или совокупность алгоритмов), им было дано одинаковое название — TIRADS, т. е. только по названию шкалы не пред-

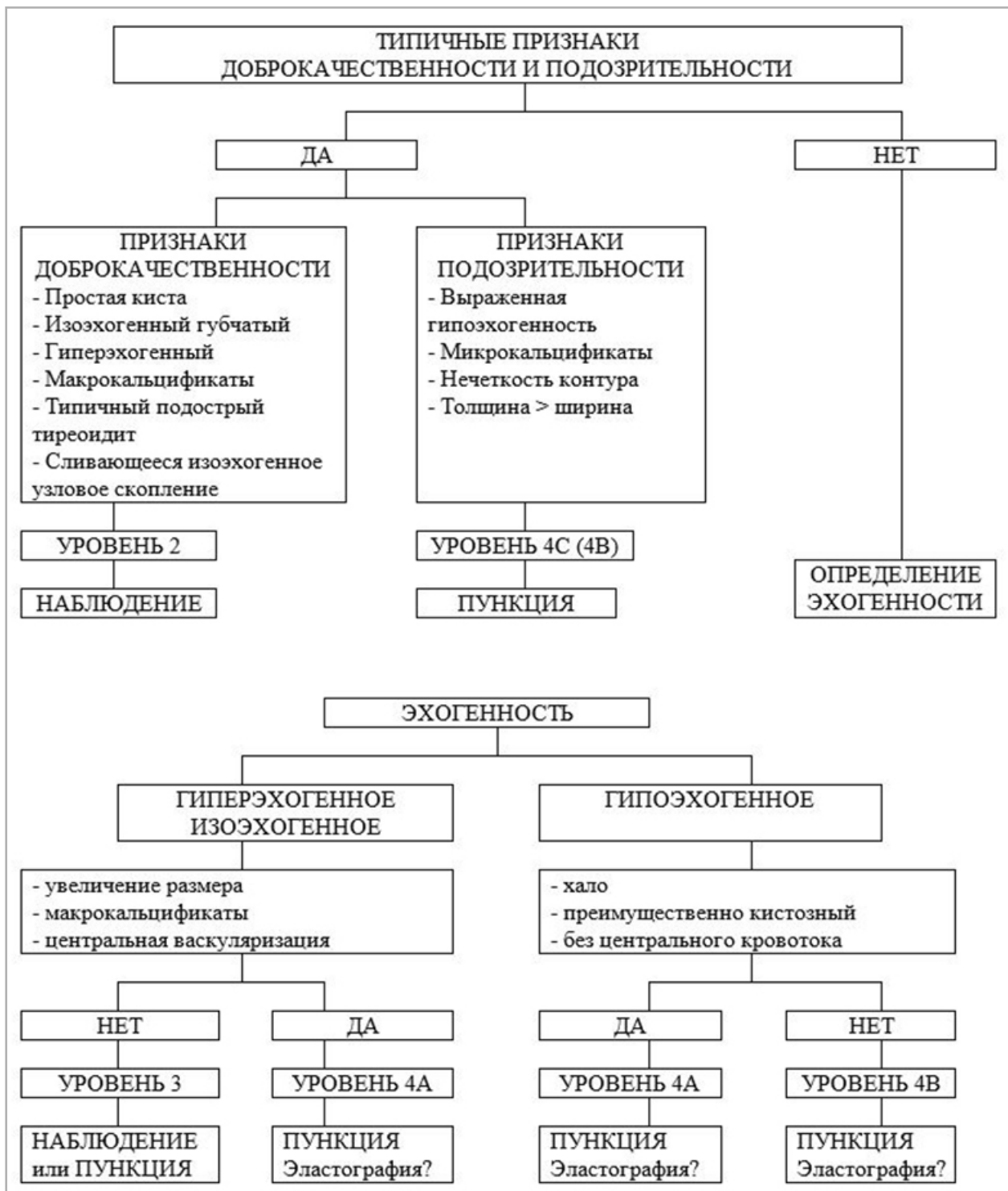


Рис. 1. Стратификация онкологического риска УО ЩЖ по G. Russ et al., 2011 г. [22]

ставлялось возможным оценить, как именно был стратифицирован онкологический риск. Следует отметить, что во многих современных публикациях и даже в учебных пособиях эти шкалы неправильно называют TI-RADS или TI-RADS.

В последующем различные варианты стратификационной шкалы УО ЩЖ предлагались практически ежегодно и даже по несколько в год, но большинство из них не получили признания и остались незамеченными. В частности, можно отметить версии, предложенные

Korean Society of Thyroid Radiology и Korean Society of Radiology (2016) — т. н. K-TIRADS [24], the American Thyroid Association (2015) [16], совместную работу American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology, Italian Associazione Medici Endocrinologi [15]. Однако данные версии ориентированы в основном на папиллярный рак ЩЖ, а эффективность их не была подтверждена в крупномасштабных проспективных исследованиях.

В 2017 г., несмотря на наличие шкал Американской ассоциации щитовидной железы (ATA) [16] и Американской ассоциации клинической эндокринологии (AACE) [15], Американская коллегия радиологов (American College of Radiology, ACR) на основании 500 наблюдений предложила свой вариант, т. е. налицо несогласованность диагностического и лечебного этапов.

Эта версия получила название ACR TIRADS [25] и основана на новом принципе — балльной оценке УЗ-характеристик УО. Стратификация онкологического риска максимально упрощена: 5 УЗ-признаков УО оценивают в баллах, по сумме которых определяют одну из 5 категорий (без субкатегорий). Рекомендации по дообследованию или наблюдению выставляются с учетом размера УО (рис. 2).

Эта версия получила название ACR TIRADS [25] и основана на новом принципе — балльной оценке УЗ-характеристик УО. Стратификация онкологического риска максимально упрощена: 5 УЗ-признаков УО оценивают в баллах, по сумме которых определяют одну из 5 категорий (без субкатегорий). Рекомендации по дообследованию или наблюдению выставляются с учетом размера УО (рис. 2).

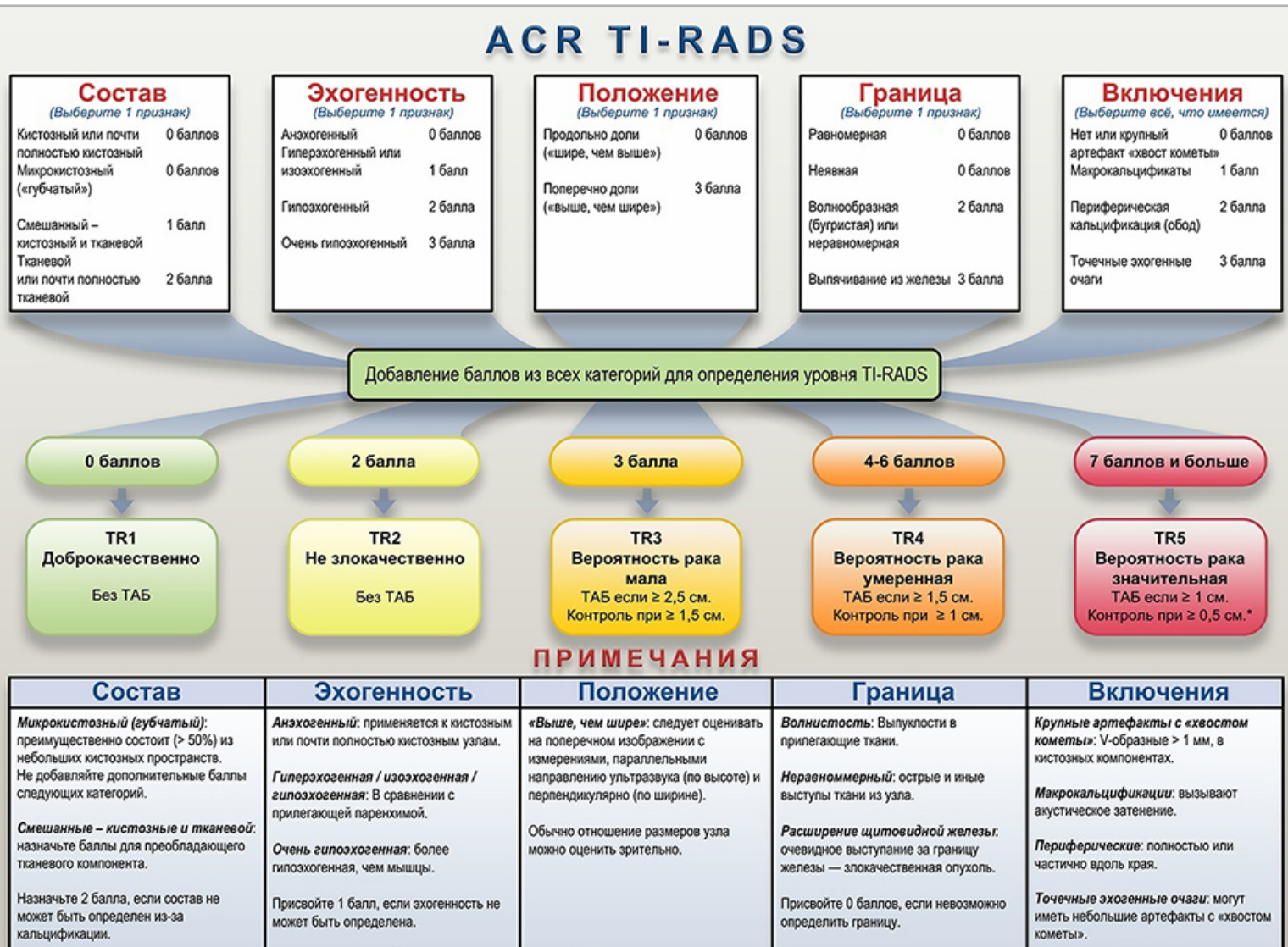


Рис. 2. Версия ACR TI-RADS, 2017 г., перевод А. В. Ушакова [24]

В этом же году международной группой специалистов European Thyroid Association под руководством уже известного G. Russ была представлена шкала, получившая название EU-TIRADS [22]. Шкала является значительно упрощенным вариантом упомянутой выше версии G. Russ et al. (2011) [23] и реализована в виде простого алгоритма, включающего всего 2 УЗ-признака — форму и эхогенность (рис. 3).

Однако простота указанного алгоритма является мнимой: в качестве дополнения к нему представлен существенный по объему перечень рекомендаций и толкований, предлагается оценка широкого спектра УЗ-признаков [22]. В EU-TIRADS риск рака определяют с учетом наличия отдельных УЗ-характеристик, среди которых отдельно выделены так называемые признаки высокого риска: неовальная форма, неровные края, микрокальцинаты и выраженная гипоэхогенность. Следует отметить, что доплеровское картирование в EU-TIRADS признано недостаточно

информативным в оценке риска злокачественности. Часть критериев (например, результаты эластографии), включенных в эту версию, имеют рекомендательный характер и необязательны к использованию, что, на наш взгляд, несколько повышает субъективность оценки. В 2023 г. были опубликованы Клинические рекомендации Европейской ассоциации по лечению щитовидной железы [13], в которых оценка по EU-TIRADS (2017) представлена как обязательный элемент протокола УЗ-исследования УО ЩЖ, а категория EU-TIRADS в сочетании с результатами биопсии УО (если таковая была выполнена) положены в основу выбора лечебной тактики. Следует отметить, что графический алгоритм оценки по EU-TIRADS (рис. 3) в указанных рекомендациях не используется, а подходы к стратификации онкологического риска приведены в виде таблицы.

Версию EU-TIRADS в научных публикациях нередко ошибочно называют EU TI-RADS.

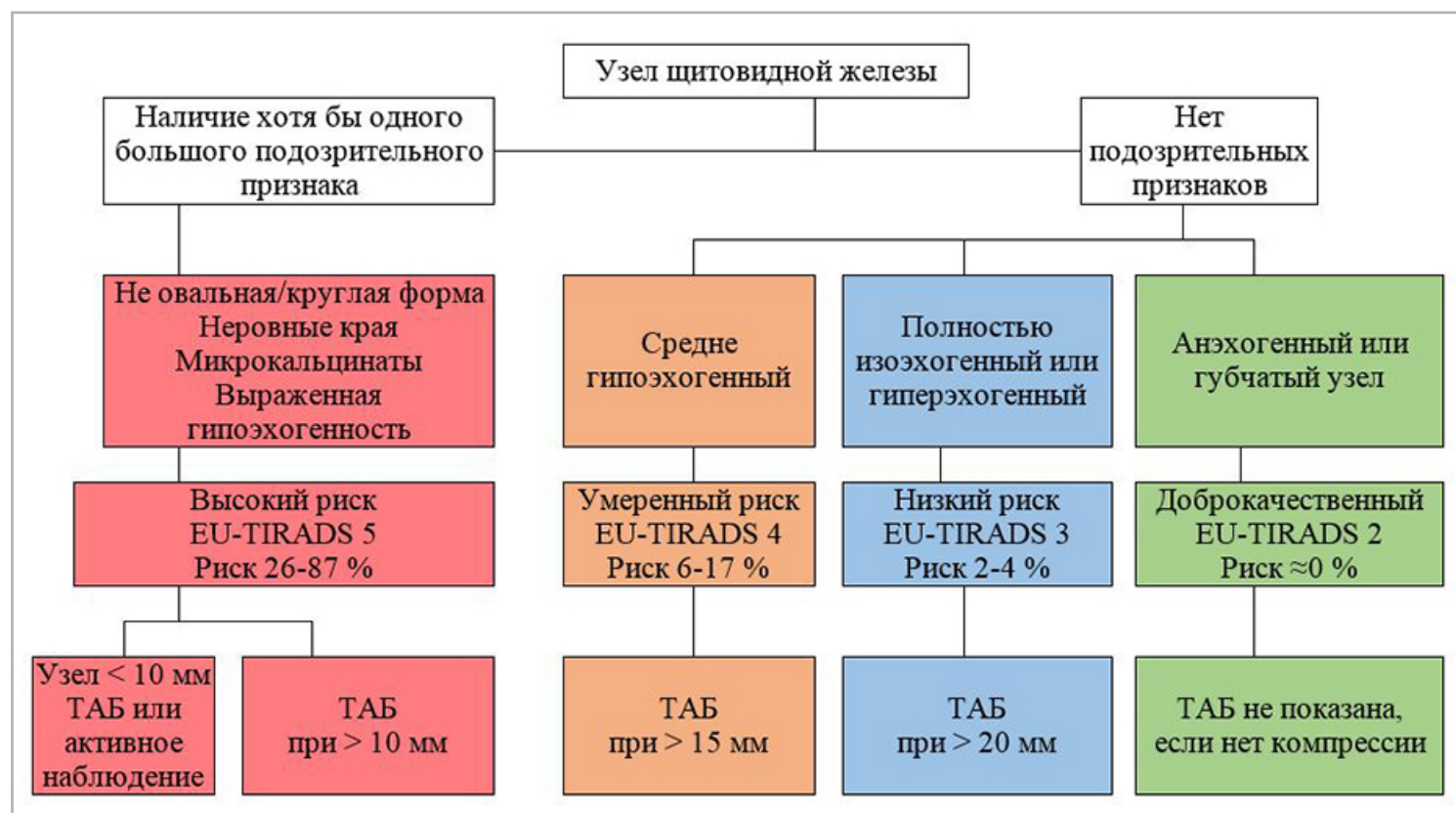


Рис. 3. Версия EU-TIRADS, 2017 г. [21]

В 2020 г. Борсуковым А. В. в работе, оценивающей состояние вопроса стратификации онкологического риска УО ЩЖ [2], была анонсирована отечественная версия, предварительно представленная как RU TI-RADS, однако в последующих публикациях называемая просто TI-RADS [10]. Эта версия (табл. 3), несмотря на схожесть названия с ACR TI-RADS, по содержанию и принципам оценивания чрезвычайно близка к EU-TIRADS, на что указывают и авторы версии [10]. Схожесть названия с принципиально иной версией

стратификационной шкалы нередко ведет к путанице среди практикующих врачей и научных исследователей.

В версии TI-RADS (2020) так же, как и в EU-TIRADS, выделены «большие» эхопризнаки рака ЩЖ, специфичность которых составляет более 95 %, а также описаны «малые» признаки со специфичностью менее 90 %. Отличиями от EU-TIRADS, в частности, являются обязательное использование данных доплеровского картирования и наличие категории TI-RADS 6, описывающей злокаче-

Таблица 3

Шкала TI-RADS, версия Е. П. Фисенко и соавт., 2020 г. [10]

Категория TIRADS	Оценка риска злокачественности	ТАБ		УЗ-признаки	Риск злокачественности (%)	Рекомендации
1	Нет очаговых изменений	Нет			0	Плановый осмотр 1 раз в 2 года. В группе риска — 1 раз в год
2	Доброкачественное образование	Нет		Коллоидные узлы	≈ 0	Плановый осмотр 1 раз в 2 года. В группе риска — 1 раз в год
		> 2 см	Да	Кистозно-солидные узлы		При отрицательном результате — динамическое УЗ-наблюдение в категории Т3
3	Низкий риск злокачественности	Нет		Изоэхогенные узлы. Гиперэхогенные узлы	2–4	Динамическое УЗИ 1 раз в год. При отрицательной динамике — перевод в Т4
		> 1,5 см	Да	Узлы с малыми УЗ-признаками		Перевод в Т4 для пункции
4	Средний риск злокачественности	Да		Узлы умеренно гипоэхогенные. Узлы с участками гипоэхогенности. Узлы с малыми УЗ-признаками	6–17	При отрицательном или неинформативном результате ТАПБ — повторная ТАПБ в ближайшие сроки. При двукратном отрицательном или неинформативном результате ТАПБ — динамическое УЗИ через 2–3 мес

Продолжение таблицы 3

Категория TIRADS	Оценка риска злокачественности	ТАБ		УЗ-признаки	Риск злокачественности (%)	Рекомендации
5	Высокий риск злокачественности	> 1,5 см	Да	В солидном узле есть хотя бы один большой УЗ-признак злокачественности	26–87	Высокоподозрительные на рак узлы ЩЖ могут потребовать как минимум двукратного применения ТАПБ до получения адекватного морфологического заключения. Решение о дальнейшей тактике принимает клиницист
		> 1,5 см	Да	В солидном узле есть большие УЗ-признаки злокачественности у пациентов в группе риска		Высокоподозрительные на рак узлы ЩЖ могут потребовать как минимум двукратного применения ТАПБ до получения адекватного морфологического заключения. Решение о дальнейшей тактике принимает клиницист
		> 1 см	Да	В солидном узле есть УЗ-признаки злокачественности + УЗ-признаки метастатического поражения лимфатических узлов		Высокоподозрительные на рак узлы ЩЖ могут потребовать как минимум двукратного применения ТАПБ до получения адекватного морфологического заключения. ТАПБ подозрительного лимфоузла шеи. Решение о дальнейшей тактике принимает клиницист
		> 0,5 см	Нет	Пациенты вне группы риска		Активное наблюдение, УЗИ через 3–6 мес
6	Злокачественное образование	Злокачественный характер образования подтвержден цитологическим исследованием				Подготовка к лечебным мероприятиям

ственное образование, подтвержденное предшествующим цитологическим исследованием. Рекомендации даются с учетом размера УО, однако граничные значения размеров и их влияние на рекомендации несколько

различны. Также впервые предложено для формирования рекомендаций проводить изучение анамнеза жизни и семейного анамнеза с целью выявления групп риска, для чего предложен специальный опросник [10].

Таким образом, в настоящее время существует значительное количество шкал стратификации онкологического риска УО ЩЖ, одинаковых или похожих по названию, но принципиально различных по способам оценивания, учитываемым признакам, количеству и значению категорий и субкатегорий, выставляемым рекомендациям. Сравнительный анализ четырех шкал, наиболее используемых в нашей стране, приведен в табл. 4.

В профильной литературе имеются единичные исследования, посвященные сопоставлению диагностической ценности разных версий шкал стратификации

онкологического риска УО ЩЖ [1, 16, 22], однако в них не рассматриваются особенности методических подходов и способов оценивания.

Которую же из известных стратификационных шкал следует использовать при УЗИ ЩЖ? Обратимся к нормативным актам.

Клинические рекомендации МЗ РФ «Дифференцированный рак щитовидной железы» [3] однозначно указывают на применение EU-TIRADS (2017). Однако составители при этом ссылаются на значительно более раннюю публикацию 2013 г. [14], автор которой Mireen Friedrich-Rust, представляющая Уни-

Таблица 4

Сравнительная характеристика некоторых стратификационных шкал УО ЩЖ

Параметры	Версия стратификационной шкалы			
	THIRADS, 2010	ACR TI-RADS, 2017	EU-TIRADS, 2017	TI-RADS, 2020
Принцип оценки	Отнесение к одной из 12 УЗ-моделей УО	Сумма баллов по 5 признакам	Алгоритм	Алгоритм
Отсутствие УО ЩЖ	Включает (THIRADS 1)	Не включает	Включает (EU-TIRADS 1)	Включает (EU-TIRADS 1)
Верифицированный рак ЩЖ	Включает (THIRADS 5)	Не включает	Не включает	Не включает
Размеры УО ЩЖ	Не учитываются	Учитываются при определении показаний к ТАБ и частоты контрольных осмотров, не влияют на градацию	Учитываются при определении показаний к ТАБ, не влияют на градацию	Учитываются при определении показаний к ТАБ, не влияют на градацию
Оценка васкуляризации	Включена	Не включена	Признана нерепрезентативной	Включена
Результат оценки	5 категорий, в т. ч. 2 субкатегории: 1, 2, 3, 4 (а, б), 5	5 категорий: ТН1, ТН2, ТН3, ТН4, ТН5	5 категорий: 1, 2, 3, 4, 5	6 категорий: 1, 2, 3, 4, 5, 6
Частота контрольных осмотров	В зависимости от градации 3–12 мес	От 12 мес	Не регламентирована	В зависимости от градации и группы риска 2–24 мес

верситетскую больницу Франкфурта, не является соавтором ни одной из известных стратификационных шкал УО ЩЖ, а сама статья посвящена вопросам эластографии узлов ЩЖ. При изучении статьи становится понятно, что шкала TIRADS в версии Horvath E. et al. (2009) была использована в ней только для формирования групп исследования. Таким образом, данная публикация не имеет отношения к EU-TIRADS. Эта же ошибка перекочевала и в проект обновленной версии Клинических рекомендаций [11].

Клинические рекомендации МЗ РФ «Медулярный рак щитовидной железы» [6] указывают, что должна быть использована «...принятая почти во всем мире шкала оценки вероятности рака ЩЖ TIRADS», однако не уточняют, какая именно из имеющихся. При этом составители ссылаются на вышеописанную статью Mireen Friedrich-Rust et al. (2013) по эластографии [14] и публикацию E. K. Alexander et al. (2013) [12], описывающую УЗ-критерии рака ЩЖ, но не затрагивающую вопросы стратификации онкологического риска.

Клинические рекомендации МЗ РФ «Рак щитовидной железы» [7] (у детей) ссылаются на версию стратификационной шкалы неизвестного автора: Horvath et al. (2011). Можно предположить, что имеется в виду версия E. Horvath et al. (2009) [18], но указанный год публикации свидетельствует в пользу версии Jin Kwak et al. (2011) [19] или G. Russ et al. (2011) [23], а написание названия шкалы (через дефис) – в пользу ACR TI-RADS (2017) [25] либо отечественной версии TI-RADS (2020) [10]. Однако тут же составители рекомендаций приводят саму оценочную таблицу УО ЩЖ, в которой мы с удивлением узнаем версию THIRADS A. Д. Зубова и соавт. (2010) [5], в которой неправильно написаны названия категорий. Следует отметить, что ни на одну из вышеуказанных шкал составители в перечне

литературы не ссылаются — в ссылке указана статья Dong M.-J. et al. (2009), посвященная вопросам ПЭТ-КТ.

Консенсус по лечению больных узловым/многоузловым зобом (2023) [6] регламентирует использование EU-TIRADS (2017), но ссылается при этом на уже хорошо знакомую нам работу Mireen Friedrich-Rust et al. (2013) по эластографии [14].

Таким образом, анализ регламентирующей документации показывает, что клиницисты (онкологи, эндокринологи) не владеют в достаточной степени информацией о разнообразии существующих стратификационных шкал УО ЩЖ, что привело к неоднозначности формулировок и некорректным ссылкам в действующих регламентирующих документах.

Какой же шкале отдают предпочтение практикующие врачи УЗД? Для ответа на этот вопрос мы провели анализ УЗ-заключений, сделанных за пределами ДНР, которые уже имелись у обратившихся к нам пациентов. Всего изучено 712 заключений. В 504 (70,8 %) из них были использованы стратификационные шкалы, что указывает на высокий практический интерес специалистов УЗД к стратификации онкологического риска. Однако ни в одном из заключений не найдено однозначных указаний, какая именно версия была использована. Написание названия шкалы также не всегда позволяло судить, о какой именно версии идет речь. В изученных заключениях были использованы, в частности, такие названия, как TIRADS, THIRADS, TI-RADS, EU-TI-RADS, THI-RADS, Tirads, ТИРАДС, Ти-радс, ТИПАТЦ, Тайредз. Названия категорий (0–6 или I–VI) и субкатегорий (A, B, C, a, b, c, a, б, A, Б, B), использование тире или дефиса также не были стандартизированы. Кроме того, нередко встречались оценки, существование которых не предусмотрено имеющимися стратификационными шкалами, например:

TI-RADS 4b, TI-RADS 0, EU-TIRADS 6, THIRADS 4b, THIRADS 0, THIRADS 2-3.

Это побудило нас обобщить в единой таблице правильное написание названий стратификационных шкал и их категорий (табл. 5).

При этом следует отметить, что неправильное или неоднозначное написание категории является не просто грамматической ошибкой. Одна и та же цифра в разных стратификационных шкалах может обозначать клинически различные ситуации, неоднозначно определять онкологический риск и ве-

сти к разным рекомендациям по дальнейшему ведению пациента, что иллюстрирует табл. 6.

Кроме того, в иных стратификационных шкалах могут иметься категории, отсутствующие в вышеприведенной табл. 6, в частности, TIRADS 0 (например, Russ G. et al., 2011), субкатегория 4с (Russ G. et al., 2011).

В связи с неоднотипностью оценивания онкологического риска разными стратификационными шкалами не исключена ситуация, когда врач УЗД производит оценку по одной из существую-

Таблица 5

Характеристика и написание категории (субкатегории) некоторых стратификационных шкал УО ЩЖ

Версия	Название шкалы	Общее количество градаций	Категории (субкатегории)	Пример указания категории и субкатегории (при наличии)
Е. Horvath и соавт., 2009	TIRADS	7	1–6 (4a, 4b)	TIRADS 4b
А. Д. Zubov и соавт., 2010	THIRADS	6	1–5 (4a, 4б)	THIRADS 4б
Jin Kwak и соавт., 2011	TIRADS	7	1–5 (4a, 4b, 4c)	TIRADS 4c
G. Russ и соавт., 2011	TIRADS	9	0–6 (4a, 4b, 4c)	TIRADS 0
American College of Radiology, 2017	ACR TI-RADS	5	1–5	TH 4
European Thyroid Association, 2017	EU TIRADS	5	1–5	EU-TIRADS 4
Е. П. Фисенко и соавт., 2020	TI-RADS	6	1–6	TI-RADS 4

Таблица 6

Значение категорий некоторых стратификационных шкал УО ЩЖ

Категория	THIRADS (2010)	ACR TI-RADS (2017)	EU-TIRADS (2017)	TI-RADS (2020)
1	УО не выявлено	Абсолютно доброкачественное УО (риск рака 0,3 %). ТАБ не показана	УО не выявлено	УО не выявлено

Продолжение таблицы 6

Категория	THIRADS (2010)	ACR TI-RADS (2017)	EU-TIRADS (2017)	TI-RADS (2020)
2	Доброкачественное УО (риск рака $\approx 0\%$). ТАБ не показана	Отсутствие злокачественности УО (риск рака 1,3%). ТАБ не показана	Доброкачественное УО (риск рака $\approx 0\%$). ТАБ не показана	Доброкачественное УО. ТАБ при размере от 20 мм
3	Малая (до 10%) вероятность злокачественности УО. Дообследование, по результатам — определение показаний к ТАБ или наблюдению	Малая вероятность злокачественности УО (риск рака 4,8%). ТАБ при размере от 25 мм, наблюдение — от 20 мм	Малая вероятность злокачественности УО (риск рака 2–4%). ТАБ при размере от 20 мм	Низкий риск злокачественного образования. УЗИ через 12 месяцев. ТАБ при размере от 20 мм
4	4а Подозрительный на рак (10–30%). Показана ТАБ 4б Злокачественный (до 90%). Показана ТАБ	Умеренная вероятность злокачественности УО (риск рака 9,1%). ТАБ при размере от 15 мм, наблюдение — от 10 мм	Умеренная вероятность злокачественности УО (риск рака 6–17%). ТАБ при размере от 15 мм	Средний риск злокачественного образования. ТАБ, при отрицательных результатах — повторная
5	Узел, злокачественность которого доказана ранее (100%). ТАБ не показана	Значительная вероятность рака (35%). ТАБ при размере от 10 мм, наблюдение — от 6–9 мм	Высокая вероятность рака (26–87%). ТАБ при размере от 10 мм, менее — ТАБ или наблюдение	Высокий риск злокачественного образования. ТАБ, в т. ч. повторная, в зависимости от размеров и группы риска
6	Градация отсутствует			Злокачественное образование, подтвержденное предшествующим цитологическим исследованием

ющих версий, но не указывает либо не полностью или неправильно указывает, по какой именно, а клиницист, получив цифру в заключении, проецирует ее на известную ему версию шкалы. Это может привести к неверному выбору диагностической (а то и лечебной) тактики и в конечном итоге — к дискредитации самой идеи стратификации онкологического риска.

Каким же может быть выход из сложившейся ситуации?

Возможный ответ на этот вопрос был представлен в нашей статье, обобщившей 10-летний опыт использования шкалы THIRADS [4]. В связи с политической изоляцией ДНР на ее территории долгое время использовались собственные нормативные документы. В частности, «Унифицированный клинический протокол оказания медицинской помощи больным узловым зобом» обязал при любом УЗ-исследовании щитовидной железы производить оцен-

ку по THIRADS (версия А. Д. Зубова и соавт., 2010 [5]). Информация о шкале THIRADS была включена в программу последипломного образования и активно представлялась на днях специалистов, причем не только УЗД, но и эндокринологов, хирургов, онкологов. Соблюдение протокола строго контролировалось.

По результатам 10-летнего использования шкалы THIRADS была произведена оценка его результативности, представленная в вышеуказанной статье [4]. Сообщается, что объективизация УЗ-заключений с использованием ранжирования УО ЩЖ по степени онкологического риска позволяет избежать их разночтения разными специалистами и связанных с этим ошибок в выборе диагностической и лечебной тактики. Отказ от избыточных биопсий позволил сократить количество пункций в 1,6 раза без ущерба для выявления злокачественных УО: удельный вес выявленных раков в биоптатах возрос в 1,8 раза [4]. Таким образом, использование единой и понятной всем специалистам шкалы THIRADS дало существенный клинический и экономический эффект.

Выводы

1. В настоящее время имеется значительное количество УЗ стратификационных шкал онкологического риска УО ЩЖ, одинаковых или очень похожих по названию, но имеющих принципиальные различия по способам оценки, используемым критериям, значениям категорий и рекомендациям.
2. Для обеспечения взаимопонимания специалистов, исключения разночтения УЗ-заключений необходима унификация и стандартизация используемых стратификационных шкал, а именно использование единой версии.
3. Обязательность использования единой шкалы, как и указание, какой именно, должна быть корректно и однозначно регламентирована во всех профильных нормативных документах.
4. До достижения единообразия используемых шкал в настоящее время в УЗ-заключении необходимо указывать ту, которая из них была задействована при исследовании, с правильным указанием названия шкалы и года ее публикации. Оптимальным является приведение расшифровки выставляемой категории и рекомендаций по выполнению биопсии УО в соответствии с используемой версией.

Список источников

1. Борсуков А. В. Анализ американской и европейской версии TI-RADS-2017: возможности воспроизводимости в кабинете ультразвуковой диагностики // Вестник новых медицинских технологий. 2019. № 2. С. 25–28. <https://doi.org/10.24411/1609-2163-2019-16388>
2. Борсуков А. В. Быть или не быть TI-RADS: полемические заметки с Евразийского форума по раку щитовидной железы // Эндокринная хирургия. 2016. Т. 10, № 3. С. 33–36. <https://doi.org/10.14341/serg2016333-36>
3. Дифференцированный рак щитовидной железы. Клинические рекомендации. Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2020. Текст: электронный // Рубрикатор клинических рекомендаций [сайт]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/329_1
4. Зубов А. Д., Сенченко О. В., Зубов А. А., Караман А. В. Ультразвуковая классификация узлов щитовидной железы THIRADS — десятилетний опыт использования // Университетская клиника. 2021. Т. 2, № 39. С. 80–88. [https://doi.org/10.26435/uc.v0i2\(39\).648](https://doi.org/10.26435/uc.v0i2(39).648)
5. Зубов А. Д., Чирков Ю. Э., Черденченко С. И., Губанов Д. М. Способ определения показаний к инвазивным исследованиям при узловых образо-

- ваниях щитовидной железы. Патент № 2432903 С1 Российская Федерация, МПК А61В 8/00. № 2010115664/14: заявл. 21.04.2010; опубл. 10.11.2011. Бюл. № 31. С. 1–8.
6. Медулярный рак щитовидной железы. Клинические рекомендации. Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2020. Текст: электронный // Рубрикатор клинических рекомендаций [сайт]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/332_1
7. Рак щитовидной железы. Клинические рекомендации. Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2020. Текст: электронный // Рубрикатор клинических рекомендаций [сайт]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/74_1
8. Решетов И. В., Романчишен А. Ф., Вабалайте К. В., Кульбакин Д. Е., Никифорович П. А., Раджабова З. А., Ромашенко П. Н., Чойнзонов Е. Л. Консенсус по лечению больных узловым/многоузловым зобом // Голова и шея. Российский журнал. 2023. Т. 11, № 3. С. 77–84. <https://doi.org/10.25792/HN.2023.11.3.77-84>
9. Тлегенов А. Ш., Молдабек Г. К., Алипова А. Т., Ильмалиева А. Ж. Особенности встречаемости узловых образований щитовидной железы в зависимости от пола и возраста // Вестник КазНМУ. 2017. № 2. С. 172–174.
10. Фисенко Е. П., Ветшева Н. Н., Сыч Ю. П., Солдатов Т. В., Николаев А. Е., Бородин Н. Б. Ультразвуковая оценка узлов щитовидной железы по шкале TI-RADS. Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики. Москва: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы», 2022. 40 с. ISBN 978-5-900094-55-7
11. Чойнзонов Е. Л., Решетов И. В., Иванов С. А., Поляков А. П., Кропотов М. А., Мудунов А. М., Полькин В. В., Исаев П. А., Ильин А. А., Бельцевич Д. Г., Ванушко В. Э., Румянцев П. О., Мельниченко Г. А., Алымов Ю. В., Романов И. С., Игнатова А. В., Бородавина Е. В., Крылов В. В., Шуринов А. Ю., Северская Н. В., Раджабова З. А., Кульбакин Д. Е., Невольских А. А., Геворков А. Р., Хмелевский Е. В., Кутукова С. И., Гузь А. О., Слепцов И. В., Черников Р. А., Степанова А. М., Фалалеева Н. А., Подвязников С. О., Рубцова Н. А., Рудык А. Н., Мусин Ш. И., Гулидов И. А., Владимирова Л. Ю., Семиглазова Т. Ю., Агабабян Т. А., Костромина Е. В. Проект клинических рекомендаций по диагностике и лечению дифференцированного рака щитовидной железы у взрослых пациентов // Эндокринная хирургия. 2022. Т. 16, № 2. С. 5–29. <https://doi.org/10.14341/serg12792>
12. Alexander E. K., Cooper D. The importance, and important limitations, of ultrasound imaging for evaluating thyroid nodules // JAMA Intern Med. 2013;173(19):1796-1797. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.8278>
13. Durante C., Hegedüs L., Czarniecka A., Paschke R., Russ G., Schmitt F., Soares P., Solymosi T., Papini E. 2023 European Thyroid Association Clinical Practice Guidelines for thyroid nodule management // Eur. Thyroid J. 2023;12(5):e230067. <https://doi.org/10.1530/ETJ-23-0067>
14. Friedrich-Rust M., Meyer G., Dauth N., Berner C., Bogdanou D., Herrmann E., Zeuzem S., Bojunga J. Interobserver agreement of Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) and strain elastography for the assessment of thyroid nodules // PLoS One. 2013;8:e77927. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077927>
15. Gharib H., Papini E., Garber J. R., Duick D. S., Harrell R. M., Hegedüs L., Paschke R., Valcavi R., Vitti P., AACE/ACE/AME Task Force on Thyroid Nodules. American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi

- medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules-2016 update // *Endocrine practice: official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists*. 2016;22(5):622-639. <https://doi.org/10.4158/EP161208.GL>
16. Haugen B. R., Alexander E. K., Bible K. C., Doherty G. M., Mandel S. J., Nikiforov Y. E., Pacini F., Randolph G. W., Sawka A. M., Schlumberger M., Schuff K. G., Sherman S. I., Sosa J. A., Steward D. L., Tuttle R. M., Wartofsky L. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer // *Thyroid*. 2016;26:1-133. <https://doi.org/10.1089/thy.2015.0020>
 17. Hong H. S., Lee J. Y. Diagnostic Performance of Ultrasound Patterns by K-TIRADS and 2015 ATA Guidelines in Risk Stratification of Thyroid Nodules and Follicular Lesions of Undetermined Significance // *AJR Am. J. Roentgenol*. 2019;213(2):444-450. <https://doi.org/10.2214/AJR.18.20961>
 18. Horvath E., Majlis S., Rossi R., Franco C., Niedmann J. P., Castro A., Dominguez M. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management // *J. Clin. Endocrinol. Metab*. 2009;94(5):1748-1751. <https://doi.org/10.1210/jc.2008-1724>
 19. Kwak J., Han K., Yoon J. H., Moon H., Son E., Park S., Jung H., Choi Ji, Kim B., Kim E.-K. Thyroid Imaging Reporting and Data System for US Features of Nodules: A Step in Establishing Better Stratification of Cancer Risk // *Radiology*. 2011;260(3):892-899. <https://doi.org/10.1148/radiol.11110206>
 20. Mu C., Ming X., Tian Y., Liu Y., Yao M., Ni Y., Liu Y., Li Z. Mapping global epidemiology of thyroid nodules among general population: A systematic review and meta-analysis // *Front Oncol*. 2022;12:1029926. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.1029926>
 21. Na D. G., Baek J. H., Sung J. Y., Kim J. H., Kim J. K., Choi Y. J., Seo H. Thyroid Imaging Reporting and Data System Risk Stratification of Thyroid Nodules: Categorization Based on Solidity and Echogenicity // *Thyroid*. 2016;26(4):562-572. <https://doi.org/10.1089/thy.2015.0460>
 22. Russ G., Bonnema S. J., Erdogan M. F., Durante C., Ngu R., Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS // *Eur. Thyroid. J.* 2017;6(5):225-237. <https://doi.org/10.1159/000478927>
 23. Russ G., Bigorgne C., Royer B., Rouxel A., Bienvenu-Perrard M. Le système TIRADS en échographie thyroïdienne [The Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) for ultrasound of the thyroid] // *Journal de Radiologie*. 2011;92(7-8):701-713. <https://doi.org/10.1016/j.jradio.2011.03.022>
 24. Shin J. H., Baek J. H., Chung J., Ha E. J., Kim J. H., Lee Y. H., Lim H. K., Moon W. J., Na D. G., Park J. S., Choi Y. J., Hahn S. Y., Jeon S. J., Jung S. L., Kim D. W., Kim E. K., Kwak J. Y., Lee C. Y., Lee H. J., Lee J. H., Lee J. H., Lee K. H., Park S. W., Sung J. Y. Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR) and Korean Society of Radiology. Ultrasonography Diagnosis and Imaging-Based Management of Thyroid Nodules: Revised Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations // *Korean J. Radiol*. 2016;17(3):370-395. <https://doi.org/10.3348/kjr.2016.17.3.370>
 25. Tessler F. N., Middleton W. D., Grant E. G., Hoang J. K., Berland L. L., Teefey S. A., Cronan J. J., Beland M. D., Desser T. S., Frates M. C., Hammers L. W., Hamper U. M., Langer J. E., Reading C. C., Scoutt L. M., Stavros A. T. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR

TI-RADS Committee // J. Am. Coll. Radiol. 2017;14:587-595. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2017.01.046>

26. Wei X., Li Y., Zhang S., Gao M. Meta-analysis of thyroid imaging reporting and data system in the ultrasonographic diagnosis of 10,437 thyroid nodules // Head. Neck. 2016;38(2):309-315. <https://doi.org/10.1002/hed.23878>

References

1. Borsucov A. V. Analiz amerikanskoy i evropeyskoy versii TI-RADS-2017: vozmozhnosti vosproizvodimosti v kabinete ul'trazvukovoy diagnostiki [Analysis of the american and european versions of ti-rads-2017: adaptability in russian endocrinology]. *Journal of New Medical Technologies*. 2019;2:25-28. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/1609-2163-2019-16388>
2. Borsukov A. V. TI-RADS: to be or not to be. Polemic notes from the Eurasian Forum on thyroid cancer. *Endocrine Surgery*. 2016;10(3):33-36. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/serg2016333-36>
3. Differencirovannyj rak shhitovidnoj zhelezy. Klinicheskie rekomendacii. [Differentiated thyroid cancer. Clinical recommendations.]. Ministry of Health of the Russian Federation. 2020. Text: electronic. Rubricator of clinical recommendations [website]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/329_1. (In Russ.).
4. Zubov A. D., Senchenko O. V., Zubov A. A., Karaman A. V. Ultrasound classification of thyroid nodules THIRADS – ten years of experience. *University Clinic*. 2021;2(39):80-88. (In Russ.). [https://doi.org/10.26435/uc.v0i2\(39\).648](https://doi.org/10.26435/uc.v0i2(39).648)
5. Zubov A. D., Chirkov Ju. E., Cherednichenko S. I., Gubanov D. M. Method of determining indications for invasive examination in case of thyroid nodules. Patent No. 2432903 C1 Russian Federation, IPC A61B 8/00. No. 2010115664/14: application 21.04.2010: publ. 10.11.2011. Issue No. 31. P. 1–8. (In Russ.).
6. Medulljarnyj rak shhitovidnoj zhelezy. Klinicheskie rekomendacii. [Medullary thyroid cancer. Clinical recommendations.]. Ministry of Health of the Russian Federation. 2020. Text: electronic. Rubricator of clinical recommendations [website]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/332_1. (In Russ.).
7. Rak shhitovidnoj zhelezy. Klinicheskie rekomendacii. [Thyroid cancer. Clinical recommendations.]. Ministry of Health of the Russian Federation. 2020. Text: electronic. Rubricator of clinical recommendations [website]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/74_1. (In Russ.).
8. Reshetov I. V., Romanchishen A. F., Vabalajte K. V., Kul'bakin D. E., Nikiforovich P. A., Radzhabova Z. A., Romashhenko P. N., Chojnzonov E. L. Consensus on the Treatment of Patients with Nodular/Multinodular Goiter. *Head and neck. Russian Journal*. 2023;11(3):77-84. (In Russ.). <https://doi.org/10.25792/HN.2023.11.3.77-84>
9. Tlegenov A. Sh., Moldabek G. K., Alipova A. T., Ilmaliyeva A. Zh. Features of occurrence of nodular formations of the thyroid gland depending on sex and age. *Vestnik KazNMU*. 2017;2:172-174. (In Russ.).
10. Fisenko E. P., Vetsheva N. N., Sych Ju. P., Soldatova T. V., Nikolaev A. E., Borodina N. B. Ul'trazvukovaja ocenka uzlov shhitovidnoj zhelezy po shkale TI-RADS [Ultrasound assessment of thyroid nodules on the TI-RADS scale. The best practices of radiation and instrumental diagnostics]. *Luchshie praktiki luchevoj i instrumental'noj diagnostiki*. Moskva: Gosudarstvennoe bjudzhetnoe uchrezhdenie zdravoohraneniya goroda Moskvy «Nauchno-prakticheskij klinicheskij centr diagnostiki i telemeditsinskih tehnologij Departamenta zdravoohraneniya goroda Moskvy», 2022. 40 p. (In Russ.). ISBN 978-5-900094-55-7
11. Chojnzonov E. L., Reshetov I. V., Ivanov S. A., Poljakov A. P., Kropotov M. A.,

- Mudunov A. M., Pol'kin V. V., Isaev P. A., Il'in A. A., Bel'cevic D. G., Vanushko V. E., Rumjancev P. O., Mel'nichenko G. A., Alymov Ju. V., Romanov I. S., Ignatova A. V., Borodavina E. V., Krylov V. V., Shurinov A. Ju., Severskaja N. V., Radzhabova Z. A., Kul'bakin D. E., Nevolskih A. A., Gevorkov A. R., Hmelevskij E. V., Kutukova S. I., Guz A. O., Slepcev I. V., Chernikov R. A., Stepanova A. M., Falaleeva N. A., Podvjaznikov S. O., Rubcova N. A., Rudyk A. N., Musin Sh. I., Gulidov I. A., Vladimirova L. Ju., Semiglazova T. Ju., Agababjan T. A., Kostromina E. V. Draft of clinical guidelines for the diagnosis and treatment of differentiated thyroid cancer in adult patients. *Endocrine Surgery*. 2022;16(2):5-29. (In Russ.). <https://doi.org/https://doi.org/10.14341/serg12792>
12. Alexander E. K., Cooper D. The importance, and important limitations, of ultrasound imaging for evaluating thyroid nodules. *JAMA Intern Med*. 2013;173(19):1796-1797. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.8278>
 13. Durante C., Hegedüs L., Czarniecka A., Paschke R., Russ G., Schmitt F., Soares P., Solymosi T., Papini E. 2023 European Thyroid Association Clinical Practice Guidelines for thyroid nodule management. *Eur. Thyroid J*. 2023;12(5):e230067. <https://doi.org/10.1530/ETJ-23-0067>
 14. Friedrich-Rust M., Meyer G., Dauth N., Berner C., Bogdanou D., Herrmann E., Zeuzem S., Bojunga J. Interobserver agreement of Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) and strain elastography for the assessment of thyroid nodules. *PLoS One*. 2013;8:e77927. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077927>
 15. Gharib H., Papini E., Garber J. R., Duick D. S., Harrell R. M., Hegedüs L., Paschke R., Valcavi R., Vitti P., AACE/ACE/AME Task Force on Thyroid Nodules. American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules-2016 update. *Endocrine practice: official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists*. 2016;22(5):622-639. <https://doi.org/10.4158/EP161208.GL>
 16. Haugen B. R., Alexander E. K., Bible K. C., Doherty G. M., Mandel S. J., Nikiforov Y. E., Pacini F., Randolph G. W., Sawka A. M., Schlumberger M., Schuff K. G., Sherman S. I., Sosa J. A., Steward D. L., Tuttle R. M., Wartofsky L. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2016;26:1-133. <https://doi.org/10.1089/thy.2015.0020>
 17. Hong H. S., Lee J. Y. Diagnostic Performance of Ultrasound Patterns by K-TIRADS and 2015 ATA Guidelines in Risk Stratification of Thyroid Nodules and Follicular Lesions of Undetermined Significance. *AJR Am. J. Roentgenol*. 2019;213(2):444-450. <https://doi.org/10.2214/AJR.18.20961>
 18. Horvath E., Majlis S., Rossi R., Franco C., Niedmann J. P., Castro A., Dominguez M. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J. Clin. Endocrinol. Metab*. 2009;94(5):1748-1751. <https://doi.org/10.1210/jc.2008-1724>
 19. Kwak J., Han K., Yoon J. H., Moon H., Son E., Park S., Jung H., Choi Ji, Kim B., Kim E.-K. Thyroid Imaging Reporting and Data System for US Features of Nodules: A Step in Establishing Better Stratification of Cancer Risk. *Radiology*. 2011;260(3):892-899. <https://doi.org/892-9.10.1148/radiol.11110206>
 20. Mu C., Ming X., Tian Y., Liu Y., Yao M., Ni Y., Liu Y., Li Z. Mapping global epidemiology of thyroid nodules among general population: A systematic re-

- view and meta-analysis. *Front Oncol.* 2022;12:1029926. <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.1029926>
21. Na D. G., Baek J. H., Sung J. Y., Kim J. H., Kim J. K., Choi Y. J., Seo H. Thyroid Imaging Reporting and Data System Risk Stratification of Thyroid Nodules: Categorization Based on Solidity and Echogenicity. *Thyroid.* 2016;26(4):562-572. <https://doi.org/10.1089/thy.2015.0460>
 22. Russ G., Bonnema S. J., Erdogan M. F., Durante C., Ngu R., Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *Eur. Thyroid. J.* 2017;6(5):225-237. <https://doi.org/10.1159/000478927>
 23. Russ G., Bigorgne C., Royer B., Rouxel A., Bienvenu-Perrard M. Le système TIRADS en échographie thyroïdienne [The Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) for ultrasound of the thyroid]. *Journal de Radiologie.* 2011;92(7-8):701-713. <https://doi.org/10.1016/j.jradio.2011.03.022>
 24. Shin J. H., Baek J. H., Chung J., Ha E. J., Kim J. H., Lee Y. H., Lim H. K., Moon W. J., Na D. G., Park J. S., Choi Y. J., Hahn S. Y., Jeon S. J., Jung S. L., Kim D. W., Kim E. K., Kwak J. Y., Lee C. Y., Lee H. J., Lee J. H., Lee J. H., Lee K. H., Park S. W., Sung J. Y. Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR) and Korean Society of Radiology. Ultrasonography Diagnosis and Imaging-Based Management of Thyroid Nodules: Revised Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations. *Korean J. Radiol.* 2016;17(3):370-395. <https://doi.org/10.3348/kjr.2016.17.3.370>
 25. Tessler F. N., Middleton W. D., Grant E. G., Hoang J. K., Berland L. L., Teefey S. A., Cronan J. J., Beland M. D., Desser T. S., Frates M. C., Hammers L. W., Hamper U. M., Langer J. E., Reading C. C., Scoutt L. M., Stavros A. T. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *J. Am. Coll. Radiol.* 2017;14:587-595. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2017.01.046>
 26. Wei X., Li Y., Zhang S., Gao M. Meta-analysis of thyroid imaging reporting and data system in the ultrasonographic diagnosis of 10,437 thyroid nodules. *Head. Neck.* 2016;38(2):309-315. <https://doi.org/10.1002/hed.23878>

Сведения об авторах Information about the authors

Зубов Александр Демьянович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры внутренних болезней № 2 ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Донецк, ДНР, Россия.

Вклад автора: создание концепции работы и определение ее составляющих, принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Zubov Aleksandr Dem'yanovich, M. D. Med., Professor, Professor of the Department of Human Diseases No. 2 M. Gorky Donetsk State Medical University Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Donetsk, DPR, Russia.

Contribution of the author: creating a work concept and the definition of its components, taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Сенченко Ольга Валентиновна, старший лаборант кафедры внутренних болезней № 2 ФГБОУ ВО «Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Донецк, ДНР, Россия.

Вклад автора: сбор и анализ литературных данных, написание и иллюстрации текста статьи.

Senchenko Olga Valentinovna, senior laboratory assistant of the Department of Human Diseases No. 2 M. Gorky Donetsk State Medical University Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Donetsk, DPR, Russia.

Author's contribution: collection and analysis of literary data, writing and illustration of the text of the article.

Статья поступила в редакцию 04.12.2024;
одобрена после рецензирования 10.02.2025;
принята к публикации 10.02.2025.

The article was submitted 04.12.2024;
approved after reviewing 10.02.2025;
accepted for publication 10.02.2025.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья
УДК 616.724 – 073.756.8
<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-77-89>

Роль магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с ревматоидным артритом

Сергей Максимович Тюрин¹, Татьяна Геннадьевна Морозова²

^{1,2} 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>

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

Аннотация

Цель исследования. Оценить роль магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике особенностей изменений височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) у пациентов с ревматоидным артритом (РА).

Материалы и методы. В клинической больнице № 1 города Смоленска с декабря 2023 г. по август 2024 г. обследовано 79 пациентов в возрасте 25–63 лет с установленным диагнозом РА: серопозитивный (n = 43) и серонегативный (n = 36). Распределение по полу: 51 (64,5 %) женщина, 28 (35,5 %) мужчин. Всем пациентам проводилась МРТ ВНЧС при первом осмотре врача-стоматолога и стоматолога-ортопеда и после проведения комплексной терапии зубочелюстной системы и ревматоидного артрита (спустя 6 мес).

Результаты. Были проанализированы внутренние нарушения ВНЧС согласно классификации Wilkes C. У пациентов с РА присутствуют те или иные внутренние нарушения, что подтверждает взаимосвязь хронического воспаления с развитием изменений в ВНЧС. Все это требовало совместного ведения пациента врачом-ревматологом и врачом-ортопедом. Следует отметить, что двухстороннее внутреннее нарушение ВНЧС диагностировано у 31 (72,1 %) пациента с серопозитивным РА и у 11 (30,6 %) – с серонегативным РА. Спустя 6 месяцев после назначенного ортопедического лечения, со слов пациентов, рекомендации не соблюдали 33 (41,8 %) человека, что проявлялось сохраняющимися и более выраженными клиническими проявлениями внутренних нарушений ВНЧС. Строго соблюдали рекомендации 46 (58,2 %) исследуемых и при контрольном МР-обследовании ВНЧС у 39 (84,7 %) из них отмечена стабилизация процесса, без ухудшения, клинически болевой синдром отсутствовал, что было расценено как положительная динамика. Но у 7 (15,3 %) из 46 больных болевой синдром сохранялся, и в беседе с пациентами данной группы ими было указано, что, к сожалению, рекомендуемая шина удалялась на ночь в связи с ощущением инородного тела, что приводило к большему дискомфорту. Таким образом, в группе паци-

© Тюрин С. М., Морозова Т. Г., 2025

ентов, не соблюдавших рекомендации врача, оказались 40 (50,6 %) человек из 79. В данной группе исследуемых стоматологом-ортопедом отмечена неэффективность назначенной терапии, по данным врача-ревматолога, ремиссия РА достигнута не была, рекомендации стоматолога не соблюдались.

Выводы. 1. У пациентов с клиническими проявлениями внутренних нарушений ВНЧС были обнаружены МР-критерии, характерные для 1–4-й стадий по Wilkes С.: достоверно чаще у пациентов с серопозитивным РА.

2. При отсутствии жалоб со стороны ВНЧС у пациентов с РА были обнаружены МР-критерии, характерные для 1-й и 2-й стадий по Wilkes С. как при серопозитивном, так и при серонегативном варианте РА.

3. МРТ ВНЧС позволяет своевременно оценивать эффективность проводимой терапии у пациентов с РА.

4. В алгоритм обследования пациентов в обязательный диагностический минимум необходимо включить МРТ ВНЧС при поступлении и через 6 месяцев динамического наблюдения с целью своевременного оказания ортопедической помощи.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, височно-нижнечелюстной сустав, магнитно-резонансная томография

Для цитирования: Тюрин С. М., Морозова Т. Г. Роль магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с ревматоидным артритом // Радиология — практика. 2025;2:77-89. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-77-89>

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 article

The Role of Magnetic Resonance Imaging of the Temporomandibular Joint in Patients with Rheumatoid Arthritis

Sergej M. Tyurin¹, Tat'jana G. Morozova²

^{1,2} 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>

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

Abstract

Objective. To evaluate the role of magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of changes in the temporomandibular joint (TMJ) in patients with rheumatoid arthritis (RA).

Materials and Methods. 79 patients with RA aged 25–63 years were examined at the Clinical Hospital No. 1 (Smolensk) from December 2023 to August 2024: seropositive (n = 43) and seronegative (n = 36). Among them 51 (64.5 %) women, 28 (35.5 %) men. All patients underwent TMJ MRI at the first examination by a dentist and an orthodontist and after complex treatment of the dental system and RA (after 6 months).

Results. Internal TMJ derangements were analyzed according to the Wilkes C. scale. Patients with RA have certain internal derangements, which confirms the relationship of chronic inflammation with the development of changes in the TMJ. All this required joint management of the patient by a rheumatologist and an orthopedic surgeon. It should be noted that bilateral internal TMJ derangements were diagnosed in 31 (72.1 %) patients with seropositive RA and in 11 (30.6 %) with seronegative RA. 6 months after the prescribed orthopedic treatment, according to patients, 33 (41.8 %) people did not follow the recommendations, which was manifested by persistent and more pronounced clinical manifestations of internal TMJ disorders. 46 (58.2 %) of the subjects followed the recommendations, and during the control MR examination of the TMJ, 39 (84.7 %) of them showed stabilization of the process, without deterioration, there was no clinical pain syndrome, which was regarded as a improvement. But in 7 (15.3 %) of 46 patients, the pain syndrome persisted, and in a conversation with patients in this group, they indicated that, unfortunately, the recommended splint was removed overnight, due to the sensation of a foreign body, which led to greater discomfort. So 40 (50.6 %) out of 79 people were in the group of patients who did not follow the doctor's recommendations. In this group of patients, the orthopedic dentist noted the ineffectiveness of the prescribed therapy, according to the rheumatologist, RA remission was not achieved, the dentist's recommendations were not followed.

Conclusion. 1. In patients with clinical manifestations of internal TMJ disorders, MR criteria characteristic of stages 1–4 according to Wilkes C scale were found: significantly more often in patients with seropositive RA.

2. In the absence of complaints from the TMJ, MR characteristic of stages 1 and 2 according to Wilkes C. scale were found in patients with RA both with seropositive and seronegative variants of RA.

3. TMJ MRI allows to evaluate the effectiveness of therapy in patients with RA on time.

4. It is necessary to include TMJ MRI in the algorithm of examination of patients as a mandatory diagnostic minimum upon admission and after 6 months of dynamic follow-up period, in order to provide orthopedic care in time.

Keywords: Rheumatoid Arthritis, Temporomandibular Joint, Magnetic Resonance Imaging

For citation: Tyurin S. M., Morozova T. G. The Role of Magnetic Resonance Imaging of the Temporomandibular Joint in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Radiology – Practice*. 2025;2:77-89. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-77-89>

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

Ревматоидный артрит (РА) характеризуется прогрессивным хроническим течением, развивается достаточно быстро: в течение трех-четырех лет могут возникнуть деструктивные изменения суставов, проявляющиеся эрозивно-деструктивными процессами [10, 11, 14, 16, 17]. Височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС) также может вовлекаться в процесс хронического воспаления, причем в ранние сроки заболевания пациенты могут не акцентировать внимание на симптомах, и в последующем, при развитии заболевания зубочелюстной системы, врач-стоматолог часто сталкивается с трудно поддающимися лечению изменениями со стороны полости рта [11, 14, 17]. Указанное выше объясняется развитием анатомических и функциональных дефектов, которые способствуют процессу прогрессирования РА, нарушениям зубочелюстной системы [5, 10, 12, 13, 15]. Исследователи считают, что частота патологии ВНЧС у пациентов с РА составляет 4,7–88 % [2].

Этиология развития дисфункциональных изменений ВНЧС при РА различны и в ряде случаев не соответствуют клиническим проявлениям [11, 14]. Необходимо указать, что изменения суставов могут характеризоваться бессимптомным течением, а также суставными, мышечными и окклюзион-

ными изменениями [2, 11]. Основными жалобами могут быть: болевой синдром по типу невралгии тройничного и других черепных нервов, внутрисуставные звуковые признаки, изменения подвижности нижней челюсти в виде ограничения, возникающие трудности при попытке открыть рот [11]. Как показывает практика врача-стоматолога, при РА нередко специалист отмечает частичное отсутствие зубов, что является пусковым механизмом морфофункциональных изменений ВНЧС. В литературных источниках указано, что изменения со стороны ВНЧС отмечаются в большем проценте случаев при длительности РА более 5 лет, около 20,5 % диагностируется острый асимметричный артрит при первых проявлениях заболевания [2].

Проведение лечебных и диагностических мероприятий пациентам должно быть комплексное, а с целью предотвращения прогрессирования РА и изменений со стороны зубочелюстной системы все назначения необходимо выполнять вовремя. С 4–5-й стадиями нарушений со стороны ВНЧС, в соответствии с международной классификацией Wilkes С. (дегенеративные изменения костно-хрящевых структур сустава и суставного диска с деформацией суставных поверхностей, развитие остеофитов, смещение суставного диска) по данным лучевой картины (компьютерная и магнитно-резонанс-

ная томографии [МРТ]) специалисты сталкиваются с большей частотой [2, 4].

Своевременно разработанный алгоритм обследования с включением инструментальных методов у пациентов, страдающих РА, позволит избежать оперативного лечения, например, артротомии, артроцентеза с артролаважем. МРТ является золотым стандартом, мягкотканый контраст способствует четкой и достоверной визуализации, оценке состояния и функционального взаимоотношения внутрисуставных и внесуставных элементов, позволяет фиксировать структурные изменения ВНЧС [4].

Цель исследования: оценить роль магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике особенностей изменений височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с ревматоидным артритом.

Материалы и методы

В клинической больнице № 1 города Смоленска с декабря 2023 г. по август 2024 г. обследовано 79 пациентов в возрасте 25–63 лет с установленным диагнозом РА: серопозитивный ($n = 43$)

и серонегативный ($n = 36$). Распределение по полу: 51 (64,5 %) женщина, 28 (35,5 %) мужчин. В табл. 1 представлено сопоставление вариантов РА и проявлений внутренних нарушений ВНЧС.

Как видно из таблицы, в нашем исследовании пациенты чаще предъявляли жалобы на дискомфортные ощущения и болевой синдром в области ВНЧС. При этом достоверно чаще клинические проявления внутренних нарушений встречались у пациентов с серопозитивным РА. Следует отметить, что в группе с серонегативным РА наиболее часто отмечалось отсутствие жалоб со стороны ВНЧС у исследуемых в сравнении с группой серопозитивного РА.

Всем пациентам проводилась МРТ ВНЧС и при первом осмотре врача-стоматолога и стоматолога-ортопеда, и после проведения комплексной терапии зубочелюстной системы и ревматоидного артрита (спустя 6 месяцев). В нашем исследовании были предусмотрены следующие критерии включения: установленный врачом-ревматологом РА, отсутствие противопоказаний к проведению МРТ; также были включены пациенты как с дисфункцией ВНЧС, так и с ее от-

Таблица 1

Встречаемость клинических проявлений внутренних нарушений ВНЧС у пациентов с РА ($n = 79$)

Клинические проявления внутренних нарушений ВНЧС	Встречаемость признака, абс.		Всего, абс.
	Серопозитивный РА ($n = 43$)	Серонегативный ($n = 36$)	
«Щелчок»	18	11	29
Болевой синдром	29	15	44*
Заложенность уха	13	2	15
Хруст	9	2	11
Дискомфортные ощущения	36	17	53*
Нарушение артикуляции	22	7	29
Нет жалоб	7**	19**	26
Среднее количество жалоб на одного пациента	$2,95 \pm 1,5^{**}$	$1,5 \pm 1,08^{**}$	$2,29 \pm 1,79$

Примечание: $p < 0,05$; * — внутригрупповые различия; ** — межгрупповые различия.

существованием, что требовалось для оценки вероятных латентных изменений. Критерии исключения из исследования: противопоказания к МРТ, отказ пациента.

МРТ (Toshiba Vantage Titan 1,5 Тл) проводилась с применением многоканальной головной катушки при горизонтальном положении исследуемого на спине. МРТ правого и левого ВНЧС проводилась при положении закрытого и открытого рта, применялись стерильные полимерные стоматологические межзубные блоки для пациента с учетом подвижности суставов. Стандартный МР-протокол ВНЧС включал: T1 ВИ (аксиальные срезы основания черепа и челюстной зоны); для оценки крыловидных мышц, костного мозга, ретрокондлярной жировой клетчатки, околокрыловидных венозных сплетений — T2 ВИ (корональные срезы области групп жевательных мышц) с подавлением сигнала от жировой ткани (FatSat); T1 ВИ, T2 ВИ и PD ВИ (режим регистрации протонной плотности) — кососагиттальные срезы, идущие перпендикулярно головке нижней челюсти; PD ВИ — косокоронарные срезы, параллельно сечению головки нижней челюсти. МР-кинематическое исследование ВНЧС дополняло протокол: псевдодинамическое и кинематическое исследование в режиме реального времени (визуализация всех фаз акта открывания, закрывания рта) [4, 6]. При анализе сустава оценивались: высота, положение суставного диска, наличие остеофитов головки нижней челюсти, узур, отека костного мозга, остеосклероза суставных поверхностей ВНЧС, что относилось к дегенеративно-дистрофическим процессам. В нашем исследовании использовалась классификация Wilkes С., объединяющая несколько признаков внутренних нарушений (радиологические, клинические, хирургические), учитывались наличие дегенеративно-дистрофических процессов суставов, дислокация диска [4]. Классификация состоит из пяти

установленных критериев, акцентирует внимание на нарушениях внутри ВНЧС и остеоартрозе. Для статистической обработки материалов использовался пакет Statistica 6.0.

Результаты исследования

Были проанализированы внутренние нарушения ВНЧС согласно классификации Wilkes С.: 1-я стадия (ранняя) — незначительные нарушения формы и положения диска, пассивная инкоординация движений диска; 2-я стадия (ранняя/средняя) — незначительные нарушения формы и положения диска, изменения костных структур в виде нерезко выраженных остеофитов; 3-я стадия (средняя) — нарушения формы и положения диска в виде полного вентрального смещения, прогрессирующий вывих диска от частичной репозиции к ее отсутствию, наличие костных остеофитов на суставных поверхностях ВНЧС; 4-я стадия (средняя/поздняя) — нарушения формы и положения диска, вывих диска без репозиции, выраженные изменения костных структур; 5-я стадия (поздняя) — более серьезные нарушения формы и положения диска, перфорация и вывих диска без репозиции, изменения костных структур в виде резорбции и массивных остеофитов (табл. 2).

В исследуемой группе не было пациентов, которых можно было бы отнести к 5-й стадии по Wilkes С., что может быть связано с нешироким назначением МРТ ВНЧС пациентам с РА в нашем регионе. Даже у тех пациентов, у которых отсутствовали жалобы со стороны ВНЧС, были обнаружены МР-критерии, характерные для 1-й и 2-й стадий как при серопозитивном, так и при серонегативном варианте РА ($n = 26$). Таким образом, у пациентов с РА присутствуют те или иные внутренние нарушения в суставе, что подтверждает взаимосвязь хронического воспаления с развитием изменений в ВНЧС. Все это требовало совместного ведения пациен-

Таблица 2

Результаты анализа внутренних нарушений ВНЧС у пациентов с РА согласно классификации Wilkes C. (n = 79)

Стадия по Wilkes C.	Вариант РА, абс. (%)		Всего, абс. (%)
	Серопозитивный (n = 43)	Серонегативный (n = 36)	
1-я стадия	19 (24,1)	15 (18,9)	34 (43)
2-я стадия	21 (26,6)	9 (11,4)	30 (38)
3-я стадия	2 (2,5)	6 (7,6)	8 (10,1)
4-я стадия	1 (1,3)	6 (7,6)	7 (8,9)
5-я стадия	–	–	–
Всего	43 (54,5)	36 (45,5)	79 (100)

та врачом-ревматологом и стоматологом-ортопедом. Следует отметить, что двухстороннее внутреннее нарушение ВНЧС диагностировано у 31 (72,1 %) пациента с серопозитивным РА и у 11 (30,6 %) — с серонегативным РА. Врачом-ортопедом предлагалась сплент-терапия, МР-контроль ВНЧС через 6 месяцев, что определялось назначаемым курсом лечения [9]. В связи с особенностями ведения пациентов с РА ревматолог приглашал пациента на повторный

осмотр через 1, 6 месяцев в соответствии клиническими рекомендациями [7].

Спустя 6 месяцев после назначенного ортопедического лечения, со слов пациентов, рекомендации не соблюдали 33 (41,8%) человека, что проявлялось сохраняющейся и более выраженной клинической картиной внутренних нарушений ВНЧС (рис. 1, 2).

Строго соблюдали рекомендации 46 (58,2 %) исследуемых, и при контрольном МР-обследовании ВНЧС у 39

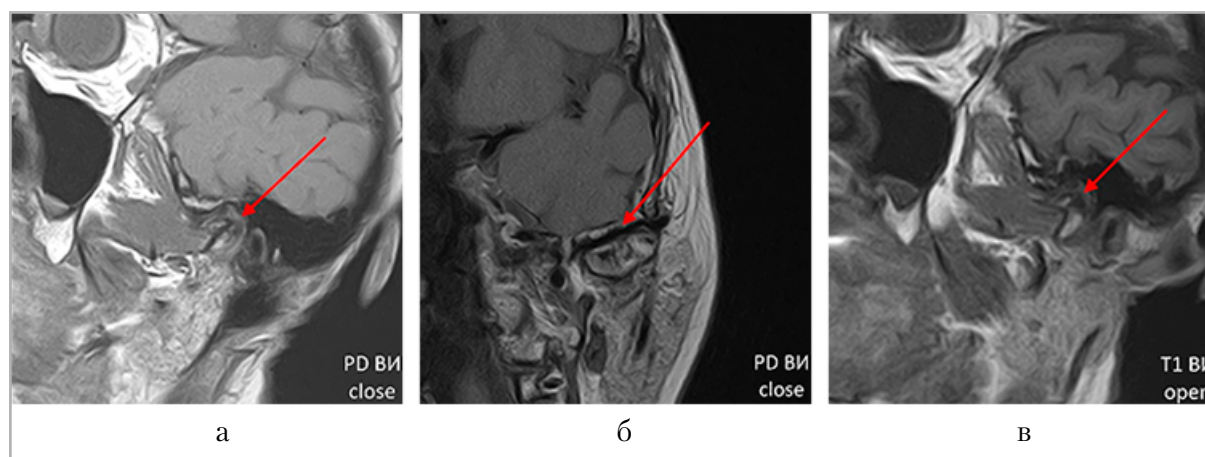


Рис. 1. МР-томография височно-нижнечелюстного сустава пациента с серопозитивным РА при поступлении: а — режим PD ВИ, кососагиттальный срез, положение закрытого рта; б — режим PD ВИ, косокоронарный срез, положение закрытого рта; в — режим T1 ВИ, кососагиттальный срез, положение открытого рта. Внутренние нарушения по Wilkes C. 4 стадия (красная стрелка): значительное вентральное смещение диска и выраженные дегенеративные изменения с краевыми остеофитами головки нижней челюсти, единичные узурсы суставных поверхностей, высота диска значительно снижена

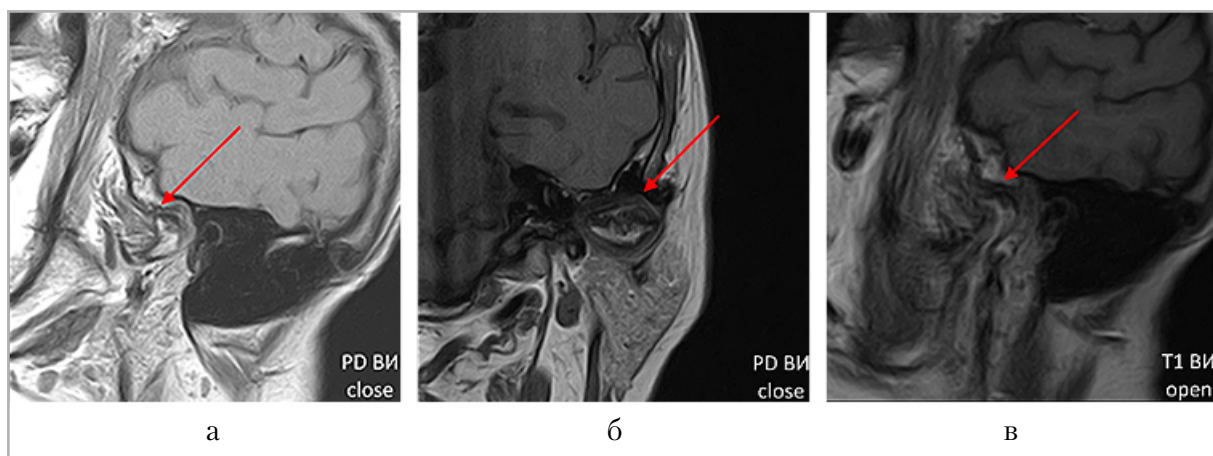


Рис. 2. МР-томография височно-нижнечелюстного сустава пациента с серопозитивным РА через 6 месяцев: *а* — режим PD ВИ, кососагиттальный срез, положение закрытого рта; *б* — режим PD ВИ, косокоронарный срез, положение закрытого рта; *в* — режим T1 ВИ, кососагиттальный срез, положение открытого рта. МР-признаки отрицательной динамики в виде выявления множественных узур суставных поверхностей и увеличения объема краевых остеофитов (красная стрелка)

(84,7 %) из них отмечена стабилизация процесса, без ухудшения, клинически болевой синдром отсутствовал, что было расценено как положительная динамика (рис. 3, 4).

У 7 (15,3 %) из 46 больных болевой синдром сохранялся, и в беседе с пациентами данной группы ими было указано, что, к сожалению, рекомендуемая шина удалялась на ночь в связи с ощущением

инородного тела, что приводило к большему дискомфорту. Таким образом, в группе пациентов, не соблюдавших рекомендации врача, оказались 40 (50,6 %) человек из 79. В данной группе исследуемых стоматологом-ортопедом отмечена неэффективность назначенной терапии. По данным врача-ревматолога, ремиссия РА достигнута не была, рекомендации стоматолога не соблюдались.

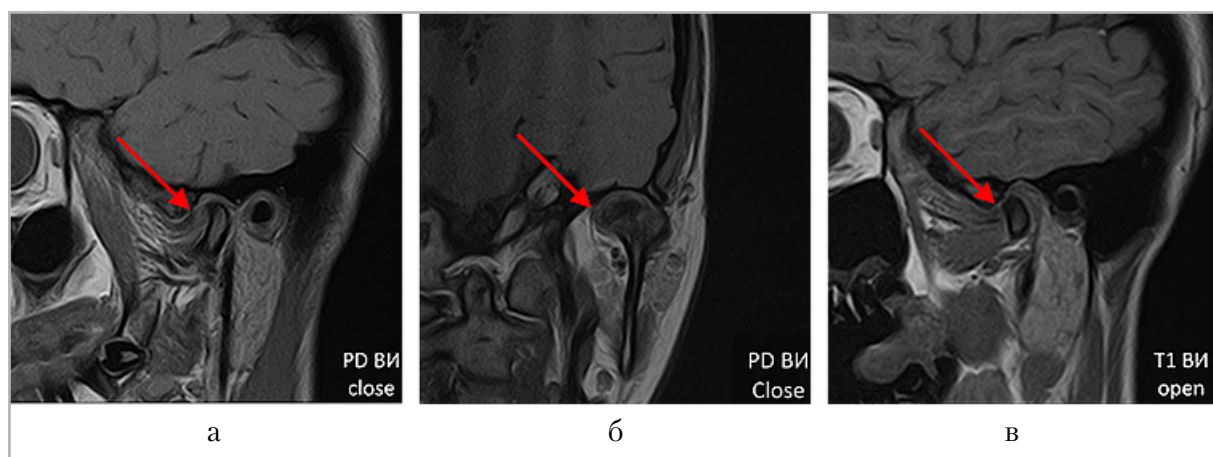


Рис. 3. МР-томография височно-нижнечелюстного сустава пациента с серопозитивным РА при поступлении: *а* — режим PD ВИ, кососагиттальный срез, положение закрытого рта; *б* — режим PD ВИ, косокоронарный срез, положение закрытого рта; *в* — режим T1 ВИ, кососагиттальный срез, положение открытого рта. Внутренние нарушения по Wilkes C. 3 стадия (красная стрелка): значительное вентральное смещение диска с небольшими краевыми остеофитами головки нижней челюсти, высота диска снижена

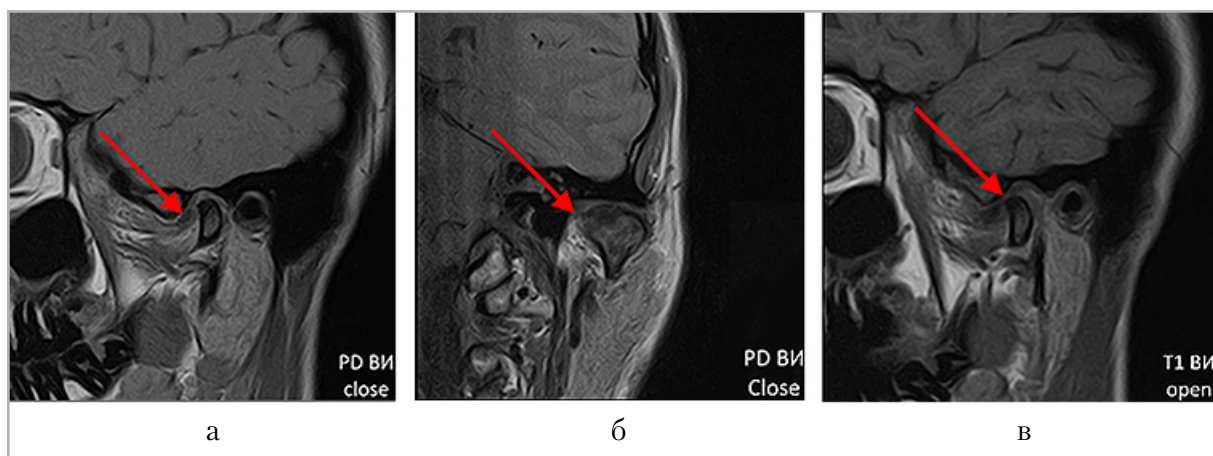


Рис. 4. МР-томография височно-нижнечелюстного сустава пациента с серопозитивным РА через 6 месяцев: *а* — режим T1 ВИ, кососагиттальный срез, положение закрытого рта; *б* — режим PD ВИ, косокоронарный срез, положение закрытого рта; *в* — режим T1 ВИ, кососагиттальный срез, положение открытого рта. Сохраняются внутренние нарушения по Wilkes С. 3 стадия: без признаков отрицательной динамики (красная стрелка)

У всех пациентов с РА присутствовали признаки хронического пародонтита разной степени, поэтому каждому пациенту дополнительно стоматологом проводилась профессиональная гигиена полости рта, назначалось местное лечение, санация полости рта, рекомендовалась общеукрепляющая терапия.

Обсуждения

Как известно, РА отличается прогрессивным хроническим течением с вовлечением в патологический процесс различных суставов, в том числе и височно-нижнечелюстного [11]. Скориков В. Ю., Лапина Н. В., Скорикова Л. А. в своей работе указывают, что заболевания полости рта и ВНЧС могут быть пусковыми или поддерживающими факторами в развитии системной патологии РА [11]. При этом деструктивные поражения ВНЧС на фоне РА причиняют пациентам страдания, приводя к анатомическим и функциональным нарушениям, вызывая психологический дискомфорт, дезадаптации в социуме [8, 12]. Помимо этого, Тарасенко С. В., Дыдыкина И. С., Rodriguez-Lozano B., Gonzalez-Febles J. и др. отмечают, что хронический пародонтит часто сопут-

ствует ревматоидным заболеваниям и имеет с ними общие патогенетические особенности [13, 16]. Поэтому в нашей работе мы постарались представить важность комплексного обследования и наблюдения за пациентами с РА, в алгоритм ведения которых необходимо помимо врача-ревматолога включать врача-ортопеда, врача-стоматолога. Совместное назначение лечения и соблюдение рекомендаций позволило в нашем исследовании определиться с МР-мониторингом ВНЧС для пациентов с РА: при поступлении и через 6 месяцев динамического наблюдения, что подтвердилось достигнутой ремиссией в 49,3 % случаев. Исследователи указывают, что поражения ВНЧС около 20 % случаев РА впервые встречаются именно на начальных его стадиях [1]. В представленной нами работе наблюдались больные, которые не обращали внимания на клинические проявления внутренних изменений ВНЧС, не связывали с РА, не предъявляли жалобы лечащему врачу, что дополнительно говорит о необходимости включения в обязательный инструментальный алгоритм ведения пациентов МРТ ВНЧС. Следует отметить, что в исследуемой группе, которая

была представлена 79 пациентами с РА, независимо от его клинического варианта, по результатам МРТ определялись изменения в ВНЧС, соответствовавшие 1–4-й стадиям по Wilkes С. Имеются научные исследования, где также отмечена важная роль врача-стоматолога в оказании лечебно-диагностической помощи больным РА, что способствует замедлению прогрессирования заболевания, достижению ремиссии [3]. В нашей работе мы дополняем алгоритм обязательным включением в консилиум специалистов врача-ортодонта для последующего проведения МРТ ВНЧС и назначения требуемой терапии.

Выводы

1. У пациентов с клиническими проявлениями внутренних нарушений ВНЧС были обнаружены МР-критерии, характерные для 1–4-й стадий по Wilkes С.: достоверно чаще у пациентов с серопозитивным РА.
2. При отсутствии жалоб со стороны ВНЧС у пациентов с РА были обнаружены МР-критерии, характерные для 1-й и 2-й стадий по Wilkes С. как при серопозитивном, так и при серонегативном варианте РА.
3. МРТ ВНЧС позволяет своевременно оценивать эффективность проводимой терапии у пациентов с РА.
4. В алгоритм обследования пациентов в обязательный диагностический минимум необходимо включить МРТ ВНЧС при поступлении и через 6 месяцев динамического наблюдения с целью своевременного оказания ортопедической помощи.

Список источников

1. Дергилев А. П., Ильин А. А., Адоньева А. В., Манакоев Я. Л., Бекреев В. В. Алгоритм лучевого исследования при заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава // Сибирский медицинский журнал. 2010. Т. 25, № 3–2. С. 24–31.

2. Дробышев А. Ю., Заславский И. Д., Дубинина Т. В., Кузнецов А. Н., Шипика Д. В. Малоинвазивное хирургическое лечение височно-нижнечелюстного сустава у больных с различными ревматическими заболеваниями // Современная ревматология. 2017. Т. 11, № 4. С. 12–17. <http://doi.org/10/14412/1996-7012-2017-4-12-17>
3. Колотова Н. Н., Ронь Г. И., Сбитнева Н. Н., Бейкин Я. Б., Трофимова О. Б., Колотова Г. Б., Куевда Д. А. Микробиологический пейзаж содержимого пародонтальных карманов у пациентов с ревматоидным артритом // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2013. Т. 43, № 1. С. 67–69.
4. Комолов И. С., Васильев А. Ю., Смышляев И. А. Магнитно-резонансная томография височно-нижнечелюстных суставов в оценке взаимосвязи между болевым синдромом и внутренними нарушениями с использованием шкалы Wilkes // Кремлевская медицина. Клинический вестник 2018. № 3. С. 145–149. <http://doi.org/10/14412/1996-7012-2017-4-12-17>
5. Лазарев Ю. В., Нечкин С. Б., Антонова И. Н., Петрова М. С., Инамова О. В. Закономерности возникновения заболеваний ВНЧС у пациентов с ревматоидным артритом в зависимости от пола и возраста // Институт стоматологии. 2023. Т. 100, № 3. С. 46–48.
6. Лежнев Д. А., Петровская В. В. Современные тенденции лучевой диагностики в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (лекция) // Радиология – практика. 2019. № 5. С. 57–73.
7. Насонов Е. Л., Лиля А. М., Каратеев Д. Е., Мазуров В. И., Амирджанова В. Н., Белов Б. С., Гордеев А. В., Галушко Е. А., Дубинина Т. В., Жилиев Е. В., Лукина Г. В., Муравьев Ю. В., Пчельникова П. И., Чичасова Н. В. Ревматоидный артрит. Федеральные Клинические рекомендации по ведению больных. М., 2024. 120 с.

8. Орешака О. В., Дементьева Е. А., Ганисик А. В., Шаров А. М. Эпидемиология заболеваний височно-нижнечелюстного сустава // Клиническая стоматология. 2019. Т. 92, № 4. С. 97–99. http://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_4_97
9. Персин Л. С., Картон Е. А., Слабковская А. Б. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 160 с.
10. 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. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2022-12-3-203-211203>
11. Скориков В. Ю., Лапина Н. В., Скорикова Л. А. Лечение мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава при ревматоидном артрите // Российский стоматологический журнал. 2016. Т. 20, № 4, С. 205 – 208. [https://doi.org/10.18821/1728-2802_2016;_20_\(4\):_205-208](https://doi.org/10.18821/1728-2802_2016;_20_(4):_205-208)
12. Скориков В. Ю., Лапина Н. В., Скорикова Л. А., Сеферян К. Г. Особенности подготовки полости рта у пациентов с частичным отсутствием зубов, отягощенным дисфункциональным синдромом височно-нижнечелюстного сустава на фоне ревматоидного артрита // Российский стоматологический журнал. 2016. Т. 20, № 3. С. 141–145. [http://doi.org/10.18821/1728-2802_2016;_20_\(3\):_141-145](http://doi.org/10.18821/1728-2802_2016;_20_(3):_141-145)
13. 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
14. Crincoli V., Anelli M. G., Quercia E., Piancino M. G., Di Comite M. Temporomandibular Disorders and Oral Features in Early Rheumatoid Arthritis Patients: An Observational Study // Int. J. Med. Sci. 2019;16(2):253-263. <https://doi.org/10.7150/ijms.28361>
15. Kim J. W., Park J. B., Yim H. W., Lee J., Kwok S. K., 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>
16. 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>
17. Savtekin G., Sehiiril A. O. Rheumatoid arthritis in temporo – mandibular joint: A review // Niger J. Clin. Pract. 2018;21(10): 1243-1246. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_117_18

References

1. Dergilev A. P., Ilyin A. A., Adonyeva A. V., Manakova Ya. L., Bekreev V. V. The Algorithm of radial investigation tactics in temporomandibular joint disease. *Siberian Medical Journal*. 2010;25 (3-2):24-31. (In Russ.).
2. Drobyshev A. Yu., Zaslavsky I. D., Dubinina T. V., Kuznetsov A. N., Shipika D. V. Minimally invasive surgical treatment for temporomandibular joint in patients with various rheumatic diseases. *Sovremennaya Revmatologiya = Modern Rheumatology Journal*. 2017;11(4):12-17. (In Russ.). <http://doi.org/10.14412/1996-7012-2017-4-12-17>

3. Kolotova N. N., Ron G. I., Sbitneva N. N., Bejkin Ya. B., Trofimova O. B., Kolotova G. B., Kuevda D. A. Microbiological profile of periodontal pocket's of patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Ural Medical Academic Science*. 2013;43(1):67-69. (In Russ.).
4. Komolov I. S., Vasil'ev A. Yu., Smyshlyaev I. A. Magnetic resonance tomography of the temporomandibular joints in assessing of the evaluation between pain syndrome and internal derangements staged by the Wilkes scale. *Kremlin medicine. Clinical Bulletin*. 2018;3:145-149. (In Russ.). <http://doi.org/10/14412/1996-7012-2017-4-12-17>
5. Lazarev Yu. V., Nechkin S. B., Antonova I. N., Petrova M. S., Inamova O. V. Patterns of TMJ diseases in patients with rheumatoid arthritis stratified by gender and age. *The Dental Institute*. 2023;100(3):46-48. (In Russ.).
6. Lezhnev D. A., Petrovskaya V. V. Modern Radiological Trends in Dentistry and Maxillofacial Surgery (Lecture). *Radiology – Practice*. 2019;5:57-73. (In Russ.).
7. Nasonov E. L., Lila A. M., Karateev D. E., Mazurov V. I., Amirdzhanova V. N., Belov B. S., Gordeev A. V., Galushko E. A., Dubinina T. V., Zhiljaev E. V., Lukina G. V., Murav'ev Ju. V., Pchel'nikova P. I., Chichasova N. V. Revmatoidnyj artrit. Federal'nye Klinicheskie rekomendacii po vedeniju bol'nyh. M., 2024. 120 p. (In Russ.).
8. Oreshaka O. V., Dementieva E. A., Ganisik A. V., Sharov A. M. Epidemiology of temporomandibular joint disorders. *Clinical Dentistry* (In Russ.). 2019;92(4):97-99. (In Russ.). http://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_4_97
9. Persin L. S., Karton E. A., Slabkovskaya A. B. Orthodontics. Modern methods of diagnosis of dental anomalies, dentition and occlusion. M.: GEOTAR-Media, 2021. 160 p. (In Russ.).
10. Poryadin G. V., Zakhvatov A. N., Parshina A. Y. 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/10.20514/22266704-2022-12-3-203-211203>
11. Skorikov V. Yu., Lapina N. V., Skorikova L. A. The treatment of muscular-articular dysfunction of the temporomandibular joint in rheumatoid arthritis. *Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal*. 2016;20(4):205-208. (In Russ.). https://doi.org/10.18821/1728-2802_2016_20_4_205-208
12. Skorikov V. Yu., Lapina N. V., Skorikova L. A., Seferyan K. G. Features of the preparation of the oral cavity of patients with partial absence of teeth, burdened with a dysfunctional syndrome TMJ on the background of rheumatoid arthritis. *Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal*. 2016;20(3):141-145. (In Russ.). http://doi.org/10.18821/1728-2802_2016_20_3_141-145
13. 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* (Russia). 2019;91(3):36-39. (In Russ.). https://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_3_36
14. Crincoli V., Anelli M. G., Quercia E., Piancino M. G., Di Comite M. Temporomandibular Disorders and Oral Features in Early Rheumatoid Arthritis Patients: An Observational Study. *Int. J. Med. Sci*. 2019;16(2):253-263. <https://doi.org/10.7150/ijms.28361>
15. Kim J. W., Park J. B., Yim H. W., Lee J., Kwok S. K., 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>
16. Rodríguez-Lozano B., González-Febles J., Garnier-Rodríguez J. L., Dadlani S., Bus-

tabad-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](https://doi.org/10.1186/s13075-019-1808-z)

17. Savtekin G., Sehiiril A. O. Rheumatoid arthritis in temporo – mandibular joint: A review. *Niger J. Clin. Pract.* 2018;21(10): 1243-1246. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_117_18

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, сбор материала, работа с изображениями и подрисовочными надписями, написание текста, поиск публикаций по теме, анализ литературы участие в обработке материала и обчете статистических показателей, формирование заключения и выводов по материалу.

Tyurin 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, 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: формирование идеи, цели и 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: formation of an idea, goals and writing a text, 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.

Статья поступила в редакцию 01.09.2024;
одобрена после рецензирования 02.02.2025;
принята к публикации 02.02.2025.

The article was submitted 01.09.2024;
approved after reviewing 02.02.2025;
accepted for publication 02.02.2025.



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья

УДК 613.648.4

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-90-100>

Метод минимизации лучевой нагрузки врача-оператора при проведении рентгенэндоваскулярной эмболизации маточных артерий

Булат Марсович Шарафутдинов¹, Сергей Александрович Рыжкин²,
Айдар Алмазович Багавиев³, Ринат Сиреневич Мирвалиев⁴

^{1,2} Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО
«Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Россия; ФГБОУ ДПО
«Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

^{1,4} Медико-санитарная часть ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный
университет», Казань, Россия

² ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, Казань, Россия; ФГАОУ ВО «Казанский
(Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия; ГНБУ «Академия наук РТ»,
Казань, Россия

³ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», Казань,
Россия

¹ <http://orcid.org/0000-0002-4149-118X>

² <http://orcid.org/0000-0003-2595-353X>

³ <https://orcid.org/0000-0002-1593-7360>

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-5243-130X>

Автор, ответственный за переписку: Булат Марсович Шарафутдинов, bulaty555@mail.ru

Аннотация

Цель исследования. С каждым днем с целью минимизации риска осложнений и ранней активизации пациента растет интерес к малоинвазивной хирургии. К одной из таких областей относится рентгенэндоваскулярная хирургия. Она является достаточно универсальной и отличается высокой эффективностью, безопасностью и малотравматичностью. Однако повседневная работа в условиях рентгеновского излучения сопряжена с повышенным риском возникновения профессиональной патологии у медицинских работников.

© Шарафутдинов Б. М., Рыжкин С. А., Багавиев А. А., Мирвалиев Р. С., 2025

Соответственно нами был предложен метод особой укладки пациента для уменьшения дозы лучевой нагрузки на медицинский персонал.

Важное значение для проведения транскатетерных вмешательств, в частности эмболизации маточных артерий (ЭМА), имеет выбор доступа. В настоящее время предпочтительным доступом считается трансрадиальный, отличающийся низким риском сосудистых осложнений в сравнении с традиционным трансфemorальным доступом и позволяющий сократить время процедуры и лучевую нагрузку на медицинских работников и пациента.

Материалы и методы. На базе Медико-санитарной части Казанского федерального университета был проведен проспективный анализ 20 пациенток, которые были рандомизированы по двум группам: 10 пациенток перенесли ЭМА трансрадиальным доступом со стандартной укладкой и 10 пациенток — укладкой нижними конечностями к С-дуге ангиографического комплекса.

Показанием для проведения ЭМА являлась миома матки с клиническими проявлениями.

Пациенткам выполнялись селективная билатеральная поэтапная катетеризация и ангиография маточных артерий в прямой проекции без ангуляции С-дуги в режиме DSA Body 4 CARE с последующей поочередной эмболизацией микросферами 500–900 мкм до достижения стаза контрастного вещества в дистальных отделах маточных артерий.

При радиационном контроле в процедурной рентгеновского кабинета измерения проводились с помощью высокочувствительного компактного дозиметра рентгеновского и гамма-излучения ДКС-АТ 1123 на рабочем месте врача-хирурга в четырех основных точках.

Результаты. При стандартной укладке среднее значение мощности эквивалентной дозы (МЭД) в операционной врача-оператора при рентгенографии составило: min МЭД — 1,881 мкЗв/ч, max МЭД — 3,998 мкЗв/ч, при рентгеноскопии: min МЭД — 0,518 мкЗв/ч, max МЭД — 1,088 мкЗв/ч. При укладке нижними конечностями к С-дуге среднее значение МЭД в операционной врача-оператора при рентгенографии составило: min МЭД — 0,293 мкЗв/ч, max МЭД — 0,745 мкЗв/ч, при рентгеноскопии: min МЭД персонала — 0,143 мкЗв/ч, max МЭД персонала — 0,257 мкЗв/ч.

Заключение. С использованием принципиально нового метода укладки удалось значительно снизить дозу лучевой нагрузки на врача-оператора, тем самым минимизируя риски профессиональной патологии врачей-операторов.

Ключевые слова: рентгенэндоваскулярная хирургия, радиационная безопасность, эмболизация маточных артерий, укладка пациента, С-дуга

Для цитирования: Шарафутдинов Б. М., Рыжкин С. А., Багавиев А. А., Мирвалиев Р. С. Способ снижения лучевой нагрузки на врача при рентгенэндоваскулярной эмболизации маточных артерий // Радиология — практика. 2025;2:90-100. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-90-100>

Источники финансирования

Исследование выполнено за счет гранта Академии наук Республики Татарстан, предоставленный молодым кандидатам наук (постдокторантам) с целью защиты докторской диссертации, выполнения научно-исследовательских работ, а также выполнения трудовых функций в научных и образовательных организациях Республики Татарстан.

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 article

Method of Reducing Radiation Exposure to the Physician during X-ray Endovascular Embolization of Uterine Arteries

Bulat M. Sharafutdinov¹, Sergey A. Ryzhkin²,
Aydar A. Bagaviev³, Rinat S. Mirvaliev⁴

^{1,2} Kazan State Medical Academy – Branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kazan, Russia; Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

^{1,4} Medical Unit of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga region) Federal University», Kazan, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kazan, Russia; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga region) Federal University», Kazan, Russia; State institution «Tatarstan Academy of Sciences», Kazan, Russia

³ Federal Budgetary Institution of Health care «Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan)», Kazan, Russia

¹ <http://orcid.org/0000-0002-4149-118X>.

² <http://orcid.org/0000-0003-2595-353X>.

³ <https://orcid.org/0000-0002-1593-7360>

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-5243-130X>

Corresponding author: Bulat M. Sharafutdinov, bulaty555@mail.ru

Abstract

Objective. Every day in order to reduce the risk of complications and for early activation of the patient, interest in minimally invasive surgery is growing. One of these areas is X-ray endovascular surgery. It's quite universal and high-effective, safe and low-traumatic. However, daily work in X-ray conditions is associated with the risk of occupational pathology among medical workers.

Accordingly, we proposed a method of special patient positioning to reduce the radiation dose to medical staff.

The choice of access is important for transcatheter interventions, in particular uterine artery embolization (UAE). Currently, transradial access is considered preferable, characterized by a low risk of vascular complications compared to traditional transfemoral access and allowing to reduce procedure time and radiation exposure for healthcare workers and patients.

Materials and methods. A prospective analysis of 20 patients was conducted at the Medical Unit of the Kazan Federal University. The patients were randomized into 2 groups: 10 patients underwent UAE via transradial access with standard positioning and 10 patients - positioning the lower extremities to the C-arm of the angiographic complex.

Indications for UAE were uterine fibroids with clinical manifestations.

The patients underwent selective bilateral step-by-step catheterization and angiography of the uterine arteries in a direct projection without C-arm angulation in the DSA Body 4 CARE mode, followed by alternate embolization with 500–900 μm microspheres until stasis of the contrast agent was achieved in distal segments of uterine arteries.

During radiation monitoring in the X-ray room procedure room, measurements were carried out using a highly sensitive compact X-ray and gamma radiation dosimeter DKS-AT 1123 at the surgeon's workplace at 4 main points.

Results. In standard laying the average equivalent dose rate (EDR) value in the operating room of the doctor-operator during radiography was: min EDR 1.881 $\mu\text{Sv/h}$, max EDR – 3.998 $\mu\text{Sv/h}$, during fluoroscopy: min EDR – 0.518 $\mu\text{Sv/h}$, max EDR – 1.088 $\mu\text{Sv/h}$. When laying with lower limbs to the C-arc, the average EDR value in the operating room of the operating physician during radiography was: min EDR – 0.293 $\mu\text{Sv/h}$, max EDR – 0.745 $\mu\text{Sv/h}$, during fluoroscopy: min EDR of the personnel – 0.143 $\mu\text{Sv/h}$, max EDR of the personnel – 0.257 $\mu\text{Sv/h}$.

Conclusion. Using a fundamentally new installation method, it was possible to significantly reduce the radiation dose to the operator, thereby minimizing the risks of professional pathologies of interventional radiologists.

Keywords: X-Ray-endovascular Surgery, Radiation Safety, Uterine Artery Embolization, Patient Positioning, C-arm

For citation: Sharafutdinov B. M., Ryzhkin S. A., Bagaviev A. A., Mirvaliev R. S. Method of Reducing Radiation Exposure to the Physician During X-ray Endovascular Embolization of Uterine Arteries. *Radiology – Practice*. 2025;2:90-100. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2025-2-90-100>

Funding

The research was carried out at the expense of a grant from the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, provided to young candidates of sciences (postdoctoral students) in order to defend their doctoral dissertation, perform research work, as well as perform labor functions in scientific and educational organizations of the Republic of Tatarstan.

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.

Радиационная безопасность является важной областью знаний для медицинского персонала, работающего в отделениях, непосредственно связанных с воздействием ионизирующего излучения от различного медицинского оборудования. Рентгенэндоваскулярные методы диагностики и лечения характеризуются малоинвазивностью, низкими рисками осложнений и высокой эффективностью. Данные методы активно применяются в кардиологии (стентирование коронарных артерий при остром коронарном синдроме, транскатетерное лечение структурной патологии сердца), нейрохирургии (тромбэкстракция при ишемических инсультах), онкологии (эмболизация артерий, питающих новообразования), гинекологии, урологии и других областях. Значительному кумулятивному радиационному облучению из данной категории подвергаются сотрудники отделений рентгенохирургических методов диагностики и лечения. Рентгенэндоваскулярные процедуры оказывают высокие дозовые нагрузки как на пациента, так и на сотрудников этих отделений. Известно, что сотрудники отделений рентгенохирургических методов диагностики и лечения, работая в течение длительного времени, подвергаются хроническому профессиональному радиационному облучению. Данная категория сотрудников склонна к приобретению таких профессиональных заболеваний, как радиационно-индуцированный тиреоидит, катаракта, дерматиты, алопеция [9], а также имеет в 3 раза выше риск развития злокачественных новообразований [3]. Соблюдение принципов радиационной безопасности позволяет минимизировать неблагоприятные последствия профессионального облучения. Подход ALARA (As Low As Reasonably Achievable) основывается на четырех эффективных стратегиях: снижение времени облучения, увеличение расстояния от источника излуче-

ния, использование средств радиационной защиты, обучение.

Отдельно стоит выделить влияние выбора оперативного доступа для проведения интервенционного вмешательства на снижение дозы профессионального техногенного облучения медицинского персонала. Наиболее частым доступом для проведения эмболизации маточных артерий (ЭМА) является бедренный. Также используется двухсторонняя пункция бедренных артерий с последующей катетеризацией маточных артерий [8]. Трансрадиальный доступ в настоящее время выборочно используется при проведении всех спектров интервенционных вмешательств, а при проведении эндоваскулярных исследований коронарных артерий является стандартом. Этот метод также нашел свое применение и при проведении ЭМА, поскольку позволяет значительно снизить риск осложнений, связанных с традиционным трансфemorальным доступом (псевдоаневризмы бедренной артерии, забрюшинное кровоотечение и т. д.) [2, 6, 7].

Совершенствование практических навыков и компетенций врачом по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению в использовании трансрадиального доступа при проведении ЭМА потенциально может сократить время процедуры и лучевую нагрузку на врача и пациента [4].

Важным моментом является расстояние от источника излучения до врача, увеличение которого имеет большое значение в снижении дозы лучевой нагрузки [5].

В данной работе проводится исследование способа снижения лучевой нагрузки на врача при рентгенэндоваскулярной эмболизации маточных артерий. Исследование проведено на основании патента RU 2804740 C1 [1].

Материалы и методы

В проспективный анализ, проведенный на базе Медико-санитарной части Казанского (Приволжского) федераль-

ного университета с января по август 2022 г., были включены в общей сложности 20 пациенток, перенесших ЭМА. Пациентки были рандомизированы по двум группам: 10 пациенток перенесли ЭМА трансрадиальным доступом со стандартной укладкой, 10 пациенток — укладкой нижними конечностями к С-дуге ангиографического комплекса. Средний возраст пациенток в группе со стандартной укладкой $40,86 \pm 4,06$ года и варьировался от 35 до 46 лет (95% ДИ 37,10–44,61). Средний возраст пациенток в группе с укладкой нижними конечностями к С-дуге ангиографического комплекса $40,75 \pm 5,92$ года и варьировался от 34 до 52 лет (95% ДИ 35,80–45,70). Средний рост и вес пациенток в 1-й группе составил 164 см и 70,1 кг, во 2-й группе — 165,9 см и 63,3 кг соответственно.

Показаниями для проведения ЭМА являлась миома матки с клиническими проявлениями в виде меноррагии, выраженной дисменореи, анемии, диспареунии, дизурии, снижения фертильности, дискомфорта и чувства тяжести, связанных с размером миомы. Каждой пациентке перед проведением ЭМА проводилось комплексное исследование, включавшее в себя клиничко-лабораторное и гинекологическое обследования. Всем пациенткам за сутки до операции назначали антибиотикопрофилактику продолжительностью до 7 дней.

В 1-й группе стандартная укладка пациенток при проведении ЭМА предполагает, что пациентки располагаются на операционном столе на спине, голова направлена в сторону С-дуги, правая верхняя конечность расположена вдоль туловища, оперирующий хирург находится справа (рис. 1). Производилась пункция и катетеризация правой лучевой артерии в ретроградном направлении.

Во 2-й группе пациенток укладывали нижними конечностями к С-дуге ангиографического комплекса. С-дугу переводили в боковое положение, детектор позиционировался в области

таза пациентки. Левая верхняя конечность укладывалась над головой пациентки при максимальном отведении левой верхней конечности, вытянутой вдоль головы, к правому краю ангиографического стола. Хирург располагался в конце операционного стола, около вытянутой левой верхней конечности, в максимальном удалении от С-дуги (источника ионизирующего излучения) (рис. 2). Проводилась пункция и катетеризация левой лучевой артерии в ретроградном направлении.

ЭМА выполнялась на универсальной ангиографической системе Siemens Artis Q 2018 года выпуска, оснащенной пакетом программ для проведения эмболизации маточных артерий и опций для защиты от рассеянного излучения при вмешательствах с лучевым доступом.

В обоих случаях при помощи диагностического 0,035-проводника до маточных артерий проводится катетер BERN 5F 125 см, выполняется селективная билатеральная поэтапная катетеризация и селективная ангиография маточных артерий. Ангиография маточных артерий выполняется в прямой проекции без ангиуляции С-дуги (LAO-0, RAO-0, режим работы рентгеновской трубки ангиографической системы DSA Body 4 CARE; 0,2 Cu 48 см). Выполняется дозиметрия рентгеновского излучения на уровне головы, таза, ног врача по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению.

Следующим этапом выполняется поочередная эмболизация маточных артерий микросферами 500–900 мкм до достижения стаза контрастного вещества в дистальных отделах маточных артерий, далее проводится рентгеновский контроль для определения эффективности эмболизации маточных артерий.

Катетер BERN на диагностическом проводнике 0,035 и интродьюсер удаляются. Накладывается давящая асептическая повязка на место пункции правой и левой лучевых артерий с последующим ослаблением через 2 часа.

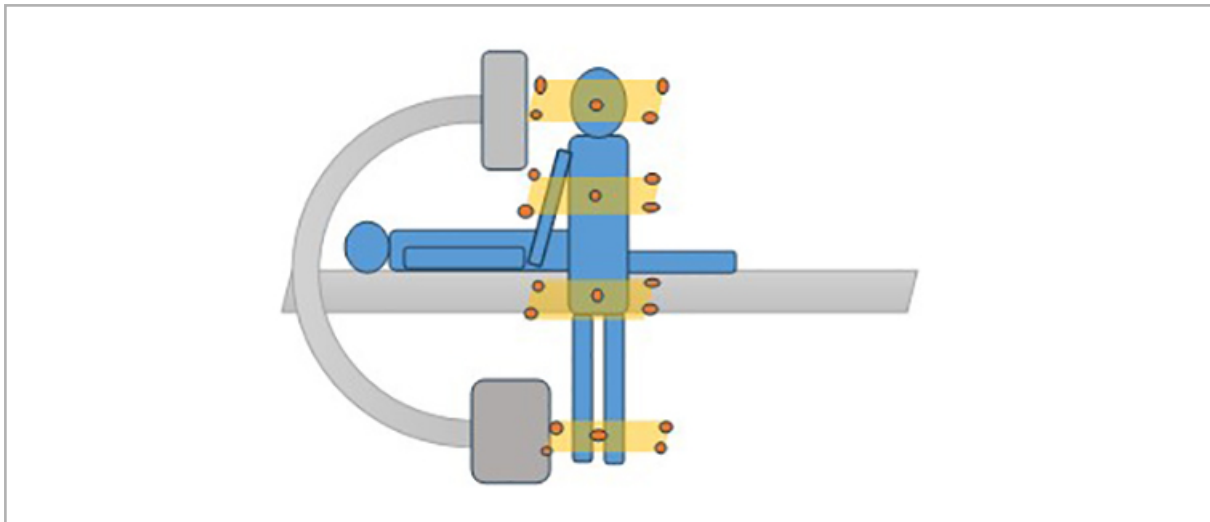


Рис. 1. Стандартная укладка при проведении ЭМА

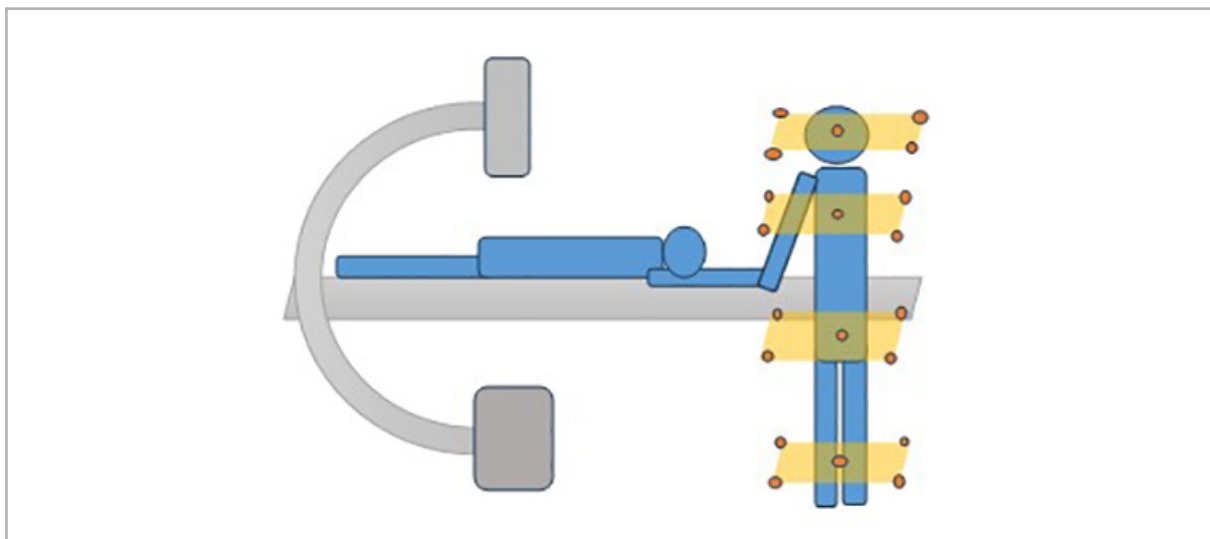


Рис. 2. Обратная укладка пациента при проведении ЭМА

При радиационном контроле в процедурной ангиографического кабинета измерения проводились с помощью высокочувствительного компактного дозиметра рентгеновского и гамма-излучения ДКС-АТ 1123 (зав. № 51121, свидетельство о поверке № С-БЯ/15-07-2022/171224194 от 15.07.2022) на рабочем месте врача-хирурга в четырех основных точках. В каждой точке проводили не менее трех измерений, а для оценки полученных результатов использовалось среднее значение мощности дозы по количеству измерений в данной точке. Расстояние между точ-

ками измерений в горизонтальной плоскости было не более 50 см. Для оценки результатов радиационного контроля на рабочих местах, находящихся непосредственно в процедурной ангиографического кабинета, значения эффективной мощности дозы E рассчитывают исходя из выражения:

$$E = 0,5(D_{160}^H K_{160} D_{120}^H K_{120} D_{80}^H K_{80} D_{30}^H K_{30}),$$

где $D_{160}^H, D_{120}^H, D_{80}^H, D_{30}^H$ — значения мощностей поглощенной дозы, приведенные к рабочей нагрузке аппарата, исходя из измеренных значений на уровнях головы

(160 см), груди (120 см), низа живота (80 см) и ног (30 см) соответственно, мкЗв/ч; K_{160} , K_{120} , K_{80} , K_{30} — взвешивающие тканевые коэффициенты, полученные исходя из суммы значений тканевых коэффициентов W_t на уровнях головы, груди, низа живота и ног, отн. ед; K_{160} , K_{120} , K_{80} , K_{30} принимаются равными 0,15, 0,3, 0,5 и 0,05 соответственно.

Результаты и их обсуждения

Во всех 20 случаях (100 %) произведена успешная ЭМА, что подтверждалось данными УЗИ маточных артерий с оценкой кровотока, проведенным на следующие сутки.

Совокупное время рентгеноскопии у пациенток со стандартной укладкой (1-я группа) при проведении эмболизации составило $21,6 \pm 1,2$ мин, время рентгенографии — $8,1 \pm 1,7$ мин, у пациенток с укладкой нижними конечностями к С-дуге ангиографического комплекса (2-я группа) время рентгеноскопии составило $26,5 \pm 2,1$ мин, время рентгенографии — $9,2 \pm 0,75$ мин.

В каждом случае эмболизации со стандартной укладкой произведено измерение показателей мощности эквивалентной дозы (МЭД) при рентгенографии и рентгеноскопии. В табл. 1 представлены данные в каждом отдельном случае и среднее значение минимальной и максимальной МЭД. Среднее значение МЭД при рентгенографии составило: min МЭД — 1,881 мкЗв/ч, max МЭД — 3,998 мкЗв/ч, при рентгеноскопии: min МЭД — 0,518 мкЗв/ч, max МЭД — 1,088 мкЗв/ч, при этом значения эффективной мощности дозы (Е) при выполнении рентгенографии составляют max Е = 1,999 мкЗв/ч, рентгеноскопии — 0,544 мкЗв/ч.

Также в табл. 2 представлены данные измерения при укладке пациенток нижними конечностями к С-дуге. Среднее значение МЭД при рентгенографии составило: min МЭД — 0,293 мкЗв/ч, max МЭД — 0,745 мкЗв/ч, при рентгеноскопии: min МЭД — 0,143 мкЗв/ч, max МЭД — 0,257 мкЗв/ч, при этом значения эффективной мощности дозы (Е) при выполнении рентгенографии составляют max Е = 0,37 мкЗв/ч, рентгеноскопии — 0,1285 мкЗв/ч.

Таблица 1

Показатели мощности эквивалентной дозы (МЭД) у пациенток, перенесших ЭМА при стандартной укладке

№	Рентгенография		Рентгеноскопия	
	min МЭД (мкЗв/ч)	max МЭД (мкЗв/ч)	min МЭД (мкЗв/ч)	max МЭД (мкЗв/ч)
1	1,89	4,3	0,75	1,48
2	1,47	2,9	0,57	0,89
3	1,4	2,26	0,85	1,2
4	1,12	2,73	0,39	0,53
5	1,99	4,5	0,43	1,4
6	1,35	4,7	0,31	0,58
7	2,82	5,7	0,6	1,57
8	2,01	4	0,289	1,01
9	2,88	4,9	0,48	1,14
10	2,34	3,1	0,64	1,56
1,881		3,998	0,518	1,088

Таблица 2

Показатели мощности эквивалентной дозы (МЭД) у пациенток, перенесших ЭМА с укладкой нижними конечностями к С-дуге

№	Рентгенография		Рентгеноскопия	
	min МЭД (мкЗв/ч)	max МЭД (мкЗв/ч)	min МЭД (мкЗв/ч)	max МЭД (мкЗв/ч)
1	0,3	0,4	0,28	0,45
2	0,38	0,53	0,27	0,51
3	0,36	1,4	0,15	0,2
4	0,3	1,4	0,1	0,23
5	0,12	0,6	0,15	0,29
6	0,19	0,28	0,17	0,3
7	0,18	0,25	0,1	0,14
8	0,16	0,6	0,06	0,18
9	0,45	0,85	0,07	0,09
10	0,49	1,14	0,08	0,18
0,293		0,745	0,143	0,257

Из данных таблиц можно сделать вывод, что по сравнению со стандартной укладкой при укладке пациента предлагаемым способом лучевая нагрузка на врача-оператора значительно снижена.

Заключение

С предлагаемым способом обратной укладки пациента удалось значительно минимизировать эффективную мощность дозы рентгеновского излучения на рабочем месте врача-оператора, сократив ее в несколько раз по сравнению со стандартной укладкой за счет увеличения расстояния оперирующего хирурга от источника ионизирующего излучения. Тем не менее необходимы дальнейшие исследования доз облучения персонала для определения референтных уровней при проведении диагностических и лечебных исследований при рентгенэндоваскулярных вмешательствах. Внедренный в клиническую практику способ обратной укладки пациента позволяет значительно снизить лучевую нагрузку при рентгенэндоваскулярных вмешательствах, что существенно снизит риски вероятного

развития неконтролируемых детерминированных и стохастических эффектов на врачей-операторов.

**Список источников /
References**

1. Патент (RU 2804740 C1, 04.10.2023). / Patent (RU 2804740 C1, 04.10.2023).
2. Alkagiet S., Petroglou D., Nikas D. N., Kolettis T. M. Access-site Complications of the Transradial Approach: Rare But Still There. *Curr. Cardiol. Rev.* 2021;17 (3):279-293. <https://doi.org/10.2174/1573403X16999200819101923>
3. Andreassi M. G., Piccaluga E., Guagliumi G., Del Greco M., Gaita F., Picano E. Occupational Health Risks in Cardiac Catheterization Laboratory Workers. *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2016;9(4): e003273. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.003273>
4. Costantino M., Lee J., McCullough M., Nsouli-Maktabi H., Spies J. B. Bilateral versus unilateral femoral access for uterine artery embolization: results of a randomized comparative trial. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2010;21(6):829-35;quiz835. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.01.042>

5. Fazel R., Gerber T. C., Baiter S., Brenner D. J., Carr J. J., Cerqueira M. D., Chen J., Einstein A. J., Krumholz H. M., Mahesh M., McCollough C. H., Min J. K., Morin R. L., Nallamothu B. K., Nasir K., Redberg R. F., Shaw L. J. American Heart Association Council on Quality of Care and Outcomes Research, Council on Clinical Cardiology, and Council on Cardiovascular Radiology and Intervention. Approaches to enhancing radiation safety in cardiovascular imaging: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2014;130(19):1730-48. [https://doi: 10.1161/CIR.0000000000000048](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000048)
6. Jolly S. S., Yusuf S, Cairns J, Niemela K., Xavier D., Widimsky P, Budaj A., Niemela M., Valentin V., Lewis B. S., Avezum A., Steg P. G., Rao S. V., Gao P., Afzal R., Joyner C. D., Chrolavicius S., Mehta S.R. RIVAL trial group. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*. 2011;377(9775):1409-20. [https://doi: 10.1016/S0140-6736\(11\)60404-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60404-2)
7. Khayrutdinov E., Vorontsov I., Arablinskiy A., Shcherbakov D., Gromov D. A randomized comparison of transradial and transfemoral access in uterine artery embolization. *Diagn. Interv. Radiol*. 2021;27(1):59-64. [https://doi: 10.5152/dir.2020.19574](https://doi.org/10.5152/dir.2020.19574)
8. Kim J. S., Lee B. K., Ryu D. R., Chun K., Kwon H. S., Nam S. R., Kim D. I., Lee S. Y., Jeong J. O., Bae J. W., Park J. S., Ahn Y., Chae J. K., Yoon M. H., Lee S. H., Yoon J., Gwon H. C., Choi D., Kwon S. M., Roh Y. H., Cho B. R. Occupational radiation exposure in femoral artery approach is higher than radial artery approach during coronary angiography or percutaneous coronary intervention. *Sci. Rep*. 2020;10(1):7104. [https://doi: 10.1038/s41598-020-62794-2](https://doi.org/10.1038/s41598-020-62794-2)
9. Rehani M. M., Ciraj-Bjelac O., Vano E., Miller D. L., Walsh S., Giordano B. D., Persliden J. ICRP Publication 117. Radiological protection in fluoroscopically guided procedures performed outside the imaging department. *Ann. ICRP*. 2010; 40(6):1-102. [https://doi: 10.1016/j.icrp.2012.03.001](https://doi.org/10.1016/j.icrp.2012.03.001)

Сведения об авторах / Information about the authors

Шарафутдинов Булат Марсович, кандидат медицинских наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения Медико-санитарной части Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», доцент кафедры кардиологии, рентгенэндоваскулярной и сердечно-сосудистой хирургии Казанской государственной медицинской академии – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Россия; доцент кафедры радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности имени академиков А. С. Павлова и Ф. Г. Кроткова Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.
Вклад автора: формирование концепции, написание текста статьи.

Bulat Marsovitch Sharafutdinov, interventional radiologist, PhD, associate professor of the Department of cardiology, X-Ray-endovascular and cardiovascular surgery of Kazan State Medical Academy – Branch of «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Chief of the Department of X-Ray-surgical methods of diagnosis and treatment of Medical Unit of «Kazan (Volga region) Federal University», associate professor of the Department of radiology, radiotherapy,

radiation hygiene and radiation safety of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kazan, Moscow, Russia.

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

Рыжкин Сергей Александрович, доктор медицинских наук, член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан, заведующий кафедрой радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности имени академиков А. С. Павлова и Ф. Г. Кроткова Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия; профессор кафедры лучевой диагностики Казанской государственной медицинской академии – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Россия; профессор кафедры общей гигиены Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Россия; профессор кафедры медицинской физики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Москва, Россия.

Вклад автора: формирование концепции, написание текста статьи.

Sergey Aleksandrovich Ryzhkin, MD, PhD, Corresponding Member of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Chief of Department of radiology, radiotherapy, radiation hygiene and radiation safety of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia; professor of the Department of radiologic diagnostics of Kazan State Medical Academy - Branch of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, professor of the Department of general hygiene of Kazan State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, professor of Department of medical physics of Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Moscow, Russia.

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

Багавиев Айдар Алмазович, врач по общей гигиене отдела радиационных исследований Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», Казань, Россия.

Вклад автора: написание текста статьи.

Bagaviev Aidar Almazovich, doctor in general hygiene of the Radiation Research Department of the Federal State Budgetary Institution «Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan)», Kazan, Russia.

Author's contribution: writing the text draft.

Мирвалиев Ринат Сиреневич, врач по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения Медико-санитарной части Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия.

Вклад автора: написание текста статьи.

Rinat Sirenevich Mirvaliev, interventional radiologist of the Department of X-Ray-surgical methods of diagnosis and treatment of Medical Unit of Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia.

Author's contribution: writing the text draft.

Статья поступила в редакцию 06.10.2024;
одобрена после рецензирования 18.12.2024;
принята к публикации 18.12.2024.

The article was submitted 06.10.2024;
approved after reviewing 18.12.2024;
accepted for publication 18.12.2024.



Отчет о проведении Межрегиональной научно-практической конференции «Весна 2025: Лучевая диагностика в эпоху инноваций»

Report on the Interregional Scientific and Practical Conference «Spring 2025: Radiation Diagnostics in the Era of Innovation»

В период с 20 по 21 марта в г. Липецке состоялась Межрегиональная научно-практическая конференция «Весна 2025: Лучевая диагностика в эпоху инноваций».

Организаторами конференции выступили Министерство здравоохранения Липецкой области, Липецкая областная клиническая больница, Научно-образовательный институт стоматологии имени А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет», ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского», Фонд развития лучевой диагностики, Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики.

Спонсорами конференции выступили компании: АО «МТЛ», НПАО «АМИКО», ООО «Приволжская медицинская компания», АО «НИПК "Электрон"».

Всего в конференции приняли участие 95 человек из Липецка, Воронежа, Тамбова и городов Липецкой области: Ельца, Усмани, Лебедяни и Грязи.

Открыла конференцию заместитель министра здравоохранения Липецкой области Самошина Лилия Игоревна, которая поприветствовала участников конференции и акцентировала внимание участников, что это первая научно-практическая конференция по лучевой диагностике в области.

Она пожелала успешной работы конференции и творческого общения участникам.

Первый доклад был посвящен современному состоянию лучевой диагностики в Липецке и перспективам развития специальности в области. Доклад представила заведующая отделением лучевой диагностики ОЛД ГУЗ «ЛОКБ», ГВС по лучевой и инструментальной диагностике УЗО Липецкой области Кузнецова Наталия Сергеевна. Она рассказала об обеспеченности кадрами в области, показала состояние рентгеновской техники и далее представила программу развития специальности с акцентом на цифровые технологии.

Доктор медицинских наук заведующая отделением КТ и МРТ Московского научно-исследовательского онкологического института имени П. А. Герцена Левшакова Антонина Валерьевна представила доклад «Роль и возможности МРТ в диагностике и планировании лечения опухолей ЦНС».

В докладе приведены данные диагностической эффективности магнитно-резонансной томографии как метода выбора при исследовании ЦНС в первичном выявлении опухолевого процесса, оценки его распространенности и динамики изменений, а также дифференциальной диагностики. Представлена семиотика различной опухолевой патологии головного мозга. Изложены методологические аспекты, возможности и ограничения метода.

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор заведующий кафедрой лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, представил выступление на тему «Современные тенденции лучевой диагностики в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии».

В докладе о современном состоянии лучевой диагностики заболеваний челюстно-лицевой области приведен краткий обзор возможностей диагностических технологий (цифровая РГ, МСКТ,

КЛКТ, МРТ, УЗИ), определены основные тенденции развития рутинных и высокотехнологичных методов исследования для решения задач стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.

С инновационными технологиями в маммологии участников конференции познакомила Шокина Светлана Юрьевна, заместитель генерального директора АО «МТЛ». Она рассказала о всех классах цифровых маммографов и о российской системе производства приемников рентгеновского изображения. Были рассмотрены отечественные разработки программного обеспечения рабочих станций врачей и лаборантов для маммологии.

В докладе «Лучевая анатомия и патология гортани» заведующий центром комплексной диагностики ГБУЗ «ГКБ имени С. С. Юдина ДЗМ» кандидат медицинских наук Нечаев Валентин Александрович напомнил о нормальной КТ-анатомии гортани и возможном спектре патологических изменений данного органа, которые наиболее часто встречаются в клинической практике.

Тютюнников Евгений Борисович, директор по развитию в ЦФО компании НПАО «АМИКО», рассказал о новых продуктах компании и ознакомил участников конференции с современным рентгеновским оборудованием.

Профессор Лежнев Дмитрий Анатольевич в соавторстве с доцентом Доброхотовой Маргаритой Олеговной раскрыли актуальные аспекты компьютерной томографии в диагностике остеонекрозов челюстей различного генеза.

В докладе представлена информация по частоте встречаемости, причинам возникновения, клинической картине и методах диагностики остеонекрозов челюстей различного генеза (на фоне антирезорбтивной терапии, постлучевые, дезоморфиновые, постковидные). Подробно изложена компьютерно-томографическая семиотика патологических изменений на разных стадиях развития

процесса, уточнены возможности компьютерной томографии в выявлении деструктивных изменений.

В выступлении на тему «КТ в диагностике отосклероза — как не пропустить патологию?» кандидат медицинских наук Нечаев Валентин Александрович осветил вопрос диагностики достаточно редкого остеодистрофического процесса в капсуле внутреннего уха. В лекции были отмечены отличительные семиотические признаки отосклероза, особенности его локализации и параметры, которые необходимо указывать в протоколе описания.

Второе заседание началось с доклада члена-корреспондента РАН, профессора Васильева Александра Юрьевича, посвященного вопросам применения искусственного интеллекта в лучевой диагностике. Доклад включал в себя рассмотрение правовых, организационных, технических и методологических аспектов использования ИИ в лучевой диагностике.

Обраменко Ирина Евгеньевна, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой, функциональной и лабораторной диагностики ИНМФО ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Волгоград), в своем выступлении рассмотрела проблему МСКТ при грыжах передней брюшной стенки.

Тенденцией современной хирургии является не просто грыжесечение, а пластика передней брюшной стенки у пациентов с вентральной грыжей. МСКТ в последние годы приобрела ведущую роль в диагностике вентральных грыж, в предоперационном планировании пластики передней брюшной стенки и выявлении послеоперационных осложнений. Доклад освещал все эти вопросы в соответствии с клиническими рекомендациями.

Морозова Татьяна Геннадьевна, доктор медицинских наук, доцент ведущая кафедрой лучевой диагности-

ки и лучевой терапии с курсом ДПО (ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России), в своем докладе «Синдром хронических критических состояний: взаимодействие реаниматолога и рентгенолога» рассказала слушателям о роли включения лучевых методов исследования в мониторинге за пациентами, которые ранее пребывали в отделении реанимации с любой нозологической формой, в течение последующих 12 месяцев.

Алгоритмы лучевой диагностики в травматологии и ортопедии были освещены в выступлении Обраменко Ирины Евгеньевны (г. Волгоград). Она отметила, что при поступлении пациента с травмой любой локализации в медицинское учреждение важно в минимально возможные сроки, без дополнительной травматизации, получить полную информацию о характере травмы с помощью высокоинформативных методов современной медицинской визуализации. В докладе в соответствии с клиническими рекомендациями приводились алгоритмы лучевой диагностики травм различной локализации и ряда заболеваний костно-суставной системы.

В следующей теме «Рак легких: что должен помнить рентгенолог» Морозова Татьяна Геннадьевна представила основные лучевые критерии рака легких, возможные «маски», доклад был насыщен клиническими примерами, особый акцент был сделан на клинической картине, знание которой во многом помогает в описательной картине и последующей грамотной постановке заключения.

Левшакова Антонина Валерьевна рассмотрела тематику «Лучевая диагностика анкилозирующего спондилита». В докладе представлены диагностические критерии анкилозирующего спондилита. Освещена семиотика воспалительных и структурных изменений крестцово-подвздошных суставов и позвоночного столба по данным рент-

генографии, КТ и МРТ. Изложена дифференциальная диагностика с другими заболеваниями, имитирующими сакроилеит и спондилиты.

Кузнецова Наталия Сергеевна в своем докладе «Роль магнитно-резонансной томографии в ранней диагностике аксиального спондилоартрита у пациентов с хронической люмбалгией» представила новый диагностический протокол МРТ-обследования пациентов трудоспособного возраста с хронической болью в спине с добавлением программ сканирования крестцово-подвздошных суставов на предмет выявления сакроилеита, включающих диффузионно-взвешенные изображения (DWI). Показана возможность количественной оценки отека костного мозга с помощью вычисления ИКД.

Второй день конференции был посвящен ультразвуковой диагностике.

Заикина Наталья Викторовна, кандидат медицинских наук, заведующая отделением функциональной диагностики ГУЗ «Липецкая областная клиническая больница», главный внештатный специалист МЗ Липецкой области по функциональной диагностике, в докладе на тему «Неинвазивная диагностика легочной гипертензии: современный взгляд с точки зрения Клинических рекомендаций 2024» осветила вопросы клинической и гемодинамической классификаций легочной гипертензии, место эхокардиографии в диагностических алгоритмах, неинвазивный расчет среднего, систолического и диастолического давления в легочной артерии, давления заклинивания легочной артерии. Обсуждалась оценка вероятности легочной гипертензии, способы анализа систолической функции правого желудочка и параметры риска у пациентов с легочной артериальной гипертензией.

Далее кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики МБУИиНО ГНЦ имени А. И. Бурназяна Постнова Надежда Анатольевна

представила участникам материалы исследований на тему «Ультразвуковое исследование вен нижних конечностей: потребности флебологов и возможности диагностов».

Доклад посвящен современному подходу к диагностике наиболее распространенных заболеваний вен нижних конечностей — варикозной болезни как одному из проявлений хронических заболеваний вен и острому тромбозу, оценена значимость диагностических признаков для определения тактики лечения.

Васильева Мария Александровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики с/ф НОИ стоматологии им. А. И. Евдокимова ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», в докладе на тему «Уротелиальные опухоли — возможности и задачи ультразвукового исследования» рассмотрела эхографическую семиотику уротелиальных опухолей и методологию исследования при подозрении на наличие опухоли в чашечно-лоханочной системе почки или распространении опухоли мочевого пузыря на дистальный отдел мочеточника.

Прохоренко Екатерина Юрьевна, врач ультразвуковой диагностики детского поликлинического отделения № 39 (г. Санкт-Петербург), рассказала о возможностях отечественного ультразвукового аппарата, выпускаемого АО «НИПК "Электрон"». В своем докладе она представила возможности программного обеспечения и показала интересные клинические наблюдения.

Во втором докладе Постновой Надеждой Анатольевной был рассмотрен вопрос об «Эластографии в клинической практике — сегодня и завтра».

В докладе показаны возможности компрессионной и сдвигововолновой эластографии в дифференциальной диагностике очаговых образований поверхностных органов (молочных и щитовидной желез) и использование сдви-

гововолновой эластометрии для оценки состояния паренхимы при диффузных заболеваниях печени.

Доклад Юрченко Оксаны Валерьевны, научного сотрудника ООО «ЦНИИЛД» (при поддержке ООО «Приволжская медицинская компания»), был посвящен проблеме организации своевременной диагностической телемедицинской помощи. Объяснены преимущества применения дистанционных методов консультирования во время проведения УЗИ, наглядно продемонстрированы основы организации и проведения телеконсультации. Доклад показал значимость применения дистанционных телеконсультаций и впоследствии вызвал оживленную дискуссию.

В докладе Степановой Юлии Александровны, доктора медицинских наук, профессора кафедры хирургии и хирургических технологий ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», старшего научного сотрудника отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» МЗ РФ, на тему «Современные возможности ультразвукового исследования в оценке аденокарциномы поджелудочной железы» показала морфометрические особенности кровоснабжения нормальной паренхимы поджелудочной железы, очага хронического псевдотуморозного панкреатита и аденокарциномы поджелудочной железы. Были приведены основные методики ультразвукового исследования, позволяющие на настоящий момент дифференцировать аденокарциному и/или оценивать распространенность патологического процесса: эндосонография, соноэластография, УЗИ с контрастным усилением, внутрисосудистое ультразвуковое исследование, микрососудистая визуализация кровотока (SMI) и радиомика. Были озвучены достоинства и недостатки этих методик, показаны воз-

можности их сочетанного использования для повышения чувствительности, а главное — специфичности ультразвукового исследования в целом при обследовании пациентов с подозрением на аденокарциному поджелудочной железы.

Применение эхоконтрастного препарата «Соновью» в дифференциальной диагностике опухолей печени рассмотрено во втором докладе Степановой Юлии Александровны. С внедрением методик ультразвуковой ангиографии появилась возможность неинвазивно визуализировать различные сосудистые структуры и получить ранее недоступную для стандартного ультразвукового исследования в В-режиме информацию. Приведены актуальные рекомендации по использованию эхоконтрастирования при дифференциальной диагностике очаговых образований печени. Показаны характеристики контрастирования наиболее часто встречаемых очаговых образований печени, основанные на их морфологических особенностях, позволяющие проводить дифференциальную диагностику. Указаны алгоритмы применения эхоконтрастирования очаговых поражений печени при нормальной паренхиме печени, а также на фоне цирроза печени. Отдельно обсуждены недостатки методики, а также перспективы ее развития.

Выступление Кабина Юрия Вячеславовича, кандидата медицинских наук, врача ультразвуковой диагностики ГБУ «Городская онкологическая больница № 62 ДЗ г. Москвы» (г. Москва), с сообщением об ультразвуковой дифференциальной диагностике опухолей молочных желез вызвало значительный интерес у слушателей. Лектор раскрыл ультразвуковую семиотику и представил оригинальный подход к дифференциальной диагностике.

Васильева Мария Александровна в докладе «УЗИ ЖКТ на этапе первичного ультразвукового исследования — что можем?» показала возможности ульт-

развукowego исследования в выявлении различной патологии желудочно-кишечного тракта при первичном исследовании. Приведены примеры эхографической картины опухолей желудка, в том числе с перфорацией и пенетрацией в поджелудочную железу, фитобезоара с истончением стенок желудка, кишечной непроходимости, острого аппендицита, опухолей толстой кишки, в том числе и с перфорацией.

Доклад Кабина Юрия Вячеславовича «Ультразвуковая дифференциальная диагностика заболеваний щитовидной железы» отличался оригинальным подходом к проблемам дифференциальной диагностики опухолей, основанным на ретроспективном и проспективном сопоставлении ультразвуковой картины и морфологического исследования злокачественных образований. Такой подход

часто вступает в противоречие с существующими системами стратификации (RADS).

По этому поводу после выступлений докладчиков развернулась оживленная дискуссия, причем вопросы участников конференции, практических врачей ультразвуковой диагностики в основном касались трудностей применения категорий этих систем, их толкования. Однозначного ответа при разборе конкретных ситуаций в ходе дискуссии получить не удалось. Председатель секции профессор Степанова Юлия Александровна выделила болевые точки в решении подобных проблем, лежащих в плоскости правильного подхода к использованию систем категорирования, затронув в том числе вопросы юридического характера в применении способов верификации выявленных образований.



Конференция прошла в дружественной профессиональной обстановке, с многочисленными вопросами и завершилась интересной дискуссией. Спасибо всем организаторам и участникам. До новых встреч!

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.

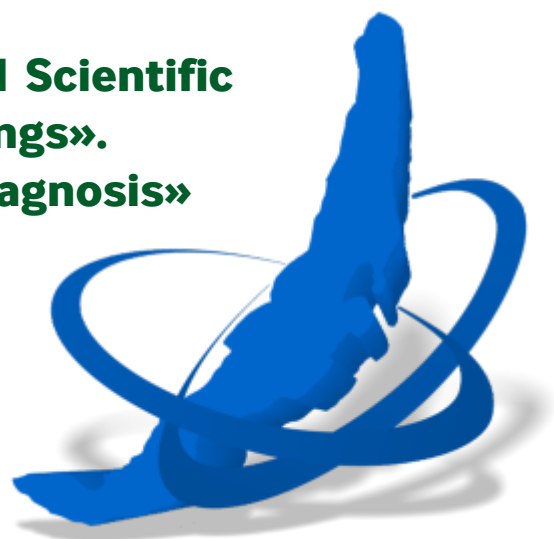
Я уверена, что мы вместе подготовим выдающуюся научную программу, а встреча с друзьями в Москве будет незабываемой.

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

²Federal 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:

¹электронная почта, <https://orcid.org/...>

²электронная 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).

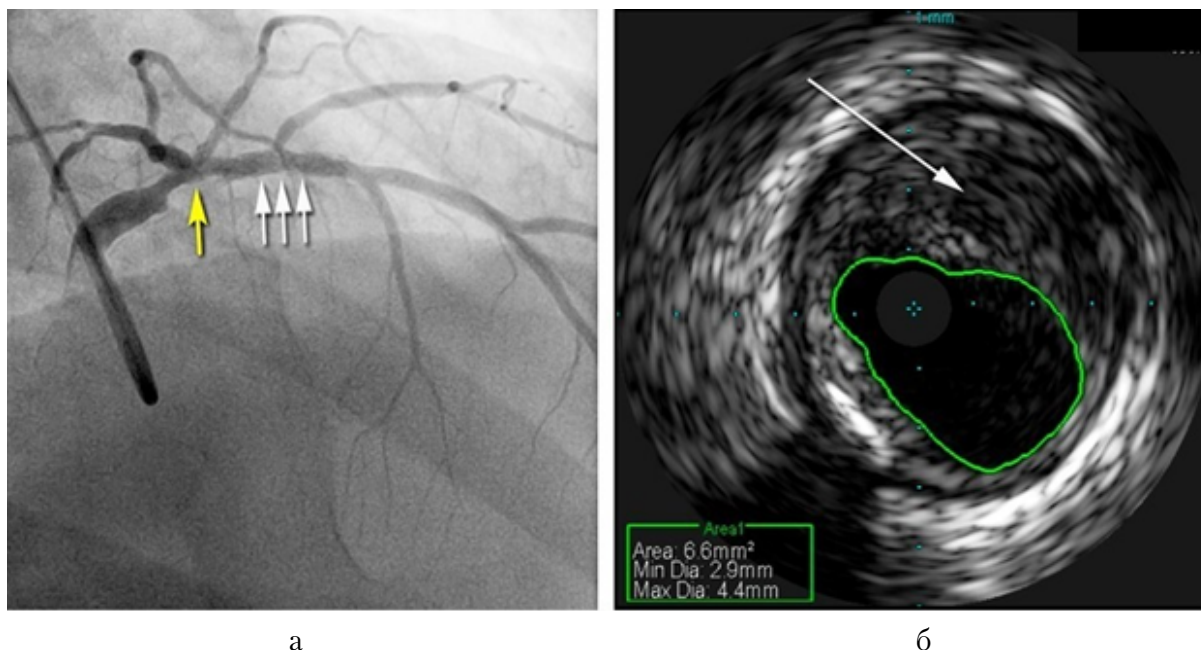


Рис. 1. Внутрисосудистое ультразвуковое исследование ствола левой коронарной артерии выше зоны бифуркации: *а* — массивная атеросклеротическая бляшка в просвете ствола левой коронарной артерии (*стрелка*); *б* — «виртуальная гистология бляшки», на которой при компьютерном анализе визуализируется липидный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

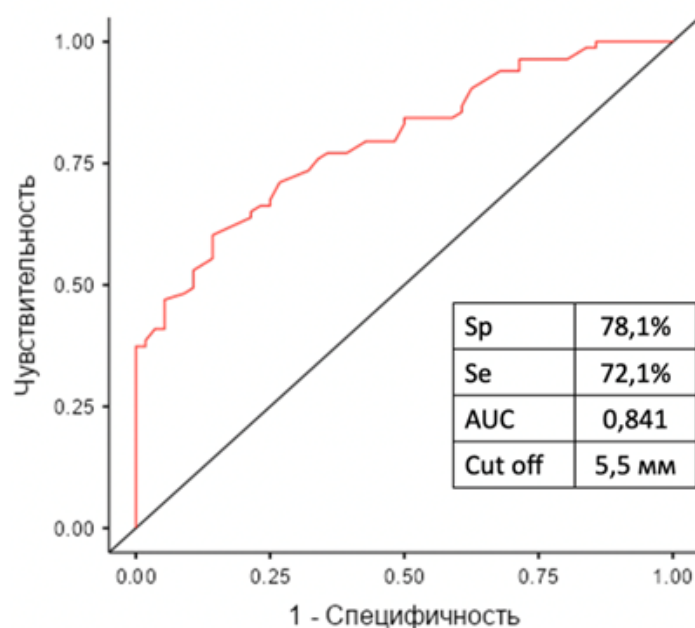


Рис. 2. ROC-анализ: сравнение размера мешотчатых аневризм и патологического контрастирования стенки аневризмы. Sp — специфичность, Se — чувствительность, AUC — площадь под кривой, Cut off — пороговое значение

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