RADIOLOGIA – PRAKTIKA

ISSN 2713-0118 (Online)

ООО «Центральный научно-исследовательский
институт лучевой диагностики»

РАДИОЛОГИЯ – ПРАКТИКА

Научно-практический журнал для работников медицинской радиологической службы России

RADIOLOGY – PRACTICE

№ 5 2022

Научный рецензируемый журнал / Scientific Peer-reviewed Journal

РАДИОЛОГИЯ — ПРАКТИКА / RADIOLOGY — PRACTICE

№ 5, 2022

История, периодичность, цели / History, Periodicity, Goals

Журнал «Радиология — практика» издается с 2000 года с периодичностью 6 выпусков в год. Основной целью издания является освещение современных технологий и аппаратуры для получения и анализа медицинских радиологических изображений, способов клинического использования лучевой диагностики — рентгенографии, МРТ, КТ, УЗД, радионуклидных исследований. Рассматриваются вопросы непрерывного образования и подготовки кадров лучевых специалистов, стандартизации всех видов современных лучевых исследований, объективной аккредитации отделений лучевой диагностики, сертификации, лицензирования и аттестации специалистов. Рассматриваются медико-технические проблемы — аппаратура, методика исследований, радиационная безопасность и охрана труда. Издание ориентировано на врачей-рентгенологов, инженеров, рентгенолаборантов, техников, дозиметристов, всех ведущих специалистов по лучевой диагностике, заведующих отделениями этого профиля, главных врачей, руководителей городского и республиканского масштаба, формирующих техническую политику в здравоохранении.
Журнал «Радиология — практика» входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК (номер 1705).

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

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

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

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

Учредители журнала / Journal Founders

© Общество с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики» (Москва).
Limited Liability Company «Central Research Institute of Radiation Diagnostics» (Moscow).
109431, г. Москва, ул. Авиаконструктора Миля, д. 15/1, помещение XI, комн. 1–12.
15/ 1, compartment XI, room 1–12, Aviakonstruktor Mil' st., Moscow, 109431.
© Непубличное акционерное общество «АМИКО» (Москва).
Non-public joint-stock company «AMICO» (Moscow).

Издательство / Publisher

Общество с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики» (Москва).
Limited Liability Company «Central Research Institute of Radiation Diagnostics» (Moscow).
109431, г. Москва, ул. Авиаконструктора Миля, д. 15/1, помещение XI, комн. 1–12.
15/ 1, compartment XI, room 1–12, Aviakonstruktor Mil' st., Moscow, 109431.
E-mail: info@radp.ru
+7 (495) 980-52-38

ББК 53.6
УДК 616.71

Редакционная коллегия журнала / Editorial Board of the Journal

Главный редактор / Chief Editor

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

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

ORCID.org/0000-0002-0635-4438

Scopus

Ответственный секретарь / Executive secretary

Егорова Елена Алексеевна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Egorova Elena Alekseevna, M. D. Med., Professor, Professor of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

ORCID.org/0000-0003-2580-5692

Scopus

Члены редколлегии / Editorial Board Members

Блинов Николай Николаевич, доктор технических наук, директор НПАО «АМИКО», профессор кафедры медицинской физики МИФИ, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Blinov Nikolay Nikolaevich, M. D. Techn., Professor of Department of Medical Physics of the National Nuclear Research University of Moscow Engineering Physics Institute, Professor of Department of Radiology, Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokoimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Дергилев Александр Петрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

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

ORCID.org/0000-0002-8637-4083

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

Zakharova Natal'ya Evgen'evna, M. D. Med., Professor of the Russian Academy of Sciences, Leading Researcher, Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.

ORCID.org/0000-0002-0516-3613

Scopus

Капустин Владимир Викторович, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, заведующий отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ «Московская городская онкологическая больница № 62 Департамента здравоохранения города Москвы».

Kapustin Vladimir Viktorovich, M. D. Med., Associated 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 Ultrasound Diagnostics Department, Moscow Municipal Oncology Hospital No. 62, Moscow Healthcare Department.

ORCID.org/0000-0002-3771-1354

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

Klimova Natal'ya Valer'evna, M. D. Med, Professor, Head, Multiprofile Clinic Training Department, Medical Institute, Surgut State University; Head Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.

ORCID.org/0000-0003-4589-6528

Левшакова Антонина Валерьевна, доктор медицинских наук, заведующая отделением КТ и МРТ МНИОИ им. П. А. Герцена — филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Levshakova Antonina Valer'evna, M. D. Med., Head of the Department of computed tomography and magnetic resonance imaging of Moscow, Research Oncological Institute named after P. A. Herzen — branch of «National Medical Research Center of Radiology», Ministry of Healthcare of Russia, Associated Professor of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Department of Radiology, Ministry of Healthcare of Russia.
ORCID.org/0000-0002-2381-4213
Scopus

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВП «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Lezhnev Dmitry Anatol'evich, M. D. Med., Head of Department of Radiology, Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.
ORCID.org/0000-0002-7163-2553
Scopus

Морозова Татьяна Геннадьевна, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Morozova Tat'jana Gennad'evna, M. D. Med., Head of the Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy with a course of additional professional education of Smolensk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.
ORCID.org/0000-0003-4983-5300

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 святого Владимира Департамента здравоохранения г. Москвы».
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; the Head of Department of the Ultrasound Diagnostic Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow of Healthcare Department.
ORCID.org/0000-0003-3757-8001

Петровская Виктория Васильевна, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Petrovskaya Victoriya Vasil'yevna, M. D., Associate Professor Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.
ORCID.org/0000-0001-8298-9913
Scopus

Петрова Екатерина Борисовна, доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород.
Petrova Ekaterina Borisovna, D. Med., Associate Professor, Professor of Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod.
ORCID.org/0000-0002-2829-515X
Scopus

Пронин Игорь Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий отделением рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Pronin Igor' Nikolaevich, M. D. Med., Professor, Academician the Russian Academy of Sciences, Head of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
ORCID.org/0000-0002-4480-0275

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

Обращение главного редактора
Message from the Editor in Chief 8

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ
ORIGINAL RESEARCH

Оценка межэкспертной согласованности при использовании ASPECTS врачами ургентной нейрорадиологии с различным стажем
П. Л. Андропова, П. В. Гаврилов, И. П. Казанцева, Н. И. Кочанова, А. Н. Наркевич, Т. Н. Трофимова

Interexpert Agreement Between Emergency Neuroradiologists with Different Levels of Experience in the Rating of ASPECTS
P. L. Andropova, P. V. Gavrilov, I. P. Kazantseva, N. I. Kochanova, A. N. Narkevich, T. N. Trofimova 10

Изменения церебральной перфузии по данным однофотонной эмиссионной компьютерной томографии после аортокоронарного шунтирования и симультанных вмешательств на каротидных и коронарных артериях
А. А. Короткевич, С. Е. Семенов, О. В. Малева, О. А. Трубникова

Changes in Cerebral Perfusion According to Single Photon Emission Computed Tomography after Coronary Artery Bypass Grafting and Simultaneous Interventions on the Carotid and Coronary Arteries
A. A. Korotkevich, S. E. Semenov, O. V. Maleva, O. A. Trubnikova 26

Компьютерная томография легких как средство прогноза летального исхода у онкологических пациентов с пневмонией, обусловленной вирусом SARS-CoV-2
В. В. Паршин, Д. А. Лежнев, Э. Э. Бережная, А. В. Мишина

Computed Tomography of the Lungs as a Means of Predicting Lethal Outcome in Cancer Patients with Pneumonia Caused by the SARS-CoV-2 Virus
V. V. Parshin, D. A. Lezhnev, E. E. Berezhnaia, A. V. Mishina 39

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
MEDICAL TECHNOLOGY

Артефакты изображений при проведении двухэнергетической рентгенографии органов грудной клетки
А. Ю. Васильев, Д. И. Наумова

Artifacts in Dual-Energy Chest Radiography
A. Yu. Vasil'ev, D. I. Naumova 50

ПРОДОЛЖЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
THE CONTINUED MEDICAL EDUCATION

ВИЧ-ассоциированные неходжкинские лимфомы (обзор литературы с собственными клиническими случаями)
Н. В. Климова, А. О. Рамзина, А. А. Гаус, И. В. Бажухина, Ю. Г. Карпенко

HIV-associated non-Hodgkin's Lymphomas (Literature Review with Own Clinical Cases)
N. V. Klimova, A. O. Ramzina, A. A. Gaus, I. V. Bazhukhina, Yu. G. Karpenko 57

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ
CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Ультразвуковая диагностика дирофиляриоза: случаи из практики
М. А. Асриянц, О. В. Астафьева, А. В. Поморцев, Е. К. Гордеева

Ultrasound diagnosis of dirofilariasis: case reports
M. A. Asriyants, O. V. Astafieva, A. V. Pomortsev, E. K. Gordeeva 69

Злокачественное течение грибкового тела клиновидной пазухи под маской неспецифического сфеноидита по данным мультисрезовой компьютерной томографии (клиническое наблюдение)
Т. Ю. Малышева, В. В. Викторов, С. В. Федоров, Д. А. Щербаков, Н. В. Климова

The Benign Sphenoid Sinus Fungal Ball in a Mask of Sphenoid Non-specific Sinusitis by Means of Computer Tomography Imaging (Clinical Case)
T. Yu. Malysheva, V. V. Viktorov, S. V. Fedorov, D. A. Shcherbakov, N. V. Klimova 78

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

Поздравление лауреатов Премии Правительства Российской Федерации в области образования за 2022 г.

Congratulations to the Laureates of the Prize of the Government of the Russian Federation in the Field of Education for 2022 86

Поздравление профессора Лежнева Дмитрия Анатольевича с присвоением почетного звания «Заслуженный врач Российской Федерации»

Congratulations of Professor Dmitry Anatolyevich Lezhnev on being awarded the Honorary Title of «Honored Doctor of the Russian Federation» 88

Отчет о второй Всероссийской научно-практической конференции «Современные аспекты инноваций в радиологии. Настоящее и будущее»

Report on the Second All-Russian Scientific and Practical Conference «Modern Aspects of Innovations in Radiology. Present and Future» 89

Отчет о VI научно-практической онлайн-конференции с международным участием «Лучевая диагностика — Смоленск 2022. Конкурс молодых ученых»

The Report about Scientific Practical Conference with International Participation «Smolensk – Radiology 2022. Young Scientists Competition» 97

Правила оформления материалов, направляемых в редакцию журнала «Радиология — практика», в соответствии с ГОСТ Р 7.0.7-2021

Rules for registration of materials sent to the editorial office of the journal «Radiology — practice»,in accordance with GOST R 7.0.7-2021 102

Уважаемые коллеги!

Решил написать о научной культуре молодых исследователей.

Подготовка молодых ученых требует не только научных, но и других форм воспитания нынешнего поколения. Мы стали сталкиваться с новыми реалиями, когда молодые исследователи, будь то аспиранты или соискатели не обладают пониманием единства формы и содержания науки. Выражение «встречают по одежке, провожают по уму», как никогда, актуально. Посмотрите на некоторые симптомы психических расстройств, когда человек становится неопрятным, проявляется равнодушие ко мнению окружающих, наблюдается неадекватные эмоции, проблемы с вниманием и концентрацией, сужение круга интересов, иногда снижение интеллектуальных способностей (снижение мотивационного фактора и волевого компонента).

Часто мы видим, когда молодежь приходит на утверждение темы или заседание Ученого совета в рваных джинсах, с неопрятным внешним видом и считают это за проявление моды.

Уже точно все чаще возникает потребность проведения занятий по этике взаимоотношений между учеником и учителем, аспирантом и коллегами и пациентами. Стоит задуматься. Как пример, на мой взгляд, совершенно не допустимо не отвечать на письма от профессоров, не реагировать на сроки выполнения работ по надуманным причинам. Это, конечно же, от внутренней самодисциплины.

Можно точно констатировать, что образовательный уровень аспирантов снизился и нам в ближайшие годы придется столкнуться с иными реалиями в проведении научных исследований молодыми учеными.

Конечно же, есть и мотивированные, и собранные, и образованные, но они в поле зрения под лупой.

Таковы реалии сегодняшнего времени, будем надеяться, что все изменится.

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

Check for updates

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья
УДК 616.831-005.4
https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-5-10-25

Оценка межэкспертной согласованности при использовании ASPECTS врачами ургентной нейрорадиологии с различным стажем

П. Л. Андропова*[,1], П. В. Гаврилов[2], И. П. Казанцева[4], Н. И. Кочанова[4], А. Н. Наркевич[3], Т. Н. Трофимова[1]

[1] ФГБУН «Институт мозга человека имени Н. П. Бехтеревой» Российской академии наук, Санкт-Петербург

[2] Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии, Россия

[3] ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России

[4] ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», Санкт-Петербург, Россия

Реферат

Пятнадцать рентгенологов независимо друг от друга оценили пятьдесят бесконтрастных компьютерно-томографических исследований пациентов с верифицированным ишемическим инсультом в бассейне средней мозговой артерии. Межэкспертная согласованность в группах была либо незначительной, либо умеренной, а лучшее межэкспертное согласие наблюдалось между нейрорадиологами с опытом работы от 1 до 3 лет. Исследование позволяет сделать вывод, что ASPECTS (в настоящий момент) не является идеальным инструментом, применимым для стандартизации диагностики ишемического инсульта в бассейне средней мозговой артерии, потому необходима разработка новых моделей систем стандар-

* **Андропова Полина Леонидовна,** аспирант Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт мозга человека имени Н. П. Бехтеревой» Российской академии наук, врач кабинета КТ Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская больница святой преподобномученицы Елизаветы».
Адрес: 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9.
Телефон: 8 (931) 266-05-40. Эл. почта: polin.and@icloud.com
ORCID.org/0000–0002–0416–493X

Andropova Polina Leonidovna, post-graduate student of the N. P. Bekhtereva Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Sciences, radiologist of the CT department of the St. Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare "City Hospital of the Holy Martyr Elizabeth".
Address: 9, ul. Academician Pavlova, St. Petersburg, 197376, Russia.
Phone number: 8 (931) 266-05-40. E-mail: polin.and@icloud.com
ORCID.org/0000-0002-0416-493X

© П. Л. Андропова, П. В. Гаврилов, И. П. Казанцева, Н. И. Кочанова, А. Н. Наркевич, Т. Н. Трофимова.

тизации, а также применение гибридной диагностики, включающей системы автоматического анализа.

Ключевые слова: компьютерная томография, ASPECTS, ишемический инсульт, межэкспертная согласованность.

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. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ORIGINAL RESEARCH

Original research

Interexpert Agreement Between Emergency Neuroradiologists with Different Levels of Experience in the Rating of ASPECTS

P. L. Andropova*[,1], P. V. Gavrilov[2], I. P. Kazantseva[4], N. I. Kochanova[4], A. N. Narkevich[3], T. N. Trofimova[1]

[1] Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg

[2] Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology, Russia

[3] Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V. F. Voino-Yasenetsky, Russia

[4] St. Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare "Hospital for the war veterans", Russia

Abstract

Fifteen radiologists independently evaluated fifty non-contrast brain computed tomography of patients with middle cerebral artery (MCA) stroke. Within-group agreement was either negligible or moderate, and the best inter-expert agreement was observed between neuroradiologists with 1 to 3 years of experience. Our study allows us to conclude that ASPECTS is not an ideal tool for standardizing the diagnosis of MCA stroke, therefore, it is necessary to develop new models of standardization systems, as well as the use of hydride diagnostics, including automatic analysis.

Key words: Computed Tomography, ASPECTS, Ischemic Stroke, Inter-Expert Agreement.

Research funding and conflict of interest

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

Актуальность

Основой диагностики церебрального ишемического инсульта является компьютерная (КТ) и/или магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга, которые проводятся врачом-рентгенологом с участием невролога приемного покоя в течение 40 минут после поступления пациента в стационар. Основными задачами нейровизуализации являются установление связи между острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) и клиническими проявлениями неотложного состояния пациента, а также выявление патогенетического подтипа ишемического инсульта и признаков его осложнения [20].

ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT score — программа Alberta для оценки ранних КТ изменений при инсульте) представляет собой диагностический инструмент и полуколичественную шкалу для оценки степени распространенности ранних ишемических изменений (РИИ) в бассейне средней мозговой артерии и используется для отбора пациентов для внутрисосудистой тромбэктомии (ВСТЭ). Анализ литературы показал, что данная шкала может быть использована в качестве предиктора полноты реперфузии, а также позволяет прогнозировать клинический исход как после эндоваскулярного лечения, так и внутривенной тромболитической терапии (ВТТ) [9].

Клинические рекомендации по ведению пациентов с острым ишемическим инсультом признают базовый уровень ASPECTS $\geqslant$ 6 ключевым критериям выбора для ВСТЭ [20], поскольку оценка $\leqslant$ 6 баллов указывает на более выраженное распространение ишемических изменений в бассейне средней мозговой артерии, коррелирует с худшим функциональным исходом (ФИ) и более высоким риском тяжелого внутримозгового кровоизлияния после ВСТЭ. Однако в первоначальных публикациях, представляющих медицинскому сообществу ASPECTS, предлагалось пороговое значение $\leqslant$ 7 как предиктор ФИ у пациентов, получивших тромболизис в течение 3 часов после появления симптомов [1]. Несмотря на это, дальнейшие исследования показали, что модификация ФИ после ВТТ не зависит от ASPECTS при оценке ни в 3-, ни в 6-часовых терапевтических окнах, доказывая, что данный пороговый балл не является эталонным [5]. Тем не менее в исследовании NINDS rtPA Stroke Study более высокие значения ASPECTS коррелировали со снижением смертности и увеличением эффекта от ВТТ [4]. Также часть авторов в своих исследованиях ASPECTS сообщают, что 7 баллов являются оптимальной пороговой оценкой не только для отбора пациентов для проведения ВТТ [13], но и для прогнозирования злокачественного инфаркта в бассейне средней мозговой артерии [16].

Данная вариативность пороговых величин ASPECTS оказывает влияние на итоговую оценку специалистами, поскольку каждый эксперт, вероятно, ориентируясь на тот или иной показатель, может скорректировать рейтинг баллов в намерении повлиять на дальнейшую маршрутизацию пациента.

Несмотря на то что ASPECTS была введена с целью уменьшить вариативность экспертных оценок, исследования эффективности данной оценочной шкалы показали достаточно разнородные результаты, и уровень межэкспертной согласованности в ее интерпретации в литературе варьируется [3, 10]. Согласие, достигнутое между наблюдателями в преобладающем количестве статей и исследований, определялось с использованием коэффициентов межэкспертного согласия (каппа Коэна и каппа Флейса). В большинстве статей сравнивали результаты оценок врачами-рентгенологами различной квалификации и специализации (в большей степени не экстренной нейрорадиологии), а также неврологами [8].

Цель: оценить межэкспертную согласованность при использовании ASPECTS врачами ургентной нейрорадиологии с различным стажем.

Материалы и методы

В исследование включены 50 пациентов с диагнозом ишемический инсульт, поступивших в приемное отделение городской больницы Санкт-Петербурга в период с 1 декабря 2020 года по 30 ноября 2021 года, клиническая картина которых включала гемипарез и/или афазию.

Всем пациентам, включенным в исследование, диагноз ишемического инсульта был установлен врачом-неврологом на основании клинических данных в соответствии с рекомендациями МЗ РФ и верифицирован с помощью КТ-ангиографии сосудов головного мозга и брахиоцефальных артерий (БЦА), а также данных КТ-перфузии.

В клинической практике по стандартной (первоначальной) методике ASPECTS оценивается на основе двух стандартных аксиальных срезов, один на уровне таламуса и базальных ганглиев, а другой — на уровне ростральных структур. Экспертам предлагались для оценки КТ головного мозга в полном объеме (в среднем 132 среза).

Согласно ASPECTS, бассейн средней мозговой артерии разделялся на 10 зон. Один балл вычитался специалистами за каждую область с наличием признаков РИИ, таких как снижение плотности вещества головного мозга или потеря дифференцировки коры, поскольку эти изменения связаны с отеком и необратимым ее повреждением.

Критерий включения в исследование — наличие ишемического инсульта, установленного в соответствии с рекомендациями МЗРФ в бассейне средней мозговой артерии и подтвержденного КТ-ангиографией сосудов головного мозга (ГМ) и БЦА, КТ-перфузией.

Критерии исключения:

1) повторное ОНМК в бассейне средней мозговой артерии;
2) ОНМК в бассейнах задней циркуляции и передней мозговой артерии (в т. ч. острого тромбоза внутренней сонной артерии, при котором наблюдается распространение тромботических масс в переднюю мозговую артерию);
3) тромбоз мозговых вен и венозных синусов;
4) хроническая окклюзия интра- и экстракраниальных артерий головного мозга передней циркуляции.

Все 50 анонимизированных исследований были представлены 15 рентгенологам с опытом работы от 1 до 10 лет в стационаре скорой медицинской помощи. В исследовании приняли участие пять врачей со стажем более 8 лет (I группа), пять врачей с опытом работы от 3 до 8 лет (II группа) и пять врачей с опытом работы от 1 до 3 лет (III группа). Врачи вне зависимости друг от друга оценивали каждое исследование и определяли сторону поражения, а также балл по ASPECTS. Далее все оценки были объединены независимым исследователем в общую таблицу для дальнейшей статистической обработки результатов.

При проведении статистического анализа были использованы методы описательной статистики. Анализ выполнен с использованием программы SPSS Statistics 19. Статистический анализ включал определение коэффициентов межэкспертного согласия (каппа Коэна – путем попеременной оценки согласованности экспертов друг с другом и каппа Флейсса), а также внутриклассового коэффициента корреляции (ICC) [7]. Результаты оценки межэкспертного согласия с применением каппы Коэна (k) представлены в виде диапазона значений от минимального до максимального (min k – max k), а также среднего значения (μ). Применение двух коэффициентов для измерения

межэкспертного согласия в нашей статье обусловлено разными вариантами статистического анализа в литературе и необходимо для корректного сравнения полученных нами данных с данными других исследователей.

Кроме того, статистический анализ проводился с помощью дихотомического деления (⩽ 6 и > 6), а также (⩽ 7 и > 7), поскольку данные литературы разнятся в обсуждении порогового балла ASPECTS, коррелирующего с худшим функциональным исходом, а также с риском развития внутримозгового кровоизлияния [13].

Коэффициенты межэкспертного согласия (каппа Коэна и каппа Флейса) расценивались следующим образом: слабый (k > 0–0,2), незначимый (k > 0,21–0,4), умеренный (k > 0,41–0,6), существенный (k > 0,61–0,8) и полное согласие (k > 0,81–1,0) [15].

Результаты и их обсуждение

Среди включенных в исследование пациентов были 22 женщины (44 %), 28 мужчин (56 %), средний возраст составил 75,4 года. Среднее время до КТ-исследования от появления симптомов составило шесть часов (диапазон от 20 минут до 24 ч). У всех пациентов диагностировано ОНМК в бассейне средней мозговой артерии по данным КТ-ангиографии сосудов ГМ и БЦА, а также КТ-перфузии.

При дихотомическом делении (⩽ 6 и > 6) коэффициент межэкспертного согласия (каппа Коэна, k) в I группе колебался между 0,125–0,633 (был более разнороден, чем во II и III группах) и в большей степени (40 %) был незначительным, а также включил в себя процент (20 %) результатов каппы Коэна, соответствующей слабому согласию (во II и III группах таких низких результатов не было зарегистрировано). Во II группе каппа Коэна колебалась между 0,31–0,625, составила в среднем 0,46 и в большей степени соответствовала умеренному согласию. Результаты III группы (0,31–0,646) были практически однозначны с результатами II группы (табл. 1).

Также каппа Коэна между специалистами варьировалась от 0,011 (слабое согласие) до 0,789 (существенное согласие). Среди всех специалистов преимущественно согласие было либо умеренным, либо незначительным.

Коэффициент межэкспертного согласия (каппа Коэна, k) был выше среди II и III групп и в среднем соответствовал значению, равному 0,48 что является умеренным показателем. Худшее согласие наблюдалось между I и III группами, каппа Кона составила 0,26, что является незначительным согласием (также включая большой процент слабой согласованности между специалистами) (табл. 2).

Каппа Флейсса при дихотомическом делении (⩽ 6 и >6) среди трех групп составляла 0,391 (95% CI 0,390–0,392). В I группе каппа Флейсса была незначительной (0,366 [95% CI 0,363–0,368]), во II и III группах умеренной (0,452 [95% CI 0,449–0,455] и 0,462 [95% CI 0,459–0,465] соответственно).

Следует отметить, что, несмотря на некоторые различия цифровых показателей межэкспертного согласия (каппа Коэна и каппа Флейсса), их результаты находились в одном диапазоне, демонстрируя незначительный уровень согласия между собой при оценке по шкале ASPECTS врачами со стажем более 8 лет в ургентной нейрорадиологии и умеренный уровень согласия врачами с опытом работы до 8 лет.

При дихотомическом делении (⩽ 7 и > 7) коэффициент межэкспертного согласия (каппа Коэна) в I группе колебался между 0,294–0,588 и в большей степени (60 %) был умеренным, а также включил в себя процент (40 %) результатов каппы Коэна, соответствующей незначительному согласию (что выше,

Таблица 1

Статистический анализ межэкспертной согласованности (k Коэна) при интерпретации и использовании ASPECTS врачами – лучевыми диагностами при дихотомическом делении (≤ 6 и > 6)

ASPECTS 6				Слабое	Незначительное	Умеренное	Существенное	Полное согласие
Группа	**Каппа Флейса**	**min k – max k (каппа Коэна)**	**μ (каппа Коэна)**	**0–0,2**	**0,21–0,4**	**0,41–0,6**	**0,61–0,8**	**0,81–1**
I группа	0,366	0,125–0,633	0,36	20 %	40 %	30 %	10 %	0
II группа	0,452	0,31–0,625	0,46	0	30 %	60 %	10 %	0
III группа	0,462	0,31–0,646	0,46	0	30 %	60 %	10 %	0
Общий коэффициент межэкспертного согласия (каппа Коэна)								
	0,391	0,011–0,789	0,389	15,2 %	34 %	40 %	10,5 %	0

Примечание:
I группа – 5 врачей со стажем более 8 лет в ургентной нейрорадиологии;
II группа – 5 врачей с опытом работы от 3 до 8 лет;
III группа – 5 врачей с опытом работы до 3 лет.

Таблица 2

Межэкспертное согласие (каппа Коэна) среди групп специалистов при дихотомическом делении (≤ 6 и > 6)

ASPECTS 6			Слабый	Незначительный	Умеренный	Существенный	Полное согласие
Группа	**min k – max k**	**μ**	**0–0,2**	**0,21–0,4**	**0,41–0,6**	**0,61–0,8**	**0,81–1**
I и II группы							
1	0,107–0,789	0,47	20 %	20 %	20 %	40 %	0
2	0,12–0,559	0,34	20 %	40 %	40 %	0	0
3	0,312–0,545	0,41	0	40 %	60 %	0	0
4	0,011–0,286	0,13	80 %	20 %	0	0	0
5	0,336–0,719	0,47	0	40 %	40 %	20 %	0
		0,37					
II и III группы							
6	0,351–0,545	0,46	0	20 %	80 %	80 %	0
7	0,429–0,694	0,54	0	0	60 %	60 %	0
8	0,483–0,634	0,52	0	0	80 %	80 %	0
9	0,351–0,694	0,47	0	60 %	20 %	20 %	0
10	0,247–0,582	0,4	0	40 %	60 %	60 %	0
		0,48					

ASPECTS 6			Слабый	Незначительный	Умеренный	Существенный	Полное согласие
Группа	**min k – max k**	**μ**	**0–0,2**	**0,21–0,4**	**0,41–0,6**	**0,61–0,8**	**0,81–1**
I и III группы							
11	0,043–0,428	0,2	40 %	40 %	20 %	0	0
12	0,093–0,321	0,2	40 %	60 %	0	0	0
13	0,096–0,307	0,19	40 %	60 %	0	0	0
14	0,163–0,662	0,4	20 %	20 %	40 %	20 %	0
15	0,118–0,513	0,32	20 %	60 %	20 %	0	0
		0,26					

чем результаты при дихотомическом делении (⩽ 6 и > 6). Во II группе каппа Коэна варьировалась между 0,27–0,518 и в большей степени соответствовала незначительному согласию. Результат III группы (0,271–0,64) был наиболее высоким, составил 0,469 и соответствовал умеренному согласию (табл. 3).

Между специалистами каппа Коэна колебалась от 0,007 (слабое согласие) до 0,8 (существенное). Среди всех специалистов согласие было либо умеренным, либо незначительным практически в равной степени.

Коэффициент межэкспертного согласия (каппа Коэна) был выше среди II и III групп и соответствовал значению, равному 0,45, что является умеренным показателем. Худшая согласованность наблюдалась среди I и III групп, каппа Коэна составила 0,31, что является незначительным согласием (данный результат не сильно отличался от k Коэна между I и II группами — 0,34) (табл. 4).

Каппа Флейсса при дихотомическом делении (⩽ 7 и > 7) среди трех групп составляла 0,376 (95% CI 0,375–0,377). В I и III группах каппа Флейсса была умеренной (0,439 [95% CI 0,436–0,442] и 0,466 [95% CI 0,464–0,469] соответственно), а во II группе незначительной (0,384 [95% CI 0,381–0,381]). Существенных различий цифровых показателей межэкспертного согласия (k Коэна и k Флейсса) при дихотомическом делении (⩽ 7 и > 7) также выявлено не было.

Коэффициенты межэкспертного согласия каппа Коэна и каппа Флейсса были выше при дихотомическом делении (⩽ 6 и > 6).

При дихотомическом делении (⩽ 6 и > 6) коэффициент межэкспертного согласия (каппа Коэна) преобладал во II и III группах (0,46) (табл. 1), при дихотомическом делении (⩽ 7 и > 7) был выше у III группы экспертов (табл. 2).

Коэффициент согласия (k Коэна) был выше при сравнении результатов II и III групп (как при дихотомическом делении [⩽ 6 и > 6], так и при [⩽ 7 и > 7]), в то время как согласованность между I и III группами была наименьшей при обоих дихотомических делениях.

Внутриклассовый коэффициент корреляции составил 0,908 [0,866; 0,941] (p <0,001) при дихотомическом делении (⩽ 6 и > 6) и 0,902 [0,858; 0,938] (p < 0,001) при дихотомическом делении (⩽ 7 и > 7).

Таким образом, данные результаты показывают, что согласованность экспертных оценок внутри группы и среди трех групп (сформированных в зависимости от опыта в ургентной нейрорадиологии) не зависит от опыта специалиста,

Таблица 3

Статистический анализ межэкспертной согласованности (каппа Коэна) при интерпретации и использовании ASPECTS врачами – лучевыми диагностами при дихотомическом делении (≤ 7 и > 7)

ASPECTS 6				Слабое	Незначительное	Умеренное	Существенное	Полное согласие
Группа	Каппа Флейса	min k – max k (каппа Коэна)	μ (каппа Коэна)	0–0,2	0,21–0,4	0,41–0,6	0,61–0,8	0,81–1
I группа	0,439	0,294–0,588	0,446	0	40 %	60 %	0	0
II группа	0,384	0,27–0,518	0,392	0	50 %	50 %	0	0
III группа	0,466	0,271–0,64	0,469	0	30 %	50 %	20 %	0
Общий коэффициент межэкспертного согласия								
	0,376	0,007–0,8	0,39	12 %	40 %	46 %	2 %	0

Таблица 4

Межэкспертное согласие (каппа Коэна) среди групп при дихотомическом делении (≤ 7 и > 7)

ASPECTS 6			Слабый	Незначительный	Умеренный	Существенный	Полное согласие
Группа	min k – max k	μ	0–0,2	0,21–0,4	0,41–0,6	0,61–0,8	0,81–1
I и II группы							
1	0,331–0,504	0,42	0	40 %	60 %	0	0
2	0,154–0,485	0,32	20 %	60 %	20 %	0	0
3	0,331–0,541	0,4	0	60 %	40 %	0	0
4	0,128–0,412	0,2	80 %	0	20 %	0	0
5	0,326–0,469	0,38	0	80 %	20 %	0	0
		0,34					
II и III группы							
6	0,451–0,6	0,68	0	0	100 %	0	0
7	0,217–0,8	0,43	0	20 %	80 %	0	0
8	0,313–0,595	0,48	0	20 %	80 %	0	0
9	0,131–0,595	0,32	20 %	40 %	40 %	0	0
10	0,124–0,504	0,37	0	40 %	60 %	0	0
		0,45					
I и III группы							
11	0,007–0,244	0,14	80 %	20 %	0	0	0
12	0,118–0,388	0,29	20 %	80 %	0	0	0

ASPECTS 6			Слабый	Незначительный	Умеренный	Существенный	Полное согласие
Группа	**min k – max k**	**μ**	**0–0,2**	**0,21–0,4**	**0,41–0,6**	**0,61–0,8**	**0,81–1**
13	0,099–0,374	0,27	20 %	80 %	0	0	0
14	0,231–0,587	0,41	0	40 %	60 %	0	0
15	0,2–0,6	0,44	20 %	0	80 %	0	0
		0,31					

и в условиях данного исследования рентгенологи с большим опытом показали достаточно разнородные результаты, но однозначно менее высокие результаты, чем эксперты с наименьшим опытом.

Результаты текущего исследования в меньшей мере соответствуют данным иностранных статей, поскольку ожидалось, что опыт эксперта будет прямо пропорционален уровню межэкспертного согласия. Возможным предиктором данной ситуации является то, что ASPECTS после появления в 2000 г. постоянно подвергалась критике, переоценке и пересмотрам, что внесло некоторое противоречие в представление врачей с большим опытом о применении данной шкалы (рис.).

Стоит отметить, что в зарубежной литературе отводится существенная роль исследованиям, направленным на определение межэкспертного согласия, поскольку именно стандартизированная оценка является залогом успешной диагностики ишемического инсульта в острейшей стадии.

В исследовании Farzin и др. был изучен уровень межэкспертного и внутриэкспертного согласия при оценке по ASPECTS пятнадцатью экспертами с различной специализацией (неврологи,

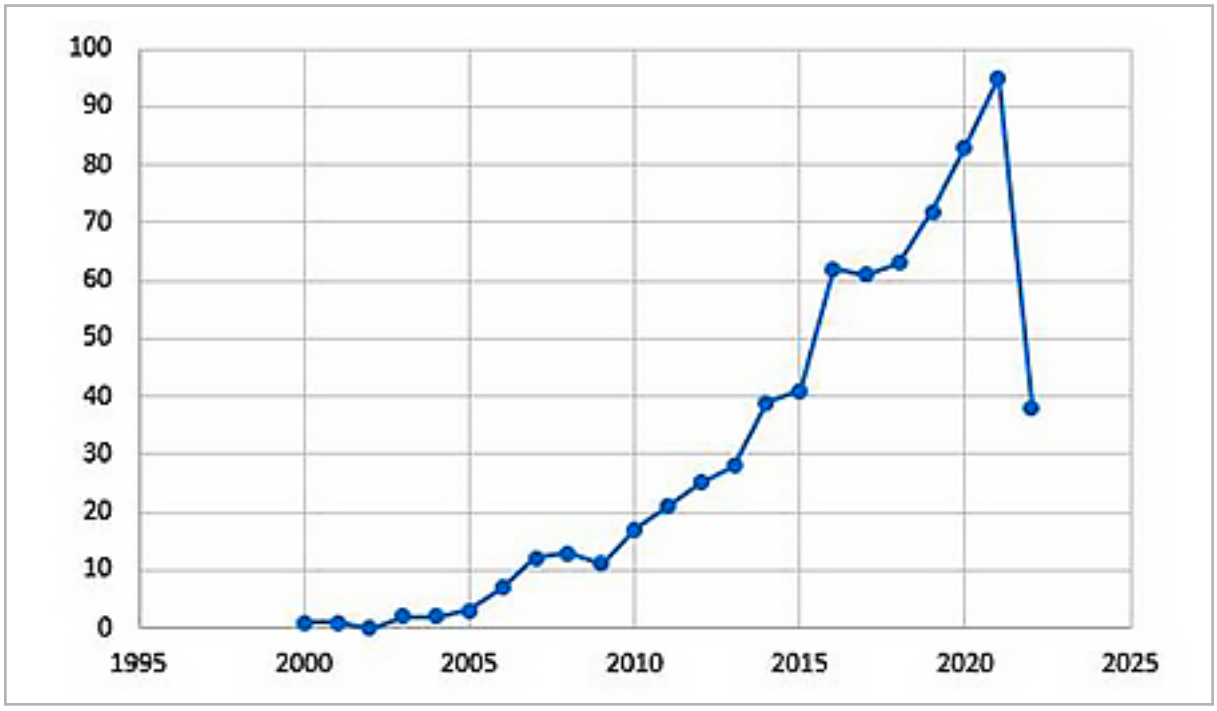


Рис. Количество публикаций, проиндексированных в Pubmed по поисковому запросу «ASPECTS (Alberta stroke program early CT score)» в год с 2000 г.

рентгенэндоваскулярные хирурги и нейрорадиологи) и стажем работы (преимущественно более 10 лет). Даже при дихотомическом делении (0–5/5–10 баллов) межэкспертная согласованность не достигла существенного уровня ($k > 0{,}561$), это значит, что как минимум 5 из 15 экспертов вынесут разное заключение в 15 % случаев. Внутриэкспертное согласие (согласие эксперта с собственной оценкой при первом и втором просмотре) варьировалось от 0,599 до 0,943 [6]. Также авторы исследования проанализировали статьи, посвященные вариативности согласия при оценке по ASPECTS, опубликованные с 2000 по 2015 г. Методологии проанализированных исследований отличались друг от друга по нескольким характеристикам, в том числе была ли врачам предоставлена клиническая информация о пациенте, время, отведенное для оценки, доступ ко всем срезам КТ-исследования, возможность экспертов устанавливать свои собственные параметры окна. Результаты этого обзора текущего состояния надежности ASPECTS отражают широкую степень вариабельности межэкспертного согласия (статистики каппа и коэффициентов корреляции). Например, коэффициенты межэкспертного согласия (каппа Флейсса) в описанных исследованиях варьировались от 0,26 до 0,97 для ASPECTS без дихотомического деления и от 0,16 до 0,93 для ASPECTS с дихотомическим делением ($[\leqslant 6$ и $> 6]$; $[\leqslant 7$ и $> 7]$) [6]. Несмотря на данную разнородность межэкспертная согласованность при дихотомическом делении (вне зависимости $[\leqslant 6$ и $> 6]$ или $[\leqslant 7$ и $> 7]$) в литературе описывается как существенное [1], хотя в некоторых исследованиях сообщается об умеренном согласии [10].

В нашем исследовании мы тоже получили достаточно разнородные данные, однако они в среднем не достигали значений существенного согласия между специалистами. Также мы получили обратно пропорциональную зависимость уровня межэкспертной согласованности от стажа работы специалиста (хотя в иностранной литературе данная зависимость прямо пропорциональна).

Можно предположить, что итоги данного исследования обуславливаются следующими причинами:

1. В 2015 году были представлены исследования, доказывающие эффективность использования ASPECTS при отборе пациентов, претендующих на механическую тромбэкстракцию как лучший метод для достижения хорошего функционального исхода у пациентов с острым ишемическим инсультом [19], что привело к включению данной шкалы в клиническую практику практически по всему миру. Несмотря на то что шкала первоначально разрабатывалась как надежный инструмент для прогнозирования исхода ВТТ, ASPECTS стала стандартным методом оценки ранних ишемических изменений, а также предиктором полноты реперфузии и клинического исхода как для ВТТ, так и для эндоваскулярного вмешательства [9], в том числе и в Российской Федерации. Вероятно, в России при внедрении данной шкалы в нейрорадиологическую практику не был принят единообразный и структурный подход ввиду наличия (в т. ч. и на сегодняшний день) ограничений применения ASPECTS, что ожидаемо привело к многообразию результатов и разнородности межсубъектной вариативности оценки экспертами (по крайней мере, в нашем исследовании).
2. Несмотря на множественные пересмотры, в стандартизации шкалы существуют очевидные «слабые» места:

— отсутствует стандартизация описания характеристик РИИ. Недавние патофизиологические исследования не признали изолированное на-

бухание коры признаком РИИ, который стоит учитывать в ASPECTS ввиду его обратимости и потенциальной реперфузии измененной паренхимы головного мозга [18]. Следовательно, участки с изолированным кортикальным отеком, то есть очаговым отеком без ассоциированного снижения плотности вещества головного мозга, соответствуют областям головного мозга, находящимся в условиях критической гипоперфузии, и не должны оцениваться по ASPECTS;

— области ASPECTS (10) обозначены неточно, имеют различную площадь, и не указано, в какой степени должен быть выражен объем РИИ, что закономерно приводит к ситуации, когда очаги инсульта (в зависимости от их локализации) с одинаковым рейтингом по ASPECTS могут иметь разно выраженную степень поражения бассейна СМА;

— авторами в различных исследованиях предложены вариативные пороговые значения ASPECTS для выявления пациентов с риском неблагоприятного исхода [1, 12]. Кроме того, крупные исследования показали либо линейную зависимость, либо отсутствие значимой корреляции прогноза функционального исхода от баллов по ASPECTS [12]. Разные пороговые величины, которые могут повлиять на маршрутизацию пациента, также, вероятно, сказываются на оценке эксперта. Coutts и др. в своем исследовании указали на наличие человеческого фактора (к примеру, нежелание специалиста проводить тромболизис) при присвоении пациенту более низких баллов по ASPECTS [3].

3. Существуют и другие факторы, влияющие на оценку по данной шкале:

— оценка по ASPECTS затруднена на уровне М2 (область бассейна СМА) за счет артефактов от костей основания черепа;

— наличие субкортикальных и возрастных перивентрикулярных изменений белого вещества может приводить к некорректной оценке.

Количество экспертов в нашем исследовании не позволяет сказать, что данные результаты являются общероссийской тенденцией, но озвученные выше причины могут иметь, гипотетически, общую межэкспертную направленность.

Данный вопрос является крайне важным, и его решение имеет существенные последствия для оказания помощи при остром инсульте. По нашему убеждению, существует несколько выходов из сложившейся ситуации:

1. Варианты реализации систем искусственного интеллекта представляются перспективными для исключения субъективизма экспертной оценки и, возможно, повышения межэкспертной согласованности. Данные зарубежных исследований достаточно однозначны — автоматизированная оценка по ASPECTS является наиболее эффективным методом решения проблемы.

К примеру, C. Herweh и др. оценили эффективность программного обеспечения e-ASPECTS по сравнению с тремя нейрорадиологами, специализирующимися на ургентной патологии, и тремя стажерами-неврологами. Стандарт оценки исследователи вывели из ретроспективно оцененных DWI (Diffusion weighted imaging) — изображений, выполненных с разницей не более двух часов от первоначальной бесконтрастной КТ головного мозга, двумя экспертами-нейрорадиологами.

Исследователи пришли к выводу, что e-ASPECTS продемонстрировала эффективность, аналогичную эффективности нейрорадиологов, поскольку чувствительность e-ASPECTS

была лучше, чем у трех стажеров и одного из экспертов ургентной лучевой диагностики, и статистически не отличалась от чувствительности двух других экспертов-нейрорадиологов. Специфичность (94,15 % [ДИ: 91,7; 96,6]) была ниже, чем у одного эксперта и одного стажера ($p < 0,01$), и статистически не отличалась от других четырех врачей. У e-ASPECTS был лучший показатель коэффициента корреляции Мэтьюза 0,44 (эксперты: 0,38 ± 0,08 и стажеры: 0,19 ± 0,05) и самое низкое значение стандартной ошибки среднего (standard error, SE) 0,56 (эксперты: 1,44 ± 1,79 и стажеры: 1,97 ± 2,12) [11].

Похожие результаты представили X. Huo и др. В своей статье они сравнили эффективность 9 врачей с различным стажем и e-ASPECTS. В исследование включили 55 пациентов, 3 ординатора, нейрорадиологов с опытом до 10 лет и нейрорадиологов с опытом более 10 лет и рассчитали чувствительность, специфичность, ROC-кривые, графики Бланда — Альтмана с SE и коэффициенты корреляции Мэтьюза. Чувствительность e-ASPECTS была лучше, чем у врачей с опытом до 10 лет и ординаторов (0,576 в сравнении с 0,165 и 0,111, $p < 0,05$), но хуже, чем у врачей с опытом более 10 лет (0,576 в сравнении с 0,617). Специфичность была ниже, чем у нейрорадиологов с опытом до 10 лет и ординаторов (0,883 в сравнении с 0,971 и 0,914), но выше, чем у нейрорадиологов с опытом более 10 лет (0,883 в сравнении с 0,809, $p < 0,05$). E-ASPECTS имел лучший коэффициент корреляции Мэтьюза 0,529 по сравнению с врачами с опытом более 10 лет, менее 10 лет и ординаторами (0,463, 0,251 и 0,087 соответственно) [14].

Также W. Brinjikji и др. провели исследование, в котором доказали, что использование e-ASPECTS привело к улучшению согласия между экспертами и точности оценки баллов по ASPECTS в группе из 16 нейрорадиологов и неврологов. Каппа Коэна без e-ASPECTS составила 0,395 (незначительное согласие), в то время как при применении e-ASPECTS коэффициент в среднем стал равен 0,574 (умеренное согласие с тенденцией к существенному) [2].

2. Еще одним вариантом преодоления описанной в нашей статье ситуации может стать разработка стандартизированного обучения оценки по ASPECTS с учетом всех современных пересмотров данной шкалы и ее модернизаций. Также интересным решением может стать создание отечественной платформы (веб-сайта) онлайн-обучения применения ASPECTS по примеру опыта зарубежных коллег [17].

Выводы

1. В нашем исследовании ASPECTS для оценки ранних КТ изменений при ОНМК показала невысокие цифры воспроизводимости.
2. Межэкспертная согласованность не зависит от стажа работы специалиста.
3. Необходимы дальнейшие исследования по поиску перспективных направлений для исключения субъективизма и вариативности экспертной оценки по ASPECTS.

Список литературы / References

1. *Barber P. A., Demchuk A. M., Zhang J., Buchan A. M.* Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score. Lancet. 2000 May 13;355(9216):1670–4. DOI: 10.1016/s0140-6736(00)02237-6. Erratum in:

Lancet 2000 Jun 17;355(9221):2170. PMID: 10905241.
2. *Brinjikji W., Abbasi M., Arnold C., Benson J. C. et al.* E-ASPECTS software improves interobserver agreement and accuracy of interpretation of aspects score. Interv Neuroradiol. 2021 Dec;27(6):781–787. DOI: 10.1177/15910199211011861. Epub 2021 Apr 14. PMID: 33853441; PMCID: PMC8673896.
3. *Coutts S. B., Demchuk A. M., Barber P. A., Hu W. Y. et al.* Interobserver variation of ASPECTS in real time. Stroke. 2004 May;35(5):e103–5. DOI: 10.1161/01.STR.0000127082.19473.45. Epub 2004 Apr 8. PMID: 15073381.
4. *Demchuk A. M., Hill M. D., Barber P. A., Silver B. et al.* Importance of early ischemic computed tomography changes using ASPECTS in NINDS rtPA Stroke Study. Stroke. 2005 Oct;36(10):2110–5. DOI: 10.1161/01.STR.0000181116.15426.58. Epub 2005 Sep 15. PMID: 16166579.
5. *Dzialowski I., Hill M. D., Coutts S. B., Demchuk A. M. et al.* Extent of early ischemic changes on computed tomography (CT) before thrombolysis: prognostic value of the Alberta Stroke Program Early CT Score in ECASS II. Stroke. 2006 Apr;37(4):973–8. DOI: 10.1161/01.STR.0000206215.62441.56. Epub 2006 Feb 23. PMID: 16497977.
6. *Farzin B., Fahed R., Guilbert F., Poppe A. Y. et al.* Early CT changes in patients admitted for thrombectomy: Intrarater and interrater agreement. Neurology. 2016 Jul 19;87(3):249–56. DOI: 10.1212/WNL.0000000000002860. Epub 2016 Jun 17. PMID: 27316243; PMCID: PMC4955274.
7. *Feng G. C.* Mistakes and how to avoid mistakes in using intercoder reliability indices. Methodology. 2015;11:13–22. DOI: 10.1027/1614-2241/a000086
8. *Finlayson O., John V., Yeung R., Dowlatshahi D. et al.* Interobserver agreement of ASPECT score distribution for noncontrast CT, CT angiography, and CT perfusion in acute stroke. Stroke. 2013 Jan;44(1):234–6. DOI: 10.1161/STROKEAHA.112.665208. Epub 2012 Oct 25. PMID: 23103490.
9. *Goyal M., Menon B. K., Coutts S. B., Hill M. D. et al.* Effect of baseline CT scan appearance and time to recanalization on clinical outcomes in endovascular thrombectomy of acute ischemic strokes. Stroke. 2011 Jan;42(1):93–7. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.594481. Epub 2010 Nov 18. PMID: 21088240.
10. *Gupta A. C., Schaefer P. W., Chaudhry Z. A., Leslie-Mazwi T. M. et al.* Interobserver reliability of baseline noncontrast CT Alberta Stroke Program Early CT Score for intra-arterial stroke treatment selection. AJNR Am. J. Neuroradiol. 2012 Jun;33(6):1046-9. DOI: 10.3174/ajnr.A2942. Epub 2012 Feb 9. PMID: 22322602; PMCID: PMC8013224.
11. *Herweh C., Ringleb P. A., Rauch G., Gerry S. et al.* Performance of e-ASPECTS software in comparison to that of stroke physicians on assessing CT scans of acute ischemic stroke patients. Int J. Stroke. 2016 Jun;11(4):438–45. DOI: 10.1177/1747493016632244. Epub 2016 Feb 15. PMID: 26880058.
12. *Hill M. D., Buchan A. M.* Canadian Alteplase for Stroke Effectiveness Study (CASES) Investigators. Thrombolysis for acute ischemic stroke: results of the Canadian Alteplase for Stroke Effectiveness Study. CMAJ. 2005 May 10;172(10):1307–12. DOI: 10.1503/cmaj.1041561. PMID: 15883405; PMCID: PMC557101.
13. *Hill M. D., Demchuk A. M., Tomsick T. A., Palesch Y. Y. et al.* Using the baseline CT scan to select acute stroke patients for IV-IA therapy. AJNR Am. J. Neuroradiol. 2006 Sep;27(8):1612–6. PMID: 16971597; PMCID: PMC8139809.
14. *Huo X., Raynald J. H., Yin Y. et al.* Performance of automated CT ASPECTS in comparison to physicians at different levels on evaluating acute ischemic stroke at a single institution in China. Chin Neurosurg. J. 2021 Oct 1;7(1):40. DOI:

10.1186/s41016-021-00257-x. PMID: 34593050; PMCID: PMC8485462.
15. *Kobkitsuksakul C., Tritanon O., Suraratdecha V.* Interobserver agreement between senior radiology resident, neuroradiology fellow, and experienced neuroradiologist in the rating of Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score (ASPECTS). Diagn. Interv. Radiol. 2018 Mar-Apr;24(2):104–107. DOI: 10.5152/dir.2018.17336. PMID: 29467112; PMCID: PMC5873500.
16. *MacCallum C., Churilov L., Mitchell P., Dowling R. et al.* Low Alberta Stroke Program Early CT score (ASPECTS) associated with malignant middle cerebral artery infarction. Cerebrovasc. Dis. 2014;38(1):39–45. DOI: 10.1159/000363619. Epub 2014 Sep 16. PMID:25228461.
17. *Modi J., Bai H. D., Menon B. K., Goyal M.* Enhancing acute ischemic stroke interpretation with online aspects training. Can. J. Neurol. Sci. 2012 Jan;39(1): 112–4. DOI: 10.1017/s0317167100012841. PMID: 22384508.
18. *Puetz V., Dzialowski I., Hill M. D., Demchuk A. M.* The Alberta Stroke Program Early CT Score in clinical practice: what have we learned? Int J. Stroke. 2009 Oct;4(5):354–64. DOI: 10.1111/j.1747-4949.2009.00337.x. PMID: 19765124.
19. *Saver J. L., Goyal M., Bonafe A., Diener H.-C. et al.* Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. N. Engl. J. Med. 2015 Jun 11;372(24): 2285–95. DOI: 10.1056/NEJMoa1415061. Epub 2015 Apr 17. PMID: 25882376.
20. *Turc G., Bhogal P., Fischer U., Khatri P. et al.* European Stroke Organisation (ESO) — European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) Guidelines on Mechanical Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke. J. Neurointerv. Surg. 2019 Feb 26:neurintsurg-2018-014569. DOI: 10.1136/neurintsurg-2018-014569. Epub ahead of print. PMID: 30808653.

Сведения об авторах / Information about authors

Андропова Полина Леонидовна, аспирант ФГБУН «Институт мозга человека имени Н. П. Бехтеревой» Российской академии наук.
Адрес: 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9.
Электронная почта: polin.and@icloud.com
ORCID.org/0000-0002-0416-493X
Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями, экспертная оценка обзора литературы, определение основной направленности обзора, систематизация и финальное редактирование обзора, утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Andropova Polina Leonidovna, post-graduate student of the N. P. Bekhtereva Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Sciences.
Address: 9, ul. Academician Pavlova, St. Petersburg, 197376, Russia.
E-mail: polin.and@icloud.com
ORCID.org/0000-0002-0416-493X
Author's contribution: searching for publications on the topic, analyzing the literature, writing the text, working with various images and captions, peer review of the literature review, determining the main focus of the review, systematization and final editing of the review, approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Гаврилов Павел Владимирович, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель направления «Лучевая диагностика» ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии».
Адрес: 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4.
Электронная почта: spbniifrentgen@mail.ru

ORCID.org/0000-0003-3251-4084
Вклад автора: создание концепции научного направления, утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант, готов подтвердить, что вопросы, относящиеся к достоверности и цельности любой части исследования, должным образом изучены и решены.

Gavrilov Pavel Vladimirovich, Ph. D. Med, leading Researcher, Head of the Department of Radiology Saint-Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology.
Address: 2-4, Ligovsky prospect, 191036, St. Petersburg, 191036, Russia.
E-mail: spbniifrentgen@mail.ru
ORCID.org/0000-0003-3251-4084
Author's contribution: creation of the concept of the scientific direction, approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version, I am ready to confirm that issues related to the reliability and integrity of any part of the study have been properly studied and resolved.

Казанцева Инга Павловна, врач отделения компьютерной томографии Санкт-Петербургского ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн».
Адрес: 193079, Санкт-Петербург, Народная ул., 21, к. 2.
Электронная почта: errion.ko@gmail.com
ORCID.org/0000-0001-7143-2634
Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Kazantseva Inga Pavlovna, radiologist of the CT department of the St. Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare «Hospital for the war veterans».
Address: 21, k. 2, ul. Narodnaya, St. Petersburg, 193079, Russia.
E-mail: errion.ko@gmail.com
ORCID.org/0000-0001-7143-2634
Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Кочанова Наталия Игоревна, врач отделения компьютерной томографии Санкт-Петербургского ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн».
Адрес: 193079, Санкт-Петербург, Народная ул., 21, к. 2.
Электронная почта: nataly_my@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-9383-7402
Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Kochanova Natalia Igorevna, radiologist of the CT department of the St. Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare "Hospital for the war veterans".
Address: 21, k. 2, ul. Narodnaya, St. Petersburg, 193079, Russia.
E-mail: nataly_my@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-9383-7402
Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Наркевич Артем Николаевич, доктор медицинских наук, доцент, декан лечебного факультета, заведующий лабораторией медицинской кибернетики и управления в здравоохранении, заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики Федерального государственного бюджетного учреждения науки ВО «КрасГМУ им. профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России.
Адрес: 660022, Красноярский край, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1.
Электронная почта: narkevichart@gmail.com
ORCID.org/0000-0002-1489-5058

Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Narkevich Artem Nikolaevich, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Medicine, Head of the Laboratory of Medical Cybernetics and Management in Healthcare, Head of the Department of Medical Cybernetics and Informatics of the V. F. Voino-Yasenetsky KrasGMU of the Ministry of Health of the Russian Federation.
Address: 1, ul. Partizan Zheleznyak, 660022, Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, 660022, Russia.
E-mail: narkevichart@gmail.com
ORCID.org/0000-0002-1489-5058
Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Трофимова Татьяна Николаевна, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике СЗФО РФ и Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга, главный научный сотрудник ФГБУН «Институт мозга человека имени Н. П. Бехтеревой» Российской академии наук.
Адрес: 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9.
Электронная почта: TTrofimova@sogaz-clinic.ru
ORCID.org/0000-0003-4871-2341
Вклад автора: создание концепции научного направления, утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант, готов подтвердить, что вопросы, относящиеся к достоверности и цельности любой части исследования, должным образом изучены и решены.

Trofimova Tat'yana Nikolaevna, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Freelance Specialist in Radiology and Instrumental Diagnostics of the Northwestern Federal District of the Russian Federation and the Committee for Health of St. N. P. Bekhtereva of the Russian Academy of Sciences.
Address: 9, ul. Academician Pavlova, St. Petersburg, 197376, Russia.
E-mail: TTrofimova@sogaz-clinic.ru
ORCID.org/0000-0003-4871-2341
Author's contribution: searching for publications on the topic, analyzing the literature, writing the text, working with various images and captions, peer review of the literature review, determining the main focus of the review, systematization and final editing of the review, approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Check for updates

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья
УДК 616-08-06
https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-5-26-38

Изменения церебральной перфузии по данным однофотонной эмиссионной компьютерной томографии после аортокоронарного шунтирования и симультанных вмешательств на каротидных и коронарных артериях

А. А. Короткевич*, С. Е. Семенов, О. В. Малева, О. А. Трубникова

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия

Реферат

Целью исследования были сравнение и оценка состояния перфузии головного мозга по данным ОФЭКТ после проведения аортокоронарного шунтирования (АКШ) и симультанного хирургического вмешательства на каротидных и коронарных артериях.

Изучены данные перфузии головного мозга у 34 кардиохирургических пациентов, которым выполнялась хирургическая коррекция в условиях искусственного кровообращения (ИК): симультанное вмешательство на коронарных и каротидных артериях (n = 21) и аортокоронарное шунтирование (n = 13). Исследование головного мозга осуществлялось методом ОФЭКТ с радиофармпрепаратом 99mTc-HMPAO («Церетек»).

В группе с АКШ отмечалось статистически значимое снижение показателей рМК в области хвостатого ядра справа, в обеих затылочных и теменных долях (p = 0,004193). В группе с симультанными вмешательствами выявлено значимое снижение показателей рМК в правой затылочной и левой теменной долях (p = 0,020672), увеличение показателей в левой височной доле (p = 0,011286).

* **Короткевич Алексей Алексеевич,** младший научный сотрудник лаборатории лучевых методов диагностики, врач-радиолог лаборатории радионуклидных и томографических методов диагностики отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний».
Адрес: 650002, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6.
Телефон: +7 (913) 300-25-56. Электронная почта: koroaa@kemcardio.ru
ORCID.org/0000-0002-2835-7779

Korotkevich Aleksey Alekseevich, junior researcher of the Radiologic Diagnosis Laboratory, radiologist at the Radiology Department, Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases".
Address: 6, Sosnoviy bul., Kemerovo, Russia.
Phone number: +7 (913) 300-25-56. E-mail: koroaa@kemcardio.ru.
ORCID.org/0000-0002-2835-7779

© А. А. Короткевич, С. Е. Семенов, О. В. Малева, О. А. Трубникова.

Показатели рМК в группе с симультанными вмешательствами значимо ниже показателей в группе с АКШ как в дооперационном, так и в послеоперационном периоде.

Полученные данные свидетельствуют, что пациенты с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и каротидных артерий имеют значимо более низкие показатели рМК в сравнении с пациентами с изолированными изменениями коронарных артерий.

Аортокоронарное шунтирование и симультанные оперативные вмешательства на каротидных и коронарных артериях в условиях искусственного кровообращения могут сопровождаться значимым снижением регионарного мозгового кровотока в отдельных зонах головного мозга, и изменения эти в группе АКШ прослеживаются в большем числе анализируемых зон.

Ключевые слова: однофотонная эмиссионная компьютерная томография, аортокоронарное шунтирование, симультанное хирургическое вмешательство, регионарный мозговой кровоток, искусственное кровообращение.

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. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ORIGINAL RESEARCH

Original research

Changes in Cerebral Perfusion According to Single Photon Emission Computed Tomography after Coronary Artery Bypass Grafting and Simultaneous Interventions on the Carotid and Coronary Arteries

A. A. Korotkevich*, S. E. Semenov, O. V. Maleva, O. A. Trubnikova

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

Abstract

Goal of investigation was comparison and assessment of the state of cerebral perfusion according to SPECT data after coronary artery bypass grafting and simultaneous surgical intervention on the carotid and coronary arteries.

Brain perfusion data were studied in 34 cardiac surgical patients who underwent surgical correction under conditions of cardiopulmonary bypass: simultaneous intervention on the coronary and carotid arteries (n = 21) and coronary artery bypass grafting (n = 13). The study of the brain was carried out by SPECT with the radiopharmaceutical 99mTc-HMPAO (Ceretek).

In the group with CABG, there was a statistically significant decrease in the CBF values in the region of the caudate nucleus on the right, in both occipital and parietal lobes (p = 0.004193). In the group with simultaneous interventions, a significant decrease in the CBF indices in the right occipital and left parietal lobes (p = 0.020672), an increase in the indices in the left temporal lobe (p = 0.011286) was revealed.

CBF indicators in the group with simultaneous interventions are significantly lower than those in the group with CABG both in the preoperative and postoperative periods.

The data obtained indicate that patients with combined atherosclerotic lesions of the coronary and carotid arteries have significantly lower values of the CBF in comparison with patients with isolated changes in the coronary arteries.

Coronary artery bypass grafting and simultaneous surgical interventions on the carotid and coronary arteries under cardiopulmonary bypass may be accompanied by a significant decrease in regional cerebral blood flow in certain areas of the brain, and these changes in the CABG group can be traced in a larger number of analyzed areas.

Key words: Single Photon Emission Computed Tomography, Coronary Artery Bypass Grafting, Simultaneous Surgery, Cerebral Blood Flow, Cardiopulmonary Bypass..

Key words: Single Photon Emission Computed Tomography, Coronary Artery Bypass Grafting, Simultaneous Surgery, Cerebral Blood Flow, Cardiopulmonary Bypass.

Research funding and conflicts of interest

The study was not funded by any sources. The authors declare that this work, its theme, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

Одной из основных проблем современной кардиохирургии являются неврологические осложнения, представленные в форме транзиторной ишемической атаки, инсульта и гипоксической энцефалопатии или изменений функционального состояния головного мозга, проявляющихся в виде преходящих или стойких нарушений высших корковых функций [8]. С одной стороны, они обусловлены патологическими изменениями структуры головного мозга уже в дооперационном периоде на фоне нарушений гемодинамики и перфузии за счет атеросклеротического поражения коронарных и каротидных артерий, нарушения насосной функции сердца [17], что, несомненно, повышает риски в ходе оперативного вмешательства, с другой стороны — влиянием различных факторов, возникающих в ходе оперативного вмешательства, таких как микроэмболии, системная воспалительная реакция, гипоперфузия, контактная активация клеток крови, периоперационные периоды гемодинамической нестабильности, которые влияют на состояние головного мозга самостоятельно и также усугубляют уже существующие изменения [5, 3]. С течением времени хирургические подходы к коррекции атеросклеротического поражения сосудистого русла и методики проведения перфузии претерпевают изменения, совершенствуются, однако проблема возникновения неврологических осложнений и их диагностики в послеоперационном периоде по-прежнему сохраняет свою актуальность [13, 14]. Оценка состояния пациента с целью выявления факторов риска послеоперационных неврологических осложнений имеет комплексный подход, требует тщательной предоперационной оценки состояния неврологических функций и церебральной гемодинамики [4], и здесь важную роль, помимо нейропсихологического тестирования, играют методы лучевой диагностики, которые позволяют выявить как морфологические изменения, так и изменения функции головного мозга [12], что позволяет прогнозировать развитие осложнений и принимать меры по их медикаментозной профилактике,

а также своевременно диагностировать вновь возникшие изменения [10, 19]. Одним из таких методов диагностики является однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), которая, по мнению ряда авторов, доказала свою значимость в ведении пациентов кардио- и ангиохирургического профиля [2, 20].

Цель: анализ послеоперационной динамики и сравнение показателей регионарного мозгового кровотока (рМК), полученных методом ОФЭКТ, у пациентов после АКШ и симультанного хирургического вмешательства на каротидных и венечных артериях.

Материал и методы

В ходе исследования были изучены показатели рМК у 34 пациентов, которые были разделены на 2 группы в зависимости от типа оперативного вмешательства. В первую группу (n = 21) вошли пациенты с гемодинамически значимыми стенозами внутренних сонных и коронарных артерий, которым произвели одномоментное вмешательство на каротидном и коронарном русле в условиях искусственного кровообращения (ИК). Во вторую группу (n = 13) включили пациентов с гемодинамически значимыми стенозами коронарных артерий, которым осуществлялось шунтирование в условиях ИК, значимого сужения каротидных артерий в данной группе не отмечалось.

В 1-й группе средний возраст пациентов составлял 63,3 ± 7,1 года, из них 19 % были представлены женщинами (n = 4) и 81 % — мужчинами (n = 17). Клиника стенокардии 2 ФК прослеживалась у 14 пациентов (67 %), у 5 пациентов (24 %) — 3 ФК, у 2 пациентов (9 %) присутствовала безболевая ишемия миокарда. У 17 обследуемых (81 %) в анамнезе имелось указание на перенесенный инфаркт миокарда. У 15 пациентов (71 %) наблюдалась клиника ХСН I ФК 2 и у 6 пациентов (19 %) — ХСН IIа ФК 2. У 6 пациентов (29 %) в анамнезе имелась перенесенная ОНМК, у 3 из них на момент исследования по данным КТ и МРТ кистозно-глиозных изменений в структуре головного мозга не было выявлено, у 2 пациентов определялись лакунарные кисты в области правого таламуса, у 1 обследуемого визуализировалась зона кистозно-глиозной трансформации в правой лобно-теменной области.

Вторая группа представлена пациентами мужского пола в возрасте 60,2 ± 5,2 года. У 7 пациентов (54 %) имелась стенокардия 2 ФК, у 3 пациентов (23 %) — 3 ФК, у 3 пациентов (23 %) — безболевая ишемия миокарда. У 9 обследуемых (69 %) присутствовал постинфарктный кардиосклероз. У всех пациентов наблюдалась клиника ХСН I ФК 2.

В качестве метода нейровизуализации была выбрана однофотонная эмиссионная компьютерная томография с применением радиофармацевтического препарата 99mTc-HMPAO («Церетек»). Исследование проводили по стандартной методике на аппарате Discovery NM/CT 670 (GE Medical Systems, Israel) с применением низкоэнергетических коллиматоров высокого разрешения (LEHR), время на проекцию 30 с, матрица 128 × 128. Исследование у всех пациентов в обеих группах выполнялось до и после (на 5–7-е сутки) оперативного вмешательства. Программная обработка полученных данных происходила с использованием итеративного фильтра OSEM/MLEM.

Изучались показатели рМК в области хвостатых ядер и таламусов, в корковых зонах лобных, височных, затылочных, теменных долей на аксиальных срезах, последовательно охватывающих весь головной мозг. Референсной зоной для расчета показателей рМК в зонах интереса выступал мозжечок, пациенты с постишемическими изменениями

в данной локализации были исключены из исследования. Накопление индикатора в корковых зонах в аксиальном срезе оценивали по 8-сегментарной модели (рис. 1).

Для преобразования данных радионуклидной диагностики в значения рМК в мл/100г/мин применялась трехкомпонентная модель кинетики N. Lassen и др. [18].

Полученные результаты в работе представлены как среднее арифметическое число и стандартное отклонение, данные анализировали с помощью непараметрической статистики в программе STATISTICA 10.0 (StatSoft, Inc.). Различия между зависимыми выборками до и после оперативного вмешательства оценивали посредством критерия Вилкоксона. Для оценки различия между двумя независимыми выборками использовали критерий Манна — Уитни. Уровень значимости p принимали равным менее 0,05.

Результаты

В первой группе сравнительный анализ динамики показателей регионарного мозгового кровотока в дооперационном и послеоперационном периоде продемонстрировал ряд статистически значимых изменений (табл. 1): отмечалось снижение показателей рМК в правой затылочной доле (p = 0,048626) и в верхнем отделе левой теменной доли (p = 0,020672), а также увеличение в левой височной доле (p = 0,011286).

Во второй группе анализ дооперационных и послеоперационных показателей перфузии выявил следующие статистически значимые изменения (табл. 2): снижение показателей рМК в правой затылочной доле (p = 0,018604), в левой затылочной доле (p = 0,018467), в правой теменной доле (p = 0,004193), в левой теменной доле (p = 0,036032), в области хвостатого ядра справа (p = 0,049861).

Объем головного мозга, в котором отмечалось значимое снижение показателей рМК (рис. 1) в послеоперационном периоде в сравнении с дооперационным периодом, в 1-й группе составлял 2 % от общего числа анализируемых зон, во 2-й группе — 25,5 % от общего числа анализируемых зон.

Таблица 1

Показатели рМК в изучаемых зонах головного мозга в группе с симультанными вмешательствами на каротидных и коронарных артериях, мл/100г/мин

Зоны	Правое полушарие		Левое полушарие	
	до операции	после операции	до операции	после операции
Височная доля	44,14 ± 4,98	45,57 ± 4,55 p = 0,286236	44,86 ± 3,31	46,95 ± 3,56 p = 0,011286
Лобная доля	46,86 ± 5,21	45,57 ± 4,55 p = 0,681323	44,86 ± 5,01	44,9 ± 3,59 p = 0,930756
Теменная доля (верхние отделы)	43,52 ± 5	41,43 ± 5,33 p = 0,089421	42,71 ± 4,5	40,67 ± 4,33 p = 0,020672
Затылочная доля	50,47 ± 6,26	47,81 ± 4,83 p = 0,048626	48,24 ± 6,98	46,33 ± 4,8 p = 0,197755
Таламус	62,71 ± 9,05	63,57 ± 10,15 p = 0,810697	63,48 ± 7,72	62,43 ± 7,03 p = 0,108810
Хвостатое ядро	59,95 ± 8,19	63,81 ± 9,08 p = 0,285980	61,57 ± 8,9	63,05 ± 8,95 p = 0,432617

Таблица 2

Показатели рМК в изучаемых зонах головного мозга в группе с аортокоронарным шунтированием, мл/100г/мин

Зоны	Правое полушарие		Левое полушарие	
	до операции	после операции	до операции	после операции
Височная доля	47,46 ± 4,35	48 ± 5,12 p = 0,844519	47,62 ± 4,94	48,23 ± 3,98 p = 0,875329
Лобная доля	51,77 ± 6,5	49,7 ± 5,74 p = 0,373945	49,46 ± 5,11	47,31 ± 4,39 p = 0,136098
Теменная доля	49 ± 5,2	44,69 ± 3,61 p = 0,004193	45,62 ± 5,42	42,15 ± 4,3 p = 0,036032
Затылочная доля	57,69 ± 5,56	53,85 ± 6,54 p = 0,018604	56 ± 6,87	50,69 ± 5,84 p = 0,018467
Таламус	67,85 ± 10,75	63,31 ± 9,08 p = 0,132958	66,69 ± 10,44	62,85 ± 7,4 p = 0,208414
Хвостатое ядро	67 ± 11,75	62,08 ± 10,38 p = 0,049861	66,15 ± 11,52	65,77 ± 10,12 p = 0,833936

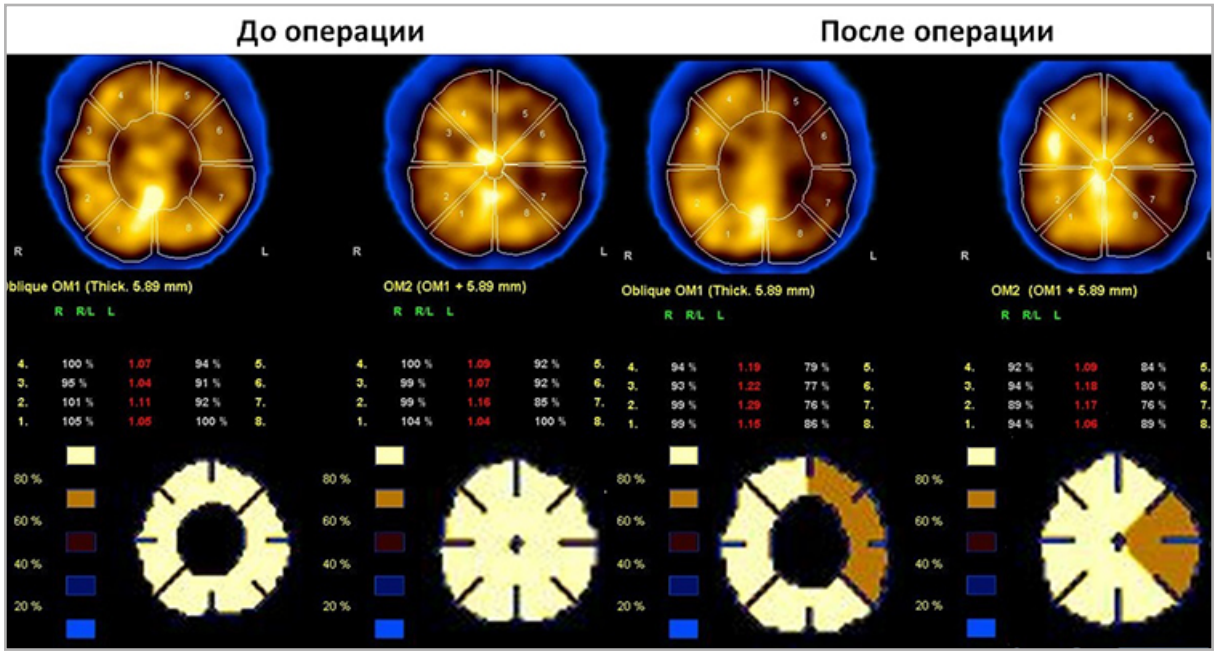


Рис. ОФЭКТ головного мозга. Распределение индикатора в аксиальном срезе по 8-сегментарной модели. Снижение показателей рМК в верхних отделах левой теменной и лобной доли у пациента после АКШ

Оценка различий показателей рМК между группами с симультанными вмешательствами и АКШ в дооперационном периоде выявила статистически значимо более низкие показатели рМК в 1-й группе в правой лобной (p = 0,016753), левой лобной (p = 0,006358), правой височной (p = 0,009682), левой височной (p = 0,016753), правой затылочной (p = 0,006358), левой затылочной (p = 0,004334), правой теменной (p = 0,000451), левой теменной долях

(p = 0,014475), в области хвостатого ядра справа (p = 0,049203), причем число сегментов, в которых регистрировались различия, составляло 62 % от общего числа анализируемых зон.

При сравнении показателей рМК в 1-й и 2-й группах в послеоперационном периоде были выявлены статистически значимо более низкие показатели рМК в группе симультанных вмешательств в правой теменной доле (p = 0,013779), в левой теменной доле (p = 0,036540), причем число сегментов, в которых регистрировались различия, составляло 9 % от общего числа анализируемых зон и все эти сегменты совпадали по локализации с изменениями, выявленными до операции.

Следует отметить, что в первой группе, где присутствовали пациенты с ОНМК в анамнезе, участки кистозно-глиозных изменений затрагивали только 6 сегментов, что составляет 6 % от общего числа анализируемых зон, из них в дооперационном периоде в пяти сегментах правой теменной доли показатели рМК были статистически значимо ниже, чем во 2-й группе, в то же время после операции значимо более низкие показатели определялись в данной локализации только в 1-м сегменте.

Анализ различий показателей РМК между первой и второй группой (при исключении из первой группы 6 пациентов с ОНМК в анамнезе) выявил аналогичные изменения. Так, в дооперационном периоде значения рМК в группе с симультанными вмешательствами были статистически значимо ниже в правой и левой теменных (p = 0,001164), правой и левой затылочных (p = 0,006128), правой и левой лобных (p = 0,009890), правой и левой височных долях (p = 0,018808), изменения определялись в 53 % сегментов от общего числа анализируемых зон. В послеоперационном периоде значимо более низкие показатели рМК прослеживались в правой и левой теменных долях (p = 0,007043), изменения определялись только в 5 % сегментов от общего числа анализируемых зон.

Обсуждение

В последние десятилетия атеросклероз занимает одну из лидирующих позиций в перечне причин смертности. Особое значение имеет проблема сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и каротидных артерий в силу основополагающей роли тех органов, которые страдают при нарушениях гемодинамики в этих сосудистых бассейнах. Несмотря на это, и по сегодняшний день сохраняются разногласия в унификации выбора оптимальной хирургической тактики у данной группы пациентов, а ряд исследователей указывает на необходимость совершенствования именно персонифицированного подхода к пациентам, поэтому особую роль играет полноценный сбор объективных данных, в том числе информация о состоянии морфологии и функции головного мозга [6, 15]. Полученные нами данные о значимом снижении значений показателей перфузии головного мозга в отдельных зонах в послеоперационном периоде как в группе с АКШ, так и в группе с симультанными вмешательствами соотносятся с данными, встречающимися в литературе [1], и если судить по числу сегментов, в которых прослеживалась подобная динамика показателей, то в группе с АКШ послеоперационные изменения затрагивали куда больший объем головного мозга. Интересен тот факт, что в группе симультанных вмешательств показатели рМК уже на дооперационном этапе были значимо ниже, причем это прослеживалось в большей части изучаемых отделов головного мозга. Как известно, мозговой кровоток поддерживается на постоянном уровне за счет механизмов ауторегуляции, и их адекватное функционирование позволяет компенсировать гемодинамические нарушения, обусловленные разнообразными причинами

[16]. В литературе встречаются данные, что на фоне длительно существующих гемодинамически значимых стенозов сонных артерий могут возникнуть нарушения механизмов ауторегуляции, которые могут привести к снижению церебрального перфузионного давления вплоть до нижнего предела ауторегуляции [11], что, возможно, является одной из причин подобной разницы между 1-й и 2-й группами в дооперационном периоде. В послеоперационном периоде отмечалось существенное уменьшение числа областей, в которых прослеживалась значимая разница между группами, т. е. в большинстве сегментов у пациентов в группе АКШ показатели рМК снизились и стали близки к значениям показателей в группе симультанных вмешательств, что может свидетельствовать в пользу периоперационого воздействия некоего «глобального» фактора, приводящего к гипоперфузии головного мозга во время ИК (низкая объемная скорость перфузии, гипотермическая перфузия, выраженная интраоперационная артериальная гипотензия, окклюзионные заболевания сосудов головного мозга, неправильная установка аортальной канюли, утрата пульсирующего компонента крови), а не локального (по типу эмболии), так как отмечается именно диффузное снижение значений показателей перфузии [9]. В то же время в группе симультанных вмешательств подобного диффузного снижения не отмечалось, хотя имелись те же периоперационные факторы воздействия, что, возможно, в определенной степени обусловлено увеличением кровотока по сонным артериям. Так, некоторые исследователи в своих работах отмечают, что после проведения каротидной эндартерэктомии может возникнуть реперфузионный синдром, обусловленный усилением кровотока в бассейне суженной в дооперационном периоде артерии и сопровождающийся увеличением перфузии, превышающим метаболические потребности мозга [7], в пользу чего может говорить значимое увеличение показателей перфузии в левой височной доле слева в 1-й группе. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что, несмотря на то что показатели рМК в группе с симультанными вмешательствами изначально были значимо ниже, чем в группе с АКШ, влияние периоперационных факторов риска на перфузию головного мозга оказалось более выраженным в группе с АКШ.

Заключение

Полученные данные свидетельствуют, что пациенты с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и каротидных артерий имеют значимо более низкие показатели рМК в сравнении с пациентами с изолированными изменениями коронарных артерий.

Аортокоронарное шунтирование и симультанные оперативные вмешательства на каротидных и коронарных артериях в условиях искусственного кровообращения могут сопровождаться значимым снижением регионарного мозгового кровотока в отдельных зонах головного мозга, и изменения эти в группе АКШ прослеживаются в большем числе анализируемых зон.

Исследование в рамках фундаментальной темы НИИ КПССЗ «Разработка инновационных моделей управления риском развития болезней системы кровообращения с учетом коморбидности на основе изучения фундаментальных, клинических, эпидемиологических механизмов и организационных технологий медицинской помощи в условиях промышленного региона Сибири (научный руководитель — академик РАН О. Л. Барбараш)».

Литература

1. *Алексеева Т. М., Портик О. А.* Особенности диагностики послеоперационной когнитивной дисфункции

у пациентов после кардиохирургических вмешательств (обзор литературы) // Consilium medicum. 2018. Т. 20. № 10. С. 86–90. DOI: 10.26442/2075-1753_2018.10.86-90

2. *Асланиди И. П., Пышкина Л. И., Сергуладзе Т. Н.* Современные возможности исследования мозгового кровообращения и уровня церебральной перфузии у больных с окклюзирующими поражениями брахиоцефальных артерий // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2012. Т. 4. С. 32–37.
3. *Доян Ю. И., Кичерова О. А., Рейхерт Л. И., Граф Л. В.* Синдром послеоперационной когнитивной дисфункции у пациентов после кардиохирургических вмешательств: патогенетические и клинические аспекты // Научный форум. Сибирь. 2019. Т. 5. № 1. С. 75–76.
4. *Дюба Д. Ш.* Неврологические осложнения аортокоронарного шунтирования в раннем и отдаленном периодах // Университетская клиника. 2017. Т. 13. № 2. С. 181–185.
5. *Ибрагимов М. С., Мацкеплишвили С. Т.* Факторы риска у пациентов кардиохирургического профиля с поражением церебральных артерий // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. 2013. Т. 14. № 3. С. 13–18.
6. *Каримов Ш. И., Суннатов Р. Д., Ирназаров А. А., Юлбарисов А. А., Асраров У. А., Алиджанов Х. К., Муминов Р. Т., Цай В. Э., Муродов А. М.* Принципы хирургического лечения больных с сочетанными поражениями каротидных и коронарных артерий // Вестник экстренной медицины. 2018. Т. 11. № 2. С. 75–81.
7. *Кокшин А. В., Немировский А. М., Данилов В. И.* Синдром церебральной гиперперфузии у пациентов со стенозирующими и окклюзирующими поражениями внутренних сонных артерий после хирургического лечения. Обзор литературы // Неврологический вестник. 2018. Т. 50. № 4. С. 44–51.
8. *Левин О. С., Чимагомедова А. Ш., Шрадер Н. И.* Когнитивные нарушения как осложнения коронарного шунтирования: от патогенеза к профилактике и лечению // Современная терапия в психиатрии и неврологии. 2017. Т. 4. С. 20–25.
9. *Мороз В. В., Корниенко А. Н., Мозалёв А. С., Парфенюк А. В., Шахмаева С. В.* Проблема повреждения головного мозга при кардиохирургических вмешательствах в условиях искусственного кровообращения // Общая реаниматология. 2008. Т. 4. № 4. С. 16–20.
10. *Рахимова Р. А., Алимов Д. А.* Современные хирургические подходы к лечению сочетанного атеросклеротического поражения коронарных и сонных артерий // Вестник экстренной медицины. 2021. Т. 14. № 3. С. 115–123. DOI: 10.54185/TBEM/vol14_iss3/a3
11. *Семенютин В. Б., Алиев В. А., Никифорова А. А., Свистов Д. В., Савелло А. В., Панунцев Г. К.* Роль ауторегуляции мозгового кровотока в хирургии стенозов внутренних сонных артерий // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2018. Т. 177. № 6. С. 81–86. DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-6-81-86
12. *Семенов С. Е., Хромов А. А., Портнов Ю. М., Нестеровский А. В.* Исследование перфузии при нарушениях церебрального кровообращения. Часть I (история, основные постулаты и методы изучения). Обзор // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2016. Т. 5. № 1. С. 95–102. DOI: 10.17802/2306-1278-2016-1-95-102
13. *Сырова И. Д., Коваленко А. В.* Являются ли малые и умеренные стенозы сонных артерий фактором риска цереброваскулярных осложнений у пациентов при выполнении коронарного шунтирования? // Атеросклероз и дислипидемии. 2018. Т. 3. № 32. С. 5–12.
14. *Сырова И. Д., Тарасова И. В., Трубникова О. А., Соснина А. С., Ложкина О. А., Белик Е. В., Дылева Ю. А., Темникова Т. Б.,*

Фролов А. В., Груздева О. В., Барбараш О. Л. Возможности когнитивной реабилитации с использованием метода двойных задач у пациентов в раннем послеоперационном периоде коронарного шунтирования // CardioСоматика. 2021. Т. 12. № 4. С. 200–205.

15. *Тарасов Р. С., Казанцев А. Н., Каган Е. С., Глинчиков К. Е., Барбараш Л. С.* Модель персонифицированного выбора стратегии реваскуляризации у пациентов с симультанным поражением каротидных и коронарных артерий: прогнозирование госпитальных исходов // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2017. Т. 6. № 4. С. 60–70.
16. *Товажнянская Е. Л., Дубинская О. И., Безуглая И. О., Наврузов М. Б.* Нарушение ауторегуляции мозгового кровотока как фактор развития мозговых дисциркуляций при сахарном диабете 2 типа // Международный неврологический журнал. 2012. Т. 4. № 50. С. 43–47.
17. *Цыган Н. В., Одинак М. М., Хубулава Г. Г., Цыган В. Н., Пелешок А. С., Андреев Р. В., Курасов Е. С., Литвиненко И. В.* Послеоперационная мозговая дисфункция // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2017. Т. 117. № 4. С. 34–39. DOI: 10.17116/jnevro20171174134-39
18. *Lassen N. A., Andersen A. R., Friberg L., Paulson O. B.* The retention of [99mTc]-d,l-HM-PAO in the human brain after intracarotid bolus injection: a kinetic analisis. Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism. 1988. V. 8. P. 13–22. DOI: 10.1038/jcbfm.1988.28
19. *Tomoeda H., Mikasa K., Chihara S., Sawada K., Tanaka H.* Prediction of postoperative cerebral infarction after cardiovascular surgery using quantitative measurement of cerebral blood flow with brain single-photon emission computed tomography. Ann Vasc. Dis. 2018. V. 11. No. 4. P. 511–519. DOI: 10.3400/avd.oa.18-00116
20. *Tsuda K., Shiiya N., Washiyama N., Yamashita K., Ohkura K., Takahashi D., Kando Y., Natsume K., Yamanaka K., Takeuchi Y.* Carotid stenosis with impaired brain flow reserve is associated with an increased risk of stroke in on-pump cardiovascular surgery. Interact Cardiovasc. Thorac. Surg. 2018. V. 27. No. 1. P. 75–80. DOI: 10.1093/icvts/ivy049

References

1. *Alekseeva T. M., Portik O. A.* Diagnosic features of postoperative cognitive dysfunction in patients after cardiosurgical interventions (literature review). Consilium medicum. 2018. V. 20. No. 10. P. 86–90 (in Russian). DOI: 10.26442/2075-1753_2018.10.86-90
2. *Aslanidi I. P., Pyshkina L. I., Serguladze T. N.* Present capabilities of brain circulation evaluation and level of cerebral perfusion in patients with brachiocephalic arteries occlusive disease. Bulletin of Russian State Medical University. 2012. V. 4. P. 32–37 (in Russian).
3. *Doyan Yu. I., Kicherova O. A., Reikhert L. I., Graf L. V.* Syndrome of postoperative cognitive dysfunction in patients after cardiac surgery: pathogenetic and clinical aspects. Scientific forum. Siberia. 2019. V. 5. No. 1. P. 75–76 (in Russian).
4. *Dyuba D. Sh.* Neurological complications of coronary artery bypass grafting in the early and remote periods. Universiti clinic. 2017. V. 13. No. 2. P. 181–185 (in Russian).
5. *Ibragimov M. S., Matskeplishvili S. T.* Risk factors in patients of cardiac surgery profile with lesion of cerebral arteries. Byulleten' NTSSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN «Serdechno-sosudistyye zabolevaniya». 2013. V. 14. No. 3. P. 13–18 (in Russian).
6. *Karimov Sh. I., Sunnatov R. D., Irnazarov A. A., Yulbarisov A. A., Asrarov U. A., Alijanov X. K., Muminov R. T., Tsay V. E., Murodov A. M.* Principles of surgical treatment at patients with coexisting atherosclerotic lesions of the carotid and coronary arteries. The bulletin of emergency medicine. 2018. V. 11. No. 2. P. 75–81 (in Russian).

7. *Kokshin A. V., Nemirovsky A. M., Danilov V. I.* Cerebral hyperperfusion syndrome in patients with stenotic and occlusive lesion internal carotid arteries after surgery. Literature review. Nevrologicheskiy vestnik. 2018. V. 50. No. 4. P. 44–51 (in Russian).
8. *Levin O. S., Chimagomedova A. Sh., Schrader N. I.* Cognitive disorders as complications of aortocoronary shunting: from pathogenesis to prevention and treatment. Sovremennaya terapiya v psikhiatrii i nevrologii. 2017. V. 4. P. 20–25 (in Russian).
9. *Moroz V. V., Korniyenko A. I., Mozalev A. S., Parfenyuk A. V., Shakhmayeva S. V.* Problem of Brain Injury during Cardiosurgical Interventions Under Extracorporeal Circulation. General Reanimatology. 2008. V. 4. No. 4. P. 16–20 (in Russian).
10. *Rakhimova R. A., Alimov D. A.* Modern surgical approaches to the treatment of combined atherosclerotic damage of the coronary and carotid arteries. The bulletin of emergency medicine. 2021. V. 14. No. 3. P. 115–123 (in Russian). DOI: 10.54185/TBEM/vol14_iss3/a3
11. *Semeniutin V. B., Aliev V. A., Nikiforova A. A., Svistov D. V., Savello A. V., Panuntsev G. K.* Role of cerebral blood flow autoregulation in internal carotid artery stenosis surgery. Grekov's Bulletin of Surgery. 2018. V. 177. No. 6. P. 81–86 (in Russian). DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-6-81-86
12. *Semenov S. E., Khromov A. A., Portnov Yu. M., Nesterovskiy A. V.* The cerebral perfusion of circulation disturbances. Part I (history, the basic postulates and methods of research). Review. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2016. V. 5. No. 1. P. 95–102 (in Russian). DOI: 10.17802/2306-1278-2016-1-95-102
13. *Syrova I. D., Kovalenko A. V.* Are small and moderate stenosis of carotid arteries the risk factors for cerebrovascular complications in patients in coronary artery bypass grafting? The Journal of Atherosclerosis and Dyslipidemias. 2018. V. 3. No. 32. P. 5–12 (in Russian).
14. *Syrova I. D., Tarasova I. V., Trubnikova O. A., Sosnina A. S., Lozhkina O. A., Belik E. V., Dyleva Yu. A., Temnikova T. B., Frolov A. V., Gruzdeva O. V., Barbarash O. L.* Possibilities of neurocognitive rehabilitation using the dual tasks method in patients in the early postoperative period of coronary bypass surgery. CardioSomatics. 2021. V. 12. No. 4. P. 200–205 (in Russian).
15. *Tarasov R. S., Kazantsev A. N., Kagan E. S., Glinchikov K. E., Barbarash L. S.* Personalised model for selecting optimal revascularization strategy in patients with simultaneous carotid and coronary artery disease: prognosis of in-hospital outcomes. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2017. V. 6. No. 4. P. 60–70 (in Russian).
16. *Tovazhnyanskaya Ye. L., Dubinskaya O. I., Bezuglaya I. O., Navruzov M. B.* Autoregulation disorders of cerebral blood flow as a factor of cerebral dyscirculations development at diabetes mellitus type 2. International neurological Journal. 2012. V. 4. No. 50. P. 43–47 (in Russian).
17. *Tsygan N. V., Odinak M. M., Khubulava G. G., Tsygan V. N., Peleshok A. S., Andreev R. V., Kurasov E. S., Litvinenko I. V.* Postoperative cerebral dysfunction. Zhurnal Nevrologii i Psikhiatrii imeni S.S. Korsakova. 2017. V. 117. No. 4. P. 34–39 (in Russian). DOI: 10.17116/jnevro20171174134-39
18. *Lassen N. A., Andersen A. R., Friberg L., Paulson O. B.* The retention of [99mTc]-d,l-HM-PAO in the human brain after intracarotid bolus injection: a kinetic analisis. Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism. 1988. V. 8. P. 13–22. DOI: 10.1038/jcbfm.1988.28
19. *Tomoeda H., Mikasa K., Chihara S., Sawada K., Tanaka H.* Prediction of postoperative cerebral infarction after cardiovascular surgery using quantitative measurement of cerebral blood flow with brain single-photon emission computed tomography.

Ann Vasc. Dis. 2018. V. 11. No. 4. P. 511–519. DOI: 10.3400/avd.oa.18-00116

20. *Tsuda K., Shiiya N., Washiyama N., Yamashita K., Ohkura K., Takahashi D., Kando Y., Natsume K., Yamanaka K., Takeuchi Y.* Carotid stenosis with impaired brain flow reserve is associated with an increased risk of stroke in on-pump cardiovascular surgery. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. 2018. V. 27. No. 1. P. 75–80. DOI: 10.1093/icvts/ivy049

Сведения об авторах / Information about authors

Короткевич Алексей Алексеевич, младший научный сотрудник лаборатории лучевых методов диагностики, врач-радиолог лаборатории радионуклидных и томографических методов диагностики отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний».
Адрес: 650002, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6.
Телефон: +7 (913) 300-25-56. Электронная почта: koroaa@kemcardio.ru.
ORCID.org/0000-0002-2835-7779
Вклад автора: поиск и анализ современных литературных данных по изучаемой тематике, сбор материала и написание текста статьи, утверждение окончательной версии статьи, полная ответственность за содержание текста статьи.

Korotkevich Aleksey Alekseevich, junior researcher of the Radiologic Diagnosis Laboratory, radiologist at the Radiology Department, Federal State Budgetary Institution «Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases».
Address: 6, Sosnoviy bul., Kemerovo, 650002, Russia.
Phone number: +7 (913) 300-25-56. E-mail: koroaa@kemcardio.ru.
ORCID.org/0000-0002-2835-7779
Author's contribution: search and analysis of modern literature data on the subject under study, collection of material and writing the text of the article, approval of the final version of the article, full responsibility for the content of the text of the article.

Семенов Станислав Евгеньевич, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории лучевых методов диагностики, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний».
Адрес: 650002, Кемерово, Сосновый бульвар, 6.
Телефон: +7 (3842) 64-35-19. Электронная почта: dr_semenov_s@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-1827-606X
Вклад автора: разработка концепции статьи, написание текста статьи, корректировка статьи, утверждение окончательной версии статьи, полная ответственность за содержание текста статьи.

Semenov Stanislav Evgen'evich, Doctor of Science in Medical Sciences, Leading Research Officer of the Radiologic Diagnosis Laboratory, Federal State Budgetary Institution «Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases».
Address: 6, Sosnoviy bul., Kemerovo, 650002, Russia.
Phone number: +7 (3842) 64-35-19. E-mail: dr_semenov_s@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-1827-606X
Author's contribution: development of the concept of the article, writing the text of the article, correction of the article, approval of the final version of the article, full responsibility for the content of the text of the article.

Малева Ольга Валерьевна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний».
Адрес: 650002, Кемерово, Сосновый бульвар, 6.
Телефон: +7 (3842) 34-53-84. Электронная почта: maleva.o@mail.ru
ORCID.org/0000-0001-7980-7488

Вклад автора: сбор материала, корректировка статьи, утверждение окончательной версии статьи, полная ответственность за содержание текста статьи.

Maleva Ol'ga Valer'evna, Ph. D of Medical Sciences, Research Officer of the Laboratory of Neurovascular Pathology, Federal State Budgetary Institution «Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases».
Address: 6, Sosnoviy bul., Kemerovo, 650002, Russia.
Phone number: +7 (3842) 34-53-84. E-mail: maleva.o@mail.ru
ORCID.org/0000-0001-7980-7488
Author's contribution: collection of material, correction of the article, approval of the final version of the article, full responsibility for the content of the text of the article.

Трубникова Ольга Александровна, доктор медицинских наук, заведующая лабораторией нейрососудистой патологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний».
Адрес: 650002, Кемерово, Сосновый бульвар, 6.
Телефон: +7 (3842) 34-53-84. Электронная почта: truboa@kemcardio.ru.
ORCID.org/0000-0001-8260-8033
Вклад автора: разработка концепции статьи, корректировка статьи, утверждение окончательной версии статьи, полная ответственность за содержание текста статьи.

Trubnikova Ol'ga Aleksandrovna, Doctor of Science in Medical Sciences, Head of the Laboratory of Neurovascular Pathology, Federal State Budgetary Institution «Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases».
Address: 6, Sosnoviy bul., Kemerovo, 650002, Russia.
Phone number: +7 (3842) 34-53-84. E-mail: truboa@kemcardio.ru.
ORCID.org/0000-0001-8260-8033
Author's contribution: development of the concept of the article, correction of the article, approval of the final version of the article, full responsibility for the content of the text of the article.

Check for updates

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья
УДК 616.24-002.17
https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-5-39-48

Компьютерная томография легких как средство прогноза летального исхода у онкологических пациентов с пневмонией, обусловленной вирусом SARS-CoV-2

В. В. Паршин*[,1], Д. А. Лежнев[2], Э. Э. Бережная[1], А. В. Мишина[2]

[1] ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы

[2] ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики

Реферат

Мировым научным сообществом признана высокая значимость КТ легких как диагностического метода. В настоящей работе поставлена цель – использовать КТ легких как средство прогноза летального исхода вирусной пневмонии COVID-19 среди больных с тяжелым и крайне тяжелым течением заболевания. Для ее реализации ретроспективно оценены объемы поражения легких 26 умерших больных с отягощенным онкологическим анамнезом и 78 больных без онкологического анамнеза – контрольная группа. КТ легких выполнялось в день смерти и максимум за 3 дня до нее. Установлено – у больных с онкологическим анамнезом смерть наступала при объеме поражения в два раза меньшем, чем у лиц без онкологических заболеваний, 32,38 ± 17,41 и 69,21 ± 11,63 % соответственно. Таким образом, КТ легких является не только диагностическим инструментом, но может использоваться как средство прогноза летального исхода пневмонии, обусловленной SARS-CoV-2 (COVID-19) среди больных с тяжелым и крайне тяжелым течением заболевания.

Ключевые слова: МСКТ легких, SARS-CoV-2 (COVID-19), прогностические факторы.

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

Parshin Vasiliy Vladimirovich, Radiologist, Head of radiology department of the City Clinical Hospital No. 52 of the Moscow Health Department.
Addres: 3, ul. Pehotnaya, Moscow, 123182, Russia.
Phone number: +7 (926) 565-15-67. E-mail: vasilii_parshin@mail.ru
ORCID.org/0000-0003-3783-3412

© В. В. Паршин, Д. А. Лежнев, Э. Э. Бережная, А. В. Мишина.

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. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ORIGINAL RESEARCH

Original research

Computed Tomography of the Lungs as a Means of Predicting Lethal Outcome in Cancer Patients with Pneumonia Caused by the SARS-CoV-2 Virus

V. V. Parshin*[,1], D. A. Lezhnev[2], E. E. Berezhnaia[1], A. V. Mishina[2]

[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

Abstract

The global scientific community has recognized the high importance of lung CT as a diagnostic method. The objective of this study is to prove the significance of lung CT as a means of predicting fatal outcomes of COVID–19 viral pneumonia in patients with a severe and extremely severe course of the disease. The volume of lung damage was retrospectively estimated in postmortem studies of 26 patients with the burden of cancer and in 78 patients without any cancer history (the control group). Lung CT was performed on the day of death and maximum 3 days before it. We concluded that the patients with cancer died with a lesion volume two times smaller than those without cancer, 32.38 ± 17.41% and 69.21 ± 11.63%, respectively. Thus, lung CT is not only a diagnostic tool, but it can also predict the fatal outcome of SARS-CoV-2 pneumonia (COVID-19) in patients with a severe and extremely severe course of the disease.

Key words: COVID-19, CT of the Lungs, Prognostic Factor.

Research funding and conflicts of interest

The study was not funded by any sources. The authors declare that this work, its theme, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

При анализе литературных источников установлено, что существует целый ряд попыток использовать КТ легких не только в качестве диагностического теста [6, 9, 10, 11, 12, 14], но и как предиктор смерти больных [2]. Так, группа авторов [8] в 2020 г. при ретроспективном анализе 13 003 умерших больных установила, что вероятность

летального исхода увеличивается от КТ0 до КТ4. Также было показано — чем больше возраст, тем выше риск смерти. На каждые 5 лет риск смерти возрастал на 8,6 %. Авторы считают, что визуальная шкала «КТ0–4» является предиктором смерти у пациентов с COVID-19.

Важное внимание отводится коморбидным заболеваниям и их роли на течение указанной пневмонии. Т. Н. Биличенко [1] в 2021 г. проанализированы данные 17 278 392 больных, зафиксированных в Англии, при этом 10 926 человек умерли. В число факторов риска смерти входят: возраст, мужской пол, фоновые заболевания — ожирение, сахарный диабет, бронхиальная астма, аутоиммунные, гематологические и онкологические заболевания. Все они являлись неблагоприятными факторами прогноза. В серии обзоров [7] авторы оценили летальность, проанализировав базу данных 13 585 больных. У 1518 (11,2 %) больных зафиксировано хотя бы одно коморбидное состояние. Наиболее частыми коморбидными заболеваниями были артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и сахарный диабет, онкологические заболевания. В отсутствие коморбидных состояний частота летального исхода составила 9,4 %. Хотя бы одно коморбидное состояние (включая онкологические заболевания) повышало частоту неблагоприятного исхода до 13,9 % ($p < 0,001$), мультиморбидность — до 24,8 % ($p < 0,001$). E. J. Williamson и др. в 2020 г. [13] показали, что смерть, связанная с COVID-19, была связана с мужским полом, большим возрастом, диабетом, тяжелой астмой.

В информационно-аналитическом сборнике «Пандемия COVID-19», вышедшем в 2020 г. [3], отмечено, что смертность среди лиц с диабетом достигает 7,3 %, без него — 2,3 %. В обзоре А. Д. Каприна и др. в 2020 г. [5] отмечено, что на сегодняшний день пациенты с онкологическими заболеваниями должны быть выделены в группу повышенного риска инфицирования новым коронавирусом. Данные о влиянии COVID-19 на онкологических пациентов, смертности и прогнозе у онкологических больных, инфицированных COVID-19, нуждаются в изучении. О. В. Зайратьянц и др. [4] рассмотрели COVID-19 с точки зрения патологической анатомии и показали фазы диффузного альвеолярного повреждения при выявленной вирусной инфекции, однако без соотнесения с имеющимся у пациента коморбидным состоянием.

Цель: оценить возможности КТ легких как средства прогноза летального исхода пневмонии, обусловленной вирусом SARS-CoV-2.

Материал и методы

Объектом ретроспективного анализа послужили клинико-диагностические и патологоанатомические данные 104 человек с пневмонией, вызванной COVID-19, имевших клиническое и гистологическое подтверждение коронавирусной пневмонии. КТ органов грудной клетки проведены за 1–3 дня или же в день смерти пациента.

Для выполнения КТ легких использовали мультиспиральный компьютерный томограф Aquilion Prime (Toshiba, Япония), толщиной среза 0,5 мм, питч фактор 1,368. Длительность процедуры не превышала 20 секунд. Укладка предусматривала положение больного лежа на спине с поднятыми руками, без контрастного усиления с последующей реконструкцией изображений.

Обработка изображений осуществлялась на рабочей станции в стандартном программном обеспечении и с использованием мультипараметрического пакета MultiVox, который являлся вспомогательным. Он позволял количественно оценить группу критериев: суммарный объем поражения обоих легких, правого, левого легкого раздельно, объем пораженной ткани за счет трех

отдельных признаков — «матового стекла», «булыжной мостовой» и «консолидации». Показатели имели количественное и % выражение.

Аутопсия выполнена всем умершим по общепринятой технологии. Для гистологического анализа забирались участки ткани легкого из определенного и размеченного по данным КТ материала.

Средний возраст всех больных составил 67 ± 15,8 года. Лиц мужского пола — 59 человек (56,7 %), женского — 45 человек (43,3 %).

Пациенты разделены на две группы:

— первая группа (26 человек) — больные пневмонией, обусловленной COVID-19 с наличием в анамнезе онкологических заболеваний (онкологические заболевания в анамнезе, пролеченные с применением лучевой и химиотерапии, разновидности лучевой терапии и дозы химиотерапии не анализировались, пациенты с раком легких исключались). Количество женщин в данной группе 12 (46,2 %), мужчин — 14 (53,8 %). Средний возраст — 72,69 ± 14,73 года;
— вторая группа (78 человек) — больные пневмонией, обусловленной COVID-19 без онкологических заболеваний в анамнезе. Эти пациенты рассматривались как контроль. Количество женщин в данной группе 33 (42,3 %), мужчин — 45 (57,7 %). Средний возраст — 65,60± 16,0 года.

Статистическая обработка базы первичных данных проведена в программе SPSS Statistics-17, рассчитаны средние и стандартные отклонения, t-критерий для независимых выборок.

Результаты и их обсуждение

Проведена оценка трех основных видов изменений легочной паренхимы. Причина появления признака «матовое стекло» известна — частичное снижение воздушности легочных альвеол за счет транссудата или экссудата, что при КТ проявляется в виде участка повышенной плотности, при этом с сохранной архитектоникой легочной ткани. При отрицательном развитии заболевания проявляется следующий признак — «булыжная мостовая», обусловленный появлением на фоне «матового стекла» сетчатого рисунка, что, в свою очередь, является отражением чередования частично аэрированных и нормальных альвеол. Последний признак, «консолидация», возникает за счет тотального заполнения альвеол жидкостью и отражается при КТ плотной безвоздушной однородной структурой, иногда с видимыми просветами воздушных бронхов. Объем поражения легких за счет всех признаков и отдельно за счет «матового стекла», «булыжной мостовой» и «консолидации» в каждой из групп представлен в итоговой таблице.

Средний объем поражения легких накануне смерти среди лиц с онкологическим анамнезом оказался в два раза меньшим по сравнению с группой контроля и составил 32,3 ± 17,4 % против 69,2 ± 11,6 %. Различие имеет степень достоверности более 0,005. Оба легких вовлекались в воспалительный процесс в 100 % (рис. 1, *а, б*).

За счет паттерна «матовое стекло» объем поражения в первой группе составил 19,7 ± 11,0 %, во второй — 37,1 ± 12,0 %, различие было достоверно (рис. 2, *а, б)*.

За счет паттерна «булыжная мостовая» объем поражения составил соответственно 5,5 ± 7,0 % и 21,4 ± 12,3 %, различие было достоверно (рис. 3, *а, б*).

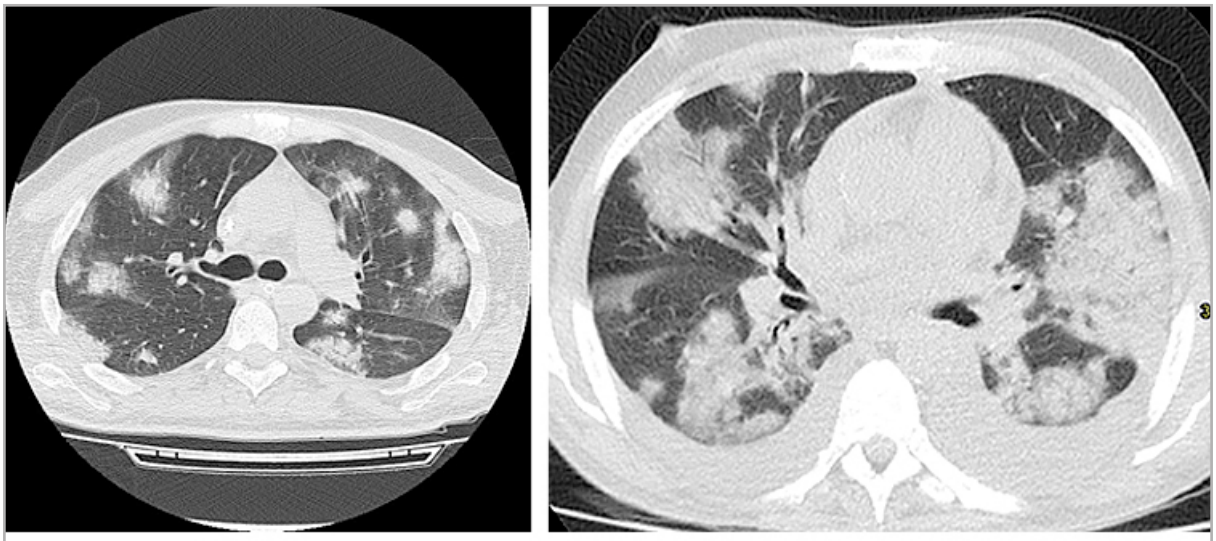
За счет паттерна «консолидация» объем поражения составил 7,1 ± 8,6 % и 9,7 ± 10,7 % и различие было недостоверно (рис. 4, *а, б*).

Вероятнее всего, больные с онкологическими заболеваниями в анамнезе просто не доживали до данной фазы поражения легких.

Эти данные указывают на то, что онкологический анамнез является

Объем поражения легких среди умерших больных с отягощенным онкологическим анамнезом и не имевших онкологических заболеваний (контроль)

КТ-признаки	Объем поражения легких		t-критерий	p
	больные с онкологическим анамнезом (n = 26)	больные без онкологического анамнеза (n = 78)		
Все признаки	32,3 ± 17,4 %	69,2 ± 11,6 %	0,009	< 0,005
«Матовое стекло»	19,7 ± 11,0 %	37,1 ± 12,0 %	0,4	< 0,005
«Булыжная мостовая»	5,5 ± 7,0 %	21,4 ± 12,3 %	0,000	< 0,005
«Консолидация»	7,1 ± 8,6 %	9,7 ± 10,7 %	0,49	> 0,05



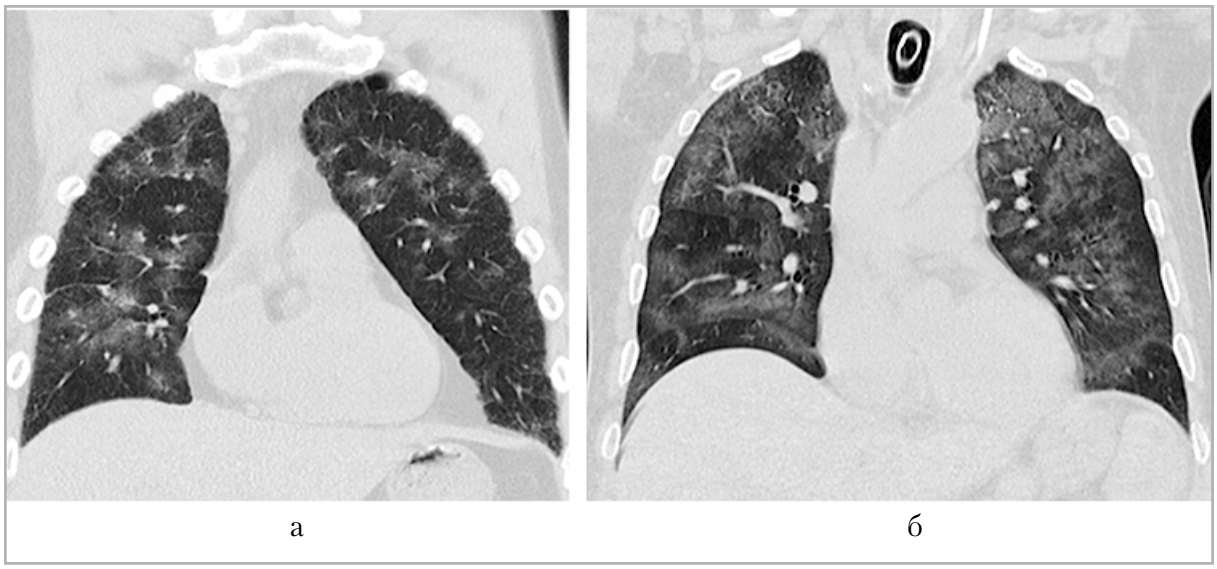
а б

Рис. 1. Компьютерные томограммы органов грудной клетки. Аксиальная проекция, режим легочного окна: *а* — Мужчина с отягощенным онкологическим анамнезом, 54 лет. Объем поражения легких — до 40 %. В обоих легких наблюдаются типичные для вирусной инфекции паттерны «матовое стекло» и «консолидация», при этом последний значительно преобладает над первыми тремя; *б* — Мужчина без онкологического анамнеза, 62 лет. КТ выполнена за 2 дня до летального исхода. Объем поражения обоих легких не менее 74 %. Участки «консолидации», расположенные диффузно, с большей тенденцией к расположению в задних отделах легких. В обеих плевральных полостях имеется плевральный выпот

крайне отрицательным фактором прогноза при пневмонии, вызванной вирусом SARS-CoV-2.

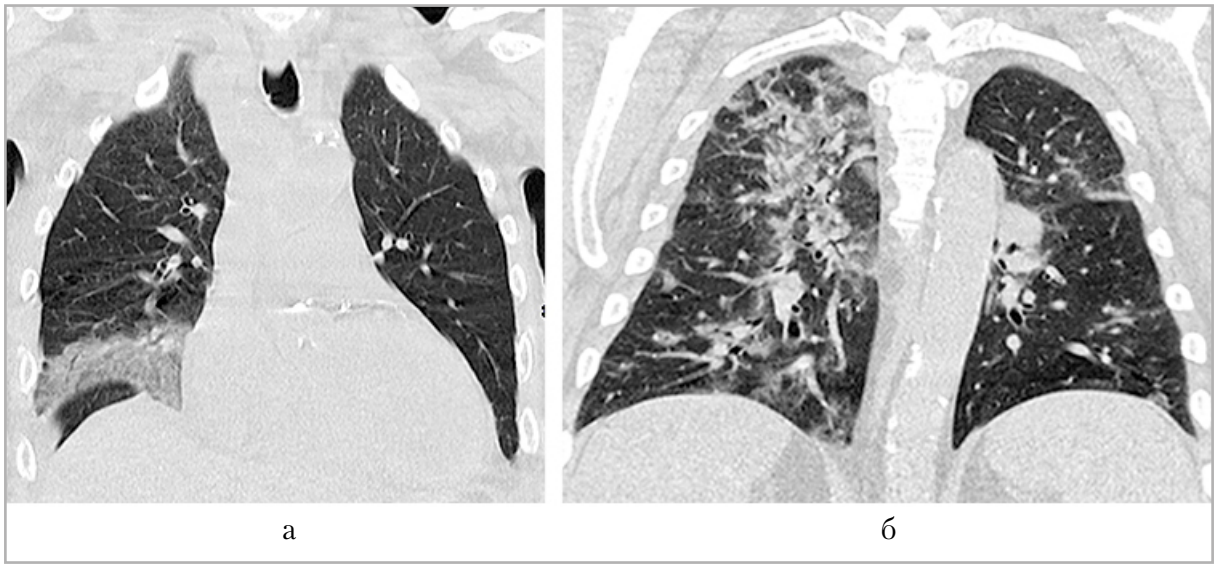
Заключение

Онкологический анамнез является крайне отрицательным фактором прогноза при пневмонии, вызванной вирусом SARS-CoV-2, так как у больных с отягощенным онкологическим анамнезом смерть наступала при объеме поражения в два раза меньшем, чем у лиц без онкологических заболеваний.



а б

Рис. 2. Компьютерные томограммы органов грудной клетки. Коронарная реконструкция 3 мм, режим легочного окна: *а* — Пациент с отягощенным онкологическим анамнезом. Объем поражения легких — до 32 %. В обоих легких наблюдаются типичные для вирусной инфекции участки повышения плотности паренхимы легких по типу «матового стекла», расположенные диффузно; *б* — Пациент без онкологического анамнеза. Объем поражения обоих легких не менее 70 %. Участки повышения плотности паренхимы легких по типу «матового стекла» с поражением всех долей и сегментов



а б

Рис. 3. Компьютерные томограммы органов грудной клетки. Коронарная реконструкция 3 мм, режим легочного окна: *а* — Пациент с отягощенным онкологическим анамнезом. Объем поражения легких — до 15 %. В нижней доле правого легкого наблюдается участок повышения плотности паренхимы легких по типу «матового стекла» в сочетании с утолщенными междольковыми перегородками; *б* — Пациент без онкологического анамнеза. Объем поражения обоих легких не более 30 %. Участки повышения плотности паренхимы легких по типу «матового стекла» с утолщенным междольковым интерстицием с наибольшим поражением задних отделов правого легкого

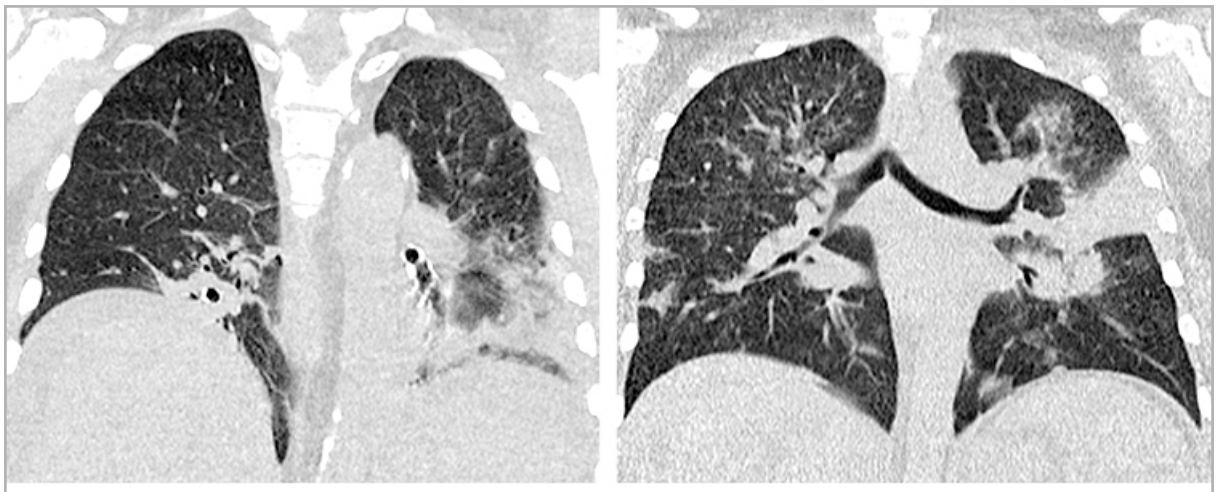


Рис. 4. Компьютерные томограммы органов грудной клетки. Коронарная реконструкция 3 мм, режим легочного окна: *а* — Пациент с отягощенным онкологическим анамнезом. Объем поражения легких — до 15 %. В нижней доле левого легкого выявлен безвоздушный участок измененной паренхимы легких по типу «консолидация»; *б* — Пациент без онкологического анамнеза. Объем поражения обоих легких не более 30 %. В верхней доле левого легкого и частичном распространении на прилежащий сегмент нижней доли выявлен безвоздушный участок измененной паренхимы легких по типу «консолидация»

КТ легких можно рассматривать не только как диагностический инструмент, но и как средство прогноза летального исхода пневмонии, обусловленной SARS-CoV-2 (COVID-19).

Список литературы

1. *Биличенко Т. Н.* Факторы риска, иммунологические механизмы и биологические маркеры тяжелого течения COVID-19 (обзор исследований) // РМЖ. Медицинское обозрение. 2021. № 5. С. 237–244. DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-237-244
2. *Гусев А. В., Новицкий Р. Э.* Технологии прогнозной аналитики в борьбе с пандемией COVID 19 // Искусственный интеллект в здравоохранении. 2020. № 4. С. 23–333. DOI: 10.37690/1811-0193-2020-4-24-33
3. *Долгушкин Н. К.* Пандемия COVID-19. Биология и экономика. Специальный выпуск: информационно-аналитический сборник / под ред. М. Ф. Мизинцевой // ВИНИТИ РАН. М.: Издательство «Перо», 2020. 110 с.
4. Патологическая анатомия COVID-19: Атлас / О. В. Зайратьянц, М. В. Самсонова, Л. М. Михалева и др. / под общ. ред. О. В. Зайратьянца. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2020. 140 с., ил.
5. *Каприн А. Д., Гамеева Е. В., Поляков А. А. и др.* Влияние пандемии COVID-19 на онкологическую практику // Сибирский онкологический журнал. 2020. Т. 19 (3). С. 5–22. https://doi.org/10.21294/1814-4861-2020-19-3-5-22
6. *Кармазановский Г. Г., Замятина К. А., Сташкив 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. https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-2-11-36
7. *Молочков А. В., Каратеев Д. Е., Огнева Е. Ю. и др.* Коморбидные заболевания и прогнозирование исхода COVID-19: результаты наблюдения 13 585 боль-

ных, находившихся на стационарном лечении в больницах Московской области // Альманах клинической медицины. 2020. Т. 48. С. 1–10. DOI: 10.18786/2072-0505-2020-48-040
8. *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. Т. 98. (6). С. 7–14. DOI: 10.21292/2075-1230-2020-98-6-7-14
9. *Сперанская А. А.* Лучевые проявления новой коронавирусной инфекции COVID-19 // Лучевая диагностика и терапия. 2020. Т. 1. С. 18–25. https://doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-1-18-25
10. *Bernheim A., Mei X., Huang M. et. al.* Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. Radiology. 2020. Jun;295(3):200463. DOI: 10.1148/radiol.2020200463
11. *Chung M. et al.* CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). Radiology. 2020. Apr;295(1):202–207. DOI: 10.1148/radiol.2020200230
12. *Ojha V., Mani A., Pandey N. et. al.* CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients. Eur. Radiol. 2020 Nov;30(11):6129–6138. DOI: 10.1007/s00330-020-06975-7
13. *Williamson E., Walker A., Bhaskaran K. et al.* Open SAFELY: factors associated with COVID-19 death in 17 million patients. Nature. 2020. Aug;584(7821):430–436. DOI: 10.1038/s41586-020-2521-4
14. *Ye Z., Zhang Y., Wang Y., Huang Z., Song B.* Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. Eur. Radiol. 2020 Aug;30(8):4381–4389. DOI: 10.1007/s00330-020-06801-0

References

1. *Bilichenko T. N.* Russian Medical Journal: Medicinskoe obozrenie. 2021. No 5. P. 237–244 (in Russian). DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-237-244
2. *Gusev A. V., Novickij R. Je.* Artificial intelligence in healthcare. 2020. No 4. P. 23–333 (in Russian). DOI: 10.37690/1811-0193-2020-4-24-33
3. *Dolgushkin N. K.* COVID-19 Pandemic. Biology and economics. Special issue: information and analytical collection. Edited by M. F. Mizintseva. VINITI RAS Moscow: Izdatel'stvo Pero, 2020. 110 p. (in Russian).
4. Patologicheskaja anatomija COVID-19: Atlas O. V. Zajrat'janc, M. V. Camsonova, L. M. Mihaleva et al. Edited by O. V. Zajrat'janca. Moscow: GBU «NIIOZMM DZM», 2020. 140 p., illustrated (in Russian).
5. *Kaprin A. D., Gameeva E. V., Poljakov A. A. et al.* Siberian journal of oncology. 2020. No. 19 (3). P. 5–22 (in Russian). https://doi.org/10.21294/1814-4861-2020-19-3-5-22
6. *Karmazanovskij G. G., Zamjatina K. A., Stashkiv V. I. et al.* Moscow: Med. Vizualizacija. 2020. No. 24 (2). P. 11–36 (in Russian). https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-2-11-36
7. *Molochkov A. V., Karateev D. E., Ogneva E. Ju. et al.* Moscow: Al'manah klinicheskoj mediciny. 2020. No. 48. P. 1–10 (in Russian). DOI: 10.18786/2072-0505-2020-48-040
8. *Morozov S. P., Gombolevskij V. A., Chernina V. Ju. et al.* Moscow: Tuberkulez i bolezni legkih. 2020. V. 98 (6). P. 7–14 (in Russian). DOI: 10.21292/2075-1230-2020-98-6-7-14
9. *Speranskaja A. A.* Luchevaja diagnostika i terapija. 2020. No. 1. P. 18–25 (in Russian). https://doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-1-18-25
10. *Bernheim A., Mei X., Huang M. et al.* Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. Radiology. 2020. Jun;295(3):200463. DOI: 10.1148/radiol.2020200463
11. *Chung M. et al.* CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV).

Radiology. 2020. Apr;295(1):202–207. DOI: 10.1148/radiol.2020200230
12. *Ojha V., Mani A., Pandey N. et. al.* CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients. Eur. Radiol. 2020 Nov;30(11):6129–6138. DOI: 10.1007/s00330-020-06975-7
13. *Williamson E., Walker A., Bhaskaran K. et al.* Open SAFELY: factors associated with COVID-19 death in 17 million patients. Nature. 2020. Aug;584(7821):430–436. DOI: 10.1038/s41586-020-2521-4
14. *Ye Z., Zhang Y., Wang Y., Huang Z., Song B.* Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. Eur. Radiol. 2020 Aug;30(8):4381–4389. DOI: 10.1007/s00330-020-06801-0

Сведения об авторах / Information about authors

Паршин Василий Владимирович, врач-рентгенолог, заведующий рентгеновским отделением ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы.
Адрес: 123182, г. Москва, ул. Пехотная, д. 3.
Тел.: +7 (926) 565-15-67. Электронная почта: vasilii_parshin@mail.ru
ORCID.org/0000-0003-3783-3412
Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста, участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Parshin Vasiliy Vladimirovich, Radiologist, Head of Radiology Department of the City Clinical Hospital No. 52 of the Moscow Health Department.
Addres: 3, ul. Pehotnaya, Moscow, 123182, Russia.
Phone number: +7 (926) 565-15-67. E-mail: vasilii_parshin@mail.ru
ORCID.org/0000-0003-3783-3412
Author's contribution: search for publications on the topic, literature analysis, text writing, participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел: +7 (916) 163-40-40. Электронная почта: lezhnevd@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-7163-2553
Вклад автора: экспертная оценка обзора литературы, определение основной направленности обзора, систематизация и финальное редактирование обзора, одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации.

Lezhnev Dmitry 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: lezhnevd@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-7163-2553
Author's contribution: expert evaluation of the literature review, determination of the main focus of the review, systematization and final editing of the review, approval of the final version of the article before submitting it for publication.

Бережная Эльвира Элчиновна, врач-патологоанатом, ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы.
Адрес: 123182, г. Москва, ул. Пехотная, д. 3.

Тел.: +7 (929) 938-04-43. Электронная почта: dr.berezhnaia@gmail.com
ORCID.org/0000-0003-1407- 0408
Вклад автора: участие в сборе материала, существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение данных или их анализ и интерпретацию.

Berezhnaia Elvira Elchinovna, Pathologist of the pathology department Moscow City Hospital No 52 Department Helthcare of Moscow
Address: 3, ul. Pehotnaya, Moscow, 123182, Russia.
Phone number: +7 (929) 938-04-43. E-mail: dr.berezhnaia@gmail.com
ORCID.org/0000-0003-1407- 0408
Author's contribution: participation in the collection of material, significant contribution to the concept and design of the study, data acquisition or analysis and interpretation.

Мишина Анастасия Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры фтизиатрии и пульмонологии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Адрес: 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1.
Тел.: +7 (910) 459-18-90. Электронная почта: av.mishina@yandex.ru
ORCID.org/0000-0002-3340-5843.
Вклад автора: участие в сборе материала, существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение данных или их анализ и интерпретацию.

Mishina Anastasia Vladimirovna, Ph. D. Med., Docent, Phthisiology of Department of Radiology of Moscow State 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 (910) 459-18-90. E-mail: av.mishina@yandex.ru
ORCID.org/0000-0002-3340-5843
Author's contribution: participation in the collection of material, significant contribution to the concept and design of the study, data acquisition or analysis and interpretation.

Check for updates

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Оригинальная статья
УДК 616.24-001
https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-5-50-56

Артефакты изображений при проведении двухэнергетической рентгенографии органов грудной клетки

А. Ю. Васильев, Д. И. Наумова*

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

Реферат

Цель исследования — изучить причины возникновения артефактов изображений, полученных при проведении двухэнергетической рентгенографии органов грудной клетки (ДЭР), и пути их устранения. Обследовано 252 человека в случайном порядке. Каждому пациенту была выполнена ДЭР.

Проанализировано 756 рентгенограмм, включающих 140 (18,5 %) реконструированных изображений, на которых были выявлены артефакты. По характеру причин распределение было следующим: артефакты движения от пульсирующих сосудов, сердца, дыхательных движений — 58 (41,4 %), «зернистость» изображений — 55 (39,2 %), недостаточное подавление элементов костной плотности на раздельных рентгенограммах мягких тканей — 27 (19,3 %). Основной причиной возникновения различного рода артефактов при проведении ДЭР является несовершенство алгоритма обработки изображения.

Ключевые слова: двухэнергетическая рентгенография, артефакты изображений, рентгенография грудной клетки.

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. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают со-

* **Наумова Дарья Игоревна,** ординатор кафедры лучевой диагностики 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.org/0000-0002-4487-3597

Naumova Dar'ya Igorevna, radiology resident 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.org/0000-0002-4487-3597

© А. Ю. Васильев, Д. И. Наумова.

ответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

MEDICAL TECHNOLOGY

Original research

Artifacts in Dual-Energy Chest Radiography

A. Yu. Vasil'ev, D. I. Naumova*

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

Abstract

The aim of this research is to analyze artifacts in dual-energy chest radiography: their appearance and how to eliminate them. A total of 252 patients were examined in random order by using dual-energy radiography. As a result, 756 images were analyzed. This review describes the most important and most prevalent of them, including motion artifacts - 58 (41,4%), quantum noise – 55 (39,2%) and decreasing the suppression of bony elements on soft-tissue-selective images – 27 (19,3%). The main reason of dual-energy chest radiography artifacts is incorrect image reconstruction parameters.

Key words: Dual-energy Radiography, Image Artifacts, Chest Radiography.

Research funding and conflicts of interest

The study was not funded by any sources. The authors declare that this work, its theme, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

Стандартная рентгенография органов грудной клетки является наиболее широко используемой методикой лучевой диагностики в клинической практике благодаря простоте реализации и экономической эффективности [1]. Однако в связи с наличием эффекта суммации органов и тканей исследуемой области методика стандартной рентгенографии имеет ограниченную чувствительность и специфичность [4]. С целью устранения негативного влияния суммационного эффекта была предложена двухэнергетическая рентгенография (ДЭР) [2].

ДЭР – методика последовательного получения двух рентгенограмм, выполненных при высоком и низком анодных напряжениях, и построение на их основе раздельных изображений мягких и костной тканей грудной клетки. В настоящее время технология ДЭР представляет научный и практический интерес, и в основном в диагностике заболеваний молочных желез [6]. Продолжается ее активное совершенствование и изучение эффективности в диагностике заболеваний органов грудной клетки. В то же время помимо явных преимуществ данная методика имеет ряд недостатков, главным из которых является возникновение различного вида артефактов, которые потенциально могут вызывать ошибки интерпретации и в дальнейшем

привести к неправильной оценке результатов [2, 3].

На текущий момент на рынке РФ присутствуют несколько производителей аппаратов с технологией двухэнергетической рентгенографии, к которым относятся «ТелеКоРД-МТ-Плюс» (АО «МТЛ», Россия), FDR AcSelerate (Fujifilm Medical System, Япония), SonialVision Safire (Shimadzu, Япония), VolumeRAD (GE, США) [2].

Цель: изучить причины возникновения артефактов изображений и пути их устранения при проведении двухэнергетической рентгенографии грудной клетки.

Материалы и методы

Исследования выполнялись на цифровой рентгенодиагностической системе «ТелеКоРД-МТ-Плюс» (АО «МТЛ», Россия). Обследовано 252 человека в случайном порядке. Каждому пациенту проводилась двухэнергетическая рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции в положениях: стоя (n = 189,75 %) и лежа на спине (n = 63,25 %). ДЭР выполнялась по стандартной методике с задержкой дыхания после умеренного вдоха. Все исследования проводились с расстоянием источник-приемник 180 см, силой тока 500 мА, дополнительным фильтрующим слоем из 1 мм алюминия и 0,2 мм меди и растром. Для получения раздельных изображений мягких и костной тканей в зависимости от типа телосложения пациента использовались следующие последовательности напряжения: 60 и 120 кВ для астеников и нормостеников, 70 и 130 кВ для гиперстеников. Доза излучения ограничивалась устройствами автоматического контроля экспозиции.

Результаты и их обсуждение

Проанализировано 756 рентгенограмм, включающих 140 (18,5 %) реконструктивных изображений, на которых были выявлены артефакты.

Как следует из диаграммы, раздельные изображения мягких тканей (РИМТ) пациентов с гиперстеническим типом телосложения встречались в подвыборке рентгенограмм с артефактами заметно чаще (n = 15, 10,7 %), чем в общей выборке (рис. 1). Превалирующее количество (n = 91, 65 %) рентгенограмм неудовлетворительного качества приходилось на раздельные изображения костной ткани (РИКТ).

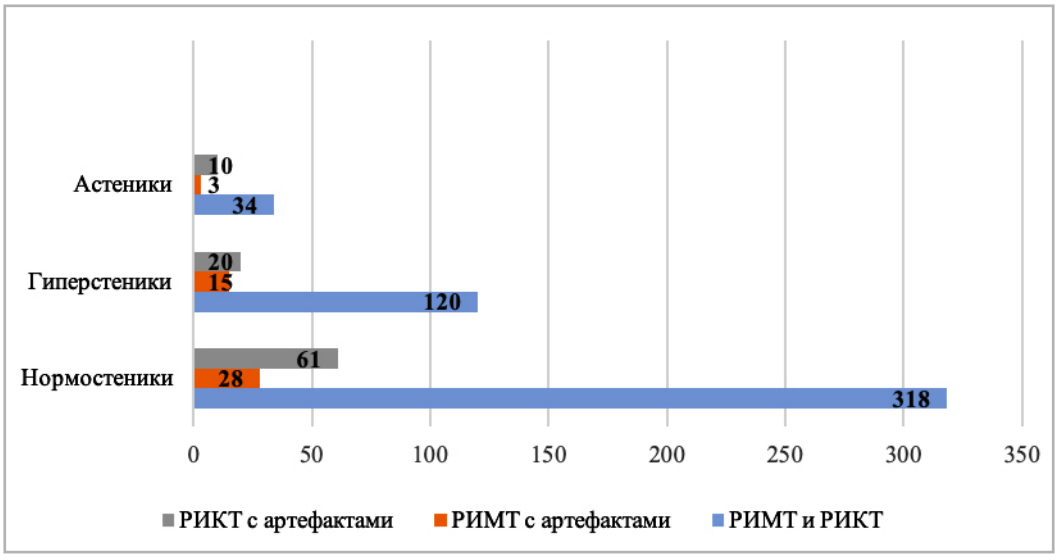


Рис. 1. Диаграмма. Распределение реконструированных изображений с артефактами в зависимости от типа телосложения

По характеру артефактов распределение было следующим: артефакты от пульсирующих сосудов, сердца, дыхательных движений — 58 (41,4 %), «зернистость» изображений — 55 (39,2 %), недостаточное подавление элементов костной плотности на РИМТ — 27 (19,3 %). Стоит отметить, что в 25 % случаев на серии рентгенограмм определялись несколько разных по характеру артефактов.

Преобладающее количество двигательных артефактов в выборке объясняется физическими особенностями получения раздельных изображений. При работе с данной цифровой диагностической системой минимальное время задержки между экспозициями составляло 300 мс, а длительность окна накопления — 400 мс, что не позволяет получать высококачественные рентгенограммы у пациентов с тахикардией [3]. Двигательные артефакты на раздельных изображениях имели вид линейных участков просветления вдоль тени средостения, ребер, куполов диафрагмы, «объемного» легочного рисунка (рис. 2, *б, в*).

«Зернистость» изображений затрудняла интерпретацию раздельных костных рентгенограмм. Артефакты не позволяли в полном объеме изучить структуру костной ткани ребер, ключиц, лопаток, проксимальных отделов плечевых костей, что делало проведение ДЭР нецелесообразным (рис. 3, *б*).

В 19,3 % случаев на РИМТ встречались артефакты, связанные с неполным подавлением костных структур. На рентгенограммах определялись тени повышенной интенсивности с нечеткими контурами, которые могли восприниматься рентгенологом как патологический процесс (рис. 4, *б*). Эти артефакты обусловлены недостаточно эффективным алгоритмом обработки изображений.

Усовершенствование алгоритма обработки изображений при проведении ДЭР грудной клетки рассматривалось в работах российских и зарубежных авторов [2–6]. Все исследования проводились на разных диагностических системах, к которым относятся «ТелеКоРД-МТ-Плюс» (АО «МТЛ», Россия), REX-650R (Listem Co., Южная Корея), Innovision (DK Medical Systems Co., Ltd., Южная Корея), что опровергает гипотезу о связи возникновения артефактов реконструированных изображений с конкретной моделью рентгеновского аппарата. Наибольшие трудности у исследователей вызывали артефакты движения, так как получить реконструированные изображения, синхронизированные с частотой сердечных

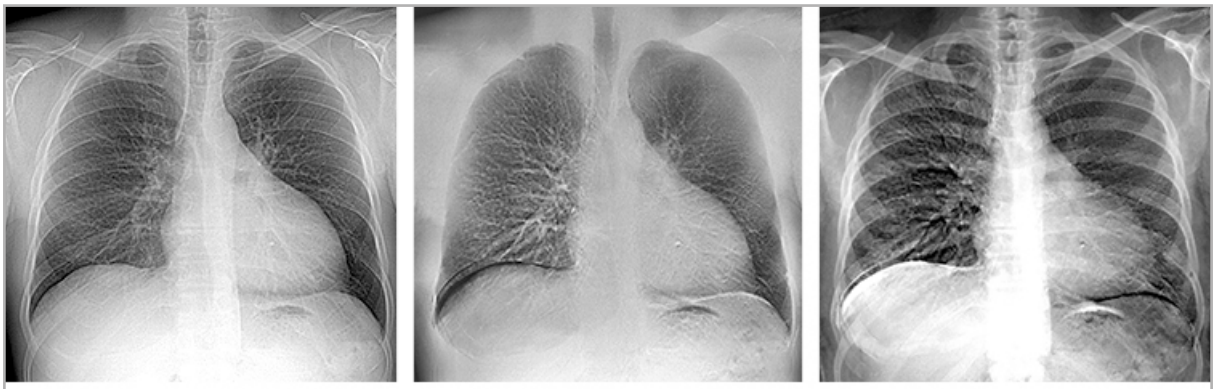
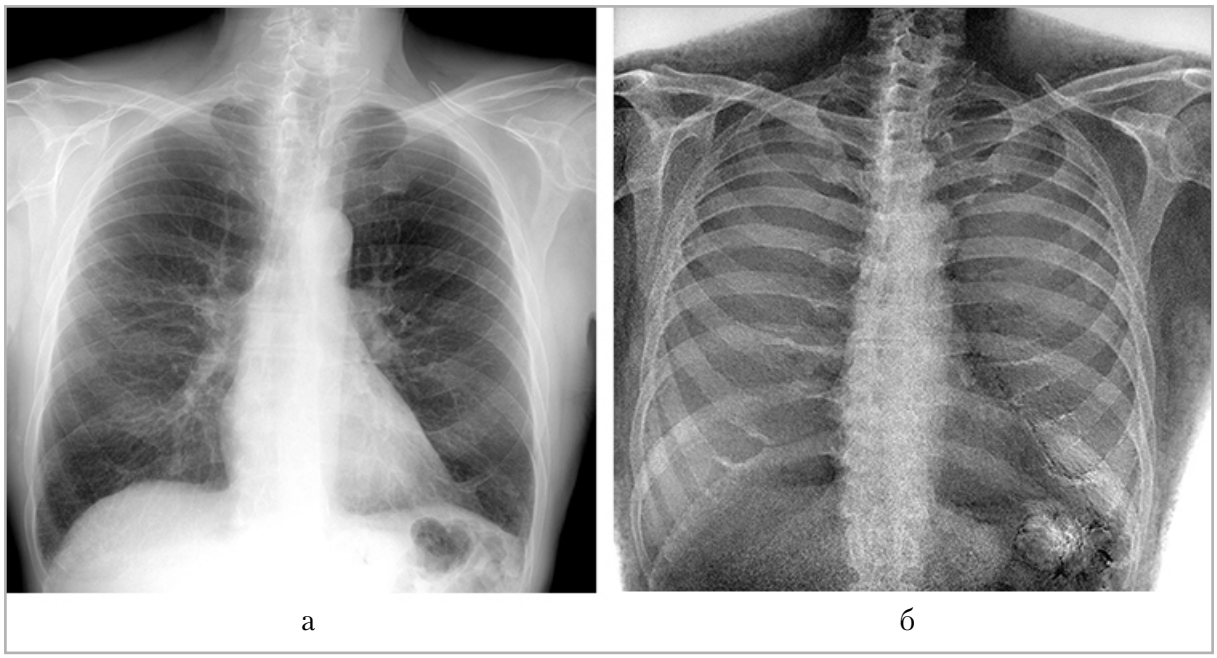
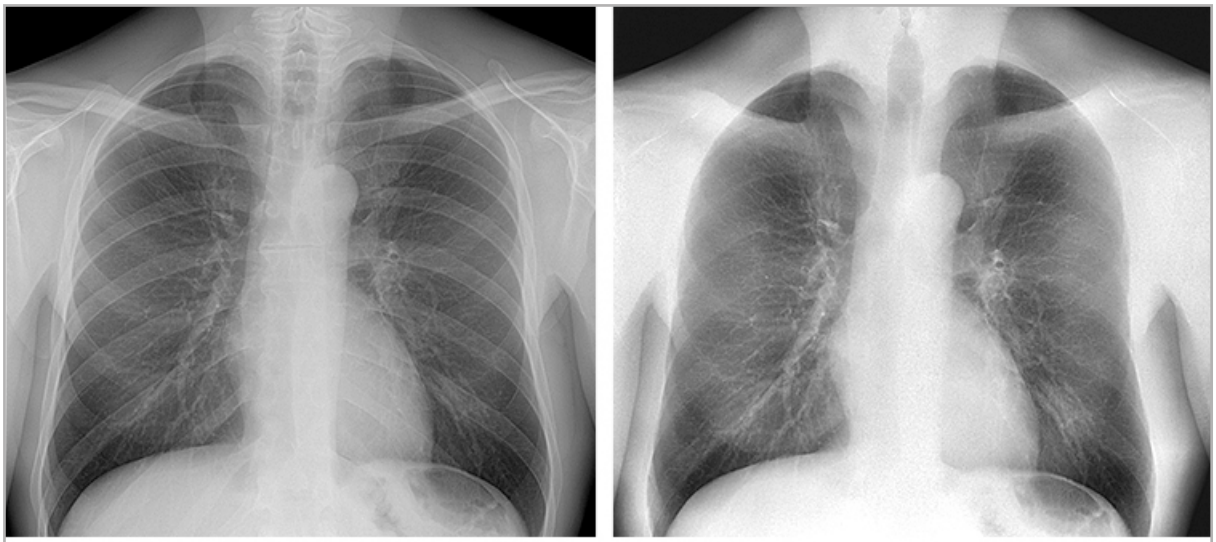


Рис. 2. Рентгенограммы органов грудной клетки в прямой проекции: *а* — стандартная рентгенограмма; *б* — РИМТ с артефактами движения от сердцебиения и дыхания; *в* — РИКТ с артефактами движения от сердцебиения и дыхания



а б

Рис. 3. Рентгенограммы органов грудной клетки в прямой проекции: *а* — стандартная рентгенограмма; *б* — РИКТ с выраженной «зернистостью» и артефактами движения от сердцебиения и дыхания



а б

Рис. 4. Рентгенограммы органов грудной клетки в прямой проекции: *а* — стандартная рентгенограмма; *б* — РИМТ с неполным подавлением теней от ключиц и ребер

сокращений и дыхательных циклов, в настоящее время не представляется возможным [6], эти данные подтверждены в нашей работе. В экспериментальных исследованиях, выполненных на фантоме грудной клетки, авторы применяли алгоритм, позволяющий повысить диагностическую ценность ДЭР в визуализации очаговых образований легких за счет лучшего разделения структур и подавления «зернистости» реконструированных изображений [5–6]. Таким образом, нами были описаны и проанализированы основные, наиболее часто встречаемые артефакты изображений ДЭР, существенно ограничивающие

диагностические возможности указанной методики в исследованиях грудной клетки.

Заключение

Определены и проанализированы наиболее часто встречаемые артефакты, затрудняющие оценку изображений, полученных в ходе ДЭР органов грудной клетки. В 18,5 % интерпретация раздельных рентгенограмм вызывала трудности. Основной причиной возникновения различного рода артефактов при проведении ДЭР является несовершенство алгоритма обработки изображения. Можно констатировать, что в настоящее время методика ДЭР не может быть рекомендована для широкого использования в практическом здравоохранении до исправления алгоритмов обработки изображения.

Список литературы

1. *Васильев А. Ю., Наумова Д. И., Алексеева О. М., Нечаев В. А., Шунков Ю. Е., Дабагов А. Р., Петухова Н. Ю., Вяткина Е. И.* Возможности методики двухэнергетической рентгенографии при рентгеновских исследованиях органов грудной клетки // Радиология — практика. 2021. № 1. С. 14–22.
2. *Устинов А. О., Дабагов А. Р.* Параметры реконструкции изображений в технологии двухэнергетической рентгенографии // Медицинская техника. 2018. № 3. С. 51–54.
3. *Шунков Ю. Е., Кобылкин И. С., Прохоров А. В., Поздняков Д. В., Касюк Д. М., Нечаев В. А., Алексеева О. М., Наумова Д. И., Дабагов А. Р.* Уменьшение артефактов движения пациента в двухэнергетической рентгенографии // Медицинская техника. 2021. № 6. С. 31–34.
4. *Fredenberg E.* Spectral and dual-energy X-ray imaging for medical applications. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. 2018. V. 878. P. 74–87.
5. *Kim C., Yang S. H., Kim J.* Effects of the technique parameters on the imaging performance of the dual-energy chest radiography. J. Korean Phys. Soc. 2021. P. 849–859. https://doi.org/10.1007/s40042-021-00164-5
6. *Lee M., Lee D., Kim H. et al.* Development of a non-linear dual-energy technique in chest radiography. Radiation Physics and Chemistry. 2020. V. 172. https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2020.108811

References

1. *Vasil'ev A. Yu., Naumova D. I., Alekseeva O. M., Nechaev V. A., Shunkov Yu. E., Dabagov A. R., Petukhova N. Yu., Vyatkina E. V.* Utility of Dual Energy Substruction Chest Radiography. Radiology — Practice. 2021. No. 1. P. 14–22 (in Russian).
2. *Ustinov A. O., Dabagov A. R.* Image reconstruction parameters in Dual Energy Radiography. Medicinskaya tekhnika. 2018. No. 3. P. 51–54 (in Russian).
3. *Shunkov Yu. E., Kobylkin I. S., Prohorov A. V., Pozdnyakov D. V., Kasyuk D. M., Nechaev V. A., Alekseeva O. M., Naumova D. I., Dabagov A. R.* Motion Artefact Reduction in Dual-Energy Radiography. Medicinskaya tekhnika. 2021. No. 6. P. 31–34 (in Russian).
4. *Fredenberg E.* Spectral and dual-energy X-ray imaging for medical applications. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. 2018. V. 878. P. 74–87.
5. *Kim C., Yang S. H., Kim J.* Effects of the technique parameters on the imaging performance of the dual-energy chest radiography. J. Korean Phys. Soc. 2021. P. 849–859. https://doi.org/10.1007/s40042-021-00164-5
6. *Lee M., Lee D., Kim H. et al.* Development of a non-linear dual-energy technique in chest radiography. Radiation Physics and Chemistry. 2020. V. 172. https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2020.108811

Сведения об авторах / Information about authors

Васильев Александр Юрьевич, доктор медицинских наук, 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
ORCID.org/0000-0002-0635-4438
Вклад автора: создание концепции научного направления, автор одобрил окончательную версию статьи перед ее подачей для публикации, принял на себя ответственность за все аспекты работы и готов подтвердить, что вопросы, относящиеся к достоверности и цельности любой части исследования, должным образом учтены, формировал заключения и выводы по материалу.

Vasil'ev Aleksandr Yur'evich, M. D. Med., 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
ORCID.org/0000-0002-0635-4438
Author's contribution: formation of an idea, goals and writing a text, approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Наумова Дарья Игоревна, ординатор кафедры лучевой диагностики 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.org/0000-0002-4487-3597
Вклад автора: осуществила написание первой версии статьи или ее критический пересмотр на предмет важного интеллектуального содержания, участвовала в сборе материала, принимала участие в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями.

Naumova Dar'ya Igorevna, radiology resident 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.org/0000-0002-4487-3597
Author's contribution: writing the first version of the article or its critical revision for important intellectual content, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with images and captions.

Check for updates

ПРОДОЛЖЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Обзорная статья
УДК 616.381-002-073.756.8-089.06:616-097-002
https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-5-57-68

ВИЧ-ассоциированные неходжкинские лимфомы (обзор литературы с собственными клиническими случаями)

Н. В. Климова[1, 2], А. О. Рамзина*[, 1, 2], А. А. Гаус[1, 2], И. В. Бажухина[2], Ю. Г. Карпенко[2]

[1] ФГБОУ ВО «Сургутский государственный университет», Россия

[2] БУ «Сургутская окружная клиническая больница», рентгенологическое отделение, Россия

Реферат

В статье представлен обзор литературы по ВИЧ-ассоциированным опухолям (ВАО), таким как диффузная В-крупноклеточная лимфома, лимфома Беркитта, плазмобластная лимфома, лимфома анального канала. Представленный материал дополнен собственными наблюдениями и иллюстративным материалом.

Ключевые слова: неходжкинская лимфома, ВИЧ-инфекция, ВИЧ-ассоциированные опухоли, мультиспиральная компьютерная томография.

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. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

* **Рамзина Анастасия Олеговна,** аспирант кафедры хирургических болезней Медицинского института, Сургутский государственный университет; врач-рентгенолог рентгенологического отделения, Сургутская окружная клиническая больница.
Адрес: 628403, г. Сургут, проспект Ленина, д. 1.
Тел.: +7 (922)780-60-67. Электронная почта: ramzina.ao@gmail.com
ORCID.org/0000-0002-6127-5775

Ramzina Anastasiya Olegovna, postgraduate student, Department of Surgical Diseases, Medical Institute, Surgut State University; Radiologist, Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.
Address: 1, prospekt Lenina, Surgut, 628403, Russia.
Tel.: +7 (922)780-60-67. E-mail: ramzina.ao@gmail.com
ORCID.org/0000-0002-6127-5775

© Н. В. Климова, А. О. Рамзина, А. А. Гаус, И. В. Бажухина, Ю. Г. Карпенко.

THE CONTINUED MEDICAL EDUCATION

Review article

HIV-associated non-Hodgkin's Lymphomas (Literature Review with Own Clinical Cases)

N. V. Klimova[1, 2], A. O. Ramzina*[, 1, 2], A. A. Gaus[1, 2], I. V. Bazhukhina[2], Yu. G. Karpenko[2]

[1] The Surgut State University, Russia

[2] The Surgut Regional Clinical Hospital, Department of Radiological, Russia

Abstract

This article provides a review of the literature on HIV-associated tumors (HATs) such as diffuse large B-cell lymphoma, Burkitt's lymphoma, plasmablastic lymphoma, and anal canal lymphoma. The presented material is supplemented with own observations and illustrative material.

Key words: Non-Hodgkin's Lymphoma, HIV Infection, HIV-Associated Tumors, Multispiral Computed Tomography.

Research funding and conflicts of interest

The study was not funded by any sources. The authors declare that this work, its theme, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

Заболеваемость ВИЧ-инфекцией в 2021 г. составила 48,7 на 100 тыс. населения, по данным Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом. Случаи ВИЧ-инфекции зарегистрированы во всех субъектах Российской Федерации. ВИЧ-инфекция вышла за пределы уязвимых групп населения и активно распространяется в общей популяции [2]. Ежегодное число смертей в мире от заболеваний, связанных со СПИДом, среди людей, живущих с ВИЧ (всех возрастов), снизилось с пикового уровня в 1,9 млн человек в 2004 году до 940 000 в 2017 году[1]. Последние данные по странам показывают, что сокращение смертности от заболеваний, связанных со СПИДом, в значительной степени обусловлено неуклонным расширением масштабов антиретровирусной терапии (АРВТ) [1, 2]. Однако увеличение продолжительности жизни ВИЧ-инфицированных людей может способствовать повышению их подверженности к системному воспалению, онкогенным вирусным инфекциям и канцерогенным веществам, а также накоплению соматических заболеваний, мутаций и эпигенетических изменений, связанных с канцерогенезом [4, 6]. В свою очередь, это приводит к повышенному риску развития двух злокачественных новообразований — саркомы Капоши (СК) и неходжкинской лимфомы

[1] Данные Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом.

(НХЛ), вызванных онкогенными вирусами (вирус герпеса человека 8 для СК, вирус Эпштейна — Барр для некоторых подтипов НХЛ) [3]. У 25–40 % ВИЧ-инфицированных пациентов диагностируются злокачественные новообразования, примерно 10 % — неходжкинская лимфома [11] .

Цель: анализ литературы и собственные клинические наблюдения ВИЧ-ассоциированных пациентов с неходжкинскими лимфомами.

ВИЧ-лимфомы — гетерогенная группа лимфоидных опухолей, различающихся гистологическим строением, первичной локализацией. По данным L. Gerard и др. (2002), частота ВИЧ-лимфом от начала эпидемии ВИЧ-инфекции увеличилась более чем в 100 раз у ВИЧ-инфицированных лиц в сравнении с общей популяцией [4].

Клиницисты и эпидемиологи давно задаются вопросом о факторах, способствующих возникновению НХЛ. В случае диффузной В-крупноклеточной неходжкинской лимфомы такие факторы, как продолжительность ВИЧ-виремии, воздействие вируса Эпштейна — Барр (ВЭБ), число лимфоцитов CD4+ надира и текущие уровни иммуносупрессии, влияют на риск различных подтипов неходжкинской лимфомы. В случае диффузной В-крупноклеточной лимфомы, первичной лимфомы ЦНС и лимфомы Беркитта клинические проявления различаются, как и причины, способствующие их развитию. Для лимфомы Беркитта связь с ВЭБ-инфекцией приближается к 35 %. У таких пациентов обычно наблюдается быстро прогрессирующее и диссеминированное заболевание на фоне хорошо сохранившихся показателей числа CD4+-лимфоцитов. Пациенты с диффузной В-крупноклеточной лимфомой имеют более тесную связь с ВЭБ, чем лимфома Беркитта. Количество CD4+-лимфоцитов обычно сохраняется на уровне 200 клеток на мкл [9]. Клиническое течение диффузной В-крупноклеточной лимфомы также характеризуется быстрым прогрессированием опухоли и клиническими проявлениями в виде лихорадки, ночного потоотделения и потери веса [14].

Патогенез неходжкинской лимфомы при ВИЧ изучен недостаточно. ВИЧ-инфекция напрямую не участвует в опухолевой трансформации лимфоидных клеток, то есть нуклеотидные последовательности этого вируса не обнаружены в составе генома клеток лимфом. Среди патогенетических механизмов лимфомогенеза при СПИДе наиболее существенными представляются хроническая антигенная стимуляция, нарушение цитокиновой регуляции и ВПГ-инфекция (ВЭБ, саркома Капоши) [4, 9]. Риск развития лимфом у ВИЧ-инфицированных пациентов увеличивается по мере снижения числа лимфоцитов CD4+ в крови [9]. После внедрения АРВТ риск неходжкинской лимфомы первоначально снизился, вероятнее, за счет увеличения количества CD4+-лимфоцитов [6].

ВИЧ-лимфомы в большинстве случаев локализуются экстранодально: в органах ЖКТ, в ЦНС (особенно часто диагностировалось до широкого внедрения АРВТ), в печени и костном мозге [3]. Первичная локализация в лимфатических узлах отмечена примерно у одного из трех больных. Среди специфических особенностей ВИЧ-лимфом — это первичная локализация в серозных полостях и ротовой полости [1]. Ранняя диагностика крайне затруднена из-за наличия оппортунистических инфекций и атипичного клинического проявления лимфомы у этой группы пациентов. По результатам лучевой визуализации диагноз лимфомы чаще всего оказывается неожиданным, поскольку пациент первоначально обследован на предмет предполагаемой оппортунистической инфекции [6]. Первичным методом лучевой диагностики при наличии

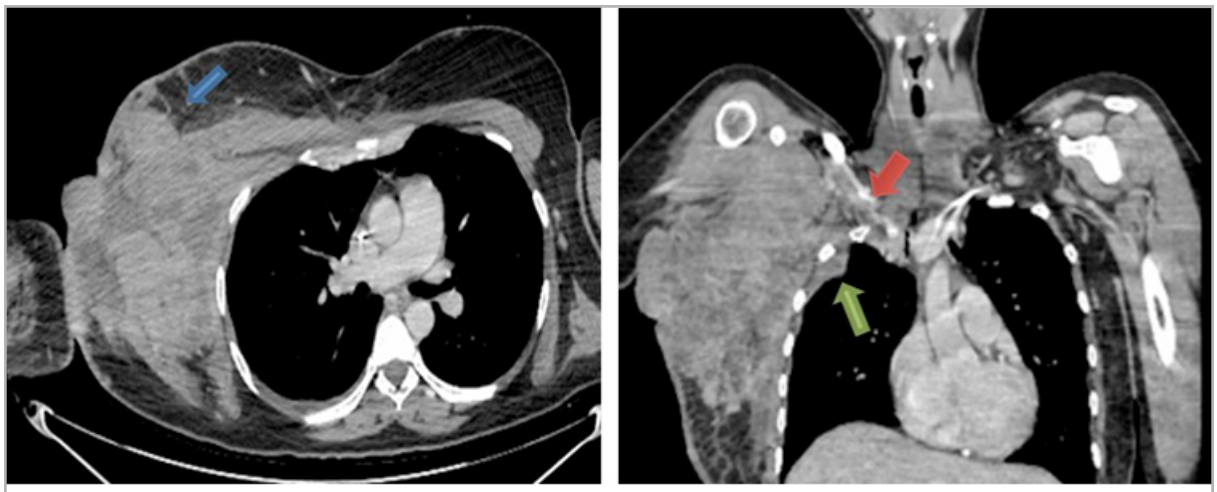
клинического подозрения до постановки диагноза является МСКТ с контрастированием, которая чаще проводится несвоевременно. При локализации опухолевого субстрата в структурах лицевого отдела черепа целесообразнее МРТ с контрастным усилением для оценки объема прорастания, распространения процесса и вовлечения мелких структур.

Примерно 75 % неходжкинской лимфомы у пациентов с ВИЧ — это диффузная В-крупноклеточная лимфома. Выделяют центробластный и иммунобластный типы [1, 3]. Последний тип характерен для пациентов со СПИДом на продвинутой стадии, чаще всего ассоциирован с ВЭБ-инфекцией, и характеризуется агрессивным клиническим течением [2, 4]. Компьютерная томография с болюсным контрастированием используется для оценки распространенности процесса, стадирования, эффективности лечения. Диагноз верифицируют путем биопсии образований, при которой помимо потери нормальной архитектоники такни определяется инфильтрация крупными В-клетками [9]. Стандартное лечение — это иммунохимиотерапия на основе антрациклинов (чаще всего ритуксимаб, циклофосфамид, доксорубицин, винкристин и преднизон). При своевременной диагностике и начатом лечении приблизительно от 80 до 85 % пациентов достигают полной ремиссии, но у 20–25 % наблюдаются рецидивы [14]. Динамическое наблюдение пациентов с данной патологией является важным аспектом для оценки рецидива. Оптимальная частота проведения КТ, по данным рекомендации Национальной комплексной онкологической сети (NCCN), не чаще, чем каждые 6 мес в течение 2 лет после завершения лечения, а затем только по клиническим показаниям. Тем не менее в большинстве случаев повторные КТ-исследования при динамическом наблюдении проводятся необоснованно часто, в то время как ранняя диагностика значительно запаздывает и лимфомы диагностируются в крайне запущенных состояниях [11].

Клинический случай. Пациентка Л., 34 г. Диагноз: болезнь, вызванная ВИЧ, с проявлениями других неходжкинских лимфом. Субклиническая 3-я стадия. АРВТ с 06.04.2021. Иммунологический статус: CD4+-лимфоцитов—648кл/мкл. Поступила 05.04.2021 г. в приемное отделение с жалобами на дискомфорт и появление уплотнения в правой подмышечной области месяц назад. По данным УЗИ — лимфоаденопатия подмышечных и паховых лимфоузлов с двух сторон. Пациентка была направлена на дообследование. При проведении мультиспиральной компьютерной томографии с внутривенным болюсным контрастным усилением было выявлено многоузловое образование правой подмышечной области больших размеров с бугристыми контурами, неоднородной структуры с зонами распада и признаками сдавления правой подключичной вены, прорастанием в ткань правой молочной железы (рис 1, *а, б*). Под КТ-контролем выполнена биопсия — высокозлокачественная В-крупноклеточная лимфома, по ИГХ реакции вирус Эпштейна — Барр отрицательный, Ki-67 97 %.

Данный клинический пример демонстрирует несвоевременную диагностику процесса, который мог быть верифицирован на более ранних стадиях.

Лимфома Беркитта (ЛБ) — это очень агрессивная В-клеточная неходжкинская лимфома и самая быстрорастущая опухоль. Заболевание связано с вирусом Эпштейна — Барр и хромосомной транслокацией, которая активирует онкоген c-MYC [9]. Лимфома Беркитта встречается у ВИЧ-инфицированных пациентов с высоким количеством лимфоцитов CD4+ (более 200 кл/мкл), и это позволяет предположить, что не только одна иммуносупрессия является причиной злокачественности [9, 11]. Примерно у 70 %



а б

Рис. 1. Компьютерные томограммы органов грудной клетки с внутривенным болюсным контрастированием: *а* — аксиальная проекция, прорастание опухоли в ткань правой молочной железы — *синяя стрелка*; *б* — коронарная проекция, *красная стрелка* — сдавление опухолью правой подключичной вены и прорастание в висцеральную плевру легкого *(зеленая стрелка)*

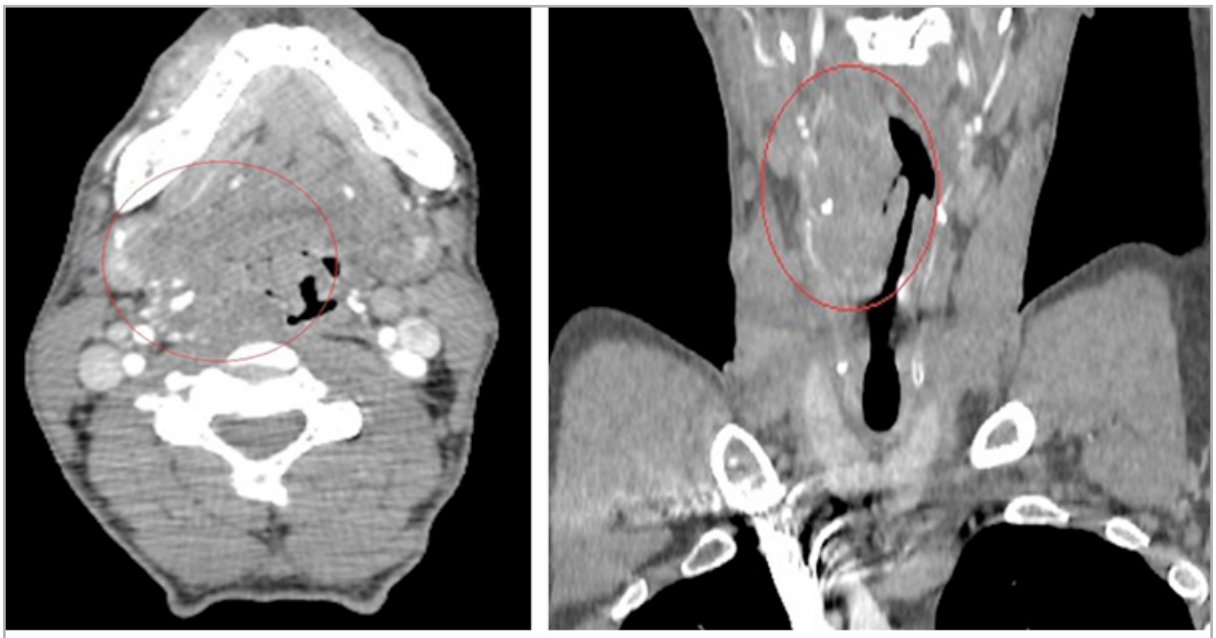
пациентов ЛБ выявляются повышенные уровни лактатдегидрогеназы и мочевой кислоты в крови, что иллюстрирует высокую степень клеточного распада [6]. Лимфома Беркитта, связанная с иммунодефицитом, чаще поражает лимфатические узлы, костный мозг и центральную нервную систему [14]. МСКТ грудной клетки, брюшной полости и таза, МРТ головного мозга являются частью поэтапного обследования, рекомендованного NCCN. Распространение заболевания определяется количеством вовлеченных участков и распределением по отношению к диафрагме, согласно системе стадирования Ann Arbor [2]. Желудочно-кишечный тракт наиболее часто является поражаемым экстранодальным участком при НХЛ у пациентов с ВИЧ-инфекцией [1]. Симптомы зависят от места поражения и варьируют от жалоб на боли в животе и диарею, до потери веса, желудочно-кишечного кровотечения или симптомов, связанных с перфорацией [3]. По данным лучевых методов исследования поражение кишечника проявляется в виде утолщения стенки кишки с ее сопутствующей дилатацией, а не сужением просвета в результате поражения мышечно-кишечного сплетения [14]. Поражение печени также не является редкостью при лимфоме. Это может быть как очаговое, так и диффузное поражение на фоне гепатоспленомегалии. Очаговые образования гиподенсивны по отношению к паренхиме печени и не проявляют какого-либо значительного накопления на всех этапах контрастирования. Кроме того, образования обычно не прорастают в сосудистую сеть печени или желчное дерево. Отсутствие значительного усиления во время артериальной фазы, признаков вовлечения сосудов и отсутствие тромбоза являются ключевыми моментами в дифференциальной диагностике лимфомы от других заболеваний [4, 11, 14].

Клинический случай. Пациент Н., 43 г. Диагноз: болезнь, вызванная ВИЧ, с проявлениями других злокачественных новообразований лимфатической, кроветворной и родственных им тканей. Субклиническая 3а стадия. АРВТ терапия с 11.2018 г. Иммунный статус: 156 кл/мкл, вирусная нагрузка 75 копий/мл. В мае 2019 г. консультирован

онкологом по поводу увеличения миндалин, ранее проведена антибиотикотерапия без эффекта. Пациенту проведено дообследование: МСКТ шеи (рис. 2, *а, б*), МСКТ органов брюшной полости (рис. 3, *а, б*) с внутривенным болюсным контрастированием.

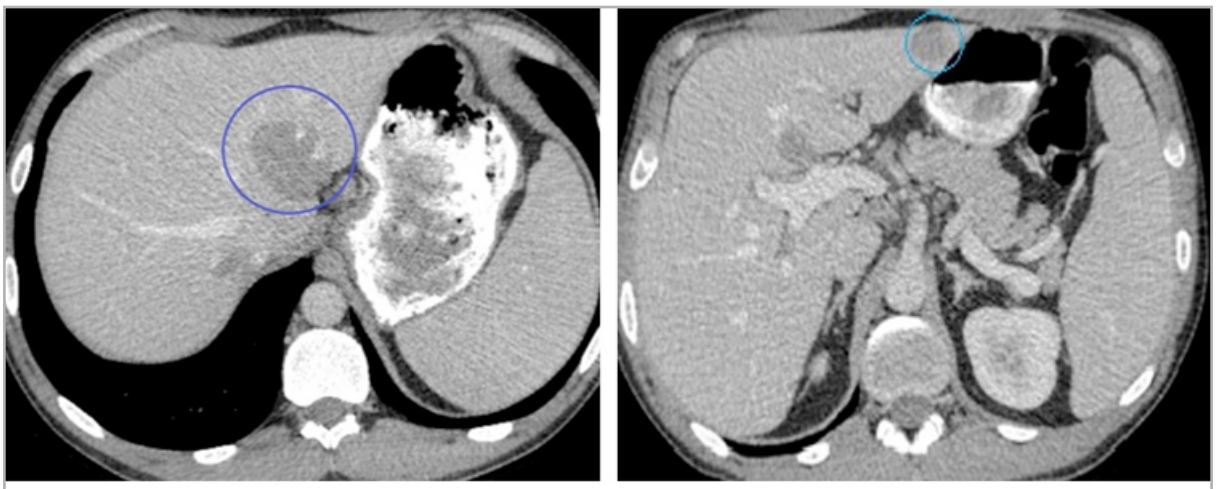
По результатам биопсии образования миндалины — лимфома Беркитта (CD10+, CD20+, CD3-, CD5-, CD23-, cyclinD1-, bcl2-, высокая пролиферативная активность клеток по Ki-67+ 100 %).

Плазмобластная лимфома (ПБЛ) представляет собой отдельный вариант



а б

Рис. 2. Компьютерные томограммы шеи с внутривенным болюсным контрастированием: *а* — аксиальная проекция; *б* – коронарная проекция. Справа на уровне язычной миндалины определяется мягкотканное образование, распространяющееся по латеральной стенке вниз до уровня гортани



а б

Рис. 3. Компьютерные томограммы органов брюшной полости, аксиальная проекция: *а* — очаговое поражение печени гиподенсивно по отношению к паренхиме печени; *б* — аналогичное очаговое образование в левой доле печени

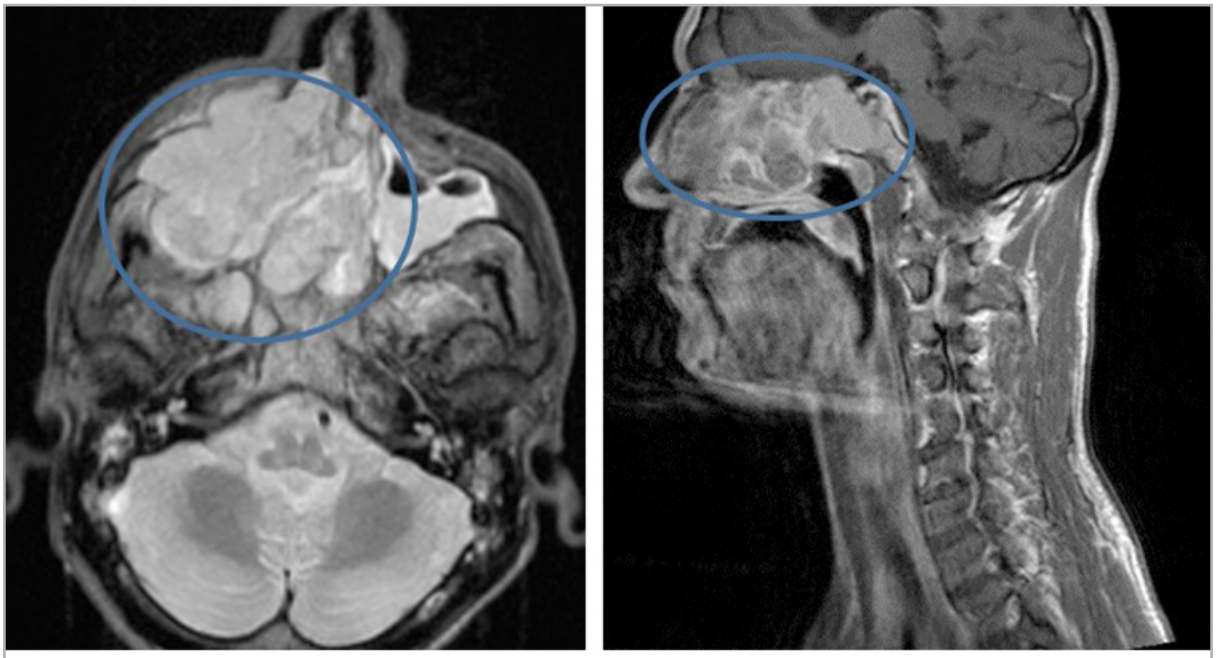
диффузной В-крупноклеточной лимфомы, связанной с ВИЧ-инфекцией [7]. Это редкое высокозлокачественное новообразование, на долю которого приходится менее 2 % всех случаев ВИЧ-ассоциированных лимфом. ПБЛ характеризуется своей предрасположенностью к поражению ротовой полости как у ВИЧ-инфицированных людей, так и у ВИЧ-отрицательных. Однако частота орального поражения у ВИЧ-положительных в 3 раза выше (58 %), чем у ВИЧ-отрицательных пациентов (16 %) [10]. Чаще всего отмечается ассоциация с ВЭБ-инфекцией. Иммунофенотип соответствует плазматическим клеткам: отмечается экспрессия таких антигенов, как MUM1 и CD138, В-клеточные антигены (CD20, CD79a и др.), как правило, не выявляются [7, 8]. ПБЛ представляет собой диагностическую проблему, в связи с ее недостаточной изученностью. J. Castillo и др. (2008) проанализировали 112 случаев плазмобластной лимфомы среди ВИЧ-положительных пациентов и пришли к следующим выводам: болезнь в 7 раз чаще встречается у мужчин, в среднем через 5 лет после выявления ВИЧ-инфекции; средняя продолжительность жизни после постановки диагноза может составлять около 15 месяцев [12].

Клинический случай. Пациент К., 39 лет. Диагноз: ВИЧ-инфекция, субклиническая 3-я стадия; АРВТ с 2020 г. Иммунный статус: 322 кл/мкл, вирусная нагрузка 250 копий/мл. В мае 2020 г. консультирован онкологом с жалобами на затрудненное дыхание, чувство заложенности носа, выделения из носа слизистого характера, иногда с прожилками крови. По данным МРТ (рис. 4, *а, б*) — объемное образование правой верхнечелюстной пазухи с прорастанием в окружающие структуры, в сочетании с пансинуситом. Проведена биопсия образования, в результате которой верифицирована злокачественная крупноклеточная опухоль с иммунофенотипом присутствия плазмоклеточной миеломы, иммунонегативна к CD20, с высокой пролиферативной активностью по Ki-67.

Лимфома анального канала — одна из редчайших опухолей желудочно-кишечного тракта (менее 1 % опухолей толстой кишки), крайне скудно описанных в литературе. Чаще наблюдается у пациентов с иммунодефицитом (при ВИЧ-инфекции), а также при хронических воспалительных заболеваниях толстой кишки и болезни Крона [5]. Частыми локализациями лимфом являются илеоцекальная область, аппендикс, восходящая ободочная кишка. Поражение толстой кишки лимфатической опухолью может быть первичным или частью генерализованного процесса. Лимфомы толстой кишки относятся к группе неходжкинских лимфом, от 60 до 80 % из них являются В-клеточными лимфомами [13]. Диагноз устанавливается на основании гистологического и иммуногистохимического исследования субстрата опухоли. Поэтому биопсия опухоли и получение информативного материала для гистологического исследования являются первоочередной диагностической задачей. Химиотерапия (ХТ) в настоящее время является единственным методом лечения, позволяющим достичь полной ремиссии [13]. Хирургические вмешательства должны носить диагностический характер, так как хирургическая резекция лимфоидных опухолей сопряжена с высокой частотой местных и генерализованных рецидивов, неоправданно высокой хирургической летальностью и практически невозможна при экстранодальном и мультифокальном поражении [5, 14].

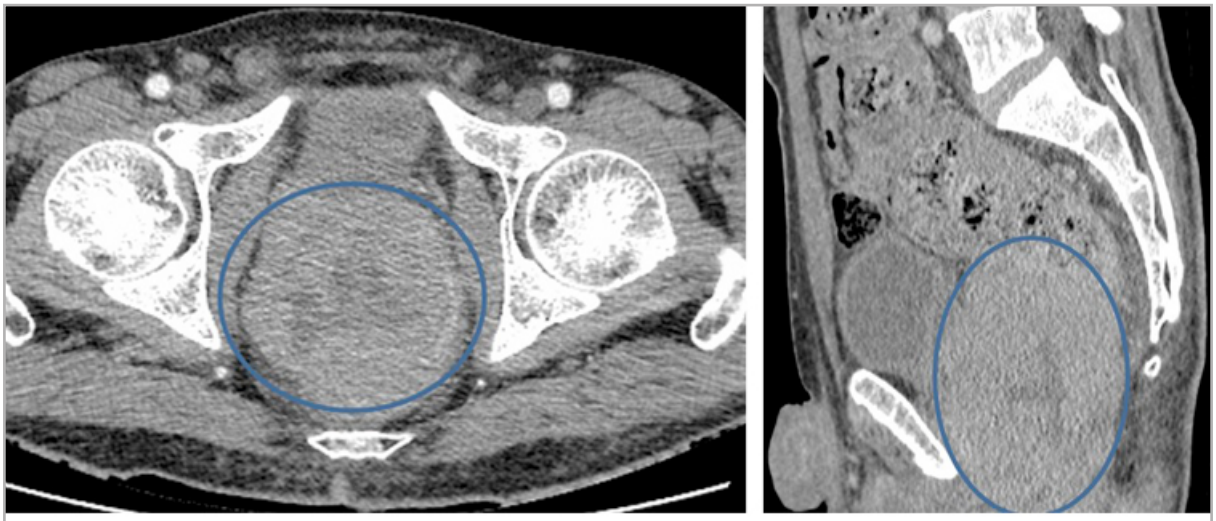
Клинический случай. Пациент В., 54 года. Диагноз: ВИЧ-инфекция, 4а стадия. АРВТ не получает. Поступил с жалобами на боли в области заднего прохода (НОШ 20 %), эпизоды фебрильной лихорадки, общую слабость, выделение крови из прямой кишки. По результатам

лабораторных методов исследования: тяжелый иммунодефицит (CD4+ 0,014, вирусная нагрузка – 1498780 коп/мл). По результатам МСКТ выявлена опухоль прямой кишки (рис. 5, *а, б*), проведена биопсия: экстранодальная вирус-ассоциированная В-клеточная лимфома высокой степени злокачественности.



а б

Рис. 4. Магнитно-резонансная томография шеи, T-2 tirm ВИ в аксиальной *(а)*, сагиттальной *(б)* проекциях. Образование правой верхнечелюстной пазухи, распространяющееся в мягкие ткани скуловой области, в полость правой орбиты, на ячейки решетчатой кости с обеих сторон, в обе половины лобной пазухи, в полость носа, разрущее все костные структуры носовой полости, а также медиальную стенку левой гайморовой пазухи, с частичной инвазией кзади в основную пазуху и крылонебную ямку



а б

Рис. 5. Компьютерные томограммы органов малого таза в аксиальной *(а)* и сагиттальной *(б)* проекциях. Образование, выполняющее весь просвет прямой кишки с невыраженным паттерном контрастирования

Заключение

Эпидемия ВИЧ-инфекции привела к значительному увеличению заболеваемости лимфомами лиц трудоспособного возраста. При этом у ВИЧ-инфицированных характерно более агрессивное течение и несвоевременное выявление опухолевого процесса в связи с поздней обращаемостью пациентов и наличием множественных оппортунистических инфекций, нивелирующих клиническую симптоматику опухоли. Своевременное проведение лучевых методов исследования позволяет диагностировать лимфомы на более ранних стадиях, а значит, улучшать терапевтический эффект у этой категории больных. Дальнейшее изучение проблемы диагностики ВИЧ-ассоциированных лимфом позволяет улучшить своевременную верификацию и лечение данной патологии.

Список литературы

1. *Беляков Н. А., Рассохин В. В.* Коморбидные состояния при ВИЧ-инфекции. Ч. 2: Вторичные и сопутствующие инфекции. СПБ.: Балтийский мед. образоват. центр, 2019. 251 с.
2. *Беляков Н. А., Рассохин В. В.* Коморбидные состояния при ВИЧ-инфекции. Ч. 3: Соматические заболевания и расстройства. СПБ.: Балтийский мед. образоват. центр, 2019. 252 с.
3. *Трофимова Т. Н., Рассохин В. В., Беляков Н. А., Климова Н. В., Гаус А. А.* Радиология и ВИЧ-инфекция. СПБ: Балтийский мед. образоват. центр, 2017. 352 с.
4. *Рассохин В. В., Некрасова А. В., Михайлова Н. Б.* Злокачественные опухоли при ВИЧ-инфекции. Эпидемиология, патогенез, формы опухолей. Ч. 1 // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессия. 2017. Т. 9. № 1. С. 7–21. https://doi.org/10.22328/2077-9828-2017-9-1-7-21
5. *Штыркова С.В., Магомедова А. У., Ковригина А. М., Рыбаков Е. Г., Данишян К. И.* Поражение анального канала при диффузной В-клеточной лимфоме // Колопроктология. 2018;(1):74–80. https://doi.org/10.33878/2073-7556-2018-0-1-74-80
6. *Chinula L., Moses A., Gopal S.* HIV-associated malignancies in sub-Saharan Africa: progress, challenges, and opportunities. Curr. Opin. HIV AIDS. 2017;12:89–95. DOI: 10.1097/COH.0000000000000329
7. *Fonseca F. P.* Oral plasmablastic lymphoma: A clinicopathological study of 113 cases. Oral Pathol. Med. 2021. No. 50 (6). P. 594–602. DOI: 10.1111/jop.13210
8. *Meer S., Perner Y., Willem P.* Plasmablastic lymphoma: oral vs extraoral. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. 2021. No. 132 (1). P. e29. https://doi.org/10.1016/j.oooo.2021.03.111
9. *Wen K. W., Wang L., Menke J. R., Damania B.* Cancers associated with human gammaherpesviruses. The FEBS Journal. 2021. DOI: 10.1111/febs.16206
10. *Meer S., Perner Y., Willem P.* Plasmablastic lymphoma: oral vs extraoral. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. 2021. No. 132 (1). P. e29. https://doi.org/10.1016/j.oooo.2021.03.111
11. *Hessol N. A., Strickler H. D.* Cancer risk in people living with HIV. The Lancet HIV. 2017. No. 4. P. 477-479. DOI: 10.1016/S2352-3018(17)30147-9
12. *Rodrigues-Fernandes C. I.* Clinicopathological analysis of oral plasmablastic lymphoma: A systematic review. Journal of Oral Pathology & Medicine. 2018. No. 47 (10). P. 915–922. DOI: 10.1111/jop.12753
13. *Shtyrkova S. V., Magomedova A. U., Kovrigina A. M., Rybakov E. G., Danishyan K. I.* Anal lesion caused by b-cell diffuse lymphoma. Koloproktologia. 2018; (1):74–80 (in Russia). https://doi.org/10.33878/2073-7556-2018-0-1-74-80
14. *Yarchoan R., Uldrick T. S.* HIV-Associated Cancers and Related Diseases. N Engl. J. Med. 2018 Mar 15;378(11):1029–1041. DOI: 10.1056/NEJMra1615896

References

1. *Belyakov N. A., Rassokhin V. V.* Comorbid conditions in HIV infection. Part 2. Secondary and concomitant infection. Saint Petersburg: Baltic Medical Educational Center, 2019. 252 p. (in Russian).
2. *Belyakov N. A., Rassokhin V. V.* Comorbid conditions in HIV infection. Part 3. Diseases of organs and systems. Saint Petersburg: Baltic Medical Educational Center, 2019. 220 p. (in Russian).
3. *Trofimova T. N., Rassokhin V. V., Belyakov N. A., Klimova N. V., Gaus A. A.* Radiology and HIV infection. Saint Petersburg: Baltic Medical Educational Center, 2017. 352 p. (in Russian).
4. *Rassokhin V. V., Nekrasova A. V., Mikhailova N. B.* Malignant tumors in HIV patients. Epidemiology, pathogenesis and variability. Part 1. HIV infction and immunosupressive Disorders. 2017;9(1):7–21 (in Russian). https://doi.org/10.22328/2077-9828-2017-9-1-7-21
5. *Shtyrkova S. V., Magomedova A. U., Kovrigina A. M., Rybakov E. G., Danishyan K. I.* Anal lesion caused by B-cell diffuse lymphoma. Koloproktologia. 2018;(1):74-80 (in Russian). https://doi.org/10.33878/2073-7556-2018-0-1-74-80
6. *Chinula L., Moses A., Gopal S.* HIV-associated malignancies in sub-Saharan Africa: progress, challenges, and opportunities. Curr. Opin. HIV AIDS. 2017;12:89–95. DOI: 10.1097/COH.0000000000000329
7. *Fonseca F. P.* Oral plasmablastic lymphoma: A clinicopathological study of 113 cases. Oral Pathol. Med. 2021. No. 50(6). P. 594–602. DOI: 10.1111/jop.13210
8. *Meer S., Perner Y., Willem P.* Plasmablastic lymphoma: oral vs extraoral. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. 2021. No. 132 (1). P. e29. https://doi.org/10.1016/j.oooo.2021.03.111
9. *Wen K. W., Wang L., Menke J. R., Damania B.* Cancers associated with human gammaherpesviruses. The FEBS Journal. 2021. DOI: 10.1111/febs.16206
10. *Meer S., Perner Y., Willem P.* Plasmablatic lymphoma: oral vs extraoral. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. 2021. No. 132 (1). P. e29. https://doi.org/10.1016/j.oooo.2021.03.111
11. *Hessol N. A., Strickler H. D.* Cancer risk in people living with HIV. The Lancet HIV. 2017. No. 4. P. 477–479. DOI: 10.1016/S2352-3018(17)30147-9
12. Rodrigues-Fernandes C. I. Clinicopathological analysis of oral plasmablastic lymphoma: A systematic review. Journal of Oral Pathology & Medicine. 2018. No. 47 (10). P. 915–922. DOI: 10.1111/jop.12753
13. *Shtyrkova S. V., Magomedova A. U., Kovrigina A. M., Rybakov E. G., Danishyan K. I.* Anal lesion caused by b-cell diffuse lymphoma. Koloproktologia. 2018; (1):74-80 (in Russia). https://doi.org/10.33878/2073-7556-2018-0-1-74-80
14. *Yarchoan R., Uldrick T. S.* HIV-Associated Cancers and Related Diseases. N Engl. J. Med. 2018 Mar 15;378(11):1029–1041. DOI: 10.1056/NEJMra1615896

Сведения об авторах

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

Вклад автора: создание концепции научного направления, утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант, готов подтвердить, что вопросы, относящиеся к достоверности и цельности любой части исследования, должным образом изучены и решены.

Klimova Natal'ya Valer'evna, M. D. Med., Professor, Head of the Multiprofile Clinic Training Department, Medical Institute, Surgut State University; Head of the Department of Radiology, Surgut Regional Clinical Hospital.
Address: 6-21, ul. Gagarina, Surgut, 628408, Russia.
Phone number: +7 (922) 763-36-12. E-mail: knv@mail.ru
ORCID.org/0000-0003-4589-6528
Author's contribution: creation of the concept of the scientific direction, approval of the final version of the publication — taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version, I am ready to confirm that issues related to the reliability and integrity of any part of the study have been properly studied and resolved.

Рамзина Анастасия Олеговна, аспирант кафедры хирургических болезней Медицинского института, Сургутский государственный университет, врач-рентгенолог рентгенологического отделения, Сургутская окружная клиническая больница.
Адрес: 628403, г. Сургут, проспект Ленина, д. 1.
Тел.: +7 (922)780-60-67. Электронная почта: ramzina.ao@gmail.com
ORCID.org/0000-0002-6127-5775
Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями, экспертная оценка обзора литературы, определение основной направленности обзора, систематизация и финальное редактирование обзора, утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Ramzina Anastasiya Olegovna, postgraduate student, Department of Surgical Diseases, Medical Institute, Surgut State University; Radiologist, Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.
Address: 1, pr. Lenina, Surgut, 628403, Russia.
Tel.: +7 (922)780-60-67. E-mail: ramzina.ao@gmail.com
ORCID.org/0000-0002-6127-5775
Author's contribution: searching for publications on the topic, analyzing the literature, writing the text, working with various images and captions, peer review of the literature review, determining the main focus of the review, systematization and final editing of the review, approval of the final version of the publication - taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Гаус Анна Алексеевна, доктор медицинских наук, доцент кафедры многопрофильной клинической подготовки Медицинского института, Сургутский государственный университет, врач-рентгенолог рентгенологического отделения БУ «Сургутская окружная клиническая больница».
Адрес: 628403, г. Сургут, проспект Ленина, д. 1.
Тел.: +7 (912) 816-56-86. Электронная почта: gaa_74_78@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-7434-1540
Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Gaus Anna Alekseevna, M. D. Med., Associate Professor of the Multiprofile Clinic Training Department, Medical Institute, Surgut State University; Radiologist of Department of Radiology, Surgut Regional Clinical Hospital.
Address: 1, pr. Lenina, Surgut, 628403, Russia.
Phone number: +7 (912) 816-56-86. E-mail: gaa_74_78@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-7434-1540
Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Бажухина Ирина Владимировна, врач-рентгенолог рентгенологического отделения, БУ «Сургутская окружная клиническая больница».
Адрес: 628417, г. Сургут, пр. Ленина, д. 34.

Тел.: +7 (912) 080-48-84. Электронная почта: biv.x.ray@gmail.com
ORCID.org/0000-0003-3956-8720
Вклад автора: поиск публикаций по теме, участие в обработке материала, написание текста, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями, систематизация и финальное редактирование обзора, работа с окончательным вариантом публикации.

Bazhukhina Irina Vladimirovna, Radiologist of the Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.
Address: 34, pr. Lenina, Surgut, 628417, Russia.
Phone number: +7 (912) 080-48-84. E-mail: biv.x.ray@gmail.com
ORCID.org/0000-0003-3956-8720
Author's contribution: publication on the topic, participation in the processing of the material, writing the text, working with various images and captions, systematization and final editing of the review, work with the final publication option.

Карпенко Юлия Геннадьевна, врач-рентгенолог рентгенологического отделения, БУ «Сургутская окружная клиническая больница».
Адрес: 628403, г. Сургут, проспект Ленина, д. 1.
Тел.: +7 (922) 653-20-97. Электронная почта: karp76@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-7494-4691
Вклад автора: участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подрисуночными подписями.

Karpenko Yuliya Gennad'evna, Radiologist of the Radiology Department, Surgut Regional Clinical Hospital.
Address: 1, pr. Lenina, Surgut, 628403, Russia.
Phone number: +7 (922) 653-20-97. E-mail: karp76@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-7494-4691
Author's contribution: participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions.

Check for updates

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение
УДК 616-093/-098
https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-5-69-77

Ультразвуковая диагностика дирофиляриоза: случаи из практики

М. А. Асриянц*, О. В. Астафьева, А. В. Поморцев, Е. К. Гордеева

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России

Реферат

Дирофиляриоз представляет собой трансмиссивный зоонозный биогельминтоз, вызываемый нематодами, паразитирующими в лимфатической системе, а также подкожной клетчатке. В данной работе представлены случаи поражения дирофиляриозом мягких тканей лица и глаза.

Цель: продемонстрировать возможность ультразвуковой диагностики дирофиляриоза мягких тканей лица.

Материалы и методы. Дирофилярии могут поражать мягкие ткани лица, глаза, молочные железы, ягодицы. Пациенты обратились с жалобами на припухлость, уплотнение и гиперемию в области мягких тканей лица. Было проведено УЗИ, на котором определялись характерные для глистных паразитов эхопризнаки, проведено удаление паразитов, принадлежность макропрепарата к дирофилярии типа Dirofilaria repens была подтверждена лабораторией СЭС г. Краснодара.

Результаты: продемонстрированы возможности ультразвукового исследования глаз и мягких тканей и определены характерные эхопризнаки при поражении дирофиляриозом.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, дирофиляриоз.

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. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли суще-

* **Асриянц Мария Александровна,** кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 350000, г. Краснодар, ул. Седина, д. 4.
Тел: +7 (928) 036-66-64. Электронная почта: mariya.asriyants@gmail.com
ORCID.org/0000-0001-9185-6119

Asriyants Mariya Aleksandrovna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Radiation Diagnostics, Kuban State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 4, ul. Sedina, Krasnodar, 350000, Russia.
Phone nember: +7 (928) 036-66-64. E-mail: mariya.asriyants@gmail.com
ORCID.org/0000-0001-9185-6119

© М. А. Асриянц, О. В. Астафьева, А. В. Поморцев, Е. К. Гордеева.

ственный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Short report

Ultrasound diagnosis of dirofilariasis: case reports

M. A. Asriyants*, O. V. Astafieva, A. V. Pomortsev, E. K. Gordeeva

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Medical University» of the Ministry of Healthcare of Russia, Krasnodar

Abstract

Dirofilariasis is a transmissible zoonotic biohelminthiasis caused by nematodes that parasitize the lymphatic system and subcutaneous tissue. This paper presents cases of dirofilariasis lesions of the soft tissues of the face and eyes.

Purpose: to demonstrate the possibility of ultrasonic diagnosis of dirofilariasis of soft tissues of the face.

Materials and methods. Dirofilaria can affect the soft tissues of the face, eyes, mammary glands, buttocks. Patients complained of swelling, induration and hyperemia in the soft tissues of the face. Ultrasound was performed, which determined echoes characteristic of helminthic parasites, parasites were removed, the belonging of the macropreparation to dirofilaria type Dirofilaria repens was confirmed by the laboratory of the SES of Krasnodar.

Results: the possibilities of ultrasound examination of the eyes and soft tissues were demonstrated, and the characteristic echo signs in dirofilariasis were identified.

Key words: Ultrasound Diagnostics, Dirofilariasis.

Research funding and conflicts of interest

The study was not funded by any sources. The authors declare that this work, its theme, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

Дирофиляриоз — трансмиссивный зоонозный биогельминтоз, вызываемый нематодами, паразитирующими в лимфатической системе, а также подкожной клетчатке [1, 2, 3, 7]. Распространение дирофилярий более характерно для районов с теплым и влажным климатом и чаще всего встречается на юге Европы, в странах Балканского полуострова, Турции, Африки, Индии, Шри-Ланки, Малайзии [5, 6, 7]. На территории России филяриатоз встречается преимущественно в южных регионах — в Краснодарском и Ставропольском краях [4, 5]. В России за последнее десятилетие наметилась тенденция к распространению гельминтозов в более северные районы [1–3, 5].

Ранее было изучено, что жизненный цикл дирофилярии происходит со сменой хозяина. Было установлено, что в регионах России с умеренным климатом человек является лишь факультативным хозяином и что заражение зарегистрировано только одним видом дирофиляриатоза — Dirofilaria repens. Основные хозяева — крупный рогатый

скот, лошади и собаки, кошки, реже дикие хищники (волки, лисицы и др.). Человек может заразиться при укусе кровососущих — комаров, зараженных личинками дирофилярий (микродирофилярии 3-го типа). Около 70 видов комаров способны поддерживать развитие личинок дирофилярий до инвазионной стадии, чаще всего это насекомые семейства Culicidae — родов Anopheles, Culex, Culiseta и Coquillettidia. В России переносчиком личинок дирофилярий является комар обыкновенный (Culex pipiens). Этот тип заражения называется трансмиссивным [2, 3, 6, 7].

Инкубационный период, в течение которого развивается заболевание, обычно составляет от 30 дней до нескольких лет. В области проникновения микродирофилярий, как правило, возникает небольшое, но болезненное уплотнение. Также возможны жалобы на ощущение перемещения паразита. Действительно, возможна миграция дирофилярий по организму хозяина (носителя). В течение дня половозрелая особь может перемещаться по телу на расстояние 25–30 см [6, 7]. Половозрелые формы обитают в лимфатических сосудах и узлах. Дирофилярии живородящи, самка производит до миллиона личинок (микродирофилярий 1-го типа), которые механически закупоривают и вызывают варикозное расширение лимфатических сосудов, что, в свою очередь, ведет к застою лимфы и развитию слоновости. В России заболевание данным гельминтозом имеет атипичную клиническую картину. В организме человека не происходит оплодотворения, так как редко сочетается наличие в одном человеке и самца, и самки, таким образом, нет возможности появления микродирофилярий. В связи с тем, что отсутствуют характерные клинические проявления, закономерно возникают трудности в диагностике данного состояния [1–3, 5]. Пациенты на протяжении многих лет ходят к врачам разных специальностей, надеясь получить помощь, но обычно безрезультатно, пока гельминт не вылезет где-либо под кожей, что приведет к развитию воспалительной реакции, либо пока он не окажется в органе зрения (в области века или конъюнктивы). Наиболее частая локализация дирофилярий – область глаз (40 % случаев) [1–5].

В данной работе мы описываем два подобных случая.

Клинический случай 1

Для проведения УЗИ глазного яблока и тканей орбиты в кабинет УЗД обратился пациент М., 42 лет, с жалобами на периодические ощущение движения в параорбитальной области правого глаза и периодическое появление подвижной извитой структуры под конъюнктивой правого глаза. На момент обращения для проведения исследования паразита под конъюнктивой видно не было, конъюнктива была резко гиперемирована. Больной предоставил фото и видео, сделанные накануне вечером, на которых визуально отмечалась гиперемия конъюнктивы правого глаза, латерально под конъюнктивой определялась подвижная нитевидная структура белого цвета (рис. 1). УЗИ глазного яблока и параорбитальных тканей проводилось линейным датчиком с частотой 7–12 мГц с соблюдением стандартных настроек для офтальмологического исследования (TIS не более 1,0, MI не более 0,23, AO не более 7 %). На эхограммах при исследовании правого глазного яблока отмечается: передняя камера глаза -1,7 мм, прозрачная; хрусталик 2,7 мм, в типичном месте, прозрачный; стекловидное тело гомогенное; область сосудистых оболочек без видимых повреждений на доступных к осмотру участках при полипозиционном сканировании. Можно сделать вывод об отсутствии проникновения паразита внутрь глазного яблока. При исследовании параорбитальных структур под верхним веком латерально (предположительно под конъюнктивой)

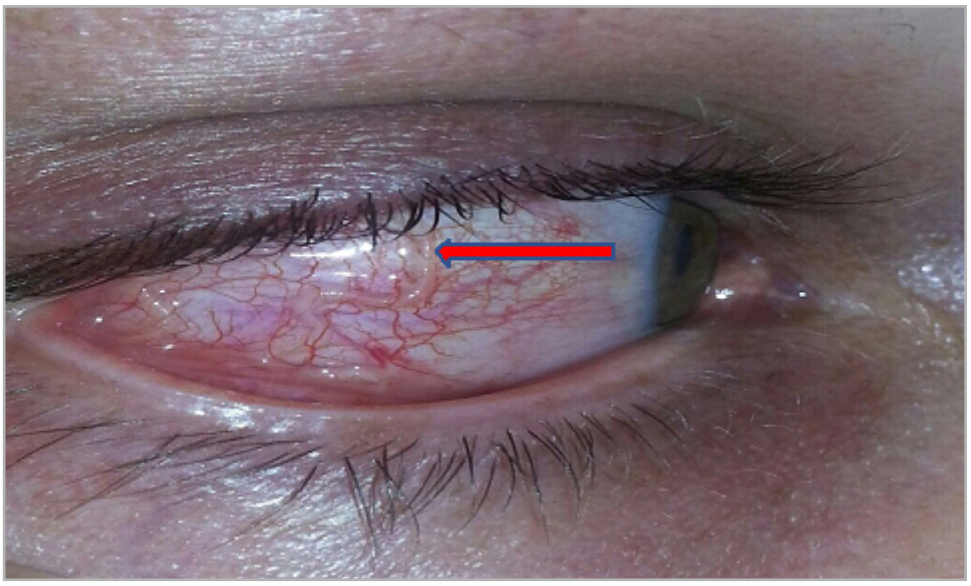


Рис. 1. Фотография глаза: под конъюнктивой определяется гельминт

определялась гиперэхогенная линейная структура длиной около 9 мм в одном срезе, без акустической тени, подвижная (в литературе описывается как «танец филярии»), окружающие ткани незначительно инфильтрированы (рис. 2) [5]. При ЦДК отмечалось движение паразита к датчику, окрашивание линейной структуры красным цветом (рис. 3). С подозрением на наличие паразита в параорбитальном пространстве правого глазного яблока пациент был направлен в офтальмологическое отделение городской больницы № 3. Для этого паразита крайне характерна миграция по организму хозяина (носителя). При обнаружении движения гельминта в толще верхнего века пациент самостоятельно извлек его с помощью иглы. Паразит был доставлен в паразитологическую лабораторию Краснодарской СЭС (рис. 4). Макроописание препарата: нитевидный паразит длиной 8,5 см, толщиной 0,5 мм с закругленным передним и заостренным задним концами. Заключение: нематода вида Dirofilaria repens.

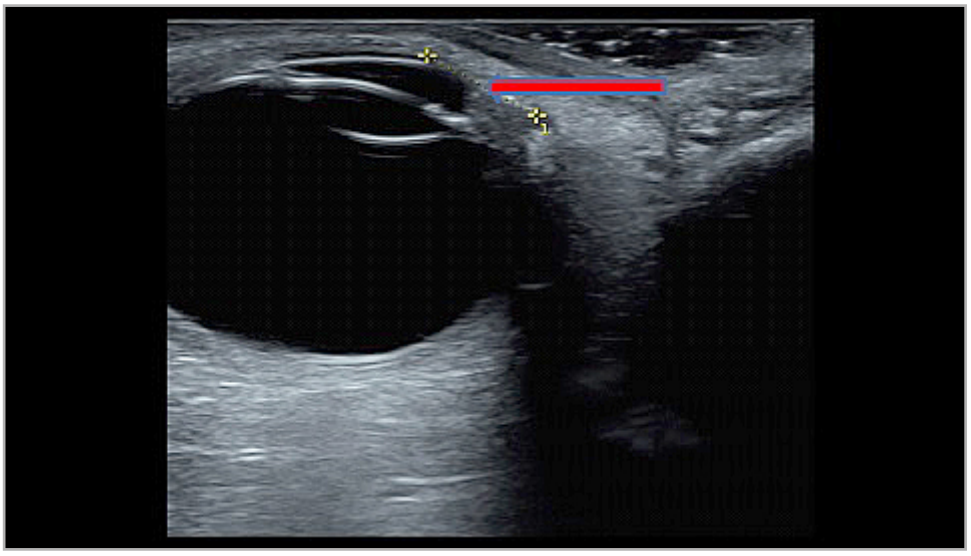


Рис. 2. Эхограмма глазного яблока в В-режиме, калиперами отмечен фрагмент гельминта, который был зафиксирован в момент движения

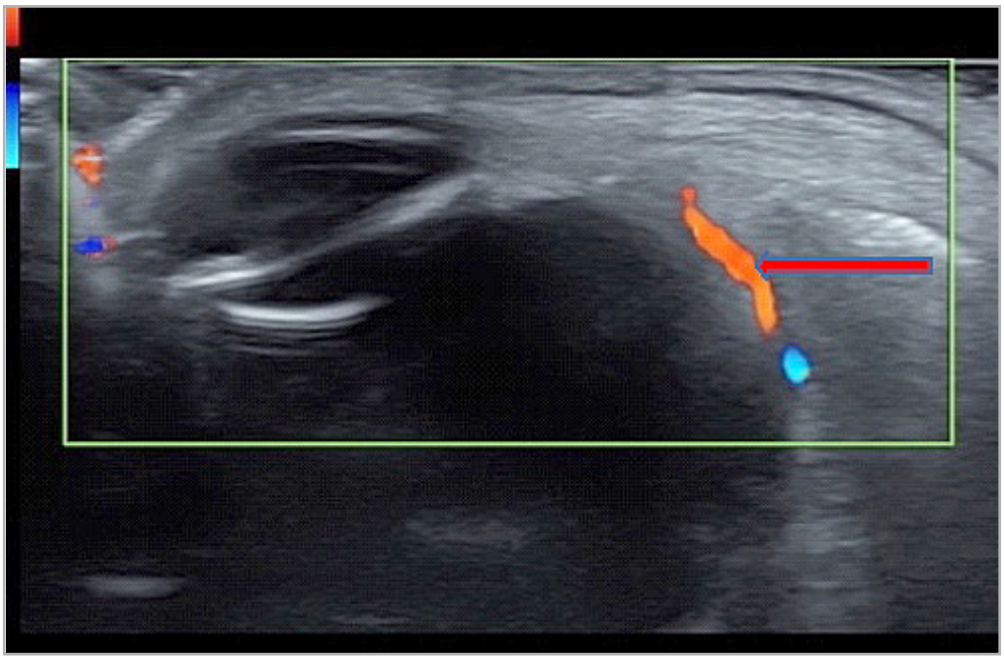


Рис. 3. Эхограмма глазного яблока в режиме ЦДК, цветопоток к датчику был зафиксирован в момент движения паразита

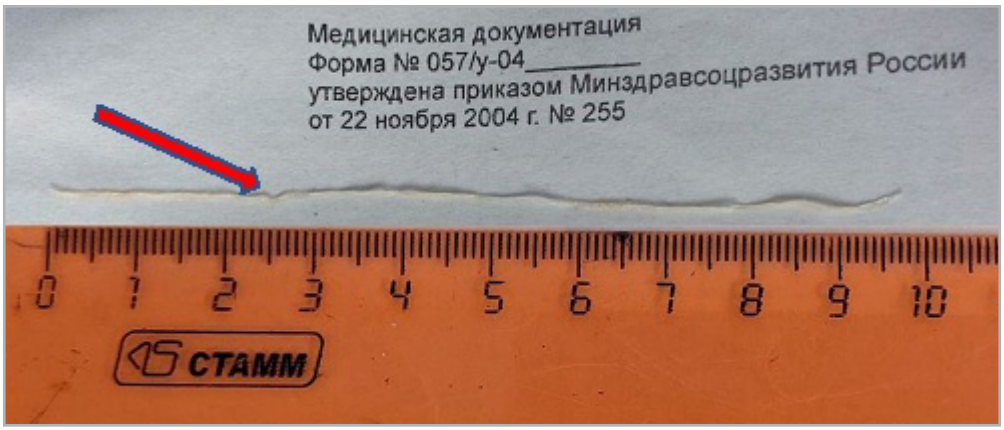


Рис. 4. Фотография макропрепарата дирофилярии

Клинический случай 2

Для проведения УЗИ мягких тканей лица обратился пациент К., 39 лет. Жалобы на наличие небольшого уплотнения в мягких тканях правой щечной области, появившееся около 3 месяцев назад. Визуально отмечается незначительная припухлость. УЗИ мягких тканей проведено линейным датчиком 7–12 мГц. Описание УЗИ: на расстоянии 7 мм от поверхности кожи, в толще подкожной жировой клетчатки визуализируется гипоэхогенное, округлое образование с четкими, ровными контурами, аваскулярное при ЦДК, размерами 8 × 12 × 10 мм, с неоднородной внутренней структурой, определяется большое количество сплетенных в виде клубка, подвижных при осмотре, параллельно расположенных гиперэхогенных линейных структур, окружающие ткани инфильтрированы, с незначительным усилением кровотока при ЦДК (рис. 5). Заключение: УЗ-признаки паразитарной кисты в мягких тканях правой щечной области. С подозрением на наличие паразита в мягких тканях пациент был направлен в отделение челюстно-лицевой хирур-

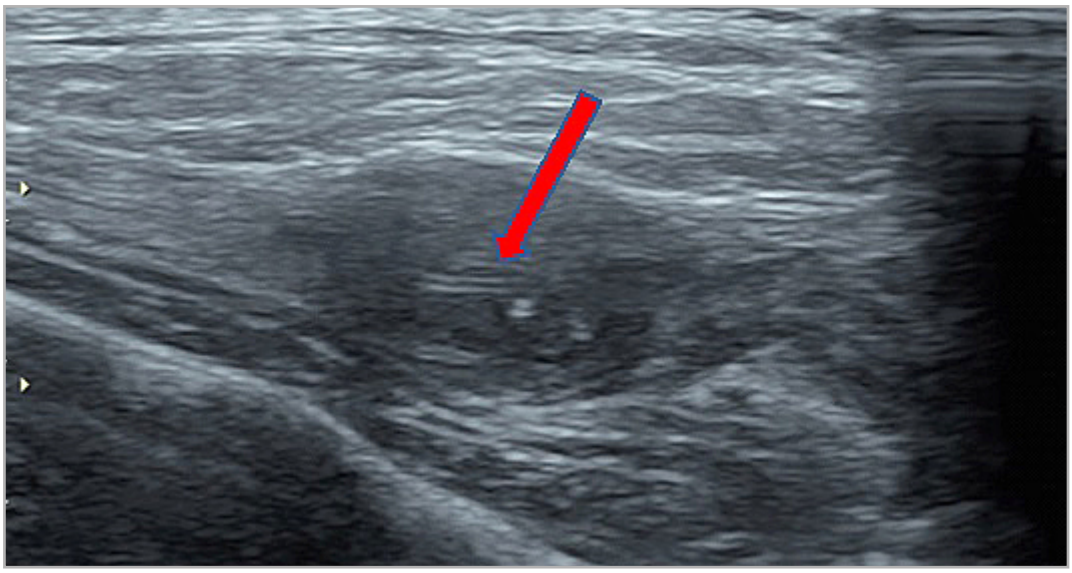


Рис. 5. Эхограмма гельминта в мягких тканях правой щеки в В-режиме

гии больницы скорой медицинской помощи. Описание удаленного материала: опухолевидная структура диаметром 12 мм, с плотной капсулой, при вскрытии обнаружен живой паразит нитевидной формы длиной 10 см, толщиной до 0,5 мм. Материал направлен на цитологическое исследование (рис. 6, 7).

Заключение цитологического исследования: Микропрепарат дирофилярии, окрашивание по Романовскому, под увеличением 15 × 20; на фоне полуразрушенных элементов воспаления определяется фрагмент дирофилярии с характерными «кутикулярными шипами» и продольными гребнями на кутикуле (рис. 6). Микропрепарат дирофилярии, окрашивание по Романовскому, под увеличением 15 × 10; в препарате определяются признаки гранулемы (большое количество элементов воспаления), немногочисленные клетки соединительнотканного эпителия и фрагменты капсулы, внутри которой располагалась филярия (рис. 7).

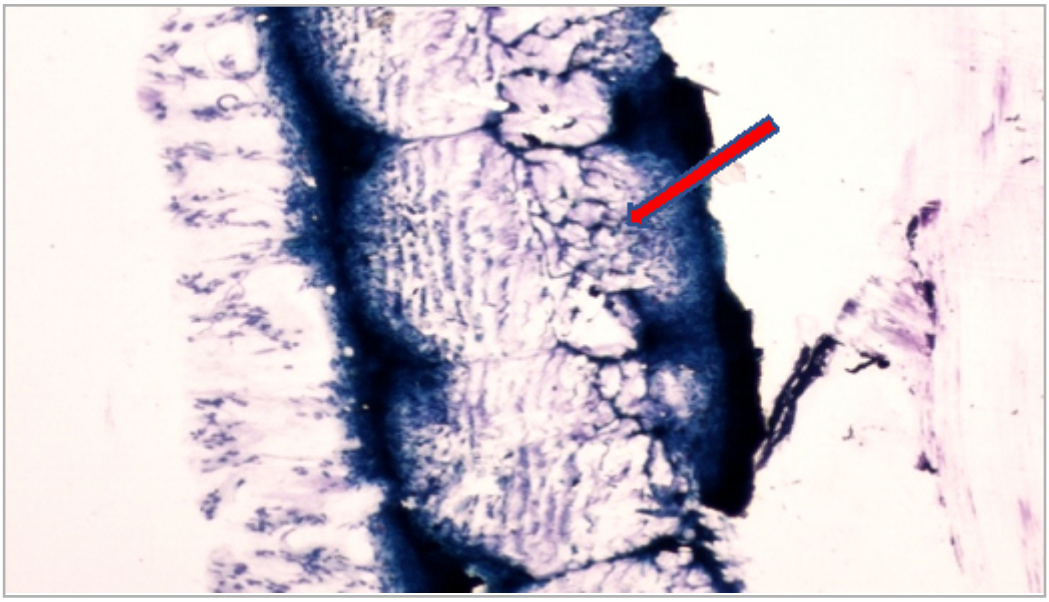


Рис. 6. Микропрепарат дирофилярии, окрашивание по Романовскому под увеличением 15 × 20

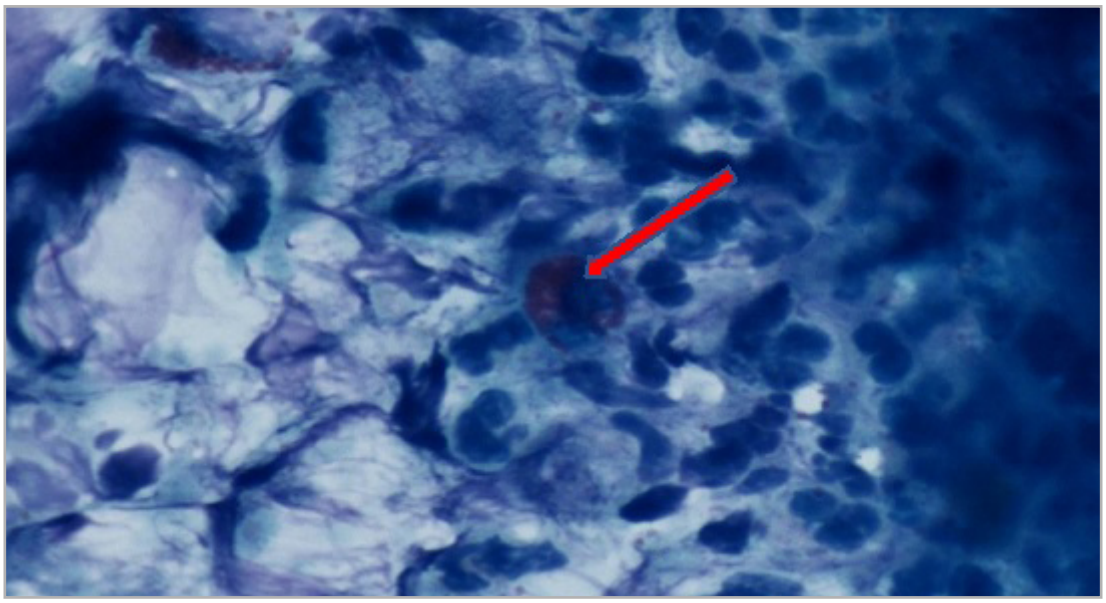


Рис. 7. Микропрепарат дирофилярии, окрашивание по Романовскому под увеличением 15 × 10

Обсуждение

Заражение дирофиляриозом происходит при укусе кровососущего насекомого, в слюне которого содержатся личинки паразита (микрофилярии первого типа). Наиболее частые места обнаружения дирофилярий – область лица. С током слюны личинка попадает в организм хозяина, и в нем происходит созревание паразита. Оба пациента из приведенных клинических случаев активно совершали туристические походы по лесам Краснодарского края, за пределы края в течение 5 лет не выезжали. Заражение произошло на территории Краснодарского края. По данным литературы, в последние годы участились случаи заражения дирофиляриозом в зонах с умеренным тропическим климатом, а именно на Кубани [1, 4, 5], эти данные подтверждены нашими клиническими случаями. Однако на территории Краснодарского края человек является факультативным хозяином, это означает, что паразит в организме человека не способен размножаться и вызывать типичную клиническую картину лимфостаза и слоновости. Поэтому клинически поставить диагноз «заражение дирофиляриозом» вызывает значительные трудности, особенно если не видно самого паразита без дополнительных методов исследования. Ультразвуковое исследование для диагностики дирофиляриоза с локализацией паразита в мягких тканях является методом выбора. Этот метод высокоинформативный, не обладает ионизирующим излучением, имеет типичные ультразвуковые признаки, характерные для данного заболевания: наличие очагового образования с визуализацией в нем параллельных гиперэхогенных линейных структур, расположенных в виде клубка, УЗ-симптом «танца филярии» (filarial dance), который определяется как в В-режиме, так и наиболее информативно можно визуализировать дополнительно с применением метода ЦДК. Наличие комплекса типичных ультразвуковых признаков, тщательный сбор анамнеза позволят оптимизировать тактику ведения пациента, своевременно направить для оказания хирургической помощи.

Заключение

Атипичная клиническая картина, рост количества случаев заболевания

дирофиляриозом в Краснодарском крае, характерные ультразвуковые признаки при наличии гельминта позволяют рекомендовать УЗИ как метод выбора для диагностики патологических образований мягких тканей. Данный метод позволяют своевременно определить наличие паразита и направить пациента в стационар для хирургического лечения.

Список литературы

1. *Астафьева О. В., Поморцев А. В., Щербина В. Г.* Комплексная лучевая диагностика филяриоза молочной железы: клиническое наблюдение // Медицинская визуализация. 2015. Т.19. № 4. С. 87-90.
2. *Зумбулидзе Н. Г., Хокканен В. М., Касымов Ф. О.* Дирофиляриоз органа зрения в зоне умеренного климата // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета. 2017. Т. 9. № 2. С. 125–130.
3. *Морозова Л. Ф., Тихонова Е. О., Зотова М. А. и др.* Дирофиляриозы: клиническая картина, диагностика, лечение, профилактика // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2018. Т. 7. № 4. С. 90–96.
4. *Сипкин А. М., Данилова А. Д., Ахмятов Д. В.* Дирофиляриоз челюстно-лицевой локализации. Клинический случай // Клиническая стоматология. 2021. Т. 24. № 4. С. 68–73. DOI: 10.37988/1811-153X_2021_4_68.
5. *Хурум З. Ю.* Дирофиляриоз. Случаи из практики // Здоровье нации в XXI веке: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 9 октября 2020 года / под общ. ред. С. Г. Павленко. Краснодар: Краснодарский ЦНТИ — филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго РФ, 2020. С. 75–81.
6. *Chesnais C. B., Awaca-Uvon N. P., Bolay F. K.* A multi-center field study of two point-of-care tests for circulating Wuchereria bancrofti antigenemia in Africa. PLoS Negl. Trop. Dis. 2017. No. 11. P. 1–15.
7. *Pion S. D., Boussinesq M., Kamgno J.* Treating onchocerciasis in regions in which Loa loa is endemic. New Engl. J. Med. 2018. No. 378. P. 871–872.

References

1. *Astaf'eva O. V., Pomortsev A. V., Shcherbina V. G.* Complex radiological diagnosis of breast filariasis: a clinical observation. Medical Visualization. 2015. V.19. No. 4. S. 87–90.
2. *Zumbulidze N. G., Khokkanen V. M., Kasymov F. O.* Dirofilariasis of the organ of vision in the temperate zone. Bulletin of the North-Western State Medical University. 2017. T. 9. No. 2. P. 125–130.
3. *Morozova L. F., Tikhonova E. O., Zotova M. A.* Dirofilariasis: clinical picture, diagnosis, treatment, prevention. Infectious diseases: news, opinions, training. 2018. V. 7. No. 4. P. 90–96.
4. *Sipkin A. M., Danilova A. D., Akhmyatov D. V.* Dirodirofilariasis of maxillofacial localization. Clinical case. Clinical dentistry. 2021. V. 24. No. 4. S. 68–73. DOI: 10.37988/1811-153X_2021_4_68.
5. *Khurum Z. Yu.* Dirodirofilariasis. Cases from practice. Health of the nation in the XXI century: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference, Krasnodar, October 09, 2020. Under the general editorship of S.G. Pavlenko. Krasnodar: Krasnodar TSNTI — branch of the Federal State Budgetary Institution «REA» of the Ministry of Energy of the Russian Federation, 2020. P. 75–81.
6. *Chesnais C. B., Awaca-Uvon N. P., Bolay F. K.* A multi-center field study of two point-of-care tests for circulating Wuchereria bancrofti antigenemia in Africa. PLOS Negl. Trop. Dis. 2017. No. 11. P. 1–15.
7. *Pion S. D., Boussinesq M., Kamgno J.* Treating onchocerciasis in regions in which Loa loa is endemic. New Engl. J. Med. 2018 No. 378. P. 871–872.

Сведения об авторах

Асриянц Мария Александровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 350000, г. Краснодар, ул. Седина, д. 4
Тел: +7 (928) 036-66-64. Электронная почта: mariya.asriyants@gmail.com
ORCID.org/0000-0001-9185-6119
Вклад автора: разработка концепции – формирование идеи, цели и ключевых задач.

Asriyants Mariya Aleksandrovna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Radiation Diagnostics, Kuban State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 4, ul. Sedina, Krasnodar, 350000, Russia.
Phone namber: +7 (928) 036-66-64. E-mail: mariya.asriyants@gmail.com
ORCID.org/0000-0001-9185-6119
Author contributions: concept development is the formation of an idea, a goal and key tasks.

Поморцев Алексей Викторович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 350000, г. Краснодар, ул. Седина, д. 4. Электронная почта: pomor-av@mail.ru
ORCID.org/0000-0003-4129-3930
Вклад автора: разработка концепции – формирование идеи, цели и ключевых задач.

Pomortsev Aleksey Viktorovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Radiation Diagnostics, Kuban State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 4, ul. Sedina, Krasnodar, 350000, Russia.E-mail: pomor-av@mail.ru
ORCID.org/0000-0003-4129-3930
Author contributions: concept development is the formation of an idea, a goal and key tasks.

Астафьева Ольга Викторовна, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 350000, г. Краснодар, ул. Седина, д. 4.
Электронная почта: olga-astafeva2@rambler.ru
ORCID.org/0000-0001-8195-5930
Вклад автора: одобрение окончательного варианта публикации, контроль за правильностью исполнения на всех этапах работы над статьей.

Astafieva Ol'ga Viktorovna, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Radiation Diagnostics, Kuban State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 4, ul. Sedina, Krasnodar, 350000, Russia.
E-mail: olga-astafeva2@rambler.ru
ORCID.org/0000-0001-8195-5930
Author contributions: approval of the final version of the publication, control over the correct execution at all stages of work on the article.

Гордеева Елена Керимовна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 350000, г. Краснодар, ул. Седина, д. 4.
Тел.: +7(918) 322-89-95. Электронная почта: ekgordeeva@mail.ru
ORCID.org/0000-0001-8114-5487
Вклад автора: участие в разработке и раскрытии темы, утверждение окончательного варианта публикации, работа над основными разделами статьи.

Gordeeva Elena Kerimovna, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Radiation Diagnostics, Kuban State Medical University of the Ministry of Health of Russia.
Address: 4, ul. Sedina, Krasnodar, 350000, Russia.
Phone namber: +7 (918) 322-89-95. E-mail: ekgordeeva@mail.ru
ORCID.org/0000-0001-8114-5487
Author contributions: participation in the development and disclosure of the topic, approval of the final version of the publication, work on the main sections of the article.

Check for updates

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение
УДК 615.8
https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-5-78-85

Злокачественное течение грибкового тела клиновидной пазухи под маской неспецифического сфеноидита по данным мультисрезовой компьютерной томографии (клиническое наблюдение)

Т. Ю. Малышева*[,1], В. В. Викторов[2], С. В. Федоров[2], Д. А. Щербаков[2], Н. В. Климова[3]

[1] ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 1», Тюмень

[2] ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский институт» Минздрава России, Уфа

[3] БУ ВО «Сургутский государственный университет»

Реферат

Представлен клинический случай грибкового тела клиновидной пазухи, интерес которого состоит в том, что рентгенологическая картина была нетипичной для мицетомы, в связи с чем пациент на протяжении года лечился от неспецифического изолированного сфеноидита. Длительная персистенция грибкового шара в клиновидной пазухе приняла злокачественное течение. Проанализированы данные методов визуализирующей диагностики в начале заболевания и на момент формирования орбитальных осложнений. На основании клинического наблюдения показана важность оценки костных структур по данным мультисрезовой компьютерной томографии и использования магнитно-резонансной томографии при изолированном неспецифическом сфеноидите с целью своевременной диагностики грибкового тела.

Ключевые слова: мультисрезовая компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, внутривенное контрастирование, грибковое тело, неинвазивный грибковый синусит, изолированный сфеноидит, орбитальные осложнения.

* **Малышева Татьяна Юрьевна,** заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 1», г. Тюмень.
Адрес: 625023, г. Тюмень, ул. Котовского, 55.
Тел: +7 (904) 491-88-23. Электронная почта: tum1@yandex.ru.
ORCID.org/0000-0002-0947-0928

Malysheva Tat'yana Yur'yevna, Head of the Department of Radiology, Regional Clinical Hospital No. 1, Tyumen.
Address: 55, ul. Kotovskogo, Tyumen, 625023, Russia.
Phone number: +7 (904) 491-88-23. E-mail: tum1@yandex.ru.
ORCID.org/0000-0002-0947-0928

© Т. Ю. Малышева, В. В. Викторов, С. В. Федоров, Д. А. Щербаков, Н. В. Климова.

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. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Short report

The Benign Sphenoid Sinus Fungal Ball in a Mask of Sphenoid Non-specific Sinusitis by Means of Computer Tomography Imaging (Clinical Case)

T. Yu. Malysheva*[, 1], V. V. Viktorov[2], S. V. Fedorov[2], D. A. Shcherbakov[2], N. V. Klimova[3]

[1] The Regional Clinical Hospital No. 1, Tyumen, Russia

[2] The Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

[3] The Surgut State University, Surgut, Russia

Abstract

A clinical case of sphenoid sinus fungal ball was presented and interested for non-typical computer tomography imaging features, resulting in the patient was threatening from nonspecific sphenoid sinusitis throughout the year. A long persisted fungal ball became malignant. The imaging data of sphenoid sinus fungal ball in the onset and manifestation of the disease was analyzed. By presentation of the clinical case the importance of analyzing sinus bone wall remodeling by means of computer tomography and using of magnetic resonance imaging in a case of a timely fashion diagnosis of sphenoid fungal ball was shown.

Key words: Multislice Computer Tomography, Magnetic Resonance Imaging, Intravenous Contrast, Sinus Fungal Ball, Non-invasive Fungal Sinusitis, Isolated Sphenoid Sinusitis, Orbital Complications.

Research funding and conflicts of interest

The study was not funded by any sources. The authors declare that this work, its theme, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

Грибковое тело (грибковый шар, мицетома) является распространенной формой неинвазивного грибкового синусита, излюбленной локализацией которого является верхнечелюстная пазуха. Мицетома клиновидной пазухи встречается редко, в связи чем ее МСКТ характеристики изучены недостаточно. При отсутствии характерных гиперденсивных включений в полости пазухи по данным МСКТ грибковое тело может

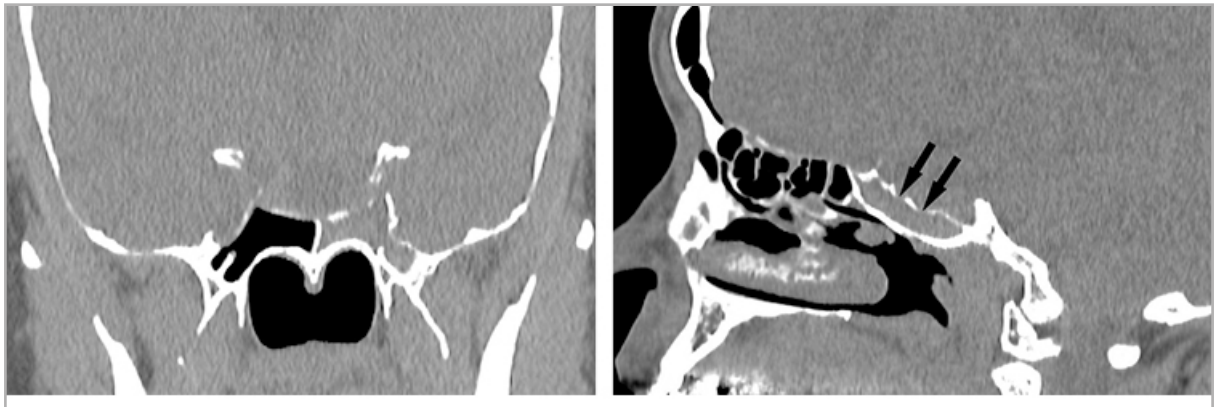
скрываться под маской неспецифического сфеноидита, что затрудняет постановку верного диагноза. В связи с близким расположением клиновидной пазухи к структурам головного мозга и глазнице длительная персистенция грибкового шара может иметь катастрофические последствия, что обусловливает актуальность своевременного диагностического расширенного поиска грибкового тела при наличии изолированного сфеноидита по данным мультисрезовой компьютерной томографии.

Цель: на основании клинического случая злокачественного течения грибкового тела клиновидной пазухи продемонстрировать важность оценки состояния костных стенок при наличии изолированного сфеноидита по данным мультисрезовой компьютерной томографии и вспомогательной диагностической роли магнитно-резонансной томографии.

Клиническое наблюдение

Пациент Ф., 34 лет, в сентябре 2021 г. экстренно обратился в дежурный стационар с жалобами на интенсивную тупую головную боль на протяжении недели и снижение остроты зрения слева. Считает себя больным на протяжении 1,5 года. Общий анализ крови без патологических изменений, в биохимическом анализе крови незначительное повышение уровня С-реактивного белка, прокальцитониновый тест отрицательный. Тестирование на ВИЧ, парентеральные гепатиты — отрицательно. Наличие хронических заболеваний и отягощенный аллергический фон на момент осмотра пациент отрицал. Больной консультирован неврологом — данных за очаговый процесс не выявлено. При офтальмологическом осмотре обнаружено снижение остроты зрения до 0,5 на левый глаз, поля зрения сохранены, при офтальмоскопии — диск зрительного нерва монотонный, бледноват, границы четкие, сосудистый пучок из центра, выставлен диагноз ретробульбарного неврита. Выполнена МСКТ, на которой выявлено тотальное снижение пневматизации левой клиновидной пазухи с дефектами костной стенки (рис. 1, *а, б*).

Пациент осмотрен оториноларингологом — эндоскопическое исследование полости носа без особенностей, носовые ходы свободны, слизистая полости носа интактная, признаки грибкового поражения полости носа не обнаружены. С целью дополнительной диагностики пациенту проведена МРТ, по данным



а б

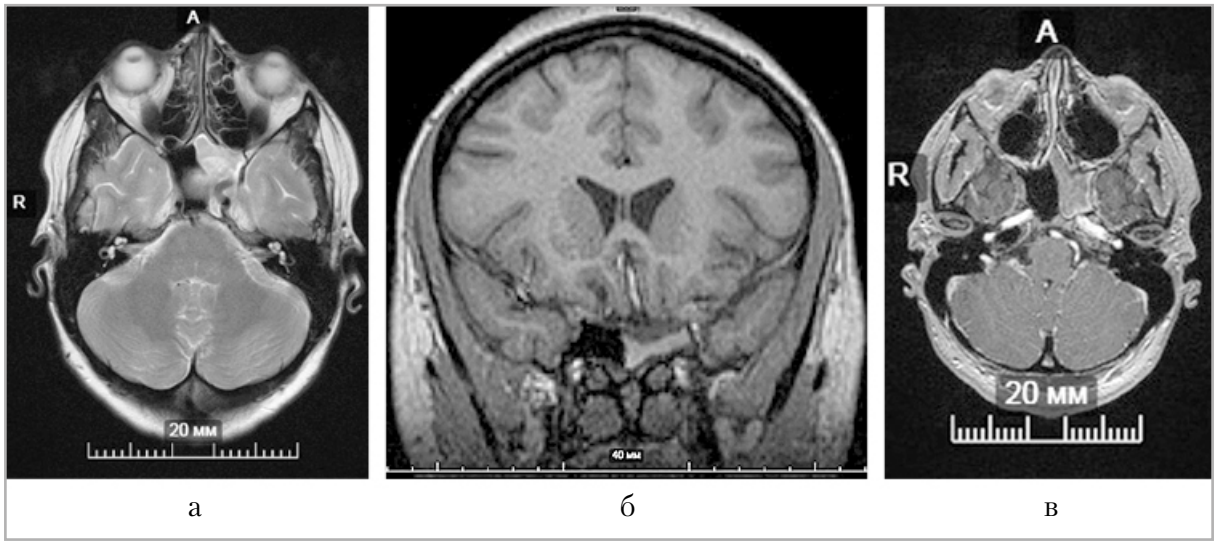
Рис. 1. Компьютерные томограммы. На фронтальном *(а)* и сагиттальном *(б)* изображениях в клиновидной пазухе слева — тотальное снижение пневматизации за счет содержимого мягкотканной плотности, +47–62 ед. Н. Полость турецкого седла расширена, дно уплощено, с костными дефектами *(стрелки)*

которой клиновидная пазуха тотально заполнена неоднородным гипоинтенсивным в Т2-ВИ, изоинтенсивным в Т1-ВИ содержимым, не накапливающим контрастное средство, слизистая оболочка пазухи интенсивно контрастируется (рис. 2, *а — в*).

На основании визуализирующих методов диагностики был предположен диагноз грибкового тела клиновидной пазухи. Больной был в экстренном порядке прооперирован: выполнена эндоназальная эндоскопическая сфеноидотомия слева: в полости клиновидной пазухи обнаружены серые бесструктурные вязкие массы, фиксированы со слизистой оболочкой в области верхней стенки пазухи, удалены при помощи аспирационного отсоса и изогнутых щипцов, после чего пазуха была промыта раствором амфотерицина В (рис. 3).

Гистологическое исследование содержимого пазухи подтвердило наличие грибкового мицелия (рис. 4).

Пациенту были проведены послеоперационная антибактериальная профилактика и антикоагулянтная терапия. Послеоперационный период протекал без осложнений. Через неделю после оперативного вмешательства пациент был осмотрен офтальмологом, острота зрения повысилась до 0,8 на левый глаз. При сборе анамнеза выяснено, что ранее вмешательства на структурах полости носа и зубочелюстной системе, в том числе эндодонтические манипуляции на верхней челюсти, не проводились. Со слов, манифестация заболевания произошла в начале 2020 года, когда пациент отметил появление постоянной тупой головной боли, чувство давления за глазницей слева. Прием нестероидных противовоспалительных средств помогал незначительно. Спустя месяц от начала заболевания больной обратился к неврологу, выставлен диагноз головной боли напряжения, рекомендовано проведение МСКТ головного мозга и консультация офтальмолога. Со слов, при офтальмологическом осмотре — снижение остроты зрения на левый глаз до 0,9, остальные данные осмотра утеряны. По данным МСКТ выявлено тотальное гомогенное заполнение клиновидной пазухи слева содержимым мягкотканной плотности, что было расценено как неспецифический изолированный сфеноидит. Пациент был перенаправлен к оториноларингологу, эндоскопическое



а б в

Рис. 2. Магнитно-резонансные томограммы. Тотальное заполнение клиновидной пазухи слева неоднородным гипоинтенсивным в Т2-ВИ *(а)*, изоинтенсивным в Т1-ВИ содержимым *(б)*, Т1-ВИ с контрастированием — содержимое не накапливает контрастное средство, окружающая слизистая оболочка пазухи интенсивно контрастируется в виде «ободка» *(в)*

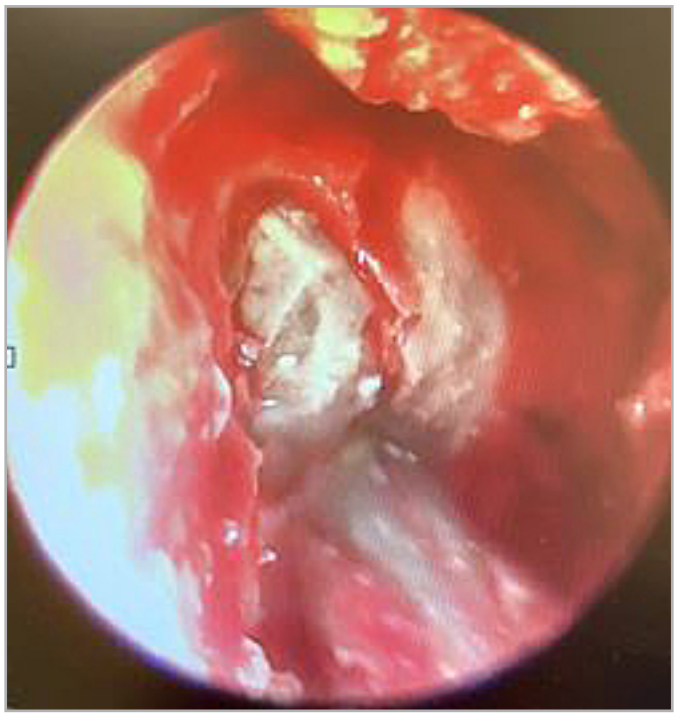


Рис. 3. Эндоскопическая картина сфеноидотомии слева. В просвете клиновидной пазухи серые бесструктурные массы

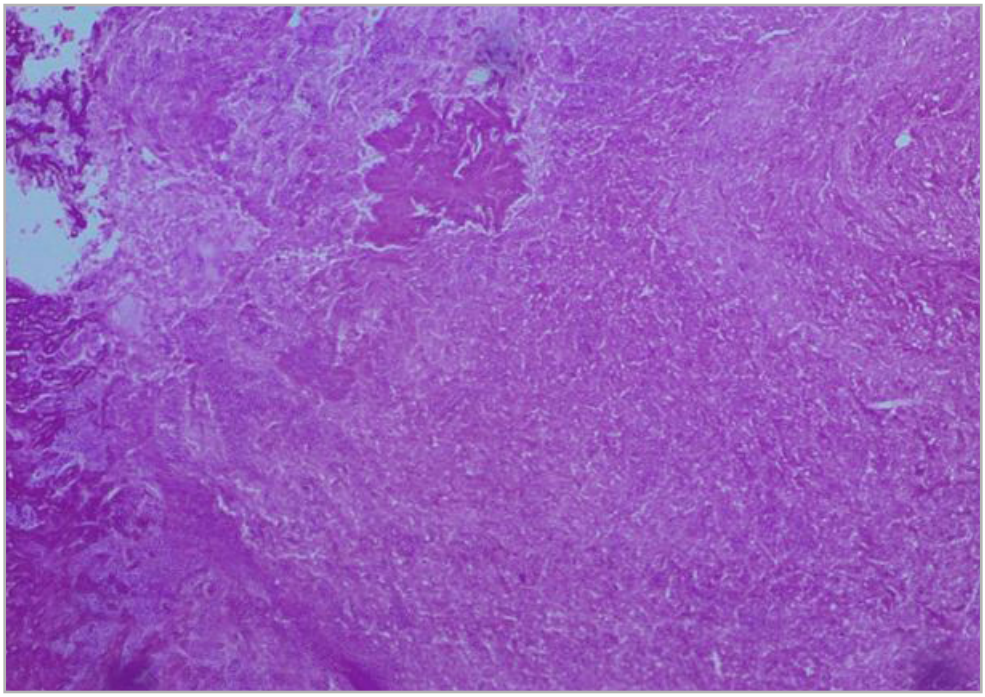


Рис. 4. Фотография гистологического микропрепарата. Увеличение × 10. Окраска гематоксилин-эозин. На фоне бесструктурных эозинофильно окрашенных детритных масс определяются элементы мицелия гриба рода Aspergillus

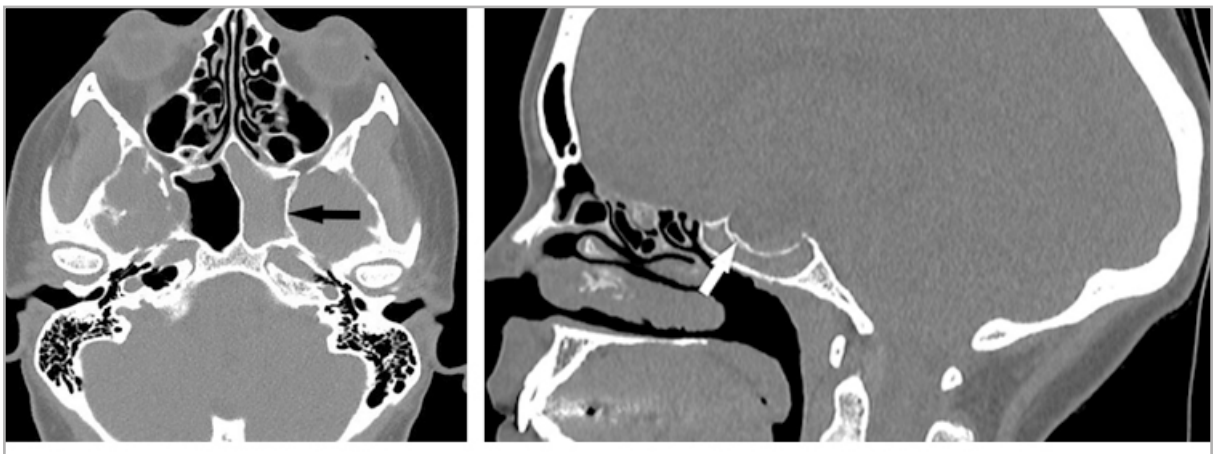
исследование полости носа — без особенностей. Назначены антибиотики, мукоактивные препараты, топические глюкокортикостероиды. После курса терапии симптомы сохранились, но с меньшей интенсивностью. МСКТ-кон-

троль не проводился. В дальнейшем пациент у врачей не наблюдался до момента вышеописанного ухудшения.

При анализе представленного клинического наблюдения ретроспективно пересмотрена МСКТ в начале заболевания: в исследовании от 2020 года определялось утолщение костных стенок клиновидной пазухи слева с мелкими эрозиями внутреннего слоя верхней стенки, несмотря на отсутствие характерных гиперденсивных включений (рис. 5, *а, б*). Данные характеристики не были учтены, в связи с чем в заключении был выставлен неспецифический изолированный сфеноидит.

Обсуждение

Грибковое тело является формой неинвазивного грибкового синусита. Излюбленной локализацией грибкового тела является верхнечелюстная пазуха, тогда как в клиновидной пазухе встречается в 25 % случаев [5]. Течение грибкового тела, как правило, доброкачественное, но в редких случаях приводит к орбитальным осложнениям [3]. Характерным признаком грибкового тела по данным МСКТ является наличие гиперденсивных включений центральной локализации. Тем не менее, как показано в вышеприведенном наблюдении, этот признак не обладает 100 % чувствительностью. По современным сведениям, МСКТ-картина грибкового шара без наличия высокоплотных включений встречается в 18–34 % [5]. Ряд исследователей связывают атипичную картину грибкового тела с коротким течением заболевания и наличием другой или смешанной грибковой флоры [2]. На основании клинического случая показана важность оценки состояния костных структур по данным МСКТ. Мы предполагаем, что эрозия костных стенок клиновидной пазухи может свидетельствовать за ранние проявления персистенции грибкового тела, что также было косвенно показано в других клинических случаях [1]. При наличии симптома изменения костных стенок пазухи по данным МСКТ вспомогательное значение может оказать МРТ [4]. Таким образом, при наличии неспецифического изолированного сфеноидита с деструктивными изменениями костных стенок пазухи врачу лучевой диагностики стоит задуматься о диагнозе грибкового тела и провести МРТ как метод расширенной диагностики.



а б

Рис. 5. Компьютерные томограммы. Исследование от 2020 г. На аксиальном изображении *(а)* определяется тотальное заполнение клиновидной пазухи слева содержимым мягкотканной плотности, +34–52 ед. Н, костные стенки утолщены, склерозированы *(стрелка)*, на сагиттальном изображении *(б)* видны мелкие единичные эрозии верхней стенки *(стрелки)*

Выводы

Представлен клинический случай злокачественного течения грибкового тела клиновидной пазухи, диагностическая сложность которого состояла в нетипичной картине грибкового тела. На основании клинического наблюдения показана важность анализа состояния костных стенок при изолированном сфеноидите. Наличие эрозий внутреннего кортикального слоя и дефектов костных стенок при тотально заполненной содержимым клиновидной пазухе может указывать на наличие грибкового тела.

Список литературы

1. *Бойко Н. В., Стагниева И. В., Банников С. А., Лодочкина О. Е.* Ремоделирование стенок околоносовых пазух при неинвазивном микозе // Российская ринология. 2021. № 3 (29). С. 134–136.
2. *Колесников В. Н., Бойко Н. В., Быкова В. В.* Клинические проявления изолированных поражений клиновидной пазухи // Российская ринология. 2017. № 1 (25). С. 31–35.
3. *Dowling E., Modzeski M., Choby G.* Cavernous Sinus Thrombosis Secondary to Sphenoid Sinus Fungal Ball. Ear Nose Throat J. 2019 No. 9 (98). P. 540–542.
4. *Popolizio T., Al-Badayneh B., Balzano F., Graziano P., Izzo R., Perri M.* Isolated fungus ball in sphenoid sinus: tips and pitfalls of T 1 hyperintense lesions. BJR Case Rep. 2018. No. 2 (4).
5. *Yoon Y. H., Heo J. H., Kim Y. M., Rha K. S., Park S. K. J., Xu J.* A retrospective analysis of 538 sinonasal fungus ball cases treated at a single tertiary medical center in Korea (1996-2015). Int Forum Allergy Rhinol. 2017. V. 7. P. 1070–1075.

References

1. *Boiko N. V., Stagnieva I. V., Bannikov S. A., Lodochkina O. E.* Paranasal sinus wall remodeling for non-invasive mycosis. Russian Rhinology. 2021. No. 3 (29). P. 134–136 (in Russian).
2. *Kolesnikov V. N., Boiko N. V., Bykova V. V.* Clinical manifestations of isolated sphenoid sinus disease. Russian Rhinology. 2017. No. 1 (25). P. 31–35 (in Russian).
3. *Dowling E., Modzeski M., Choby G.* Cavernous Sinus Thrombosis Secondary to Sphenoid Sinus Fungal Ball. Ear Nose Throat J. 2019 No. 9 (98). P. 540–542.
4. *Popolizio T., Al-Badayneh B., Balzano F., Graziano P., Izzo R., Perri M.* Isolated fungus ball in sphenoid sinus: tips and pitfalls of T 1 hyperintense lesions. BJR Case Rep. 2018. No. 2 (4).
5. *Yoon Y. H., Heo J. H., Kim Y. M., Rha K. S., Park S. K. J., Xu J.* A retrospective analysis of 538 sinonasal fungus ball cases treated at a single tertiary medical center in Korea (1996–2015). Int Forum Allergy Rhinol. 2017. V. 7. P. 1070–1075.

Сведения об авторах / Information about authors

Малышева Татьяна Юрьевна, заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 1», г. Тюмень.
Адрес: 625023, г. Тюмень, ул. Котовского, 55.
Тел: +7 (904) 491-88-23. Электронная почта: tum1@yandex.ru
ORCID.org/0000-0002-0947-0928
Вклад автора: концепция статьи, сбор данных, описание клинического наблюдения.

Malysheva Tat'yana Yur'yevna, Head of the Department of Radiology, State budgetary healthcare Institution Tyumen region Regional Clinical Hospital No. 1.
Address: 55, ul. Kotovskogo, Tyumen, 625023, Russia.
Phone number: +7 (904) 491-88-23. E-mail: tum1@yandex.ru
ORCID.org/0000-0002-0947-0928
Author's contribution: design study, presentation of the clinical case.

Викторов Виталий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, проректор по региональному развитию здравоохранения, директор Института дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3.
Тел: +7 (3472) 72-06-85. Электронная почта: idpo@bashgmu.ru
ORCID.org/0000-0001-5260-2319
Вклад автора: участие в составлении и коррекции содержания статьи.

Viktorov Vitaliy Vasil'evich, M. D. Med., Professor, Vice-Rector for Healtcare Affairs and Regional Healthcare Development, Director of Institution of additional postgraduate education of The Bashkir State Medical University.
Address: 3, ul. Lenina, Ufa, 450008, Russia.
Phone number: +7 (3472) 72-06-85. E-mail: idpo@bashgmu.ru
ORCID.org/0000-0001-5260-2319
Author's contribution: participation in correction of the article.

Федоров Сергей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии с курсом эндоскопии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3.
Тел: +7 (3472) 72-06-85. Электронная почта: bashgmu@yandex.ru
ORCID.org/0000-0002-6106-0301
Вклад автора: участие в составлении и коррекции содержания статьи.

Fedorov Sergey Vladimirovich, M. D. Med., Professor of the Department of Surgery with a Course in Endoscopy of the Bashkir State Medical University.
Address: 3, ul. Lenina, Ufa, 450008, Russia.
Phone number: +7 (3472) 72-06-85. E-mail: bashgmu@yandex.ru
ORCID.org/0000-0002-6106-0301
Author's contribution: participation in correction of the article.

Щербаков Дмитрий Александрович, доктор медицинских наук, заведующий отделением хирургии головы и шеи ВЦГПХ ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 450075, г. Уфа, ул. Зорге, 67/1.
Тел: +7 (931) 377-70-79. Электронная почта: dmst@bk.ru.
ORCID.org/0000-0002-4334-3789
Вклад автора: утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Shcherbakov Dmitriy Aleksandrovich, M. D. Med., professor of the Department of Head and Neck Surgery of the Russian Center for Eye and Plastic Surgery, of the Bashkir State Medical University.
Address: 67/1, ul. Zorge, Ufa, 450075, Russia.
Phone number: +7 (931) 377-70-79. E-mail: dmst@bk.ru
ORCID.org/0000-0002-4334-3789
Author's contribution: approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Климова Наталья Валерьевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой многопрофильной клинической подготовки Медицинского института, Сургутский государственный университет.
Адрес: 628408, г. Сургут, ул. Гагарина, д 6, кв. 21.
Тел: +7 (922) 763-36-12. Электронная почта: nvklim2011@yandex.ru. ORCID.org/0000-0003-4589-6528
Вклад автора: утверждение окончательного варианта публикации – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Klimova Natal'ya Valer'evna, M. D. Med., Professor, Head of Multiprofile Clinic Training Department, Medical Institute, Surgut State University.
Address: 6-21, ul. Gagarina, Surgut, 628408, Russia.
Phone number: +7(922)763-36-12. E-mail: nvklim2011@yandex.ru. ORCID.org/0000-0003-4589-6528
Author's contribution: approval of the final version of the publication – taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Поздравление лауреатов Премии Правительства Российской Федерации в области образования за 2022 г.

Congratulations to the Laureates of the Prize of the Government of the Russian Federation in the Field of Education for 2022

Редколлегия журнала «Радиология — практика» поздравляет лауреатов Премии Правительства Российской Федерации в области образования присужденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2022 г. № 2709-р, за комплекс научно-практических исследований и разработок для системы додипломного и дополнительного профессионального образования «Инновационные и традиционные образовательные технологии преподавания лучевой диагностики в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии», который создан авторским коллективом:

Трутень Виктор Павлович — доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России (руководитель);

Лежнев Дмитрий Анатольевич — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России ;

Серова Наталья Сергеевна — член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Минздрава России;

Аржанцев Андрей Павлович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий рентгенологическим отделением ФГБУ НМИЦ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирурги» Минздрава России;

Дергилев Александр Петрович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Видео награждения лауреатов.

Желаем здоровья и благополучия, дальнейших творческих успехов, свершений, воплощения новых идей и проектов!

Поздравление профессора Лежнева Дмитрия Анатольевича с присвоением почетного звания «Заслуженный врач Российской Федерации»

Congratulations of Professor Dmitry Anatolyevich Lezhnev on being awarded the Honorary Title of «Honored Doctor of the Russian Federation»

Редакция журнала «Радиология — практика», коллеги и друзья сердечно поздравляют Лежнева Дмитрия Анатольевича, доктора медицинских наук, профессора, заведующего кафедрой лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России с присвоением ему почетного звания «Заслуженный врач Российской Федерации»!

Желаем крепкого здоровья, оптимизма и больших творческих успехов!

Отчет о второй Всероссийской научно-практической конференции «Современные аспекты инноваций в радиологии. Настоящее и будущее»

Report on the Second All-Russian Scientific and Practical Conference «Modern Aspects of Innovations in Radiology. Present and Future»

Фонд развития лучевой диагностики, ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России и ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики» 16–17 сентября 2022 года провели вторую Всероссийскую научно-практическую конференцию «Современные аспекты инноваций в радиологии. Настоящее и будущее» на территории ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России в городе Димитровграде Ульяновской области в очном формате и при поддержке онлайн-трансляции на YouTube.

Мероприятие было организовано при содействии ведущих отечественных, зарубежных производителей и дистрибьюторов медицинской техники. Главными спонсорами выступили ООО «ФК Пульс» и ООО «Siemens Healthineers», спонсором — компания ООО «Передовые Медицинские Технологии». Информационная поддержка осуществлялась журналом «Радиология — практика» и интернет-порталом www.unionrad.ru.

К участию в работе конференции были приглашены руководители медицинских, научных и образовательных учреждений, врачи-радиотерапевты, врачи-онкологи, врачи-радиологи, врачи-диагносты, врачи-рентгенологи, медицинские физики, аспиранты, представители фирм, выпускающих продукцию медицинского назначения. Количество очных участников составило более 110 человек, подключенных онлайн более 30 человек. География участников была представлена более 10 регионами Российской Федерации (Красноярск, Ульяновская область, Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород).

Открытие конференции состоялось приветственными словами главного внештатного специалиста по медицинской радиологии ФМБА России, генерального директора ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России, доктора медицинских наук, доцента Ю. Д. Удалова и члена-корреспондента РАН, доктора меди-

Рис. 1. Приветственное слово доктора медицинских наук, доцента Ю. Д. Удалова

Рис. 2. Приветственное слово члена-корреспондента РАН, доктора медицинских наук, профессора А. Ю. Васильева

цинских наук, профессора А. Ю. Васильева (рис. 1, 2). В первый день работы конференции вниманию слушателей было представлено 12 докладов.

Первое пленарное заседание прошло под председательством доктора медицинских наук, доцента Ю. Н. Виноградовой, доктора медицинских наук В. В. Крылова и доктора медицинских наук, профессора А. А. Станжевского.

Заседание открыл доклад «Радионуклидная терапия в России. Меняющиеся тренды» Крылова В. В., доктора медицинских наук, заведующего отделением радиохирургического лечения открытыми радионуклидами НОО МРНЦ им. А. Ф. Цыба (г. Обнинск) (рис. 3).

Виноградова Ю. Н., доктор медицинских наук, доцент, руководитель отдела лучевых и комбинированных методов лечения ФГБУ «РНЦРХТ им. академика А. М. Гранова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург), представила вниманию участников конференции доклад о волюметрических показателях ПЭТ/КТ при лимфомах (рис. 4).

Заведующая радиотерапевтическим отделением ФГБУ «РНЦРХТ им. акаде-

Рис. 3. Доклад доктора медицинских наук В. В. Крылова

Рис. 4. Доклад доктора медицинских наук, доцента Ю. Н. Виноградовой

Рис. 5. Доклад доктора медицинских наук Н. Ю. Некласовой

мика А. М. Гранова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург), доктор медицинских наук Некласова Н. Ю. доложила о дистанционной конформной лучевой терапии у больных с недержанием мочи при локальных рецидивах рака предстательной железы после хирургического лечения (рис. 5).

Ведущий специалист отделения лучевой диагностики ЛДЦ МИБС (г. Санкт-Петербург) кандидат медицинских наук Плахотина Н. А. при поддержке компании ООО «Siemens Healthineers» выступила с докладом «МРТ планирование в рамках подготовки к протонной лучевой терапии как база к стандартизированной системе контроля после лечения».

Заключительным выступлением первого пленарного заседания стал доклад заведующего отделением радиохирургического лечения открытыми радионуклидами НОО МРНЦ им. А. Ф. Цыба (г. Обнинск), доктора медицинских наук Крылова В. В. «Радиолигандная терапия Lu-177 DOTA PSMA при раке предстательной железы. Опыт МРНЦ».

Председателями второго пленарного заседания были доктор медицинских наук Крылов В. В. и доктор медицинских наук Некласова Н. Ю.

Опытом лечения больных со злокачественными новообразованиями визуальных локализаций в ФГБУ РНЦ РХТ на аппарате GannaMed Plus (теоретическим обоснованием, техническими аспектами, результатами) поделилась доктор медицинских наук, заведующая радиотерапевтическим отделением ФГБУ «РНЦРХТ им. академика А. М. Гранова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург) Н. Ю. Некласова,

Следующим было выступление «Радиосиновэктомия при воспалительных заболеваниях суставов. Первый отечественный опыт применения микросфер с Re-188» доктора медицинских наук заведующего отделением радиохирургического лечения открытыми радионуклидами НОО МРНЦ им. А. Ф. Цыба (г. Обнинск) Крылова В. В.

При поддержке компании ООО «Siemens Healthineers» ведущий специалист отделения КТ и ПЭТ-КТ ЛДЦ МИБС (г. Санкт-Петербург) кандидат медицинских наук Громова Е. А. доложила о роли ПЭТ-КТ с туморотропным РПФ в планировании лучевой терапии при опухолях головного мозга (рис. 6).

Вниманию участников конференции, при поддержке компании ООО «ТД Пульс», представил доклад «Перспективные медицинские радионуклиды для диагностики и терапии онкологических заболеваний» доктор медицинских наук, профессор заместитель директора по научной работе ФГБУ «РНЦРХТ им. академика А. М. Гранова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург) А. А. Станжевский (рис.7).

Руководитель протонного и фотонного центра ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России (г. Димитровград) кандидат медицинских наук Гриценко С. Е. представил участникам конференции доклад «Оптимизация метода протонной терапии. Опыт лечения больных РПЖ в ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России» (рис. 8).

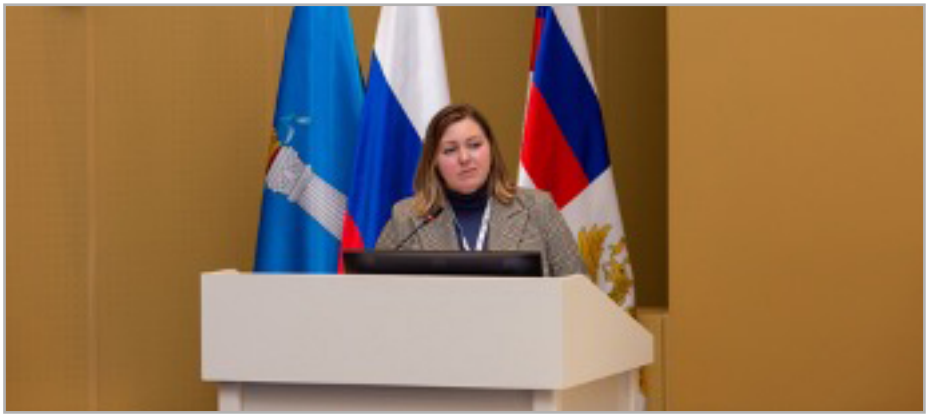


Рис. 6. Доклад кандидата медицинских наук Е. А. Громовой

Рис. 7. Доклад доктора медицинских наук, профессора А. А. Станжевского

Рис. 8. Доклад кандидата медицинских наук С. Е. Гриценко

Рис. 9. Доклад П. В. Сычева

Доклад о томотерапии в лечении рака молочных желез в формате on-line, при поддержке компании ООО «Передовые Медицинские Технологии» представил Берикбол Д. К., радиационный онколог (г. Нур-Султан, Казахстан).

Завершил первый день конференции доклад «Первые результаты системной радионуклидной терапии радиофармацевтическим препаратом на основе 223-радия», представленный руководителем центра ядерной медицины ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России Сычевым П. В. и главным внештатным специалистом по медицинской радиологии ФМБА России, генеральным директором ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России доктором медицинских наук, доцентом Удаловым Ю. Д. (г. Димитровград).

Тематика данной конференции охватила все актуальные направления и практические аспекты лучевой диагностики и терапии злокачественных и доброкачественных патологий различных локализаций. Последнее десятилетие отечественная ядерная медицина развивается с большой скоростью, что позволяет изучать, разрабатывать и внедрять в клиническую и научную практику более широкий спектр РФЛП, о чем обязательно будет доложено на последующих научных мероприятиях ведущими специалистами и молодыми учеными (рис.10).

Во второй день конференции «Современные аспекты инноваций в радиологии. Настоящее и будущее» 17 сентября состоялся мастер-класс, посвященный особенностям лучевой диагностики молочных желез и изучению уникальных клинических случаев, доктора медицинских наук, старшего научного сотрудника клинического отдела ООО «ЦНИИЛД», врача-рентгенолога ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова» ДЗМ Т. В. Павловой (г. Москва). Участниками мастер-класса были врачи рентгенологи, врачи ультразвуковой диагностики, врачи-радиологи, врачи-радиотерапевты, врачи-гинекологи и врачи-онкологи городов Димитровграда, Самары, Улья-

Рис. 10. Общее фото участников конференции

Рис. 11. Участники мастер-класса

Рис. 12. Экскурсия по музею ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России

новска, Тольятти, Красноярска, Нижнего Новгорода и Чебоксары (рис. 11).

Также для участников конференции была проведена экскурсия по ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России, во время которой они посетили протонный центр, центр ядерной медицины, корпус радионуклидной терапии, радиологический и реабилитационный корпуса. Деятельность центра вызвала большой интерес у слушателей. В течение всей экскурсии было задано множество вопросов о функционировании центра, методах диагностики и лечения, о медицинской аппаратуре, а также о порядке предоставления высокоспециализированной медицинской помощи. Участники также посетили музей, посвященный истории ФГБУ ФНКЦРиО ФМБА России (рис.12).

Всероссийский конгресс с международным участием

ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА – 2022

2–3 декабря 2022, Санкт-Петербург

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие во Всероссийском конгрессе **«ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА – 2022»** с международным участием, который состоится **2–3 декабря 2022 года** в Санкт-Петербурге.

ЦЕЛЬ КОНГРЕССА: создание междисциплинарной площадки для обсуждения широкого спектра вопросов, касающихся клинических аспектов использования современных технологий ядерной медицины, разработки, изготовления и производства радиофармацевтических лекарственных препаратов, проблем радиационной безопасности, а также правового регулирования в ядерной медицине, с участием ведущих российских экспертов и специалистов из других стран.

ПРЕЗИДЕНТ КОНГРЕССА: Чернов Владимир Иванович, заместитель директора по научной и инновационной работе Томского НИМЦ, заведующий отделением радионуклидной диагностики НИИ онкологии Томского НИМЦ, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН.

В рамках конгресса пройдет **Съезд Межрегиональной общественной организации содействия развитию ядерной медицины «Общество ядерной медицины»**.

Научная программа конгресса включает лекции, пленарные доклады, школы, круглые столы, научные и сателлитные симпозиумы по смежным специальностям.

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ КОНГРЕССА:

- Радионуклидная визуализация в диагностике заболеваний онкологического, кардиологического, эндокринологического и неврологического профилей;
- Радионуклидная терапия и тераностика онкологических заболеваний;
- Брахитерапия;
- Радиофармацевтические лекарственные препараты: разработка, производство и контроль качества;
- Производство предшественников радиофармацевтических лекарственных препаратов и холодных наборов для синтеза радиофармацевтических лекарственных препаратов;
- Доклинические исследования радиофармацевтических лекарственных препаратов;
- Разработка и производство оборудования для ядерной медицины;
- Радиационная безопасность в ядерной медицине;
- Правовое регулирование в ядерной медицине;
- Подготовка высококвалифицированных кадров для ядерной медицины.

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ: специалисты в области онкологии, радиологии, рентгенологии, радиотерапии, рентгеноэндоваскулярной хирургии, кардиологии, неврологии, эндокринологии, радиационной гигиены, радиохимии и радиофармацевтики, медицинской физики. Ожидаемое количество участников: 800.

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: отель «Москва», Санкт-Петербург, пл. Александра Невского, 2.

ФОРМАТ: гибридный, онлайн-трансляция на платформе онлайн-мероприятий по адресу: https://rrcrst.online/web_rnchrt_02-031222

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНГРЕССА: granovcenter@yandex.ru

Председатель – Станжевский Андрей Алексеевич, доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе ФГБУ «РНЦРХТ имени академика А. М. Гранова» Минздрава России

Документация по мероприятию представлена в Комиссию по оценке учебных мероприятий и материалов для НМО

Отчет о VI научно-практической онлайн-конференции с международным участием «Лучевая диагностика – Смоленск 2022. Конкурс молодых ученых»

The Report about Scientific Practical Conference with International Participation «Smolensk – Radiology 2022. Young Scientists Competition»

Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» совместно с кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. Е. Евдокимова» Минздрава России, а также Фондом развития лучевой диагностики провели 23 сентября 2022 года VI научно – практическую онлайн-конференцию с международным участием «Лучевая диагностика — Смоленск 2022. Конкурс молодых ученых» (рис. 1).

Генеральным спонсором конференции выступила компания НПАО «АМИКО». Информационная и техническая поддержка осуществлялась Санкт-Петербургским радиологическим обществом (СПРО), РОО «Общество рентгенологов, радиологов и специалистов ультразвуковой диагностики города Москва», журналом «Радиология — практика». Конференция транслировалась из личных кабинетов СПРО и ВК-канала, что позволило всем желающим следить за выступлениями докладчиков.

В работе конференции приняли участие специалисты лучевой диагностики, молодые ученые, аспиранты, ординаторы и студенты из Москвы, Санкт-Петербурга, Смоленска, Орла, Республики Узбекистан (Ташкент), Республики Татарстан (Казань). За время работы конференции к прямой трансляции подключилось более 560 участников.

На открытии конференции с приветственным словом выступил доктор медицинских наук, профессор, директор Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленского государственного медицинского университета» Минздрава России Алексей Васильевич Борсуков. Члены жюри (рис. 2): Васильев Александр Юрьевич — член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, директор Центрального научно-исследовательского института лучевой диагностики; Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, профессор, начальник кафедры рентгенологии и радиологии

Рис. 1. Организаторы VI научно-практической онлайн – конференции с международным участием «Лучевая диагностика — Смоленск 2022. Конкурс молодых ученых»

с курсом ультразвуковой диагностики ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России, президент РОО СПРО; Лежнев Дмитрий Анатольевич — профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой «Лучевая диагностика и лучевая терапия» ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» МЗ РФ; Ховрин Валерий Владиславович — доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения рентгенодиагностики и компьютерной томографии ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б. В. Петровского»; Мамошин Андриан Валерьевич доктор медицинских наук, доцент, врач-хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения БУЗ Орловской области «Орловская областная клиническая больница», профессор кафедры специализированных хирургических дисциплин, старший научный сотрудник НТЦ биомедицинской фотоники ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева».

Программа научно-практической конференции была посвящена актуальным направлениям в лучевой диагностике: новым возможностям в исследовании заболеваний органов малого таза (Шамансурова Н. Х. «Ультразвуковые инновационные технологии в диагностике рака шейки матки», кафедра ультразвуковой диагностики № 2 Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников Минздрава Республики Узбекистан), диффузных заболеваний почек (Мухаметдинова Л. М. «Мультипараметрическое ультразвуковое исследование почечных трансплантатов на разных сроках», кафедра ультразвуковой диагностики филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России), диффузных заболеваний печени (Телеш А. А. «Эффективность

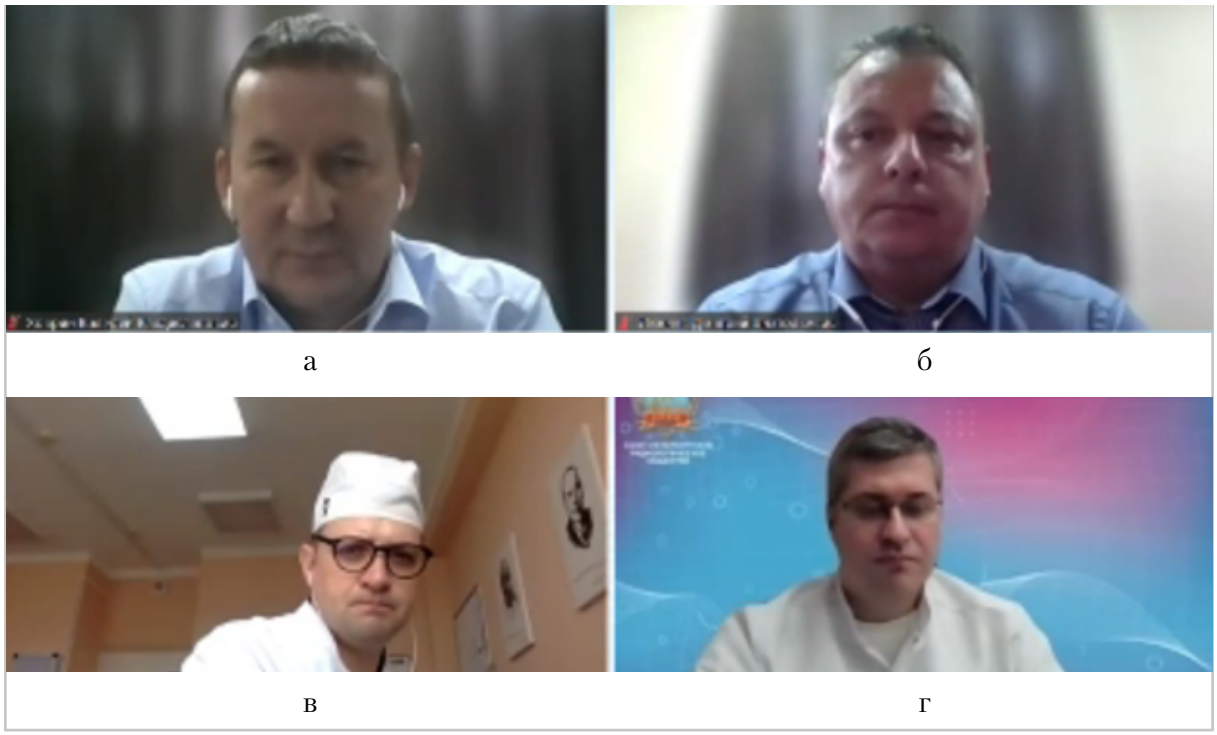


Рис. 2. Члены жюри VI межрегиональной научно-практической онлайн — конференции с международным участием «Лучевая диагностика — Смоленск 2022. Конкурс молодых ученых» (*а* — доктор медицинских наук В. В. Ховрин, *б* — доктор медицинских наук, профессор Д. А. Лежнев, *в* — доктор медицинских наук, доцент А. В. Мамошин, *г* — доктор медицинских наук, профессор И. С. Железняк)

бесконтрастной ASL-перфузии при магнитно-резонансной томографии у пациентов с диффузными заболеваниями печени, включая случаи, осложненные развитием гепаторенального синдрома» кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии с курсом ДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России), аорты (Бриль К. Р. «Особенности МР-исследования и анализ результатов эластических свойств аорты» отделение рентгенодиагностики и компьютерной томографии отдела клинической физиологии инструментальной и лучевой диагностики ГНУ ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. академика Б. В. Петровского» Минздрава России)

Актуальной была тема «Постковидное поражение легких по данным лучевых исследований» (Амосова О. В. кафедра рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И. П. Павлова» Минздрава России).

Отдельное внимание уделено докладу, представивший результаты экспериментальных исследований по изучению возможностей мобильного рентгеновского аппарата малогабаритного типа для военно-полевой рентгенологии (Блинов Н. Н. кафедра лучевой диагностики «Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова» Минздрава России).

Представлены доклады, которые аккумулировали внимание на использовании контраст-усиленного ультразвукового исследования в диагностике очаговых образований печени (Козубова К. В. «Мультипараметрическое ультразвуковое исследование с контрастным усилением и компьютерная томография: сравнение эффективности методик в оценке очагового поражения печени ми-

нимальных размеров у пациентов с отягощенным онкологическим анамнезом» отделение ультразвуковой диагностики ФГБОУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова») и диффузных заболеваний почек (Горбатенко О. А. «Возможности контраст-усиленного ультразвукового неионизирующего исследования в оценке почечной гемодинамики у пациентов с сахарным диабетом 2 типа» Проблемная научно-исследовательская лаборатория «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинской университет» Минздрава России).

Врач-рентгенолог АО «К+31» Душкова Д. В. в своем докладе «Особенности комплексного протокола магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстного сустава» осветила МР-исследования пациентов с патологией данной анатомической области.

Ассистент кафедры ультразвуковой диагностики №2 Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников Минздрава Республики Узбекистан Х. Х. Хушназаров представил результат научной работы «Мультипараметрическая ультразвуковая диагностика очаговых заболеваний щитовидной железы». На частных клинических примерах были продемонстрированы особенности семиотики и дифференциальной диагностики очаговых заболеваний щитовидной железы.

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

В рамках программы Межрегиональной научно-практической конференции состоялся «Конкурс молодых ученых», который был разделен на 3 модуля: конкурс устных докладов, конкурс постерных докладов, конкурс клинических случаев. Общее количество участников составило 30 человек (30 научных работ). В устной сессии было представлено 10 докладов, в постерной — 12 (научно-исследовательские работы — 12; клинические случаи — 8).

Подведение итогов конференции было сделано председателем жюри Дмитрием Анатольевичем Лежневым.

В своем выступлении он отметил высокий уровень организации научно-практической конференции, актуальность представленных докладов, активность работы молодых ученых в области лучевой диагностики; выразил предложение о дальнейшей оптимизации и совершенствовании технической стороны проекта для возможности реализации подобных мероприятий в режиме онлайн.

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

Ссылка на фотоотчет о конференции.

Ссылка на все материалы (программа конференции, сборник тезисов, постеры, трансляция).

Благодарим всех участников конференции!

Правила оформления материалов, направляемых в редакцию журнала «Радиология — практика», в соответствии с ГОСТ Р 7.0.7-2021

Rules for registration of materials sent to the editorial office of the journal «Radiology — practice», in accordance with GOST R 7.0.7-2021

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

1. Тематическая научная и практическая составляющая, способствующая получению знаний о проблематике медицинских исследований. При формулировке названия публикации, составлении реферата (авторского резюме), при выборе ключевых слов необходимо помнить, что именно эта часть направляется в 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. Должна 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 аффилировании, а также указываться вклад авторов в работу.

Материалы загружаются через сайт журнала и дополнительно отправляются ответственному секретарю журнала — доктору медицинских наук, профессору Егоровой Елене Алексеевне, электронная почта: eegorova66@gmail.com

Содержание и оформление материалов, направляемых в редакцию журнала

Представленные в работе данные долж ны быть оригинальными. Не допускается направление в редакцию работ, которые уже напечатаны в других изданиях или посланы для публикации в другие редакции.

При загрузке материалов публикации на сайт обязательно обеспечьте условия для слепого рецензирования.

В связи с выходом ГОСТ Р 7.0.7-2021 для всех видов публикаций, направляемых в журнал «Радиология — практика», с 2022 года обязательно указание кода УДК для каждой публикации (ставится над заголовком в правом верхнем углу). Ссылка на справочник УДК.

Информационные блоки в каждом научном сообщении

БЛОК 1 — на русском языке:

— заглавие (сокращения не допускаются);
— фамилия и инициалы автора (-ов);

— полное название организации (с указанием формы собственности, ведомственной принадлежности в виде аббревиатур, название учреждения полное, например, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России);
— реферат;
— ключевые слова (в количестве 5–6, сокращения не допускаются).
— далее обязательными являются указания о финансировании исследования и отсутствии конфликта интересов, оригинальности публикации, а именно: *«Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией)»* или указать источник финансирования.

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 непереводимых 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 статьи 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. Текстовый материал статьи должен быть представлен:

1) в электронном виде (Microsoft Word), с пронумерованными страницами, с полуторным межстрочным интервалом; используется кегль шрифта в 14 пунктов;
2) в подрисуночных 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) 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 — мкм; 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 спектрометрия; 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 и видеороликам

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 материалов.

Графики, диаграммы, векторные иллюстрации принимаются в исходных векторных форматах или EPS.

Растровые иллюстрации — в исходных форматах JPEG, TIFF без предварительного использования в программах с автоматическим сжатием.

Видеоролики диагностических исследований в форматах AVI, MPEG, MOV размером до 250 Мб.

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 последние 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 непереводимые 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);
- фамилию 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 (авторское резюме) и ключевые слова (на русском и английском языках);
- текст (на русском языке), по ходу которого расположен после ссылок в круглых скобках (табл. или рис.) 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-исходников;
- 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, а также указание о вкладе автора в работу:

Фамилия 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).

Тел. с кодом.

Эл. почта.

ORCID.

Вклад автора.

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

Фамилия и инициалы полностью (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).

Тел. с кодом.

E-mail.

ORCID.
Author's contribution.

Пример:
Иванова Анна Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России.
Адрес: 130000, г. Смоленск, Красный проспект, 52.
Телефон: +7 (915) 911-11-11. Электронная почта: 000asdiv@mail.ru
ORCID.org/0000-0501-6547-5555
Вклад автора: утверждение окончательного варианта публикации — принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Ivanova Anna Ivanovna, Ph. D. Med., Associate Professor of Department of Radiology of Smolensk State Medical University of the Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 52, Krasny Prospekt, Smolensk, 130000, Russia.
Phone number: +7 (915) 911-11-11. E-mail: 000asiv@mail.ru
ORCID.org/0000-0501-6547-5555
Author's contribution: approval of the final version of the publication — taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Комментарии к новым правилам

Заглавия статей на английском языке должны быть информативными, не могут содержать сокращений и транслитераций, кроме непереводимых 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

Простая система		Система библиотеки Конгресса США		Система Board of Geographic Names (BGN)		Система Госдепартамента США	
Буква	**Транслит.**	**Буква**	**Транслит.**	**Буква**	**Транслит.**	**Буква**	**Транслит.**
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
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

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 ис-

следований, 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 снижение 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 inserm. 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 англоязычном 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 сохранение 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: Meditsina, 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 разреженным 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), содержимое граф — по центру.

Образец оформления таблиц

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

Таблица 1

Название таблицы

Заголовок столбца	Заголовок столбца	Заголовок столбца
Данные	Данные	Данные
Данные	Данные	Данные

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