

РАДИОЛОГИЯ ПРАКТИКА

Научно-практический журнал для работников медицинской радиологической службы России

№ 1 (85) 2021



РАДИОЛОГИЯ ПРАКТИКА

№ 1 (85) 2021

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ журнал «Радиология — практика» включен в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендована публикация основных результатов диссертационных исследований на соискание степеней доктора и кандидата наук. Номер — 1705.

Редакционная коллегия журнала:

Главный редактор

Васильев А. Ю., доктор мед. наук, член-корр. РАН (Москва)

Ответственный секретарь

Егорова Е. А., доктор мед. наук, профессор (Москва)

Члены редколлегии:

Блинов Николай Николаевич, доктор техн. наук (Москва)

Дергилев Александр Петрович, доктор мед. наук, профессор (Новосибирск)

Захарова Наталья Евгеньевна, доктор мед. наук (Москва)

Капустин Владимир Викторович, доктор мед. наук (Москва)

Климова Наталья Валерьевна, доктор мед. наук, профессор (Сургут)

Левшакова Антонина Валерьевна, доктор мед. наук (Москва)

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор мед. наук (Москва)

Ольхова Елена Борисовна, доктор мед. наук, профессор (Москва)

Петровская Виктория Васильевна, доктор мед. наук, доцент (Москва)

Петрова Екатерина Борисовна, доктор мед. наук, доцент (Нижний Новгород)

Пронин Игорь Николаевич, доктор мед. наук, профессор, академик РАН (Москва)

Дизайн и верстка Липчанская И. В.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ ФС77–27480 от 9.03.2007

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламы.

Статьи публикуются с сохранением
авторской редакции.

© ОО «Московское объединение медицинских
радиологов», 2007

© НПЦ медицинской радиологии
Департамента здравоохранения города
Москвы, 2007

© ЗАО «Амико», 2007

ISSN 2071–9426

ББК 53.6

УДК 616.71

www.radp.ru

Журнал «Радиология — практика» представлен в Научной электронной библиотеке (elibrary.ru) и базе данных «Российский индекс научного цитирования»; базе данных Index Copernicus (Польша).

RADIOLOGY PRACTICE

№ 1 (85) 2021

According to the decision of the Higher Attestation Commission of the Russian Ministry of Education and Science the journal «Radiology — practice» is included in the List of leading reviewed journals and publications issued in Russia and recommended for publishing the main results of thesis research for the academic degrees of the doctor of the sciences (the highest academic degree in Russia) and the candidate of the sciences (the lower degree, roughly, the Russian equivalent to the research doctorate in most western countries).

Editorial Board of the Journal:

Chief Editor

Vasil'ev A. Yu., M. D. Med., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor (Moscow)

Executive secretary

Egorova E. A., M. D. Med., Professor (Moscow)

Editorial Board Members:

Blinov Nikolay Nikolaevich, M. D. Techn. (Moscow)

Dergilev Aleksandr Petrovich, M. D. Med., Professor (Novosibirsk)

Zakharova Natal'ya Evgen'evna, M. D. Med., Professor (Moscow)

Kapustin Vladimir Viktorovich, M. D. Med. (Moscow)

Klimova Natal'ya Valer'evna, M. D. Med, Professor (Surgut)

Levshakova Antonina Valer'evna, M. D. Med. (Moscow)

Lezhnev Dmitriy Anatol'evich, M. D. Med.(Moscow)

Olkhova Elena Borisovna, M. D. Med., Professor (Moscow)

Petrovskaya Victoriya Vasil'evna, M. D. Med., Associate Professor (Moscow)

Petrova Ekaterina Borisovna, D. Med., Associate Professor (Nizhny Novgorod)

Pronin Igor' Nikolaevich, M. D. Med., Academician the Russian Academy of Sciences (Moscow)

Design and lay-out Lipchanskaya I. V.

Certificate of the mass media registration ПИ ФС77–27480 issued on the 9.03.2007

The editorial staff is not responsible for the content of the advertisement.

All the articles are published according to the authors' manuscripts.

© Moscow Union of Medical Radiologist, 2007

© Scientific Production Centre of Medical Radiology of Moscow Healthcare Department, 2007

© AMICO, Ltd., 2007

ISSN 2071–9426

ББК 53.6

УДК 616.71

www.radp.ru

The journal «Radiology — practice» is available in the Scientific electronic library (elibrary.ru), the data base «Russian index of scientific citation» and the data base «Index Copernicus» (Poland).

Содержание

Обращение главного редактора	8
Информационное сообщение от редакционной коллегии	10

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА

Возможности методики двухэнергетической рентгенографии при рентгеновских исследованиях органов грудной клетки А. Ю. Васильев, Д. И. Наумова, О. М. Алексеева, В. А. Нечаев, Ю. Е. Шунков, А. Р. Дабагов, Н. Ю. Петухова, Е. И. Вяткина	14
Ультразвуковая диагностика стеноза постоянного сосудистого доступа для гемодиализа В. С. Коэн.....	23
Компьютерно-томографическая семиотика, объем поражения легких и морфологические сопоставления у больных пневмонией (COVID-19) тяжелой и крайне тяжелой степени В. В. Паршин, Э. Э. Бережная, М. В. Кецало, Д. А. Лежнев.....	34
Особенности рентгенологической картины туберкулеза легких на фоне сахарного диабета 2 типа Ю. А. Чаагаева, Н. А. Горбунов, А. П. Дергулев, Я. Л. Манакова	52

ПРОДОЛЖЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Возможности цифрового рентгеновского томосинтеза в скрининговой программе женщин с высокой маммографической плотностью (обзор литературы с собственными клиническими наблюдениями) Н. В. Климова, Л. Д. Белоцерковцева, А. А. Кузнецов.....	64
Лучевая диагностика заворота желудка у детей (обзор литературы и клинические наблюдения) Е. Б. Ольхова, Н. А. Шолохова, Ю. Ю. Соколов, М. К. Акопян, Е. В. Белкина, И. В. Мельник.....	80

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Клинический случай гидатидного эхинококкоза печени в практике врача ультразвуковой диагностики М. А. Басарукин, Е. Б. Петрова, Н. В. Тюрина.....	92
--	----

Contents

Message from the Chief Editor	8
Information Message from the Editorial Board	10

DIAGNOSTIC IMAGING

Utility of Dual Energy Substruction

Chest Radiography

A. Yu. Vasil'ev, D. I. Naumova, O. M. Alekseeva, V. A. Nechaev, Yu. E. Shunkov, A. R. Dabagov, N. Yu. Petukhova, E. I. Vyatkina.....	14
---	----

Duplex Scanning of Stenosis in Vascular Access for Hemodialysis

V. S. Koen	23
------------------	----

The Computer-Tomographic Semiotics, Volume of Lung Damage and Morphological Comparisons in Patients with Severe and Extremely Severe Coronavirus Pneumonia (COVID-19)

V. V. Parshin, E. E. Berezhnaia, M. V. Ketskalo, D. A. Lezhnev	34
--	----

Features of Radiographic Pattern of Pulmonary Tuberculosis in Diabetes Mellitus Type 2

Yu. A. Chaadaeva, N. A. Gorbunov, A. P. Dergilev, Ya. L. Manakova	52
---	----

THE CONTINUED MEDICAL EDUCATION

Possibilities of Digital X-ray Tomosynthesis in the Screening Program for Women with High Mammographic Density (Literature Review with Their Own Clinical Observations)

N. V. Klimova, L. D. Belocerkovceva, A. A. Kuznecov	64
---	----

Radiologic Diagnosis of Gastric Volvulus in Children (Literature Review with Their Own Clinical Observations)

E. B. Olkhova, N. A. Sholokhova, Yu. Yu. Sokolov, I. V. M. K. Akopian, E. V. Belkina, I. V. Melnik	80
---	----

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Clinical Case of Liver Hydatid Echinococcosis from the Experience of the Ultrasonic Diagnostics Practitioner

M. A. Basarukin, E. B. Petrova, N. V. Tyurina	92
---	----

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ХРОНИКА, ОБЪЯВЛЕНИЯ

Отчет о Научно-практической конференции «Лучевая диагностика в современных условиях здравоохранения»	97
Отчет о VI съезде специалистов лучевой диагностики и лучевой терапии Сибирского Федерального округа	101
Новые требования к содержанию и оформлению материалов, направляемых в редакцию журнала «Радиология — практика»	110

— / ○ —

SCIENTIFIC INFORMATION, CHRONICLE, ADS

Report on the Scientific and Practical Conference «Radiation diagnostics in modern health conditions»	97
Report on the VI Congress of Specialists in Radiation Diagnostics and Radiation Therapy of the Siberian Federal District.....	101
Content and Design of Materials Sent to the Editorial Office of the Journal «Radiology — practice»	110



Уважаемые коллеги!

Уважаемые читатели журнала!

Открывается новая страница в жизни журнала «Радиология — практика». Решением Федеральной службы по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия журнал под этим же названием перерегистрирован как сетевое электронное научное издание.

За 11 лет своего существования журнал приобрел постоянных читателей и авторов, которыми мы очень дорожим, надеемся на продолжение долгосрочного сотрудничества. Общими усилиями мы рассчитываем не только сохранить, но и приумножить нашу аудиторию.

Редакционная политика журнала будет направлена на сохранение классических принципов представления результатов научных исследований, и поэтому на качество научных статей будет обращать особое внимание. В то же время мы всемерно будем помогать региональному здравоохранению представлять результаты своих исследований на высоком уровне. Не останутся без внимания наши молодые и талантливые коллеги, которые захотят опубликовать результаты своих исследований и клинические наблюдения из практики. Им всегда дорога открыта.

В 2021 г. по просьбе наших коллег планируется выпустить несколько целевых номеров, посвященных вопросам педиатрии, нейрорадиологии, маммологии и остеологии. С нетерпением ждем ваших материалов.

Издатели журнала рассчитывают, что журнал «Радиология — практика» будет доступен для рентгенологов и специалистов по ультразвуковой диагностике из самых удаленных уголков нашей необъятной страны, от поликлиники до многопрофильного стационара и вне зависимости от форм собственности.

Редакция также приглашает к сотрудничеству компании производителей медицинской техники для популяризации своей продукции и информирования врачей о новых разработках. Уверен, что совместными усилиями мы будем публиковать интересные материалы для наших читателей. В ближайшие годы вы будете проинформированы обо всех новинках лучевой диагностики, познакомитесь с руководящими документами по специальности, увидите интересные клинические наблюдения из практики. Надеюсь, что материалы, опубликованные в журнале, позволят взглянуть на нашу специальность с разных сторон. Желаю нашим читателям найти в журнале интересные для них материалы, а также творчества, хорошего настроения и крепкого здоровья.

До новых встреч на страницах журнала «Радиология — практика»!

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



Уважаемые коллеги!

Журнал «Радиология — практика» прошел перерегистрацию с печатного издания на сетевое, что делает более доступными материалы, представленные в нем, с распространением по глобальной сети Интернет.

Журнал издается с 2000 г., входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов ВАК (№ 1830 — <https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader>).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:

ЭЛ № ФС77-80253 от 19 января 2021 г.

Сайт журнала «Радиология — практика» — <http://www.radp.ru/>

Основная цель издания: освещение современных технологий и аппаратуры для получения и анализа медицинских радиологических изображений, способов клинического использования методов лучевой диагностики.

К задачам издания относятся:

- обеспечение взаимодействия и привлечение к публикациям ведущих ученых, специалистов-практиков и молодых врачей;
- определение перспективных направлений развития рентгенологии, радиологии, ультразвуковой диагностики, непрерывного медицинского образования;
- высокое качество публикаций, их широкая «география».

В журнале «Радиология — практика» публикуются оригинальные статьи, лекции и научные обзоры, краткие сообщения и описания клинических наблюдений.

Отбор материалов производится на основе их оригинальности, научно-практической значимости и новизны. Редакционная политика журнала — соблюдение этических принципов научной периодики.

За все время существования журнала осуществлено 109 выпусков, в которых опубликовано более 1000 печатных работ. В период с 2015 по 2020 гг. в журнале опубликовано 115 статей (в среднем ежегодно издавалось по 30–47 статей).

Несмотря на ориентацию публикации работ молодых ученых и специалистов из практического здравоохранения, большую часть статей, представленных за все время существования журнала, составили ведущие вузы и научные центры г. Москвы: Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, НПКЦ диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Национальный медицинский исследовательский центр радиологии, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, Российский научный центр рентгенорадиологии, — на их долю пришлось 49,5 % от всех материалов, представленных на страницах журнала.

Из регионов большая часть статей поступала из Сибирского, Омского, Новосибирского, Кубанского и Алтайского государственных медицинских университетов, Приволжского исследовательского медицинского университета, Иркутского научного центра хирургии и травматологии, Томского национального исследовательского медицинского центра РАН (около 7,5 % от всех напечатанных материалов). Публикации работ врачей городских и центральных районных больниц, а также авторов из ближнего и дальнего зарубежья единичны и составили 1,2 %.



Динамика импакт-фактора журнала «Радиология — практика» за 5 лет

Все материалы, опубликованные в журнале с 01.2007 г. по 12.2019 г. находятся в PDF-формате в открытом доступе (Open Access):

- платформа Научной электронной библиотеки (<http://elibrary.ru>);
- страница «Архив статей» сайта журнала «Радиология — практика» (www.radpr.ru).

Благодаря наличию электронных ресурсов постепенно сформировалась он-лайн научная инфраструктура и качественно новая профессиональная «сигнальная» система, при помощи которой проводится оценка результативности деятельности научных изданий, в первую очередь это импакт-фактор (ИФ, или IF) — численный показатель важности научного журнала (высоким IF для медицинских изданий считается, если он более 0,2 — <http://elibrary.ru>).

Пятилетний импакт-фактор журнала «Радиология — практика» составил 0,289 (рис.).

Основная тематика статей журнала: радиология органов головы и шеи, костно-суставной системы, педиатрия, маммология, нейрорадиология, неотложные состояния, кардиоваскулярные исследования, торакальная и абдоминальная радиология, публикации по исследованиям в урологии, гинекологии. Кроме того, на страницах журнала публикуются материалы по новым медицинским технологиям, отражающие правовые вопросы, общие руководства и основные документы по организации службы лучевой диагностики, отчеты о научных форумах. Особое внимание уделено проблеме непрерывного образования лучевых специалистов.

В дальнейшем, при переходе к форме сетевого издания, редакционная политика журнала будет прежней, с акцентом на подготовку высококвалифицированных специалистов, владеющих профессиональными компетенциями на современном уровне, способных внести эффективный вклад в обеспечение здоровья населения России.

Рецензирование, редактирование и публикация материалов, предоставленных в журнал авторами, остаются бесплатными.

Материалы отправляются ответственному секретарю журнала — докт. мед. наук, профессору Егоровой Елене Алексеевне.

E-mail: eegorova66@gmail.com

Тел.: +7 (495) 611-01-77

Требования к оформлению публикаций находятся в разделе «Новые требования к содержанию и оформлению материалов, направляемых в редакцию журнала «Радиология — практика» (с. 116).

Поздравление

Указом Президента Российской Федерации от 21 декабря 2020 года № 801 доктору медицинских наук **Трояну Владимиру Николаевичу** за заслуги в области здравоохранения и многолетнюю работу присвоено почетное звание «**ЗАСЛУЖЕННЫЙ ВРАЧ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**».

Коллектив журнала сердечно поздравляет Владимира Николаевича и желают ему дальнейших творческих успехов!



Возможности методики двухэнергетической рентгенографии при рентгеновских исследованиях органов грудной клетки

А. Ю. Васильев¹, Д. И. Наумова^{*,1}, О. М. Алексеева², В. А. Нечаев²,
Ю. Е. Шунков³, А. Р. Дабагов⁴, Н. Ю. Петухова⁵, Е. И. Вяткина⁵

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России

² ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы»

³ ООО «Научно-технический центр «МТ»

⁴ АО «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛТД»

⁵ ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского»

Utility of Dual Energy Subtraction Chest Radiography

A. Yu. Vasil'ev¹, D. I. Naumova^{*,1}, O. M. Alekseeva², V. A. Nechaev²,
Yu. E. Shunkov³, A. R. Dabagov⁴, N. Yu. Petukhova⁵, E. I. Vyatkina⁵

¹ Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia

² City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Moscow Healthcare Department

³ Scientific-Technical Center «МТ»

⁴ Medical Technologies LTD

⁵ State Budgetary Healthcare Institution of Moscow Region, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M. F. Vladimirov

Реферат

Двухэнергетическая рентгенография (ДЭР) — перспективная методика исследования, включающая получение двух рентгенограмм на высокой и низкой энергиях и построении на их основе раз-

*** Наумова Дарья Игоревна**, студентка 6-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1.

Тел.: +7 (915) 143-37-70. Электронная почта: daryanaumova71@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4487-3597

Naumova Dar'ya Igorevna, 6-th year student of General Medicine Faculty of Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 20/1, ul. Delegatskaya, Moscow, 127473, Russia.

Phone number: +7 (915) 143-37-70. E-mail: daryanaumova71@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4487-3597

дельных изображений мягких и костных тканей. ДЭР способна минимизировать отрицательные качества стандартной рентгенографии при сопоставимой дозовой нагрузке. Основная цель исследования — изучить возможности ДЭР в оценке анатомических и патологических структур органов грудной клетки (ОГК). В ходе работы было обследовано 100 пациентов с подозрением на различные патологические изменения ОГК. Каждому пациенту были выполнены стандартная рентгенография и ДЭР, в результате чего было получено и проанализировано 300 изображений. Оценка результатов проводилась отдельно по костной и мягкотканной реконструкциям. Анализ показал, что в костном режиме ДЭР в 19 % случаев была улучшена визуализация, а в 9 % — получена новая информация о наличии переломов, участков деструкции костной ткани. Данные по мягкотканной реконструкции ДЭР показали, что в 30 % случаев была улучшена визуализация легочного рисунка и структуры корней легких, а в 3 % — выявлена новая информация в виде ортогонального расположения сосудов и бронхов, участков уплотнений, мелких кальцинатов, плохо различимых при стандартной рентгенографии. Исследование показало, что ДЭР может использоваться как самостоятельная методика, позволяя за счет разделения тканей уменьшить суммационный эффект и улучшить визуализацию анатомических структур. ДЭР не может рассматриваться как замена или альтернатива томосинтезу и многосрезовой компьютерной томографии (МСКТ), однако в некоторых случаях может исключать необходимость в проведении дополнительных томографических методик.

Ключевые слова: двухэнергетическая рентгенография, стандартная рентгенография, заболевания органов грудной клетки.

Abstract

Dual-energy subtraction (DES) radiography is a perspective technique which based on impact high and lower energy photons, produces soft-tissue and bone selective images. DES radiography is able to minimize negative qualities of traditional chest X-ray, DES radiography requires expose to comparable doses of radiation. The main aim of the study was to assess the value of DES radiography to detect anatomical and pathological structures of chest. A total of 100 patients with chest lesions were examined by using DES radiography and traditional chest X-ray. As a result, 300 images were analyzed. The soft-tissue and bone selective images were assessed separately. Dual-energy bone reconstruction improved visualization 19 % of the cases; for 9 % of all new information (fractures, bone destruction) was obtained. Soft-tissue reconstruction improved visualization of pulmonary structure 30 % of the cases; additional information consisted small pulmonary calcifications and high-density zones (3 %). By eliminating rib shadows and soft tissues, DES radiography improved visualization of pathological structures of chest. DES radiography can be used as an independent modality, but not considered as a substitute for multi-spiral computed tomography (MSCT) and tomosynthesis.

Key words: Dual-Energy Radiography, Traditional X-Ray, Lung Disease.

Актуальность

В настоящее время наиболее широко в диагностике патологии органов грудной клетки применяется стандартная рентгенография. Однако данная методика обладает рядом ограничений, к которым относятся формирование теневой картины как суммы изображений, неспособность учесть спектральные свойства исследуемых материалов и статич-

ность получаемой картины [2]. Ранее с целью выявления деталей, невидимых на стандартной рентгенограмме, в рентгенологической практике применялась методика получения изображения при помощи лучей повышенной жесткости. Приведенная методика позволяла успешно исследовать пациентов с фиброзно-кавернозным туберкулезом,

бронхоэктатической болезнью, оценивать изменения лимфатических узлов. В связи с развитием новых технологий, позволяющих минимизировать отрицательные качества стандартной рентгенографии, особый интерес для практического здравоохранения представляет методика двухэнергетической рентгенографии (ДЭР).

Двухэнергетическая рентгенография — методика исследования, включающая получение двух рентгенограмм на высокой и низкой энергии, и построение на их основе отдельных изображений мягких и костных тканей. Исходя из физико-технического потенциала можно прогнозировать, что данная методика позволит лучше оценить патологию органов грудной клетки, трудноразличимую при проведении стандартной рентгенографии из-за проекционного наложения различных анатомических структур. Кроме того, известно, что дозовая нагрузка при ДЭР сравнима со стандартной рентгенографией, но значительно ниже, чем при проведении томографических методик [5, 6].

Цель: изучить возможности двухэнергетической рентгенографии в

оценке анатомических и патологических структур органов грудной клетки.

Материалы и методы

Исследования выполнялись на телеуправляемом рентгеновском аппарате «ТелеКоРД-МТ-Плюс» (АО «МТЛ», Россия) расстояние «источник — приемник» — 180 см, мощность тока — 500 мА. Для получения отдельных изображений костной ткани (РИКТ) и мягких тканей (РИМТ) применялось напряжение на трубке, соответствующее 120 и 60 кВп. В ходе работы было обследовано 100 человек с подозрением на патологические изменения органов грудной клетки по данным рентгенографии. Всем пациентам выполнялась стандартная рентгенография в прямой проекции и ДЭР с получением мягкотканной и костной реконструкций. Для анализа результатов была применена шкала оценок от -1 до 2 с соответствующими анализами изображения: от критерия «реконструкция отрицательно влияет на результаты исследования и может способствовать ятрогении» до критерия «выявлена новая информация» (табл.).

Критерии оценки эффективности двухэнергетической рентгенографии органов грудной клетки

Оценка	Критерии анализа изображения
-1	Реконструкция отрицательно влияет на результаты исследования и может способствовать ятрогении
0	Новая информация не получена
1	Получена дополнительная информация в виде улучшения визуализации анатомических и патологических структур органов грудной клетки
2	Выявлена новая информация в виде визуализации структур, которые не определяются на нативном снимке
-2	Не подлежит описанию

Результаты и их обсуждение

В ходе работы получено и проанализировано 300 изображений. Оценка результатов проводилась отдельно по РИКТ (рис. 1) и РИМТ (рис. 2).

На рис. 1 видно, что целевыми показателями было определено количество оценок, позволяющее получить дополнительную информацию (оценки 1 и 2).

Анализ показал, что в костном режиме ДЭР в 19 % случаев лучше отображалась структура костной ткани ребер и ключиц, контуры, реберно-ключичные сочленения, а в 9 % получена новая информация о наличии переломов, участков деструкции костной ткани.

Анализ данных по мягкотканной реконструкции ДЭР показал, что в 30 %



Рис. 1. Результаты оценки двухэнергетической рентгенографии органов грудной клетки по костной ткани

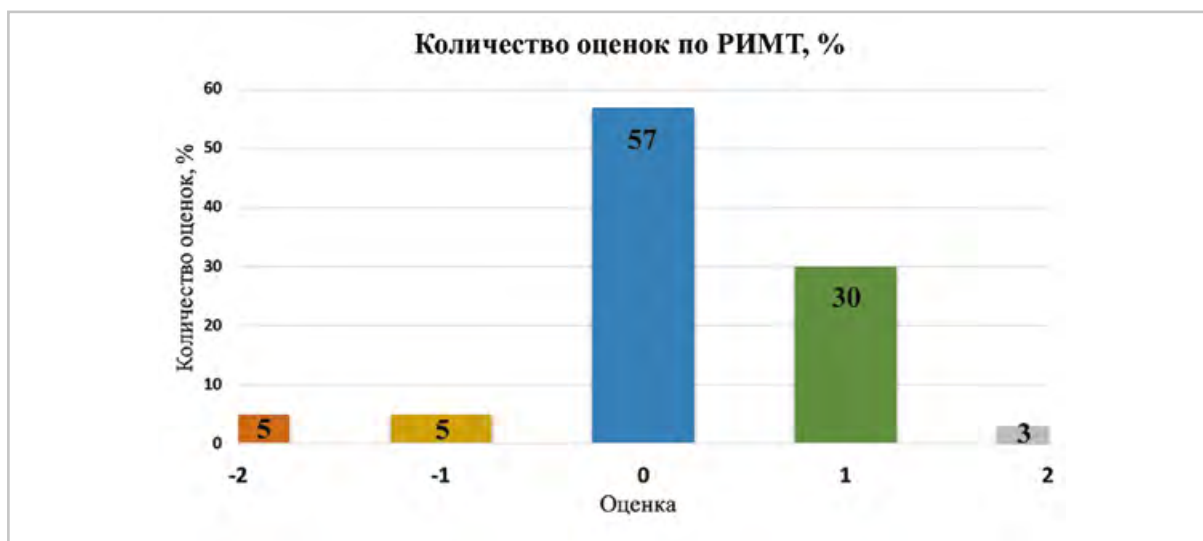


Рис. 2. Результаты оценки двухэнергетической рентгенографии органов грудной клетки по мягким тканям

случаев лучше отображались структура легочного рисунка и корней легких, контуры и интенсивность образований легких, а в 3 % случаев выявлена новая информация в виде ортогонально расположенных сосудов и бронхов, участков уплотнений, мелких кальцинатов, плохо различимых при стандартной рентгенографии.

При сравнительном анализе стандартной рентгенографии и ДЭР последняя позволила более отчетливо визуализировать обызвествленные внутригрудные лимфоузлы и дифференцировать кальцинаты от ортогонально расположенных сосудистых структур (рис. 3, *а – в*).

Очень важным достоинством данного исследования оказалась способность ДЭР в улучшении визуализации небольших средней интенсивности очаговых образований в легких и возможность оценки связи этих образований с тенью ребер на рентгенограмме. Факти-

чески с помощью ДЭР удастся провести дифференциальную диагностику между кальцинатом, образованием легкого и остеомой (рис. 4, *а – в*).

Особенно эффективной методика ДЭР оказалась в диагностике пораженных костных структур грудной клетки в виде улучшения визуализации очагов деструкции в ребрах и ключицах и патологических переломов ребер при миеломной болезни (рис. 5, *а, б*).

В ходе работы были проанализированы изображения с оценкой –2 (табл.), что соответствует неудовлетворительному качеству полученных рентгенограмм для дальнейшей оценки. В качестве основных ограничений методики ДЭР при исследованиях ОГК были выявлены «зернистость» изображения вследствие недостаточного спектрального разноса импульсов высокой и низкой энергии, неполное подавление костных и мягкотканых элементов в соответствующих режимах, артефакты движения.

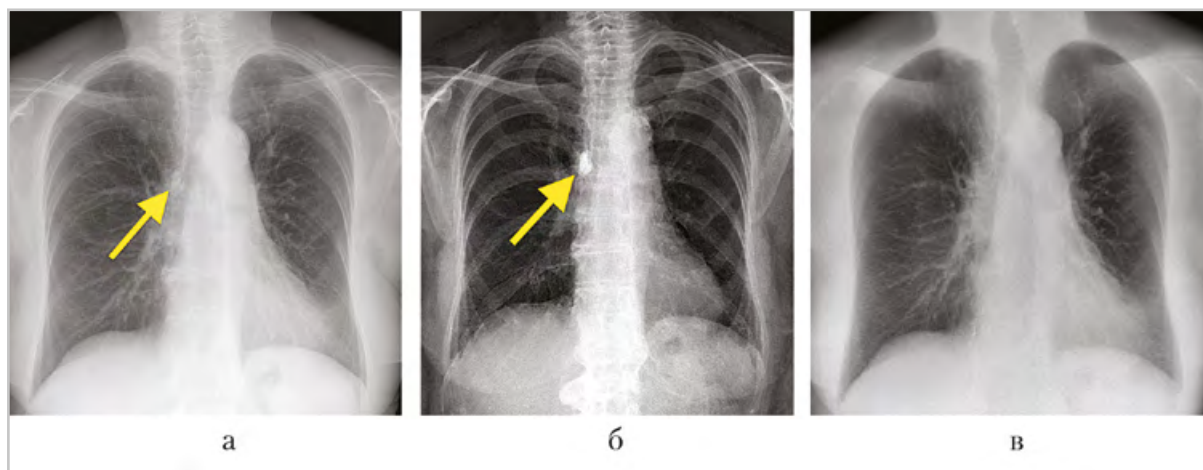


Рис. 3. Рентгенограммы органов грудной клетки в прямой проекции: стандартная рентгенограмма: в проекции корня правого легкого определяется высокоинтенсивная тень, близко расположенная к правому главному бронху (*а*); костный режим ДЭР: позволяет более отчетливо визуализировать плотную кальцинированную структуру — обызвествленный лимфатический узел (*б*); мягкотканый режим ДЭР: элементы легочного рисунка лучше визуализируются, чем на стандартной рентгенограмме, за счет уменьшения проекционного наложения ребер, плотная тень в проекции корня правого легкого не определяется (*в*)

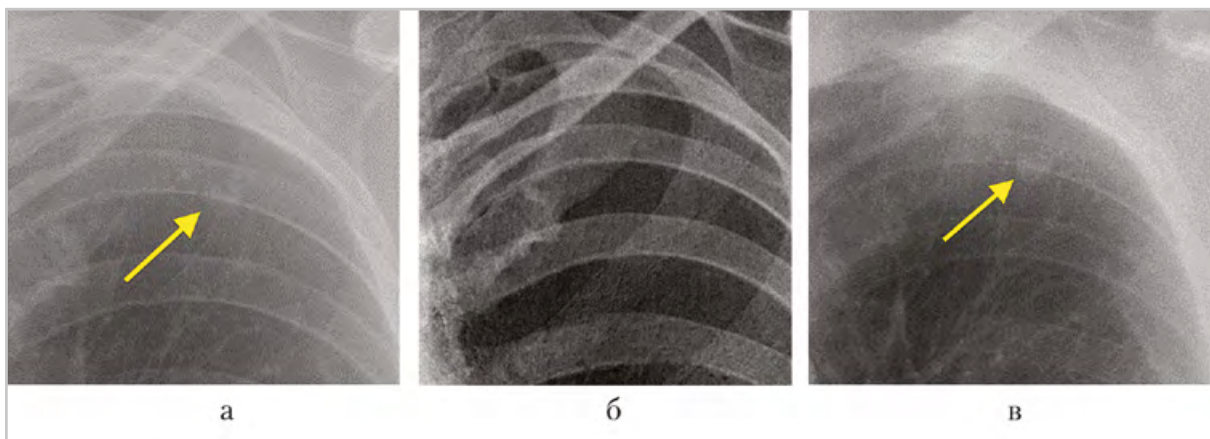


Рис. 4. Рентгенограммы органов грудной клетки в прямой проекции: фрагмент стандартной рентгенограммы: в верхних отделах левого легочного поля определяется однородная округлая структура, на которую накладывается тень III ребра, затрудняющая ее визуализацию (а); костный режим ДЭР: позволяет детально оценить структуру костной ткани, опровергает предположение о внутрикостном расположении очага (б); мягкотканый режим ДЭР: реконструкция позволяет более отчетливо визуализировать округлую тень в верхней доле левого легкого в проекции заднего отрезка III ребра и подтвердить внутрилегочное ее расположение (в)

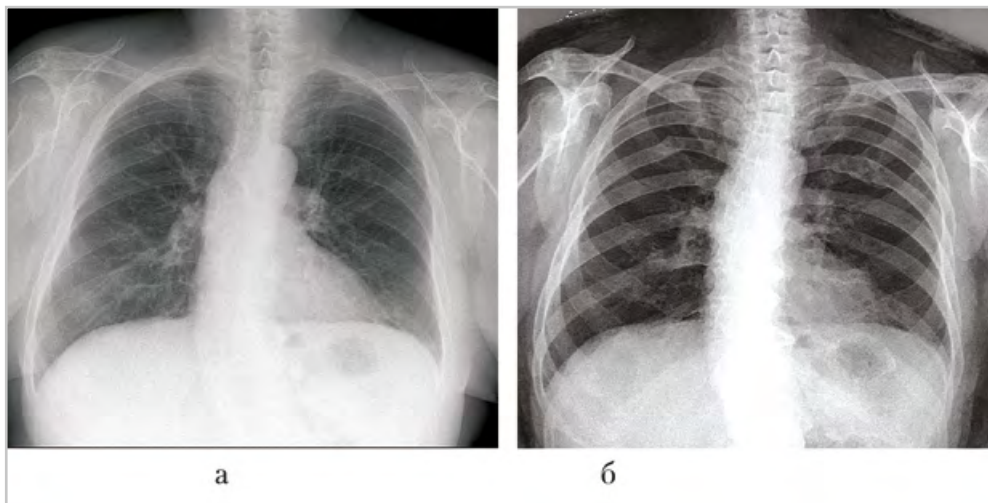


Рис. 5. Рентгенограммы органов грудной клетки: стандартная рентгенограмма: определяются множественные очаги деструкции костной ткани ребер, ключиц, плечевых костей, переломы VI ребер с обеих сторон (а); костная реконструкция ДЭР позволяет более отчетливо визуализировать деструктивные поражения ребер, выявить большее количество очагов поражения не только в ребрах, но и в ключицах и лопатках (б)

Выводы

ДЭР может использоваться как самостоятельная методика исследования, способная за счет разделения тканей

уменьшить суммационный эффект и улучшить визуализацию структур, перекрывающих друг друга. ДЭР не только

позволяет подтвердить спектр основных заболеваний, но в 30 % случаев улучшать визуализацию мелких анатомических образований, раздифференцируя, например, очаговые образования и кальцинаты. ДЭР не может рассматриваться как замена или альтернатива томосинтезу и МСКТ, однако в некоторых случаях может исключать необходимость в проведении исследований другими томографическими методиками.

Список литературы

1. Васильев А. Ю. Томосинтез. М.: Икар, 2020. 224 с.
2. Устинов А. О., Дабагов А. Р. Параметры реконструкции изображений в технологии двухэнергетической рентгенографии // Медицинская техника. 2018. № 3. С. 51–54.
3. Bowman W. A., Robar J. L., Sattarivand M. Optimizing dual-energy x-ray parameters for the ExacTrac clinical stereoscopic imaging system to enhance soft-tissue imaging // J. of Med. Phys. Res. and Practice. 2017. V. 44 (3). P. 823–831.
4. Kumar S. G., Garg M. K., Khandewal N. et al. Role of digital tomosynthesis and dual energy subtraction digital radiography in detecting pulmonary nodules // Eur. J. of Radiol. 2015. V. 84 (7). P. 1383–1391.
5. Lee D., Kim H., Choi B et al. Development of a deep neural network for generating synthetic dual-energy chest x-ray images with single x-ray exposure // Phys. in Med. and Biol. 2019. V. 64. № 11.
6. Manji F., Wang G., Norman G., Wang Z. Comparison of dual-energy subtraction chest radiography and traditional chest X-rays in detection of pulmonary nodules // Quantitative Imag. in Med. and Surg. 2016. V. 6(1). P. 1–5.

7. Molk N., Seeram E. Digital tomosynthesis of the chest: A literature review // Radiography. 2015. V. 21 (2). P. 197–202.

Reference

1. Vasil'ev A. Yu. Tomosynthesis. Moscow: IKAR, 2020. 224 p (in Russian).
2. Ustinov A. O., Dabagov A. R. Image reconstruction parameters in dual-energy radiography technology. Biomedical Engineering. 2018. No. 3. P. 51–54 (in Russian).
3. Bowman W. A., Robar J. L., Sattarivand M. Optimizing dual-energy X-ray parameters for the ExacTrac clinical stereoscopic imaging system to enhance soft-tissue imaging. Journal of Medical Physics Research and Practice. 2017. V. 44 (3). P. 823–831.
4. Kumar S. G., Garg M. K., Khandewal N. et al. Role of digital tomosynthesis and dual energy subtraction digital radiography in detecting pulmonary nodules. European Journal of Radiology. 2015. V. 84 (7). P. 1383–1391.
5. Lee D., Kim H., Choi B et al. Development of a deep neural network for generating synthetic dual-energy chest X-ray images with single X-ray exposure. Physics in Medicine and Biology. 2019. V. 64. № 11.
6. Manji F., Wang G., Norman G., Wang Z. Comparison of dual energy subtraction chest radiography and traditional chest X-rays in detection of pulmonary nodules. Quantitative Imaging in Medicine and Surgery. 2016. V. 6 (1). P. 1–5.
7. Molk N., Seeram E. Digital tomosynthesis of the chest: a literature review. Radiography. 2015. V. 21 (2). P. 197–202.

Сведения об авторах

Васильев Александр Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики», профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. Электронная почта: auv62@mail.ru
ORSID: 0000-0002-0635-4438

Vasil'ev Alexandr Yur'evich, M. D. Med., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of Central Research Institute of Radiation Diagnostics, Professor of Department of Radiology of Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: auv62@mail.ru
ORSID: 0000-0002-0635-4438

Наумова Дарья Игоревна, студентка 6-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1.
Тел.: +7 (915) 143-37-70. Электронная почта: daryanaumova71@gmail.com
ORSID: 0000-0002-4487-3597

Naumova Dar'ya Igorevna, 6-th year student of General Medicine Faculty of Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 20/1, ul. Delegatskaya, Moscow, 127473, Russia.
Phone number: +7 (915) 143-37-70. E-mail: daryanaumova71@gmail.com
ORSID: 0000-0002-4487-3597

Алексеева Ольга Михайловна, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы».

Адрес: 115516, г. Москва, ул. Бакинская, д. 26.
Тел.: +7 (915) 058 13 93. Электронная почта: olya.alexseeva@ya.ru
ORSID: 0000-0002-8007-2586

Alekseeva Ol'ga Mikhaylovna, Ph. D. Med., Radiologist in City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Moscow Healthcare Department.

Address: 26, ul. Bakinskaya, Moscow, 115516, Russia.
Phone number: +7 (915) 058-13-93. E-mail: olya.alexseeva@ya.ru
ORSID: 0000-0002-8007-2586

Нечаев Валентин Александрович, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы».

Адрес: 115516, г. Москва, ул. Бакинская, д. 26.
Тел.: +7 (495) 321 54 92. Электронная почта: dfkz2005@gmail.com
ORSID: 0000-0002-6716-5593

Nechaev Valentin Aleksandrovich, Ph. D. Med., Radiologist in City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Moscow Healthcare Department.

Address: 26, ul. Bakinskaya, Moscow, 115516, Russia.
Phone number: +7 (495) 321-54-92. E-mail: dfkz2005@gmail.com
ORSID: 0000-0002-6716-5593

Шунков Юрий Евгеньевич, кандидат технических наук, ведущий инженер-исследователь ООО «Научно-технический центр «МТ».

Адрес: 140030, МО, Люберецкий район, г.п. Малаховка, ул. Лесопитомник, д. 10/1.
Тел.: +7 (903) 010-03-62. Электронная почта: shue@mtl.ru
ORSID: 0000-0002-9015-3822

Shunkov Yuriy Evgen'evich, Ph. D. Med., Lead Research Engineer in Scientific-Technical Center «МТ»

Address: 10/1, ul. Lesopitomnik, Moscow region, Malahovka, Ovrzhki, 140030, Russia.
Phone number: +7 (903) 010-03-62. E-mail: shue@mtl.ru
ORSID: 0000-0002-9015-3822

Дабагов Анатолий Рудольфович, президент АО «МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ Лтд».

Адрес: 105318, г. Москва, ул. Ибрагимова, д.31.
Тел.: + 7 (495) 663-95-01. Электронная почта: mtl@mtl.ru
ORSID: 0000-0001-6684-2591

Dabagov Anatoliy Rudol'fovich, President of Medical Technologies LTD.

Address: 31, ul. Ibragimova, Moscow, 105318, Russia.
Phone number: +7 (495) 663-95-01. E-mail: mtl@mtl.ru
ORSID: 0000-0001-6684-2591

Петухова Наталья Юрьевна, кандидат медицинских наук, заведующая рентгенкабинетом ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского».

Адрес: 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2.
Тел.: +7 (916) 228-88-64. Электронная почта: 79162288864@yandex.ru
ORSID: 0000-0003-1452-0069

Petukhova Natal'ya Yur'evna, Ph. D. Med., Head of Department of Radiation Diagnostic Methods, State Budgetary Healthcare Institution of Moscow Region, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M. F. Vladimirskiy.
Address: 61/2, ul. Shchepkina, Moscow, 129110, Russia.
Phone number: +7 (916) 228-88-64. E-mail: 79162288864@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-1452-0069

Вяткина Елена Вячеславовна, кандидат медицинских наук, заведующая рентгенологическим отделом рентгенологического отделения ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского».
Адрес: 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2.
Тел.: +7 (903) 128-96-85. Электронная почта: vyatkina_elena@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1999-5357

Vyatkina Elena Vyacheslavovna, Ph. D. Med., Head of Department of Radiation Diagnostic Methods, State Budgetary Healthcare Institution of Moscow Region, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M. F. Vladimirskiy.
Address: 61/2, ul. Shchepkina, Moscow, 129110, Russia.
Phone number: +7 (903) 128-96-85. E-mail: vyatkina_elena@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1999-5357

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Ультразвуковая диагностика стеноза постоянного сосудистого доступа для гемодиализа

В. С. Коэн

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России

Duplex Scanning of Stenosis in Vascular Access for Hemodialysis

V. S. Koen

North-West State Medical University named after I. I. Mechnikov, Ministry of Healthcare of Russia

Реферат

Дуплексное сканирование постоянного сосудистого доступа выполнено 550 пациентам, находящимся на программном гемодиализе. Стеноз доступа был выявлен у 48 (8,7 %) обследованных, из них у 26 (54,2 %) был диагностирован гемодинамически значимый стеноз. Чаще встречался стеноз отводящей вены (72,9 % — 35 человек), реже — стеноз приводящей артерии (14,6 % — 7 человек) и зоны анастомоза (10,4 % — 5 человек), стеноз ипсилатеральной подключичной вены был выявлен у 1 (2,1 %) пациента. Развитие стеноза не зависело от пола, возраста пациента, основного заболевания, ставшего причиной развития хронической почечной недостаточности. Стеноз чаще встречался у пациентов с радиоцефалической фистулой ($p < 0,05$). У всех пациентов со стенозом приводящей артерии и зоны проксимального анастомоза имелись сопутствующие заболевания периферических артерий. Выявлена корреляция между наличием гемодинамически значимого стеноза доступа и развитием его тромбоза ($p = 0,02$). Дуплексное сканирование является основным методом диагностики стеноза постоянного сосудистого доступа для гемодиализа, так как позволяет провести своевременную хирургическую коррекцию и повысить эффективность лечения.

Ключевые слова: постоянный сосудистый доступ, артериовенозная фистула, протез, гемодиализ, ультразвуковая диагностика, стеноз.

Abstract

Duplex scanning of vascular access was performed in 550 patients undergoing hemodialysis. Stenosis was detected in 48 (8,7 %) patients, 26 (54,2 %) of them had significant stenosis. Outflow vein stenosis

* Коэн Валерия Сергеевна, аспирант кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России.

Адрес: 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41.

Тел.: +7 (921) 573-71-52. Электронная почта: valeriia.koen@gmail.com

Koen Valeriia Sergeevna, Postgraduate Student of Radiology Department, Mechnikov North-West State Medical University, Ministry of Healthcare of Russian.

Address: 41, ul. Kirochnaya, Saint Petersburg, 191015, Russia.

Phone number: +7 (921) 573-71-52. E-mail: valeriia.koen@gmail.com

was more common (35 people — 72,9 %) than inflow artery stenosis (7 people — 14,6 %) and stenosis of the anastomotic zone (5 people — 10,4 %), ipsilateral subclavian vein stenosis was detected in 1 (2,1 %) case. Stenosis presence did not depend on patient's gender, age or the disease that caused chronic renal failure. Stenosis was more common in patients with radiocephalic fistula ($p < 0,05$). All patients with the inflow artery stenosis and stenosis of the proximal anastomotic zone had concomitant diseases of the peripheral arteries. A correlation was found between the significant stenosis presence and the thrombosis development ($p = 0,02$). Duplex scanning is the useful tool for diagnosing vascular access stenosis as it allows for timely surgical correction and increases the hemodialysis effectiveness.

Key words: Vascular Access, Arteriovenous Fistula, Graft, Hemodialysis, Duplex Ultrasound, Stenosis.

Актуальность

Программный гемодиализ с момента его внедрения в 1960 г. является основным методом заместительной почечной терапии, так как позволяет продлить жизнь пациента на срок до 25 лет и более [2–4, 8]. В России около 72 % пациентов с терминальной почечной недостаточностью находятся на гемодиализной терапии [4]. Для проведения хронического гемодиализа необходим надежный постоянный сосудистый доступ (ПСД) [5, 7]. Нативная артериовенозная фистула (АВФ) традиционно считается доступом первой линии, однако максимальная продолжительность ее функционирования редко превышает 4 года [2–5, 8, 12]. Артериовенозный графт (АВГ) или протез используют при высоком риске развития первичной недостаточности в случае создания АВФ, но продолжительность его функционирования меньше, чем у нативной фистулы [2, 5].

Одним из наиболее частых осложнений функционирования сосудистого доступа для гемодиализа, служащих причиной его утраты, является стеноз [3]. Дисфункция ПСД приводит к необходимости повторных оперативных вмешательств. Полная потеря доступа является угрозой для жизни пациента и

требует дальнейшего обеспечения программного гемодиализа через временные сосудистые доступы [2, 5]. Основным методом диагностики стеноза ПСД является дуплексное сканирование (ДС) [11, 12, 14], однако в России динамическое ультразвуковое исследование сосудистого доступа в настоящее время не входит в стандарт обследования пациента, находящегося на программном гемодиализе [4].

Цель: изучить изменения гемодинамики в ПСД для гемодиализа у пациентов со стенозом фистулы, определить факторы риска, способствующие его развитию.

Материалы и методы

Представленная работа основана на анализе данных ультразвукового и клинического обследований 550 пациентов, находящихся на программном гемодиализе 288 (52,4 %) мужчин и 262 (47,6 %) женщины. Возраст пациентов находился в интервале от 20 до 88 лет, средний возраст составил $56,7 \pm 14,5$ года. Длительность гемодиализной терапии колебалась от 1 мес до 20 лет (в среднем $74,5 \pm 20,1$ мес). Основными причинами хронической почечной недостаточности являлись хронический

гломерулонефрит (26,9 %), сахарный диабет (14,5 %), поликистозная болезнь почек (10,9 %). Нативная АВФ обнаружена у 517 (94 %) обследованных, артериовенозный графт (АВГ) — у 33 (6%).

Всем пациентам выполнено УЗИ сосудистого доступа на ультразвуковом сканере Vivid E9 линейным датчиком 7–10 МГц, использованы В-режим, режим цветового доплеровского картирования и импульсно-волнового доплера. Алгоритм исследования включал изучение приводящей артерии, анастомоза, отводящей вены или протеза, основной и головной вен на плече (при формировании ПСД на предплечье), подключичной вены. Определяли диаметры приводящей артерии, анастомоза, отводящей вены или протеза; пиковую систолическую скорость (ПСС) кровотока в зоне анастомоза; объемную скорость кровотока (ОСК) в отводящей вене или в протезе, в приводящей артерии. В случае выявления зоны локального уменьшения диаметра приводящей артерии или вены более чем на 50 % диагностировали стеноз [13]. Определяли диаметр в зоне стеноза, ПСС кровотока в зоне патологии и на 2 см проксимальнее, ОСК в отводящей вене. ПСС оценивали на 2 см проксимальнее зоны стеноза артерии или вены, а ОСК на 2 см дистальнее зоны стеноза отводящей вены, так как на расстоянии менее 2 см от зоны стеноза кровотоки становятся турбулентными и расчет является неверным, а на расстоянии, превышающем 2 см от зоны стеноза, от фистульной вены могут отходить притоки, отводящие часть крови, и определение скоростных показателей кровотока также будет некорректным [6, 8, 12].

Проводили сбор жалоб, анамнеза заболевания, анализ выполненных оперативных вмешательств по реконструкции фистулы, выполняли лабораторные исследования, эхокардиографию и при необходимости консультацию сосудистого хирурга.

Для анализа результатов исследования применяли пакет статистических программ Statistica 10 для операционной системы Windows XP, разработанный компанией StatSoft. Статистический анализ включал расчет экстенсивных коэффициентов (%), средних арифметических величин (M) и средней ошибки средних арифметических величин (m) по амплитуде вариационного ряда. Для проверки значимости различий частот и средних величин использовали критерий хи-квадрат Пирсона и t-критерий Стьюдента, различие считали достоверным при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Стеноз сосудистого доступа был выявлен у 48 (8,7 %) пациентов, из них у 26 (54,2 %) был диагностирован гемодинамически значимый стеноз. Чаще встречался стеноз отводящей вены (72,9 % — 35 человек), реже — стеноз приводящей артерии (14,6 % — 7 человек) и зоны анастомоза (10,4 % — 5 человек), стеноз ипсилатеральной подключичной вены был выявлен у 1 (2,1 %) пациента. Стеноз достоверно чаще развивался у пациентов с АВГ для гемодиализа (18,2 % — 6 из 33 человек), чем у пациентов с нативной фистулой (6,2 % — 32 из 517 человек). У 2 (6,1 %) пациентов с АВГ отмечался стеноз дистального анастомоза протеза и отводящей вены, у 4 (12,1 %) — стеноз отводящей вены. Гемодинамически значимый стеноз чаще развивался у пациентов с дистальным доступом, чем

с проксимальным ($p = 0,01$), что, вероятно, связано с более крупным диаметром сосудов на плече. Гемодинамически значимый стеноз приводящей артерии был диагностирован только у пациентов с радиоцефалической АВФ.

Стеноз развивался в разные сроки от момента формирования сосудистого доступа: от 3 мес до 12 лет (в среднем $45,9 \pm 19,3$ мес). Его развитие не зависело от пола ($p = 0,54$) и возраста пациента ($p = 0,06$), основного заболевания, ставшего причиной терминальной почечной недостаточности ($p > 0,05$). У всех пациентов со стенозом приводящей артерии и зоны проксимального анастомоза (артерии и вены или артерии и протеза) отмечали сопутствующие заболевания периферических артерий (сахарный диабет и распространенный атеросклероз), что соответствует данным литературы о причинах развития стеноза приносящего сосуда ПСД для гемодиализа [15]. У обследованных со стенозом отводящей вены и зоны дистального анастомоза АВГ (между протезом и веной) не было выявлено корреляции с наличием сопутствующих заболеваний периферических сосудов ($p > 0,05$). Причинами стеноза отводящей вены и зоны анастомоза у большинства пациентов являлись высокая скорость кровотока, многократные пункции в локальной зоне, турбулентный кровоток и вибрация, постоянно травмирующие стенку вены и вызывающие гиперплазию интимы, что также отмечают другие авторы [1, 5, 7, 9, 15]. Причиной первичного стеноза может стать погрешность в хирургической технике при создании сосудистого доступа [5]. Стеноз подключичной вены у 1 пациента был связан с ранее перенесенным тромбозом вены после ее катетеризации [3, 15].

При ДС сосудистого доступа у пациентов с гемодинамически незначимым стенозом ОСК в отводящей вене составила от 380 до 950 мл/мин (в среднем $590 \pm 165,6$ мл/мин), диаметр в зоне патологии — от 1,6 до 2,8 мм (в среднем $2,17 \pm 0,35$ мм), ПСС кровотока в зоне гемодинамически незначимого стеноза была от 286 см/с до 583 см/с (в среднем $402,11 \pm 76,61$ см/с). У пациентов с гемодинамически значимым стенозом ОСК в отводящей вене составила от 80 до 300 мл/мин (в среднем $208,16 \pm 72,67$ мл/мин), диаметр в зоне патологии составил от 1,2 до 2 мм (в среднем $1,74 \pm 0,28$ мм), ПСС кровотока в зоне гемодинамически незначимого стеноза была от 320 до 583 см/с, в среднем $445,71 \pm 66,26$ см/с (табл.). Отношение ПСС кровотока в зоне гемодинамически незначимого стеноза отводящей вены к ПСС в отводящей вене на 2 см проксимальнее зоны стеноза составило от 1,8 до 3, отношение ПСС кровотока в зоне гемодинамически значимого стеноза отводящей вены к ПСС в отводящей вене на 2 см проксимальнее зоны стеноза составило от 3,2 до 5,4.

В результате проведенного исследования были определены критерии гемодинамически значимого стеноза приводящей артерии и отводящей вены (рис. 1, а — г): диаметр сосуда в зоне стеноза менее 2 мм; отношение ПСС в зоне патологии к ПСС в проксимальном отделе более 2 для стеноза приводящей артерии и более 3 для стеноза отводящей вены; ОСК в отводящей вене менее 300 мл/мин [6].

При длительном функционировании фистулы могут наблюдаться такие изменения, как извитость хода артерии (рис. 2, а, б) и вены с формированием

Параметры гемодинамики у пациентов с гемодинамически незначимым и гемодинамически значимым стенозом ПСА для гемодиализа

Локализация	Гемодинамически незначимый стеноз	Гемодинамически значимый стеноз
ОСК в отводящей вене (мл/мин)	$590 \pm 165,6$	$208,16 \pm 72,67$
ПСС кровотока в зоне патологии (см/с)	$402,11 \pm 76,61$	$445,71 \pm 66,26$
Диаметр в зоне патологии (мм)	$2,17 \pm 0,35$	$1,74 \pm 0,28$

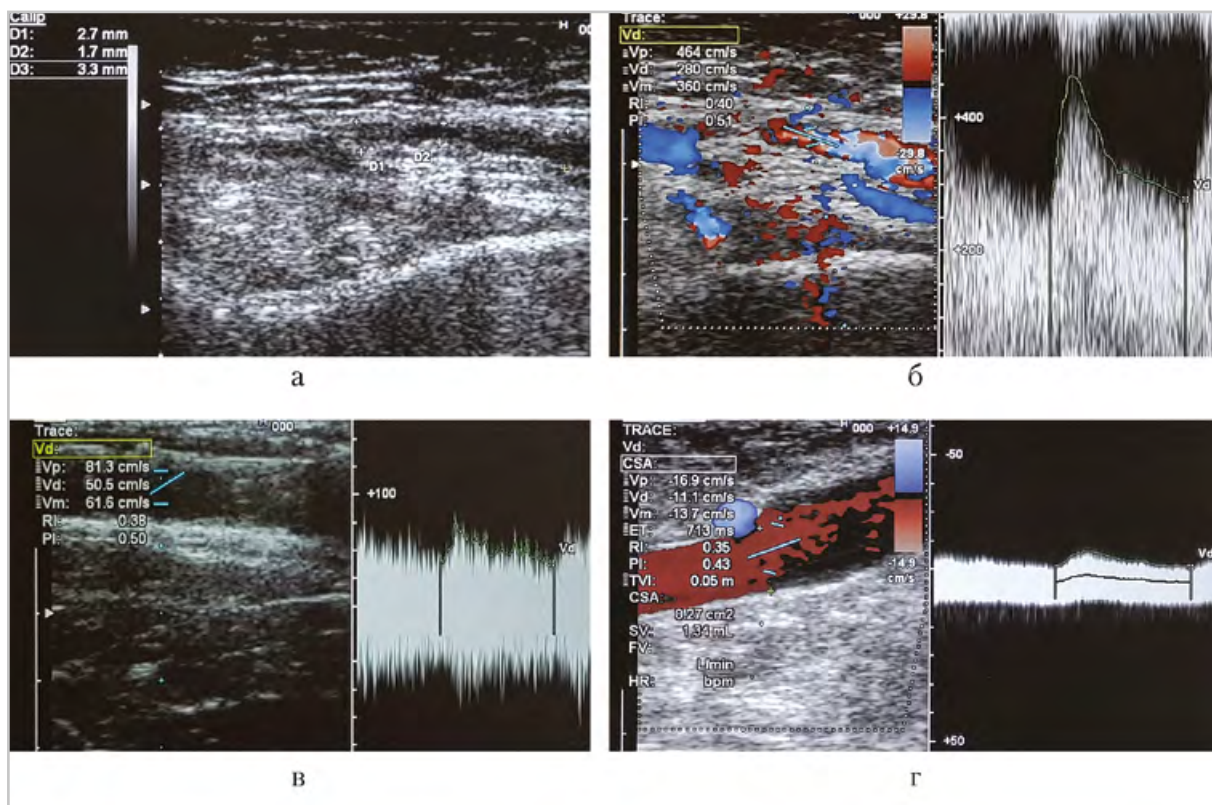


Рис. 1. Эхограммы гемодинамически значимого стеноза отводящей вены: свободный просвет вены в области стеноза в В-режиме равен 1,7 мм (а), пиковая систолическая скорость в зоне стеноза составила 464 см/с (б), пиковая систолическая скорость проксимальнее области сужения равна 81,3 см/с (в), объемная скорость кровотока в отводящей вене дистальнее зоны стеноза составила 134 мл/мин (г)

углов, неравномерный диаметр вены (рис. 3, а, б), особенно при пункциях в локальной зоне, разные значения ПСС на протяжении отводящей вены в зависимости от диаметра сосуда. Показатель ОСК в доступе может быть ниже 300 мл/мин при созревании фистулы

и при ее первичной недостаточности (рис. 4, а – г).

Гемодинамически значимый стеноз зоны анастомоза определяли при отношении ПСС в зоне анастомоза к ПСС в приводящей артерии более 4, при снижении ОСК в отводящей вене менее

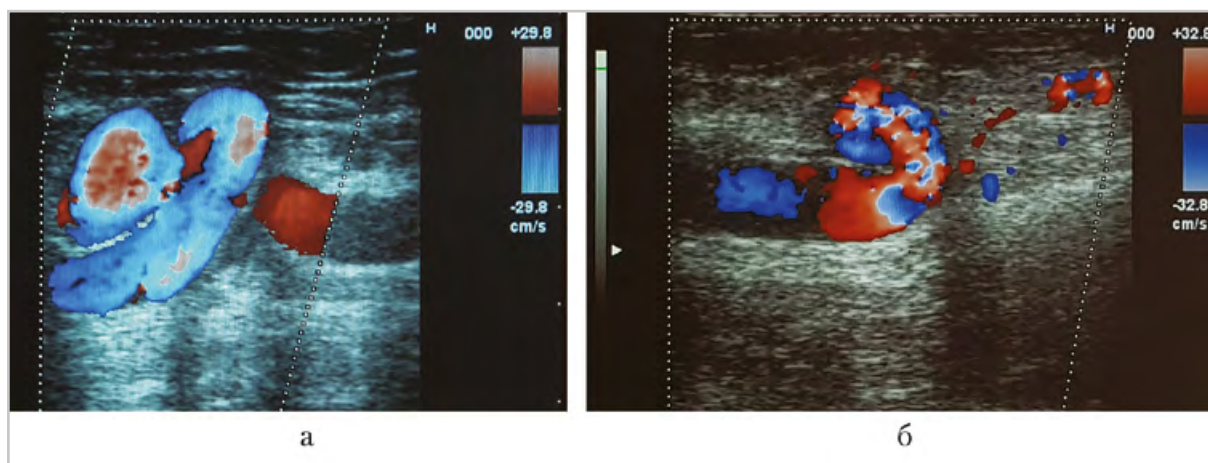


Рис. 2. Эхограммы приводящей артерии в режиме ЦДК: удлинение артерии с формированием петлеобразной извитости (а, б)

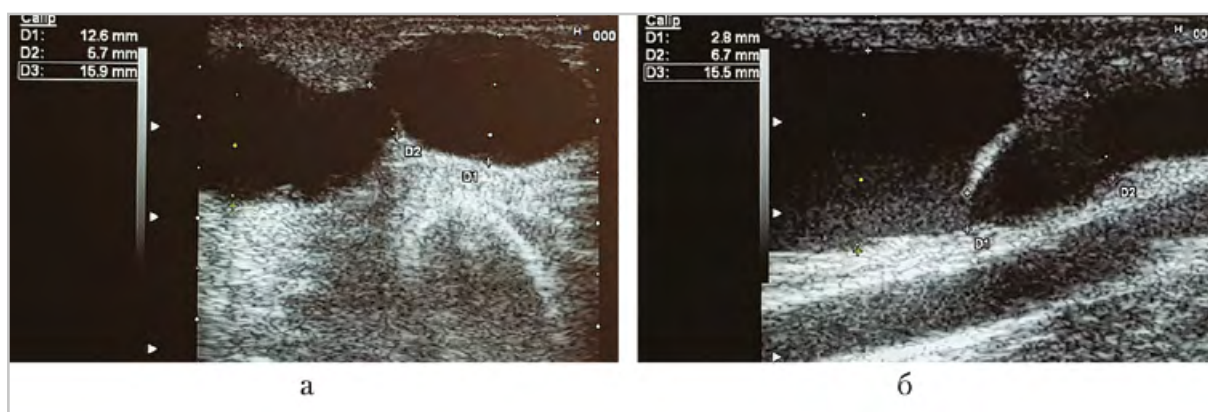


Рис. 3. Эхограммы отводящей вены в В-режиме: неравномерный диаметр и извитость вены при отсутствии гемодинамически значимого стенозирования (а, б)

300 мл/мин. В зоне гемодинамически значимого стеноза анастомоза ПСС составила от 337 до 447 см/с (в среднем $395,8 \pm 51,51$ см/с), отношение ПСС в зоне соустья к ПСС в приводящей артерии было от 4,2 до 6,5. В результате большого градиента давления между приводящей артерией и отводящей веной в зоне анастомоза в норме регистрируют высокие скорости (рис. 5, а — г), поэтому неправильно ориентироваться только на абсолютное значение пиковой систолической скорости [1, 2]. Значение ПСС в зоне анастомоза у пациентов

без стеноза области соустья составило в среднем $328,58 \pm 127,15$ см/с (от 87 до 571 см/с).

При оценке гемодинамической значимости стеноза проводили планиметрическую оценку степени стеноза анастомоза по диаметру (рис. 6) и обращали внимание на наличие выраженного кальциноза в области соустья.

О наличии значимого стеноза также может косвенно свидетельствовать уменьшение ОСК на 25 % по сравнению с данными предыдущего исследования [15].

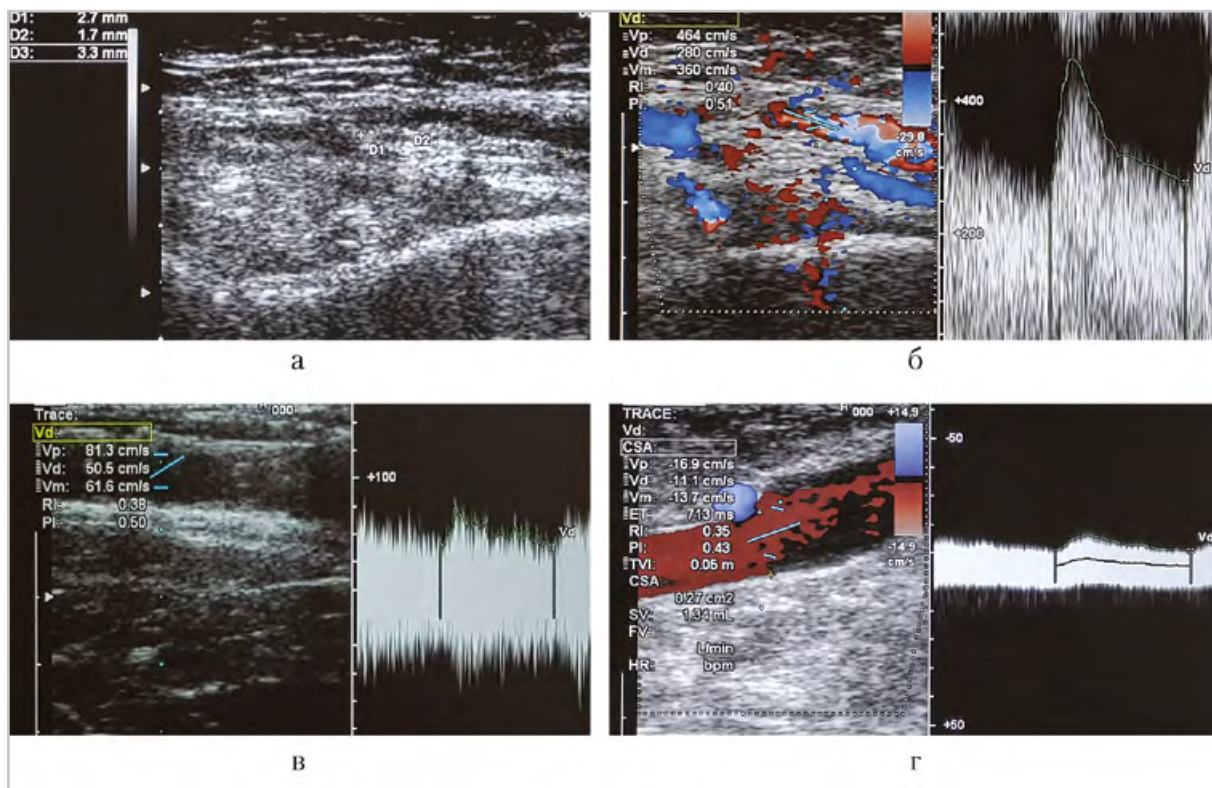


Рис. 4. Эхограммы гемодинамически незначимого стеноза отводящей вены: свободный просвет вены в области стеноза в В-режиме равен 2 мм (а), пиковая систолическая скорость в зоне стеноза составила 511 см/с (б), пиковая систолическая скорость проксимальнее области сужения равна 257 см/с (в), объемная скорость кровотока в отводящей вене дистальнее зоны стеноза составила 505 мл/мин (г)

Одним из критериев гемодинамически значимого стеноза являлось снижение объемного кровотока в фистуле менее 300 мл/мин. По данным литературы для адекватного гемодиализа необходима ОСК более 350–500 мл/мин [1, 15], в нашем исследовании уменьшение кровотока по диализатору, снижение эффективности гемодиализа и затруднения при пункции вены наблюдались в 88,5 % (23 пациента). У всех обследованных с гемодинамически незначимым стенозом доступа (22 человека) процедура гемодиализа проходила адекватно.

У 10 (38,5 %) пациентов с гемодинамически значимым стенозом отмечался тромбоз отводящей вены. Выявлена

корреляция между наличием стеноза сосудистого доступа и развитием тромбоза ($p = 0,02$), что соответствует данным литературы об основной причине развития тромбоза ПСД [5, 7, 11]. Ряд авторов утверждают, что риск тромбоза значительно уменьшается при минимальной ОСК в фистуле более 580 мл/мин [10].

Всем пациентам с гемодинамически значимым стенозом были выполнены реконструктивные вмешательства. В 57,7 % (15 пациентов) проведена баллонная ангиопластика, в 34,6 % (9 человек) был создан новый сосудистый доступ, у 7,7 % (2 обследованных) выполнена реконструкция анастомоза. Способ оперативного лечения определялся сосу-

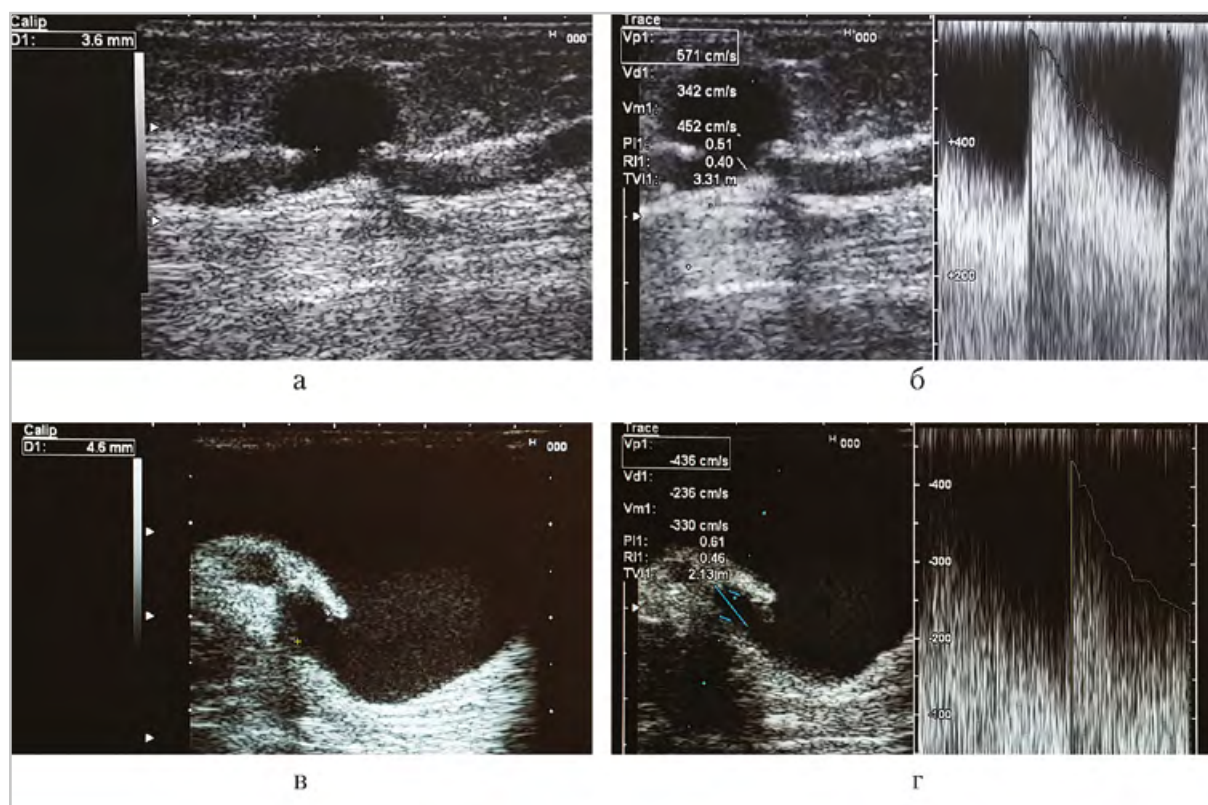


Рис. 5. Эхограммы зоны анастомоза в В-режиме: диаметр анастомоза 3,6 мм (а), 4,6 мм (в), высокоскоростной кровоток при отсутствии стенозирования соустья (б, г)

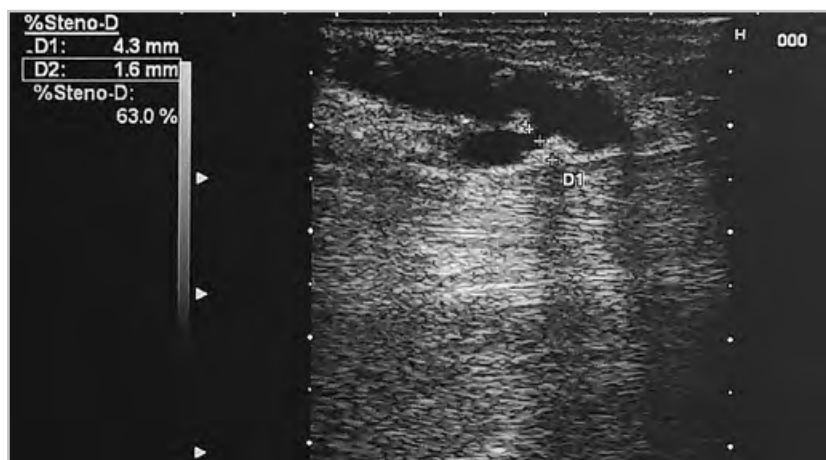


Рис. 6. Эхограмма зоны анастомоза в В-режиме: стеноз анастомоза 63 % при расчете по диаметру

дистым хирургом с учетом уровня формирования ПСД, ресурса сосудов для формирования нового доступа, степени стенозирования сосуда, наличия сопут-

ствующих заболеваний периферических артерий, других осложнений функционирования ПСД, ожидаемой продолжительности жизни пациента.

Заключение

Развитие стеноза сосудистого доступа для гемодиализа не зависит от пола, возраста пациента и основного заболевания, являющегося причиной хронической почечной недостаточности. Наличие сопутствующих заболеваний периферических артерий является фактором риска развития стеноза приводящей артерии и зоны анастомоза артерии с веной или протезом. Гемодинамически значимый стеноз является причиной развития тромбоза и утраты сосудистого доступа. Ультразвуковыми критериями гемодинамически значимого стеноза приводящей артерии и отводящей вены являются диаметр сосуда в зоне стеноза менее 2 мм, отношение ПСС в зоне патологии к ПСС в проксимальном отделе более 2 для стеноза приводящей артерии и более 3 для стеноза отводящей вены, ОСК в отводящей вене менее 300 мл/мин. Диагностика дисфункции сосудистого доступа для гемодиализа позволяет увеличить длительность его функционирования путем своевременной коррекции осложнений. ДС является методом выбора в выявлении стеноза ПСД. Для повышения эффективности программного гемодиализа и увеличения продолжительности жизни пациентов необходимо выполнять динамическое УЗИ сосудистого доступа: проводить УЗИ 1 раз в год у пациентов без осложнений сосудистого доступа, при наличии гемодинамически незначимых осложнений 1 раз в 3–6 мес, при наличии клинко-лабораторных признаков, указывающих на возможную патологию — в срочном порядке.

Список литературы

1. Васильев А. Н., Михеева Ю. С., Смирнов А. В. Патопизиология артериовено-

нозной фистулы // Нефрология. 2015. Т. 19. № 66. С. 61–72.

2. Гринев К. М. Пути улучшения диагностики и хирургического лечения гемодинамических осложнений артериовенозных фистул для хронического гемодиализа: Дис. ... д-ра мед. наук. СПб.: Российский научный центр радиологии и хирургических технологий, 2016. 215 с.
3. Гринев К. М., Карпов С. А., Алферов С. В. Нетромботические осложнения постоянного сосудистого доступа при программном гемодиализе и способы их хирургической коррекции // Вестник СПбГУ. Медицина. 2017. Т. 12. № 4. С. 340–353.
4. Клинические рекомендации «Лечение пациентов с хронической болезнью почек 5 стадии (ХБП 5) методами гемодиализа и гемофильтрации» / Ред. совет: Строков А. Г., Гуревич К. Я., Ильин А. П. и др. 2016. 31 с.
5. Манафов Э. Н. Постоянный сосудистый доступ для гемодиализа: хирургическая тактика: Дис. ... канд. мед. наук. М.: Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова, 2015. 109 с.
6. Патент 2731407, Российская Федерация, МПК А61В 8/00. Способ определения гемодинамически значимого стеноза отводящей вены артериовенозной фистулы для программного гемодиализа. В. С. Коэн, Т. В. Захматова, А. В. Холин и др.; № 2020107070; заявл. 14.02.20; опубл. 02.09.20. Бюл. № 25. 11 с.
7. Попов А. Н. Оптимальные варианты длительно функционирующих артериовенозных фистул у пациентов, находящихся на хроническом гемодиализе: Дис. ... канд. мед. наук. Екатеринбург: УГМУ, 2015. 129 с.

8. Хатчинсон С. Дж., Холмс К. К. Ультразвуковая диагностика в ангиологии и сосудистой хирургии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 400 с.
9. Шольц Х. Сосудистый доступ для гемодиализа / Пер. с англ. под ред. А. С. Гуркова. М.: Практическая медицина, 2019. 280 с.
10. Ishii T., Suzuki Y., Nakayama T. et al. Duplex ultrasound for the prediction of vascular events associated with arteriovenous fistulas in hemodialysis patients / JVA. 2016. V. 17. № 6. P. 499–505.
11. Mudoni A., Caccetta F., Caroppo M. et al. Echo color Doppler ultrasound: a valuable diagnostic tool in the assessment of arteriovenous fistula in hemodialysis patients / J. Vasc. Surg. 2016. V. 7. № 5. P. 446–452.
12. Pietryga J. A., Little M. D., Robbin M. L. Sonography of arteriovenous fistulas and grafts / Seminars in dialysis. 2017. V. 30. № 4. P. 309–318.
13. Quencer K. B., Kidd K., Kinney T. Preprocedure evaluation of a dysfunctional dialysis access / Elsevier. 2017. V. 20. № 1. P. 20–30.
14. Richards J., Hossain M., Summers D. et al. Surveillance arteriovenous fistulas using ultrasound (SONAR) trial in hemodialysis patients: a study protocol for a multicentre observational study / BMJ Open. 2019. V. 9. № 3. e031210.
15. Vascular Access Work Group. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015. Update. AJDK. 2015. V. 66. № 5. P. 554–930.
2. Grinev K. M. Ways to improve the diagnostics and surgical treatment of hemodynamic complications of arteriovenous fistulas for hemodialysis. Dis. ... d-ra med. nauk. Saint Petersburg, 2016. 215 p. (in Russian).
3. Grinev K. M., Karpov S. A., Alferov S. V. Non-thrombotic complications of permanent vascular access for hemodialysis and methods of its surgical treatment. Vestnik SPbGU. Medicina. 2017. V. 12. No. 4. P. 340–353 (in Russian).
4. National guidelines «Treatment of patient with terminal kidney insufficiency by hemodialysis and hemofiltration». Stokov A. G., Gurevich K. Ya., Il'in A. P. et al. 2016. 31 p. (in Russian).
5. Manafov Je. N. Permanent vascular access for hemodialysis: surgical tactics. Dis. ... kand. med. nauk. Moscow, 2015. 109 p. (in Russian).
6. Patent 2731407 Russian Federation, MPK A61B8/00. Method for determining significant stenosis of the outflow vein in the arteriovenous fistula for hemodialysis. V. S. Koen, T. V. Zahmatova, A. V. Holini; № 2020107070; zayavl. 14.02.20; opubl. 02.09.20. Byul. № 25. 11 p. (in Russian).
7. Popov A. N. Optimal variants of long-term functioning arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. Dis. ... kand. med. nauk. Ekaterinburg, 2015. 129 p. (in Russian).
8. Hatchinson S. J., Holms K. K. Ultrasound diagnostics in angiology and vascular surgery. Moscow: GJeOTAR-Media, 2018. 400 p. (in Russian).
9. Shol'c H. Vascular access for hemodialysis. Per. s angl. pod red. A. S. Gurkova. Moscow: Prakticheskaja medicina, 2019. 280 p. (in Russian).
10. Ishii T., Suzuki Y., Nakayama T. et al. Duplex ultrasound for the prediction of

References

- vascular events associated with arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. JVA. 2016. V. 17. No. 6. P. 499–505.
11. *Mudoni A., Caccetta F., Caroppo M. et al.* Echo color Doppler ultrasound: a valuable diagnostic tool in the assessment of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. J. Vasc. Surg. 2016. V. 7. No. 5. P. 446–452.
 12. *Pietryga J. A., Little M. D., Robbin M. L.* Sonography of Arteriovenous Fistulas and Grafts. Seminars in dialysis. 2017. V. 30. No. 4. P. 309–318.
 13. *Quencer K. B., Kidd K., Kinney T.* Preprocedure evaluation of a dysfunctional dialysis access. Elsevier. 2017. V. 20. No. 1. P. 20–30.
 14. *Richards J., Hossain M., Summers D. et al.* Surveillance arteriovenous fistulas using ultrasound (SONAR) trial in hemodialysis patients: a study protocol for a multicentre observational study. BMJ Open. 2019. V. 9. No. 3. e031210.
 15. Vascular Access Work Group. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015. Update. AJDK. 2015. V. 66. No. 5. P. 554–930.

Сведения об авторе

Коэн Валерия Сергеевна, аспирант кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России.
Адрес: 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41.
Тел.: +7 (921) 573-71-52. Электронная почта: valeriia.koen@gmail.com

Koen Valeriya Sergeevna, Postgraduate Student of Radiology Department, Mechnikov North-West State Medical University, Ministry of Healthcare Russia.
Address: 41, ul. Kirochnaya, Saint Petersburg, 191015, Russia.
Phone number: +7 (921) 573-71-52. E-mail: valeriia.koen@gmail.com

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Автор заявляет, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Компьютерно-томографическая семиотика, объем поражения легких и морфологические сопоставления у больных пневмонией (COVID-19) тяжелой и крайне тяжелой степени

В. В. Паршин*,¹, Э. Э. Бережная¹, М. В. Кецкало¹, Д. А. Лежнев²

¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения города Москвы»

² ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России

The Computer-Tomographic Semiotics, Volume of Lung Damage and Morphological Comparisons in Patients with Severe and Extremely Severe Coronavirus Pneumonia (COVID-19)

V. V. Parshin*,¹, E. E. Berezhnaia¹, M. V. Ketskalo¹, D. A. Lezhnev²

¹ City Clinical Hospital No. 52, Moscow Healthcare Department

² Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia

Реферат

Ретроспективно проанализированы данные КТ грудной клетки, выполненной на мультисрезовом аппарате за 1–2 дня до смерти, 63 умерших пациентов обоего пола в возрасте от 27 до 96 лет с пневмонией COVID-19 (новая коронавирусная инфекция), тяжелой и крайне тяжелой степени. Всем больным выполнена аутопсия с гистологическим исследованием. У 14 умерших прицельно взят материал для КТ и гистологических сопоставлений. Среднее гендерное распределение по возрасту — $68,5 \pm 17,8$ лет, мужчин — 40 (63,5 %), женщин — 23 (36,5 %). Выявлено 15 рентгенологиче-

* Паршин Василий Владимирович, врач-рентгенолог, заведующий рентгеновским отделением ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52» Департамента здравоохранения города Москвы.

Адрес: 123182 г. Москва, ул. Пехотная д. 3

Тел.: +7 926-565-15-67 Электронная почта: vasilii_parshin@mail.ru

ORCID: 0000-0003-3783-3412

Parshin Vasily Vladimirovich, Radiologist, Head of radiology department of the City Clinical Hospital № 52, Moscow Healthcare Department.

Address: 3, Pehotnaya str., Moscow, 123182, Russia.

Phonenumber: +7 926-565-15-67. E-mail: vasilii_parshin@mail.ru

ORCID: 0000-0003-3783-3412

ских признаков пневмонии, обусловленной COVID-19. «Матовое стекло», «булыжная мостовая» и «консолидация» наблюдались в 100 %. Частота остальных признаков колебалась от 1,6 до 95,2 %. Средний объем поражения легких составил $56,63 \pm 19,17$ % с диапазоном от 12 до 90 %. По КТ-шкале объем поражения колебался, КТ1 — 7,9 %, КТ2 — 36,5 %, КТ3 — 41,3 %, КТ4 — 14,3 %. Преобладали лица (55,6 %) с объемом поражения более 50 %. Оба легких вовлекались в воспалительный процесс в 100 %, нижние доли легких поражались в 100 %, средние — в 80 %, верхние — в 43 %. Периферические и задние отделы вовлекались в поражение чаще центральных и передних. В возрастной группе до 65 лет объем поражения легких был достоверно большим, по сравнению с больными старше 65 лет. Необходимость в проведении искусственной вентиляции легких оказалась достоверно большей при объеме поражения легких более 50 %, остальные клинические факторы не имели достоверной значимости. Летальный исход среди больных с коронавирусной пневмонией наступал как при незначительном, так и при обширном объеме поражения. Гистологические исследования легочной ткани указывали на наличие диффузного альвеолярного повреждения с развитием экссудативной, экссудативно-пролиферативной или пролиферативной фазы.

Ключевые слова: пневмония, COVID-19 (тяжелая и крайне тяжелая степень), компьютерно-томографическая семиотика, объем поражения легких, локализация в легких, клинические, рентгенологические и морфологические сопоставления.

Abstract

We retrospectively analyzed the chest CT data performed on a multislice CT 1–2 days before death; 63 deceased patients of both sexes aged 27 to 96 with COVID-19-induced severe and extremely severe pneumonia. All patients underwent autopsy with a histological examination. Material for CT and histological comparisons was taken from 14 deceased patients. The average gender distribution by age is $68,5 \pm 17,8$, for men the average age is 40 (63,5 %), for women — 23 (36,5 %). We identified 15 X-ray semiotic signs of COVID-19-induced pneumonia. «Frosted glass» syndrome, «cobblestone» syndrome and «consolidation» were observed in 100 % cases. The frequency of other signs ranged from 1,6 % to 95,2 %. The average volume of lung damage was $56,63 \pm 19,17$ with a range from 12 to 90 %. According to the CT scale, the volume of damage fluctuated: CT1 — 7,9 %, CT2 — 36,5 %, CT3 — 41,3 %, CT4 — 14,3 %. The number of patients (55,6 %) with more than 50 % lung damage prevailed. Both lungs were involved in the inflammatory process in 100 % cases, the lower lobes were affected by 100 %, the middle lobes were affected by 80 %, and the upper ones by 43 %. The peripheral and posterior parts were damaged more often than the central and anterior ones. In the age group of patients up to 65, the volume of lung damage was much more significant than in patients over 65. The need for mechanical ventilation was significantly greater in case the volume of lung damage was more than 50 %, other clinical factors did not have significant importance. The lethal outcome among patients with coronavirus pneumonia occurred with both insignificant and extensive lesions. Histological studies of the lung tissue indicated the presence of diffuse alveolar damage with the development of an exudative, exudative-proliferative or proliferative phase.

Key words: Pneumonia, COVID-19, Severe and Extremely Severe, Computer-Tomographic Semiotics, Volume of Lung Damage, Localization in the Lungs, Clinical, Radiological and Morphological Comparisons.

Актуальность

Пневмония COVID-19 появилась в Российской Федерации сравнительно недавно, в связи с чем количество исследующих научных материалов по диагностике данного заболевания при

помощи КТ ограничено [1–3]. Тем не менее в 2020 г. опубликованы согласительные методические рекомендации по данному вопросу, в которых обозначена необходимость оценки большой груп-

пы рентгенологических признаков — «матового стекла», «булыжной мостовой», обратного «ореола» и др., а также учет объема легких, вовлеченного в воспалительный процесс[4]. Объем поражения по данным КТ рекомендуют оценивать по шкале, где КТ1 поражение достигало < 25 % объема легких, КТ2 — 25–50 % объема, КТ3 — от 51 до 75 % объема, КТ4 > 75 % объема. Аналогичные шкалы с незначительными модификациями предложены еще целым рядом авторов [3].

Несколько позднее появились отечественные [5, 6] и зарубежные [7–15] публикации основанные на собственных исследованиях, в которых отмечается высокая информативность КТ в диагностике пневмонии, приводятся рентгенологические признаки заболевания и особо подчеркивается необходимость в объективной оценке объема поражения, локализации изменений в легких, количеству вовлеченных долей и т. д. Однако во всех этих работах семиотические признаки и объем поражения не рассматриваются с точки зрения корреляции данных между сроками выполнения КТ исследования легких и датой наступления летального исхода.

По распоряжению Департамента здравоохранения г. Москвы клиническая больница № 52 была перепрофилирована для работы в условиях пандемии с больными коронавирусной пневмонией. Эффективная организационная работа позволила сконцентрировать в одном медицинском учреждении большую группу пациентов и вести их по единым диагностическим и лечебным протоколам. Число госпитализированных больных к октябрю 2020 г. достигло более 12 тыс. человек. На диагностическом этапе и в рамках контроля проводимого лечения практически всем пациентам

выполнялась КТ органов грудной клетки, при наступлении летального исхода проводилась аутопсия, что позволило получить обширные клинические, рентгенологические (КТ) и патологоанатомические данные.

Цель: оценить компьютерно-томографическую семиотику, объем поражения легких и провести морфологические сопоставления у больных с пневмонией (COVID-19) тяжелой и крайне тяжелой степени, наблюдаемые за 1–2 дня до летального исхода.

Материалы и методы

Осуществлен ретроспективный анализ клинико-диагностических и патологоанатомических данных 63 больных обоего пола с пневмонией (COVID-19), тяжелой и крайне тяжелой степени.

Среднее гендерное распределение по возрасту составило — $68,5 \pm 17,8$ года, диапазон от 27 до 96 лет. Количество мужчин составило 40 (63,5 %), женщин — 23 (36,5 %). Для мужчин средний возраст — $63,3 \pm 18,5$ года, диапазон от 27 до 94 лет. Для женщин средний возраст $77,5 \pm 12,5$ года, диапазон от 38 до 96 лет. Дыхательная недостаточность 1-й степени установлена в 1,6 % (1/63) больных, 2-й степени в 63,5 % (40/63), 3-й степени — 35,9 % (22/63). Дистресс-синдром констатирован в 12 % (8/63). Трахеостома наложена в 17,5 % (11/63). Искусственная вентиляция легких (ИВЛ) проводилась в 57,1 % (36/63). Полимеразная цепная реакция (ПЦР-тестирование) оказалась положительной в 49,2 % (31/63). Среднее время нахождения больных в условиях реанимации — $8 \pm 7,1$ дня и колебалось от 1 до 31 дня.

Лечебные мероприятия выполнялись в условиях реанимационных от-

делений. Аутопсия выполнена в патологоанатомическом отделении всем умершим, у 14 умерших прицельно взят материал для КТ и гистологических сопоставлений.

Критерии включения — наличие КТ грудной клетки за 1–2 дня до летального исхода, патологоанатомическое исследование легких, гистологическое подтверждение наличия новой коронавирусной инфекции, вызванной SARS-CoV-2.

Критерии исключения — отек головного мозга, тромбоэмболия легочной артерии, рак легкого, бактериальная пневмония.

Методика КТ и патоморфологических сопоставлений

Компьютерная томография органов грудной клетки проведена на мультисрезовом компьютерном томографе Toshiba (Япония) с реконструкцией изображений, шагом 1 мм. Укладка предусматривала положение больного лежа на спине с поднятыми руками. Процедура не превышала 20 с. Контрастное усиление не применяли. КТ-данные анализировали на рабочей станции визуально и с использованием программы MultiVox. Последняя технология являлась вспомогательной. Она позволяла количественно оценить группу критериев: суммарный объем поражения обеих легких, правого, левого легкого отдельно, объем пораженной ткани за счет 3 отдельных признаков — «матового стекла», «буллыжной мостовой» и «консолидатов». Показатели имели количественное и процентное выражение.

После изучения МСКТ легких 63 пациентов с диагнозом COVID-19 были выделены измененные участки легких

на МСКТ для морфологического исследования с последующим сопоставлением их с изменениями на МСКТ. На аутопсийном исследовании легкие извлекались из плевральной полости в комплексе с легочной артерией и бифуркацией трахеи. Для фиксации легких в просвет легочной артерии под давлением вводился раствор 10 %-ного нейтрального формалина, затем разделялось правое и левое легкое. Далее производились фронтальные срезы правого и левого легкого толщиной от 1 до 1,5 см. Измененные участки легких, выделенные на МСКТ, фотографировались и фиксировались далее на 1–2 дня в растворе 10 %-ного нейтрального формалина. После фиксации измененные участки легких на КТ фотографировались повторно, из них вырезалось от 2 до 5 кусочков размерами от $1 \times 1 \times 0,5$ до $2 \times 1 \times 0,5$ см в зависимости от патологических изменений на МСКТ. После чего кусочки были помещены в гистологические кассеты с последующей фиксацией их в 10 %-ном растворе нейтрального формалина. Затем, после фиксации, кусочки заливали в парафин и обрабатывали по стандартной методике с окраской срезов гематоксилином и эозином, а также использовалась дополнительная окраска на отдельные препараты пикрофуксин-фуксилином. Далее выполняли сопоставление КТ и гистологических данных (рис.1, а – г).

Результаты и их обсуждение **КТ-семиотика изменений в легких у больных пневмонией (COVID-19) за 1–2 дня до летального исхода**

Среди больных вирусной пневмонией тяжелой и крайне тяжелой степени выявлено 15 рентгенологических признаков, представленных в табл. 1.

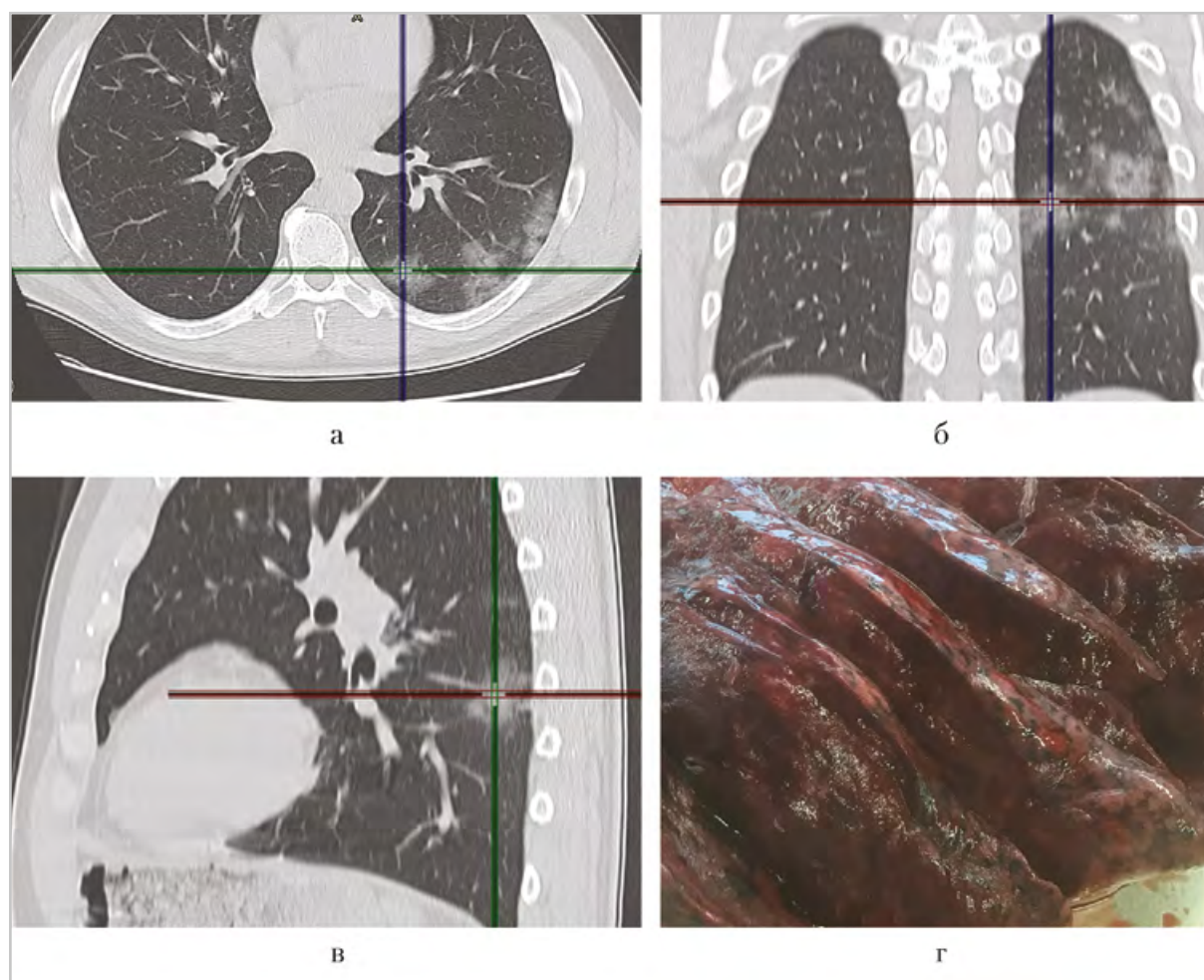


Рис. 1. Компьютерные томограммы грудной клетки пациента А., 52 лет (*а* — аксиальная плоскость; *б* — фронтальная плоскость; *в* — корональная плоскость). Используя технологию построения мультипланарных реконструкций, на КТ прицельно выделялись области (обозначена как *точка пересечения взаимно перпендикулярных линий*) для взятия гистологического материала. Макропрепарат срезов легкого (*г*) и участок (*прямоугольник*), обозначенный на компьютерных томограммах

Клинические и аутопсийные результаты явились основой для понимания КТ семиотики у больных пневмонией (COVID-19).

Три признака — «матовое стекло», «булыжная мостовая» и «консолидаты», условно относятся к основным. Они наблюдались в изучаемой группе в 100 %. Во всех проанализированных литературных источниках также отмечается высокая частота встречаемости

этих типов изменений, но она обычно колебалась в диапазоне 18–89 %, однако в подавляющем большинстве публикаций при анализе данных не учитывались сроки до наступления летального исхода.

Причина появления признака «матовое стекло» известна — частичное снижение воздушности легочных альвеол за счет трансудата или экссудата. В анализируемой группе при аутоп-

Таблица 1

**КТ-семиотические признаки изменений в легких
у больных пневмонией COVID-19 тяжелой и крайне тяжелой степени
за 1–2 дня до летального исхода (n = 63)**

№	КТ-признаки	Абс. число (%)
1	«Матовое стекло» (Ground Glass Opacity)	63 (100)
2	«Булыжная мостовая» (Crazy Paving Pattern)	63 (100)
3	«Консолидация» (Consolidation)	63 (100)
4	Воздушная бронхограмма (Air Bronchogram)	60 (95,2)
5	Утолщение плевры	36 (57,5)
6	Ретикуляция (Reticular Pattern)	22 (34,9)
7	Лимфаденопатия	16 (25,4)
8	Плеврит	10 (15,9)
9	Кальцификаты	9 (14,3)
10	Ателектазы	9 (14,3)
11	Узелки	8 (12,7)
12	Локальная эмфизема	7 (11,1)
13	Фиброз	4 (6,4)
14	Бронхоэктазы	3 (4,8)
15	Отек легких	1 (1,6)

сии наблюдали внутриальвеолярный отек, гиалиновые мембраны, увеличение числа клеток в просветах альвеол (внутриальвеолярная клеточность), десквамацию альвеолярного эпителия в виде пластов и инфильтрации лимфоцитами межальвеолярных перегородок, что соответствует экссудативной фазе ДАП.

При «матовом стекле» имело место интерстициальное воспаление за счет лимфоидной инфильтрации межальвеолярных перегородок или отложения в них коллагена (интерстициальная клеточность), что определяется в позднюю экссудативную или раннюю пролиферативную фазу ДАП. (рис. 2, а, б).

«Булыжная мостовая» (Crazy Paving Pattern) — признак обусловлен

появлением на фоне «матового стекла» сетчатого рисунка. При гистологическом исследовании наблюдают чередование аэрированных и нормальных альвеол, внутриартериальную грануляционную ткань, десквамированные альвеолоциты, очаговое внутриальвеолярное кровоизлияние. Дополнительно при «булыжной мостовой» прослеживаются мозаичные гистологические изменения с чередованием заполненных альвеол (внутриальвеолярный отек, скопления эритроцитов, макрофагов, лимфоцитов, реже нейтрофилов) и воздушных альвеол (острое вздутие или аэрированные альвеолы) (рис. 3, а, б).

«Консолидация» легочной ткани (Consolidation) — (объединение, уплотнение) — уплотнение легочной ткани

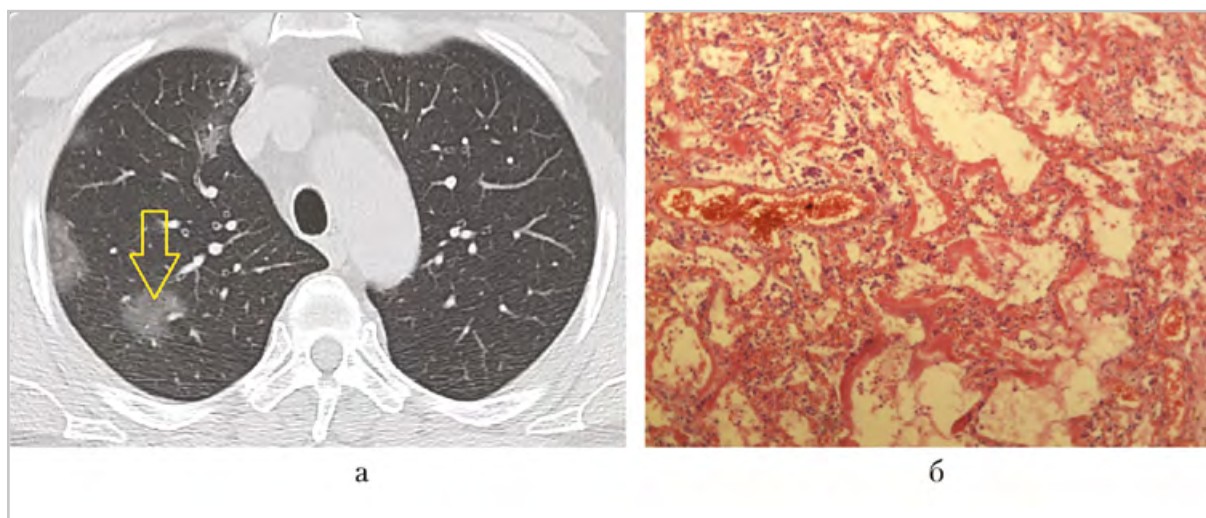


Рис. 2. Компьютерная томограмма грудной клетки пациента К., 56 лет: *а* — аксиальная плоскость — отмечается умеренное повышение плотности легочной ткани за счет интерстициальной инфильтрации, утолщения межальвеолярных перегородок и частичного замещения альвеол. Изменения определяются в нижних отделах правого легкого (*стрелка*) — «матовое стекло» (Ground Glassopacity); *б* — макропрепарат из области, обозначенной *стрелкой*. Окраска гематоксилином и эозином 30. Отмечается внутриаальвеолярный отек и геалиновые мембраны

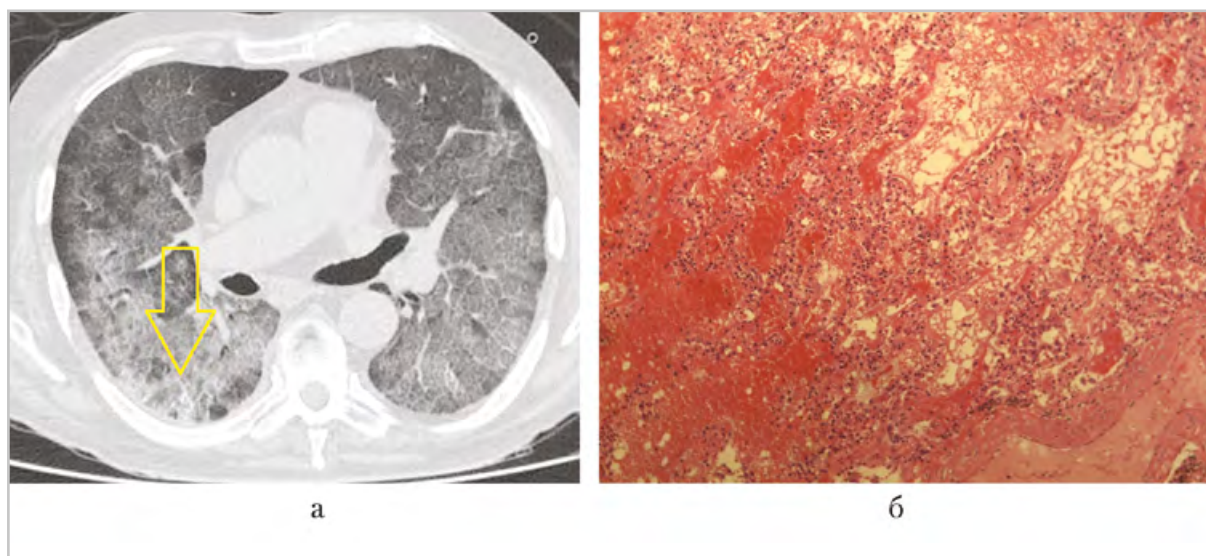


Рис. 3. Компьютерная томограмма грудной клетки пациента З., 45 лет: *а* — аксиальная плоскость — в обоих легких, больше в задних отделах, отмечается сочетание «матового стекла» с утолщенными междольковыми перегородками (*стрелка*). Видимость сосудов и стенок бронхов в области уплотнения сохранена. «Булыжная мостовая» (Crazy Paving Pattern); *б* — макропрепарат из области, обозначенной *стрелкой*. Окраска гематоксилином и эозином 30. Наблюдается чередование аэрированных и нормальных альвеол, внутриаальвеолярная грануляционная ткань, десквамированные альвеолоциты, очаговое внутри альвеолярное кровоизлияние

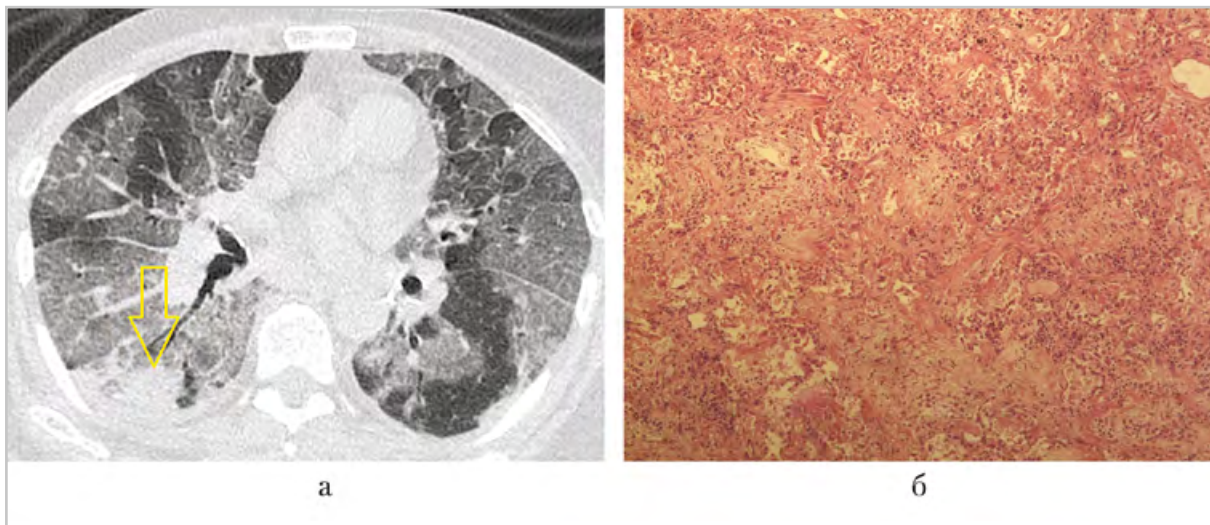


Рис. 4. Компьютерная томограмма грудной клетки пациента П., 62 лет: *а* — аксиальная плоскость — в задних отделах правого легкого определяется область уплотнения неправильной формы (*стрелка*) — «консолидация» (объединение, уплотнение). Признак возникает за счет заполнения альвеол жидкостью и является показателем прогрессирования заболевания; *б* — макропрепарат из области, обозначенной *стрелкой*. Окраска гематоксилином и эозином 30. Наблюдаются обширные внутриальвеолярные кровоизлияния и/или типичные зоны геморрагических инфарктов, участки с внутриальвеолярным скоплением фибрина и разрастанием фибропластической ткани, что соответствует морфологическим признакам организующейся пневмонии

за счет заполнения альвеол жидкостью (рис. 4, *а, б*).

Патоморфологическая картина представлена обширными внутриальвеолярными кровоизлияниями и/или типичными зонами геморрагических инфарктов, участками с внутриальвеолярным скоплением фибрина и разрастанием фибропластической ткани, что соответствует морфологическим признакам организующейся пневмонии.

На рис. 5–10 представлена группа рентгенологических признаков, частота встречаемости которых колебалась от 34,9 до 95,2 %.

Лимфаденопатия, плеврит, кальцинаты, ателектазы, фиброз наблюдались с частотой от 4,8 до 25,4 %. Стоит отметить, что в нашем исследовании у 10 (15,8 %) человек был обнаружен плев-

рит, который носил двусторонний характер, средний объем жидкости составил $442 \pm 381,7$ мл с разбросом от 100 до 1000 мл. Результаты подтверждены аутопсией, что в 4 раза превосходит литературные сведения, представленные в библиографии.

В большинстве отечественных публикаций сведения о частоте плеврита отсутствуют, в единичных зарубежных источниках указывается, что частота плеврита не превышает 4 %, при этом объем жидкости в плевральных полостях не анализировался.

Объем поражения легких у больных пневмонией (COVID-19) за 1–2 дня до летального исхода

Средний объем поражения обоих легких по данным КТ составил $56,63 \pm$

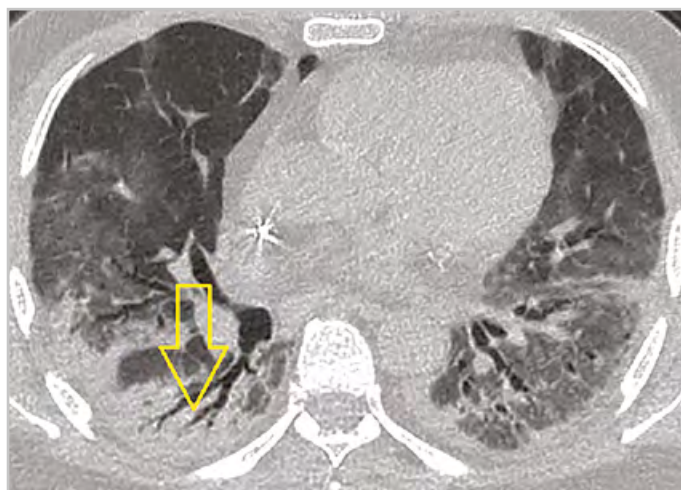


Рис. 5. Компьютерная томограмма грудной клетки пациентки Д., 70 лет. Аксиальная плоскость — в задних отделах обоих легких прослеживается уплотненная ткань (консолидация), на фоне которой прослеживаются бронхи — воздушная бронхограмма (*стрелка*)



Рис. 6. Компьютерная томограмма грудной клетки пациента Г., 35 лет. Аксиальная плоскость — в левом легком в его задних отделах плевра локально утолщена на протяжении 5–6 см и глубиной до 8 мм (*стрелка*)

19,17 %, для правого — $57,53 \pm 22,33$ %, для левого — $57,14 \pm 20,22$ %. Можно констатировать — за 1–2 дня до летального исхода объем ткани, вовлеченной в воспалительный процесс, превышал объем оставшейся здоровой ткани. Правое и левое легкие вовлекались в воспалительный процесс в равной степени. Однако если рассмотреть

ситуацию об объеме поражении легких в рамках шкалы КТ-данных, то выясняется: в 7,9 % объем поражения не превышал 25 % от общего объема легких, в 36,5 % он достигал 50 %, в 41,3 % объем поражения достигал 75 % и в 14,3 % превышал 75 %. То есть летальный исход был обусловлен не только объемом поражения, но и иными клиническими



Рис. 7. Компьютерная томограмма грудной клетки пациента Е., 52 лет. Аксиальная плоскость — в левом легком, в его задних отделах (*стрелка*), прослеживаются плотные линейные тяжи — ретикуляция. Признак обусловлен утолщением междольковых перегородок, утолщением внутридолькового интерстиция, тенденцией к возможному формированию легочного фиброза

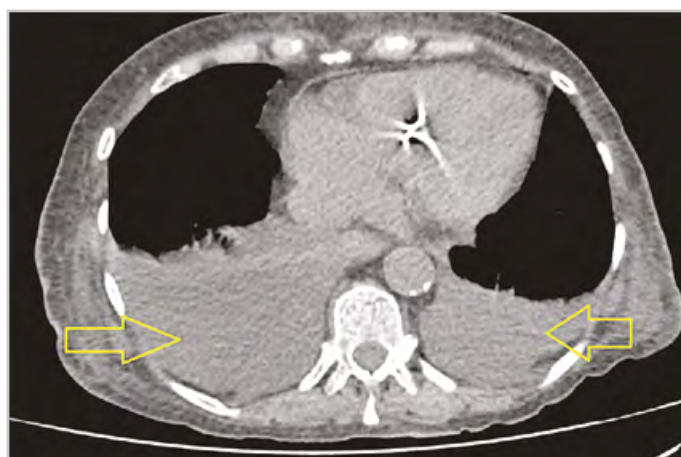


Рис. 8. Компьютерная томограмма грудной клетки пациента У., 77 лет. Аксиальная плоскость — в обеих плевральных полостях прослеживается слой жидкости толщиной до 10 см справа и до 7 см слева (*стрелки*). На аутопсии жидкость соломенного цвета, без примеси гноя. Максимальный объем жидкости 1000 мл. Патоморфологическая картина представлена экссудатом

факторами. Результаты представлены в табл. 2. Учитывая полученные данные о 100 %-ной встречаемости признаков «матового стекла», «булыжной мостовой» и «консолидации», был проведен анализ вклада этих изменений в объем поражения легких (табл. 3).

Для обоих легких объем поражения за счет «матового стекла» составил $31,46 \pm 12,76$ %, т.е. составлял более $1/4$ объема легочной ткани. Объем поражения за счет признака «булыжная мостовая» составил $12,46 \pm 11,42$ %, что в 2 раза меньше. Объем

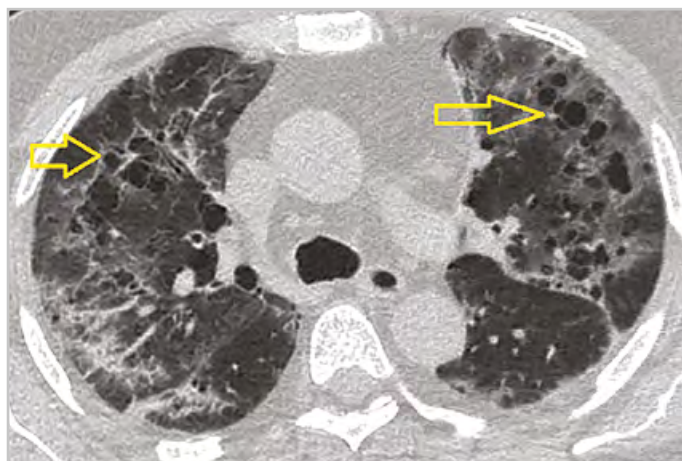


Рис. 9. Компьютерная томограмма грудной клетки пациента Н., 80 лет. Аксиальная плоскость — в обоих легких прослеживаются множественные участки повышенной воздушности с нарушением целостности легочной ткани — локальная эмфизема (*стрелки*). Признак обусловлен повышенным содержанием воздуха в легких за счет растяжения альвеол или разрушения их стенок

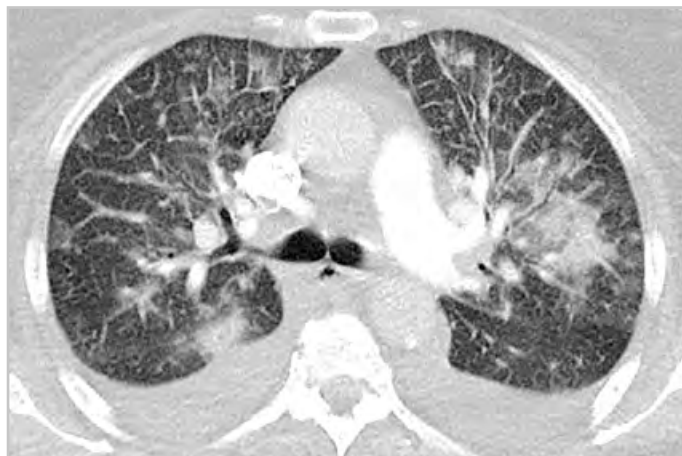


Рис. 9. Компьютерная томограмма грудной клетки пациента Ф., 59 лет. Аксиальная плоскость — в прикорневой зоне левого легкого прослеживается участок уплотнения максимальным размером до 7 см, с частичным нарушением архитектоники — отек легких

поражения легких за счет признака — «консолидация» достиг $7,6 \pm 8,66\%$, различия статистически значимы. Аналогичное соотношение было получено и при оценке вклада этих признаков по правому и левому легким в отдельности.

Таким образом, можно констатировать, что рентгенологический признак

«матовое стекло» является доминирующим в объеме поражения легких.

В работе при анализе категорий (КТ 0–4) среди больных с летальным исходом выявлена статистически значимая взаимосвязь между повышением категории от КТ0 до КТ4 и фактом смерти пациентов с COVID-19.

Таблица 2

Объем поражения легочной ткани у больных пневмонией COVID-19 тяжелой и крайне тяжелой степени за 1–2 дня до летального исхода по данным КТ

Локализация	Вовлечение, %	Средний объем поражения (%)	Количество больных			
			КТ1 (до 25 %)	КТ2 (26-50 %)	КТ3 (51-75 %)	КТ4 (≥76 %)
Оба легких	100	56,63 ± 19,17	5 (7,9 %)	23 (36,5 %)	26 (41,3 %)	9 (14,3 %)
Правое легкое	100	57,53 ± 22,33	8 (12,7 %)	22 (31,7 %)	24 (38,1 %)	9 (14,3 %)
Левое легкое	100	57,14 ± 20,22	10 (15,8 %)	16 (25,4 %)	28 (44,5 %)	9 (14,3 %)

Таблица 3

Объем поражения легочной ткани у больных пневмонией COVID-19 тяжелой и крайне тяжелой степени за 1–2 дня до летального исхода по данным КТ

Локализация	Признаки		
	«Матовое стекло», %	«Булыжная мостовая», %	«Консолидация», %
Оба легких	31,46 ± 12,76	12,46 ± 11,42	7,6 ± 8,656
Правое легкое	31,87 ± 13,53	12,00 ± 11,05	6,87 ± 8,232
Левое легкое	31,00 ± 14,54	13,78 ± 12,87	8,63 ± 11,764

Преимущественная локализация изменений в легких

В обследованной группе пневмония (COVID-19) вовлекала в процесс оба легких в 100 %. На это обстоятельство указывает и большинство литературных источников. Нижние доли поражались в 100 %, средняя доля — в 80 %, верхние — в 43 %. Периферические отделы вовлекались в 97 %, центральные — в 23,8 %, смешанная локализация наблюдается в 27 %. В сагиттальной плоскости задние отделы поражались в 81 %, передние отделы — в 73,6 %.

Результаты аутопсии умерших больных

В просвете трахеи и главных бронхов в 7 % присутствовала слизь пенистого (24,1 %) и непенистого (27,6 %) характера — с преобладанием вязкого содержимого. Во всех наблюдениях плотность ткани легкого претерпела изменения: в 27,5 % они имели тестоватую консистенцию, в 34,5 % уплотнялись тотально и в 38 % — уплотнение носило неравномерный характер. Изменение плотности затрагивало все доли, при этом нижние отделы легких отличались большей плотностью. Ткань легких на разрезе по-

крывалась жидкостью различного цвета: в 50 % она имела кровавистую окраску, в 24 % носила мутно-красную окраску и в 26 % желто-розовую.

Гистологические данные исследования легких указывали на наличие диффузного альвеолярного повреждения (ДАП), с развитием экссудативной (47 умерших, 74,6 %), экссудативно-пролиферативной (8 умерших, 12,7 %), пролиферативной фаз (8 человек, 12,7 %). Во всех слоях стенки бронхов наблюдали отек, полнокровие, умеренную лимфоидную инфильтрацию с небольшой примесью нейтрофильных гранулоцитов. В расширенных просветах альвеол и части бронхиол выявляли фибрин с наличием небольшого числа лимфоцитов и макрофагов, эпителий альвеол слущен, среди его клеток имелись клетки с уродливыми ядрами. В части альвеол выявляли гиалиновые мембраны. Наблюдала очаговую примесь эритроцитов, нейтрофильных гранулоцитов. Местами межальвеолярные перегородки утолщались, с пролиферацией фибробластов. У всех умерших подтверждено наличие диффузного альвеолярного повреждения (ДАП).

Объем поражения легких и клинические факторы

В рамках работы изучены модифицируемые и не модифицируемые клинические факторы (пол, возраст, степень дыхательной недостаточности, наличие или отсутствие дистресс-синдрома, проводилась или нет искусственная вентиляция легких, объем поражения легких, накладывалась или нет трахеостома, ПЦР-реакция), их корреляция с данными КТ грудной клетки и влияние на развитие процесса.

Пол

Среди 40 умерших мужчин средний объемом поражения легких составил $56,43 \pm 20,65$, среди 23 женщин $52,17 \pm 17,25$, t-критерий — 0,833 (различие недостоверно). Полученные данные позволяют утверждать — пол умерших не влияет на объем поражения легких.

Возраст

Выделены две возрастные группы — до 65 лет и после 65 лет. Средний объем поражения в возрастной группе до 65 лет составил $63,09 \pm 20,72$. В возрастной группе после 65 лет средний объем поражения составил $50,46 \pm 17,43$. Значение t-критерия — 2,56 (различие достоверно). Можно прийти к выводу в старшей возрастной группе летальный исход наступил при меньшем объеме поражения легочной ткани, т.е. в старшей возрастной группе риск скончаться от COVID-19 выше при меньшем поражении легких.

Дыхательная недостаточность

Среди 63 умерших средний объем поражения легких при 2-й степени составил $52,80 \pm 20,35$, при 3-й степени — $58,68 \pm 18,00$. Значение t-критерия составляет 1,41 (различие недостоверно). Полученные данные позволяют утверждать: не установлено корреляции между степенью дыхательной недостаточности и объемом поражения легких установленным по результатам КТ органов грудной клетки.

Острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС)

У 8 больных констатирован ОРДС, который отсутствовал у 55 пациентов. При определении корреляции между объемом поражения легких при наличии

ОРДС и при его отсутствии установлено — средний объем поражения легких при наличии ОРДС составил $63,88 \pm 24,72$, без ОРДС — $53,56 \pm 18,47$. Значение t-критерия — 1,40 (различие не достоверно). Полученные данные позволяют утверждать: не установлено корреляции между наличием дистресс-синдрома и объемом поражения легких.

Искусственная вентиляция легких (ИВЛ)

36 больным проводилась ИВЛ, не проводилась: 27. Установлено: средний объем поражения легких при наличии ИВЛ составил $60,47 \pm 19,11$, без ИВЛ — $47,47 \pm 17,58$. Значение t-критерия — 2,77 (различие достоверно). Полученные данные позволяют утверждать: ИВЛ выполнялась пациентам с большим объемом поражения легочной ткани.

Трахеостома

11 больным была наложена трахеостома, 52 пациентам наложение трахеостомы не потребовалось. Оказалось, что средний объем поражения легких у больных с трахеостомой составил $64,00 \pm 11,59$, без трахеостомы — $52,94 \pm 20,29$, различие недостоверно. То есть, при превышении объема поражения 53 % возникает необходимость для выполнения указанной процедуры.

ПЦР

Положительная реакция наблюдалась у 31 больного, отрицательная — у 32. При положительной ПЦР-реакции средний объем поражения легких составил $55,42 \pm 17,07$, при отрицательной — $54,34 \pm 21,76$. Значение t-критерия — 0,218 (различие недостоверно). То есть тест методом полимеразной цепной реакции с обратной

транскрипцией при заборе образцов из верхних дыхательных путей и полости рта не гарантирует отсутствие инфицирования.

Таким образом, по полученным нами результатам два фактора — возраст больных и целесообразность выполнения ИВЛ — зависят от объема поражения легких за счет COVID-19.

Выводы

1. У больных пневмонией (COVID-19) тяжелой и крайне тяжелой степени за 1–2 дня до летального исхода выявлено 15 типичных КТ-семиотических признаков. Вклад различных КТ-признаков неравномерный, колеблется от 1 % (лимфаденит) до 100 % («матовое стекло», «булыжная мостовая», «консолидация»).
2. Средний объем поражения легких за 1–2 дня до летального исхода составил $56,63 \pm 19,17$ т.е. превышал 50 %. В рамках КТ-шкалы объем поражения колебался от 12 % до 90 %: КТ1 — 7,9 %, КТ2 — 36,5 %; КТ3 — 41,3 %, КТ4 — 14,3 %. В 55,6 % преобладали лица с объемом поражения более 50 %. Обе доли вовлекались в воспалительный процесс в 100 %. Таким образом, летальный исход среди больных с коронавирусной пневмонией мог наступить как при незначительном, так и при обширном объеме поражения, что указывает на необходимость поиска дополнительных клинических факторов, влияющих на смерть пациентов.
3. Пол, степень дыхательной недостаточности, ОРДС, ПЦР с положительным или отрицательным ответом не оказывали достоверного влияния на объем поражения лег-

ких. В возрастной группе до 65 лет объем поражения легких был достоверно большим по сравнению с больными старше 65 лет. Необходимость в проведении искусственной вентиляции легких оказалась достоверно большей при большем объеме поражения легких более 50 %. При неблагоприятном течении заболевания длительность нахождения в условиях реанимации составила $13 \pm 2,6$ дня с колебанием от 1 до 31 дня. Таким образом, учет клинических факторов является обязательным элементом в работе врача рентгенолога.

4. При аутопсии в просвете трахеи и главных бронхов в 51,5 % имелась слизь густой консистенции пенистого и непенистого характера. Плотность легких менялась в 100 % и колебалась от тестоватой до неравномерного уплотнения. Гистологические данные легких указывали на наличие диффузного альвеолярного повреждения с развитием экссудативной, экссудативно-пролиферативной или пролиферативной фазы. Альвеолы, как правило, расширялись и содержали избыток слизи, что приводило к нарушению газообмена.

Список литературы

1. Кармазановский Г. Г., Замятина К. А., Сташків В. И. и др. Компьютерно-томографическая диагностика и мониторинг течения вирусной пневмонии, обусловленной вирусом SARS-CoV-2, при работе «Госпиталя COVID-19» на базе Федерального специализированного медицинского научного центра // Мед. визуализация. 2020. Т. 24. № 2. С. 11–36.
2. Морозов С. П., Гомболевский В. А., Чернина В. Ю. и др. Прогнозирование летальных исходов при COVID-19 по данным компьютерной томографии органов грудной клетки // Туберкулез и болезни легких. 2020. № 98 (6). С. 7–14.
3. Морозов С. П., Проценко Д. Н., Сметанина С. В. и др. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов: препринт N ЦДТ-2020. Версия 2 от 17.04.2020/ сост. // М.: НПКЦ ДиТ ДЗМ. 2020. 60 с. (Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 65).
4. Синицын В. Е., Тюрин. И. Е. Митьков В. В. Временные согласительные методические рекомендации Российского общества рентгенологов и радиологов (РОРР) и Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) «Методы лучевой диагностики пневмонии при новой коронавирусной инфекции COVID-19» (версия 2). // Вестник рентгенологии и радиологии. 2020. Т. 101. № 2. С. 72–89.
5. Сперанская А. А. Лучевые проявления новой коронавирусной инфекции COVID-19 // Лучевая диагностика и терапия. 2020. № 1. С. 18–25.
6. Устюжанин Д. В., Белькинд М. Б., Гаман С. А. и др. КТ-картина коронавирусной болезни: результаты по итогам работы Covid-центра на базе НМИЦ кардиологии // Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2020. № 10 (2). С. 27–38.
7. Юдин А. Л., Абович Ю. А., Юматова Е. А. и др. COVID-19. Вопросы диагностики и лечения поражения легких // Мед. визуализация. 2020. Т. 24. № 2. С. 37–49.

8. Bai H. X., Hsieh B., Xiong Z. *et al.* Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT // Radiol. 2020. V. 296. № 2. P. 200823.
9. Kai-CaiLiua, Ping Xub, Wei-Fu Lvc *et al.* CT manifestations of coronavirus disease-2019: A retrospective analysis of 73 cases by disease severity // Eur. J. of Radiol. 2020. V. 126 (108941). P. 1–5.
10. Ming Li, Wanxiang Peng, Miaomiao Chen *et al.* CT imaging features and image evolution characteristics of coronavirus disease 2019 // J. of Central South Univ. (Med Sci). 2020. V. 45(3). P. 243–249.
11. Constantine A. Raptis, Mark M. Hammer, Ryan G. Short *et al.* Chest CT and coronavirus disease (covid-19): a critical review of the literature to date // Am. J. of Roentgenol. 1–4. 10.2214/AJR.20.23202
12. Shohei Inui, Akira Fujikawa, Motoyuki Jitsu *et al.* Chest CT findings in cases from the cruise ship «diamond princess» with coronavirus disease 2019 (COVID-19) // Radiol. (2). e 200110. April 2020.
13. Tao Ai, Zhenlu Yang, Hongyan Hou *et al.* Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases // Radiol. 2020. Feb 26.
14. Vineeta Ojha, Avinash Mani, NirajNirmal Pandey *et al.* CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients // Eur Radiol. Nov. 2020. V. 30 (11). P. 6129 – 6138.
15. Yueying Pan, Hanxiong Guan, Shuchang Zhou *et al.* Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China // Eur. Radiol. 2020. Jun. V. 30 (6). P. 3306–3309.

References

1. Karmazanovsky G. G., Zamyatina K. A., Stashkiv V. I. Computed tomography diagnostics and monitoring of the course of viral pneumonia caused by the SARS-CoV-2 virus during the work of the «Hospital COVID-19» on the basis of the Federal Specialized Medical Research Center. Med. vizualizatsiya. 2020. V. 24. No. 2. P. 11–36.
2. Morozov S. P., Gombolevsij V. A., Chernina V. Ju. *et al.* Predicting deaths in COVID-19 according to chest computed tomography. Tuberkulez i bolezni legkih. 2020. V. 98 (6). P. 7–14 (in Russian).
3. Morozov S. P., Procenko D. N., Smetnina S. V. *et al.* Radiation diagnostics of coronavirus disease (COVID-19): organization, methodology, interpretation of results: preprint N CDT. 2020. I. Version 2 from 04/17/2020. Moscow: GBUZ NPKC DiT DZM, 2020. P. 60. (Serija «Luchshie praktiki luchevoji instrumental'noj diagnostiki». V. 65) (in Russian).
4. Sinicyn V. E. Tjurin. I. E. Mit'kov V. V. Interim consensus guidelines of the Russian Society of Radiology (RORR) and the Russian Association of Ultrasound Diagnostic Specialists in Medicine (RASUDM) «Methods of Radiological Diagnosis of Pneumonia in New Coronavirus Infection COVID-19» (version 2). Vestnik rentgenologii i radiologii. 2020. V. 101. No. 2. P. 72–89 (in Russian).
5. Speranskaja A. A. Radiation manifestations of the new coronavirus infection COVID-19. Luchevaja diagnostika i terapija. 2020. No. 1. P. 18–25 (in Russian).
6. Ustjuzhanin D. V., Bel'kind M. B., Gaman S. A. *et al.* CT picture of coronavirus disease: results of the work of the Covid center based on the NMRC of cardiology. Rossijskij elektronnyj zhurnal luchevoj

- diagnostiki. 2020. V. 10 (2). P. 27–38 (in Russian).
7. Judin A. L., Abovich Ju. A., Jumatova E. A. *et al.* COVID-19. Diagnostics and treatment of lung lesions. Med. vizualizatsiya. 2020. V. 24. No. 2. P. 37–49 (in Russian).
 8. Bai H. X., Hsieh B., Xiong Z. *et al.* Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. Radiology. 2020. Radiol. 2020. V. 296. № 2. P. 200823.
 9. Kai-Cai Liua, Ping Xub, Wei-Fu Lvc *et al.* CT manifestations of coronavirus disease-2019: A retrospective analysis of 73 cases by disease severity. Eur. J. of Radiol. 2020. V. 126 (108941). P. 1–5.
 10. Ming Li, Wanxiang Peng, Miaomiao Chen *et al.* CT imaging features and image evolution characteristics of coronavirus disease 2019. J. of Central South Univ. (Med Sci). 2020. V. 45 (3). P. 243–249.
 11. Constantine A. Raptis, Mark M. Hammer, Ryan G. Short *et al.* Chest CT and coronavirus disease (COVID-19): a critical review of the literature to date. Am. J. of Roentgenol. 1–4. 10.2214/AJR.20.23202.
 12. Shohei Inui, Akira Fujikawa, Motoyuki Jitsu *et al.* Chest CT findings in cases from the cruise ship «diamond princess» with coronavirus disease 2019 (COVID-19) Radiology (2). e 200110. 2020. April.
 13. Tao Ai, Zhenlu Yang, Hongyan Hou *et al.* Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a Report of 1014 cases. Radiology. 2020. Feb. 26.
 14. Vineeta Ojha, Avinash Mani, Niraj Nirmal Pandey *et al.* CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients. Eur Radiol. Nov. 2020. V. 30 (11). P. 6129–6138.
 15. Yueying Pan, Hanxiong Guan, Shuchang Zhou *et al.* Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan, China. European Radiology. 2020. Jun V. 30 (6). P. 3306–3309.

Сведения об авторах

Паршин Василий Владимирович, врач-рентгенолог, заведующий рентгеновским отделением ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения города Москвы».
Адрес: 123182, г. Москва, ул. Пехотная, д. 3.
Тел.: +7 (926) 565-15-67. Электронная почта: vasilii_parshin@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3783-3412

Parshin Vasily Vladimirovich, Radiologist, Head of radiology department of the City Clinical Hospital № 52, Moscow Healthcare Department.
Address: 3, ul. Pehotnaya, Moscow, 123182, Russia.
Phonenummer: +7 (926) 565-15-67. E-mail: vasilii_parshin@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3783-3412

Бережная Эльвира Элчиновна, врач-патологоанатом, ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения города Москвы».
Адрес: 123182, г. Москва, ул. Пехотная, д. 3.
Тел.: +7 (929) 938-04-43. Электронная почта: dr.berezhnaia@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1407-0408

Berezhnaia Elvira Elchinovna, Pathologist of the pathology department Moscow City Hospital № 52, Moscow Healthcare Department.
Address: 3, ul. Pehotnaya, Moscow, 123182, Russia.
Phonenummer: +7 (929) 938-04-43. E-mail: dr.berezhnaia@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1407-0408

Кецкало Михаил Валерьевич, кандидат медицинских наук, руководитель Центра ЭКМО ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения города Москвы».
Адрес: 123182, г. Москва, ул. Пехотная, д. 3.

Тел: +7 (926) 352-90-73. Электронная почта: m.ketskalo@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6569-2106

Ketskalo Mikhail Valeryevich, Ph. D. Med., Head of ECMO center Moscow City Hospital № 52, Moscow Healthcare Department.
Address: 3, ul. Pehotnaya, Moscow, 123182, Russia.
Phonenumber: +7 (926) 352-90-73. E-mail: m.ketskalo@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6569-2106

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел: +7 (916) 163-40-40. Электронная почта: lezhnev@mail.ru
ORCID: 0000-0002-7163-2553

Lezhnev Dmitriy Anatol'evich, M. D. Med., Professor, Head of Department of Radiology of Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (916) 163-40-40. E-mail: lezhnev@mail.ru
ORCID: 0000-0002-7163-2553

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Особенности рентгенологической картины туберкулеза легких на фоне сахарного диабета 2 типа

Ю. А. Чаадаева¹, Н. А. Горбунов², А. П. Дергилев², Я. Л. Манакова²

¹ ГБУЗ НСО «Государственная областная Новосибирская клиническая туберкулезная больница»

² ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России

Features of Radiographic Pattern of Pulmonary Tuberculosis in Diabetes Mellitus Type 2

Yu. A. Chaadaeva¹, N. A. Gorbunov², A. P. Dergilev², Ya. L. Manakova²

¹ Novosibirsk State Regional Clinical Tuberculosis Hospital

² Novosibirsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia

Реферат

Целью исследования было определение особенностей рентгенологической картины туберкулеза легких у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. Были изучены истории болезни и рентгенологические исследования 164 пациентов. Пациенты были разделены на две равные по численности группы: в 1-ю группу вошли пациенты с туберкулезом легких и сахарным диабетом 2 типа; во 2-ю группу — пациенты с туберкулезом легких без патологии эндокринной системы. Оценивался объем поражения легочной ткани, локализация туберкулезного процесса и динамика развития/регресса туберкулеза. Длительность течения туберкулеза у пациентов обеих групп отличалась и составила в среднем в 1-й группе — $133 \pm 7,1$ койко-дня и во 2-й группе — $110 \pm 5,3$ койко-дня. Для пациентов 1-й группы было характерным более обширное поражение легочной паренхимы — более 2 сегментов и, в большинстве случаев, являлось двусторонним процессом. В то время как у пациентов 2-й группы патологические изменения визуализированы в 1–2 сегментах и в подавляющем большинстве случаев процесс был односторонним. У пациентов 1-й группы туберкулезный процесс в 37,3 % локализовался в нижних отделах легких; во 2-й группе — в 12 %. Отмечены различия в темпах выздоровления пациентов 1-й и 2-й групп. Положительная/слабоположительная рентгенологическая динамика у пациентов 1-й группы на 25 % диагностировалась реже, чем во 2-й группе, отрицательная рентгено-

* Чаадаева Юлия Александровна, заведующая рентгенологическим отделением, ГБУЗ НСО «Государственная областная Новосибирская клиническая туберкулезная больница», филиал — туберкулезная больница № 2. Адрес: 630136, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Петропавловская, д. 8. Тел.: +7 (923) 139-07-13. Электронная почта: Jyli_2@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9806-0743

Chaadaeva Yulia Aleksandrovna, Head of the Radiology Department, GBUZ NSO «Novosibirsk State regional clinical tuberculosis hospital», branch — Tuberculosis hospital No. 2. Address: 8, ul. Petropavlovskaya, Novosibirsk Region, Novosibirsk, 630136, Russia. Phone number: 7 (923) 139-07-13. E-mail: Jyli_2@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9806-0743

логическая динамика на 11 % диагностировалась чаще, чем во 2-й группе. Синдром взаимного отягощения двух патологических процессов характеризуется медленным темпом выздоровления, более высокой частотой рецидивов и формированием обширных посттуберкулезных изменений. Определена прямая пропорциональная зависимость между высоким уровнем гликемии и тяжестью течения туберкулеза, а также формированием стертой клинико-рентгенологической картины.

Ключевые слова: туберкулез легких, сахарный диабет 2 типа, мультисрезовая компьютерная томография.

Abstract

The aim of the study was to determine the features of the x-ray picture of pulmonary tuberculosis in patients with type 2 diabetes. Medical records and X-ray examinations of 164 patients were studied. Patients were divided into two equal groups – the first group included patients with pulmonary tuberculosis and type 2 diabetes; the second group included patients with pulmonary tuberculosis without pathology of the endocrine system. Estimated amount of damage to the lung tissue, the localization of the tuberculosis process and the dynamics of development/regression of tuberculosis. The duration of the course of tuberculosis in patients of both groups differed and averaged $133 \pm 7,1$ bed day in group 1 and $110 \pm 5,3$ bed day in group 2. Patients of group 1 were characterized by more extensive lesion of the pulmonary parenchyma – more than 2 segments and in most cases it was a bilateral process. While in patients of group 2 pathological changes were visualized in one or two segments and in the vast majority of cases the process was one-sided. In patients of group 1 the tuberculosis process in 37,3 % was localized in the lower parts of the lungs; in group 2 – in 12 %. There were differences in the rate of recovery of patients of groups 1 and 2. Positive/weakly positive X-ray dynamics in patients of group 1 was diagnosed by 25 % less than in group 2, negative X-ray dynamics was diagnosed by 11 % more often than in group 2. The syndrome of mutual aggravation of two pathological processes is characterized by a slow rate of recovery, a higher frequency of relapses and the formation of extensive post-tuberculosis changes. There was a direct proportional relationship between the high level of glycaemia and the severity of tuberculosis, as well as the formation of erased clinical and radiological picture.

Key words: Pulmonary Tuberculosis, Type 2 Diabetes Mellitus, Multislice Computed Tomography.

Актуальность

Туберкулез входит в список 10 главных причин смерти в мире. Ежегодно туберкулезом заболевают миллионы людей [5, 12]. В 2019 г. 87 % новых случаев заболевания туберкулезом имело место в 30 странах с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой по туберкулезу [4]. Распознавание большинства форм туберкулеза главным образом основано на результатах рентгенологического метода исследования, который является связующим звеном между клинической картиной и патологической анатомией, обладает документальностью и обеспечивает возможность динамического наблюдения [8]. Класси-

ческая рентгенологическая и клиническая картина туберкулеза легких хорошо изучена [9, 11, 12], и его диагностика не вызывает затруднений. Однако наличие сопутствующей патологии, такой, как сахарный диабет 2 типа (СД 2 типа), может менять свойственные туберкулезу рентгенологические признаки и маскировать клинические проявления под общие симптомы недомогания, тем самым затрудняя постановку правильного диагноза. Люди, страдающие СД 2 типа, имеют повышенный риск заболеть туберкулезом. Статистика заболеваемости СД 2 типа неуклонно растет, число заболевших перешагнуло отметку 422

млн во всем мире [6]. Таким образом, следует ожидать увеличение численности больных СД 2 типа и в сочетании с туберкулезом легких. В связи с вышеизложенным важное значение приобретают знания об особенностях рентгенологической картины у пациентов, имеющих сочетанную патологию. Цель исследования: определить особенности рентгенологической картины туберкулеза легких у пациентов с СД 2 типа и определить корреляцию между уровнем глюкозы в крови и тяжестью течения туберкулеза легких.

Материалы и методы

Изучены истории болезни и рентгенологические исследования 164 пациентов, лечившихся на базе филиала туберкулезной больницы № 2 ГБУЗ НСО «Городская Областная Новосибирская клинической туберкулезной больницы». Пациенты были разделены на две равные по численности группы: 1-я группа (исследуемая) — пациенты с наличием СД 2 типа и туберкулезом легких; 2-я группа (контрольная) — пациенты с наличием туберкулеза легких и нормальным гликемическим профилем. Средний возраст пациентов 1-й группы составил $58,7 \pm 1,17$ года (от 38 и 90 лет). На долю женщин приходилось 53,7 % (44 пациента), на долю мужчин — 46,3 % (38 пациентов). Впервые выявленный СД 2 типа определялся у 1 (1,2 %) пациента. Средний период длительности заболевания СД 2 типа составил $5,3 \pm 0,6$ года. Средний уровень гликемии — $8,7 \pm 0,5$ ммоль/л. Впервые выявленный туберкулез определялся у 57 (69 %) пациентов. Средний период длительности заболевания туберкулеза — $0,7 \pm 0,06$ года. Средний возраст пациентов

2-й группы составил $53,5 \pm 1,19$ года (от 36 и 86 лет). На долю женщин приходилось 33 % (27 пациента), на долю мужчин — 67 % (55 пациента). Впервые выявленный туберкулез определялся у 45 (54,8 %) пациентов. Средний период длительности заболевания туберкулеза $0,6 \pm 0,08$ года. Критерии исключения при отборе пациентов для исследования служили: ВИЧ/СПИД, генерализованный туберкулез и внелегочные формы туберкулеза, злокачественные новообразования, тяжелые формы сопутствующих соматических заболеваний. Рентгенографические исследования органов грудной полости (в сочетании с линейной томографией в 56 % случаев) проводились каждому пациенту в 2 проекциях на аппарате «Медикс-Р-Амико» при поступлении и в дальнейшем в течение периода госпитализации с интервалом 2 месяца. Мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) выполнялась на аппаратах Philips Brilliance 16 и Siemens Somatom Emotion 16 при поступлении в стационар и перед выпиской. На рабочих станциях Siemens Emotion syngo CT 2009E и Philips Extended Brilliance Workspace производилась обязательная постпроцессорная обработка компьютерных томограмм с построением MIP, MPR-реформаций, 3D-реконструкций, денситометрический и волюметрический анализы.

Статистический анализ проводился с использованием пакета программ SPSS Statistics и Microsoft Office Excel. Определяли среднее значение (M) и стандартное отклонение (S), характеризующих распределение признака в совокупности данных с последующим расчетом стандартной ошибки среднего, t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Оценка клинико-рентгенологической картины была проведена по следующим пунктам: локализация, объем поражений, динамика процесса. У 53 (64 %) пациентов 2-й группы первичный туберкулезный очаг локализовался в верхних отделах (без учета диссеминированной формы легочного туберкулеза). У 10 (12 %) пациентов локализовался в нижних долях. У 2 (2,4 %) пациентов поражение приходилось на средние и язычковые сегменты. У пациентов с сахарным диабетом 2 типа определялась менее выраженная контрастность в сосредоточении первичного очага. У 43 (57,1 %) пациентов туберкулезный процесс (ТП) локализовался в верхних отделах (без учета диссеминированной формы легочного туберкулеза), у 29 (37,3 %) пациентов – в нижних отделах легких.

У пациентов 2-й группы туберкулез занимал преимущественно один сегмент и являлся в большинстве случаев односторонним процессом (рис. 1, а, б).

Деструктивные изменения характеризовались меньшим объемом и площадью обсеменения, чем у 1-й группы.

Очаги отсева преимущественно располагались в пределах пораженного или в прилежащих сегментах (рис. 2).

У пациентов 1-й группы в 100 % случаев отмечалось более обширное поражение туберкулезным процессом легких. Туберкулез занимал более двух сегментов и в 100 % случаев (без учета диссеминированной формы легочного туберкулеза) был двусторонним (рис. 3, а, б).

Отличительной особенностью являлось быстрое появление очагов отсева в прилежащей легочной ткани и контралатеральном легком (рис. 4, а, б).

Первичный очаг быстро разрастался и окружал себя дочерними гранулемами, впоследствии все сливалось в конгломераты и инфильтраты больших размеров, постепенно распространяясь на все легкое или большую его часть. У 65 (79 %) пациентов определялись участки некроза или крупные каверны, окруженные массивной перифокальной



Рис. 1. Рентгенограмма органов грудной полости в прямой проекции (а), компьютерная томограмма органов грудной полости, аксиальная плоскость, МРР (б) пациента А., 53 лет. Инфильтративные изменения в левом легком с единичными перифокальными очагами отсева

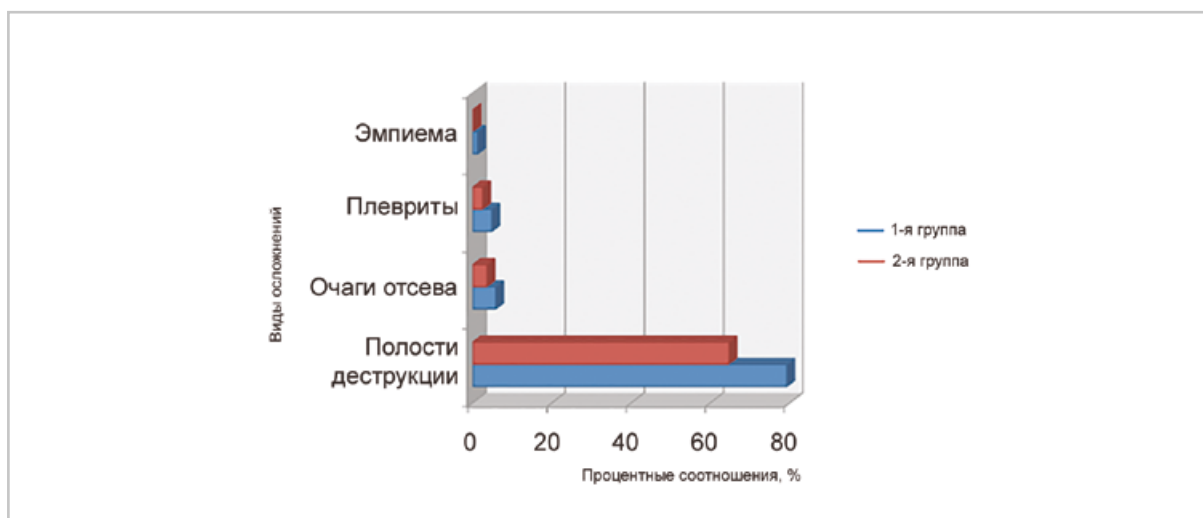


Рис. 2. Сравнительный анализ осложнений туберкулеза легких



Рис. 3. Рентгенограмма органов грудной полости в прямой проекции (а), компьютерная томограмма органов грудной полости, аксиальная плоскость, МР (б) пациента Б., 53 лет. Инфильтративные изменения в правом легком с двусторонними очагами отсева

инфильтрацией преимущественно альвеолярного характера (рис. 5, а, б).

В динамике у большинства пациентов 2-й группы к концу терапии наблюдался регресс патологического процесса. У 16 (19,7 %) пациентов инфильтративные изменения подверглись обратному развитию с минимальными остаточными явлениями, такими, как единичные склеротические очаги, локальный пневмосклероз.

У 40 (48,6 %) пациентов отмечалась положительная динамика, выраженная в уменьшении объема инфильтративных изменений, ликвидации осложнений, трансформации инфильтративного процесса в пневмосклероз с объемным уменьшением сегмента (рис. 6, а, б).

У 16 (19,7 %) пациентов — отрицательная динамика в виде увеличения объема инфильтратов, образования зон

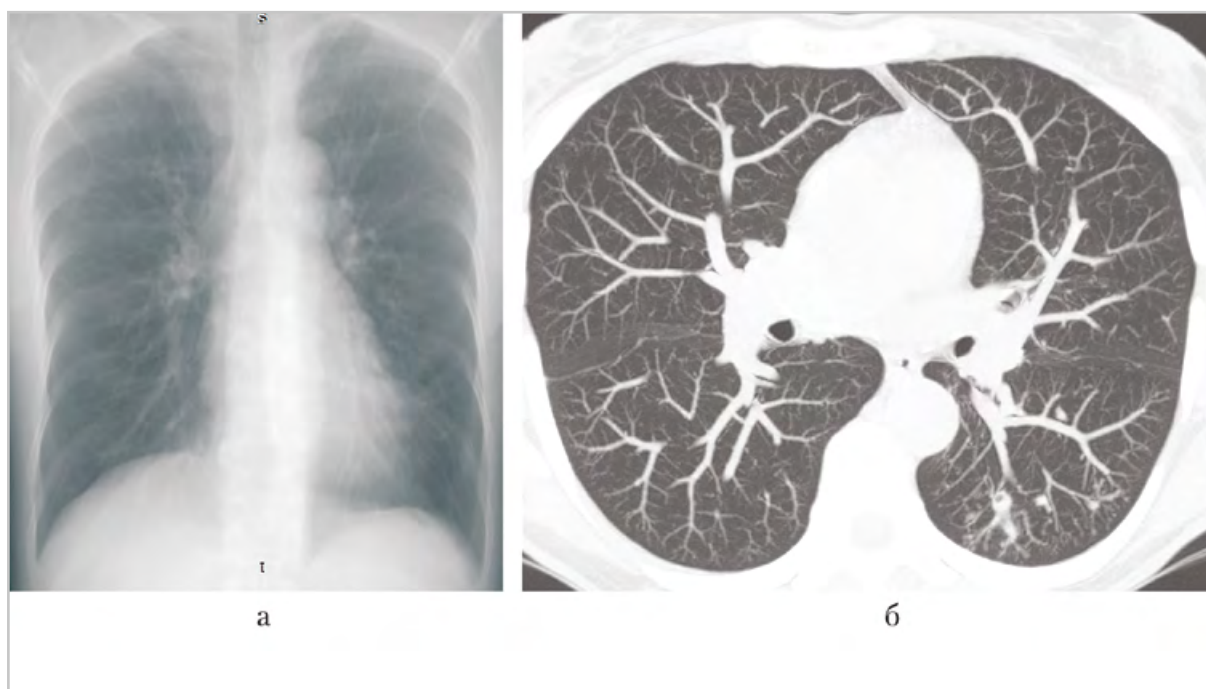


Рис. 4. Рентгенограмма органов грудной полости в прямой проекции (а), компьютерная томограмма органов грудной полости, аксиальная плоскость, МПР (б) пациента В., 57 лет. Инфильтрат в S6 левого легкого с краевой полостью и перифокальными очагами отсева

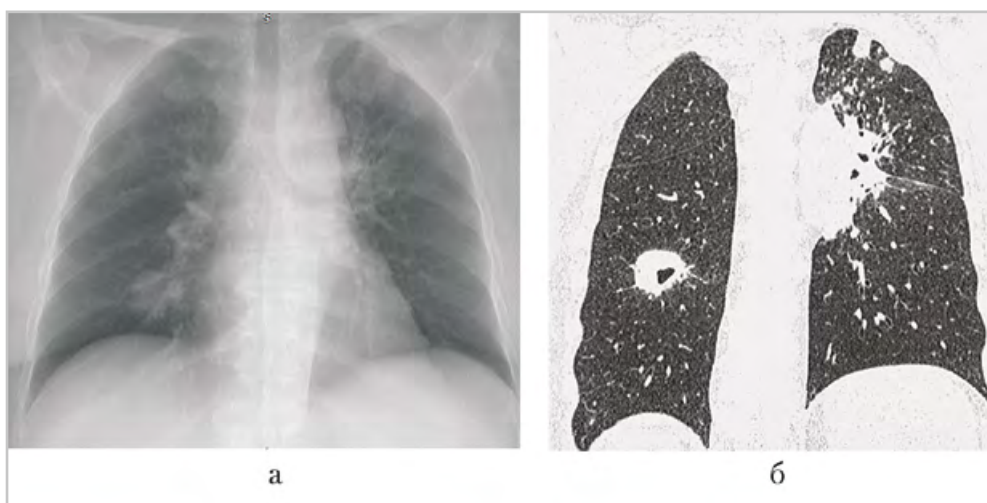


Рис. 5. Рентгенограмма органов грудной полости в прямой проекции (а), компьютерная томограмма органов грудной полости, аксиальная плоскость, МПР (б) пациента Г., 62 лет. Инфильтративные изменения в обоих легких с полостями распада

деструкции. У 10 (12 %) — состояние без динамики.

В динамике у пациентов 1-й группы столь яркого регресса не было. У 29 (35 %)

пациентов отмечалась слабоположительная динамическая картина (рис. 7, а, б).

У 6 (7 %) пациентов — положительная динамика с почти пол-

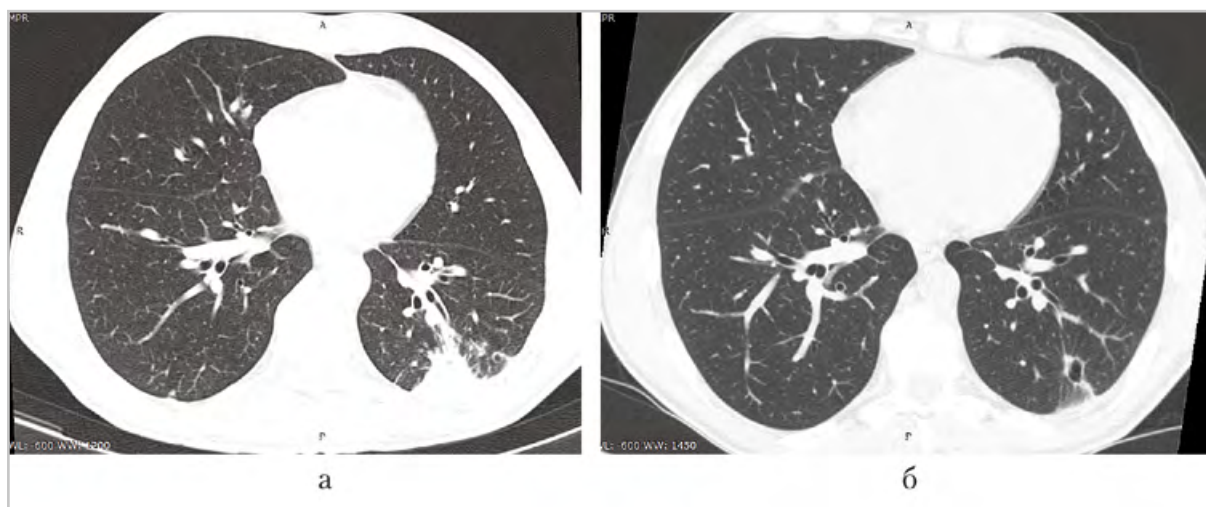


Рис. 6. Компьютерные томограммы органов грудной полости, пациента Д., 51 года, аксиальная плоскость — до начала курса лечения (а), инфильтративные изменения в левом легком после окончания курса лечения (б). Остаточные изменения в виде единичных плотных очагов и кисты

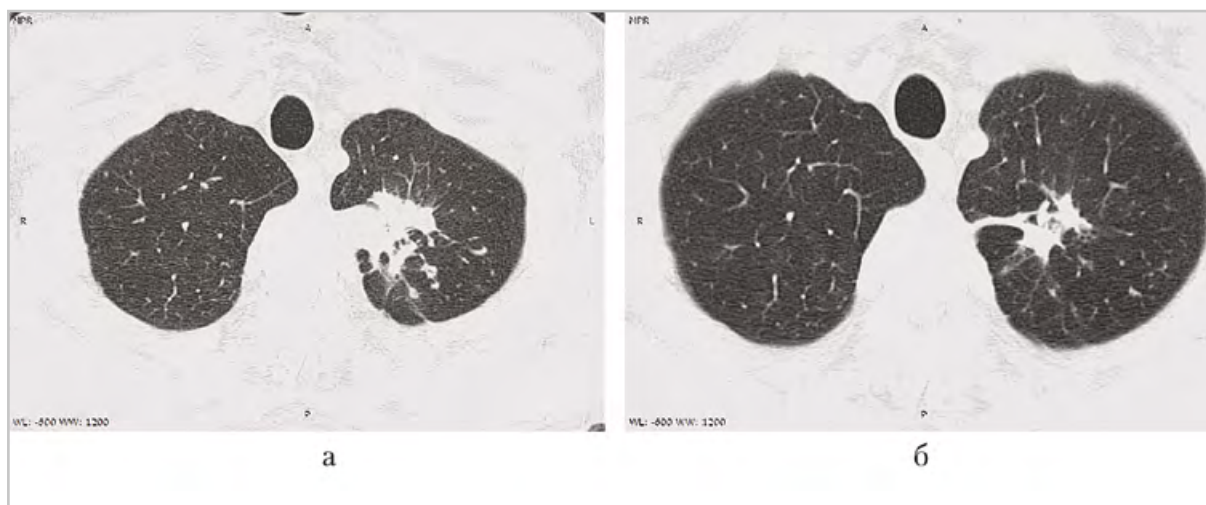


Рис. 7. Компьютерные томограммы органов грудной полости пациента Е., 66 лет, аксиальная плоскость — до начала курса лечения (а), инфильтративные изменения в S1/2 левого легкого после окончания курса лечения (б). Отмечается уменьшение объема инфильтративных изменений

ным регрессом патологических изменений. У 4 (4,8 %) пациентов появились новые полости распада и участки инфильтрации, в то время как объем имеющихся инфильтративных изменений уменьшился. У 18 (22 %) пациентов — состояние

без динамики, у 25 (30 %) отмечалась отрицательная динамика.

Обсуждение

Необходимо отметить, что рентгенологическая картина туберкулеза легких у пациентов контрольной группы соот-

ветствует лучевой картине, описанной в работах большинства авторов [8, 9]: локализация специфического процесса чаще всего отмечается в 1, 2 сегментах. Подобная тропность патологического процесса обусловлена анатомическими особенностями строения и функциональными нарушениями (недостаточная аэрация, ограничение подвижности верхушечных сегментов легких, преимущественное проникновение бактерий через 1-й и 2-й бронхи верхних долей, замедленный ток лимфы); значительно реже туберкулез развивается в сегментах нижней доли; объемы поражения в большинстве случаев ограничиваются несколькими сегментами; наиболее частой формой исхода является регресс инфильтративных изменений в легочной ткани и замещение участков некроза соединительнотканными рубцами с наличием буллезной эмфиземы легких и легочно-плевральных сращений [8–12]. Пациенты исследуемой группы имеют отличительные характеристики рентгенологической картины, противоречащие «классическому» варианту описания туберкулеза: отсутствие выраженности верхнедолевой локализации; большой объем пораженной ткани, который достигается за счет вторичного иммунодефицита, благоприятного микроклимата и общих сниженных ре-

сурсов организма [2, 3]. Наиболее часто на месте туберкулезного инфильтрата происходит длительное сохранение разнокалиберных полиморфных очагов. Авторы в своих публикациях отмечают редкость подобного проявления классического туберкулеза легких [3, 4, 6, 7, 8–12].

У пациентов 1-й и 2-й групп был определен показатель среднего уровня глюкозы в крови. Данные 1 и 2 групп были занесены в табл. с последующим расчетом основных параметров — среднее значение (M) и стандартное отклонение (S), характеризующих распределение признака в совокупности данных: $M = 9,2$ ммоль/л ($S = 5,86$ ммоль/л) в 1-й группе и $M = 4,9$ ммоль/л ($S = 0,5$ ммоль/л) во 2-й группе (см. табл.).

Следующим этапом анализа являлся расчет стандартной ошибки среднего. Полученное значение обозначили как $m = 0,05$. Таким образом, были описаны критерии с использованием параметров нормального распределения для 2 групп данных (см. табл.). Результаты определения концентрации глюкозы в крови у пациентов исследуемых групп за период пребывания в стационаре отражены в рис. 8.

Формировали «нулевую гипотезу» (H_0) — гипотеза, противоположная научной идее о зависимости тяжести ту-

Уровень гликемии в исследуемых группах

Статистические параметры	1-я группа	2-я группа
Число пациентов	82	82
Макс./мин. значения глюкозы в крови (ммоль/л)	3,34/15,06	4,4/4,95
Среднее значение M	9,2	4,9
Стандартная ошибка среднего m	0,65	0,05
Стандартное отклонение	5,86	0,5



Рис. 8. Концентрация глюкозы в крови пациентов 1-й и 2-й групп ($t_{\text{теор.}} = 1,976$, $p < 0,05$)

беркулеза легких от концентрации глюкозы в крови. Сделали предположение, что течение туберкулеза легких у пациентов 1-й группы не зависит от высокого уровня глюкозы в крови, а всего лишь игра случаев. Для проверки нулевой гипотезы использовали статистический критерий Стьюдента (t).

Получили результат: $t = 6,1$. Таким образом, тяжесть течения туберкулезного процесса в легких напрямую зависит от уровня гликемии. Наши результаты подтверждают и ряд авторов, которые описывают влияние высокого уровня сахара в крови на иммунный ответ и формирование повышенной восприимчивости к туберкулезу [1]. Некоторые авторы также прослеживают взаимосвязь между уровнем гликемии и клиническими проявлениями, в частности, инволюция воспалительного процесса на фоне высокого уровня глюкозы в крови протекает более медленно, нежелательная или слабая реакция на лечение, формирование устойчивых форм легочного туберкулеза [7].

Средний период пребывания в стационаре у пациентов 1-й группы соста-

вил $133 \pm 7,1$ койко-дня, во 2-й группе — $110 \pm 5,3$ койко-дней. Пациенты исследуемой группы находились в стационаре в среднем на $23 \pm 5,3$ койко-дня дольше. Это объясняется более тяжелым течением туберкулезного процесса в легких, развившегося на фоне СД 2 типа [1, 3, 7].

Выводы

Сравнительный анализ клинорентгенологических данных позволил выявить особенности рентгенологической картины туберкулеза легких на фоне СД 2 типа:

1. Туберкулезный процесс почти в равной мере локализовался как в верхних, так и в нижних отделах легких.
2. В 100 % случаев отмечалось более обширное поражение легких, туберкулезный процесс занимал более двух сегментов и в 98,6 % это был двусторонний процесс.
3. Полости распада, очаги отсева, плевриты диагностировались на 14,7 % чаще, чем у пациентов без СД 2 типа.
4. Положительная/слабоположительная рентгенологическая динамика у

пациентов 1-й группы на 25 % диагностировалась реже, чем во 2 группе, отрицательная рентгенологическая динамика диагностировалась на 11 % чаще, чем во 2 группе.

5. Процесс регресса занимал более длительный период.
6. Корреляция между тяжестью течения туберкулеза легких и высоким уровнем гликемии в крови высокая.

Вышеописанные особенности клинико-рентгенологической картины позволяют улучшить качество лучевой диагностики как в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) специализированного профиля, так и в ЛПУ общего профиля, тем самым повысить коэффициент выявляемости туберкулезной патологии в легких у пациентов с СД 2 типа, вовремя начать адекватную терапию и как следствие уменьшить инфильтративные изменения в легких, ускорить процесс прекращения бактериовыделения и прогнозировать более благоприятный исход туберкулезного процесса в легких.

Список литературы

1. Абдуллаев Р. Ю., Комиссарова О. Г., Михайловский А. М. Иммунологические и биохимические механизмы восприимчивости туберкулеза при сахарном диабете // РМЖ. 2017. № 18. С. 1324–1327.
2. Аметов А. С. Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Т. 1, 3-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. С. 352.
3. Амвросова М. А., Борисова Н. А., Дьячкова Т. А., Королева С. А. Современные представления о сахарном диабете 2 типа. Приверженность к лечению пациентов с диагнозом: сахарный диабет 2 типа // Концепт: научно-методический электронный журнал. 2017. Т. 2. С. 274–278. URL: <http://e-koncept.ru/2017/570057.htm>
4. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). [Электронный ресурс]: URL: <http://www.who.int> ВОЗ| Туберкулез (дата обращения: 14.10.2020).
5. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). [Электронный ресурс]: URL: <http://www.who.int> ВОЗ| Глобальный доклад по туберкулезу 2020 (дата обращения: 14.10.2020).
6. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ). [Электронный ресурс]: URL: <http://www.who.int> ВОЗ| Глобальный доклад по диабету 2016 (дата обращения: 25.05.2019).
7. Кодь Р. Т., Горбоконь Е. Ю. Коморбидные патологии туберкулеза и сахарный диабет: Некоторые аспекты профилактики и реабилитации / Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: сб. ст. по мат. LVII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 10 (56). [Электронный ресурс]: URL: [https://sibac.info/archive/nature/10\(56\)](https://sibac.info/archive/nature/10(56)) (дата обращения: 17.09.2019).
8. Мишин В. Ю., Завражнов С. П., Митрохин А. В., Григорьев Ю. Г. Фтизиатрия: Учеб. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. С. 109.
9. Яблонский П. К. Фтизиатрия: Национальные клинические рекомендации. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. С. 25.
10. Critchley J. A., Restrepo B. I., Ronacher K. Defining a research agenda to address the converging epidemics of tuberculosis and diabetes. Part 1: Epidemiology and clinical management // Chest. 2017. V. 152. P. 165–173.
11. Stout J. E., Wu Y. Ho. CS on behalf of the tuberculosis epidemiologic studies consortium evaluating latent tuberculosis

- infection diagnostics using latent class analysis // Thorax. 2018. T. 73. № 11. P. 4.
12. Webb W. R., Brant W., Major N. Fundamentals of body CT. 5th edition English. Elsevier Health Sciences. 2020. P. 70–150.

References

1. Abdullaev R. Ju., Komissarova O. G., Mihajlovskij A. M. Tuberkulez i saharnyj diabet na kletochnom urovne. RMZh. 2017. No. 18. P. 1324–1327. (in Russian).
2. Ametov A. S. Sovremennyy vzgljad na saharnyj diabet. Moscow: GEOTAR-Media, 2015. P. 352 (in Russian).
3. Amvrosova M. A., Borisova N. A., D'jachkova T. A., Koroleva S. A. Saharnyj diabet segodnja. «Koncept»: nauch.-metod. elektron. zh. . 2017. T. 2. P. 274–278.
4. Vsemirnaja Organizacija Zdravoohranenija (VOZ). [Jelektronnyj resurs]. URL: www.who.int VOZ. Social'naja infekcionnaja bolezni' (data obrashhenija: 14.10.2020).
5. Vsemirnaja Organizacija Zdravoohranenija (VOZ). [Jelektronnyj resurs]. URL: Rezhim dostupa: www.who.int VOZ. Mirovoj vzgljad na tuberkulez. (data obrashhenija: 14.10.2020).
6. Vsemirnaja Organizacija Zdravoohranenija (VOZ). [Jelektronnyj resurs]: URL: www.who.int VOZ. Mirovoj vzgljad na saharnyj diabet (data obrashhenija: 25.05.2019).
7. Kod' R. T., Gorbokon' E. Ju. Vzaimosvjaz' tuberkuleza i saharnogo diabeta. Estestvennye nauki: sb. st. po mat. LVII mezhdunar. stud. nauch.-prakt. konf. no 10 (56). URL: https://sibac.info/archive/nature/10(56 (data obrashhenija: 17.09.2019) (in Russian).
8. Mishin V. Ju., Zavrazhnov S. P., Mitronin A. V., Grigor'ev Ju. G. Phthisiology. Moscow: GEOTAR-Media, 2015. P. 109 (in Russian).
9. Jablonskij P. K. Vse o tuberkulez. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. P. 25 (in Russian).
10. Critchley J. A., Restrepo B. I., Ronacher K. Defining a research agenda to address the converging epidemics of tuberculosis and diabetes. Part 1: Epidemiology and clinical management. Chest. 2017. V. 152. P. 165–173.
11. Stout J. E, Wu Y. Ho. CS on behalf of the tuberculosis epidemiologic studies consortium. evaluating latent tuberculosis infection diagnostics using latent class analysis. Thorax. 2018. T. 73. No. 11. P. 4.
12. Webb W. R., Brant W., Major N. Fundamentals of body CT. 5th edition English. Elsevier Health Sciences. 2020. P. 70–150.

Сведения об авторах

Чаадаева Юлия Александровна, заведующая рентгенологическим отделением, ГБУЗ НСО «Государственная областная Новосибирская клиническая туберкулезная больница», филиал — туберкулезная больница № 2. Адрес: 630136, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Петропавловская, д. 8. Тел.: +7 (923) 139-07-13. Электронная почта: Jyli_2@mail.ru
ORCID: 0000000298060743

Chaadaeva Yulia Aleksandrovna, head of the radiology Department, GBUZ NSO «Novosibirsk State regional clinical tuberculosis hospital», branch — tuberculosis hospital № 2. Address: 8, ul. Petropavlovskaya, Novosibirsk region, 630136, Novosibirsk, Russia. Phone number: 7 (923) 139-07-13. Email: Jyli_2@mail.ru
ORCID: 0000000298060743

Горбунов Николай Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 630091, Новосибирская обл., г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52.
Телефон: +7 (913) 913-04-41. Электронная почта: n_gorbunov@inbox.ru
ORCID.org/ 0000-0003-4799-6338

Gorbunov Nikolai Alekseevich, M. D. Med., Professor, associate Professor of Department of Radiology of Novosibirsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 52, Krasny prospekt, Novosibirsk, Novosibirsk Region, 630091, Russia.
Phone number: +7(913) 913-04-41. E-mail: n_gorbunov@inbox.ru
ORCID.org/ 0000-0003-4799-6338

Дергилев Александр Петрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 630091, Новосибирская обл., г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52.
Телефон: +7 (913) 921-15-33. Электронная почта: a.dergilev@mail.ru
ORCID.org/ 0000-0002-8637-4083

Dergilev Aleksandr Petrovich, M. D. Med., Professor, Head of Department of Radiology of Novosibirsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 52, Krasny prospekt, Novosibirsk, Novosibirsk Region, 630091, Russia.
Phone number: +7 (913) 921-15-33. E-mail: a.dergilev@mail.ru
ORCID.org/ 0000-0002-8637-4083

Манакова Яна Леонидовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 630091, Новосибирская обл., г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52.
Телефон: +7 (913) 919-12-40. Электронная почта: ymanakova@mail.ru
ORCID.org/ 0000-0001-6247-4533

Manakova Yana Leonidovna, Ph. D. Med., Associate Professor of Department of Radiology of Novosibirsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 52, Krasny prospekt, Novosibirsk, Novosibirsk Region, 630091, Russia.
Phone number: +7(913) 919-12-40. E-mail: ymanakova@mail.ru
ORCID.org/ 0000-0001-6247-4533

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Возможности цифрового рентгеновского томосинтеза в скрининговой программе женщин с высокой маммографической плотностью (обзор литературы с собственными клиническими наблюдениями)

Н. В. Климова^{1,3}, Л. Д. Белоцерковцева^{1,2}, А. А. Кузнецов*,^{1,3}

¹ ФГБОУ ВО «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа — Югры»

² БУ «Сургутский клинический перинатальный центр»

³ БУ «Сургутская окружная клиническая больница», рентгенологическое отделение

Possibilities of Digital X-Ray Tomosynthesis in the Screening Program For Women with High Mammographic Density (Literature Review with Their Own Clinical Observations)

N. V. Klimova^{1,3}, L. D. Belocerkevceva^{1,2}, A. A. Kuznecov*,^{1,3}

¹ The Surgut State University

² The Surgut Clinical Perinatal Center

³ The Surgut District Clinical Hospital, Department of Radiological

Реферат

Прогрессивное развитие рентгеновских технологий и внедрение высокоинформативных методов, к которым относится цифровой рентгеновский томосинтез, существенно расширяет возможности ранней диагностики заболеваний молочной железы. Рентгеновский томосинтез молочной железы (МЖ) представляет модифицированный метод цифровой маммографии, позволяющий получить послойные срезы МЖ с помощью вращения по С-дуге рентгеновской трубки, что способствует более детальному изучению структуры плотной молочной железы (BI-RADS C, D). Рентгеновский томосинтез целесообразно применять в качестве элемента персонифицированного скрининга у женщин

* Кузнецов Алексей Александрович, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры многопрофильной клинической подготовки Медицинского института, Сургутский государственный университет; врач-рентгенолог рентгенологического отделения, Сургутская окружная клиническая больница.
Адрес: 628406, г. Сургут, ул. 30 лет Победы, д. 41/2, кв. 405.
Тел.: +7 (346) 272-65-84. Электронная почта: alesha1974@inbox.ru.
ORCID: 0000-0003-4780-7146

Kuznecov Aleksey Aleksandrovich, Ph. D. Med., Senior lecturer, Multiprofile Clinic Training Department, Medical Institute, Surgut State University; Radiologist, Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.
Address: 41/2-405, ul. 30 let Pobedy, Surgut, 628406, Russia.
Phone number: +7 (346)272-65-84. E-mail: alesha1974@inbox.ru.
ORCID: 0000-0003-4780-7146

с маммографической плотностью BI-RADS C и D, а также у женщин с имплантированными молочными железами. Обследованы 1500 женщин с высокой маммографической плотностью.

Ключевые слова: молочная железа, рентгеновский томосинтез, маммографический скрининг, высокая маммографическая плотность.

Abstract

The progressive development of X-ray technologies and the introduction of highly informative methods, which include digital X-ray tomosynthesis, significantly expands the possibilities of early diagnosis of breast diseases. X-ray tomosynthesis of the mammary gland (MF) is a modified method of digital mammography, which allows to obtain layer-by-layer sections of the mammary gland using rotation along the C-arc of an X-ray tube, which contributes to a more detailed study of the structure of the dense mammary gland (BI-RADS C, D). It is advisable to use X-ray tomosynthesis as an element of personalized screening in women with mammographic density BI-RADS C and D, as well as in women with implanted mammary glands. 1,500 women with high mammographic density were examined.

Key words: Breast, X-Ray Tomosynthesis, Mammography Screening, High Mammographic Density.

Актуальность

Высокая маммографическая плотность коррелирует с риском рака молочной железы (МЖ). При сравнении самой низкой категории плотности с самой высокой, относительный риск увеличивается в 5,3 раза. По данным Lusine Yaghjyan et al. (2011), плотные структуры содержат больше энзима ароматазы, что, вероятно связано с более высоким местным содержанием эстрадиола и может объяснить более высокую заболеваемость рака МЖ [18]. В литературе достаточно широко обсуждается вопрос о влиянии высокой маммографической плотности на риск развития рака, а также о сложности его своевременной диагностики в плотных тканевых структурах МЖ.

Наличие высокой рентгеновской плотности МЖ, как фактора риска последующего развития рака у пациенток обозначил Wolfe еще в 1976 г. [25]. Плотная ткань МЖ, как фактор риска, опережает наследственность. Примерно 43 % женщин старше 40 лет и 30 % женщин в постменопаузе имеют плотную ткань

МЖ (Engman N., Golmakani M., 2017) [21. По данным Nazari S. (2018), 50 % случаев рака МЖ, выявляемых ранее чем через 12 месяцев после «очередной» маммографии, были связаны с высокой плотностью тканей МЖ (интервальный рак) [22, 23]. 71 % всех случаев пролиферативных изменений и 64 % всех случаев рака обнаруживаются на фоне высокой рентгеновской плотности МЖ (Stone J. et al., 2006) [26].

Очевидно, что для преодоления сложностей в диагностике «плотной молочной железы» идеально подходит методика цифрового рентгеновского томосинтеза [12, 13, 16]. Однако до сих пор мировая научная общественность ведет споры о роли и месте томосинтеза в диагностике патологических состояний МЖ. Несмотря на то что патент «Система томосинтеза для визуализации молочных желез» был получен Loren Niklason в 1999 г., до настоящего времени обсуждается целесообразность использования медицинской технологии [29, 31]. Включение ее в стандарт не про-

исходит, несмотря на принятие профессиональным сообществом и проведенные рандомизированные исследования о высокой диагностической эффективности. До недавнего времени соотношение пользы от применения томосинтеза в ранней диагностике и потенциальный вред от лучевой нагрузки при процедуре не были очевидны [14–16, 29].

С другой стороны, снижение смертности как основной показатель эффективности скрининга, при проведении томосинтеза не было просчитано [27].

В связи с этим обсуждаются несколько сценариев совместного и самостоятельного использования цифрового томосинтеза. Рассматривается, например, использование томосинтеза и цифровой маммографии как при двойном так и однократном чтении. Возможен анализ только томограмм (при условии персонифицированного подхода к скринингу и наличии архива цифровых маммограмм). Наиболее перспективным является сочетание анализа цифровых томограмм и синтезированных при постпроцессинге маммограмм [17]. Так, в публикации Tagliafico A. et al. (2017) показано, что двойное чтение томосинтеза и синтезированных маммограмм имело лучшую точность из всех стратегий анализа, хотя у него было самое длинное время описания [28]. Для такого подхода особенно обнадеживающими являются данные европейских исследователей с привлечением более чем 1000 женщин, 4768 парных исследований. Их анализ показал, что среднее увеличение дозы цифрового томосинтеза по сравнению с цифровой маммографией составляет 38 %, а диапазон составляет от 0 до 75 %. То есть, увеличение дозы облучения МЖ при томосинтезе, по сравне-

нию с цифровой маммографией незначительно [19]. Как следствие, учитывая растущую роль томосинтеза, его использование в сочетании с синтетическими 2D-изображениями не должно сдерживаться проблемами, связанными с радиационной нагрузкой, и должно опираться на доказательства потенциальной клинической пользы [21, 24]. Некоторые рекомендации инициативы Европейской комиссии по раку МЖ (ECIBC) уже содержат раздел по скринингу и диагностике с применением цифрового маммографического томосинтеза [14]. Например, предлагается использовать томосинтез вместо диагностических маммографических исследований у женщин со средним и высоким риском развития рака молочной железы, отобранными из-за подозрительных находок при маммографическом скрининге. Эта рекомендация соответствует и маршрутизации пациентов в монографии А. Ю. Васильева (2020), которым руководствуемся в своей работе [3, 4]. Хотелось бы отметить, что высокая диагностическая эффективность рентгеновского цифрового томосинтеза МЖ показана и в нашей публикации [1].

Учитывая возможности, предоставляемые данной методикой, стандартный алгоритм обследования пациенток из групп риска, при скрининге МЖ, расширяется включением в него томосинтеза. Из вышесказанного можно также сделать вывод и о месте методики цифрового маммографического томосинтеза в модели жизненного цикла медицинской инновации J. McKinlay [19]. Автор описывает путь, который проходит любая медицинская технология с момента появления до момента ее вытеснения с рынка.

Данная модель включает в себя 7 этапов:

- 1) перспективные отчеты: первые положительные сообщения об инновации в средствах массовой информации и/или научных медицинских журналах;
- 2) профессиональное принятие: инновации воспринимаются профессиональными ассоциациями и медицинскими учреждениями;
- 3) общественное признание и стороннее одобрение: инновация признается полезной (эффективной и безопасной), принимается системой здравоохранения и страховыми компаниями;
- 4) стандартная процедура: инновация становится частью обычной клинической практики, исследования представлены в форме докладов интересных случаев, ретроспективных и сравнительных исследований;
- 5) рандомизированные клинические исследования инноваций. Этот вид исследований является наиболее доказательным методом оценки эффективности инновации;
- 6) профессиональная критика результатов рандомизированных клинических исследований;
- 7) эрозия и дискредитация: происходит по мере появления критических отчетов и/или появления новых, более привлекательных инноваций для той же ниши.

Цифровой томосинтез МЖ прошел 4 этап жизненного цикла инновации, проходит 5, т.е. находится на пике своего развития. Диагностическая эффективность томосинтеза уже доказана рандомизированными исследованиями, сама процедура является частью обычной клинической

практики, и опция «томосинтез» входит в большинство комплектаций новых маммографов.

Теперь непосредственно о скрининге. Существует несколько определений понятия «скрининг». Наиболее распространенный в РФ вариант — система первичного обследования групп клинически бессимптомных лиц с целью выявления случаев заболевания [2]. В странах Европы принято следующее определение: маммологический скрининг-организованная государственная популяционная программа обследования, основанная на методике маммографии, с целью снижения смертности от рака МЖ. В нашей стране работа по проверочной лучевой диагностике МЖ регламентируется несколькими приказами по диспансеризации, методическими руководствами по маммографии и томосинтезу. Обозначены следующие принципы скрининга: заболевание должно представлять собой значимую проблему, должны существовать методы его диагностики, должны существовать методы лечения заболевания, метод диагностики должен быть приемлем для использования в популяции, применение метода диагностики должно быть экономически целесообразным, скрининг должен быть непрерывным [5–7]. Анализируя зарубежные и отечественные литературные источники, приказы и методические руководства, обращают на себя внимание вопросы неоднородности популяции при маммологическом скрининге (наличие групп риска) и возможности применения новых методик и вспомогательных технологий маммографической диагностики и их сочетаний. В настоящее время происходит пересмотр положений о возможном переходе от популяцион-

ного скрининга к мультимодальному индивидуальному, с выделением различных групп риска на основе семейного анамнеза, изучения ДНК-профиля женщин определения факторов риска рака МЖ. Применение новых, более информативных технологий в реализации программ скрининга, на наш взгляд, является весьма перспективным. В нашем распоряжении имеется современная технология лучевого обследования — цифровой рентгеновский томосинтез, диагностическая ценность которого имеет большую доказательную базу, относительно невысокую лучевую нагрузку. При ответственном и вдумчивом подходе, когда польза от использования превысит затраты и риск, целесообразно рассмотреть вопрос о возможности применения цифрового рентгеновского томосинтеза в реализации скрининговых программ. На наш взгляд, пациентки с плотной паренхимой МЖ категорий BI-RADS C, D нуждаются в более коротких скрининговых интервалах (не 1 раз в 2 года) и обследования с применением дополнительных методов визуализации.

Цель: изучение возможностей применения цифрового рентгеновского томосинтеза в реализации программы персонализированного маммологического скрининга у женщин с высокой маммографической плотностью.

В Сургутском клиническом перинатальном центре программу маммографического скрининга начали реализовывать с 2000 г. Центр явился инициатором скрининга на территории Ханты-Мансийского автономного округа. С 2007 г. произошел переход на цифровой маммографический скрининг, создана многолетняя цифровая архивная база, насчитывающая бо-

лее 50 тыс скрининговых исследований. С 2014 г. в программе скрининга у женщин с высокой маммографической плотностью молочной железы применялся цифровой рентгеновский томосинтез. Рентгенологическое исследование женщин проводилось на аппарате Selenia Dimensions 3D в комбинированном режиме (при одной компрессии выполнялась стандартная маммография и 3D-маммография — ТОМО). В программу персонализированного скрининга с применением рентгеновского томосинтеза были включены 1400 женщин с высокой маммографической плотностью. В режиме ТОМО маммограф выполнял серию из 15 снимков с поворотом рентгеновской трубки от $-7,50$ до $+7,50$ относительно приемника. Программная оболочка рабочей станции выводит полученные данные в 3 вариантах: стандартная маммограмма, серия изображений из 15 маммограмм, выполненных под различным углом, и реконструкция серии. В результате реконструкции формировалась серия изображений МЖ параллельно приемнику излучения с шагом в 1 мм. При просмотре каждого варианта изображений доступны все стандартные инструменты, применяемые в оценке цифрового изображения: увеличение, лупа, изменение контрастности и яркости, инверсия, измерение объектов и др. Снимки в режиме томосинтеза производились в условиях экспозиции с уменьшением количества мАс и той же мощности на рентгеновской трубке по сравнению со стандартной маммографией. Это позволяло практически не увеличивать эффективную дозу на пациента при выполнении серии из 15 снимков. Доза на ткань МЖ со-

ставила в среднем как на серию томограмм, так и в стандартном 2D-режиме 1,2 мГр (эффективная доза излучения — 0,18 мЗв). Пациенткам была выполнена маммография обеих МЖ в 2 проекциях в комбинированном режиме: в условиях компрессии МЖ последовательно выполнялась серия «ТОМО» и стандартная маммография, после чего осуществлялась автоматическая декомпрессия. Получая таким образом, изображения, врач имел возможность работать с 3 массивами данных одной проекции МЖ. При выведении на один рабочий монитор обзорной маммограммы, а на другой реконструированных срезов МЖ возможно сравнение изображений и выделение того среза, на уровне которого четче выявлялось образование, видимое на стандартной маммограмме. Также возможна оценка серии из 15 необработанных маммограмм при движении рентгеновской трубки на 15°. В режиме томосинтеза использовали 2-кратное увеличение последовательно по квадрантам (верхненаружный, верхневнутренний, нижневнутренний, нижненаружный) и режим инверсии. Далее прицельно, с применением «лупы» оценивались отдельные зоны интереса. Томосинтез позволил акцентировать внимание на контурах образований за счет исключения суперпозиции окружающих тканей. После архивирования исследования на рабочую станцию врача-рентгенолога Multivox, к каждому томографическому срезу был применен специальный программный модуль поиска микрокальцинатов. Принцип работы данного модуля заключается в обнаружении и подсвечивании ярко-красным цветом всех кальцинированных структур в МЖ, даже супер

мелких, трудноразличимых при визуальной оценке изображения. Затем, с помощью виртуальной «лупы» оценивались зоны скопления микрокальцинатов, их форма, конфигурация и структура. Применение программного модуля к каждому томографическому слою позволяло избежать эффекта наложения и получить представление о пространственном расположении микрокальцинатов (рис. 1, а, б).

Без использования программного модуля поиск микрокальцинатов является не всегда простой задачей, но очень важным аспектом скрининга. Сгруппированная микрокальцинация в количестве 5–7 штук на площади менее 1 см — частая форма дебюта рака или его единственное проявление. По данным Г. Т. Сухих и соавт. [9] при 5 и больше микрокальцинатах рака МЖ диагностируется более чем у 25 % женщин.

Применение цифрового рентгеновского томосинтеза актуально при имплантированных МЖ. У женщин с имплантами могут быть использованы УЗИ и МР-маммография. Но использование стандартной маммографии проблематично, так как компрессия МЖ с имплантами зачастую невозможна, выведение ткани железы отдельно от импланта, процедура сложная и болезненная. При выполнении рентгеновского томосинтеза МЖ не компримируется, а лишь фиксируется во время исследования. Таким образом, получается качественное изображение как ткани МЖ, так и импланта. При оценке имплантов видны изменения стенок самого импланта и особенности рестриктивных рубцовых изменений, на серии томограмм более четко визуализируются окружающие ткани, что позволяет более корректно оценить степень

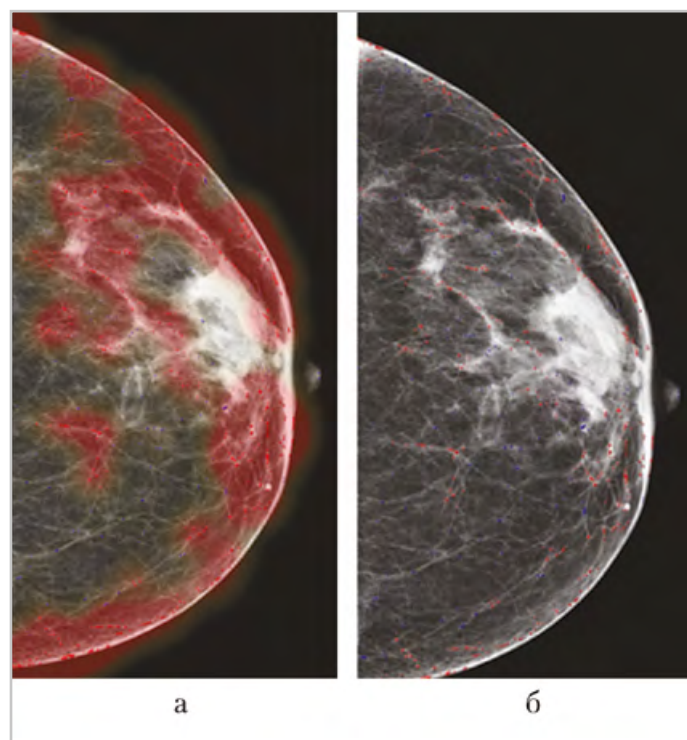


Рис. 1. Изображение молочной железы, применен программный модуль поиска микрокальцинатов (а), «подсвечены» участки уплотнения и кальцинации в молочной железе и результат работы модуля без «подсвечивания» (б)

выраженности плотной структуры. Методика рентгеновского томосинтеза может быть достойной альтернативой бесконтрастной МР-маммографии, являющейся «золотым стандартом» исследования имплантированных МЖ [8, 10].

Методика рентгеновского томосинтеза была использована у 12 женщин с имплантами МЭ.

Диспансерная группа женщин с высоким риском РМЖ насчитывает 5016 пациенток, маммографический скрининг им проводится ежегодно. В нее включены женщины с явным неблагоприятным состоянием МЖ. Это и выраженная фиброзно-кистозная мастопатия, и радиальные рубцы, а также склерозирующий аденоз, высокая маммографическая плотность, мутации

генов с отягощенным семейным анамнезом. Из этой группы по результатам первого раунда маммографического скрининга было отобрано 1500 (29,9 %) женщин с высокой маммографической плотностью, без выявленных патологических процессов — 830 женщин в возрасте 40-49 лет, где маммографическая плотность была более 75 % (BI-RADS D), и 570 женщин более старшего возраста — 50-59 лет с маммографической плотностью более 50 % (BI-RADS C). Этим женщинам начиная с 2015 г. ежегодный персонафицированный скрининг проводился с применением цифрового рентгеновского томосинтеза. С целью сравнительного анализа стандартного маммографического изображения и томосинтеза были отобраны 220 женщин, имеющих высокую

маммографическую плотность МЖ, исследования были диагностическими, не скрининговыми. У всех женщин маммографическая плотность по классификации Wolf, принятая до 2013 г., соответствовала 3 и 4 категориям, фиброзно-железистый компонент составлял более 50–75 %.

В соответствии с категориями BI-RADS — это категории C и D. Результаты данного исследования опубликованы в 2017 г. [2], где показано, что чувствительность и специфичность томосинтеза превосходит таковые стандартной цифровой маммографии: чувствительность маммографии — 97 %, томосинтез — 95,5 %, специфичность — 85 и 89 % соответственно, что аналогично литературным данным [18, 19].

Это послужило основанием включить рентгеновский томосинтез в программу маммологического скрининга в группе пациенток повышенного риска с высокой маммографической плотностью (группа диспансерного наблюдения, ACR C и D).

Нельзя не сказать о женщинах с имплантированными МЖ. Таких пациенток на диспансерном учете было 12. Получено качественное изображение как импланта, так и ткани МЖ. У 2 пациенток были выявлены повреждения имплантов с образованием силиконовых кист, а у 2 — фиброаденомы в ткани железы. Наличие импланта в МЖ следует рассматривать как состояние, требующее систематического контроля. Учитывая, что проведение стандартной маммографии проблематично, томосинтез — метод выбора для скрининга у женщин с имплантами, как достойная, менее затратная по времени и стоимости альтернатива МР-маммографии.

Клинический пример

Пациентка Д., 38 лет, из группы риска, скрининг проведен с применением цифрового томосинтеза (COMBO-режим). По данным стандартной маммографии определялся С тип плотности МЖ (ACR-C). Узловое образование заподозрено на границе верхних квадрантов левой железы, имеет нечеткие, лучистые контуры. (рис. 2, а). После проведения анализа томограмм левой МЖ узловое образование не было выявлено. Однако отмечается наличие сгруппированных на локальном участке микрокальцинатов (рис. 2, б). При 4-кратном увеличении визуализируются 6 микрокальцинатов (рис. 2, в). Предварительное заключение по данным томосинтеза: Susp. bl. mam. sin. (BI-RADS 4). Выполнена толстоигольная вакуумная биопсия под рентгеновским контролем. Патологический участок иссечен. При гистологическом исследовании диагностирован рак in situ (BI-RADS 5).

Клинический пример

Пациентка Л., 44 лет, скрининг проведен с применением цифрового томосинтеза (COMBO-режим). По данным стандартной маммографии определялся С тип плотности МЖ (ACR-C). Узловое образование заподозрено на границе верхних квадрантов правой железы (рис. 3, а). После проведения анализа томограмм правой молочной железы узловое образование не было выявлено (рис. 3, б). Заключение по данным томосинтеза BI-RADS 2. Для динамического наблюдения рекомендовано обследование через 1 год с применением цифрового томосинтеза в режиме COMBO.

Клинический пример

Пациентка З., 36 лет, с имплантатами МЖ. По данным стандартной маммографии визуализирован имплантат, узловое образование заподозрено в субареолярной зоне левой железы (рис. 4, а). После проведения анализа томограмм правой МЖ узловое образование не было выявлено (рис. 4, б). Заключение по данным томосинтеза BI-RADS 2. Для динамического наблюдения рекомендовано обследование через 1 год с применением цифрового томосинтеза в режиме COMBO.

Заключение

Цифровой рентгеновский томосинтез МЖ — перспективный метод визуализации для выявления патологических процессов, в том числе и рака и может быть применен в качестве скрининга у женщин группы риска с высокой маммографической плотностью. В последние годы было опубликовано целый ряд исследований, посвященных применению рентгеновского томосинтеза при скрининге РМЖ. В работах G. Mariscotti (2016), S. Zackrisson (2018), X.-A. Phi, A. Tagilifico (2018) показано,

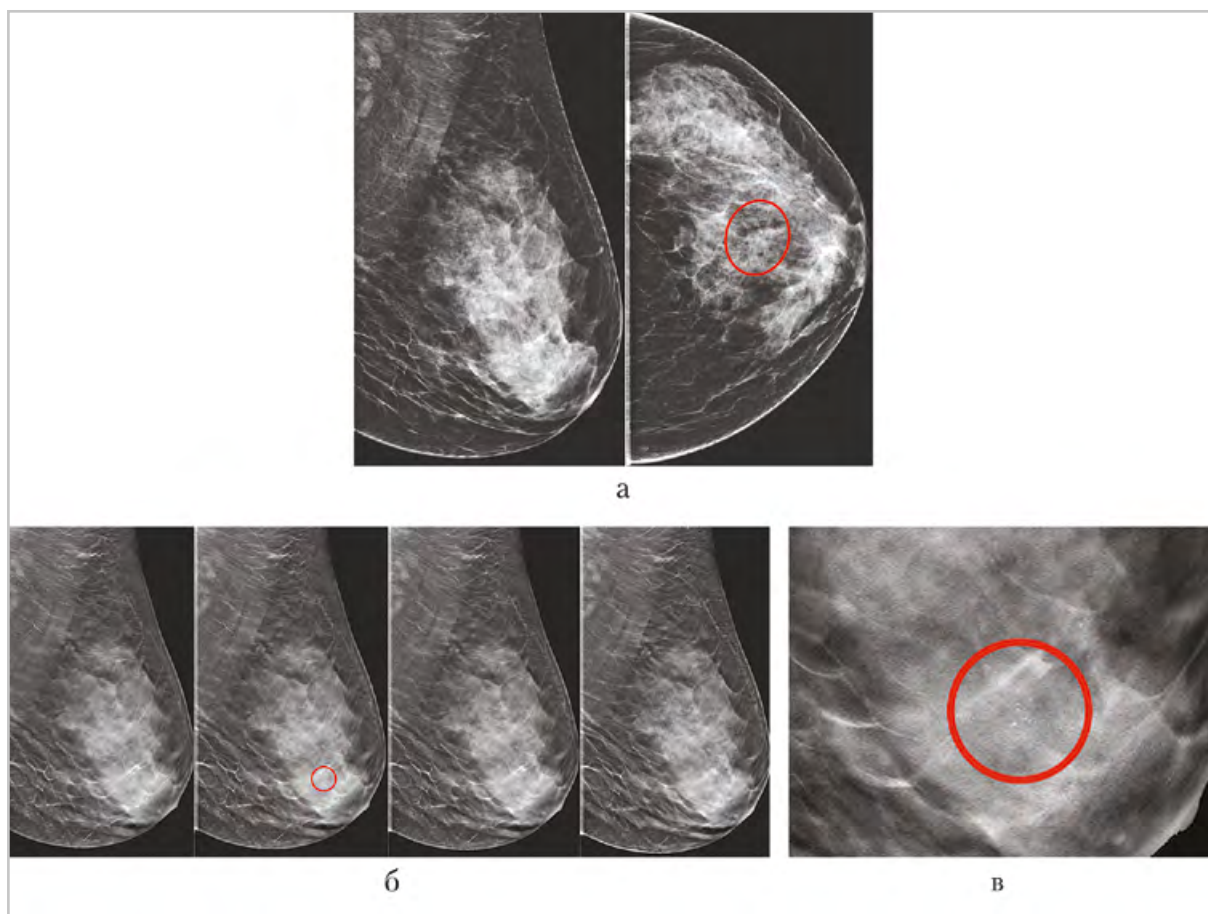


Рис. 2. Стандартные цифровые маммограммы и томограммы левой молочной железы пациентки Д., 38 лет: на стандартных маммограммах (а) узловое образование заподозрено на границе верхних квадрантов; на томограммах в косой и краниокаудальной проекциях (б) патологическое образование не выявлено; на увеличенном фрагменте томограммы в косой проекции (в) визуализирована группа микрокальцинатов

что рентгеновский томосинтез имеет большую чувствительность (от 81,1 до 95 %) у женщин с высокой маммографической плотностью, чем цифровая маммография, но специфичность и при этом не меняется [20, 29, 31]. Исследование эффективности цифрового томосинтеза свидетельствуют о его потенциальных преимуществах, в том числе увеличение

частоты выявления рака [23]. Это же показано и в наших исследованиях [1].

Представленные преимущества методики томосинтеза МЖ (А. Ю. Васильев, 2020):

- повышение диагностической точности при незначительном увеличении времени и эффективной дозы;

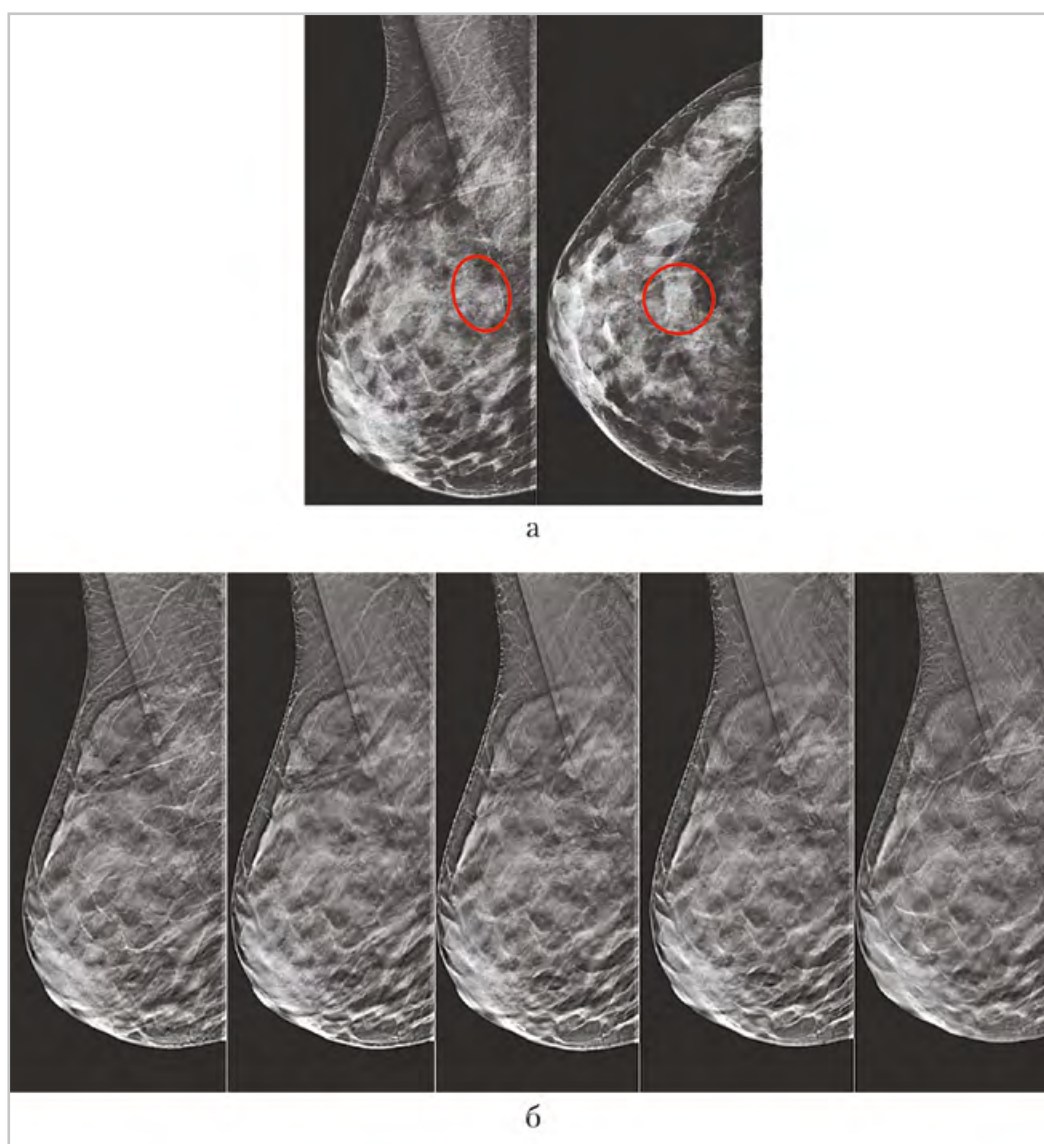


Рис. 3. Стандартные цифровые маммограммы правой молочной железы в косой и кранио-каудальной проекциях, томограммы в косой проекции пациентки Л., 44 лет: на стандартных маммограммах (а) узловое образование заподозрено на границе верхних квадрантов; на томограммах в косой проекции (б) патологическое образование не выявлено

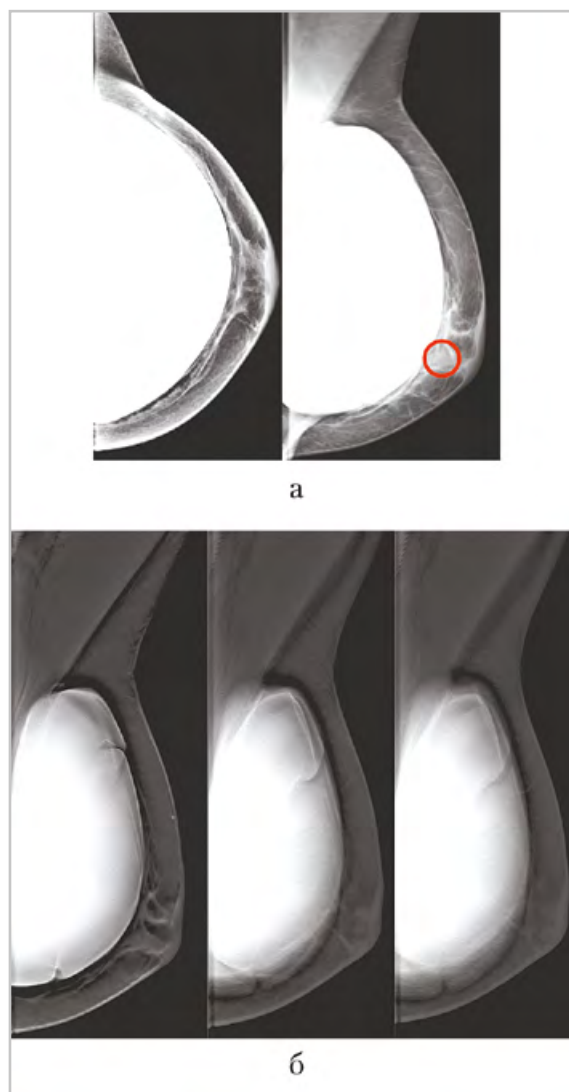


Рис. 4. Стандартные цифровые маммограммы левой молочной железы в косой и краниокаудальной проекциях, томограммы в косой проекции пациентки 3., 36 лет: на стандартных маммограммах узловое образование заподозрено в субареолярной зоне (а); на томограмме в косой проекции патологическое образование не выявлено (б)

- улучшение визуализации узловых образований;
- выявление образований, не определяемых при обзорной маммографии;
- уменьшение количества прицельных снимков, использование других методов лучевой диагностики, уменьшение количества диагностических пункционных биопсий дела-

ет эту методику предпочтительной не только в диагностических, но и скрининговых программах [4].

Таким образом, применение рентгеновского томосинтеза в персонифицированном скрининге женщин с высоким риском рака, с рентгенологически плотной структурой ткани МЖ (ACR C, D), имплантированных МЖ, вполне оправданно. У женщин с плотным мам-

мографическим фоном (ACR C, D) более информативная методика томосинтеза может быть включена в алгоритм программы скрининга. Цифровой рентгеновский томосинтез — метод выбора в скрининге женщин с имплантатами МЖ.

Список литературы

1. Белоцерковцева Л. Д., Климова Н. В., Сарсебаева З. О. Возможности рентгеновского томосинтеза в диагностике заболеваний молочной железы в программе вспомогательных репродуктивных технологий // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. М.: Династия, 2017. № 4 (16). С. 13–16.
2. Беляев А. М., Туравилова Е. В. и др. Методические рекомендации по выполнению программы популяционного скрининга злокачественных новообразований молочной железы среди женского населения. М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2019. 40 с.
3. Васильев А. Ю., Павлова Т. В., Мануйлова О. О. Томосинтез в дифференциальной диагностике непальпируемых образований молочных желез. Учебное пособие. М.: «Московский Государственный Медико-стоматологический Университет им. А. И. Евдокимова», 2016. С. 24–25.
4. Васильев А. Ю. Томосинтез. М.: Икар, 2020. С. 30.
5. Захарова Н. А., Семиглазов В. Ф., Манихас Г. М. Клинические рекомендации РООМ по скринингу рака молочной железы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. С. 18.
6. Морозов С. П. и др. Методические рекомендации «Организация программы популяционного скрининга злокачественных новообразований молочной железы среди женского населения. М., 2020. 15 с.
7. Национальное руководство по маммологии / Под ред. А. Д. Каприна, Н. И. Рожковой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. С. 17.
8. Рожкова Н. И., Прокопенко С. П., Мазо М. Л. Диагностика и лечение рака молочной железы: что изменилось за 20 лет // Научно-практический журнал «Доктор. Ру. Гинекология. Эндокринология». 2018. № 2 (146). С. 35–40.
9. Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году // под ред. А. Д. Каприна, В. В. Старинского, Г. В. Петровой. М.: МНИОИ им. П. А. Герцена, 2018. 236 с.
10. Сухих Г. Т., Ашрафян Л. А., Кузнецов И. Н. Ранняя диагностика основных локализаций рака органов репродуктивной системы у женщин: проблемы и перспективы // Научно-практический журнал «Доктор. Ру. Гинекология. Эндокринология». 2018. № 2 (146). С. 6–9.
11. Vaidya A. M., Chetlun A. L., Schetter S. E. Does a high-risk recommendation in mammography reports increase attendance at a breast cancer risk assessment clinic? // J. of the Am. Col. of Radiol. Elsevier. 2015. V. 12. P. 923–929.
12. Arti R. J., Kenny Q., Sam D. O., Phan T., Huynh M. D. Stereotactic breast biopsies: an update in the era of digital tomosynthesis. Radiol. 2018. № 47 (9). P. 17–20.
13. Chae E. Y., Kim H. H., Cha J. H., Shin H. J., Choi W. J. Detection and characterization of breast lesions in a selective diagnostic population: diagnostic accuracy study for comparison between one-view digital breast tomosynthesis and two-view full-field digital mammography // Radiol. 2016. № 89 (1062). P. 121.

14. *Gennaro G., Bernardi D., Houssami N.* Radiation dose with digital breast tomosynthesis compared to digital mammography: perview analysis // *Eur. Radiol.* 2018. № 28 (2). P. 573–581.
15. *Houssami N.* Overdiagnosis of breast cancer in population screening: does it make breast screening worthless? // *Cancer Biol. Med.* 2017. № 14. P. 1–8.
16. *Keating N. L., Pace L. E.* New guidelines for breast cancer screening in US women // *JAMA.* 2015. № 314. P. 71.
17. *Kim W. H., Chang J. M., Koo H. R., Seo M., Bae M. S., Lee J. et al.* Impact of prior mammograms on combined reading of digital mammography and digital breast tomosynthesis // *Acta Radiol.* 2017. № 58 (2). P. 148–155.
18. *Yaghjian L. et al.* Mammographic breast density and subsequent risk of breast cancer in postmenopausal women according to tumor characteristics // *J. of the National Cancer Institute.* 2011. V. 103. P. 1179–1189.
19. *McKinlay J. B.* From promising report to standard procedure: seven stages in the career of a medical innovation. The Milbank Mem. Fund Quarterly // *Health and Society.* 1981. V. 59. № 3. P. 374–411.
20. *Mariscotti G., Durando M., Houssami N., Zuiani C., Martincich L., Londero V. et al.* Digital breast tomosynthesis as an adjunct to digital mammography for detecting and characterising invasive lobular cancer: a multi-reader study // *Clin. Radiol.* 2016. № 71(9). P. 889–895. DOI:10.1016/j.crad.2016.04.004.
21. *Engmann N. J., Golmakani M. K., Miglioretti D. L.* Population-attributable risk proportion of clinical risk factors for breast cancer // *JAMA Oncol.* 2017. № 3 (9). P. 1228–1237.
22. *Nazari S. S., Mukherjee P.* An overview of mammographic density and its association with breast cancer // *Breast Cancer.* 2018. № 25 (3). P. 259–267.
23. *Phi X. A., Tagliafico A., Houssami N. et al.* Digital breast tomosynthesis for breast cancer screening and diagnosis in women with dense breasts — a systematic review and meta-analysis // *BMC Cancer.* 2018. № 18 (1). P. 380.
24. *Sharma N., McMahon M., Haigh I. et al.* The potential impact of digital breast tomosynthesis on the benign biopsy rate in women recalled within the uk breast screening programme // *Radiol.* 2019. № 291. P. 310–317.
25. *Stephen A. Feig* Personalized screening for breast cancer: a wolf in sheep's clothing? // *Am. J. of Roentgenol.* 2015. № 205 (6). P. 1365–1371.
26. *Stone J., Dite G. S., Gunasekara A. et al.* The heritability of mammographically dense and nondense breast tissue // *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 2006. V. 15 (4). P. 612–617.
27. *Schünemann H.J., Lerda D., Quinn C. et al.* For the European Commission Initiative on Breast Cancer (ECIBC) Contributor Group. Breast cancer screening and diagnosis: a synopsis of the european breast guidelines // *Ann. Intern. Med.* 2020. № 172. P. 46–56.
28. *Tagliafico A., Calabrese M., Bignotti B., Signori A., Fiscì E., Rossi F., Valdora F.* Accuracy and reading time for six strategies using digital breast tomosynthesis in women with mammographically negative dense breasts // *Eur. Radiol.* 2017. № 27 (12). P. 5179–5184.
29. *Tagliafico A. S., Francesca M., Giovanna D. et al.* An exploratory radiomics analysis on digital breast tomosynthesis in women with mammographically negative dense breasts // *Breast.* 2018. № 40. P. 92–96.
30. *Moon W. K., Chang J.-F., Lo Ch.-M. et al.* Quantitative breast density analysis using

tomosynthesis and comparison with MRI and digital mammography // Computer Methods and Programs in Biomedicine. 2018. № 154. P. 99–107.

31. *Zackrisson S., Lång K., Rosso A. et al.* One-view breast tomosynthesis versus two-view mammography in the Malm Breast Tomosynthesis Screening Trial (MBTST): a prospective, population-based, diagnostic accuracy study // The Lancet Oncol. 2018. № 19 (11). P. 1493–1503.

References

1. *Belocerkovceva L. D., Klimova N. V., Sarsebaeva Z. O.* Possibilities of X-ray tomosynthesis in the diagnosis of breast diseases in the program of assisted reproductive technologies. Moscow: Dinastija, 2017. No. 4 (16). P. 13–16 (in Russian).
2. *Beljaev A. M., Turavilova E. V. et al.* Methodical recommendations for the implementation of the population screening program for malignant neoplasms of the mammary gland among the female population. Moscow: Ministerstvo zdravooхранenija Rossijskoj Federacii. 2019. P. 40 (in Russian).
3. *Vasil'ev A. Yu., Pavlova T. V., Manujlova O. O.* Tomosynthesis in the differential diagnosis of non-palpable mammary glands. Ucheb. posob. Moscow: «Moskovskij Gosudarstvennyj Mediko-stomatologičeskij Universitet im. A. I. Evdokimova». 2016. P. 24–25 (in Russian).
4. *Vasil'ev A. Yu.* Tomosynthesis. Moscow: Ikar, 2020. C. 30 (in Russian).
5. *Zaharova N. A.* Clinical guidelines of ROOM for breast cancer screening. N. A. Zaharova, V. F. Semiglazov, G. M. Manihas. Moscow: GEOTAR-Media. 2018. P. 18 (in Russian).
6. *Morozov S. P.* Metodicheskie rekomendacii «Organization of the program of population screening of malignant neoplasms of the mammary gland among the female population». Moscow, 2020. P. 15 (in Russian).
7. *Nacional'noe rukovodstvo po mam-mologii.* Pod red. A. D. Kaprina, N. I. Rozhkovoj. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. P. 17. (in Russian).
8. *Rozhkova N. I., Prokopenko S. P., Mazo M. L.* Diagnosis and treatment of breast cancer: what has changed in 20 years. Scientific and practical journal «Doctor. RU. Ginekologija Jendokrinologija». 2018. No. 2 (146). P. 35–40 (in Russian).
9. The state of cancer care for the population of Russia in 2017. pod red. A. D. Kaprina, V. V. Starinskogo, G. V. Petrovoj. M.: MNIOI im. P. A. Gercena, 2018. P. 236 (in Russian).
10. *Suhij G. T., Ashrafjan L. A., Kuznecov I. N.* Early diagnosis of the main localizations of cancer of the reproductive system in women: problems and prospects. Nauchno-praktičeskij zhurnal «Doktor. Ru Ginekologija Jendokrinologija». No. 2 (146). 2018. P. 6–9 (in Russian).
11. *Vaidya A. M., Chetlen A. L., Schetter S. E.* Does a high-risk recommendation in mammography reports increase attendance at a breast cancer risk assessment clinic? Journal of the American College of Radiology. Elsevier. 2015. V. 12. P. 923–929.
12. *Arti R. J., Kenny Q. S., Phan T. H.* Stereotactic breast biopsies: an update in the era of digital tomosynthesis. Radiol. 2018. No. 47 (9). P. 17–20.
13. *Chae E. Y., Kim H. H., Cha J. H., Shin H. J., Choi W. J.* Detection and characterization of breast lesions in a selective diagnostic population: diagnostic accuracy study for comparison between one-view digital breast tomosynthesis and two-view full-

- field digital mammography. *Radiol.* 2016. No. 89 (1062). P. 121.
14. *Gennaro G., Bernardi D., Houssami N.* Radiation dose with digital breast tomosynthesis compared to digital mammography: perview analysis. *Eur. Radiol.* 2018. No. 28 (2). P. 573–581.
15. *Houssami N.* Overdiagnosis of breast cancer in population screening: does it make breast screening worthless? *Cancer Biol. Med.* 2017. No. 14. P. 1–8.
16. *Keating N. L., Pace L. E.* New guidelines for breast cancer screening in US women. *JAMA.* 2015. No. 314. P. 71.
17. *Kim W.H., Chang J.M., Koo H.R., Seo M., Bae M.S., Lee J. et al.* Impact of prior mammograms on combined reading of digital mammography and digital breast tomosynthesis. *Acta Radiol.* 2017. No. 58 (2). P. 148–155.
18. *Yaghjyan L. et al.* Mammographic breast density and subsequent risk of breast cancer in postmenopausal women according to tumor characteristics. *J. of the National Cancer Institute.* 2011. V. 103. P. 1179–1189.
19. *McKinlay J. B.* From promising report to standard procedure: seven stages in the career of a medical innovation. *The Milbank Mem. Fund Quarterly. Health and Society.* 1981. V. 59. No. 3. P. 374–411.
20. *Mariscotti G., Durando M., Houssami N., Zuiani C., Martincich L., Londero V. et al.* Digital breast tomosynthesis as an adjunct to digital mammography for detecting and characterising invasive lobular cancer: a multi-reader study. *Clin. Radiol.* 2016. No. 71 (9). P. 889–895. DOI:10.1016/j.crad.2016.04.004.
21. *Engmann N. J., Golmakani M. K., Miglioretti D. L.* Population-attributable risk proportion of clinical risk factors for breast cancer. *JAMA Oncol.* 2017. No. 3 (9). P. 1228–1237.
22. *Nazari S. S., Mukherjee P.* An overview of mammographic density and its association with breast cancer. *Breast Cancer.* 2018. No. 25 (3). P. 259–267.
23. *Phi X. A., Tagliafico A., Houssami N., Greuter M. J. W., de Bock G. H.* Digital breast tomosynthesis for breast cancer screening and diagnosis in women with dense breasts — a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer.* 2018. No. 18 (1). P. 380.
24. *Sharma N., McMahon M., Haigh I. et al.* The potential impact of digital breast tomosynthesis on the benign biopsy rate in women recalled within the uk breast screening programme. *Radiol.* 2019. No. 291. P. 310–317.
25. *Stephen A. Feig* personalized screening for breast cancer: a wolf in sheep's clothing? *Am. J. of Roentgenology* 2015. No. 205 (6). P. 1365–1371.
26. *Stone J., Dite G. S., Gunasekara A. et al.* The heritability of mammographically dense and nondense breast tissue. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2006. V. 15 (4). P. 612–617.
27. *Schünemann H.J., Lerda D., Quinn C. et al.* For the European Commission Initiative on Breast Cancer (ECIBC) Contributor Group. Breast cancer screening and diagnosis: a synopsis of the european breast guidelines. *Ann. Intern. Med.* 2020. No. 172. P. 46–56.
28. *Tagliafico A., Calabrese M., Bignotti B., Signori A., Fiscì E., Rossi F., Valdora F.* Accuracy and reading time for six strategies using digital breast tomosynthesis in women with mammographically negative dense breasts. *Eur. Radiol.* 2017. No. 27 (12). P. 5179–5184.
29. *Tagliafico A. S., Francesca M., Giovanna D. et al.* An exploratory radiomics analysis on digital breast tomosynthesis in women with mammographically negative dense breasts. *Breast.* 2018. No. 40. P. 92–96.

30. Moon W. K., Chang J.-F., Lo Ch.-M. et al. Quantitative breast density analysis using tomosynthesis and comparison with MRI and digital mammography. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2018. No. 154. P. 99–107.
31. Zackrisson S., Lång K., Rosso A. et al. One-view breast tomosynthesis versus two-view mammography in the Malm Breast Tomosynthesis Screening Trial (MBTST): a prospective, population-based, diagnostic accuracy study. *The Lancet Oncol*. 2018. No. 19 (11). P. 1493–1503.

Сведения об авторах

Климова Наталья Валерьевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой многопрофильной клинической подготовки Медицинского института, Сургутский государственный университет; заведующая рентгенологическим отделением, Сургутская окружная клиническая больница.
Адрес: 628408, г. Сургут, ул. Гагарина, д. 6, кв. 21.
Тел.: +7 (922) 763-36-12. Электронная почта: nvklm2011@yandex.ru
ORCID.org/0000-0003-4589-6528

Klimova Natal'ja Valer'evna, M. D. Med., Professor, Head, Multiprofile Clinic Training Department, Medical Institute, Surgut State University; Head, Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.
Address: 6-21, ul. Gagarina, Surgut, 628408, Russia
Phone number: +7 (922) 763-36-12. E-mail: nvklm2011@yandex.ru
ORCID.org/0000-0003-4589-6528

Белоцерковцева Лариса Дмитриевна, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, заведующая кафедрой акушерства, гинекологии и перинатологии Медицинского института, Сургутский государственный университет; главный врач, Сургутский клинический перинатальный центр.
Адрес: 628415, г. Сургут, ул. Губкина, здание 1/2.
Тел.: +7 (950) 538-08-48. Электронная почта: info@surgut-kpc.ru
ORCID.org/0000-0003-2768-8434

Belocerkovceva Larisa Dmitrievna, M. D. Med., Professor, Head, Department of Obstetrics, Gynaecology and Perinatology, Medical Institute, Surgut State University; Chief Medical Officer, Surgut Regional Clinical Prenatal Centre.
Address: 1/2, ul. Gubkina, Surgut, 628415, Russia.
Phone number: +7 (950) 538-08-48. E-mail: info@surgut-kpc.ru
ORCID.org/0000-0003-2768-8434

Кузнецов Алексей Александрович, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры многопрофильной клинической подготовки Медицинского института, Сургутский государственный университет; врач-рентгенолог рентгенологического отделения, Сургутская окружная клиническая больница.
Адрес: 628406, г. Сургут, ул. 30 лет Победы, д. 41/2, кв. 405.
Тел.: +7 (346) 272-65-84. Электронная почта: alesha1974@inbox.ru
ORCID: 0000-0003-4780-7146

Kuznecov Aleksey Aleksandrovich, Ph. D. Med., Senior lecturer, Multiprofile Clinic Training Department, Medical Institute, Surgut State University; Radiologist, Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.
Address: 41/2-405, ul. 30 let Pobedy, Surgut, 628406, Russia.
Phone number: +7 (346) 272-65-84. E-mail: alesha1974@inbox.ru
ORCID: 0000-0003-4780-7146

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Лучевая диагностика заворота желудка у детей (обзор литературы и клинические наблюдения)

Е. Б. Ольхова*, 1, 2, Н. А. Шолохова^{1, 2}, Ю. Ю. Соколов³,
М. К. Акопян², Е. В. Белкина², И. В. Мельник⁴

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России

² ГБУЗ «Детская городская клиническая больница Св. Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы

³ ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» Минздрава России

⁴ Клинический госпиталь «Лапино» ООО «ХАВЕН», группа компаний «Мать и дитя»

Radiologic diagnosis of gastric volvulus in children (Literature Review with Their Own Clinical Observations)

Е. В. Olkhova*, 1, 2, N. A. Sholokhova^{1, 2}, Yu. Yu. Sokolov³,
M. K. Akopian², E. V. Belkina², I. V. Melnik⁴

¹ Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia

² Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Ministry of Healthcare of Russia

⁴ Clinical Hospital «Lapino» LLC HAVEN Company Group «Mother and Child»

Реферат

Заворот желудка у детей — малоизвестная и тяжелая патология, потенциально жизнеугрожающая и требующая точной и быстрой диагностики. Неспецифичность клинической картины во многих случаях определяется разнообразием морфологических особенностей патологии, вариативностью

* **Ольхова Елена Борисовна**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России; заведующая отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ «ДГКБ Св. Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы. Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а. Тел.: + 7 (495) 611-01-77. Электронная почта: elena-olchova@bk.ru ORCID: 0000-0003-3757-8001

Olkhova Elena Borisovna, M. D. Med., Professor, Professor of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Department of Radiology, Ministry of Healthcare of Russia; Head of Department of Ultrasound Diagnostic Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department. Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia. Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: elena-olchova@bk.ru ORCID: 0000-0003-3757-8001

клинического течения и множеством сочетанных структурных изменений. Диагностика заворота желудка требует комплексного лучевого исследования, при этом рентгенологические данные не всегда специфичны, эхографические мало изучены, а 3D-компьютерная томография не всегда доступна. В публикации представлены данные двух собственных наблюдений (дети 9 и 4 лет), в которых диагноз был поставлен на основании комплексного лучевого обследования и выполнена успешная лапароскопическая гастропексия. Выявлен ранее не описанный эхографический симптом, появление которого подтверждено экспериментально. Публикация содержит обзор литературы и обширно иллюстрирована.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, дети, заворот желудка.

Abstract

Volvulus in children is a little-known and severe pathology, potentially life-threatening and requiring accurate and rapid diagnosis. The nonspecificity of the clinical picture in many cases is determined by a variety of morphological features of pathology, variability of the clinical course and many combined structural changes. Diagnosis of gastric volvulus requires a comprehensive radiation examination, while radiographic data are not always specific, echographic data are poorly understood, and 3D computed tomography is not always available. The publication presents data on two own observations (children 9 and 4 years old), which were diagnosed on the basis of a comprehensive radiation examination and a successful laparoscopic gastropexy was performed. A previously undescribed echographic symptom was revealed, the appearance of which was confirmed experimentally. The publication contains a literature review and is extensively illustrated.

Key words: Ultrasonography, Children, Gastric Torsion.

Актуальность

Заворот желудка у детей — казуистическая редкость, и диагностика этой патологии представляет собой очень сложную проблему уже в силу ее редкости. Отсутствие специфической клиники и частое наличие коморбидных заболеваний определяет отсутствие четких показаний к поиску определенной патологии со стороны клиницистов.

Это определяет длительное, иногда — многолетнее течение заболевания, присоединение сопутствующих патологических структурных и поведенческих изменений у пациентов. Перечисленные сложности определяют отсутствие однозначной тактики обследования пациента и как следствие хаотичное выполнение малоэффективных диагностических мероприятий. В настоящее время признано лидерство КТ в диагностике заворота

желудка, однако само по себе направление на КТ для ребенка порой бывает отсроченным на значительное время, что приводит к задержке точной диагностики и адекватного лечения. Эхографическая семиотика заворота желудка практически не разработана, и точных рекомендаций по методике выполнения исследования у детей с подозрением на эту патологию в литературе не найдено.

Цель: обсуждение возможностей высокоразрешающего УЗИ в диагностике заворота желудка у детей.

Обсуждение результатов

Случаи заворота желудка известны во всех возрастных категориях пациентов, и каждый случай уникален. Впервые заворот желудка описал Berti в 1866 г. по результатам аутопсии 61-летней

женщины. Первый педиатрический пациент описан Oltmann в 1899 г. [5, 7, 13, 14] У детей заворот желудка, как и в одном из собственных наблюдений, часто выявляется в школьном возрасте на фоне грубого ментального дефицита [5, 7]. Вообще же эта патология описана во всех возрастных группах, от периода новорожденности до старческого возраста [3, 5, 7, 17]. Есть и казуистически редкие варианты, типа заворота желудка у младенца с диафрагмальной грыжей [12, 17]. Всего в англоязычной литературе описан 581 случай заворота желудка у детей за период с 1929 по 2007 г., из них 252 острых и 329 хронических [2].

В норме желудок фиксирован рядом связок, что защищает его от заворота. К этим связкам относятся желудочно-диафрагмальная, желудочно-печеночная, желудочно-селезеночная и желудочно-толстокишечная. Также имеет значение перитонеальная фиксация 12-перстной кишки. Отсутствие или удлинение (растяжение) этих связок создает анатомические предпосылки к аномальной подвижности желудка. Этиологическими факторами могут быть варианты первичного дефекта этих фиксирующих связок при, например, врожденной диафрагмальной грыже, параэзофагеальной грыже, блуждающей селезенке [8, 9, 11]. Чаще встречаются варианты удлинения связок. Полное их отсутствие — большая редкость. Как казуистика описан заворот желудка у младенца с пилоростенозом [1].

Заворотом желудка считается его поворот более чем на 180° вокруг своей длинной или короткой оси [8, 16].

Условно выделяют продольную и поперечную оси желудка. Соответ-

ственно, в зависимости от оси, вокруг которой происходит заворот, выделяют 3 типа заворота желудка: органоаксиальный заворот, мезентерикоаксиальный заворот и комбинированный вариант [3, 8, 11]. Большинство мезентерикоаксиальных заворотов у детей вторичные при диафрагмальной грыже и блуждающей селезенке. Органоаксиальный заворот чаще бывает первичным состоянием, составляет большинство заворотов у детей и встречается даже у детей с диафрагмальной и параэзофагеальной грыжей Gourgiotis S1. Впрочем, единодушия различных авторов в этом вопросе нет: многие считают более частым вариантом у детей мезентерикоаксиальный вариант [8, 10, 11].

При мезентерикоаксиальном завороте желудок смещается вверх и привратник расположен выше желудочно-пищеводного соединения. При органоаксиальном завороте желудок занимает горизонтальное положение и привратник бывает обращен вниз (рис. 1, а — д).

Наиболее частая симптоматика при остром завороте желудка встречается у детей до 5 лет — рвота без желчи, вздутие живота в эпигастрии, боли в животе [6, 16]. Острый заворот желудка часто сочетается с деформацией окружающих органов. Хронический заворот в детском возрасте чаще встречается у детей до 1 года и сопровождается рвотой, вздутием в эпигастрии, трудностями вскармливания и потерей веса [7, 10, 15, 16].

Среди методов лучевой визуализации первым применяется обычное рентгенологическое исследование: определяется крупный газовый пузырь в желудке. Последующее рентгеноконтрастное исследование подтверждает

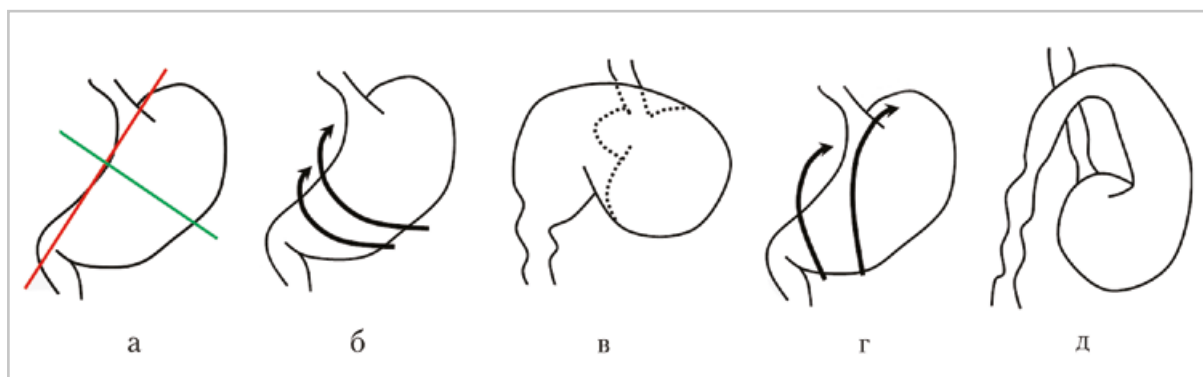


Рис. 1. Заворот желудка (схемы): *а* — схема осей, вокруг которых может произойти заворот желудка: красная — продольная (длинная) ось, зеленая — поперечная (короткая); *б, в* — направление заворота и схема деформации желудка при органоаксиальном типе; *г, д* — направление заворота и схема деформации желудка при мезентероаксиальном завороте

догадку о завороте на основании атипичного взаиморасположения привратника и кардиального отделов. При УЗИ обычно описывают дилатированный, заполненный жидкостью желудок, смещенный краниально по сравнению с пищеводом, смещение привратника кзади в краниокаудальной ориентации. В последние годы неоднократно отмечена роль КТ с 3D-реконструкцией изображения в диагностике заворота желудка [1, 9, 10, 16].

Учитывая возможный рецидивирующий характер заворота, отсутствие классической рентгенологической симптоматики никак не исключает заворот желудка.

Эхографическая диагностика этой патологии крайне редка, и заключение может быть высказано только в предположительном варианте. Обычно описывается увеличение размеров желудка и эхографическое смещение привратника вверх [1, 10]. Внутрисветовой «перемычки» с разделением органа на камеры с различным содержимым, как это было в собственных наблюдениях, в литературе не встречено.

Клиническое наблюдение 1

Девочка 9 лет, поступившая в клинику с диагнозом «хронические запоры» из Крыма, где в течение последних 6–8 мес лечилась по поводу рецидивирующих рвот большим объемом и хронических запоров. Девочка малорослая, с резким ментальным дефицитом, генетической синдромальной патологией. На ранее выполненных рентгенограммах был выявлен огромный размеров переполненный желудок, задержка эвакуации контрастного препарата на одном исследовании и атипичное взаиморасположение пилорического отдела желудка и желудочно-пищеводного перехода (рис. 2, *а – в*).

При УЗИ в положении на спине выявлено, что полость желудка резко дилатирована, желудок заполнен жидкостным содержимым и газом. При этом в просвете желудка определяются линейной формы включения?, мембрана?, препятствующая свободному перемещению содержимого. Полость желудка представлялась поделенной на фрагменты, разобщенные друг от друга (?). 12-перстная кишка была не

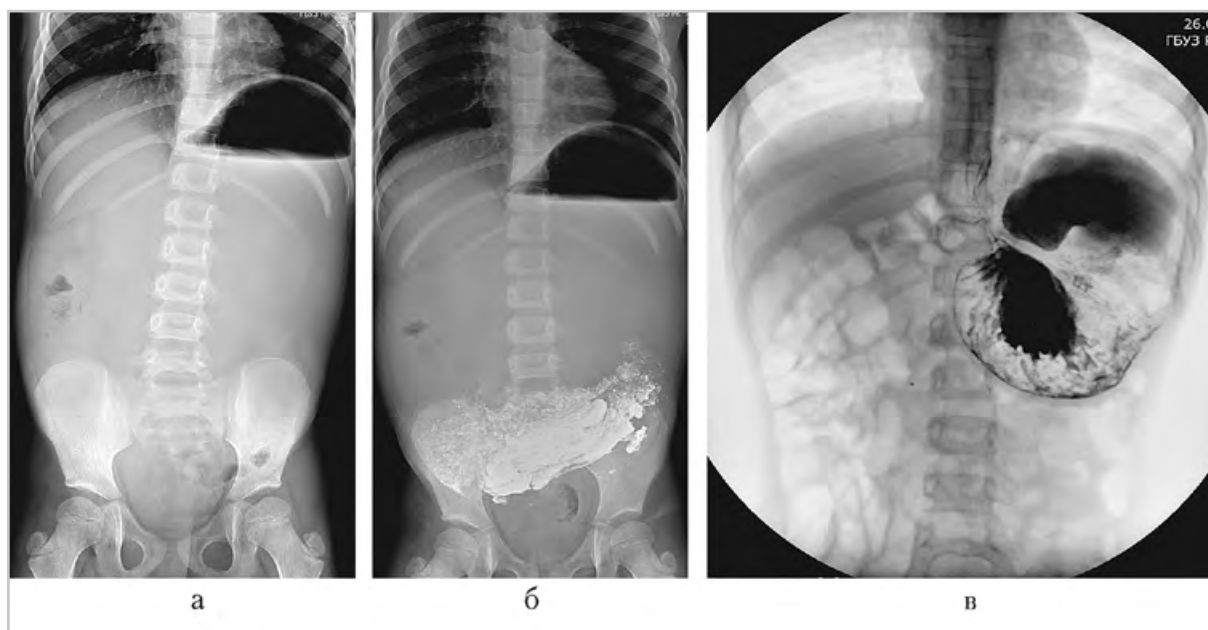


Рис. 2. Рентгенограммы, сделанные за 6–12 мес до настоящей госпитализации: *а* — обзорная рентгенография; *б* — рентгеноконтрастное исследование: задержка эвакуации контрастного препарата из желудка; *в* — рентгеноконтрастное исследование, выявляющее атипичное взаиморасположение привратника и желудочно-пищеводного перехода

дилатирована, эвакуация содержимого желудка в нее не нарушена. Верхнебрыжеечные сосуды расположены типично, ход прямолинейный, признаков заворота выявлено не было. Нижележащие фрагменты кишечных петель были не дилатированы, содержимое гетерогенное, перистальтика сохранена. Свободного выпота в брюшной полости выявлено не было. Эхографически было заподозрено нарушение пассажа содержимого внутри дилатированной полости желудка: внутрипросветная мембрана — ?, инородное тело — ? (рис. 3, *а* — *в*).

Девочке было выполнено эндоскопическое обследование, в ходе которого внутрижелудочных мембран и инородных тел не найдено, но выявлено аномальное положение желудка.

Через сутки, в течение которых у девочки был установлен и держался

открытым назогастральный зонд, выполнено повторное УЗИ: при осмотре на фоне опорожненного желудка эхографическая картина была неинформативной. Под УЗ-контролем было проведено заполнение по зонду полости желудка физиологическим раствором: сначала содержимое поступало свободно, затем появилась глубокая «складка» стенки, быстро трансформировавшаяся во внутрипросветную перегородку, разделившую полость желудка. При этом в одной части полости желудка продолжала определяться жидкость с пузырьками газа (эффект спонтанного контрастирования жидкости за счет явления спонтанной дегазации), а в другой части определялся газ (рис. 4, *а* — *б*).

При рентгенологическом исследовании выявлена задержка эвакуации контрастного препарата из желудка (рис. 5, *а* — *б*).

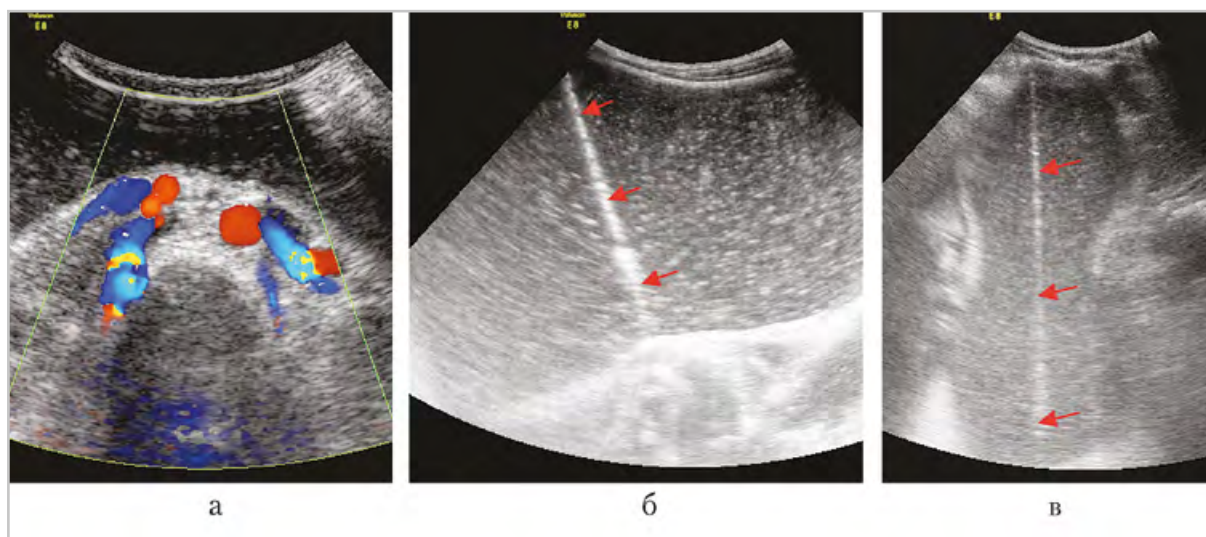


Рис. 3. Первичный осмотр пациентки. *Красными стрелками* показана внутрижелудочная перегородка — ?, мембрана — ?; *а* — поперечный скан в эпигастрии: резко переполненный желудок при цветовом доплеровском исследовании; *б, в* — внутрипросветная мембрана — ?, перемычка — ? в разных сканах

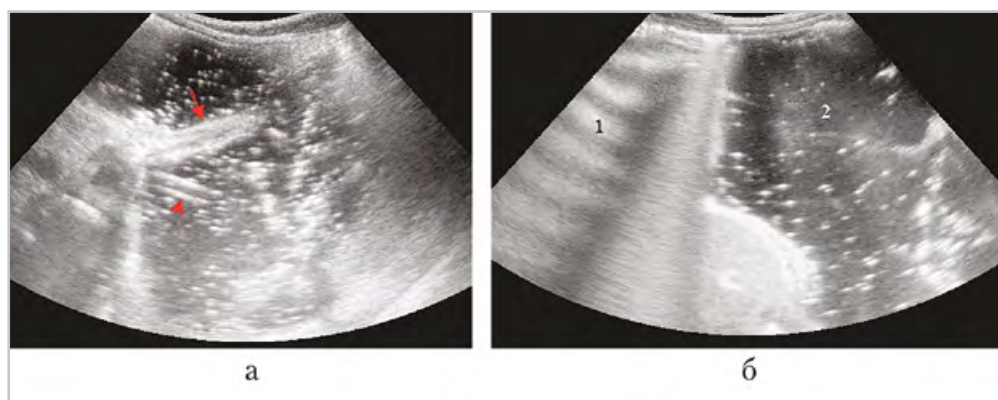


Рис. 4. Заполнение желудка физиологическим раствором. Красной стрелкой показана внутрижелудочная перегородка — ?, мембрана — ?; *короткой красной стрелкой* обозначен назогастральный зонд в просвете желудка; *а* — начало заполнения желудка; *б* — желудок заполнен, функционально разделен на 2 камеры с эхографически различным содержимым

После предоперационной подготовки девочка была оперирована: выполнена лапароскопическая гастропексия. Выписана домой через 12 сут.

Катамнез через полгода: питается нормально, сохраняется отрыжка воздухом, рвоты нет, стул регулярный.

Клиническое наблюдение 2

Мальчик 4 лет поступил в клинику с жалобами на отказ от еды. Со слов мамы, ребенок кушал только жидкую пищу. Ребенок имел выраженный дефицит массы тела и умеренную ментальную задержку, при приеме пищи испытывал затруднения с глотанием.

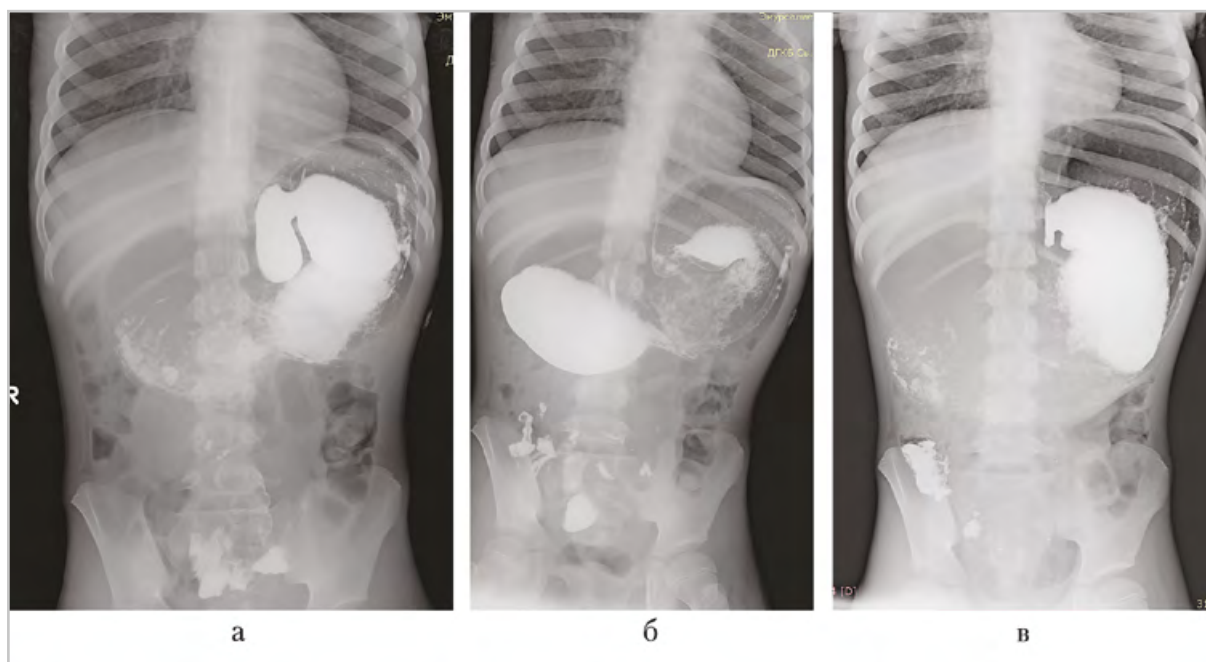


Рис. 5. Рентгеноконтрастное исследование: *а — в* — снимки через 40 мин, 3 и 10 ч после дачи бариевой взвеси

Ребенок уже обращался во многие клиники и на момент поступления к нам уже был направлен к психиатрам-неврологам, однако на принесенных с собой рентгеновских снимках четко определялось разделение желудка на 2 камеры. Это заставило направить ребенка на УЗИ. При исследовании натощак никаких достоверных структурных изменений выявлено не было. При УЗИ, проведенном сразу после перорального введения 250 мл молочной смеси, было достоверно зафиксировано разделение желудка на 2 камеры, содержимое которых имело разную эхографическую консистенцию (рис. 6, *а — б*).

Исследование выполнено в разных положениях ребенка: на спине (из латеральных доступов), на боку, в положении «на четвереньках». Во всех положениях пациента сохранялось разделение желудка на 2 камеры.

Мальчику была выполнена КТ с 3D-реконструкцией изображений верхнего этажа брюшной полости, при которой выявлено нарушение топики желудка и верхней части 12-перстной кишки (рис. 7, *а — г*):

1. Кардиальный отдел желудка расположен на уровне сегмента Th10–11 слева (типично). Через него проведен зонд. Желудок ротирован во фронтальной плоскости. Пилорический отдел желудка расположен на уровне сегмента Th12–L1 по позвоночной линии (должен располагаться справа от позвоночника).
2. Верхний горизонтальный отдел duodenum направлен спереди назад (вместо латерального направления). Верхний изгиб расположен на уровне тела L1 справа (типичное место), все остальные отделы duodenum расположены типично.

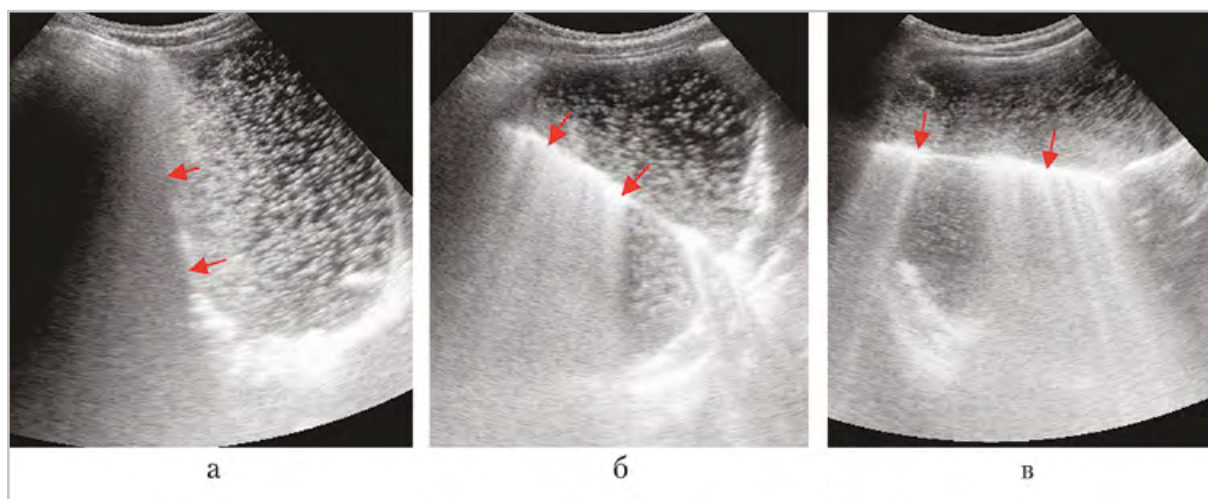


Рис. 6. Ребенок 4 лет с заворотом желудка (после приема 250 мл молочной смеси через соску): исследования в разных положениях ребенка: определяется разделение желудка на 2 камеры

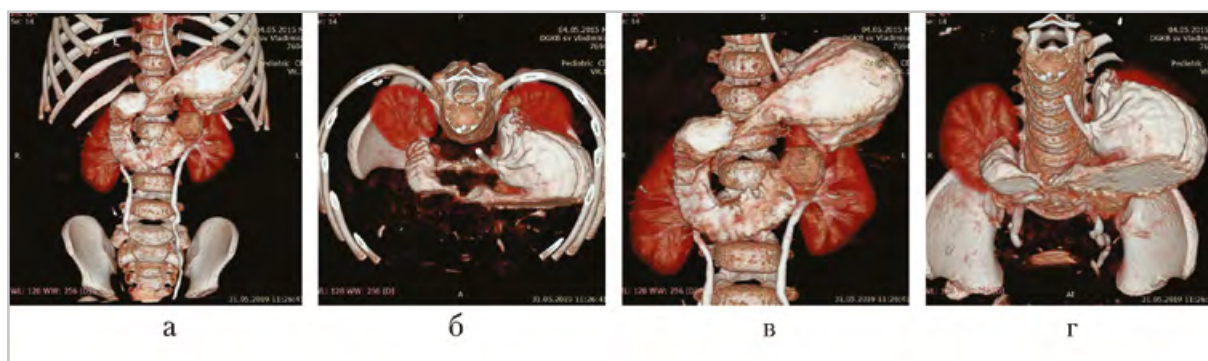


Рис. 7. 3D-реконструкция изображений верхнего этажа брюшной полости после двойного контрастирования желудка (визуализация желудка и 12-перстной кишки после тугого заполнения раствором рентгеноконтрастного вещества через зонд)

3. Стенки желудка и 12-перстной кишки хорошо контрастируются, дополнительные образования в стенках и дополнительные внутрипросветные структуры не определяются.

4. Кровеносные сосуды расположены обычно, не изменены. Вазоинтестинальный конфликт не определяется.

Заключение: аномалия положения и фиксации желудка.

Интересно, что в литературе описание эхографической картина заворота

желудка на включало в себя картины «внутрипросветной мембраны». Авторы отмечали большой объем желудка и изредка атипичное положение привратника [1, 6, 10, 15, 16]. В собственных наблюдениях достоверно дифференцировать привратник не удалось.

Для понимания формирования УЗ-картины «внутрипросветной мембраны» выполнено примитивное моделирование заворота желудка, а также создана условная модель замкнутой емкости, содержимым которой были

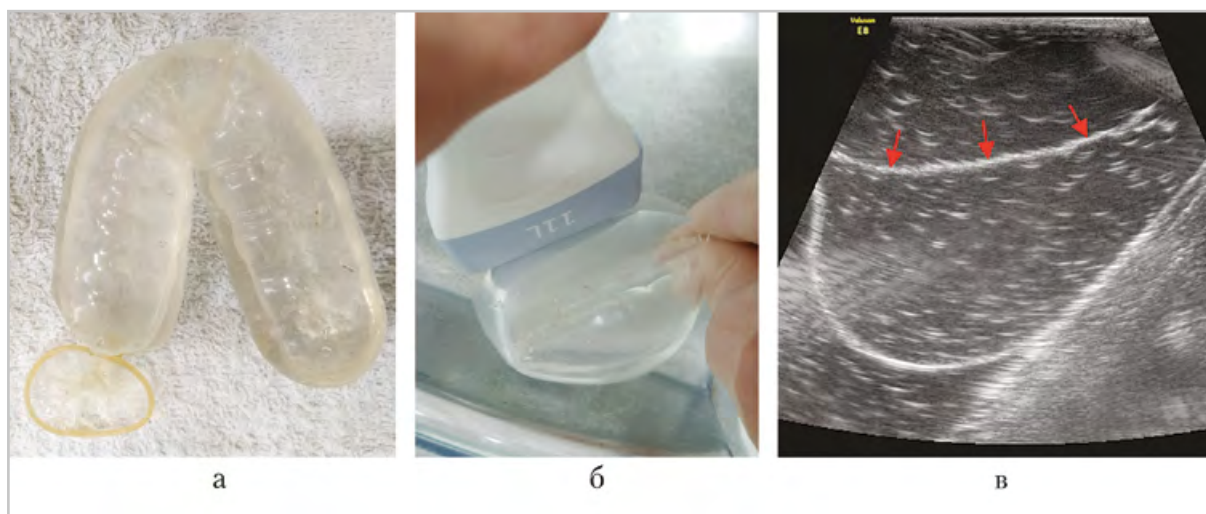


Рис. 8. Модель заворота желудка: *а* — внешний вид модели; *б* — выполнение УЗИ модели; *в* — складка стенки деформированной модели (2 слоя), эхографически симулирующая внутрипросветную мембрану (стрелки)

воздух и вода: медицинский презерватив, наполненный на 2/3 обычной водой. Модель поместили в емкость (крупный пластиковый контейнер) с дегазированной водой. УЗИ модели проводили внутри этой емкости с водой. Модель легко поддавалась деформации, и визуализация изогнутой модели послужила экспериментальным обоснованием получаемой эхографической картины «внутрипросветной мембраны», которая формировалась складкой стенки модели. Действительно, при выполнении УЗИ деформированной модели получено устойчивое изображение складки стенки модели, вполне схожее с внутрипросветной мембраной (рис. 8).

Таким образом, примитивное экспериментальное исследование подтвердило, что получение изображения «внутрипросветной мембраны» типично для грубой деформации полого органа (перегиб, заворот) с формированием устойчивой глубокой складки его стенки. Нарушение пассажа по этому органу

подтверждается различной эхографической структурой содержимого в его функционально разделенных камерах.

Примечательно, что острое расширение желудка без его заворота само по себе не сопровождалось такой картиной внутрипузырной перемены с разделением просвета желудка на полости с разным содержимым, не смешивающимся между собой. Определялось увеличение размеров желудка и очень большое количество гетерогенного содержимого в его просвете. При прохождении перистальтической волны удавалось ее четко зафиксировать, подобно тому, как это наблюдается у младенцев с гипертрофическим пилоростенозом, когда желудок на краткое время приобретает форму «песочных часов». Также периодически удавалось зафиксировать неглубокую складку желудка, не достигающую до середины его просвета. Принципиально важно, что, несмотря на лабильные изменения формы желудка, его просвет постоянно оставался единым, не разделялся на функционально отдельные ка-

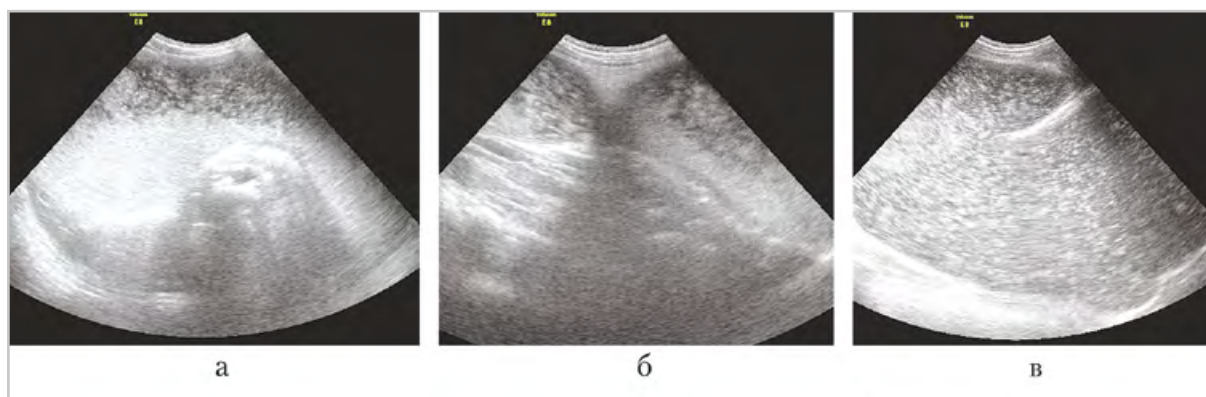


Рис. 9. Острое расширение желудка у девочки 15 лет с грубой ментальной задержкой: а — желудок резко увеличен в размерах; б — перистальтическая волна, придающая желудку форму «песочных часов»; в — неглубокая складка стенки желудка без деления его просвета на функционально отдельные камеры

меры, и содержимое желудка свободно перемещалось по всему его объему (рис. 9, а — в).

Выводы

1. Заворот желудка в детском возрасте — заболевание крайне редкое, и его лучевая диагностика требует дальнейшего совершенствования.
2. Рентгенологическая картина может быть неспецифичной и сводиться к резкому увеличению размеров желудка и задержке эвакуации контрастного препарата из него.
3. Ультразвуковая диагностика заворота желудка требует дальнейшего уточнения. Эхографическое определение ненормального взаиморасположения пилорического и кардиального отделов технически маловыполнимо. УЗИ следует выполнять через 1 – 5 ч после приема пищи и помимо визуализации дилатированного желудка обращать внимание на симптом «внутрипросветной мембраны» с разделением полости желудка на отдельные фрагменты.

4. Максимально информативно применение МСКТ с 3D-реконструкцией изображения.

Список литературы / Referens

1. Anagnostara A., Koumanidou C., Vakaki M. et al. Chronic gastric volvulus and hypertrophic pyloric stenosis in an infant // J. Clin. Ultrasound. 2003. V. 31. № 7. P. 383–386.
2. Cribbs R. K., Gow K. W., Wulkan M. L. Gastric volvulus in infants and children // Pediatrics. 2008. V. 122. № 3. P. 752–762.
3. Al Daoud F., Daswani G. S., Perinjelil V., Nigam T. Acute organoaxial gastric volvulus: A massive problem with a twist-case report // Int. J. Surg. Case Rep. 2017. V. 41. P. 366–369.
4. Gourgiotis S., Vougas V., Germanos S., Baratsis S. Acute gastric volvulus: diagnosis and management over 10 years // Dig. Surg. 2006. V. 23. № 3. P. 169–172.
5. Hye Yeon Lee, Jung Hyun Park, Sung Geun Kim. Chronic gastric volvulus with laparoscopic gastropexy after endoscopic reduction: A case report

- // J. Gastric. Cancer. 2015. V. 15. № 2. P. 147–150.
6. *Kocaoglu C., Akillioglu I., Gunduz M., Sekmenli T.* Unexpected death due to acute gastric dilatation and gastric necrosis in an 11-year-old boy // *Pediatr. Emerg. Care.* 2017. V. 33. № 11. P. 131–133.
 7. *Lee H. Y., Park J. H., Kim S. G.* Chronic Gastric Volvulus with laparoscopic gastropexy after endoscopic reduction: a case report // *J. Gastric. Cancer.* 2015. V. 15. № 2. P. 147–150.
 8. *Mouhsine Abdelilah, Anzaoui Jihad, Bouchentouf Rachid.* Acute idiopathic gastric volvulus: apropos of a new case. *Pan. Afr. Med. J.* 2013. V. 14. P. 31.
 9. *Omata J., Utsunomiya K., Kajiwara Y. et al.* Acute gastric volvulus associated with wandering spleen in an adult treated laparoscopically after endoscopic reduction: a case report // *Surg. Case Rep.* 2016. V. 2. № 1. P. 47.
 10. *Patoulis D., Rafailidis V., Kalogirou M. et al.* Acute primary mesenteroaxial gastric volvulus in a 6-year-old child; the contribution of ultrasonographic findings to the prompt diagnosis (a case report and review of the literature) // *Folia Med. Cracov.* 2017. V. 57. № 3. P. 47–55.
 11. *Prabhu Dayal Sinwar.* Gastric mesenteroaxial volvulus with partial eventration of left hemidiaphragm: a rare case report // *J. Surg. Case Rep.* 2015. V. 9. P. 51–53.
 12. *Kadam R., Prasad V. S. V.* Intrathoracic gastric volvulus presenting with git bleed // *J. Neonatal. Surg.* 2017. V. 6. № 2. P. 40.
 13. *Schneider J., Mays R.* A 13-year-old with coexistence of gastric volvulus and leprosy: a case report of two rare entities // *Case Rep. Infect. Dis.* 2018. V. 14. 6125215.
 14. *Tillman B. W., Merritt N. H., Emmerton-Coughlin H. et al.* Acute gastric volvulus in a 6-year-old: a case report and review of the literature // *J. Emerg. Med.* 2014. V. 46. № 2. P. 191–196.
 15. *Trecroci I., Morabito G., Romano C., Salamone I.* Gastric volvulus in children – a diagnostic problem: two case reports // *J. Med. Case Rep.* 2016. V. 31. № 1. P. 138.
 16. *Upadhyaya V. D., Gangopadhyay A. N., Pandey A. et al.* Acute gastric volvulus in neonates – a diagnostic dilemma // *Eur. J. Pediatr. Surg.* 2008. V. 18. № 3. P. 188–191.
 17. *Vaghela M. M., Sinha A. K., Kumar B., Kumar P.* Chronic recurrent vomiting associated with primary gastric volvulus in infant: f case report and review of literature // *Afr. J. Pediatr. Surg.* 2017. V. 14. № 1. P. 12–14.

Сведения об авторах

Ольхова Елена Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медикостоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России; заведующая отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ «ДГКБ Св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы». Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а. Тел.: + 7 (495) 611-01-77. Электронная почта: elenaolchova@bk.ru

Olkhova Elena Borisovna, M. D. Med., Professor, Professor of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Department of Radiology, Ministry of Healthcare of Russia; Head of Department of Ultrasound Diagnostic Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department. Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia. Phone number: +7 (495) 611-01-77. Email: elenaolchova@bk.ru
ORCID: 0000000337578001

Шолохова Наталия Александровна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России; заведующая рентгеновским отделением ГБУЗ «ДГКБ Св. Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы.

Адрес: 107014, г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3.
Тел.: +7 (495) 628-83-97. Электронная почта: sholohova@bk.ru
ORCID: 0000-0002-0412-4938

Sholokhova Nataliya Aleksandrovna, Ph. D, Med., Assistant of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Department of Radiology, Ministry of Healthcare of Russia; Head of X-ray Department Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department.
Address: 1/3, st. Rubtsovsko-Dvortsovaia, Moscow, 107014, Russia.
Phone number: +7 (926) 585-39-09. E-mail: sholohova@bk.ru
ORCID: 0000-0002-0412-4938

Соколов Юрий Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России.
Адрес: 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1
Тел. +7 (499) 268-43-53. Электронная почта: sokolov-surg@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-3831-768X

Sokolov Yuri Yurievich, M. D. Med., Professor, Head of Chair of Children Surgeon of Russian Medical Academy Postgraduate Education. Ministry of Healthcare Russia.
Address: 2/1, ul. Barrikadnaia, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (499) 268-43-53. E-mail: sokolov-surg@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-3831-768X

Акопян Манвел Карпетович, заведующий отделением абдоминальной хирургии ГБУЗ «Детская городская клиническая больница Св. Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы.
Адрес: 107014, г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3.
Тел. +7 (499) 268-89-14. Электронная почта: manvelak@ya.ru
ORCID: 0000-0002-3928-371X

Akopian Manvel Karapetovich, Head of the Abdominal Surgery, Department of Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department.
Address: 1/3, ul. Rubtsovsko-Dvortsovaia, Moscow, 107014, Russia.
Phone number: +7 (499) 268-89-14. E-mail: manvelak@ya.ru
ORCID: 0000-0002-3928-371X

Белкина Евгения Вилленовна, хирург ГБУЗ «Детская городская клиническая больница Св. Владимира» Департамента здравоохранения города Москвы.
Адрес: 107014, г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3.
Тел. +7 (499) 603-31-73. Электронная почта: info@moikrug.ru
ORCID: 0000-0003-

Belkina Eugenia Villenovna, Surgion of Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow.
Address: 1/3, ul. Rubtsovsko-Dvortsovaia, Moscow, 107014, Russia.
Phone number: +7 (499) 603-31-73. E-mail: info@moikrug.ru
ORCID: 0000-0003-

Мельник Инна Вячеславовна, врач ультразвуковой диагностики, заведующая отделением ультразвуковой диагностики «УЗД 2» Клинического госпиталя «Лапино» ООО «ХАВЕН», группа компаний «Мать и дитя».
Адрес: 143081, Московская обл., Одинцовский район, 1-е Успенское шоссе, Лапино д. 111.
Тел.: +7(495) 526-60-60. Электронная почта: vita_76@list.ru
ORCID: 0000-0003-1362-6347

Melnik Inna Vyacheslavovna, Ultrasound Specialist, Head of Ultrasound Departament 2, Clinical Hospital «Lapino», LLC HAVEN Company group «Mother and Child».
Address: 111, 1-ye Uspenskoe highway, Lapino, Moscow region, Odintsovskii district, 143081, Russia.
Phone number: +7(495) 526-60-60. E-mail: vita_76@list.ru
ORCID: 0000-0003-1362-6347

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Клинический случай гидатидного эхинококкоза печени в практике врача ультразвуковой диагностики

М. А. Басарукин*,¹, Е. Б. Петрова², Н. В. Тюрина¹

¹ ГБУЗ НО «Городская больница № 2 г. Дзержинска»

² ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

Clinical Case of Liver Hydatid Echinococcosis from the Experience of the Ultrasonic Diagnostics Practitioner

М. А. Basarukin*,¹, Е. В. Petrova², N. V. Tyurina¹

¹ GBUZ NO Municipal Hospital No. 2, Dzerzhinsk

² Privolzhsky Research Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod

Реферат

При ультразвуковых исследованиях диагностически неясных пациентов, без ярко выраженной клинической симптоматики работа специалиста в первую очередь направлена на выявление острой хирургической и урологической патологии, а также на поиск онкологических заболеваний. Тем не менее, необходимо учитывать возможность выявления редкой в неэндемичных районах патологии — гидатидного эхинококкоза печени.

В статье приведено описание клинического случая гидатидного эхинококкоза у пациента, проживающего в Нижегородской области.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, эхинококкоз, гидатидный эхинококкоз печени.

Abstract

Ultrasonic scanning for patients without clearly expressed clinical symptoms is mainly aimed at detection of acute surgical and urological pathology and at searching for oncological diseases. However, it is necessary to take into account the possibility of identification of a rare pathology in non-endemic regions, such as hydatid echinococcosis of liver. The article presents the description of a clinical case of hydatid echinococcosis registered in Nizhny Novgorod region.

Key words: Ultrasound, Echinococcosis, Hydatid Echinococcosis, Cystic Echinococcosis.

*Басарукин Максим Александрович, врач-рентгенолог, врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ НО «Городская больница № 2 г. Дзержинска».

Адрес: 606026, Нижегородская обл., г. Дзержинск, пер. Западный, д. 1.

Тел.: +7 (8313) 35-25-01. Электронная почта: mtomsg@yandex.ru

ORCID: 0000-0001-7730-058

Basarukin Maxim Aleksandrovich, Radiologist, Ultrasonic doctor, GBUZ NO Municipal hospital № 2, Dzerzhinsk.

Address: 1, per. Zapadny, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod Region, 606026, Russia.

Phone number: +7 (8313) 35-25-01. E-mail: mtomsg@yandex.ru

ORCID: 0000-0001-7730-058

Актуальность

Ежегодно в Российской Федерации выявляется свыше 500 случаев эхинококкоза [1]. Эхинококкоз — тяжелое зоонозное заболевание, приводящее к формированию паразитарных кист печени и легких, а также в других органах и тканях [3]. Возбудителем гидатидного эхинококкоза у человека и животных является *Echinococcus granulosus* [1, 5]. Клиническая картина эхинококкоза полиморфна и неспецифична, поэтому ведущую роль в диагностике данного заболевания играют инструментальные методы исследования: ультразвуковой, магнитно-резонансная (МРТ) и компьютерная томографии (КТ). УЗИ является наиболее распространенным и позволяет выявлять кисты небольших размеров [2]. Тем не менее для более точной топической и дифференциальной диагностики в дополнение к УЗИ используют КТ или МРТ [2, 4, 5]. Серологические тесты применяются для подтверждения инструментальных методов исследования [2].

Цель: выявление паразитарной кисты печени методом ультразвуковой диагностики в неэндемичном по заболеваемости эхинококкозом регионе.

Клиническое наблюдение

В ГБУЗ НО «Городская больница № 2 г. Дзержинска» (Нижегородская Область) поступил пациент Т., 1978 года рождения, с подозрением на геморрагическую лихорадку с почечным синдромом. При поступлении предъявлял жалобы на слабость, повышение температуры тела, боли в пояснице. За пределы региона в последние несколько лет не выезжал. При исследовании сыворотки крови на хантавирусы

(Orthohantavirus) методом иммуноферментного анализа (ИФА) получен отрицательный результат.

По данным УЗИ органов брюшной полости от 01.10.2019 г. в правой доле печени определяется гипоехогенная, содержащая жидкость структура размером 113×110 мм с двойным контуром, в просвете кисты определяются дополнительные линейные включения — отслоившаяся внутренняя оболочка кисты (рис. 1, а — д). Дано заключение о атипичной (паразитарной) кисте правой доли печени с рекомендацией проведения КТ или МРТ органов брюшной полости.

МРТ органов брюшной полости от 08.10.2019 г.: в правой доле печени определяется гиперинтенсивное в Т2-взвешенном изображении (ВИ), гипоинтенсивное в Т1-ВИ образование с четким ровными контурами размером $102 \times 91 \times 116$ мм, с наличием лентовидных гипоинтенсивных в Т2-ВИ включений (рис. 2, а, б).

После контрастного усиления патологическое накопление контрастного препарата в данном образовании не определяется. Дано заключение о кистозном образовании в правой доле печени по МР-признакам эхинококковая киста.

ИФА на эхинококкоз (антитела IgG) от 13.10.2019 г. и 12.09.2020 г. показал положительный результат: 6,98 и 7,05 соответственно.

В связи с личными обстоятельствами пациента оперативное лечение было произведено через год, при этом по данным КТ, выполненной до госпитализации, было отмечено незначительное увеличение кисты в размере при отсутствии патологии легких и средостения. Лапароскопическая эхинококкэктомия, атипичная

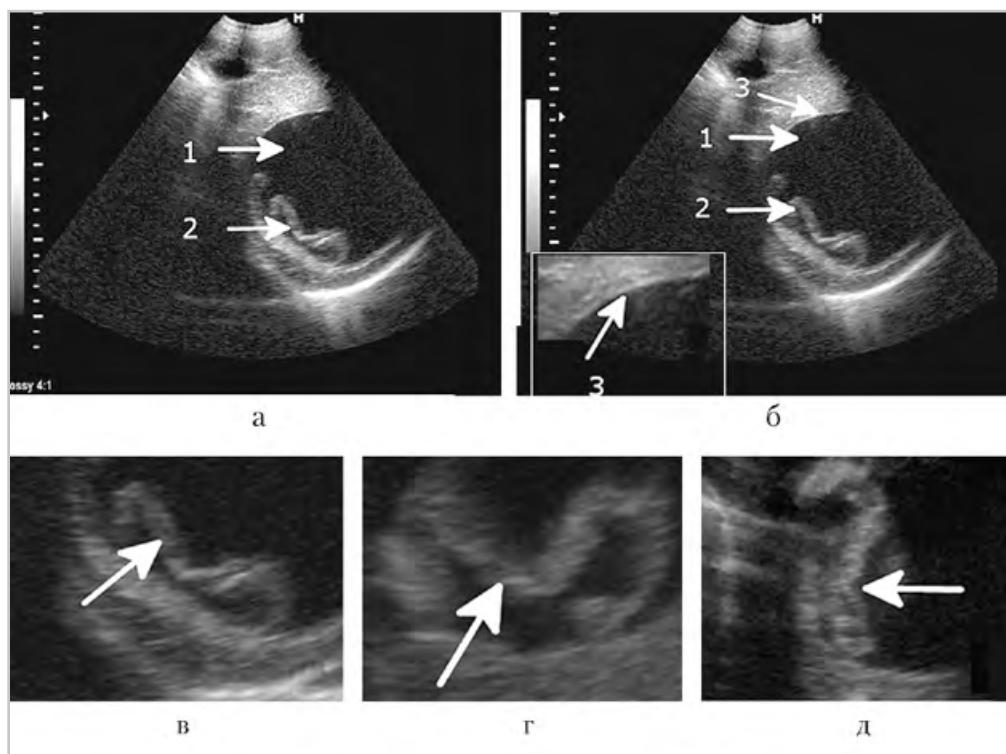


Рис. 1. Эхограммы правой доли печени: (а, б) — продольное сканирование: 1 — паразитарная киста; 2 — дополнительные линейные включения в просвете кисты (отслоившаяся внутренняя оболочка кисты); 3 — двойной контур стенки кисты; в — д — фрагмент паразитарной кисты с дополнительными линейными включениями в просвете — участок отслоившейся мембраны, плавающий в кистозной жидкости

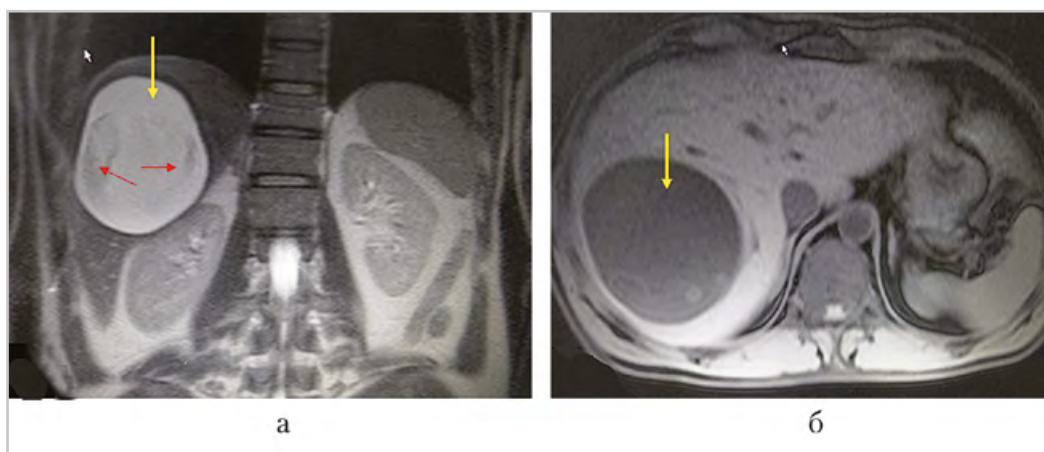


Рис. 2. МР-томограммы органов брюшной полости. Паразитарная киста в правой доле печени (желтые стрелки), гипоинтенсивные лентовидные включения в кистозной полости (красные стрелки): а — T2-взвешенное изображение, гиперинтенсивное образование; б — T1-взвешенное изображение, гипоинтенсивное образование

резекция 6–7-го сегментов печени выполнена 07.10.2020 г. в ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени акад. Н. Н. Бурденко», пациент выписан в удовлетворительном состоянии.

Обсуждение результатов

В представленном наблюдении в результате УЗИ в правой доле печени выявлена киста, расцененная врачом ультразвуковой диагностики как паразитарная. О паразитарной этиологии свидетельствует наличие двойного контура стенки кисты, а также дополнительные линейные структуры — участки отслоившейся мембраны в ее просвете. Наличие данной эхоосемиотики позволяет трактовать паразитарную кисту как СЕ 3а в соответствии с классификацией Всемирной организацией здравоохранения [4, 5]. Следует отметить, что Нижегородская область не является эндемичным по эхинококкозу регионом, поэтому для подтверждения предположений о паразитарной кисте был выполнен ИФА крови и МРТ.

Заключение

При УЗИ пациентов без ярко выраженной клинической симптоматики возможно выявление редкой в неэндемичных районах патологии — паразитарной кисты печени.

Список литературы

1. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: Письмо от 20 июня 2016 г. № 01/7782-16-27. URL: <https://www.rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/cca/ekhinokokkoz.pdf>. (дата обращения: 29.12.2020).
2. Мусаев Г. Х., Фатьянова А. С., Левкин В. В. Принципы и современные тенден-

ции лечения эхинококкоза печени // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2017. № 12. С. 90–94.

3. Dehkordi A. B., Sanei B., Yousefi M. et al. Albendazole and treatment of hydatid cyst: review of the literature // Infect. Disord. Drug Targets. 2019. V. 19 (2). P. 101–104.
4. Wen H., Vuitton L., Tuxun T. et al. Echinococcosis: advances in the 21st Century // Clin. Microbiol. Rev. 2019. V. 32 (2). P. 31–39.
5. Brunetti E., Tamarozzi F., Macpherson C. et al. Ultrasound and cystic echinococcosis // Ultrasound Int. Open. 2018. V. 4. P. E70–E78.

References

1. Federal service for surveillance on consumer rights protection and human wellbeing letter No. 01 / 7782-16-27 dated June 20, 2016. URL: <https://www.rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/cca/ekhinokokkoz.pdf> (date of request: 29.12.2020).
2. Musayev G. H., Fatyanova A. S., Levkin V. V. Principles and modern trends in liver echinococcosis treatment // Pirogov Russian J. of Surgery. 2017. V. 12. P. 90–94 (in Russian).
3. Dehkordi A. B., Sanei B., Yousefi M. et al. Albendazole and treatment of hydatid cyst: review of the literature. Infect. Disord. Drug Targets. 2019. V. 19 (2). P. 101–104.
4. Wen H., Vuitton L., Tuxun T. et al. Echinococcosis: Advances in the 21st Century. Clin. Microbiol. Rev. 2019. V. 32(2). P. 31–39.
5. Brunetti E., Tamarozzi F., Macpherson C. et al. Ultrasound and cystic echinococcosis. Ultrasound Int. Open. 2018. V. 4. P. E70–E78.

Сведения об авторах

Басарукин Максим Александрович, врач-рентгенолог, врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ НО «Городская больница № 2 г. Дзержинска».

Адрес: 606026, Нижегородская область, г. Дзержинск, пер. Западный, д. 1.
Тел.: +7 (8313) 35-25-01. Электронная почта: mtomsg@yandex.ru

Basarukin Maxim Aleksandrovich, Radiologist, Ultrasonic doctor, GBUZ NO «Municipal hospital № 2», Dzerzhinsk.

Address: 1, per. Zapadny, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod Region, 606026, Russia.
Phone number: +7 (8313) 35-25-01. E-mail: mtomsg@yandex.ru

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

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.
Тел.: +7 (910) 796-37-13. Электронная почта: eshakhova@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-2829-515X

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

Address: 10/1, Minin and Pozharsky sq., Nizhny Novgorod, 603950, Russia.
Phone number: +7 (910) 796-37-13. E-mail: eshakhova@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-2829-515X

Тюрина Наталья Вячеславовна, заместитель главного врача по медицинской части ГБУЗ НО «Городская больница № 2 г. Дзержинска».

Адрес: 606026, Нижегородская область, г. Дзержинск, пер. Западный, д. 1.
Тел.: +7(8313)35-25-03
ORCID: 0000-0001-5399-7316

Tyurina Natalia Vyacheslavovna, Deputy of Chief Physician for Medical Affairs, GBUZ NO «Municipal Hospital № 2, Dzerzhinsk».

Address: 1, per. Zapadny, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod Region, 606026, Russia.
Phone number: +7 (8313) 35-25-03
ORCID: 0000-0001-5399-7316

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.



Отчет о научно-практической конференции «Лучевая диагностика в современных условиях здравоохранения»

29 октября 2020 г., г. Воронеж, Россия

Report on the Scientific and Practical Conference «Radiation diagnostics in modern healthcare conditions»

October 29, 2020, Voronezh, Russia

Фонд развития лучевой диагностики, Департамент здравоохранения Воронежской и Орловской областей, а также Департамент здравоохранения и социальной защиты населения Белгородской области совместно с Центральным научно-исследовательским институтом лучевой диагностики провели 29 октября 2020 г. Научно-практическую конференцию «Лучевая диагностика в современных условиях здравоохранения. Практические аспекты» на основе платформы Zoom.

Мероприятие было организовано при содействии ведущих отечествен-

ных и зарубежных производителей и дистрибьютеров медицинской техники. Генеральным спонсором конференции выступила компания НПАО «АМИКО» и спонсором компания ООО «АГФА». Информационная поддержка осуществлялась журналом «Радиология-практика» и интернет-порталом unionrad.ru.

Состав участников был представлен врачами-рентгенологами из различных городов: Москвы, Воронежа, Орла, Белгорода. Общее количество специалистов, посетивших мероприятие, — 109 человек.

Научно-практическая конференция началась с приветственных слов докт. мед. наук, член-корреспондента РАН, профессора, Генерального директора ООО «ЦНИИЛД» Александра Юрьевича Васильева и профессора, докт. мед. наук, , главного внештатного специалиста Департамента здравоохранения Орловской области Ирины Борисовны Беловой.

Заседание открыл докт. мед. наук, профессор А. Ю. Васильева с докладом «Физико-технические принципы методики двойной энергии при рентгеновских исследованиях, показания и ограничения». В нем были представлены физико-технические принципы методики двойной энергии при рентгеновских исследованиях. Также были разобраны показания и ограничения данной методики.

Слушателям представили свой совместный доклад Е. А. Лактионова и Е. В. Шаталова — врачи-рентгенологи АУЗ ВО «ВОККДЦ» (г. Воронеж) в котором рассмотрены современные аспекты лучевой диагностики при заболеваниях молочных желез, а также подробно освещены возможности дуктографии. Участники подробно ознакомились с методикой проведения исследования и с полученными результатами.

Далее выступила докт. мед. наук, профессор, главный внештатный специалист Департамента здравоохранения Орловской области, заведующая рентгенофлюорографическим отделением БУК «Орловский противотуберкулезный диспансер» И. Б. Белова (г. Орел), представившая доклад «Лучевые методы в диагностике новой коронавирусной пневмонии COVID-19». В нем были рассмотрены основные МСКТ-паттерны коронавирусной пневмонии,

особенности лучевой картины в зависимости от стадии заболевания, типичная эволюция МСКТ-симптомов, приведены клинические примеры в динамике, оценены возможности данного метода в диагностике и дифференциальной диагностике актуального заболевания.

С докладом «Современные тенденции развития рентгенодиагностической техники» выступил директор по региональному развитию НПАО «АМИКО» Е. Б. Тютюнников (г. Москва).

Доклад «Клинико-рентгенологические аспекты вариантной анатомии непарных ветвей брюшной аорты» представил слушателям П. М. Быков, руководитель подразделения рентгенологических методов исследования ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа», старший преподаватель кафедры анатомии и гистологии человека НИИ БелГУ (г. Белгород), в котором освещены современные представления вариантов анатомии ЧС, ВБА, НБА, а также затронуты вопросы их клинического значения.

С лекцией «Диагностика острых нарушений мозгового кровообращения, возможности лучевой диагностики, трудности, динамический контроль при ОНМК» выступила канд. мед. наук, доцент, врач-рентгенолог отделения МРТИ КТ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. П. Демикова» И. В. Кринина (г. Москва).

Далее слушателям представила свой доклад канд. мед. наук, старший научный сотрудник ООО «ЦНИИЛД», врач-рентгенолог ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова ДЗМ» О. М. Алексеева (г. Москва), в котором сделала обзор существующих рентгеновских аппаратов для съемки в палатах, также были рассмотрены

основные ошибки рентгенолаборантов и врачей-рентгенологов при выполнении и описании стандартных рентгенографических исследований в неспециализированных условиях.

Участники конференции прослушали доклад «Особенности лучевой семиотики туберкулеза у лиц с приобретенным иммунодефицитом» профессора, докт. мед. наук И. Б. Беловой (г. Орел), ознакомились с особенностями рентгенологической и МСКТ-картинами туберкулеза легких и генерализованных полиорганных поражений у пациентов с сочетанной ТБ- и ВИЧ-инфекцией.

С лекцией «Минерально-костные изменения при хронической болезни почек» выступила канд. мед. наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Н. А. Шолохова (г. Москва). Аудитория с интересом узнала об основных направлениях диагностики и ведения пациентов с нарушениями минерального обмена на фоне ХБП. Отдельно был рассмотрен принцип динамического наблюдения пациентов с трансплантированной почкой.

С лекцией, посвященной вопросам особенностям безрешетчатой съемки в условиях COVID-реанимации и возможностям постпроцессинга, выступил руководитель по маркетингу и организации продаж ООО «АГФА» Д. В. Александров (г. Москва).

С докладом «Профилактика снижения дозовой лучевой нагрузки при стандартных рентгеновских исследованиях» выступила канд. мед. наук, старший научный сотрудник ООО «ЦНИИЛД» О. М. Алексеева. Слушатели узнали об основных принципах радиационной

безопасности, основных путях снижения дозовой лучевой нагрузки.

Канд. мед. наук, врач-рентгенолог ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова ДЗМ» В. А. Нечаев представил доклад «Диагностические ошибки в лучевой диагностике: взгляд со стороны», в котором изложены основные подходы к классификации диагностических ошибок врачей-рентгенологов, также разбор основных принципов их формирования и возможные пути их решения (г. Москва).

Лекцию «Новые и инновационные направления развития детской радиологии» представила канд. мед. наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Н. А. Шолохова.

Канд. мед. наук Т. В. Павлова рассказала слушателям об основных встречающихся диагностических, ятрогенных повреждениях молочных желез и мерах, направленных на их предупреждение, в докладе «Предупреждение диагностических ятрогений при интерпретации маммографических изображений».

В докладе канд. мед. наук И. В. Крипиной «Боль в спине — как мы можем помочь клиницистам?», были рассмотрены причины болевого синдрома в спине, вопросы дифференциальной диагностики заболеваний позвоночника, оценки выявляемых сопутствующих заболеваний органов и систем.

Заключительную лекцию «Томосинтез при базовых рентгеновских исследованиях» представил канд. мед. наук В. А. Нечаев. Слушатели ознакомились с возможностями применения томосинтеза в клинической практике на примере исследования органов грудной клетки и костно-суставной системы.

Научно-практическая конференция «Лучевая диагностика в современных условиях здравоохранения. Практические аспекты» завершилась тестированием участников. После окончания конференции состоялось активное обсуждение докладов и ответы на вопросы слушателей. Определены дальнейшие

перспективы научного, образовательного и практического сотрудничества.

Проведенное мероприятие входило в систему непрерывного медицинского образования, по результатам которой все участники, соблюдавшие установленный регламент, получают сертификаты участников с баллами.

**Отчет о VI съезде специалистов лучевой диагностики
и лучевой терапии Сибирского федерального округа
«Диагностическая интроскопия. Реальность многое
оставляет воображению»**

29, 30 октября 2020 г., г. Кемерово, Россия

**Report on the VI Congress of Specialists in Radiation
Diagnostics and Radiation Therapy of the Siberian Federal
District**

«Diagnostic testing. Reality leaves much to the imagination»

October 29, 30, 2020, Kemerovo, Russia

Уважаемые коллеги! В течение двух дней (29 и 30 октября 2020 года) на базе федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (г. Кемерово) проходил VI съезд специалистов лучевой диагностики и лучевой терапии Сибирского федерального округа.

В название съезда вошла знаменитая фраза Джона Леннона, как нельзя лучше отражающая проблемы интерпретации того, что видит специалист лучевой диагностики на изображении

ях, пространственное и временное разрешение которых с развитием техники становится все лучше, но вызывает необходимость непрерывного поиска и пополнения знаний в условиях все более глубокого погружения возможностей визуализации в микромир.

Организаторами съезда выступили: Министерство науки и высшего образования РФ; Российская академия наук Сибирское отделение, Российское общество рентгенологов и радиологов; ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболева-

ний»; ООО «Общество рентгенологов, радиологов, врачей УЗИ и врачей по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению Сибири»; Министерство здравоохранения Кемеровской области — Кузбасса; ГБУ Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер им. акад. Л. С. Барбараша»; Кемеровская областная общественная организация «Кузбасское научное общество кардиологов»; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России; Профессиональная ассоциация медицинских сестер Кузбасса.

Генеральным спонсором съезда стала компания Philips, официальным спонсором — компания GE Healthcare, спонсорами — компании «АГФА» и Bayer.

Это был первый опыт проведения встречи, ставшей традиционной с 2010 г. в онлайн режиме. Такой формат съезда стал вынужденной мерой в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции. Оргкомитету съезда удалось сформировать полноценную с научно-практической точки зрения программу, в которой представлены практически все направления современной лучевой диагностики. Основная тема съезда была посвящена диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. Однако события съезда этим не ограничивались и касались многих направлений лучевой медицинской интроскопии (традиционной рентгенологии и КТ, МРТ, УЗИ, радионуклидным методам диагностики и лечения), рентгенэндоваскулярным вмешательствам, а также вопросам организации службы лучевой диагностики.

Секция рентгенолаборантов позволила обменяться опытом тем, кто призван делать качественные диагностиче-

ские изображения, что не менее важно, чем их интерпретация, которая, собственно, прямо зависит именно от качества полученных при диагностическом исследовании изображений.

В торжественном открытии съезда приняли участие председатель Оргкомитета, член-корреспондент РАН, директор ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», заведующая кафедрой кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет», докт. мед. наук, профессор. О. Л. Барбараш (с докладом «Мультидисциплинарный подход к ведению пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями»); председатель комитета по вопросам здравоохранения и социальной защиты населения парламента Кузбасса, главный врач ГАУЗ КО «Кемеровский клинический консультативно-диагностический центр», докт. мед. наук, профессор Г. И. Колпинский; президент VI съезда специалистов лучевой диагностики и лучевой терапии Сибирского федерального округа, ведущий научный сотрудник лаборатории лучевых методов диагностики отдела клинической кардиологии ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», докт. мед. наук С. Е. Семенов; заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава Российской Федерации, главный специалист Минздрава России по лучевой и инструментальной диагностике по Сибирскому федеральному округу, докт. мед. наук, профессор А. П. Дергилев.

Онлайн-трансляция мероприятия проходила одновременно в трех залах.

Онлайн регистрация участников на съезд проходила на сайте ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» events.kemcardio.ru. Несмотря на сложное время, на которое выпало проведение съезда, когда несколько лекторов не смогли выполнить свои доклады из-за того, что находились в «красной зоне» борьбы с новой коронавирусной инфекцией, из запланированных 147 докладов состоялось 139 выступлений. Посещаемость съезда практически не отличалась от таковой на предыдущих очно проходивших съездах. Так, 29 октября было зарегистрировано участников: 1-й зал — 349 человек; 2-й зал — 238; 3-й зал — 239, 30 октября было зарегистрировано: 1-й зал — 247 человек; 2-й зал — 190; 3-й зал — 172. VI съезд специалистов лучевой диагностики СФО получил подтверждение Комиссии по оценке соответствия учебных мероприятий и материалов для непрерывного медицинского образования (НМО) — 12 баллов (по 6 баллов за каждый день).

Начинающие ученые, рентгенологи-исследователи смогли проявить себя в конкурсе молодых ученых. Было представлено 7 докладов из 9 запланированных. Победителями конкурса стали: 1 место — Г. С. Янькова (г. Новосибирск) доклад «Современные представления о лимфатической и менингеальной лимфатической системах»; 2 место — Н. К. Брель (г. Кемерово) доклад «Ожирение сегодня. Диагностические аспекты количественной оценки эктопических жировых депо», 3 место — А. В. Гольдберг (г. Томск) доклад «Сторожевые лимфатические узлы при раке гортани». Победа докладчика, представившего фундаментальную тему будущего направления в развитии медицинской

науки, несомненно, является показателем правильного вектора современной медицины, которая не может ограничиваться только усовершенствованием ранее разработанных подходов и методик, но и должна вкладывать силы в совершенно новые сферы. Победители получили право внеочередной публикации в журнале «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний», входящем в перечень ВАК, а также денежные премии.

Благодаря онлайн-формату в рамках съезда выступили с лекциями ведущие эксперты со всей России. География лекторов и участников не ограничилась территорией Сибири, выступали и слушали участники из Европы, Москвы, Санкт-Петербурга, а также из многих регионов России. Во время работы съезда были проведены пленарные и секционные заседания, школы ведущих научных учреждений России, конкурс молодых ученых, секция рентгенолаборантов и сателлитные научные симпозиумы с поддержкой ведущих производителей «тяжелого» медицинского оборудования и расходных материалов.

Секция «Лучевая диагностика заболеваний органов дыхания» под председательством заведующего кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, главного специалиста по лучевой и инструментальной диагностике Минздрава России, докт. мед. наук, профессора И. Е. Тюрин (г. Москва) и заведующей отделением лучевой диагностики НИИ онкологии Томского НИМЦ, докт. мед. наук, профессора И. Г. Фроловой (г. Томск) стала своевременной поддержкой для врачей в вопросах диагностики поражения лег-

ких при COVID-19 (докладчик — доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, канд. мед. наук О. С. Шульга), дала возможность представить предварительные выводы уроков пандемии по визуализации вирусных пневмоний (лекция профессора И. Е. Тюрина).

Секция в виде школы ФГБУ «НМИЦ им. акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России (г. Новосибирск) о готовности к цунами хронической тромбоэмболической болезни легких при модерации директора Центра, докт. мед. наук, профессора А. М. Чернявского была призвана обозначить роль лучевых методов диагностики (эхоКГ, КТ, МРТ, сцинтиграфии) в диагностике хронической тромбоэмболической легочной гипертензии с учетом этиологии и патогенеза процесса и представить актуальную информацию ведущих мировых сообществ о роли функциональных и лучевых методов диагностики.

В секции «Томографическая диагностика поражений миокарда» (председатели: заведующий кафедрой лучевой диагностики и терапии факультета фундаментальной медицины МГУ им. М. В. Ломоносова, заведующий отделом лучевой диагностики МНОЦ «МГУ им. М. В. Ломоносова», Президент Российского общества рентгенологов и радиологов, докт. мед. наук, профессор В. Е. Сеницын (г. Москва), заведующий отделением рентгеновских и томографических методов НИИ кардиологии Томского НИМЦ, докт. мед. наук, профессор В. Ю. Усов (Томск), заведующий лабораторией лучевых методов диагностики ФГБНУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых за-

болеваний», канд. мед. наук А. Н. Коков (г. Кемерово) были обсуждены вопросы рационального применения методов СРКТ-коронарографии и томографических методов исследования перфузии миокарда (лектор — профессор В. Е. Сеницын), обоснован выбор между МРТ и СРКТ при «некоронарогенной» патологии миокарда (лектор — руководитель Центра лучевой диагностики ГKB № 1 им. Н. И. Пирогова Е. С. Першина, г. Москва). Руководитель отдела лучевой диагностики ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, докт. мед. наук, профессор Г. Е. Труфанов (г. Санкт-Петербург) представил завтрашний день МРТ уже для сегодняшней практики, а именно — картирование времен T1 и T2, МР-спектроскопию сердца. Профессором В. Ю. Усовым из НИИ кардиологии Томского НИМЦ доложены практические количественные томографические методы в оценке повреждения миокарда. Именно обучение слушателей рациональному и безошибочному применению методов СРКТ-коронарографии и томографических методов исследования, перфузии миокарда с максимальной информативностью было основной целью секции.

Возможности МРТ в количественной оценке церебрального кровотока и ликвороциркуляции (лектор — заведующий лабораторией «МРТ технологии», главный научный сотрудник ФГБУН Института «Международный томографический центр» СО РАН, докт. мед. наук, профессор РАН А. А. Тулупов, г. Новосибирск), возможности оценки артериально-венозно-ликворного взаимодействия в центральной нервной системе по данным МРТ (докладчик — научный сотрудник лаборатории «МРТ технологии» ФГБУН Института «Меж-

дународный томографический центр» СО РАН, канд. мед. наук О. Б. Богомякова, г. Новосибирск), а также рентгенологические эффекты церебральной гиперперфузии (докладчик — президент съезда, профессор С. Е. Семенов, г. Кемерово) в секции «Инструментальная интроскопия церебрального гемодинамического баланса» расширили границы трансляции фундаментальной науки в практическую медицину. На лекциях слушатели узнали о возможностях применения интегральных количественных характеристик потоков крови и ликвора для диагностики функциональных особенностей расстройств гидродинамики у пациентов с различной патологией ЦНС.

После конкретизации требований неврологов к рентгенологической службе (докладчик — заведующая неврологическим отделением РСЦ ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер им. акад. Л. С. Барбараша», канд. мед. наук И. В. Молдавская, г. Кемерово) актуальными аспектами лучевой диагностики инсульта и собственным опытом организации диагностической части неотложной помощи в одноименной секции поделились профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого», руководитель отделения лучевой диагностики БУЗОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1», докт. мед. наук Г. Н. Доровских (г. Омск), заведующий отделением лучевой диагностики КГБУЗ «Красноярская краевая клиническая больница», ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Красноярский государственный

медицинский университет им. профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого», главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике Министерства здравоохранения Красноярского края Н. В. Тюменцев (г. Красноярск) и заведующий отделом лучевой диагностики ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, докт. мед. наук, профессор В. А. Фокин (г. Санкт-Петербург). Особенности и возможности КТ-, МР- и УЗ-диагностики церебрального венозного синустромбоза и венозного инсульта были представлены в лекции профессора С. Е. Семенова (г. Кемерово). Слушатели познакомились с характерными и специфическими симптомами рутинной КТ- и МР-томографии, особенностями перфузионно-диффузионного несоответствия, а также вероятностью выполнения различных методик на основании актуальных регламентирующих документов.

Секция «Ядерная кардиология» (председатели — заведующий кафедрой ядерной медицины и радиационных технологий Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, докт. мед. наук, профессор РАН Д. В. Рыжкова (г. Санкт-Петербург); ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией радионуклидных методов исследования НИИ кардиологии Томского НИМЦ, докт. мед. наук К. В. Завадовский (г. Томск) дала возможность слушателям в сравнительном аспекте оценить диагностические и прогностические возможности методов радионуклидной визуализации, таких как однофотонная эмиссионная компьютерная томография и позитронно-эмиссионная томография в определении анатомической

и функциональной значимости поражения коронарного русла и миокарда, а также сердечных клапанов, уточнить показания и противопоказания для использования этих методов.

Возможности ультразвуковой диагностики сердца и сосудов обсуждались в двух секциях. Слушатели ознакомились с новыми ультразвуковыми технологиями оценки митрального клапана (заведующий отделением атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца НИИ кардиологии Томского НИМЦ, докт. мед. наук, профессор Е. Н. Павлюкова, г. Томск), трансторакальной визуализации коронарных артерий (заместитель директора по научной работе НИИ кардиологии Томского НИМЦ, старший научный сотрудник отделения атеросклероза и хронической ишемической болезни сердца НИИ кардиологии Томского НИМЦ, докт. мед. наук А. А. Бощенко (г. Томск), критериями гемодинамической значимости «новых» форм патологии внутренней сонной артерии (заведующая группой ультразвуковой диагностики сердечно-сосудистой и органной патологии ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» Минздрава России, профессор кафедры «Кардиология и функциональная диагностика» Института подготовки кадров высшей квалификации и профессионального образования ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» М. В. Шумилина, г. Москва).

Актуальным вопросам лучевой диагностики в онкологии также уделили внимание две секции (председатели: заместитель директора по научной и инновационной работе Томского НИМЦ,

заместитель директора по научной и инновационной работе НИИ онкологии Томского НИМЦ, заведующий отделением радионуклидной диагностики НИИ онкологии Томского НИМЦ, докт. мед. наук, профессор. В. И. Чернов; профессор И. Г. Фролова, г. Томск), целью которых было ознакомление радиологов, радиотерапевтов, онкологов и рентгенологов с новыми разработками в области лучевой диагностики, ядерной медицины и радиотерапии в диагностике, стадировании, мониторинге и лечении больных со злокачественными новообразованиями. В докладах секций были критически оценены относительно широкого практического применения международные оценочные шкалы VI-RADS, BI-RADS, TI-RADS, RECIST как структурированные и стандартизированные системы радиологической диагностики.

В докладах секции «Лучевая диагностика заболеваний и повреждений челюстно-лицевой области» (председатели — профессор А. П. Дергилев, г. Новосибирск, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова Минздрава России, докт. мед. наук, профессор Д. А. Лежнев, г. Москва) была представлена информация по целому спектру актуальных проблем лучевой диагностики заболеваний и повреждений, в том числе ятрогенных (лектор — профессор Д. А. Лежнев, г. Москва), подробно изложены принципы выполнения и анализа результатов современных высокотехнологичных модальностей (МСКТ, КЛКТ, МРТ) для решения задач стоматологии и ЧЛХ.

Нельзя не отметить секцию «Поражения ЦНС при инфекционных и

аутоимунных заболеваниях», в рамках которой руководитель Научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» Санкт-Петербургского государственного университета, главный врач клиник «Скандинавия АВА-ПЕТЕР» и «Скандинавия», главный внештатный специалист по лучевой диагностике Минздрава России по Северо-западному федеральному округу, докт. мед. наук, профессор Т. Н. Трофимова (Санкт-Петербург) в лекции «Поражение головного мозга при COVID-19» рассказала о различных церебральных проявлениях новой коронавирусной инфекции, многие из которых ранее встречались очень редко, а теперь в связи с пандемией все чаще.

В конце каждого дня среди участников съезда было проведено тестирование для оценки полученных в течение двух дней знаний. При закрытии съезда были подведены итоги работы, отмечен высокий уровень лекторского состава, качество докладов и очень качественно выполненная техническая поддержка (Е. В. Хаменкова, компания «Медконгресс», г. Новосибирск) всех секций съезда на платформе Webinar. Организаторы съезда тепло поблагодарили всех докладчиков и слушателей и выразили надежду на очный формат проведения следующего съезда.

Информация для авторов статей

С начала 2011 г. издание «Радиология — практика» входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов ВАК, в которых могут быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

В соответствии с действующим Перечнем рецензируемых научных изданий (по состоянию на 09.12.2019 г.) для публикации в журнал принимаются материалы, которые соответствуют научной специальности **14.01.13 — Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки)**.

Информация для рекламодателей

Издание «Радиология — практика» ориентировано на врачей-рентгенологов, рентгенолаборантов, технологов и других работников в сфере лучевой диагностики. В читательскую аудиторию также входят представители компаний рынка медицинской техники и технические специалисты.

В начале 2011 г. журнал подтвердил научный статус, войдя в Перечень российских рецензируемых научных журналов ВАК, в которых могут быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук. Это касается работ как в области медицины, так и физико-технической направленности.

Тираж журнала составляет 1000 экземпляров. Распространение среди постоянных подписчиков осуществляется через каталог агентства «Роспечать», «Интерпочта», «Союзпресс», а также сайт издания www.radp.ru.

Мы предоставляем специалистам регулярную возможность ознакомиться, купить номер или подписаться на журнал на крупных специализированных выставках, таких, как «МЕДдиагностика», «Здравоохранение» и др.

Мы предлагаем всем компаниям, реализующим товары, услуги на рынке лучевой диагностики, разместить информацию для продвижения вашего продукта исключительно в целевой среде. Заказав рекламу в печатной версии журнала, вы также обеспечиваете себе гарантированное размещение информации о вашем продукте и баннера с вашим логотипом на страницах нашего сайта с аудиторией около 2000 визитов в месяц.

Компании могут публиковать не только рекламу, но и статьи для обзора последних новинок на рынке оборудования и опыта использования продукта или услуги. Постоянным клиентам мы предлагаем существенные преференции.

Условия размещения рекламы Вы можете узнать
по телефону **+7 (495) 980-52-38**
или на сайте **www.radp.ru** в разделе «Рекламодателям».

Осуществите идеальный переход в диагностической визуализации: от аналоговых технологий к цифровым.



A2DIGIX

**A2DIGIX помогает повысить
качество медицинского обслуживания.**

Существует идеальное решение для плавного перехода от аналоговой медицинской визуализации к цифровой. Позвольте представить вам программу A2DIGIX компании AGFA.

Эта простая в реализации программа объединяет подобранный и доступный набор высококачественных решений для цифровой визуализации: от самого простого решения компьютерной радиографии (CR) начального уровня до полностью цифровой рентгенографии (DR).

Зачем осуществлять переход?

- Оптимизированный производственный процесс повышает эффективность даже для самых простых решений компьютерной рентгенологии (CR) начального уровня.
- Превосходное качество изображений, благодаря алгоритму обработки изображений MUSICA компании AGFA.
- Экономически эффективная система печати цифровых изображений (без химической обработки снимков).
- Оптимальная совокупная стоимость владения и повышенная производительность.



Для дополнительной информации
посетите наш веб-сайт или
свяжитесь с нами:

<https://medimg.agfa.com/cis/A2DIGIX>
sales.russia@agfa.com
тел. +7(495)212-2683

AGFA 

Новые требования к содержанию и оформлению материалов, направляемых в редакцию журнала «Радиология — практика»

Content and Design of Materials
Sent to the Editorial Office of the Journal «Radiology — practice»

Правила направления материалов в редакцию журнала «Радиология — практика»

Материалы отправляются ответственному секретарю журнала — доктору медицинских наук, профессору Егоровой Елене Алексеевне, e-mail: eegorova66@gmail.com.

Новые правила оформления материалов*

Функционально информация, содержащаяся в материале публикации, делится на две части:

1. Тематическая научная и практическая составляющая, способствующая получению знаний о проблематике медицинских исследований. При формулировке **названия публикации, составления реферата (авторского резюме)**, при выборе ключевых слов необходимо помнить, что именно эта часть направляется в базы данных (БД) и должна представлять интерес и быть понятной как российским читателям, так и зарубежному научному сообществу.

2. Сопроводительная часть, включающая в себя данные об авторах и организациях, в которых они работают, библиометрические данные (пристатейный список литературы), должна представляться таким образом, чтобы была возможность их идентификации по формальным признакам аналитическими системами. Должны использоваться унифицированная транслитерация, **предоставляться в романском алфавите (латинице) фамилии, имена и отчества авторов**, даваться корректный перевод на английский язык названия адресных сведений, в первую очередь названия организаций, где работают авторы, т. е. **данные об аффелировании**.

Содержание и оформление материалов, направляемых в редакцию журнала «Радиология — практика»

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 материалов, публикуемых в журнале «Радиология — практика», подготовлены в соответствии с требованиями международной БД SCOPUS и РИНЦ, а также рекомендациями ВИНИТИ РАН (см. www.scopus.com; www.elibrary.ru; Кириллова О. В. Подготовка российских журналов для зарубежной аналитической базы данных SCOPUS: рекомендации и комментарии. М.: ВИНИТИ РАН, 2011).

Блоки расположения всех материалов статьи, предоставляемой к публикации

БЛОК 1 — на русском языке:

- заглавие (сокращения не допускаются);
- фамилия и инициалы автора (ов);
- полное название организации (с указанием формы собственности, ведомственной принадлежности — аббревиатуры не допускаются), ее адрес (с указанием индекса);
- реферат (авторское резюме);
- ключевые слова (в количестве 5–6, сокращения не допускаются).

БЛОК 2 — транслитерация или перевод соответствующих данных из блока 1 на английский язык*:

- заглавие (перевод на английский язык, при этом сокращения не допускаются, в переводе не должно быть транслитерации, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и других объектов, имеющих собственные названия, это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов);
- фамилия и инициалы автора (ов) (только транслитерация по системе BGN (Board of Geographic Names), см. <http://www.translit.ru>);
- 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), ее адрес (с указанием индекса);
- реферат (авторское резюме) — перевод на английский язык;
- ключевые слова (перевод на английский язык, сокращения не допускаются).

БЛОК 3 — полный текст публикации на русском языке.

В статьях клинического или экспериментального характера рекомендуются следующие разделы: **Актуальность** (которая должна оканчиваться формулировкой цели). **Материалы и методы. Результаты и их обсуждение. Выводы. Список литературы.**

В лекциях и обзорах должны быть выделены: **Актуальность** (которая оканчивается формулировкой цели). Далее представляется текст лекции или обзора, после этого, как и в статьях, выделяются **Выводы** и дается **Список литературы.**

В кратких сообщениях и описаниях клинических наблюдений выделяются: **Актуальность** (которая должна оканчиваться формулировкой цели). Далее представляется текст с описанием редких случаев или отдельного клинического наблюдения. **Обсуждение. Выводы. Список литературы.**

Текстовый материал публикации должен быть представлен:

- 1) в виде четкой принтерной распечатки в формате А4, в электронном виде (Microsoft Word), с двойным межстрочным интервалом размером шрифта 12, пронумерованными страницами, без правок на листах;

* Недопустимо использование интернет-переводчиков (дающих перевод слов без учета стиля, связи слов в предложениях, что делает текст непонятным, значительно искажает смысл).

- 2) в подрисующих подписях сначала приводится общая подпись к рисунку (рентгенограмма, компьютерная томограмма, эхограмма и т. п.), а затем объясняются все имеющиеся в нем цифровые и буквенные обозначения;
- 3) в электронном текстовом файле абзацный отступ текста, выравнивание и прочее — не важны. Текст должен быть без переносов слов, без выравнивания табуляцией, без лишних пробелов. Клавиша Enter должна использоваться только для начала нового смыслового абзаца, но не для начала новой строки внутри абзаца;
- 4) после любых заголовков, фамилий, подписей к рисункам точка не ставится. Между каждым инициалом и фамилиями всегда ставятся пробелы. Инициалы разделяются точками и пишутся перед фамилией. Запятая между фамилией и инициалами не ставится, так как это затрудняет идентификацию автора в БД;
- 5) сокращения и символы должны соответствовать принятым стандартам (система СИ и ГОСТ 7.12—1993).

Приводим наиболее частые примеры сокращений (обратите внимание на отсутствие точек после многих сокращений и символов): год — г.; годы — гг.; месяц — мес; неделя — нед; сутки — сут; час — ч; минута — мин; секунда — с; килограмм — кг; грамм — г; миллиграмм — мг; микрограмм — мкг; литр — л; миллилитр — мл; километр — км; метр — м; сантиметр — см; миллиметр — мм; микрон — мк; миллиард — млрд; миллион — млн; тысяча — тыс.; беккерель — Бк; грей — Гр; зиверт — Зв; миллизиверт — мЗв; тесла — Тл; температура в градусах Цельсия — 42 °С; область — обл.; район — р-н; единицы — ед.; сборник — сб.; смотри — см.; то есть — т. е.; так далее — т. д.; тому подобное — т. п.; экземпляр — экз.

Приняты также следующие сокращения: ИК — инфракрасный; УФ — ультрафиолетовый; ВЧ — высокочастотный; СВЧ — сверхвысокочастотный; УЗИ — ультразвуковое исследование; МРТ — магнитно-резонансная томография; (ДВ) МРТ — диффузионно-взвешенная магнитно-резонансная томография; МРС — магнитно-резонансная спектроскопия; ЭПР — электронный парамагнитный резонанс; ОФЭТ — однофотонная эмиссионная томография; КТ (РКТ) — компьютерная томография (рентгеновская компьютерная томография); ПЭТ — позитронная эмиссионная томография; РИА — радиоиммунологический анализ; МСКТ — мультисрезовая компьютерная томография; ЭЛТ — электронно-лучевая компьютерная томография.

Требования к электронным файлам иллюстраций

Качество всех графических материалов должно соответствовать статусу научной статьи: все иллюстрации должны быть информативными, четкими, контрастными, высокого качества. Иллюстрации, ранее размещенные в Word, становятся непригодными для воспроизведения в верстке печатных материалов.

Формат графических файлов:

- формат файлов для растровой графики — TIFF. Разрешение — 300 dpi (пиксели на дюйм);
- формат файлов для векторной графики — EPS или AI. **Графики, схемы, диаграммы** принимаются только в исходных векторных форматах.

БЛОК 4 — список литературы, в котором русскоязычные ссылки даются на русском языке, зарубежные — на языке оригинала. Литература в списке должна быть расположена в алфавитном порядке, причем сначала издания на русском языке, затем — на иностранных языках (и тоже по алфавиту). Все работы одного автора нужно указывать по возрастанию годов издания. В тексте ссылки приводятся в квадратных скобках. В оригинальных статьях рекомендуется использовать **не более 15 литературных источников за последних 5 лет**. В научных обзорах рекомендуется использовать **не более 20 источников**, в кратких сообщениях и описании клинических наблюдений — **не более 5**. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы. Ссылки, оформленные с нарушением правил, будут удалены из списка литературы.

БЛОК 5 — список литературы под заголовком **References** должен повторять в своей последовательности список литературы блока 4, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они полностью повторяются в списке, готовящемся в романском алфавите, и оформляются следующим образом: все авторы (транслитерация), перевод названия статьи на английский язык (название источника может содержать транслитерацию, если источник не имеет адекватного английского названия, содержит неперебиваемые на английский язык наименование приборов, фирм-производителей и т. п.), выходные данные с обозначениями на английском языке либо только цифровые данные.

Весь материал статей, лекций, обзоров литературы, кратких сообщений и описаний клинических случаев должен даваться **в одном файле**, включающем:

- заголовок (на русском и английском языках);
- фамилия и инициалы автора (ов) (представленных кириллицей и транслитерированные);
- полное название организации (с указанием формы собственности, ведомственной принадлежности), ее адрес (с указанием индекса) — данные об аффилировании (на русском и английском языках);
- реферат и ключевые слова (на русском и английском языках);
- текст (на русском языке), в котором расположен после ссылок в круглых скобках (табл. или рис.) весь иллюстративный материал в качестве превью: таблицы (вертикальные); рисунки и лучевые изображения (в формате растровой графики); диаграммы, схемы, графики (в формате векторной графики) — все должно быть на своих местах. Все графические иллюстрации, помимо расположения в текстовом файле статьи в качестве превью, предоставляются в виде отдельных файлов-источников;
- выводы или заключение (на русском языке);
- список литературы (на русском языке);
- references (на английском языке, с транслитерированными фамилиями и инициалами отечественных авторов).

На **отдельной странице** указываются **дополнительные сведения** о каждом авторе, необходимые для обработки журнала в Российском индексе научного цитирования:

- Фамилии и инициалы полностью, ученая степень, ученое звание, место работы, должность (развернуто, с полным представлением всех наименований на русском языке).
- Адрес с индексом (на русском языке).
- Телефон с кодом.
- E-mail.
- ORCID.

Ниже представляются те же данные на английском языке и с применением транслитерации:

- Фамилии и сокращенно инициалы (транслитерация по системе BGN (Board of Geographic Names), см. сайт <http://www.translit.ru>), ученая степень, ученое звание, место работы, должность (развернуто, с полным представлением всех наименований на английском языке).
- Адрес с индексом (на английском языке).
- Телефон с кодом.
- E-mail.
- ORCID.

Например,

Иванова Ирина Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 130000, г. Смоленск, Красный проспект, д. 52.

Тел.: +7 (915) 911-11-11. Электронная почта: ivman@mail.ru

ORCID: 0000-0501-6547-5555

Ivanova Irina Ivanovna, Ph. D. Med., Associate Professor of Department of Radiology, Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 52, Krasny Prospekt, Smolensk, 130000, Russia.

Phone number: +7 (915) 911-11-11. E-mail: ivman@mail.ru

ORCID: 0000-0501-6547-5555

После сведений об авторах должны быть указаны источники финансирования, а также конкурентонезависимость: «Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов».

Комментарии к новым правилам

Заглавия статей на английском языке должны быть информативными, не могут содержать сокращений и транслитераций, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и других объектов, имеющих собственные наименования.

Транслитерация русскоязычного текста часто проводится по различным правилам, что ведет к потере информации в аналитических системах. При анализе словаря российских авторов в SCOPUS наиболее распространенной и корректной считается система BGN (Board of Geographic Names) (табл.).

Наиболее распространенные варианты транслитерации

Простая система		Система библиотеки Конгресса США		Система Board of Geographic Names (BGN)		Система Госдепартамента США	
Буква	Транслит.	Буква	Транслит.	Буква	Транслит.	Буква	Транслит.
А	A	А	A	А	A	А	A
Б	B	Б	B	Б	B	Б	B
В	V	В	V	В	V	В	V
Г	G	Г	G	Г	G	Г	G
Д	D	Д	D	Д	D	Д	D
Е	E	Е	E	Е	E, YE	Е	E, YE
Ё	E	Ё	E	Ё	E, YE	Ё	E, YE
Ж	ZH	Ж	ZH	Ж	ZH	Ж	ZH
З	Z	З	Z	З	Z	З	Z
И	I	И	I	И	I	И	I
Й	Y	Й	I	Й	I	Й	I
К	K	К	K	К	K	К	K
Л	L	Л	L	Л	L	Л	L
М	M	М	M	М	M	М	M
Н	N	Н	N	Н	N	Н	N
О	O	О	O	О	O	О	O
П	P	П	P	П	P	П	P
Р	R	Р	R	Р	R	Р	R
С	S	С	S	С	S	С	S
Т	T	Т	T	Т	T	Т	T
У	U	У	U	У	U	У	U
Ф	F	Ф	F	Ф	F	Ф	F
Х	KH	Х	KH	Х	KH	Х	KH
Ц	TS	Ц	TS	Ц	TS	Ц	TS

Простая система		Система библиотеки Конгресса США		Система Board of Geographic Names (BGN)		Система Госдепартамента США	
Буква	Транслит.	Буква	Транслит.	Буква	Транслит.	Буква	Транслит.
Ч	CH	Ч	CH	Ч	CH	Ч	CH
Ш	SH	Ш	SH	Ш	SH	Ш	SH
Щ	SCH	Щ	SHCH	Щ	SHCH	Щ	SHCH
Ъ	опускается	Ъ	"	Ъ	"	Ъ	опускается
Ы	Y	Ы	Y	Ы	Y	Ы	Y
Ь	опускается	Ь	'	Ь	'	Ь	опускается
Э	E	Э	E	Э	E	Э	E
Ю	YU	Ю	IY	Ю	YU	Ю	YU
Я	YA	Я	IA	Я	YA	Я	YA

Реферат (авторское резюме) и ключевые слова на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов практически единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований.

Текст реферата (авторского резюме) должен быть:

- компактным, лаконичным и четким (объемом от 150 до 250 слов), информативным (необходимо избегать применения общих слов, предоставления второстепенной информации, описания общеизвестных фактов);
- оригинальным, содержательным, включать описание предмета и цели работы, материалов и методов ее проведения, результатов и области применения. Необходимо следовать логике описания научных данных в тексте публикации, кратко представить выводы. Недопустимо проводить в реферате аналитический обзор литературных источников, данных, полученных в ходе других исследований, что не несет смысловой нагрузки в плане представления ценности научной и практической составляющей рассматриваемой работы для зарубежных читателей;
- «англоязычным» (текст должен быть написан на грамотном английском языке, использование интернет-переводчиков недопустимо, в результате их применения текст выглядит несогласованным, искаженным, без смысла, со значительной потерей информативности).

Пристатейный список литературы

Данный этап работы (оформление библиографической части рукописи) включает:

- использование цитат и ссылок из современных литературных источников (давность издания которых не превышает 5 лет) с приведением фамилий и инициалов всех авторов (что позволяет исключить потерю индексации авторов и снижения уровня цитирования их работ), выделяя их шрифтом, например курсивом;
- оформление списка литературы с применением правил, предусмотренных действующими ГОСТ (7.82-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления»; 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»; 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка»). 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. В тексте ссылки на номера источников даются в квадратных скобках.

Примеры для книг в списке

Зуев А. А. Заглавие (обязательно полное). 5-е изд., испр. и доп. М.: Наука, 2009. 99 с.

Ferguson-Smith V. A. The Indications for Screening for Fetal Chromosomal Aberration. Prenatal Diagnosis In term. Ed. by Boue A. Paris, 1976. P. 81–94.

Примеры для диссертаций и авторефератов в списке

Натанов Я. М. Название диссертации: Дис. ... канд. (докт.) мед. наук. М.: Название учреждения, 2008. 108 с.

Натанов Я. М. Название диссертации: Автореф. дис. ... канд. (докт.) мед. наук. М.: Название учреждения, 2008. 20 с.

Примеры для статей в списке

Горюнов Н. Л. Название статьи // Название журнала (сокращенное и без кавычек). 1989. Т. 66. № 9. С. 99–102.

Nicolaides K. N. Screening for fetal chromosomal abnormalities need to change the rules. Ultrasound Obstet. Gynecol. 1994. V. 4. No. 3. P. 353–355.

Примеры для авторских свидетельств в списке

Симонов Ю. М., Суворов Н. В. Название: А. С. 163514 СССР // Б. И. 1986. № 16. С. 44.

После формирования **Списка литературы** 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 англоязычных вариантах.

Ссылки на отечественные источники должны быть обработаны:

- в программе BGN (Board of Geographic Names), представленной на сайте <http://www.translit.ru>, обрабатываем весь текст библиографической ссылки;
- копируем транслитерированный текст в References;
- преобразуем транслитерированную ссылку: оставляем транслитерированные фамилии и инициалы авторов;
- убираем транслитерацию заглавия литературного источника, заменяя его на переводное название, на английском языке — парафраз (допустимо сохранений в нем транслитерированных названий, если невозможно провести англоязычный перевод собственных наименований);
- далее приводятся выходные данные с использованием символов и сокращений, предусмотренных англоязычными изданиями и БД SCOPUS (на сайте издательства Emerald даны достаточно подробные рекомендации по составлению пристатейных списков литературы по стандарту Harvard (Harvard reference system) практически для всех видов публикаций. Из текста ссылки необходимо убрать знаки, которые отсутствуют в БД SCOPUS, например: «//», «—», знак № заменяем на англоязычное сокращение No., обозначение страниц даем в виде сокращения слова page — p. или P. Обязательно пишем на английском языке полное место издания и транслитерацию названия издательства через запятую год (например, Moscow: Medicina, 2009)
- в конце ссылки в круглых скобках указывается страна (in Russian).

Пример преобразования библиографической ссылки для References

Выделяем и копируем всю библиографическую ссылку:

Кочукова Е. В., Павлова О. В., Рафтопуло Ю. Б. Система экспертных оценок в информационном обеспечении ученых // Информационное обеспечение науки. Новые технологии: Сб. науч. тр. М.: Научный мир, 2009. С.190–199.

Вставляем копию ссылки в программу для танслитерации, получаем:

Kochukova E. V., Pavlova O. V., Raftopulo Yu. B. Sistema ekspertnykh otsenok v informatsionnom obespechenii uchenykh // Informatsionnoe obespechenie nauki. Novye tekhnologii: Sb. nauch. tr. M.: Nauchnyi mir, 2009. S.190–199.

Преобразуем транслитерированную ссылку: фамилии и инициалы выделяем курсивом, убираем транслитерацию заглавия тезисов; убираем специальные разделители между полями (//); заменяем заглавие статьи на парафраз; пишем на английском языке полное место издания и обозначение страниц (издательство оставляем транслитерированным).

Конечный результат:

Kochukova E.V., Pavlova O. V., Raftopulo Yu. B. Information Support of Science. New Technologies: Collected papers. Moscow: Nauchnyi Mir, 2009. P. 190–199 (in Russian).

Оформление таблиц

- 1) Начинается со ссылки в тексте — именно так, сокращенный вариант табл. 1.
- 2) Далее пишем слово Таблица 1 (выравниваем по правому краю таблицы, даем разряженным шрифтом в 3 пункта), ставим порядковый номер без знака №.

- 3) Следующая строка — формулируем название таблицы (должно быть всегда), выделяем жирным шрифтом, выравниваем по центру.
- 4) Делаем шапку таблицы, обозначив название всех граф с единицами измерений, текст шапки выделяем жирным шрифтом, выравниваем по центру.
- 5) Далее текст таблицы — название строк (выравниваем по левому краю), содержаемое граф — по центру.

Образец (ничего местами не менять!):

Результаты МР-стадирования в сопоставлении с патоморфологической стадией РТМ представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сопоставление патоморфологической и МР-стадии рака тела матки

Патоморфологическая стадия	МР-стадия (без контрастирования) n = 41			МР-стадия (с контрастированием) n = 30			Всего
	T1a	T1b	T2	T1a	T1b	T2	
T1a	23	0	0	22	4	0	49
T1b	5	9	0	2	1	0	17
T2	1	0	3	0	0	1	5
Итого	29	9	3	24	5	1	71

Если во всей статье всего одна таблица, то в ссылке в тексте не указывается никакой номер и далее при ее оформлении опускается пункт 2).

XV ЮБИЛЕЙНЫЙ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
КОНГРЕСС ЛУЧЕВЫХ ДИАГНОСТОВ И ТЕРАПЕВТОВ

РАДИОЛОГИЯ – 2021



25—
27 мая

МВЦ «Крокус Экспо», 3 павильон, 4 этаж, 20 зал,
метро Мякинино

В рамках XIII Всероссийского научно-образовательного форума
с международным участием «Медицинская Диагностика – 2021»

Организаторы

- ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
- Санкт-Петербургское радиологическое общество
- ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии»
Минздрава России
- ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский
радиологический центр» Минздрава России
- ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических
технологий» Минздрава России
- ГБУЗ Московской области «Московский областной
научно-исследовательский клинический институт
им. М.Ф. Владимирского»
- Российская ассоциация специалистов ультразвуковой
диагностики в медицине
- Российское Общество Рентгенологов и Радиологов
- Общество интервенционных онкорадиологов
- Российская ассоциация маммологов
- АНО «Национальный конгресс лучевых диагностов»

Организационный комитет

национального конгресса лучевых диагностов
и терапевтов «Радиология – 2021»

(по вопросам участия в научной программе)

E-mail: radiolog@inbox.ru

Тел.: +7 (499) 248-77-91, +7 (499) 248-75-07

Регистрация участников и загрузка тезисов

Николай Скибин

E-mail: reg@mediexpo.ru

Тел.: +7 (495) 721-88-66 (111)

Моб.: +7 (929) 646-51-66

Бронирование гостиниц,

заказ авиа и ж/д билетов, экскурсии

Елена Лазарева

E-mail: hotel@medievent.ru

Тел.: +7 (495) 721-88-66 (119)

Моб.: +7 (926) 095-29-02

Участие компаний в выставке

Менеджер по работе с клиентами

Анастасия Князева

Email: knyazeva@mediexpo.ru

Тел.: +7 (495) 721-88-66 (112)

Моб.: +7 (926) 611-23-94

Менеджер проекта

Светлана Ранская

Email: svetlana@mediexpo.ru

Тел.: +7 (495) 721-88-66 (108)

Моб.: +7 (926) 610-23-74

Аккредитация СМИ

Ольга Еремеева

E-mail: pr@mediexpo.ru

Тел.: +7 (495) 721-88-66 (125)

Моб.: +7 (926) 611-23-59

ООО «МЕДИ Экспо» – конгресс-оператор

E-mail: expo@mediexpo.ru

Тел.: +7 (495) 721-88-66

Web: www.mediexpo.ru

Регистрация и подробная информация
на сайте mediexpo.ru и radiology-congress.ru



Выбор профессионалов

ГРАФИКС-Ц — новейший рентгенографический цифровой аппарат, созданный с учетом всех современных требований эргономики и дизайна.



МАММО-РПц — цифровой сканирующий аппарат для массового профилактического обследования молочных желез, отличающийся высоким качеством изображения при минимальной дозе облучения.



ТЕЛЕМЕДИКС-Р-АМИКО — рентгенодиагностический аппарат на базе дистанционно управляемого стола-штатива, предназначенный для выполнения комплексных рентгенографических и рентгеноскопических исследований: скелета, черепа, ЖКТ, урографии, миелографии, линейной томографии, всех видов рентгенографии, в том числе — грудной клетки.



www.amico.ru