



Научно-практическая конференция
«ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА
ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗДРАВООХРАНЕНИЮ»

1 октября 2020 г. в on-line формате для врачей-рентгенологов Иркутской области, Бурятии и Забайкальского края и всей России!

Глубокоуважаемые коллеги!

Министерство здравоохранения Иркутской области, Министерство здравоохранения Республики Бурятия, Министерство здравоохранения Забайкальского края, Фонд развития лучевой диагностики, Ассоциация врачей лучевой и инструментальной диагностики Республики Бурятия, Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики (ЦНИИЛД), Иркутская региональная общественная организация «Байкальское общество рентгенологов, радиологов, специалистов ультразвуковой диагностики и врачей по эндоваскулярной диагностике и лечению (ИРОО «БОРР») приглашают Вас принять участие в работе Научно-практической конференции «Лучевая диагностика практическому здравоохранению», которая состоится 1 октября 2020 года, в on-line формате для врачей-рентгенологов Иркутской области, Бурятии и Забайкальского края и всей России.

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

Конференция является научно-образовательным мероприятием, не имеет коммерческого характера. Участие врачей в конференции бесплатно.

Для того, чтобы принять участие в конференции, Вам необходимо зарегистрироваться на сайте www.unionrad.ru в разделе «Конференции».

РАДИОЛОГИЯ ПРАКТИКА

№ 4 (82) 2020

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

Редакционная коллегия журнала:

Главный редактор

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

Ответственный секретарь

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

Члены редколлегии:

Блинов Николай Николаевич, доктор техн. наук (Москва)

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

Капустин Владимир Викторович, доктор мед. наук (Москва)

Левшакова Антонина Валерьевна, доктор мед. наук (Москва)

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор мед. наук, профессор (Москва)

Морозов Сергей Павлович, доктор мед. наук, профессор (Москва)

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

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

Рубцова Наталья Алефтиновна, доктор мед. наук (Москва)

Селиверстов Павел Владимирович, доктор мед. наук (Иркутск)

Синицын Валентин Евгеньевич, доктор мед. наук, профессор (Москва)

Смысленова Маргарита Витальевна, доктор мед. наук (Москва)

Трофимова Татьяна Николаевна, доктор мед. наук, профессор (Санкт-Петербург)

Дизайн и верстка Липчанская И. В.

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

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламы.

Статьи публикуются с сохранением
авторской редакции.

© ОО «Московское объединение медицинских
радиологов», 2007

© НПЦ медицинской радиологии
Департамента здравоохранения города
Москвы, 2007

© ЗАО «Амико», 2007

ISSN 2071–9426

ББК 53.6

УДК 616.71

www.radp.ru

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

RADIOLOGY PRACTICE

№ 4 (82) 2020

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

Editorial Board of the Journal:

Chief Editor

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

Executive secretary

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

Editorial Board Members:

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

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

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

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

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

Morozov Sergey Pavlovich, M. D. Med., Professor (Moscow)

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

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

Rubtsova Natal'ya Aleftinovna, M. D. Med. (Moscow)

Seliverstov Pavel Vladimirovich, M. D. Med. (Irkutsk)

Sinitsyn Valentin Evgen'evich, M. D. Med., Professor (Moscow)

Smyslenova Margarita Vital'evna, M. D. Med. (Moscow)

Trofimova Tat'yana Nikolaevna, M. D. Med., Professor (St. Petersburg)

Design and lay-out Lipchanskaya I. V.

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

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

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

© Moscow Union of Medical Radiologist, 2007

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

© AMICO, Ltd., 2007

ISSN 2071–9426

ББК 53.6

УДК 616.71

www.radp.ru

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

Содержание

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА

- Стресс-эхокардиография с дипиридамолом и чреспищеводной электростимуляцией предсердий в диагностике поздних стенозов коронарных шунтов**
А. В. Таланова, Д. А. Лежнев, Н. Н. Михеев.....8
- ASL-перфузия в дифференциальной диагностике опухолей боковых желудочков и прозрачной перегородки**
Е. И. Шульц, А. И. Баталов, Р. М. Афандиев, А. А. Баев, А. Н. Тюрина,
Л. М. Фадеева, С. А. Маряшев, П. В. Никитин, Н. Е. Захарова, И. Н. Пронин.....16

ПРОДОЛЖЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

- Оценка эффективности 64- и 256-срезовых компьютерно-томографических коронароангиографий у пациентов с подозрением на ишемическую болезнь сердца (обзор литературы с собственными клиническими наблюдениями)**
М. Ф. Максудов, А. И. Икрамов, Н. М. Джураева,
М. М. Зуфаров, Н. К. Махкамов27
- Лучевая диагностика хронического среднего отита, осложненного холестеатомой (обзор литературы)**
Е. А. Степанова, Н. А. Харьковца41
- Современные возможности томографических методов в диагностике метастатического поражения медиастинальных лимфоузлов при немелкоклеточном раке легкого**
А. В. Сударкина, А. П. Дергулев.....52

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Случай двустороннего тромбоза внутренних сонных артерий у женщины 36 лет**
В. А. Коробка, О. Б. Кучеренко, И. О. Халявкина, Н. Н. Чалмаз,
Н. В. Тарасова, О. И. Глушкова, А. Л. Янченко62
- Функциональная магнитно-резонансная томография головного мозга для локализации речевой коры в предоперационном планировании. Разбор клинических случаев**
А. С. Смирнов, М. Г. Шараев, Т. В. Мельникова-Пицхелаури,
Э. Л. Погосбекян, В. Ю. Жуков, С. Б. Буклина, А. А. Огурцова, А. Е. Бурнаев,
А. В. Бернштейн, Д. И. Пицхелаури, В. Н. Корниенко, И. Н. Пронин68

Contents

DIAGNOSTIC IMAGING

Stress-Echocardiography with Dipyridamole and Atrial Pacing in Diagnosis of Late Coronary Shunts Stenosis

A. V. Talanova, D. A. Lezhnev, N. N. Mikheev.....8

ASL-Perfusion in the Differential Diagnosis of Tumors of the Lateral Ventricles and Septum Pellucidum

E. I. Shults, A. I. Batalov, R. M. Afandiev, A. A. Baev, A. N. Tyurina,
L. M. Fadeeva, S. A. Maryashev, P. V. Nikitin, N. E. Zakharova, I. N. Pronin.....16

THE CONTINUED MEDICAL EDUCATION

Evaluation of Effectiveness of 64- and 256-Slice Computed Tomography Coronary Angiography in Patients with Suspected Coronary Artery Disease (Literature Review with Their Own Clinical Observations)

M. F. Maksudov, A. I. Ikramov, N. M. Djuraeva,
M. M. Zufarov, N. K. Makhkamov27

Imaging of Chronic Otitis Media with Cholesteatoma (Literature Review)

E. A. Stepanova, N. A. Khar'kova41

Current Potential of Cross-Sectional Imaging Modalities in the Diagnosis of Mediastinal Lymph Nodes Metastases In Non-Small Cell Lung Cancer

A. V. Sudarkina, A. P. Dergilev.....52

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Case of Bilateral Carotid Thrombosis in a 36-year-old Woman

V. L. Korobka, O. B. Kucherenko, I. O. Khalyavkina, N. N. Chalmaz,
N. V. Tarasova, O. I. Glushkova, A. L. Yanchenko62

Human Brain Functional Magnetic Resonance Imaging for Language Cortex Localization in Presurgical Brain Mapping. Case Report

A. S. Smirnov, M. G. Sharaev, T. V. Melnikova-Pitskhelauri,
E. L. Pogosbekyan, V. Ju. Zhukov, S. B. Buklina, A. A. Ogurtsova, A. E. Burnaev,
A. V. Bernstein, D. I. Pitskhelauri, V. N. Kornienko, I. N. Pronin68

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ХРОНИКА, ОБЪЯВЛЕНИЯ

Анализ деятельности диссертационных советов по специальности 14.01.13 — Лучевая диагностика, лучевая терапия за 2019 г.	79
Перечень журналов, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук по специальности 14.01.13 — Лучевая диагностика, лучевая терапия (по информации на 06.04.2020)	89
Правила оформления статей для опубликования в журнале «Радиология — практика».....	109

SCIENTIFIC INFORMATION, CHRONICLE, ADS

Analysis of Activity of Dissertation Councils on Specialty 14.01.13 — Radiation diagnostics, radiation therapy for 2019	79
List of journals recommended for publication by the Ministry of education and science of the Russian Federation the main scientific results of dissertations for doctor's degrees and candidate of science in the specialty 14.01.13 — Radiation diagnostics, radiation therapy (according to information on 06.04.2020).....	89
The Rules of Articles Preparation for Publication in the Journal «Radiology — practice».....	109

Стресс-эхокардиография с дипиридамолом и чреспищеводной электростимуляцией предсердий в диагностике поздних стенозов коронарных шунтов

А. В. Таланова¹, Д. А. Лежнев², Н. Н. Михеев^{*, 2}

¹ ФКУЗ «Главный клинический госпиталь МВД России», отделение функциональной диагностики

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

Stress-Echocardiography with Dipyridamole and Atrial Pacing in Diagnosis of Late Coronary Shunts Stenosis

A. V. Talanova¹, D. A. Lezhnev², N. N. Mikheev^{*, 2}

¹ Main Clinical Hospital of Interior of Russia, Department of Functional Diagnostics.

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

Реферат

Целью исследования было определение диагностической эффективности стресс-эхокардиографии (стресс-эхоКГ) при комбинации дипиридамола в высокой дозе и чреспищеводной электростимуляцией предсердий (ЧПЭСП) в диагностике поздних рестенозов коронарных шунтов.

В исследование включены 46 мужчин в возрасте от 42 до 63 лет ($48,2 \pm 1,8$ года), 36 больным ранее (от 4 до 8 лет назад) были выполнены маммарокоронарное шунтирование коронарных артерий, 10 пациентам — аутовенозное шунтирование коронарных артерий. Всем пациентам были выполнены стресс-эхоКГ с дипиридамолом и ЧПЭСП, коронарная ангиография. При стресс-эхоКГ у 45 пациентов высказано предположение о поражении шунтированных коронарных артерий, у 7 больных — о поражении ранее интактных коронарных артерий, что было подтверждено ангиографически. По данным КАГ стенозирование просвета коронарного шунта $> 70\%$ выявлено у 23 больных, от 40 до 70 % у 22 больных. Точность, чувствительность и специфичность диагностики как стенозов коронарных шунтов, так и поражения ранее интактных отделов коронарных артерий по данным стресс-эхоКГ составили 100 %.

* **Михеев Николай Николаевич**, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, заслуженный врач РФ. Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а. Тел.: +7 (926) 231-94-58. Электронная почта: miheevdoc@mail.ru ORCID.org/0000-0002-9033-325X

Mikheev Nikolay Nikolaevich, M. D. Med., Assistant Professor of Department of Radiology, 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 (926) 231-94-58. E-mail: miheevdoc@mail.ru ORCID.org/0000-0002-9033-325X

Ключевые слова: стресс-эхокардиография, коронарный шунт, стеноз, дипиридамо́л, ЧПЭСП, коронароангиография.

Abstract

The aim of the study was to evaluate diagnostic accuracy of stress-echocardiography (stress-echoCG) with combination of high dose dipyridamole and atrial pacing in diagnosis of late coronary shunts stenosis. 46 men aged from 42 to 63 ($48,2 \pm 1,8$ years), 36 patients undergone mammarocoronary shunting, 10 patients undergone auto venous shunting. Stress-EchoCG with combination of high dose dipyridamole and atrial pacing suggested shunts lesions in 45 patients, in 7 cases previously intact coronary arteries, approved with coronary angiography. Coronary angiographies revealed no coronary lesions in 1 (3 %) patient, in 23 (50 %) patients > 70 % shunts restenosis, in 22 (47 %) coronary stenosis from 40 up to 70 %. Accuracy, sensitivity and specificity of stress-EchoCG with combination of stress-agents in coronary shunts restenosis, as well as stenosis of previously intact coronary arteries were 100 %.

Key words: Stress-echocardiography, Coronary Shunt, Dipyridamole, Atrial Pacing, Coronary Angiography.

Актуальность

Смертность населения от ИБС как в России, так и в США занимает первое место в общей летальности от сердечно-сосудистых заболеваний, несмотря на применение высокотехнологичных методов лечения и диагностики [2]. Ранняя диагностика ИБС — наиболее перспективный путь снижения смертности от ИБС [5]. Стенозирование коронарных шунтов происходит, как правило, от 24 до 60 мес. Различные методы диагностики атеросклероза коронарных артерий на сегодняшний день либо являются дорогостоящими, либо обладают недостаточной диагностической ценностью [4]. Так, позитронно-эмиссионная томография/компьютерная рентгеновская томография (ПЭТ/КТ), КТ — коронарошунтография, однофотонная эмиссионная компьютерная томография являются дорогостоящими методами неинвазивной диагностики ИБС и создают дополнительную лучевую нагрузку на пациента и медицинский персонал [8]. Нагрузочные ЭКГ-тесты обладают недостаточной диагностической ценностью [4, 10]. Инвазивные

методы обследования: коронарография, внутрисосудистый ультразвук — высокоинформативны, однако далеко не безопасны. Так, летальность при проведении коронарографии составляет около 0,4 % [8]. Стресс-эхокардиография (стресс-эхоКГ) является наиболее оптимальным методом диагностики стеноза коронарных шунтов по распространенности, соотношению цена/качество, радиологической безопасности для пациента и медперсонала, загрязнению окружающей среды [3]. Информативность различных протоколов стресс-эхоКГ неоднозначна [8–10, 15]. Этому контингенту больных показано проведение стресс-эхоКГ с фармакологическими пробами (дипиридамо́л и ЧПЭСП [7]. Соединение этих 2 протоколов исследования доказало увеличение диагностической ценности комбинированной стресс-эхоКГ [6].

Цель: определение диагностической эффективности стресс-эхоКГ при комбинации дипиридамо́ла в высокой дозе и ЧПЭСП в диагностике стенозов коронарных шунтов.

Материал и методы

В исследование были включены 46 мужчин в возрасте от 42 до 63 лет (в среднем $48,2 \pm 1,8$ года). 36 больным ранее (от 4 до 8 лет назад) было выполнено маммарокоронарное шунтирование коронарных артерий, 10 пациентам аутовенозное шунтирование коронарных артерий. У 1 (2,5%) больного имелись клинические проявления ИБС по типу стенокардии.

Стресс-эхоКГ проводилась на аппарате Ie 33 (Philips, Германия) мультисигментным датчиком S 5–1 МГц в В-режиме визуализации с получением изображений на уровне сосочковых мышц по длинной оси (PLax) и короткой оси (axPM), апикальной 4-камерной (4Ch) и 2-камерной (2Ch) позиции в программе фармакологического стресс-ЭхоКГ. Производилось формирование клипов вышеперечисленных изображений с синхронизацией по зубцу R ЭКГ на каждом этапе стресс-теста и их обработка при помощи программного обеспечения DoctorSoft 2.0. Изучение локальной сократимости основывалось на условном разделении левого желудочка на 16–17 сегментов с формированием модели в виде мишени и расчетом индекса нарушения локальной сократимости (ИНЛС) в баллах [5, 6].

В качестве стресс-агентов использовался дипиридамолом и ЧПЭСР. За 12 ч до исследования отменялись продукты, содержащие теофиллин и кофеин (чай, кофе, кола), за 2 сут отменялись β -блокаторы и блокаторы Ca^{2+} . Дипиридамолом вводился внутривенно в дозе 0,56 мг/кг массы пациента в течение 2 мин с перерывом на 2 мин. При отсутствии достоверных критериев ишемии по данным ЭКГ и двумерной эхокардиографии продолжена внутривенная инфузия дипиридамола в дозе

0,28 мг/кг в течение 2 мин [7]. Последующий тест с ЧПЭСР проводился при отрицательном результате стресс-эхоКГ с дипиридамолом в общей дозе 0,84 мг/кг тела пациента. ЧПЭСР проводилась с уровня стимуляции на 20 % превосходящий собственный ритм до 160 стимулов в мин [6]. При отсутствии эхо-КГ критериев положительной пробы, горизонтальной депрессии сегмента ST 1,5 мм в одном из 12 стандартных отведений тест оценивался как отрицательный. Осуществлялся непрерывный визуальный мониторинг ЭКГ на экране стресс-системы CardioSoft, GE (США) по окончании каждой ступени регистрировалась ЭКГ в 12 стандартных отведениях. Артериальное давление измерялось по окончании каждой ступени нагрузки.

Проба доводилась до диагностических критериев (появление нарушений локальной сократимости, горизонтальной или косонисходящей депрессии сегмента ST 1,5 мм в одном из 12 стандартных отведений). Выполнение двумерной стресс-эхоКГ проводилось на каждом этапе комбинированной пробы.

Комбинированный тест прекращался при отказе пациента от дальнейшего его проведения, появлении нарушений ритма и проводимости, препятствующих его дальнейшему проведению вне зависимости от его диагностической значимости, снижении артериального давления.

Селективная коронарошунтография (КШГ) проводилась на ангиокардиографической установке Infinix, Toshiba (Япония). Во всех случаях КШГ выполнялась трансфеморальным доступом с отдельной катетеризацией левой, правой и коронарных артерий, подключичных артерий в стандартных ангиографических проекциях. Сохранение

ангиокардиографических исследований первоначально осуществлялось в интегрированной компьютерной системе

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета программ SPSS 13.0 for Windows. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Данные представлены в виде $M \pm m$. Точность, чувствительность и специфичность рассчитаны по формулам

$$Se = PS/PS + NS, Sp = NH/NH + PH,$$

$$Ac = PS + NH/PS + NH + PH + NS,$$

где Se — чувствительность; Sp — специфичность; Ac — точность; PS — истинно положительные результаты; PH — ложноположительные результаты; NH — истинно отрицательные результаты; NS — ложноотрицательные результаты [1].

Результаты и их обсуждение

Стресс-эхоКГ была положительной у 45 больных со стенозированием шунтированных коронарных артерий (чувствительность 100 %). У 1 пациента без существенного поражения коронарных артерий проба была отрицательной (специфичность 100 %). Данные стресс-эхоКГ полностью соответствовали результатам КАГ у 46 пациентов (точность метода составила 100 %). Чувствительность нагрузочной ЭКГ-пробы в протоколе дипиридамол и ЧПЭСП составила 27 %, специфичность — 100 %, диагностическая точность — 29 %, что ниже аналогичных показателей стресс-эхоКГ.

Результаты поражения коронарных артерий и шунтов у больных по данным КАГ представлены в таблице.

Из 46 пациентов, у которых удалось выполнить стресс-эхоКГ в протоколе дипиридамол и ЧПЭСП, при КШГ

Поражение коронарных артерий и шунтов у больных ИБС

Количество пациентов, n = 46	Процент стеноза		
	Маммарокоронарный шунт, n = 24	Аутовенозный шунт, n = 22	Ранее непораженная коронарная артерия, n = 7
7	75 %	—	—
7	70 %	—	—
1	90 %	—	—
5	—	80 %	—
1	—	—	—
1	—	50 %	50 %
6	40 %	—	60 %
6	—	60 %	—
3	—	70 %	—
3	60 %	—	—
6	—	50 %	—

у 1 (2,5 %) пациента не было обнаружено существенных поражений коронарных артерий, у 45 (97,5 %) больных выявлено стенозирование шунтированных коронарных артерий ≥ 40 % диаметра.

На рис. 1, 2 представлены аутовенозный шунт после установки и его множественные стенозы до 70 % через 47 мес после операции.

На рис. 3, 4 представлены аортокоронарный шунт и его критический стеноз до 90 % через 83 мес после операции.

Полученные данные свидетельствуют, что стресс-эхоКГ с дипиридамолом в высокой дозе и ЧПЭСП обладает высокой чувствительностью и специфичностью.

Диагностическая ценность стресс-эхоКГ в целом существенно превышает таковую нагрузочных ЭКГ-проб, что подтверждается проведенными исследованиями.

Сегментарная оценка преходящих нарушений локальной сократимости

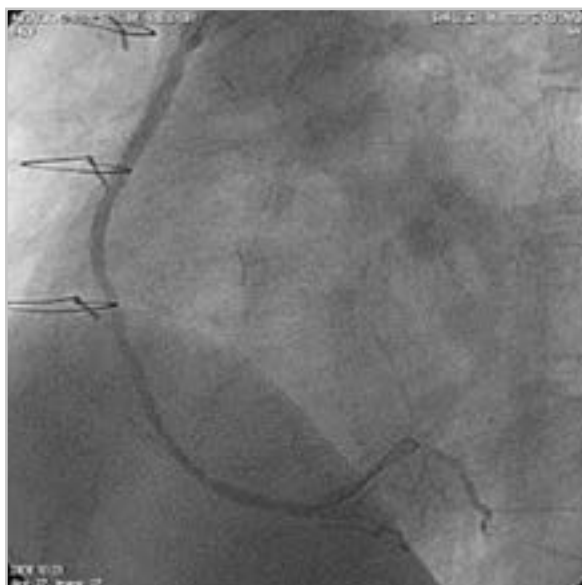


Рис. 1. Шунтограмма аутовенозного шунта к ПКА после его установки



Рис. 2. Шунтограмма аутовенозного шунта с множественными стенозами до 70 % через 47 мес после операции



Рис. 3. Шунтограмма маммарокоронарного шунта к ПНА после его установки

при проведении на пике нагрузки при стресс-эхоКГ позволяет с высокой точностью определить локализацию стенозирующего атеросклероза ранее непораженных и шунтированных коронарных артерий.

Осложнений при проведении ускоренного протокола введения дипирида-

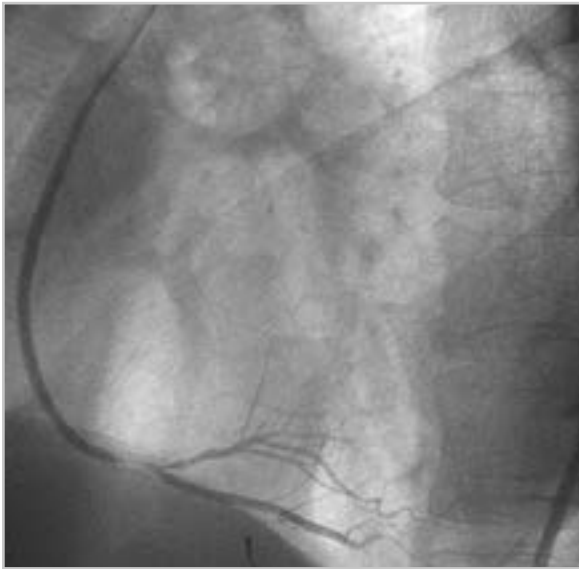


Рис. 4. Шунтограмма маммарокоронарного шунта к ПНА с 90 % стенозом через 83 мес после его установки

мола в высокой дозе и ЧПЭСР (развития наджелудочковых и желудочковых тахикардий, фибрилляции предсердий и желудочков, развития инфаркта миокарда) ни у одного больного отмечено не было.

Выводы

Стресс-эхоКГ является более чувствительным и специфичным методом диагностики стенозирующего атеросклероза коронарных артерий, чем нагрузочные ЭКГ-пробы.

Стресс-эхоКГ с дипиридамолом и ЧПЭСР позволяет определить локализацию стенозирующего атеросклероза ранее интактных коронарных артерий и шунтированных артерий с точностью, чувствительностью и специфичностью 100 %.

Стресс-эхоКГ с ускоренным протоколом введения высокой дозы дипиридамола и ЧПЭСР является безопасным методом диагностики сте-

нозирующего атеросклероза коронарных артерий.

Список литературы

1. Беккер М. С. Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Кисловодск: Коллегия, 2018. 217 с.
2. Бойцов С. А., Зайратьянц О. В., Андреев Е. М., Самородская И. В. Сравнение показателей смертности от ишемической болезни сердца среди мужчин и женщин старше 50 лет в России и США // Российский кардиологический журнал 2017. Т. 146. № 6. С.100–107.
3. Bates R. E., Omer M., Abdelmoneim S. S., Arruda-Olson A. M. et al. Impact of stress testing for coronary artery disease screening in asymptomatic patients with diabetes mellitus: a community based study in Olmsted County, Minnesota // Mayo Clin. Proc. 2016. V. 91. P. 1535–1544.
4. Halperin J. L., Levine G. N., Al-Khatib S. M. et al. Further evolution of the ACC/AHA clinical practice guideline recommendation classification system: a report of the American college of cardiology / American Heart Association Task Force on Clinical practice guidelines // J. Am. Coll. Cardiol. 2016. V. 67. P. 1572–1574.
5. Lang R. M., Badano L. P., Mor-Avi V. et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American society of echocardiography and the European association of cardiovascular imaging // J. Am. Soc. Echocardiogr. 2015. V. 28. № 1. P. 1–39.
6. Pellikka P. A., Arruda-Olson A. M., Faroog A. et al. Guidelines for performance, interpretation, and application of stress echocardiography in the ischemic heart

disease: from the American Society of echocardiography // J. Am. Soc. Echocardiogr. 2019. V. 33. № 1. P. 1–41.

7. *Picano E.* Stress Echocardiography. N. Y.: Springle, 2015. p. 459.
8. *Yao S., Bangalore S., Ahuja A.* Stress echocardiography: risk stratification, prognosis, patient outcomes and cost-effectiveness // *Minerva Cardioangiol.* 2017. № 2. P. 65–71.

References

1. *Bekker M. S.* Mathematical statistics and its role in medicine and health care. Kislovodsk: Kollegija, 2012. P. 216 (in Russian).
2. *Bojcov S. A., Zajrat'jani O. V., Andreev E. M., Samorodskaja I. V.* Comparison of coronary heart disease mortality rates among men and women over 50 years of age in Russia and the United States *Rossijskij kardiologicheskij zhurnal* 2017. No. 6. V. 146. P. 100–107 (in Russian).
3. *Bates R. E., Omer M., Abdelmoneim S. S., Arruda-Olson A. M. et al.* Impact of stress testing for coronary artery disease screening in asymptomatic patients with diabetes mellitus: a community based study in Olmsted County, Minnesota. *Mayo Clin. Proc.* 2016. V. 91. P. 1535–1544.
4. *Halperin J. L., Levine G. N., Al-Khatib S. M. et al.* Further evolution of the ACC/AHA clinical practice guideline recommendation classification system: a report of the American college of cardiology. American Heart Association Task Force on Clinical practice guidelines. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2016. V. 67. P. 1572–1574.
5. *Lang R. M., Badano L. P., Mor-Avi V. et al.* Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American society of echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2015. V. 28. No. 1. P. 1–39.
6. *Pellikka P.A., Arruda-Olson A. M., Faroog A. et al.* Guidelines for performance, interpretation, and application of stress echocardiography in the ischemic heart disease: from the American society of Echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr* 2019. V. 33. No. 1. P 1–41.
7. *Picano E.* Stress Echocardiography N. Y.: Springle, 2015. P. 459.
8. *Yao S., Bangalore S., Ahuja A.* Stress echocardiography: risk stratification, prognosis, patient outcomes and cost-effectiveness. *Minerva Cardioangiol.* 2017. No. 3. P. 15–31.

Сведения об авторах

Таланова Анна Владимировна, заместитель начальника отделения функциональной диагностики ФКУЗ «Главный клинический госпиталь МВД России».

Адрес: 123060, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д. 35.

Тел.: +7 (925) 050-01-14. Электронная почта: talanova.anna.vlad@gmail.com

ORCID.org/0000-0001-7607-9091

Talanova Anna Vladimirovna, Assistant Head of Department of Functional Diagnostics of Main Clinical Hospital of Interior of Russia

Address: 35, ul. Narodnogo Opolchenija, Moscow, 123060, Russia.

Phone number: +7 (925) 050-01-14. E-mail: talanova.anna.vlad@gmail.com

ORCID.org/0000-0001-7607-9091

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

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

Тел.: +7 (495) 611-01-77. Электронная почта: lezhnevdm@mail.ru

ORCID.org/0000-0002-7163-2553

Lezhnev Dmitrij 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 (495) 611-01-77. E-mail: lezhnev@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-7163-2553

Михеев Николай Николаевич, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, заслуженный врач РФ.
Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (926) 231-94-58. Электронная почта: miheevdoc@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-9033-325X

Mikheev Nikolay Nikolayevich, M. D. Med., Assistant Professor 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 (926) 231-94-58. E-mail: miheevdoc@mail.ru
ORCID.org/0000-0002-9033-325X

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.

ASL-перфузия в дифференциальной диагностике опухолей боковых желудочков и прозрачной перегородки

Е. И. Шульц*, А. И. Баталов, Р. М. Афандиев, А. А. Баев, А. Н. Тюрина,
Л. М. Фадеева, С. А. Маряшев, П. В. Никитин, Н. Е. Захарова, И. Н. Пронин

ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России

ASL-Perfusion in the Differential Diagnosis of Tumors of the Lateral Ventricles and Septum Pellucidum

E. I. Shults*, A. I. Batalov, R. M. Afandiev, A. A. Baev, A. N. Tyurina,
L. M. Fadeeva, S. A. Maryashev, P. V. Nikitin, N. E. Zakharova, I. N. Pronin

N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia

Реферат

Несмотря на преимущественно доброкачественный генез, опухоли боковых желудочков и прозрачной перегородки представляют собой серьезную проблему для нейрохирургов из-за их глубокого залегания и риска развития интраоперационных осложнений в связи с высокой васкуляризацией некоторых опухолей. По данным стандартного МР-исследования, включающего внутривенное введение контрастного препарата, достоверно судить о повышении или снижении кровотока не всегда возможно. Методика неинвазивной ASL-перфузии является информативным и простым инструментом в определении количественных показателей скорости кровотока в строме внутрижелудочковых опухолевых образований головного мозга, позволяя выделить группу риска по интраоперационной кровопотере.

Ключевые слова: Arterial spin labeling, магнитно-резонансная томография, боковые желудочки, первичные опухоли центральной нервной системы, нейровизуализация.

* Шульц Евгений Игоревич, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16
Тел: +7 (499) 972-86-68. Электронная почта: evgshults@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5406-944X

Shults Evgeny Igorevich, Ph. D. Med., Radiologist of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
Phone number: +7 (499) 972-86-68. E-mail: evgshults@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5406-944X

Abstract

Tumors of the lateral ventricles and septum pellucidum are mostly benign, but total surgical resection can be a serious problem for neurosurgeons because of their deep location and the risk of developing intraoperative complications due to the high vascularization of some tumors. Routine MR study, including intravenous administration of a contrast agent, cannot predict high blood flow within tumors. The non-invasive method — ASL-perfusion is an informative tool, which can determine quantitative parameters of blood flow in intraventricular tumors and makes possible to identify a risk group for intraoperative blood loss.

Key words: Arterial Spin Labeling, Magnetic Resonance Imaging, lateral Ventricles, Primary Central Nervous System Tumors, Neurovisualization.

Актуальность

Большинство опухолей боковых желудочков являются доброкачественными новообразованиями [11]. Из-за относительно медленного роста эти поражения могут достигать размеров до нескольких сантиметров, прежде чем появляется клиническая симптоматика и требуется медицинская помощь. Несмотря на доброкачественный генез, опухоли боковых желудочков и прозрачной перегородки представляют собой серьезную проблему для нейрохирургов из-за их глубокого залегания, делая хирургическое вмешательство потенциально сложным. Все хирургические подходы к этой области требуют рассечения или ретракции нервных структур, таких, как мозолистое тело, поясная извилина, теменная и височная кора головного мозга [7].

Дополнительной потенциальной угрозой с риском развития интраоперационных осложнений является высокая васкуляризация некоторых опухолей. По данным стандартного МР-исследования, включающего внутривенное введение контрастного препарата, достоверно судить о повышении или снижении кровотока не всегда возможно.

Приход в клиническую практику МР-томографов с магнитным полем 3.0 Т и выше, с мощными передающими РЧ-системами, развитие технологий быстрого спирального сканирования и параллельного приема МР-сигналов, а также создание программ автоматического построения перфузионных карт открыло дорогу методу ASL (Arterial spin labeling — мечение артериальных спинов) в нейрохирургическую клинику [10, 12, 14]. Метод ASL абсолютно неизвизивен и позволяет оценить мозговую перфузию без применения каких-либо экзогенных контрастных препаратов [1, 3].

Цель: изучение рентгенологических характеристик опухолей боковых желудочков и прозрачной перегородки с оценкой возможностей метода ASL-перфузии в дифференциальной диагностике новообразований данной локализации.

Материалы и методы

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России. От всех пациентов, вошедших в исследование,

было получено письменное информированное согласие на проведение диагностических манипуляций.

В исследование вошли 33 пациента (18 мужчин и 15 женщин, средний возраст 44 года) с различными, ранее не оперированными опухолями боковых желудочков, впоследствии прошедшие нейрохирургическое лечение в НМИЦ нейрохирургии с получением патоморфологического заключения. Из них 8 пациентов с диагнозом «нейроцитомы», 8 пациентов с диагнозом «субэпендимомы», 5 пациентов с диагнозом «менингиомы» (3 — смешанного строения, 1 — атипическая, 1 — фиброзная), 4 — с кавернозной мальформацией, и по одному пациенту с диагнозом «абсцесс», «глиобластома», «В-клеточной лимфомы», «метастаз светлоклеточной карциномы почки», «субэпендимарная гигантоклеточная астроцитома», «харионидпапиллома» и «эпендимомы».

Исследования проводились на МР-сканере GE Signa HDxt 3.0 Тесла на головной 8-ми канальной катушке. Перфузионное ASL исследование было добавлено в протокол МР-исследования головного мозга, который включал серию стандартных режимов (T2, T2-FLAIR, DWI и T1 до и после контрастного усиления). Во всех случаях ASL метод применяли до использования внутривенного контрастного усиления для избежания возможных артефактов, связанных с изменением релаксационных свойств крови на фоне присутствия контрастного препарата. Параметры ИП 3D FSE pcASL: траектория сканирования — 8-заходная спираль. Задержка между маркированием и регистрацией контрольных данных составляла 1525 мс; TR = 4639 мс; TE = 9,8 мс; NEX = 3; толщина среза — 5 мм; FOV = 24 мм; матрица — 512 × 8; разрешение —

3,5 мм; полоса частот — 62,5 Гц. Продолжительность исследования — 4–5 мин. Отношение сигнал — шум превышало 100 %, при T1 для белого вещества — 1600 мс. Карты скорости мозгового кровотока (BF — blood flow) строили в программе ReadyView — 4,5 (GE Healthcare).

Все полученные перфузионные карты совмещались с анатомическими изображениями с использованием программ SyncroView и Neuroregistration (GE Healthcare). Зоны интереса были выделены на всех полученных срезах, включающих объем опухоли, с последующим определением участков с наиболее высокими показателями кровотока (рис. 1, а — в). Для нормализации параметра скорости кровотока (BF) использовалось ROI в интактном белом веществе семиовальных центров. Все полученные данные сопоставлялись с интраоперационной кровопотерей.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с применением методов описательной статистики и корреляционного анализа (программный пакет — Statistica 8).

Результаты и их обсуждение

При анализе полученных данных были условно выделены две группы опухолей в зависимости от числовых показателей скорости кровотока (BF): 1 — с низким или умеренным повышением (не более чем в 2 раза по сравнению с непораженным белым веществом больших полушарий мозга) и с выраженным повышением (более чем в 2 раза по сравнению с непораженным белым веществом больших полушарий мозга) (табл.).

Первую группу (16 наблюдений) составили следующие патологии: субэпендимомы (n = 8), кавернозные маль-

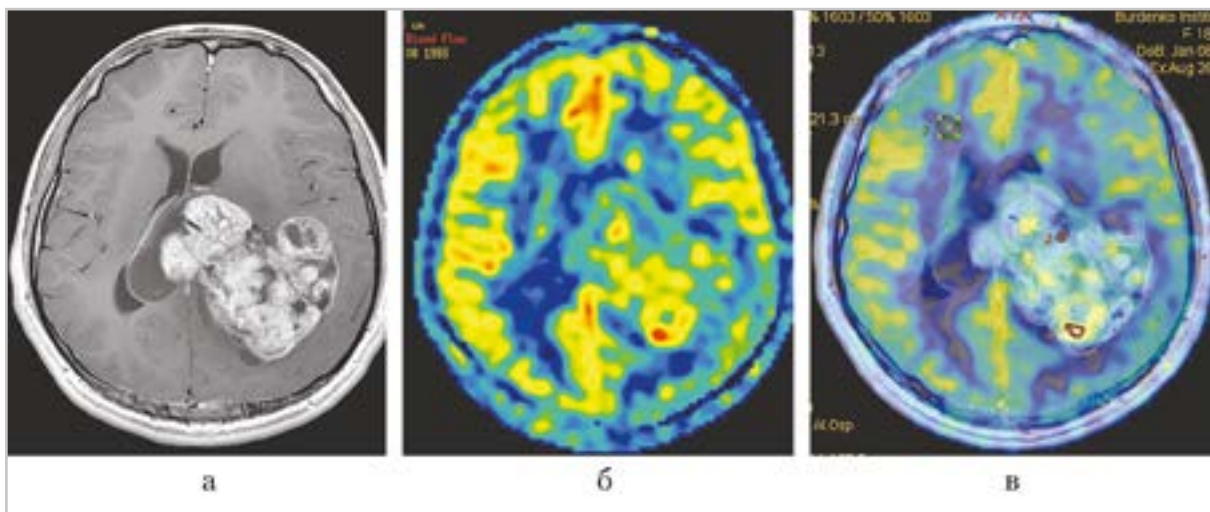


Рис. 1. МР-томограммы пациента с неинfantильной десмопластической ганглиоглиомой: *а* — изображение T1 после контрастного усиления; *б* — цветная карта BF; *в* — совмещенное изображение T1 после контрастного усиления и цветной карты BF

формации ($n = 4$) и по 1 наблюдению с эпендимомой, абсцессом, субэпендимарной гигантоклеточной астроцитомой (SEGA) и В-клеточной лимфомой, что составило 47 % от общего количества пациентов. Абсцесс и кавернозные мальформации характеризовались отсутствием повышения BF (11,98–24,6 мл/100г/мин). Субэпендимомы и эпендимомы также не продемонстрировали выраженного повышения BF (31,52–49,35 мл/100г/мин), однако в кавернозных мальформациях и абсцессе показатель BF был статистически значительно ниже, чем в опухолях из эпендимарных клеток.

Во вторую группу (17 наблюдений) вошли пациенты преимущественно с нейроцитомами ($n = 8$) и менингиомами ($n = 5$), а также пациенты с достаточно редкими гистологическими типами опухолей — неинfantильной десмопластической ганглиоглиомой, хориоидпапилломой, метастазом светлоклеточной карциномы почки и эпителиоидной глиобластомой (по 1 наблюдению каж-

дая). Практически все из указанных вариантов опухолей продемонстрировали повышение BF более чем в 3 раза по сравнению с неповрежденным белым веществом в больших полушариях мозга, кроме нейроцитом, где показатели варьировали от отсутствия повышения до очень высоких значений BF (16,41–399,2 мл/100г/мин). В исследование вошли несколько гистологических типов менингиом: 3 — смешанного строения, 1 — фиброзная и 1 — атипическая. Все типы менингиом продемонстрировали достаточно высокие показатели BF (100,5–223,61 мл/100г/мин).

Результаты перфузии у первой группы с отсутствием повышения или умеренным повышением BF не противоречили результатам, полученным ранее в других исследованиях [9]. Отсутствие кровотока в кавернозных ангиомах также описаны в ряде публикаций с проведением селективной церебральной ангиографии, МР- и КТ-ангиографии, которые не выявили в кавернозных ангиомах наличие сосудистой сети или пи-

Показатели ASL с указанием стандартных отклонений для опухолей (BF опухоль) и в неповрежденном белом веществе (BF норма)

№	Гистологический диагноз	BF опухоль (мл/100г/мин)	BF норма (мл/100г/мин)
1	Абсцесс	24,6 ± 4,66	31,01 ± 6,97
2	Глиобластома эпителиоидная	120,1 ± 17,28	22,63 ± 6,67
3	Кавернозная мальформация	11,98 ± 3,31 – 32,05 ± 7,87	15,41 ± 6,83 – 34,26 ± 11,88
4	Лимфома В-клеточная	50,55 ± 5,9	18,12 ± 3,2
5	Менингиома атипическая, WHO Grade II	146,5 ± 13,52	22,24 ± 5,59
6	Менингиома смешанного строения	100,5 ± 6,82 – 223 ± 28,61	27,37 ± 3,34 – 26,55 ± 4,37
7	Менингиома фиброзная	219,61 ± 57,32	34,26 ± 11,88
8	Метастаз светлоклеточной карциномы почки	176,3 ± 35,25	14,08 ± 4,57
9	Неинфекционная десмопластическая ганглиоглиома	129,2 ± 7,47	25,84 ± 4,64
10	Нейроцитома	16,41 ± 3,35 – 399 ± 31,71	12,51 ± 2,89 – 20,54 ± 1,8
11	Субэпендимарная гигантоклеточная астроцитома	21,53 ± 4,01	25,34 ± 1,26
12	Субэпендимомы	16,13 ± 2,84 – 49,35 ± 5,32	14,7 ± 4,12 – 28,78 ± 11,53
13	Хориоидпапиллома	148,77 ± 9,13	25,72 ± 4,61
14	Эпендимомы	29,06 ± 6,63	21,23 ± 4,28

тающих образование артерий. У всех 4 пациентов с кавернозными ангиомами в нашей серии интраоперационная кровопотеря не превышала 300 мл и не была непосредственно связана с удалением самого образования.

Исследование показателей кровотока в абсцессах ограничено представлено в литературе [4, 5]. При этом большинство авторов указывают на отсутствие повышения перфузионных показателей. Однако в ряде публикаций [6, 8, 13] было описано наличие умеренной гиперперфузии в капсуле

абсцесса, которую авторы связывали с усилением локальной васкуляризации, наблюдаемой в раннюю стадию формирования капсулы. В ходе хирургического вмешательства у пациента с абсцессом, прооперированного в нашем центре, кровопотеря отсутствовала, а показатели кровотока в капсуле сформированного абсцесса были низкими (24,6 мл/100г/мин).

В наблюдениях с субэпендимомой (7 случаев), которые располагались в боковых желудочках, были выявлены показатели кровотока, сопоставимые

с мозговым веществом (табл. 2). Тем самым субэпендимомы можно отнести к низкокровоснабжаемым опухолям, локализованным в пределах желудочковой системы. К сожалению, наличие в нашей серии наблюдений лишь 1 случая с гистологическим диагнозом эпендилома Grade II (классификация по ВОЗ 2016 г.), которая также продемонстрировала отсутствие достоверного повышения BF, не позволила нам сравнить эти близкие по гистологии типы новообразований. Как и ожидалось, низкие показатели кровотока в опухоли ассоциировались с низкой кровоточивостью во время ее хирургического удаления (кровоточивость не превышала 400 мл). В оценке этой категории внутрижелудочковых опухолей интересной является работа F. Tensaouti et al. (2016), где авторы при анализе результатов мультицентрового исследования в оценке 82 пациентов с эпендимомами, 20 из которых была выполнена T2* МР-перфузия, выраженного повышения скорости кровотока не наблюдали, но, по мнению авторов, перфузионное исследование с высокой долей вероятности позволяло дифференцировать доброкачественные и анапластические варианты эпендимом [15].

Рассматривая вторую группу опухолей, в которой отмечалось выраженное повышение показателей перфузии, превышающее значение в белом веществе более чем в 3 раза, в большинстве случаев наблюдалась интраоперационная кровопотеря, превосходящая 1000 мл. Так, у пациентов с неинфантильной десмопластической ганглиоглиомой, хориоидпапилломой и метастазом светлоклеточной карциномы почки с показателями BF от 129,2 до 176,4 мл/100г/мин интраоперационная кровопотеря

составила от 1200 до 1500 мл, а у 1 пациента была выявлена послеоперационная внутрижелудочковая гематома, которая потребовала проведения ревизии послеоперационной полости. В группе пациентов с менингиомами (4 наблюдения – BF от 100 до 216 мл/100г/мин) во всех случаях также отмечалась достаточно выраженная кровоточивость опухоли во время операции, а интраоперационная кровопотеря составила в среднем около 1000 мл при каждом хирургическом вмешательстве.

Интересные результаты были получены в группе пациентов с центральными нейроцитомами (8 наблюдений), где была отмечена вариативность показателей кровотока: от отсутствия повышения до высоких значений BF. При этом не было выявлено корреляции между показателями перфузии и выраженностью контрастирования стромы опухоли. Надо отметить, что именно в этой группе внутрижелудочковых новообразований мы зарегистрировали самый высокий уровень подъема BF (до 227 мл/100г/мин). В целом же из 8 наблюдений отсутствие повышения BF (16,47–27,94 мл/100г/мин) наблюдалось в 3 случаях. У 2 из 3 пациентов интраоперационная кровопотеря не превышала 200 мл. Исключение составил пациент с крупной нейроцитомой прозрачной перегородки, боковых и 3-го желудочков (рис. 2), у которого опухоль была удалена субтотально, а общая кровопотеря составила около 1500 мл, что было обусловлено упорным кровотечением из стенок задних отделов тел боковых желудочков, инфильтрированных опухолью. Кровотечение было остановлено с помощью коагуляции мелких сосудов эпендимы, а также с использованием гемостатиче-

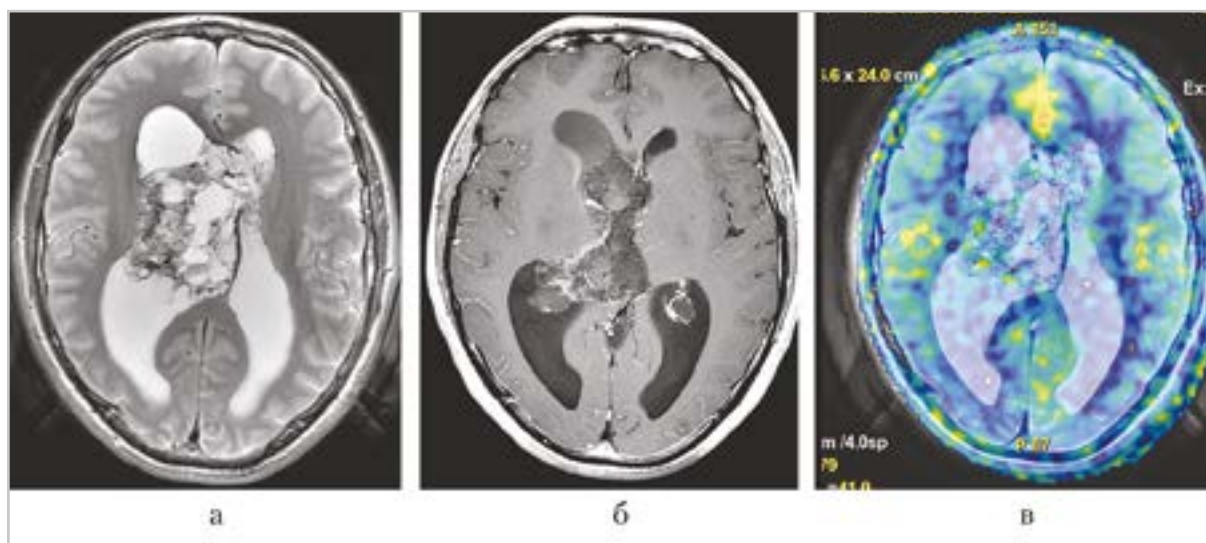


Рис. 2. МР-томограммы крупной центральной нейроцитомы прозрачной перегородки с распространением в боковые и 3-й желудочки: *а* — изображение T2; *б* — изображение T1 после контрастного усиления; *в* — совмещенное изображение T2 и цветной карты BF

ской марли и ваты. Сама же ткань опухоли характеризовалась низкой кровоточивостью и удалялась практически без кровопотери.

Высокоперфузируемые нейроцитомы (5 случаев в нашей серии) характеризовались достаточно компактным солидным строением с показателями BF, которые варьировали от 97 до 227 мл/100г/мин. При этом по оценке нейрохирургов удаление таких новообразований было сопряжено с упорным, хотя и невыраженным, кровотечением, требующим постоянного использования коагуляции и кровоостанавливающих материалов. Средняя кровопотеря в этих случаях была не менее 1000 мл. Результаты нашего исследования с наличием гетерогенности в степени кровоснабжения нейроцитом вполне согласуются с результатами ранее и выполненными в нашем центре исследований. В частности, в работе И. Н. Пронина с соавторами (2002), где исследователи оценивали выраженность

сосудистой сети опухоли методом прямой церебральной ангиографии и у 7 из 17 пациентов сосудистая сеть не визуализировалась, в 9 случаях имела умеренно или слабо выраженная сосудистая сеть, и лишь в 1 случае последняя была обильной [2].

Выводы

Методика неинвазивной ASL-перфузии является информативным и простым инструментом в определении количественных показателей скорости кровотока в строме внутрижелудочковых опухолевых образований головного мозга, позволяя выделить группу риска по интраоперационной кровопотере.

МРТ на основе как стандартного протокола, так и ASL-перфузии способна дифференцировать субэпендимомы от не эпендимарных, не эпендимарных новообразований внутрижелудочковой локализации.

Быстро, минимальные трудозатраты в дополнительной обработке

данных методики ASL при ее высокой информативности позволяют рекомендовать эту методику для включения в стандартный МР-протокол обследования пациентов с внутрижелудочковыми новообразованиями.

Список литературы

1. Баталов А. И., Захарова Н. Е., Погосбекян Э. Л. и др. Бесконтрастная ASL-перфузия в предоперационной диагностике супратенториальных глиом // Вопросы нейрохирургии. 2018. № 82 (6). С. 15–22.
2. Пронин И. Н., Коновалов А. Н., Маряшев С. А. и др. Нейрорентгенологическая характеристика нейроцитом головного мозга // Мед. визуализация. 2002. № 1. С. 6–15.
3. Пронин И. Н., Фадеева Л. М., Подопригора А. Е. и др. Спinoвое маркирование артериальной крови (ASL) — метод визуализации и оценки мозгового кровотока // Лучевая диагностика и терапия. 2012. № 3 (3). С. 64–78.
4. Chawalparit O., Artkaew C., Anekthananon T. et al. Diagnostic accuracy of perfusion CT in differentiating brain abscess from necrotic tumor // J. Med. Assoc. Thai. 2009. V. 92. № 4. P. 537–542.
5. Chiang I. C., Hsieh T. J., Chiu M. L. et al. Distinction between pyogenic brain abscess and necrotic brain tumour using 3-tesla MR spectroscopy, diffusion and perfusion imaging // Br. J. Radiol. 2009. V. 82. № 982. P. 813–820.
6. Cianfoni A., Calandrelli R., De Bonis P. et al. Nocardia brain abscess mimicking high-grade necrotic tumor on perfusion MRI // J. Clin. Neurosci. 2010. V. 17. № 8. P. 1080–1082.
7. Danaila L. Primary tumors of the lateral ventricles of the brain // Chirurgia. 2013. V. 108. № 5. P. 616–630.

8. Hakim A., Oertel M., Wiest R. Pyogenic brain abscess with atypical features resembling glioblastoma in advanced MRI imaging // Radiol. Case Rep. 2017. V. 12. № 2. P. 365–370.
9. Holveck A., Grand S., Boini S. et al. Dynamic susceptibility contrast-enhanced MRI evaluation of cerebral intraventricular tumors: Preliminary results // J. Neuroradiol. 2010. V. 37. № 5. P. 269–275.
10. Jarnum H., Steffensen E., Knutsson L. et al. Perfusion MRI of brain tumours: a comparative study of pseudocontinuous arterial spin labeling and dynamic susceptibility contrast imaging // Neuro-radiol. 2010. V. 52. P. 307–317.
11. Maurage C. A., Sevestre H. Pathological aspects of the tumors of the lateral ventricles // Neurochirurgie. 2011. V. 57. P. 193–198.
12. Noguchi T., Yoshiura T., Hiwatashi A. et al. Perfusion imaging of brain tumors using arterial spin labeling: correlation with histopathologic vascular density // AJNR. 2008. V. 29. P. 688–693.
13. Ozbayrak M., Ulus O. S., Berkman M. Z. et al. Atypical pyogenic brain abscess evaluation by diffusion-weighted imaging: diagnosis with multimodality MR imaging // Jpn. J. Radiol. 2015. V. 33. № 10. P. 668–671.
14. Petcharunpaisan S., Ramalho J., Castillo M. Arterial spin labeling in neuroimaging // World J. Radiol. 2010. V. 28. P. 384–398.
15. Tensaouti F., Ducassou A., Chaltiel O. et al. Prognostic and predictive values of diffusion and perfusion MRI in pediatric intracranial ependymomas in a large national study // Br. J. Radiol. 2016. V. 89 (1066).

References

1. Batalov A. I., Zakharova N. E., Pogosbekyan E. L. et al. Non-contrast ASL perfusion in

- preoperativa diagnosis of supratentorial gliomas. Problems of neurosurgery named after N. N. Burdenko. 2018, No. 82 (6). P. 15–22 (in Russian).
2. *Pronin I. N., Konovalov A. N., Mariashev S. A. et al.* Neuroradiological features of central neurocytomas. medical visualization. 2002. No. 1. P. 6–15 (in Russia).
3. *Pronin I. N., Fadeeva L. M., Podoprigora A. E. et al.* Arterial spin labeling (ASL) — method of cerebral blood flow visualisation and quantification. Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2012. No. 3 (3). P. 64–78 (in Russian).
4. *Chawalparit O., Artkaew C., Anekthananon T. et al.* Diagnostic accuracy of perfusion CT in differentiating brain abscess from necrotic tumor. J. Med. Assoc. Thai. 2009. V. 92. No. 4. P. 537–542.
5. *Chiang I. C., Hsieh T. J., Chiu M. L. et al.* Distinction between pyogenic brain abscess and necrotic brain tumour using 3-tesla MR spectroscopy, diffusion and perfusion imaging. Br. J. Radiol. 2009. V. 82. No. 982. P. 813–820.
6. *Cianfoni A., Calandrelli R., De Bonis P. et al.* Nocardia brain abscess mimicking high-grade necrotic tumor on perfusion MRI. J. Clin. Neurosci. 2010. V. 17. No. 8. P. 1080–1082.
7. *Danaila L.* Primary tumors of the lateral ventricles of the brain. Chirurgia. 2013. V. 108. No. 5. P. 616–630.
8. *Hakim A., Oertel M., Wiest R.* Pyogenic brain abscess with atypical features resembling glioblastoma in advanced MRI imaging. Radiol. Case Rep. 2017. V. 12. No. 2. P. 365–370.
9. *Holveck A., Grand S., Boini S. et al.* Dynamic susceptibility contrast-enhanced MRI evaluation of cerebral intraventricular tumors: Preliminary results. J. Neuroradiol. 2010. V. 37. No. 5. P. 269–275.
10. *Jarnum H., Steffensen E., Knutsson L. et al.* Perfusion MRI of brain tumours: a comparative study of pseudocontinuous arterial spin labeling and dynamic susceptibility contrast imaging. Neuroradiology. 2010. V. 52. P. 307–317.
11. *Maurage C. A., Sevestre H.* Pathological aspects of the tumors of the lateral ventricles. Neurochirurgie. 2011. V. 57. P. 193–198.
12. *Noguchi T., Yoshiura T., Hiwatashi A. et al.* Perfusion imaging of brain tumors using arterial spin labeling: correlation with histopathologic vascular density. AJNR. 2008. V. 29. P. 688–693.
13. *Ozbayrak M., Ulus O. S., Berkman M. Z. et al.* Atypical pyogenic brain abscess evaluation by diffusion-weighted imaging: diagnosis with multimodality MR imaging. Jpn. J. Radiol. 2015. V. 33. No. 10. P. 668–671.
14. *Petcharunpaisan S., Ramalho J., Castillo M.* Arterial spin labeling in neuroimaging. World J. Radiol. 2010. V. 28. P. 384–398.
15. *Tensaouti F., Ducassou A., Chaltiel O. et al.* Prognostic and predictive values of diffusion and perfusion MRI in paediatric intracranial ependymomas in a large national study. Br. J. Radiol. 2016. V. 89 (1066).

Сведения об авторах

Шульц Евгений Игоревич, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
 Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
 Тел.: +7 (499) 972-86-68. Электронная почта: evgshulst@gmail.com
 ORCID: 0000-0001-5406-944X

Shults Evgeny Igorevich, Ph. D. Med., Radiologist of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, 4th ul. Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
Phone number: +7 (499) 972-86-68. E-mail: evgshults@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5406-944X

Баталов Артем Игоревич, младший научный сотрудник отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: abatalov@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-8924-7346

Batalov Artem Igorevich, Junior Researcher of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: abatalov@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-8924-7346

Афандиев Рамин Малик оглы, аспирант отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: rafandiev@nsi.ru
ORCID: 0000-0001-6384-7960

Afandiev Ramin Malik ogly, Postgraduate of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery of the Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: rafandiev@nsi.ru
ORCID: 0000-0001-6384-7960

Баев Александр Александрович, врач-рентгенолог отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: aa-baev@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-4908-0534

Baev Aleksandr Aleksandrovich, Radiologist of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: aa-baev@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-4908-0534

Тюрина Анастасия Николаевна, младший научный сотрудник отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: aturina@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-2333-7867

Tyurina Anastasiya Nikolaevna, Junior Researcher of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery of the Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: aturina@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-2333-7867

Фадеева Людмила Михайловна, ведущий инженер отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: lmf@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-3240-5585

Fadeeva Liudmila Mikhailovna, Leading Engineer of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia. E-mail: lmf@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-3240-5585

Маряшев Сергей Алексеевич, доктор медицинских наук, научный сотрудник, нейрохирург ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: smaryashev@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0108-0677

Maryashev Sergey Alekseevich, M. D. Med., Research Associate, neurosurgeon of N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: smaryashev@gmail.com
ORCID: 0000-0002-0108-0677

Никитин Павел Владимирович, научный сотрудник лаборатории нейроморфологии и молекулярной диагностики, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России.

Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: nikitinpaulv@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-3223-4584

Nikitin Pavel Vladimirovich, Researcher, Laboratory of Neuromorphology and Molecular Diagnostics, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
Email: nikitinpaulv@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-3223-4584

Захарова Наталья Евгеньевна, доктор медицинских наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: nzakharova@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-0516-3613

Zakharova Natal'ja Evgen'evna, M. D. Med., Professor of the Russian Academy of Sciences, Leading Research Fellow, Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: nzakharova@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-0516-3613

Пронин Игорь Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий отделением рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: pronin@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-4480-0275

Pronin Igor Nikolaevich, M. D. Med., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: pronin@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-4480-0275

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.

Оценка эффективности 64- и 256-срезовых компьютерно-томографических коронароангиографий у пациентов с подозрением на ишемическую болезнь сердца (обзор литературы с собственными клиническими наблюдениями)

М. Ф. Максудов*,^{1, 2}, А. И. Икрамов², Н. М. Джураева³,
М. М. Зуфаров³, Н. К. Махкамов³

¹ СП ООО «Fedorovich Klinikasi», Ташкент, Узбекистан

² Ташкентский институт усовершенствования врачей, Ташкент, Узбекистан

³ ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова», Ташкент, Узбекистан

Evaluation of Effectiveness of 64- and 256-Slice Computed Tomography Coronary Angiography in Patients with Suspected Coronary Artery Disease (Literature Review with Their Own Clinical Observations)

M. F. Maksudov*,^{1, 2}, A. I. Ikramov², N. M. Djuraeva³, M. M. Zufarov³, N. K. Makhkamov³

¹ Fedorovich Klinikasi, Tashkent, Uzbekistan

² Tashkent Postgraduate Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan

³ Republican Specialized Scientific Practical Medical Center of Surgery named after academician V. Vakhidov, Tashkent, Uzbekistan

Реферат

В данной работе были сравнены технические и диагностические характеристики 64- и 256-срезовых МСКТ-коронароангиографий (МСКТ-КА) в выявлении стеноза коронарных артерий $\geq 50\%$, подтвержденных на традиционной коронарной ангиографии (КАГ). В исследование были включены 80 пациентов. В сравниваемых группах 256-срезовая МСКТ-КА показала более высокую диагности-

* Максудов Музаффар Фатхуллаевич, кандидат медицинских наук, заведующий отделением радиологии и ПЭТ/КТ-диагностики СП ООО «Fedorovich Klinikasi», доцент кафедры медицинской радиологии Ташкентского института усовершенствования врачей.

Адрес: 100061, Узбекистан, г. Ташкент, проспект Амира Темура, д. 39.
Тел.: + 7 (99871) 230-22-66. Электронная почта: dr.mfmaksudov@gmail.com
ORCID.ORG/0000-0002-5177-0166

Maksudov Muzaffar Fatkhullaevich, Ph. D. Med., Head of Radiology and PET/CT Department of JV «Fedorovich Klinikasi», Associate Professor of Radiology Department of Tashkent Postgraduate Medical Institute.

Address: 39, Amir Temur avenue, Tashkent, 600011, Uzbekistan.
Phone number: + 7 (99871) 230-22-66. E-mail: dr.mfmaksudov@gmail.com
ORCID.ORG/0000-0002-5177-0166

ческую эффективность, в сравнении с 64-срезовой МСКТ-КА. Однако на показатели МСКТ-КА с 256 срезами аналогично отрицательно влияют стентированные и/или выраженные кальцинированные сегменты коронарных артерий.

Ключевые слова: мультисрезовая компьютерная томография, коронарная ангиография.

Abstract

In present study were compared the technical characteristics and diagnostic performance of 64- versus 256-slice computed tomography coronary angiography (CTCA) in the detection of stenosis of coronary arteries $\geq 50\%$, confirmed by conventional coronary angiography (CCA). Our study included 80 patients. In two similar populations, 256-slice CTCA displayed superior diagnostic performance than 64-slice CTCA. However, the performance of 256-slide CTCA is affected in those segments that are severely calcified and/or stented.

Key words: Multidetector Computed Tomography, Coronary Angiography.

Актуальность

Селективная коронарная ангиография (КАГ) остается «золотым стандартом» в диагностике пациентов с ишемической болезнью сердца, однако в дополнении к своей инвазивной природе, высокой стоимости, возможности возникновения осложнений КАГ имеет ограничения в виде визуализации лишь изменений просвета сосуда, не предоставляя должной информации о структуре атеросклеротической бляшки. Тем самым очевидна необходимость применения в клинической практике высокоэффективных неинвазивных методов диагностики поражения КА [2]. За последние несколько лет 64-срезовая многослойная спиральная компьютерная томография (МСКТ) стала хорошим неинвазивным диагностическим инструментом для быстрого исключения ишемической болезни сердца [10, 12]. Современные системы МСКТ дают возможность получать не только данные для реконструкции коронарных артерий, но и серии изображений, позволяющие оценить размеры и объемы камер сердца и толщину миокарда в различные фазы сердечного цикла, рассчитать массу ми-

окарда, фракцию выброса, ударный объем, параметры локальной сократимости миокарда [1]. Тем не менее 64-срезовая МСКТ имеет такие ограничения при сканировании, как потребность в стабильной и более низкой частоте сердечных сокращений (менее 80 уд. в мин), достигаемая с помощью β -блокаторов [4, 11]. Кроме того, выраженный коронарный кальциноз и структура стента влияют на оценку просвета артерии.

В последнее время в МСКТ было много технологических улучшений. Современный 256-срезовый томограф с широкой областью сканирования имеет:

- 1) удвоенное продольное (z) покрытие детектора (8 см) в сравнении с 64-срезовым МСКТ (4 см);
- 2) технологию плавающего фокусного пятна, удваивающей z-выборку, обеспечивая одновременное получение 256 срезов на вращение;
- 3) быстрое время вращения гентри 0,27 с/оборот; и технологию снижения дозы, такую как динамическая спиральная коллимация, при которой снижается избыточная доза об-

лучения, возникающая в результате чрезмерного сканирования на обоих концах спиральной КТ [13].

Данный сканер обладает способностью улучшать диагностические характеристики при выявлении обструктивных изменений коронарных артерий с меньшим количеством ограничений, обычно связанных с 64-срезовым МСКТ. Тем не менее до настоящего времени опубликованы единичные работы, в которой сравнивались диагностические возможности МСКТ-КА с 64 срезами и МСКТ-КА с 256 срезами в выявлении значимых стенозов КА ($> 50\%$) в двух аналогичных популяциях с использованием КАГ в качестве «золотого стандарта» [7]. Следовательно, целью настоящего исследования являлось сравнение технических и диагностических характеристик МСКТ-КА с 64 и 256-срезами в диагностике ИБС.

Материалы и методы

Исследуемая популяция данного ретроспективного анализа состояла из 80 пациентов с симптомами и промежуточной претестовой вероятностью ИБС (59 мужчин и 21 женщина в возрасте $53,2 \pm 11,4$ лет), которые прошли МСКТ-КА в СП ООО «Fedorovich Klinikasi». Пациентам впоследствии была выполнена КАГ в РСНПМЦХ (Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. В. Вахидова) и РНЦЭМП (Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи). Среди исследуемых 80 пациентов 64-срезовую МСКТ-КА провели 37 пациентам в период с января 2012 г. по декабрь 2014 г., а оставшимся 43 пациентам в период с января 2015 г. по декабрь 2018 г. вы-

полнили 256-срезовую МСКТ-КА. Все МСКТ-КА были проведены до КАГ. До анализа все идентификаторы пациентов были удалены.

Протоколы МСКТ-КА и получение изображений

В первой группе МСКТ-КА с ретроспективной ЭКГ-синхронизацией была выполнена с использованием 64-срезового сканера (Brilliance 64, Philips Healthcare, Нидерланды). У всех пациентов наблюдался нормальный синусовый ритм. При базовой частоте сердечных сокращений выше 70 уд. в мин, пациентам проводилась пероральная β -блокаторная терапия (2,5 или 5 мг Конкор). До МСКТ-КА было выполнено бесконтрастное сканирование для подсчета показателя кальциноза коронарных артерий. Впоследствии проводилось МСКТ-КА с ретроспективной ЭКГ-синхронизацией со следующими параметрами сканирования: коллимация $64 \times 0,625$ мм, время вращения 400 мс, питч 0,2, напряжение на трубке 120 кВ и эффективное время-ток трубки 800–1000 мАс.

Во второй группе МСКТ-КА с ретроспективной ЭКГ-синхронизацией была выполнена с использованием 256-срезового сканера (Brilliance iCT, Philips Healthcare, Нидерланды), являющегося однострубчатой системой с 128 рядами детекторов, с технологией фокусного точечного сдвига. Аналогичным образом расчет кальциноза был выполнен при бесконтрастном сканировании до МСКТ-КА. МСКТ-КА проводилась со следующими параметрами: коллимация $128 \times 2 \times 0,625$ мм, время вращения трубки 270 мс, питч 0,16, напряжение трубки 100 или 120 кВ и эффективное время-ток трубки 800–1000 мАс. Согласно

но литературным данным, в отличие от рекомендуемого использования 64-срезовой МСКТ-КА, при ЧСС ≤ 70 ударов в мин, при 256-срезовой МСКТ-КА возможно сканирование пациентов с более высокой ЧСС при сохранении качества диагностического изображения [6]. Поэтому при 256-срезовой МСКТ-КА β -блокаторная терапия (Конкор 2,5–5 мг) проводилась только в том случае, если базовая ЧСС превышала 90 уд. в мин.

Стандартное временное разрешение (210 мс для 64-срезового МСКТ и 135 мс для 256-срезового МСКТ) было улучшено с помощью усовершенствованных алгоритмов мультициклической реконструкции сердца, которые объединяли данные из последовательных сердечных циклов. Кроме того, перекрывающийся питч, а также использование алгоритма сердечного гейтинга (Beat-to-Beat Variable Delay Algorithm) позволили реконструировать физиологическую сердечную фазу, представляющую интерес (например, неподвижная фаза, соответствующая желудочковой диастоле).

В зависимости от общей продолжительности сканирования болюсно вводили от 60 до 100 мл неионного контрастного средства (Юнигексол 350, Unique Pharmaceutical Laboratories, Mumbai, Индия), со скоростью 4 мл/с при массе тела < 60 кг или 5,5 мл/с при массе тела > 60 кг с последующим промыванием физиологическим раствором объемом 20–30 мл с использованием автоматического инжектора фирмы Ulrich (Германия).

Эффективную дозу облучения при бесконтрастном сканировании и МСКТ-КА оценивали по произведению длины дозы и коэффициента пересчета [$k = 0,017$ мЗв / (мГр $\times$ см)] для грудной

клетки как исследуемой анатомической области.

Оценка изображения МСКТ-КА

Суммарные показатели индекса кальциноза у пациентов были проанализированы с использованием специального программного обеспечения [Calcium Scoring, Extended Brilliance Workspace (EBW), Philips Healthcare, Нидерланды]. Интерпретация изображений МСКТ-КА была выполнена двумя опытными радиологами, которые не знали о результатах КАГ. Классификация сегментов коронарных сосудов проводилась в соответствии с 18-сегментной модифицированной классификацией Society of Cardiovascular Computed Tomography (SCCT) ассоциации сердечно-сосудистой компьютерной томографии и была сжата в 14 сегментов:

- 1 — правая коронарная артерия (ПКА), проксимальная треть;
- 2 — ПКА, средняя треть;
- 3 — ПКА, дистальная треть;
- 4 — задняя нисходящая артерия;
- 5 — заднебоковая ветвь;
- 6 — левая КА, основной ствол;
- 7 — передняя нисходящая артерия (ПНА), проксимальная треть;
- 8 — ПНА, средняя треть;
- 9 — ПНА, дистальная треть;
- 10 — диагональные ветви;
- 11 — огибающая артерия (ОА), проксимальная часть;
- 12 — ОА, средняя часть;
- 13 — ОА, дистальная часть;
- 14 — ветви тупого края.

Все сегменты, независимо от их диаметра, были включены для сравнения МСКТ-КА с 64 и 256 срезами. Оценка результатов МСКТ-КА производилась по системе CAD-RADS. Сегменты были классифицированы как нормальные,

при ровных параллельных или суживающихся контурах; умеренно выраженный стеноз артерий был определен как неровность контуров с сужением менее 50 % просвета (CAD-RADS 1, 2). Коронарные артерии с выраженным стенозом были определены как уменьшение диаметра просвета ≥ 50 % (CAD-RADS 3, 4A, 4B). Наличие кальциноза при посегментном анализе оценивали как нулевое (не кальцинированное), умеренное (небольшая эксцентричная кальцификация в стенке сосуда) и выраженное (кальцификация, распространяющаяся вдоль стенки сосуда). Разногласия по поводу интерпретации изображений были решены путем консенсуса. Сегменты, которые невозможно было интерпретировать, были оценены как положительные и включались в окончательные наборы данных.

Всем исследованным пациентам в течение 1–2 мес после МСКТ-КА была выполнена КАГ со стандартным протоколом. Интерпретация коронарных артерий проводилась двумя опытными интервенционными кардиологами, предварительно не имевших информации о результатах МСКТ-КА. Сегменты коронарных артерий были идентифицированы с использованием той же классификации сегментов, что и для МСКТ-КА. Стенозы в сегментах определяли количественно с помощью подтвержденной количественной коронарной ангиографии (QCA). Значимые ангиографические стенозы были определены как уменьшение диаметра ≥ 50 %.

Статистический анализ

Количественные данные выражены как среднее $\pm$ стандартное отклонение. Критерий хи-квадрат с поправкой

Йейтса или точный критерий Фишера использовался для анализа непараметрических данных. Если частота какой-либо ячейки была < 5 , то использовался точный критерий Фишера. Статистически значимым считалось $p < 0,05$. Диагностическая чувствительность, специфичность, положительная (ППЦ) и отрицательная прогностические ценности (ОПЦ), а также показатель точности МСКТ-КА для выявления значимых коронарных стенозов на КАГ рассчитывались 3 способами:

- 1) анализ по пациентам (определяется как наличие хотя бы одного или отсутствие какого-либо выраженного стеноза у пациента);
- 2) пососудистый анализ (наличие хотя бы одного или отсутствие какого-либо выраженного стеноза в одной коронарной артерии);
- 3) посегментный (наличие, по крайней мере, одного или отсутствие какого-либо выраженного стеноза в одном сегменте коронарной артерии) с соответствующими 95 %-доверительными интервалами (ДИ), который рассчитывается по методике процентиля. Статистический анализ проводили с помощью программы Microsoft Excel 2010.

Результаты и их обсуждение

Характеристики пациентов

В исследование были вовлечены 80 пациентов с подозрением на ИБС. Первоначально 37 пациентам (28 мужчин и 9 женщин, средний возраст $54 \pm 9,9$ года) провели МСКТ-КА на 64-срезовом томографе, тогда как остальным 43 пациентам (31 мужчина и 12 женщин, средний возраст $52,5 \pm 12,7$ года) провели исследование на 256-срезовом томографе. Характеристики пациентов приве-

дены в таблице. Обе группы состояли преимущественно из мужчин, без существенных различий между ними. Не было существенных различий между двумя группами по индексу массы тела, статусу курения и основному заболеванию.

Характеристики МСКТ

Перед МСКТ-КА β -блокаторы дополнительно были назначены 13 (35,1 %) и 8 (18,6 %) пациентам при 64- и 256-срезовом сканировании ($p =$

0,03), соответственно, снижая среднюю частоту сердечных сокращений до $61,8 \pm 3,5$ и $69,9 \pm 6,1$ уд. в мин ($p < 0,001$) соответственно. Обе группы имели сходные показатели кальция по Agatston ($305,7 \pm 401,9$ против $318,2 \pm 674,3$; $p = 0,36$). МСКТ-КА с 256 срезами имела более короткую продолжительность сканирования ($4,5 \pm 0,30$ с против $5,2 \pm 0,29$ с, $p < 0,001$). В нашем исследовании не было выявлено различий в средней дозе облучения между ретроспективной ЭКГ-синхронизированной МСКТ-КА

Исходные данные пациентов

	64-срезовая МСКТ-КА (n=37)	256-срезовая МСКТ-КА (n=43)	P-значение
Возраст, л	$54,0 \pm 9,9$	$52,5 \pm 12,7$	0,93
Мужчины	28 (75,7)	31 (72,1)	0,48
ИМТ	$27,3 \pm 2,3$	$28,2 \pm 2,4$	0,73
Курение	16 (43,2)	17 (39,5)	0,43
ГБ	25 (67,6)	28 (65,1)	0,46
Диабет	13 (35,1)	14 (32,6)	0,42
Семейный анамнез ИБС	4 (10,8)	4 (9,3)	0,50
Креатинин, мкмоль/л	$87,8 \pm 23,7$	$83,7 \pm 22,4$	0,22
β -блокаторная терапия до сканирования	13 (35,1)	8 (18,6)	0,03
ЧСС во время сканирования, уд./мин	$61,8 \pm 3,5$	$69,9 \pm 6,1$	$< 0,001$
Индекс кальциноза Agatston			
средние значения	$305,7 \pm 401,9$	$318,2 \pm 674,3$	0,36
<400	27 (73)	27 (62,8)	
≥ 400	10 (27)	16 (37,2)	0,36
Время сканирования, с	$5,2 \pm 0,3$	$4,5 \pm 0,3$	$< 0,001$
Доза облучения на МСКТ-КА, мЗв	$16,1 \pm 0,6$	$15,8 \pm 0,57$	0,68

Показатели представлены в виде среднего значения $\pm$ СО и в числовом виде (%).

с 64 и 256 срезами ($16,1 \pm 0,6$ мЗв против $15,8 \pm 0,57$ мЗв; $p = 0,68$).

Диагностическая эффективность 256-срезовой МСКТ-КА: пациент ориентированный анализ

Согласно оценке по КАГ, 256-срезовая МСКТ-КА обладала лучшей диагностической точностью по сравнению с 64-срезовой МСКТ-КА (95 и 81 % соответственно; $p < 0,05$) у пациентов по меньшей мере с 1 стенозом коронарной артерии, равным 50 % или более (рис. 1).

У всех пациентов с ИБС при проведении 256-срезовой МСКТ-КА обнаружен по меньшей мере 1 выраженный стеноз коронарной артерии. Правильность идентификации стенозов по данным 256-срезовой МСКТ-КА подтверждена при последующем анализе КАГ. Кроме того, при использовании 256-срезовой МСКТ-КА получен ложноположительный результат у 2 пациентов с проявлениями ИБС, им были неправильно классифицированы выраженные стенозы коронарных артерий. В последующем при КАГ у этих пациентов установлены умеренные стенозы.

При пациент-ориентированном анализе в выявлении стеноза коронарной артерии ≥ 50 % у пациентов с различной частотой сердечных сокращений, диагностическая точность 256-срезовой МСКТ-КА снижалась при ЧСС > 70 уд. в мин в сравнении с ЧСС ≤ 70 уд. в мин, но статистически не значимо (96 % и 95 % соответственно).

Мы исследовали диагностическую эффективность 64- и 256-срезовой МСКТ-КА на основе исходного индекса кальциноза коронарных артерий, стратифицированного по < 400 против ≥ 400 единиц Agatston. Показатели диагностической точности для 64- и 256-срезовой МСКТ-КА были ниже у пациентов с показателем Agatston ≥ 400 без значимой разницы между ними (70 и 89 % соответственно).

Диагностическая эффективность 256-срезовой МСКТ-КА: пососудистый анализ

Показатель диагностической точности 256-срезовой МСКТ-КА, основан-

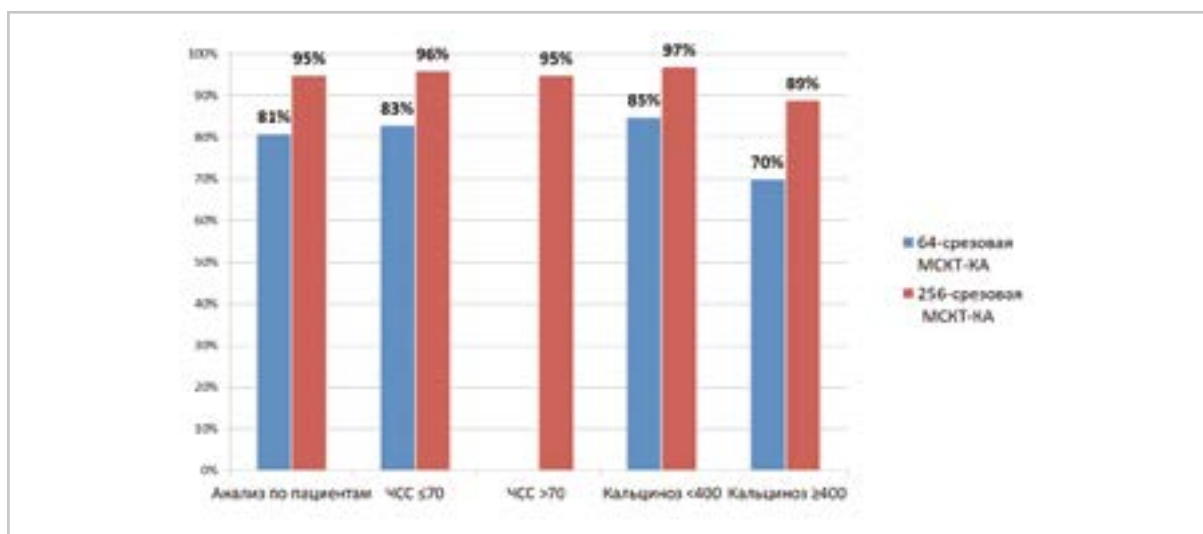


Рис. 1. Диагностическая точность 64-срезовой МСКТ-КА в сравнении с 256-срезовой в выявлении стеноза КА ≥ 50 %, подтвержденного на КАГ при анализе, основанном на пациентах (95 % ДИ)

ный на анализе сосудов, был выше, чем у 64-срезовой МСКТ-КА (95 % против 84 %; $p < 0,05$). Диагностическая точность в выявлении стеноза коронарной артерии ≥ 50 % в ЛКА и ПНА не отличалась между МСКТ-КА с 64 и 256 срезами (рис. 2). Выраженные сосудистые стенозы ≥ 50 % в ПКА и ОА чаще недооценивались, чем в ЛКА и ПНА при 64-срезовой МСКТ-КА. В нашем исследовании 256-срезовая МСКТ-КА имела лучшую диагностическую точность в выявлении выраженного стеноза в ПКА (93 % против 81 %, $p < 0,05$) и ОА (93 % против 76 %, $p < 0,05$), чем МСКТ-КА с 64 срезами.

Диагностическая эффективность

256-срезовой МСКТ-КА: посегментный анализ

В целом 1120 сегментов были включены для сравнения диагностической эффективности 64- и 256-срезовых МСКТ-КА с КАГ. Все коронарные сегменты были оценены, включая сегменты со стентами или без них. Показатели диагностической точности 256-срезовой МСКТ-КА

на основе посегментного анализа (94 % против 88 %, $p < 0,05$), включая не стентированные сегменты (95 % против 90 %, $p < 0,05$) и сегменты без кальцификации (98 % в сравнении с 93 %; $p < 0,05$), были значительно лучше, чем МСКТ-КА с 64 срезами (рис. 3).

Диагностическая точность в стентированных сегментах в сравнении с таковыми в сегментах без стента, была значительно ниже: при 64-срезовой (66 % против 90 %, $p < 0,05$) и при 256-срезовой МСКТ-КА (75 % против 95 %, $p < 0,05$). Чувствительность МСКТ-КА с 64 и 256 срезами была выше, но специфичность уменьшилась при наличии выраженного кальциноза КА. Диагностические показатели точности МСКТ-КА с 64 и 256 срезами были ниже в сегментах с выраженной кальцинацией, без существенной разницы между ними (74 % против 83 %; $p > 0,05$).

Основные выводы

При 256-срезовой МСКТ-КА возможно сканирование при более высокой частоте

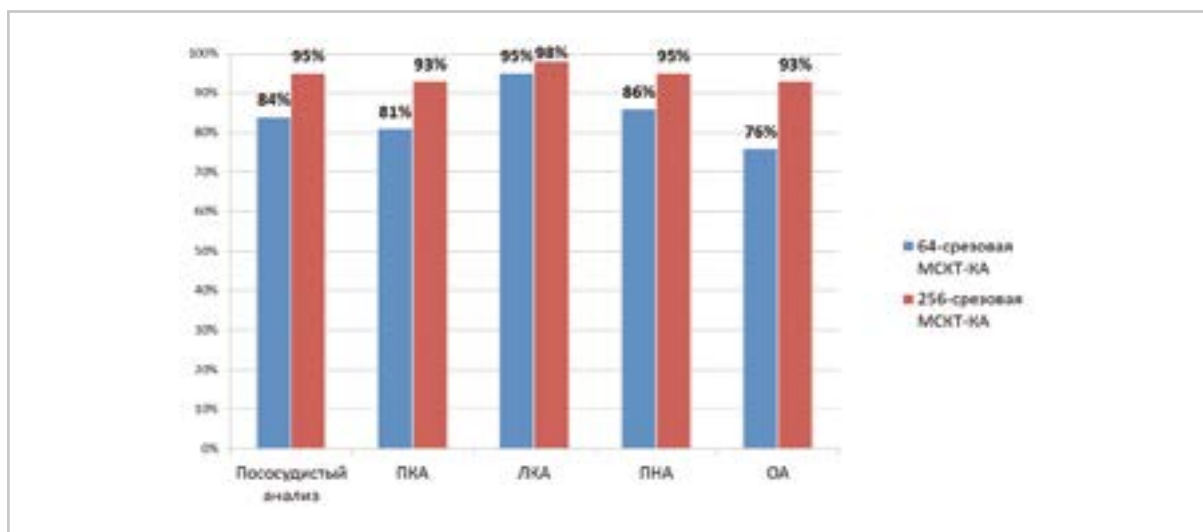


Рис. 2. Диагностическая точность 64-срезовой МСКТ-КА в сравнении с 256-срезовой МСКТ-КА в выявлении стеноза КА ≥ 50 %, подтвержденного на КАГ на основе посудистого анализа (95 %-ный ДИ)

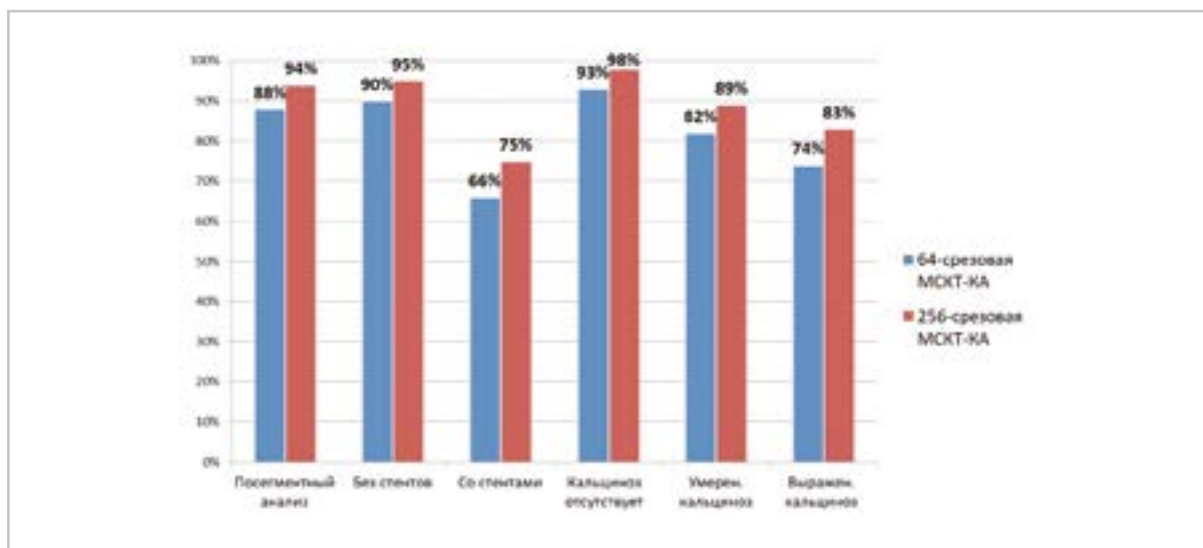


Рис. 3. Влияние коронарного кальциноза и стентов на диагностическую точность 64-срезовой МСКТ-КА в сравнении с 256-срезовой МСКТ-КА в выявлении стеноза $\geq 50\%$, подтвержденного при КАГ, на основе посегментного анализа (95 %-ный ДИ)

те сердечных сокращений без отрицательного влияния на диагностическую эффективность. В целом показатели диагностической точности 256-срезовой МСКТ-КА при пациент-ориентированном анализе, пососудистом и посегментном анализе были значительно лучше в сравнении с таковыми для 64-срезовой МСКТ-КА. 256-срезовая МСКТ-КА имела лучшую диагностическую точность при выраженных поражениях ПКА и ОА, которые часто недооцениваются при 64-срезовой МСКТ-КА. Стентированные сегменты и наличие выраженной кальцинации артерий продолжали оставаться ограничениями при использовании 256-срезовой МСКТ-КА.

Сравнение технических характеристик МСКТ с 64 и 256 срезами

Технические усовершенствования 256-срезового компьютерного томографа предоставляют множество преимуществ перед 64-срезовым томографом. Более широкий охват МСКТ с 256 срезами

наряду с быстрым вращением гентри (с временем оборота 0,27 с) приводит к сокращению времени сбора данных и, следовательно, уменьшает требования к задержке дыхания, снижает вероятность возникновения дыхательных аритмий и приводит к меньшей зависимости от синусовой аритмии и экстрасистол во время сканирования. Кроме того, динамическая спиральная коллимация помогает уменьшить избыточную дозу облучения, вызванную спиральным сканированием, что является распространенным явлением в широкодетекторных МСКТ-сканерах.

256-срезовая МСКТ-КА преодолевает такие важные ограничения, присущие 64-срезовой МСКТ-КА, как жесткие требования к стабильной и низкой частоте сердечных сокращений. В настоящем исследовании 256-срезовая МСКТ-КА имела схожую диагностическую точность у пациентов с частотой сердечных сокращений более 70 уд. в мин в сравнении с частотой сердечных

сокращений менее 70 уд. в мин. Кроме того, предыдущие исследования показали, что 256-срезовая МСКТ-КА может использоваться в более широком диапазоне сердечных сокращений, менее подвержена синусовой аритмии и экстрасистолам во время сканирования, не оказывая негативного влияния на общую диагностическую эффективность [3, 6, 8, 9].

Диагностическая эффективность 256-срезовой МСКТ-КА в сравнении с 64-срезовой МСКТ-КА

Предыдущие исследования свидетельствуют о том, что чувствительность, специфичность, ППЦ и ОПЦ 64-срезовой МСКТ-КА при выявлении значимых сужений КА составляли 85–99, 64–90, 64–91 и 83–99 % при пациент-ориентированном анализе, соответственно; 75–96, 77–93, 51–82 и 89–99 % при пососудистом анализе, соответственно; и 88–90, 90–94, 47–54 и 98–99 % согласно посегментному анализу соответственно [4, 5, 10, 12]. Диагностическая эффективность 64-срезовой МСКТ-КА в настоящем исследовании была аналогична таковой в предыдущих работах, за исключением того, что 3 из 7 пациентов с незначительным поражением КА были ошибочно классифицированы как имеющие выраженные изменения, что привело к относительно более низкой специфичности и ОПЦ анализа, основанного на пациентах, в сравнении с предыдущими исследованиями. Тем не менее в данном наблюдении диагностические характеристики пососудистого и посегментного анализов при использовании 64-срезовой МСКТ-КА были схожи с результатами предыдущих авторов.

В нашем исследовании при пациент-ориентированном, пососудистом и

посегментном анализе показатели диагностической точности были выше при использовании 256-срезовой МСКТ-КА в сравнении с 64-срезовой МСКТ-КА. В клинически более значимом пациент-ориентированном анализе ни один из пациентов с выраженными изменениями КА не был ошибочно классифицирован как отрицательный по 256-срезовой МСКТ-КА, что делает данный вид исследования более надежным для исключения гемодинамически значимого коронарного стеноза. Таким образом, при определении выраженного сужения КА 256-срезовая МСКТ-КА является более точной в сравнении с 64-срезовой МСКТ-КА и, следовательно, может предотвратить дополнительную и, возможно, ненужную инвазивную коронарную ангиографию.

Предыдущие исследования выявили, что в ПКА и ОА артефакты движения наблюдались чаще в сравнении с другими коронарными артериями [11]. При сканировании на 64-срезовом КТ атеросклеротические бляшки чаще могли быть не обнаружены в ПКА и ОА, чем в ПНА и ЛКА. Однако результаты текущего исследования на 256-срезовой МСКТ-КА выявили значительное улучшение диагностических показателей при стенозе коронарных артерий в ПКА и ОА. Улучшение обнаружения стеноза при МСКТ-КА с 256 срезами может быть связано с лучшим качеством изображения сосудов, расположенных в атриовентрикулярной бороздке, таких, как ПКА (рис. 4, а, б) и ОА. Максимальное движение сердца распространяется от основания к верхушке. Поскольку получение набора данных МСКТ-КА с 256 срезами происходит за время 1–2 сердечных сокращений, вариабельность между ударами минимальна, чтобы препятствовать реконструкции сегмента

коронарной артерии. На 64-срезовой МСКТ-КА ПКА и ОА весьма склонны к артефактам движения в плоскости. Кроме того, большинство пациентов имели правую доминантную коронарную артерию, что означает, что ОА была относительно меньшего диаметра, чем другие коронарные артерии. Увеличение временного разрешения на 256-срезовом МСКТ снизило появление артефактов движения и обеспечило лучший анализ более дистальных сегментов артерий.

Наше исследование показало, что диагностическая точность 256-срезовой МСКТ-КА была значительно лучше при обнаружении стеноза коронарной артерии в сегментах без стента или кальцификации в сравнении с 64-срезовой МСКТ-КА. Однако 256-срезовая МСКТ-КА имеет ограничения, аналогичные ограничениям МСКТ-КА с 64 срезами, такие, как снижение эффективности при оценке стеноза коронарной артерии в сосудах с выраженной кальцинацией. При использовании МСКТ-КА с 64 и 256 срезами чувствительность увеличивалась, а специфичность уменьшалась с ростом степени кальцинации.

Точная оценка степени стенозирования ограничена в сосудах с кальцинированными бляшками из-за эффекта «цветения», вызванного кальцинатами высокой плотности, обычно являющимися причиной завышенной оценки степени стенозирования. Кроме того, данное исследование показало, что диагностическая эффективность 256-срезовой МСКТ-КА снизилась при выявлении рестеноза стента в сравнении с сегментами без стента. Неинвазивная оценка рестеноза коронарного стента хотя и возможна при МСКТ-КА, однако все еще подвергается сомнению из-за артефакта увеличения жесткости рентгеновского луча, вызванного структурами стента.

Выводы

В двух аналогичных группах 256-срезовая МСКТ-КА имела более высокие показатели диагностической точности при пациент-ориентированном, пососудистом, посегментном анализе, чем МСКТ-КА с 64 срезами. Диагностическая точность 256-срезовой МСКТ-КА в выявлении выраженного стеноза ПКА и ОА была выше. Данные артерии чаще

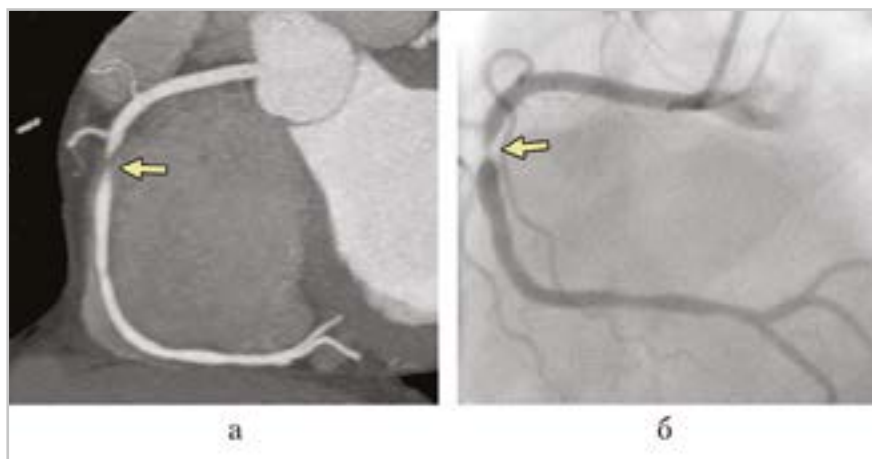


Рис. 4. Многоплоскостное реконструированное изображение ПКА при 256-срезовой МСКТ-КА (а); изображение ПКА при традиционной коронарной ангиографии (б). Критический стеноз проксимального сегмента ПКА (указано стрелками)

недооценивались с помощью 64-срезовой МСКТ-КА. Тем не менее выраженный кальциноз КА или стенты создают диагностические проблемы и, таким образом, ограничивают эффективность МСКТ-КА с 256 срезами в выявлении стеноза коронарной артерии > 50 %, подтвержденного при КАГ.

Список литературы

1. Зяблова Е. И., Порханов В. А. Мультиспиральная компьютерная коронарография в диагностике коронарного атеросклероза // Кубанский научный медицинский вестник. 2015. № 6. С. 53–58.
2. Корок Е. В., Сумин А. Н. Сложности в диагностике обструктивных поражений коронарных артерий: роль неинвазивных тестов // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2019. Т. 8. № 1. С. 70–79.
3. Фуженко Е. Е., Ховрин В. В., Кулагина Т. Ю., Абузов С. А., Сандриков В. А. Оценка выраженности коронарного стеноза по данным мультиспиральной компьютерной томографии в сравнении с коронарной ангиографией // Диагностическая и интервенционная радиология. 2015. Т. 9. № 3. С. 25–30.
4. Andreini D., Pontone G., Bartorelli A. L. et al. Comparison of feasibility and diagnostic accuracy of 64-slice multidetector computed tomographic coronary angiography versus invasive coronary angiography versus intravascular ultrasound for evaluation of in-stent restenosis // Am. J. Cardiol. 2009. V. 103. P. 1349–58.
5. Budoff M. J., Dowe D., Jollis J. G. et al. Diagnostic performance of 64-multidetector row coronary computed tomographic angiography for evaluation of coronary artery stenosis in individuals without known coronary artery disease: results from the prospective multicenter ACCURACY trial // J. Am. Coll. Cardiol. 2008. V. 52. P. 1724–32.
6. Chao S. P., Law W. Y., Kuo C. J. et al. The diagnostic accuracy of 256-row computed tomographic angiography compared with invasive coronary angiography in patients with suspected coronary artery disease // Eur. Heart J. 2010. V. 31. P. 1916–23.
7. Chua S. K., Hung H. F., Cheng J. J. et al. Diagnostic Performance of 64-versus 256-slice computed tomography coronary angiography compared with conventional coronary angiography in patients with suspected coronary artery disease // Acta Cardiol. Sin. 2013. V. 29: P. 151–159.
8. Hou Y., Yue Y., Guo W. et al. Prospectively versus retrospectively ECG-gated 256-slice coronary CT angiography: image quality and radiation dose over expanded heart rates // Int. J. Cardiovasc. Imag. 2012. V. 28. P. 153–162.
9. Liang J., Wang H., Hu L. et al. Diagnostic performance of 256-row detector coronary CT angiography in patients with high heart rates within a single cardiac cycle: a preliminary study // Clin. Radiol. 2017. V. 72. Is. 8. P. 694.e7–694.e14.
10. Meijboom W. B., Meijs M. F., Schuijf J. D. et al. Diagnostic accuracy of 64-slice computed tomography coronary angiography: a prospective, multicenter, multi-vendor study // J. Am. Coll. Cardiol. 2008. V. 52. P. 2135–2144.
11. Miller J. M., Rochitte C. E., Dewey M. et al. Diagnostic performance of coronary angiography by 64-row CT // N. Engl. J. Med. 2008. V. 359. P. 2324–2336.
12. Sajjadih A., Hekmatnia A., Keivani M. et al. Diagnostic performance of 64-row coronary CT angiography in detecting

significant stenosis as compared with conventional invasive coronary angiography // *ARYA Atheroscler.* 2013. V. 9. Is. 2.

13. *Tariq A., Hameed S. D., Vembar M., Dhara-
raiya E., Rydberg J.* Low radiation dose
ECG-gated chest CT angiography on a
256-slice multidetector CT scanner //
Int. J. Cardiovasc. Imaging. 2009. V. 25.
P. 267–278.

References

1. *Zyablova E. I., Porkhanov V. A.* Multispiral
computer coronarography in the diagno-
sis of coronary atherosclerosis. *Kubans-
kiy nauchnyy meditsinskiy vestnik.* 2015.
No. 6. P. 53–58. (in Russian).
2. *Korok E. V., Sumin A. N.* Difficulties in
the diagnosis of obstructive coronary
artery lesions: the role of non-invasive
tests. *Kompleksnyye problemy serdechno-
sosudistyyh zabolevaniy.* 2019. T. 8. No. 1.
P. 70–79 (in Russian).
3. *Fujenko E. E., Hovrin V. V., Kulagina
T. Yu. et al.* Assessment of the severity of
coronary stenosis according to multispiral
computed tomography in comparison with
coronary angiography. *J. diagnostiches-
kaya i interventsionnaya radiologia.* 2015.
T. 9. No. 3. P. 25–30 (in Russian).
4. *Andreini D., Pontone G., Bartorelli A. L.
et al.* Comparison of feasibility and
diagnostic accuracy of 64-slice multi-
detector computed tomographic coro-
nary angiography versus invasive coro-
nary angiography versus intravascular
ultrasound for evaluation of in-stent
restenosis. *Am. J. Cardiol.* 2009. V. 103.
P. 1349–1358.
5. *Budoff M. J., Dowe D., Jollis J. G. et al.*
Diagnostic performance of 64-multi-
detector row coronary computed tomo-
graphic angiography for evaluation of
coronary artery stenosis in individuals
without known coronary artery disease:
results from the prospective multicenter
ACCURACY trial. *J. Am. Coll. Cardiol.*
2008. V. 52. P. 1724–1732.
6. *Chao S. P., Law W. Y., Kuo C. J. et al.* The
diagnostic accuracy of 256-row computed
tomographic angiography compared with
invasive coronary angiography in patients
with suspected coronary artery disease.
Eur. Heart J. 2010. V. 31. P. 1916–1923.
7. *Chua S. K., Hung H. F., Cheng J. J. et al.*
Diagnostic Performance of 64- versus
256-Slice computed tomography coro-
nary angiography compared with con-
ventional coronary angiography in pa-
tients with suspected coronary artery
disease. *Acta Cardiol. Sin.* 2013. V. 29.
P. 151–159.
8. *Hou Y., Yue Y., Guo W. et al.* Prospecti-
vely versus retrospectively ECG-gated
256-slice coronary CT angiography: ima-
ge quality and radiation dose over expan-
ded heart rates. *Int. J. Cardiovasc. Ima-
ging.* 2012. V. 28. P. 153–162.
9. *Liang J., Wang H., Hu L. et al.* Diagnostic
performance of 256-row detector coro-
nary CT angiography in patients with
high heart rates within a single cardiac
cycle: a preliminary study. *Clinikal Radiol.*
V. 72. Is. 8. P. 694.e7–694.e14.
10. *Meijboom W. B., Meijs M. F., Schuijf J. D.
et al.* Diagnostic accuracy of 64-slice com-
puted tomography coronary angiography:
a prospective, multicenter, multivendor
study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008. V. 52.
P. 2135–2144.
11. *Miller J. M., Rochitte C. E., Dewey M. et
al.* Diagnostic performance of coronary
angiography by 64-row CT. *N. Engl. J.
Med.* 2008. V. 359. P. 2324–36.
12. *Sajjadih A., Hekmatnia A., Keivani M.
et al.* Diagnostic performance of 64-row
coronary CT angiography in detecting
significant stenosis as compared with

conventional invasive coronary angiography. ARYA Atheroscler. 2013. V. 9. Is. 2.
13. *Tariq A., Hameed S. D., Vembar M. Dhairaiya E., Rydberg J.* Low radiation dose

ECG-gated chest CT angiography on a 256-slice multidetector CT scanner. Int. J. Cardiovasc. Imaging. 2009. V. 25. P. 267–78.

Сведения об авторах

Максудов Музаффар Фатхуллаевич, кандидат медицинских наук, заведующий отделением радиологии и ПЭТ/КТ-диагностики СП ООО «Fedorovich Klinikasi», доцент кафедры медицинской радиологии Ташкентского института усовершенствования врачей. Адрес: 100061, Узбекистан, г. Ташкент, пр. Амира Темура, д. 39. Тел.: + 7 (99871) 230-22-66. Электронная почта: dr.mfmaksudov@gmail.com
ORCID.ORG/0000-0002-5177-0166

Maksudov Muzaffar Fatkhullaevich, Ph. D. Med., Head of Radiology and PET/CT Department of JV «Fedorovich Klinikasi», Associate Professor of Radiology Department of Tashkent Postgraduate Medical Institute. Address: 39, Amir Temur av., Tashkent, 600011, Uzbekistan. Phone number: + 7 (99871) 230-22-66. E-mail: dr.mfmaksudov@gmail.com
ORCID.ORG/0000-0002-5177-0166

Икрамов Адхам Ильхамович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской радиологии Ташкентского института усовершенствования врачей. Адрес: 100007, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Паркентская, д. 51. Тел.: +7 (99871) 268-17-44. Электронная почта: ikramovmed@gmail.com
ORCID.ORG/0000-0002-7985-7757

Ikramov Adham Ilhamovich, M. D. Med., Professor, Chair of Radiology Department of Tashkent Postgraduate Medical Institute. Address: 51, Parkent str., Tashkent, 100007, Uzbekistan. Phone number: +7 (99871) 268-17-44. E-mail: ikramovmed@gmail.com
ORCID.ORG/0000-0002-7985-7757

Джураева Нигора Мухсумовна, доктор медицинских наук, заведующая отделением КТ, МРТ ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова» Адрес: 100115, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Кичик Халка йули, д. 10. Тел.: +7 (99871) 277-27-65. Электронная почта: nika.kt@rambler.ru
ORCID.ORG/0000-0002-2232-8264

Djuraeva Nigora Mukhsumovna, M. D. Med., Head of Radiology Department of State Institution «Republican Specialized Scientific Practical Medical Center of Surgery named after academician V. Vakhidov». Address: 10, Kickik Halka yuli str., Tashkent, 100115, Uzbekistan. Phone number: + 7 (99871) 277-27-65. E-mail: nika.kt@rambler.ru
ORCID.ORG/0000-0002-2232-8264

Зуфаров Миржамол Мирумарович, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по высоким технологиям ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова». Адрес: 100115, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Кичик Халка йули, д. 10. Тел.: + 7 (99871) 277-27-65. Электронная почта: m_zufarov@mail.ru
ORCID.ORG/0000-0003-4822-3193

Zufarov Mirjamol Mirumarovich, M. D. Med., Professor, Deputy Director for High Technologies of State Institution «Republican Specialized Scientific Practical Medical Center of Surgery named after academician V. Vakhidov». Address: 10, Kickik Halka yuli str., Tashkent, 100115, Uzbekistan. Phone number: +7 (99871) 277-27-65. E-mail: m_zufarov@mail.ru
ORCID.ORG/0000-0003-4822-3193

Махкамов Нажмиддин Козимович, кандидат медицинских наук, врач отделения рентгенэндоваскулярной хирургии и нарушений ритма сердца ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии им. акад. В. Вахидова». Адрес: 100115, Узбекистан, г. Ташкент, ул. Кичик Халка йули, д. 10. Тел.: +7 (99871) 277 27 65. Электронная почта: makhkamov.naji@gmail.com
ORCID.ORG/0000-0003-1689-0880

Makhkamov Najmiddin Kozimovich, Ph. D. Med., of X-ray Endovascular Surgery and Cardiac Arrhythmias Department of State Institution «Republican Specialized Scientific Practical Medical Center of Surgery named after academician V. Vakhidov». Address: 10, Kickik Halka yuli str., Tashkent, 100115, Uzbekistan. Phone number: +7 (99871) 277-27-65. E-mail: makhkamov.naji@gmail.com
ORCID.ORG/0000-0003-1689-0880

Финансирование исследования и конфликт интересов.

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

Лучевая диагностика хронического среднего отита, осложненного холестеатомой (обзор литературы)

Е. А. Степанова*,¹, Н. А. Харькова^{2,3}

¹ ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», Москва

² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России

³ БУЗ ВО «Воронежская городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» (БУЗ ВО ВГКБСМП № 1)

Imaging of Chronic Otitis Media With Cholesteatoma (Literature Review)

Е. А. Stepanova*,¹, N. A. Khar'kova^{2,3}

¹ M. F. Vladimirsky Moscow regional clinical research Institute, Moscow

² Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Ministry of Healthcare of Russia

³ Voronezh City Clinical Hospital of Emergency Medical Care № 1 (VGKBSMP № 1)

Реферат

Одной из ведущих причин развития тугоухости у населения является хронический средний отит (ХГСО), осложненный в частности, холестеатомой. Компьютерная томография остается методикой «первой линии» в диагностике пациентов с этим заболеванием. При этом роль такого высокотехнологичного метода медицинской визуализации, как магнитно-резонансная томография, становится более значимой перед планированием хирургического лечения. В данном обзоре освещены результаты по использованию МРТ в диагностике хронического среднего отита, осложненного холестеатомой.

Ключевые слова: хронический гнойный средний отит, холестеатома, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, диффузионно-взвешенные изображения.

Abstract

One of the leading causes of hearing loss in the population is chronic otitis media (COM), in particular, complicated by cholesteatoma. Computed tomography remains the «first-line» technique in terms of diagnosing

* Степанова Елена Александровна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник диагностического отделения ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт им. М. Ф. Владимирского».

Адрес: 108811, г. Москва, Московский, 1 мкр., 8-38.

Тел.: +7 (495) 631-72-07. Электронная почта: stepanovamoniki@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9037-0034

Stepanova Elena Alexandrovna, Ph. D. Med, Lead Researcher, Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI).

Address: 8-38, 1 mk., Moskovskiy, Moscow, 108811, Russia.

Phone number: +7 (495) 631-72-07. E-mail: stepanovamoniki@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9037-0034

patients suffering from this disease. At the same time, the role of such a high-tech medical imaging method as magnetic resonance imaging becomes more important prior to surgical treatment planning. This review highlights the results of MRI usage in the diagnosis of chronic otitis media complicated by cholesteatoma.

Key words: Chronic Otitis Media, Cholesteatoma, Computed Tomography, Magnetic Resonance Imaging, Diffusion-weighted Images.

Актуальность

Согласно данным ВОЗ, более 5 % населения мира — или 466 миллионов человек (432 миллиона взрослых людей и 34 миллиона детей) — страдают от инвалидизирующей потери слуха. Согласно оценкам, к 2050 г. это будет более 900 млн человек. Под инвалидизирующей потерей понимается потеря слуха в слышащем лучше ухе, превышающая 40 дБ у взрослых людей и 30 дБ у детей [1].

Одной из ведущих причин развития тугоухости у населения является хронический гнойный средний отит (ХГСО), осложненный в частности, холестеатомой. Во всем мире ХГСО страдают до 46 % человек, проживающих в развитых и развивающихся странах, от 65 до 330 млн человек, причем 60 % из них имеют значительное снижение слуха. Ежегодный уровень выявления холестеатомы является переменным и зависит от большого количества факторов, включая экологические, социально-экономические, этнические, генетические, анатомические и физиологические. Распространенность ХГСО в нашей стране от 8,4 до 39,2 случаев на 1000 населения [2].

Цель: на основании литературных источников оценить имеющиеся в арсенале лучевой диагностики методы визуализации и их эффективность в отображении холестеатомы среднего уха.

Материалы и методы

Холестеатома среднего уха, не опухолевое образование височной кости, име-

ющее способность разрушать соседние анатомические структуры, вызывая резорбцию кости, является осложнением хронического гнойного среднего отита, хронической дисфункции слуховой трубы, рецидивирующего острого среднего отита, а также хронического экссудативного среднего отита и встречается во всех возрастных группах [23].

В целом все холестеатомы можно разделить на две большие категории: врожденные и приобретенные, к последним и относятся существующие многочисленные классификации [18]. Врожденная холестеатома встречается редко, чаще у мужчин, и может диагностироваться не только в детском возрасте [14]. Классификации приобретенных холестеатом преимущественно основаны на отоскопических проявлениях, путях распространения болезни, особенностях хирургии и т. д. По классификации 2017 г., совместно разработанной EAONO/JOS, приобретенная холестеатома подразделяется на следующие типы.

1. Развивающаяся из ретракционного кармана:
 - а) ненатянутой части барабанной перепонки (pars flaccida);
 - б) натянутой части барабанной перепонки (pars tensa);
 - в) комбинации ретракции pars flaccida и pars tensa.
2. Не связанная с формированием ретракционного кармана:

- а) после разрыва БП (вторично приобретенная);
- б) после травмы и/или проведения отологических процедур [26].

В настоящее время хирургический метод является стандартным выбором лечения таких больных, и выбор тактики зависит от анатомических особенностей височной кости, размеров деструкции и локализации холестеатомы. Многие хирурги разделяют мнение, что вопрос об объемах оперативного лечения должен приниматься уже по ходу операции, когда ясна истинная картина и распространенность холестеатомы [20].

Изменения в подходе к хирургическому лечению среднего уха при холестеатоме, стремление к малоинвазивной эндоскопической хирургии требуют от лучевого диагноста точной информации о размерах и расположении холестеатомы в полостях среднего уха, а также о наличии деструктивных изменений и осложнений [22]. G. Magliulo (2018), S. Y. Han (2019), считают, что лучевая информация о состоянии височной кости, полученной из анализа изображения, должна отвечать на вопрос о наличии условий для выполнении малоинвазивной или эндоскопической процедуры в том случае, если процесс ограничен эпителием мезотимпанумом [6, 12].

Даже после оперативного лечения остается высокий риск остаточной (резидуальной) или рецидивной холестеатомы, которую затруднительно обнаружить посредством обычно используемых клинических методик, таких, как отоскопия и микроскопия. Многие хирурги выполняют повторную ревизию полостей для диагностики рецидивной или остаточной холестеатомы, особенно когда выводы КТ неоднозначны и затраты на оперативные про-

цедуры являются значительной статьей расходов ресурса здравоохранения [6]. Хирургия «второго взгляда» должна в основном оценивать остаточную или рецидивную холестеатому, потому что в обоих случаях ориентироваться только на клинические проявления нельзя. Различные попытки систематизации анамнестических, клинических и хирургических факторов, влияющих на развитие рецидива заболевания, затруднены, так как особенности хирургии в разных странах вариативны [21]. Поэтому вопрос исключения остаточной или повторной холестеатомы, так же как и точной локализации впервые выявленной, стоит достаточно остро. Необходим надежный метод диагностики, который позволил бы пациентам без потери слуха избегать повторных оперативных вмешательств.

В настоящее время стандартным методом диагностики заболеваний среднего уха является КТ. Метод позволяет точно выявить деструктивные изменения полостей и косточек среднего уха, определить наличие и предположить локализацию холестеатомы в полостях среднего уха, если они хорошо пневматизированы [24].

Отдельные авторы продолжают утверждать высокую чувствительность и специфичность методики, в том числе для дифференциации мягкотканых изменений по характеристикам рентгеновской плотности [13]. Однако КТ имеет существенные ограничения в дифференциальной диагностике холестеатомы от грануляционной ткани, гранулем холестерина и другого субстрата в полостях среднего уха, особенно при текущем воспалительном процессе. Часто в случае впервые выявленной, в большинстве случаев рецидивной или оста-

точной холестеатомы полости среднего уха выполнены грануляционной или фиброзной тканью, и тогда ценность КТ резко снижается. При наличии непрерывно рецидивирующего воспаления и холестеатомы полости среднего уха, как правило, заполнены воспалительным субстратом или измененной слизистой, на фоне которых по КТ признакам, таким, как деструкция латеральной стенки, костного лабиринта, смещение и деструкция косточек среднего уха, можно с большой достоверностью заподозрить наличие холестеатомы, однако предположить ее точную локализацию и размеры затруднительно. Интенсивность шкалы яркости, измеренной в единицах Хаунсфилда (HU), не может использоваться, чтобы отличить холестеатому от других тканей.

В настоящее время все чаще для выявления и определения точной локализации холестеатомы в полостях среднего уха применяю метод магнито-резонансной томографии (МРТ). В литературе предлагаются две методики: исследование с введением МР-контрастного препарата, с выполнением ранних и отсроченных постконтрастных T1-взвешенных изображений (ВИ), а также применение диффузионно-взвешенного изображения (ДВИ, DWI).

Методика МРТ с контрастированием была разработана раньше. Отсроченные постконтрастные изображения позволяют дифференцировать фиброзную ткань, которая характеризуется усилением сигнала; для холестеатомы же нехарактерно усиление в отсроченную фазу исследования. Воспалительная ткань характеризуется ранним усилением, фиброзная ткань — поздним усилением. Однако при дальнейшем развитии метода появились работы, подвергающие

сомнению высокую диагностическую эффективность контрастной методики, применение постконтрастных T1-ВИ не могло обеспечить уровень эффективности, необходимый для исключения повторных хирургических вмешательств. В качестве альтернативной методики было предложено использование МР-диффузии в качестве последовательности, более успешно выявляющей холестеатому, в отличие от постконтрастных изображений. Кроме того, метод практичен с более коротким временем исследования, чем отсроченные постконтрастные отображения, и нет никакой потребности во введении контрастного препарата. Холестеатомы являются гиперинтенсивными на DWI, полученной с b-факторами 800 или 1000. Визуальная оценка изображений DWI, как считают многочисленные исследователи, без вычисления коэффициента диффузии (ADC), достаточна для соответствующего диагностического анализа. Есть также мнение, что анализ карты ADC полезен в интерпретации изображений, и способствует дифференцировке патологии с подобной сигнальной интенсивностью в DWI. В начале использовалась эхопланарная диффузия (EPI-DWI), однако было отмечено, что ее применение существенно ограничено артефактами. Спин-эхо-эпланарную диффузию (SS EPI-DWI) можно рассматривать как широко доступную стандартную последовательность, которая относительно нечувствительна к движению, однако подвержена артефактам, химическому сдвигу и геометрическому искажению. Эти артефакты могут маскировать области ограничения диффузии в холестеатоме. Дополнительным ограничением EPI-DWI является его низкое пространственное разрешение и относительно

толстые срезы, которые не позволяют обнаружить холестеатомы маленького размера.

Неэхопланарная диффузионно-взвешенная последовательность (non-EPI DWI) приводит к улучшению отношения сигнал — шум и к уменьшению артефактов движения и восприимчивости, что повышает чувствительность, специфичность и точность диагностики [5].

В исследовании A. Geoffray et al. (2013) non-EPI DWI была оценена как надежный метод диагностики рецидивирующей холестеатомы, была показана высокая чувствительность (87 %) и специфичностью (71 %). Тем не менее авторы пришли к выводу, что необходим динамический контроль, поскольку могут быть пропущены небольшие рецидивы размером менее 5 мм.

В целом non-EPI DWI в отображении остаточной или рецидивной холестеатомы очень высока, в литературе она составляет 90–100 %, а также постулируется выше, чем у EPI DWI, кроме того, размер обнаруживаемой холестеатомы меньше (от 2 мм) [22]. В одном из исследований авторы сравнивали несколько МР-методик: non-EPI DWI, отсроченные постконтрастные изображения T1-ВИ, а также комбинацию обоих методов при оценке пациентов с холестеатомой — и пришли к выводу, что для обнаружения холестеатомы non-EPI DWI можно использовать как единственный [10].

Итак, анализ литературы предполагает, что использование Non-EPI DWI приводит к лучшим диагностическим результатам, однако данные исследователей существенно различаются по чувствительности, специфичности, положительной и отрицательной прогностической ценности метода.

Встречаются прямо противоположные выводы, например, одни авторы считают, что исследование для исключения холестеатомы предпочтительнее выполнять на сканерах 1,5 Тл, так как чувствительность и специфичность изображений, полученных на 3 Тл сканере, были ниже [11]. По данным J. Lincot et al. (2015) их анализ не продемонстрировал значительного влияния магнитного поля DWI на диагностическую ценность метода. В этом исследовании чувствительность, специфичность, положительное прогнозирующее значение, отрицательное прогнозирующее значение и точность, расположились между 90,5–100, 68,4–100, 76,9–100, 90–100 и 82,5–95,0 % соответственно и не зависели от того, на каком аппарате выполнялось сканирование 1,5 или 3 Тл [9].

Ряд авторов утверждают, что последовательность МРТ обладает достаточно высокой чувствительностью, специфичностью и положительными и отрицательными прогнозирующими значениями, чтобы заменить рутинную операцию «второго взгляда» для обнаружения остаточной холестеатомы. Согласно выводам других авторов, например M. Songu et al. (2015), следует проявлять определенную осторожность, прежде чем проводить ассоциации и однозначно утверждать о высокой диагностической эффективности метода и корреляции его с операцией «второго взгляда» [19].

Согласно исследованию еще одних авторов, чувствительность и специфичность методов и КТ и МРТ по данным ретроспективного анализа проспективных исследований были невысоки и например в случае с МРТ составляли всего 63,6 %. Исходя из полученных

данных, авторы рекомендовали использовать данные лучевых исследований с осторожностью и ориентироваться в целом на клиническое суждение, которое должно быть приоритетным [27]. Также группа авторов во главе с R. D. Laske (2018) пришла к выводу в результате своих исследований, что чувствительность и специфичность при различных клинических ситуациях была разными, составляли 89,3 и 75 % соответственно, в группе «клинически подозреваемой холестеатомы» и 0 и 100 % в группе «клинически не предполагаемой холестеатомы». Таким образом, МРТ-метод имел положительное прогнозирующее значение — 98,5 %, когда холестеатома предполагалась клинически и отрицательное прогнозирующее значение 84,6 %, когда холестеатома не подозревалась клинически, и необходимость исследования с клинически предполагаемой холестеатомой авторами ставилась под сомнение. В случае отсутствия клинических данных о наличии холестеатомы рекомендовался динамический контроль [15].

R. Horn et al. (2019) также указывают на низкую отрицательную прогностическую значимость МР-исследования и говорят о необходимости повторной ревизии. Пациенты исследовались через 9 мес после оперативного лечения. Основным результатом исследования была оценка отрицательной прогностической значимости метода. По данным авторов, отрицательная прогностическая значимость МРТ с использованием неэхопланарной диффузии составляла не более 53 %, чувствительность и специфичность — соответственно 59 и 91 %. Положительная прогностическая значимость в их исследовании была высокой

и соответствовала 93 %. По мнению авторов, использование в послеоперационном периоде МРТ с неэхопланарной диффузией в качестве метода, исключающего рецидив холестеатомы, неэффективно, не может заменить повторную ревизию и может быть применено только у пациентов с прогностически низким риском возникновения рецидивов. По их мнению, необходимо дальнейшее изучение вопроса применения МРТ с неэхопланарной диффузией у пациентов с холестеатомой [17].

Что касается сроков и интервалов наблюдений пациентов в послеоперационном периоде, то в этом вопросе данные авторов также существенно расходятся.

Так, I. Pai et al. (2019) оценивали исследования послеоперационных пациентов и из них в 12 случаях при начальном отрицательном или неопределенном более чем единичном начальном результате в среднем рецидив возникал в среднем в интервале 3,8 года от момента оперативного лечения, (средний 3,7 года, диапазон 1,6–7,9 года). Средний интервал между хирургическим лечением и положительным DWI-результатом были 3,2 года (средние 2,6 года, диапазон 2,3–4,2 года). Холестеатома демонстрировала темпы роста в среднем 4 мм в год. Авторы предложили, чтобы после операции пациентов наблюдали не менее 5 лет даже при стабильной клинической картине, также дополнительное исследование назначалось в интервале между 2-м и 3-м годом [16].

Напротив, в единственной российской работе, посвященной этой проблеме, оптимальным сроком наблюдения за пациентами после хирургического лечения называется 36 мес, а также указывается на высокую диагностическую эффективность методики: чувствитель-

ность, специфичность и точность метода составляет 93,3; 97,1 и 96,4 % соответственно, что позволяет не выполнять повторную ревизию среднего уха [3].

Заключение

Итак, в арсенале лучевого диагностика есть две методики для диагностики хронического среднего отита, и в частности холестеатомы, две высокоинформативные технологии лучевой визуализации, позволяющие получить подробные сведения о анатомии и патологии височной кости, — это КТ и МРТ.

В настоящее время лучевой метод (КТ) является обязательным при хроническом среднем отите и составляет обязательный элемент диагностики, дополняющий клиническую и аудиологическую экспертизу.

Подобный объем информации, касающийся как состояния полостей среднего уха, так и случайных находок во время подобных исследований, может повлиять на планирующееся оперативное вмешательство. До сих пор в литературе нет единого мнения относительно методов лучевой диагностики, которые бы с большой достоверностью определяли не только наличие холестеатомы в полостях среднего уха, но и ее истинные размеры и локализацию. Авторы существенно расходятся во мнении относительно чувствительности и специфичности КТ и МРТ. Также вопросы комбинации или изолированного применения методов при различных патологических состояниях, необходимости внутривенного контрастного усиления при КТ и МРТ остаются практически неосвещенными в современной литературе. Для получения более точных интерпретаций необходимы дополнительные рандомизированные, перспек-

тивные, контролируемые испытания на больших сериях.

Не определена роль методов для изучения состояния послеоперационных полостей и выбора метода, позволяющего минимизировать количество повторных оперативных вмешательств. Нет единого мнения касательно сроков наблюдения пациентов после операции на среднем ухе. Нет алгоритмов, предлагающих использование комбинации различных модальностей, а выводы авторов, какие изображения необходимо использовать в клинической практике также весьма противоречивы.

Таким образом, в обследовании пациентов с заболеваниями среднего уха остается целый ряд нерешенных вопросов, требующих изучения.

Список литературы

1. Информационный бюллетень ВОЗ 20 марта 2019 г. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.
2. Пальчун В. Т., Гуров А. В., Михалева Л. М., Гордиенко М. В. Современные подходы к оценке значимости хронического воспаления в слизистой оболочке среднего уха. // Вестник оториноларингологии. 2018. Т. 83. № 1. 75–80.
3. Пчеленок Е. В. Эффективность хирургической облитерации паратимпанных пространств у больных с холестеатомой среднего уха: Дис. ... канд. мед. наук. М. 2019. 30 с.
4. Cohen M. S., Basonbul R. A., Kozin E. D., Lee D. J. Residual cholesteatoma during second-look procedures following primary pediatric endoscopic ear surgery // Otolaryngol. Head Neck Surg. 2017. V. 157. № 6. P. 1034–1040.
5. Elefante A., Cavaliere M., Russo C. et al. Diffusion weighted MR imaging of

- primary and recurrent middle ear cholesteatoma: an assessment by readers with different expertise // *Biomed. Res. Int.* V. 2015. Art. ID 597896. 7 p.
6. Han S. Y., Lee D. Y., Chung J., Kim Y. H. Comparison of endoscopic and microscopic ear surgery in pediatric patients: A meta-analysis // *Laryngoscope.* 2019. V. 129. № 6. P. 1444–1452.
 7. Henninger B., Kremser C. Diffusion weighted imaging for the detection and evaluation of cholesteatoma // *World J. Radiol.* 2017. V. 9. № 5. P. 217–222.
 8. Laske R. D., Roth T. N., Baráth K. et al. The role of non-echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging in diagnosis of primary cholesteatoma and cholesteatoma recidivism as an adjunct to clinical evaluation // *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2018. V. 127. № 12. P. 919–925.
 9. Lincot J., Veillon F., Riehm S. et al. Middle ear cholesteatoma: Compared diagnostic performances of two incremental MRI protocols including non-echo-planar diffusion-weighted imaging acquired on 3 T and 1,5 T scanners // *J. Neuroradiol.* 2015. V. 42. № 4. P. 193–201.
 10. Lingam R. K., Bassett P. A. Meta-Analysis on the diagnostic performance of non-echo-planar diffusion-weighted imaging in detecting middle ear cholesteatoma // *Otol Neurotol.* 2017. V. 38. № 4. P. 521–528.
 11. Lips L. M. J., Nelemans P. J., Theunissen F. M. D. et al. The diagnostic accuracy of 1,5 T versus 3 T non-echo-planar diffusion-weighted imaging in the detection of residual or recurrent cholesteatoma in the middle ear and mastoid // *J. Neuroradiol.* 2019. pii: S0150-9861(18)30332-8.
 12. Magliulo G., Iannella G. Endoscopic versus microscopic approach in attic cholesteatoma surgery // *Am. J. Otolaryngol.* 2018. V. 39. № 1. P. 25–30.
 13. Mandal S., Muneer K., Roy M. High resolution computed tomography of temporal bone: the predictive value in attic-coanal disease // *Indian. J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2019. V. 71. № 2. P. 1391–1395.
 14. Mostafa B. E., El Fiky L. Congenital cholesteatoma: the silent pathology // *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.* 2018. V. 80. № 2. P. 108–116.
 15. Nash R., Lingam R. K., Chandrasekharan D., Singh A. Does non-echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging have a role in assisting the clinical diagnosis of cholesteatoma in selected cases? // *J. Laryngol. Otol.* 2018. V. 132 № 3. P. 207–213.
 16. Pai I., Crossley E., Lancer H. et al. Growth and late detection of post-operative cholesteatoma on long term follow-up with diffusion weighted magnetic resonance imaging (DWI MRI): a retrospective analysis from a single UK centre // *Otol. Neurotol.* 2019. V. 40. № 5. P. 638–644.
 17. Horn R., Gratama J. W., van der Zaag-Loonen H. et al. Negative predictive value of non-echo-planar diffusion-weighted MR-imaging for the detection of residual cholesteatoma done at 9 months after primary surgery is not high enough to omit second look surgery // *Otol. & Neurotol.* 2019. V. 40. № 7. P. 911–919.
 18. Rosito L. S., Netto L. F., Teixeira A. R., da Costa S. S. Classification of cholesteatoma according to growth patterns // *AMA Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2016. V. 142. № 2. P. 168J. W. 72.
 19. Songu M., Altay C., Onal K. et al. Correlation of computed tomography, echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging and surgical outcomes in middle ear cholesteatoma // *Acta Otolaryngol.* 2015. V. 135. № 8. P. 776–780.

20. *Vadiya S.* Atticotomy, attic reconstruction, tympanoplasty with or without ossiculoplasty, canal plasty and cortical mastoidectomy as part of intact canal wall technique for attic cholesteatoma // *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2015. V. 67. № 2. P. 128–131.
21. *Volgger V., Lindeskog G., Krause E., Schrötmair F.* Identification of risk factors for residual cholesteatoma in children and adults: a retrospective study on 110 cases of revision surgery // *Braz J. Otorhinolaryngol.* 2018. V. 86. № 2. P. 201–208.
22. *Wang R. Y., Han W. J., Zhang T. et al.* Petrous bone cholesteatoma: surgery approach and outcomes // *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2017. V. 52. № 7. P. 517–524.
23. *Masanta W. O., Hinz R., Zautner A. E.* Infectious causes of cholesteatoma and treatment of infected ossicles prior to reimplantation by hydrostatic high-pressure inactivation // *Biomed. Res. Int.* 2015: 761259. Published online 2015 Feb 1. doi: 10.1155/2015/761259.
24. *Yamashita K., Hiwatashi A., Togao O. et al.* Ultrahigh-resolution CT scan of the temporal bone // *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2018. V. 275. № 11. P. 2797–2803.
25. *Yığiter A. C., Pinar E., İmre A., Erdoğan N.* Value of echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging for detecting tympanomastoid cholesteatoma // *J. Int. Adv. Otol.* 2015. V. 11 P. 53A. E. 57.
26. *Yung M.* EAONO/JOS joint consensus statements on the definitions, classification and staging of middle ear cholesteatoma // *J. Int. Adv. Otol.* 2017. V. 13. № 1. P. 1–8.
- news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss. (in Russian).
2. *Pal'chun V. T., Gurov A. V., Mihaleva L. M., Gordienko M. V.* Modern approaches to significance assessment of chronic inflammation of the middle ear mucosa. *Vestnik otorinolaringologii*, 2018. V. 83. No. 1. P. 75A. E. 80 (in Russian).
3. *Pchelenok E. V.* Efficiency of surgical obliteration of the paratympanic spaces in patients with middle ear cholesteatoma. 14.01.03 — Ear, throat and nose Diseases. Diss. ... Ph. D. Med. Moscow. 2019. P. 130 (in Russian).
4. *Cohen M. S., Basonbul R. A., Kozin E. D., Lee D. J.* Residual cholesteatoma during second-look procedures following primary pediatric endoscopic ear surgery. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2017. V. 157. No. 6. P. 1034–1040.
5. *Elefante A., Cavaliere M., Russo C., Caliendo G., Marseglia M., Cicala D., Piccolo D., Di Lullo A., Brunetti L., Palma A.* Diffusion weighted MR imaging of primary and recurrent middle ear cholesteatoma: an assessment by readers with different expertise. *Biomed. Res. Int.* V. 2015. Art. ID 597896. 7 p.
6. *Han S. Y., Lee D. Y., Chung J, Kim Y. H.* Comparison of endoscopic and microscopic ear surgery in pediatric patients: A meta-analysis. *Laryngoscope.* 2019. V. 129. No. 6. P. 1444–1452.
7. *Henninger B., Kremser C.* Diffusion weighted imaging for the detection and evaluation of cholesteatoma. *World J. Radiol.* 2017. V. 9. No. 5. P. 217–222.
8. *Laske R. D., Roth T. N., Baráth K., Schuknecht B., Huber A. M., Rösli C.* The role of non-echoplanar diffusion-weighted magnetic resonance imaging in diagnosis of primary cholesteatoma and cholesteatoma recidivism as an adjunct to clinical evaluation. *Ann. Otol. Rhinol.*

References

1. Informacionnyi byulleten' VOZ 20 marta 2019 g. URL: <https://www.who.int/ru/>

- Laryngol. 2018. V. 127. No. 12. P. 919–925.
9. *Lincot J., Veillon F., Riehm S., Babay N., Matern J. F., Rock B., Dallaudière B., Meyer N.* Middle ear cholesteatoma: Compared diagnostic performances of two incremental MRI protocols including non-echo-planar diffusion-weighted imaging acquired on 3 T and 1,5 T scanners. *J. Neuroradiol.* 2015. V. 42. No. 4. P. 193–201.
 10. *Lingam R. K., Bassett P. A.* Meta-analysis on the diagnostic performance of non-echoplanar diffusion-weighted imaging in detecting middle ear cholesteatoma. *Otol. Neurotol.* 2017. V. 38. No. 4 P. 521–528.
 11. *Lips L. M. J., Nelemans P. J., Theunissen F. M. D., Roele E., van Tongeren J., Hof J. R., Postma A. A.* The diagnostic accuracy of 1,5 T versus 3 T non-echo-planar diffusion-weighted imaging in the detection of residual or recurrent cholesteatoma in the middle ear and mastoid. *J. Neuroradiol.* 2019. pii: S0150-9861(18)30332-8.
 12. *Magliulo G., Iannella G.* Endoscopic versus microscopic approach in attic cholesteatomasurgery. *Am.J. Otolaryngol.* 2018. V. 39. No. 1. P. 25–30.
 13. *Mandal S., Muneer K., Roy M.* High resolution computed tomography of temporal bone: the predictive value in atticoantral disease. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019. V. 71. No. 2. P. 1391–1395.
 14. *Mostafa B. E., El Fiky L.* Congenital cholesteatoma: the silent pathology. *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.* 2018. V. 80. No. 2. P. 108–116.
 15. *Nash R., Lingam R. K., Chandrasekharan D., Singh A.* Does non-echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging have a role in assisting the clinical diagnosis of cholesteatoma in selected cases? *J. Laryngol. Otol.* 2018. V. 132. No. 3. P. 207–213.
 16. *Pai I., Crossley E., Lancer H., Dudau C., Connor S.* Growth and late detection of post-operative cholesteatoma on long term follow-up with diffusion weighted magnetic resonance imaging (DWI MRI): a retrospective analysis from a single UK centre. *Otol. Neurotol.* 2019. V. 40. No. 5. P. 638–644.
 17. *Horn R., Gratama J. W., van der Zaag-Loonen H., Drooghde Greve K., van Benthem P.-P.* Negative predictive value of non-echo-planar diffusion weighted mr imaging for the detection of residual cholesteatoma done at 9 months after primary surgery is not high enough to omit second look surgery. *Otol. & Neurotol.* 2019. V. 40. No. 7. P. 911–919.
 18. *Rosito L. S., Netto L. F., Teixeira A. R., da Costa S. S.* Classification of cholesteatoma according to growth patterns. *AMA Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2016. V. 142. No. 2. P. 168–172.
 19. *Songu M., Altay C., Onal K., Arslanoglu S., Balci M. K., Ucar M., Ciger E., Kopar A.* Correlation of computed tomography, echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging and surgical outcomes in middle ear cholesteatoma. *Acta Otolaryngol.* 2015. V. 135. No. 8. P. 776–80.
 20. *Vadiya S.* Atticotomy, attic reconstruction, tympanoplasty with or without ossiculoplasty, canal plasty and cortical mastoidectomy as part of intact canal wall technique for attic cholesteatoma. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2015. V. 67. No. 2. P. 128–131.
 21. *Volgger V., Lindeskog G., Krause E., Schrötzlmair F.* Identification of risk factors for residual cholesteatoma in children and adults: a retrospective study on 110 cases of revision surgery. *Braz.*

- J. Otorhinolaryngol. 2018. V. 86, No. 2. P. 201–208.
22. Wang R. Y., Han W. J., Zhang T., Shen W. D., Liu J., Dai P., Yang S. M., Han D. Y. Petrous bone cholesteatoma: surgery approach and outcomes. Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi. 2017. V. 52. No. 7. P. 517–524.
 23. Masanta W. O., Hinz R., Zautner A. E. Infectious causes of cholesteatoma and treatment of infected ossicles prior to reimplantation by hydrostatic high-pressure inactivation. Biomed. Res. Int. 2015: 761259. Published online 2015. Feb. 1. doi: 10.1155/2015/761259.
 24. Yamashita K., Hiwatashi A., Tōgao O., Kikuchi K., Matsumoto N., Momosaka D., Nakatake H., Sakai Y., Honda H. Ultra-high-resolution CT scan of the temporal bone. Eur. Arch. Otorhinolaryngol. 2018. V. 275. No. 11. P. 2797–2803.
 25. Yiğiter A. C., Pınar E., İmre A., Erdoğan N. Value of echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging for detecting tympanomastoid cholesteatoma. J. Int. Adv. Otol. 2015. V. 11. P. 53–57.
 26. Yung M. EAONO/JOS joint consensus statements on the definitions, classification and staging of middle ear cholesteatoma. J. Int. Adv. Otol. 2017. V. 13. No. 1. P. 1–8.

Сведения об авторах

Степанова Елена Александровна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник диагностического отделения ГБУЗ МО «Московский Областной научно-исследовательский институт им. М. Ф. Владимирского».
Адрес: 108811, г. Москва, Московский, 1 мкр., 8-38.
Тел.: +7 (495) 6317207. Электронная почта: stepanovamoniki@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9037-0034

Stepanova Elena Alexandrovna, Ph. D. Med, Lead Researcher, Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI)
Address: 8-38, 1 mkr., Moskovskiy pr., Moscow, 108811, Russia.
Phone number: +7 (495) 631-72-07. E-mail: stepanovamoniki@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9037-0034

Харькова Наталья Алексеевна, доктор медицинских наук, доцент кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России, заведующая отделением оториноларингологии БУЗ ВО «Воронежская городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1» (БУЗ ВО ВГКБСМП № 1).
Адрес: 394068, г. Воронеж, Московский пр-т, д. 100.
Тел.: +7 (952) 955-73-55. Электронная почта: Legioner_123@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1182-1002

Khar'kova Natal'ya Alekseevna, M. D. Med., Associate Professor of Department of Otorhinolaryngology, Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Ministry of Healthcare of Russia, Head of Department of Otorhinolaryngology Voronezh City Clinical Hospital of Emergency Medical Care № 1 (VGKBSMP № 1).
Address: 100, Moskovsky pr., Voronezh, 394068, Russia.
Phone number: +7 (952) 955-73-55. E-mail: Legioner_123@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1182-1002

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.

Современные возможности томографических методов в диагностике метастатического поражения медиастинальных лимфоузлов при немелкоклеточном раке легкого

А. В. Сударкина, А. П. Дергилев*

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России

Current Potential of Cross-Sectional Imaging Modalities in the Diagnosis of Mediastinal Lymph Nodes Metastases in Non-Small Cell Lung Cancer

A. V. Sudarkina, A. P. Dergilev*

Novosibirsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia

Реферат

Рак легкого — важнейшая медико-социальная проблема на протяжении последних десятилетий. Наиболее частой его формой является немелкоклеточный рак легкого (НМРЛ). Точное определение стадии опухолевого процесса с определением распространенности первичной опухоли и метастатического поражения является ключевым моментом в выборе оптимальной лечебной тактики и оценке прогноза заболевания. В статье приведен обзор современных возможностей томографических методов в неинвазивной диагностике метастатического поражения медиастинальных лимфоузлов у пациентов с НМРЛ.

Ключевые слова: рак легкого, метастазы, медиастинальная лимфаденопатия, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, радионуклидная диагностика.

Abstract

Lung cancer is a major medical and social problem during last few decades. Non-small cell lung cancer (NSCLC) is the most frequent type of lung cancer. Accurate clinical staging with assessment of locoregional tumor extension and distant metastases is crucial for treatment planning and assessment of patient prognosis.

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

Адрес: 630091, г. Новосибирск, Красный пр-т, д. 52.
Тел.: +7 (383) 346-01-47. Электронная почта: a.dergilev@mail.ru
ORCID: 0000-0002-8637-4083

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

Address: 52, Krasny pr., Novosibirsk, 630091, Russia.
Phone number: +7 (383) 346-01-47. E-mail: a.dergilev@mail.ru
ORCID: 0000-0002-8637-4083

The article describes the current potential of cross-sectional imaging modalities for non-invasive diagnosis of mediastinal lymph nodes metastases in patients with NSCLC.

Key words: Lung Cancer, Metastases, Mediastinal Lymphadenopathy, Computed Tomography, Magnetic Resonance Imaging, Nuclear Imaging.

Актуальность

Рак легкого продолжает занимать лидирующие позиции в структуре заболеваемости и смертности от онкологических причин во всем мире. До 80–85 % среди всех форм рака легкого приходится на немелкоклеточный рак легкого (НМРЛ). Метастатическое поражение регионарных лимфоузлов является неблагоприятным прогностическим фактором. У радикально оперированных пациентов 5-летняя выживаемость при N1 стадии составляет 24–55 %, в то время как при N2 стадии — от 3 до 34 %. Определение нодального статуса у пациентов с НМРЛ при отсутствии отдаленных метастазов является ключевым фактором в выборе тактики лечения и оценке прогноза заболевания [2].

Обзорная рентгенография органов грудной клетки является первоочередным лучевым методом в диагностике патологии органов дыхания, однако медиастинальные лимфоузлы в норме не принимают участие в формировании теневой картины корней легких и средостения и могут быть визуализированы на рентгенограммах только при значительном их увеличении. Ультразвуковой метод, широко использующийся в исследовании поверхностных лимфоузлов, для визуализации медиастинальных лимфоузлов применяется в рамках малоинвазивных вмешательств (биопсия лимфоузлов при трансбронхиальном и чреспищеводном доступе) и не играет самостоятельной роли в первичной диа-

гностике. Таким образом, ключевая роль в неинвазивной оценке медиастинальных лимфоузлов отводится современным томографическим методам.

Определение стадии рака легкого по N-критерию

С целью стандартизации обозначения лимфатических узлов при определении N стадии рака легкого и обеспечения эффективного взаимодействия различных специалистов (рентгенологов, торакальных хирургов, онкологов, патоморфологов и др.) в 2009 г. Международная ассоциация по изучению рака легкого (IASLC, International Association for the Study of Lung Cancer) опубликовала обновленную карту лимфатических узлов, которая заменила используемые ранее классификации, устранив их расхождения и неточности. В данной карте регионарные лимфоузлы разделены на 14 основных групп [7].

Согласно общепринятой TNM классификации, клиническая стадия N0 устанавливается при отсутствии признаков метастатического поражения регионарных лимфоузлов, N1 — при наличии признаков метастатического поражения лимфоузлов ипсилатерального корня легкого (включая прямую инвазию их опухолью), N2 — при наличии признаков метастатического поражения ипсилатеральных медиастинальных и/или бифуркационных лимфоузлов, N3 — при метастатическом поражении

контралатеральных лимфоузлов средостения и корня противоположного легкого или ипсилатеральных/контралатеральных надключичных лимфоузлов [3,19].

Метастазы рака легкого также могут распространяться в лимфоузлы грудной стенки (внутренние маммарные, межреберные, паравертебральные и диафрагмальные), которые не относятся к регионарным и не включены в вышеуказанную классификацию. Обнаружение этих лимфоузлов классифицируется как отдаленные метастазы [7].

Компьютерная томография (КТ) является основным методом лучевой диагностики в оценке местной распространенности опухолевого процесса в грудной клетке, позволяющим визуализировать лимфоузлы всех сайтов вышеуказанной классификации. Большинство нормальных лимфатических узлов средостения при нативной КТ имеет овальную или бобовидную форму, гомогенную мягкотканную структуру, их размер не превышает 1 см по наименьшему диаметру. Для визуализации лимфоузлов средостения при слабом развитии медиастинальной клетчатки, для разграничения лимфоузлов корней легких и кровеносных сосудов должно применяться внутривенное контрастирование. Общепринятым критерием метастатического поражения лимфоузлов считается увеличение их размера более 1 см по наименьшему диаметру. Кроме того, типичным для метастатического поражения считается соответствие увеличенных лимфоузлов путям лимфооттока от первичной опухоли с последовательным их вовлечением в патологический процесс, а также слияние лимфоузлов с формированием конгломератов [3, 11].

Несмотря на высокую информативность КТ в визуализации лимфоузлов средостения, в большом количестве работ, посвященных N-стадированию рака легкого, показана низкая информативность размерного критерия в диагностике метастатического поражения. В исследовании Prenzel et al. [14] по результатам анализа 2891 лимфоузла у 256 пациентов с НМРЛ 44 % пораженных метастазами лимфоузлов имели диаметр менее 1 см, в то время как из 139 пациентов с подтвержденным статусом N0 у 77 % пациентов визуализировался как минимум один лимфоузел, превышающий 1 см по короткой оси. Чувствительность и специфичность КТ в данном исследовании составили 57,1 % и 80,6 % соответственно. Однако по результатам мета-анализа 14 исследований de Langen с соавт. [6] показали, что вероятность метастатического поражения возрастает с увеличением размера лимфоузлов, составляя 9-42 % для узлов диаметром 1–1,5 см, 19-75 % для узлов диаметром 1,6–2 см и 27-100 % при диаметре узлов > 2 см.

Непрерывное развитие аппаратуры и программного обеспечения открыло новые возможности для оценки лимфатических узлов при КТ.

Bayaneti et al. [5] исследовали возможности количественного анализа текстуры и формы медиастинальных лимфоузлов на основе бесконтрастной КТ для выявления метастатического поражения лимфоузлов у 43 пациентов с верифицированным раком легкого. Текстурный анализ томограмм — новая, развивающаяся методика, используемая для оценки тканевой гетерогенности, недоступной для оценки человеческим зрением. Эта компьютер-ассоциированная методика обеспечивает объек-

тивное измерение гетерогенности ткани (являющейся характерной чертой злокачественного процесса, отражающей наличие клеточной инфильтрации, неоангиогенеза, миксоидной дегенерации, некроза) на основе распределения серой шкалы на цифровых изображениях, не подверженная влиянию субъективной оценки и опыта исследователя. Для оценки формы лимфоузлов использовались соотношения периметра, площади и радиуса лимфоузлов, количественно отражающие степень утраты нормальной овоидной формы лимфоузлов с приобретением типичной для метастатического поражения округлой формы. Исследование включало 72 лимфоузла диаметром до 2 см по короткой оси. Комбинированное использование расчетных пороговых значений показателей текстуры и формы лимфоузлов позволило диагностировать метастатическое поражение с чувствительностью и специфичностью 81 и 80 % соответственно, при этом из 14 вторично пораженных лимфоузлов диаметром менее 1 см по короткой оси 12 (86 %) были верно классифицированы как злокачественные. В исследование было включено ограниченное количество пациентов, однако его результаты показали перспективность данной методики.

С внедрением в практику метода двухэнергетической компьютерной томографии (ДЭКТ), основанной на получении двух наборов коэффициентов ослабления при использовании разных энергий излучения с возможностью построения йодных, водных, виртуальных нативных изображений, появилась возможность проводить количественную оценку накопления йода при внутривенном контрастировании. Rizzo et al. [15] исследовали 52 медиастинальных лим-

фоузла у 23 пациентов с раком легкого методом ДЭКТ с получением изображений в венозной фазе. Исследование показало меньшую концентрацию йода в лимфоузлах при метастатическом поражении, чем в неизмененных лимфоузлах. Кроме того, в пораженных метастазами лимфоузлах отмечено равномерное пространственное распределение йода, в то время как в неизмененных лимфоузлах обнаружено более высокое содержание йода в центре и низкое по периферии с градиентом плотности до 20–30 %. Рост опухолевых клеток в лимфоузлах индуцирует неоангиогенез с формированием зачастую aberrантных сосудов, не вызывающих повышенной васкуляризации. Это объясняет более высокое содержание йода в норме в центре лимфоузлов (в сосудах ворот) и низкое — в периферических отделах, в норме занятых лимфоцитами, в то время как при метастатическом поражении формируется aberrантная сосудистая сеть, а сосуды ворот сдавлены и смещены. ДЭКТ является относительно новой, перспективной методикой, и в настоящее время идет накопление опыта ее использования в различных областях лучевой диагностики.

В настоящее время все более доступными становятся радионуклидные методы исследования, такие, как позитронная эмиссионная томография, совмещенная с КТ (ПЭТ/КТ), и однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), позволяющие получать информацию о метаболической активности тканей с точной локализацией очагов патологического накопления радиофармпрепарата (РФП). Наибольшее распространение для стадирования рака легкого получила ПЭТ/КТ с фтордезоксиглюкозой, меченной фтор-18 — ^{18}F -флуоро-2-дезоксид-глю-

козой (^{18}F -ФДГ). В пораженных метастазами лимфоузлах наблюдается регистрируемая с помощью ПЭТ гиперфиксация меченой глюкозы, обусловленная повышением метаболической активности и интенсивности гликолиза в опухолевой ткани. По данным проведенного Y.-L. Lv et al. мета-анализа 13 исследований чувствительность и специфичность ПЭТ/КТ в выявлении метастатического поражения лимфоузлов составили 72 и 92 % соответственно [10]. Важным преимуществом ПЭТ/КТ является высокая специфичность в выявлении метастазов в неувеличенных лимфоузлах ($\leq 1\text{ см}$), достигающая 98 % [4]. Высокая частота ложноположительных результатов при воспалительных процессах и реактивной гиперплазии лимфоузлов, возможность ложноотрицательных результатов при ПЭТ-негативных увеличенных лимфоузлах объясняет необходимость морфологической верификации подозрительных узлов [19].

ОФЭКТ также характеризуется более высокой эффективностью по сравнению с КТ в выявлении метастатического поражения лимфоузлов у пациентов с раком легкого. В исследовании Schillaci et al. чувствительность и специфичность ОФЭКТ составили 86 и 90 % соответственно, КТ — 69 и 75 % соответственно, в качестве туморотропного препарата в данном исследовании использовался $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -тетрофосмин [17]. В исследовании Канаева и соавт. чувствительность КТ и ОФЭКТ с $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -технетрилом составила 80 и 71 % соответственно, однако для обоих методов в данном исследовании получена низкая специфичность — 66 и 62 % с высокой частотой ложноположительных результатов у пациентов с наличием ателектазов и обструктивных пневмоний [1].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) грудной клетки длительное время оставалась сложной задачей из-за присущей легочной ткани низкой плотности протонов, двигательных артефактов и артефактов магнитной восприимчивости. С внедрением методик параллельного сбора данных, синхронизации сканирования с дыханием и сердечным циклом, «быстрых» импульсных последовательностей возникли предпосылки для расширения клинического применения МРТ при патологии органов грудной клетки.

В выявлении и оценке размеров лимфоузлов традиционные изображения (T1-, T2-взвешенные, STIR) не уступают компьютерной томографии. Кроме того, благодаря высокой естественной тканевой контрастности и возможности бесконтрастной визуализации кровеносных сосудов лимфоузлы корней легких более отчетливо дифференцируются при МРТ, чем при КТ, что особенно важно при наличии противопоказаний к КТ с контрастированием [11].

Ohno et al. показали более высокую информативность МРТ с использованием синхронизированных с дыханием изображений в режиме STIR по сравнению с КТ в диагностике метастазов в лимфоузлах средостения и корней легких, чувствительность и специфичность МРТ составили 93 и 87 % соответственно, КТ — 53 и 83 % соответственно. Интенсивность сигнала пораженных метастазами лимфоузлов значительно превышала интенсивность сигнала лимфоузлов без метастазов как в увеличенных, так и в неувеличенных лимфоузлах [13].

В исследовании, посвященном изучению возможностей МРТ с динамическим контрастированием в визуализации лимфоузлов корней легких

у пациентов с раком легкого, МРТ позволила выявить лимфаденопатию, подтвержденную при хирургическом вмешательстве, у всех пациентов, однако отличий в контрастировании метастатической и воспалительной лимфаденопатии выявлено не было [8].

В настоящее время активно проводятся исследования, посвященные оценке возможностей диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) в выявлении метастатического поражения лимфоузлов, показывающие более низкие значения оцениваемого при ДВИ измеряемого коэффициента диффузии при опухолевом поражении по сравнению с нормальными и воспалительно измененными лимфоузлами, обусловленные главным образом активной пролиферацией с повышением плотности клеток в опухолевой ткани [9].

Проведенный в 2017 г. Shen et al. мета-анализ 43 исследований показал сопоставимые возможности ДВИ и ПЭТ/КТ в выявлении метастатического поражения медиастинальных лимфоузлов у пациентов с НМРЛ. Общая чувствительность и специфичность ПЭТ/КТ составили 65 и 93 %, соответствующие показатели для ДВИ составили 72 и 97 % [18]. Важным моментом является более низкая частота ложноположительных результатов при использовании ДВИ по сравнению с ПЭТ. В исследовании Nomori et al. при использовании ПЭТ/КТ получены ложноположительные результаты в классификации 18 лимфоузлов (15 – неспецифический лимфаденит, 3 – туберкулез), в то время как при использовании ДВИ все 15 лимфоузлов с неспецифическим лимфаденитом были классифицированы верно, а в случае туберкулезного воспаления также получены ложноположительные результаты [12].

При изучении возможностей новейшей гибридной технологии, совмещенной ПЭТ/МРТ, в оценке пораженных метастазами лимфоузлов на небольшой группе пациентов с НМРЛ выявлена значимая корреляция между значениями стандартизованного уровня захвата и измеряемого коэффициента диффузии. Таким образом, оба метода в отдельности характеризуются сопоставимыми возможностями в оценке функциональной активности опухолевой ткани [16].

Выводы

1. Непрерывное развитие медицинской техники и программного обеспечения открывает новые возможности неинвазивной диагностики метастатического поражения лимфоузлов.
2. Недостаточная точность неинвазивных методик, возможность ложноположительных и ложноотрицательных результатов объясняют необходимость морфологической верификации с применением малоинвазивных и инвазивных методов.
3. Высокотехнологичные томографические методы позволяют провести детальную первичную оценку лимфоузлов, определяющую дальнейшую лечебно-диагностическую тактику.

Список литературы

1. Канаев С. В., Новиков С. Н., Бейнусов Д. С., Левченко Е. В., Гиришович М. М., Арсеньев А. И., Жукова Л. А., Семенов И. И., Крживицкий П. И., Климашевский В. Ф., Нажмутдинов Р. Роль однофотонной эмиссионной компьютерной томографии и рентгеновской компьютерной томографии в диагностике метастатического по-

- ражения лимфоузлов у больных немелкоклеточным раком легкого // Вопросы онкологии. 2014. Т. 60. № 4. С. 476–481.
2. Курчин В. П., Ганеенко В. В. Метастатическое поражение регионарных лимфоузлов как прогностический фактор у радикально оперированных пациентов с немелкоклеточным раком легкого // Онкологический журнал. 2019. Т. 13. № 3 (51). С. 47–57.
 3. Тюрин И. Е. Компьютерная томография органов грудной полости. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2003. 371 с.
 4. Al-Sarraf N., Gately K., Lucey J., Wilson L., McGovern E., Young V. Lymph node staging by means of positron emission tomography is less accurate in non-small cell lung cancer patients with enlarged lymph nodes: analysis of 1,145 lymph nodes // Lung Cancer. 2008. V. 60. № 1. P. 62–68.
 5. Bayanati H., Thornhill R.E., Souza C.A., Sethi-Virmani V., Gupta A., Maziak D., Amjadi K., Dennie C. Quantitative CT texture and shape analysis: can it differentiate benign and malignant mediastinal lymph nodes in patients with primary lung cancer? // Eur. Radiol. 2015. V. 25. № 2. P. 480–487.
 6. de Langen A. J., Raijmakers P., Riphagen I., Paul M. A., Hoekstra O. S. The size of mediastinal lymph nodes and its relation with metastatic involvement: a meta-analysis // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2006. V. 29. № 1. P. 26–29.
 7. El-Sherief A. H., Lau C. T., Wu C. C., Drake R. L., Abbott G. F., Rice T. W. International association for the study of lung cancer (IASLC) lymph node map: radiologic review with CT illustration // Radiographics. 2014. V. 34. № 6. P. 1680–1691.
 8. Hasegawa I., Eguchi K., Kohda E., Tanami Y., Mori T., Hatabu H., Kuribayashi S. Pulmonary hilar lymph nodes in lung cancer: assessment with 3D-dynamic contrast-enhanced MR imaging // Eur. J. Radiol. 2003. V. 45. № 2. P. 129–134.
 9. Herneth A. M., Mayerhoefer M., Schermt-haner R., Ba-Ssalamah A., Czerny Ch., Fruehwald-Pallamar J. Diffusion weighted imaging: Lymph nodes // Eur. J. of Radiol. 2010. V. 76. № 3. P. 398–406.
 10. Lv Y. L., Yuan D. M., Wang K., Miao X. H., Qian Q., Wei S. Z., Zhu X. X., Song Y. Diagnostic performance of integrated positron emission tomography/computed tomography for mediastinal lymph node staging in non-small cell lung cancer: a bivariate systematic review and meta-analysis // J. Thorac. Oncol. 2011. V. 6. № 8. P. 1350–1358.
 11. Mennini M. L., Catalano C., Del Monte M., Fraioli F. Computed tomography and magnetic resonance imaging of the thoracic lymphatic system // Thorac Surg. Clin. 2012. V. 22. № 2. P. 155–160.
 12. Nomori H., Mori T., Ikeda K., Kawanaka K., Shiraishi S., Katahira K., Yamashita Y. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging can be used in place of positron emission tomography for N staging of non-small cell lung cancer with fewer false-positive results // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2008. V. 135. № 4. P. 816–822.
 13. Ohno Y., Hatabu H., Takenaka D., Higashino T., Watanabe H., Ohbayashi C., Yoshimura M., Satouchi M., Nishimura Y., Sugimura K. Metastases in mediastinal and hilar lymph nodes in patients with non-small cell lung cancer: quantitative and qualitative assessment with STIR turbo spin-echo MR imaging // Radiology. 2004. V. 231. P. 872–879.
 14. Prenzel K. L., Mnig S. P., Sinning J. M., Baldus S. E., Brochhagen H.-G., Shcneider P. M., Hölscher A. H. Lymph node size and metastatic infiltration in non-small cell lung cancer // Chest. 2003. V. 123. № 2. P. 463–467.

15. Rizzo S., Radice D., Femia M., De Marco P., Origgi D., Preda L., Barberis M., Vigorito R., Mauri G., Mauro A., Bellomi M. Metastatic and non-metastatic lymph nodes: quantification and different distribution of iodine uptake assessed by dual-energy CT // *Eur. Radiol.* 2018. V. 28. № 2. P. 760–769.
16. Schaarschmidt B. M., Buchbender C., Nensa F., Grueneisen J., Gomez B., Köhler J., Henning R., Ruhlmann V., Umutlu L., Heusch P. Correlation of the Apparent diffusion coefficient (ADC) with the standardized uptake value (SUV) in lymph node metastases of non-small cell lung cancer (NSCLC) patients using hybrid ^{18}F -FDG PET/MRI // *PLoS ONE*. 2015. V. 10. № 1. P. e0116277.
17. Schillaci O., Spanu A., Scopinaro F., Monteleone F., Solinas M.E., Volpino P., Pirina P., Marongiu P., Cangemi V., Madeddu G. Mediastinal lymph node involvement in non-small cell lung cancer: evaluation with $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Tetrofosmin SPECT and comparison with CT // *J. Nucl. Med.* 2003. V. 44. P. 1219–1224.
18. Shen G., Lan Y., Zhang K., Ren P., Jia Z. Comparison of ^{18}F -FDG PET/CT and DWI for detection of mediastinal nodal metastasis in non-small cell lung cancer: A meta-analysis // *PLoS ONE*. 2017. V. 12. № 3: e0173104.
19. Walker C. M., Chung J. H., Abbott G. F., Little B. P., El-Sherief A. H., Shepard J. A. O., Lanuti M. Mediastinal Lymph Node Staging: from noninvasive to surgical // *Am. J. of Roentgenol.* 2012. V. 199. № 1. P. W54–W64.
- Nazhmudinov R. The role of single photon emission computed tomography and x-ray computed tomography in the diagnosis of lymph node metastases in patients with small cell lung cancer. *Problems in oncology*. 2014. V. 60. No. 4. P. 476–481 (in Russian).
2. Kurchin V. P., Hapeyenko V. V. Metastatic involvement of regional lymph nodes as a prognostic factor in radically operated patients with non-small cell lung cancer. *Oncological Journal*. 2019. V.13. No. 3 (51). P. 47–57 (in Russian).
3. Tyurin I. E. Computed tomography of the Chest. SPb.: ELBI-SPb, 2000. 371 p. (in Russian).
4. Al-Sarraf N., Gately K., Lucey J., Wilson L., McGovern E., Young V. Lymph node staging by means of positron emission tomography is less accurate in non-small cell lung cancer patients with enlarged lymph nodes: analysis of 1,145 lymph nodes. *Lung Cancer*. 2008. V. 60. No. 1. P. 62–68.
5. Bayanati H., Thornhill R. E., Souza C. A., Sethi-Virman V., Gupta A., Maziak D., Amjadi K., Dennie C. Quantitative CT texture and shape analysis: can it differentiate benign and malignant mediastinal lymph nodes in patients with primary lung cancer? *Eur. Radiol.* 2015. V. 25. No. 2. P. 480–487.
6. de Langen A. J., Raijmakers P., Riphagen I., Paul M. A., Hoekstra O. S. The size of mediastinal lymph nodes and its relation with metastatic involvement: a meta-analysis. *Eur. J. Cardiothorac Surg.* 2006. V. 29. No. 1. P. 26–29.
7. El-Sherief A. H., Lau C. T., Wu C. C., Drake R.L., Abbott G.F., Rice T. W. International association for the study of lung cancer (IASLC) lymph node map: radiologic review with CT illustration. *Radiographics*. 2014. V. 34. No. 6. P. 680–691.

References

1. Kanaev S. V., Novikov S. N., Bejmusov D. S., Levchenko E. V., Girshovich M. M., Arsen'ev A. I., Zhukova L. A., Semenov I. I., Krzhivickij P. I., Klimashevskij V. F.,

8. *Hasegawa I., Eguchi K., Kohda E., Tanami Y., Mori T., Hatabu H., Kuribayashi S.* Pulmonary hilar lymph nodes in lung cancer: assessment with 3D-dynamic contrast-enhanced MR imaging. *Eur. J. Radiol.* 2003. V. 45. No. 2. P. 129–134.
9. *Herneth A. M., Mayerhoefer M., Schernt-haner R., Ba-Ssalamah A., Czerny Ch., Fruehwald-Pallamar J.* Diffusion weighted imaging: Lymph nodes. *Eur. J. Radiol.* 2010. V. 76. No. 3. P. 398–406.
10. *Lu Y. L., Yuan D. M., Wang K., Miao X. H., Qian Q., Wei S. Z., Zhu X. X., Song Y.* Diagnostic performance of integrated positron emission tomography/computed tomography for mediastinal lymph node staging in non-small cell lung cancer: a bivariate systematic review and meta-analysis. *J. Thorac. Oncol.* 2011. V. 6. No. 8. P. 1350–1358.
11. *Mennini M. .L., Catalano C., Del Monte M., Fraioli F.* Computed tomography and magnetic resonance imaging of the thoracic lymphatic system. *Thorac. Surg. Clin.* 2012. V. 22. No. P. 155–160.
12. *Nomori H., Mori T., Ikeda K., Kawanaka K., Shiraishi S., Katahira K., Yamashita Y.* Diffusion-weighted magnetic resonance imaging can be used in place of positron emission tomography for N staging of non-small cell lung cancer with fewer false-positive results. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008. V. 135. No. 4. P. 816–822.
13. *Ohno Y., Hatabu H., Takenaka D., Higashino T., Watanabe H., Ohbayashi C., Yoshimura M., Satouchi M., Nishimura Y., Sugimura K.* Metastases in mediastinal and hilar lymph nodes in patients with non-small cell lung cancer: quantitative and qualitative assessment with STIR turbo spin-echo MR imaging. *Radiol.* 2004. V. 231. P. 872–79.
14. *Prenzel K. L., Mönig S. P., Sinning J. M., Baldus S. E., Brochhagen H-G., Shcneider P. M., Hölscher A. H.* Lymph node size and metastatic infiltration in non-small cell lung cancer. *Chest.* 2003. V. 123. No. 2. P. 463–467.
15. *Rizzo S., Radice D., Femia M., De Marco P., Origgi D., Preda L., Barberis M., Vigorito R., Mauri G., Mauro A., Bellomi M.* Metastatic and non-metastatic lymph nodes: quantification and different distribution of iodine uptake assessed by dual-energy CT. *Eur. Radiol.* 2018. V. 28. No. 2. P. 760–769.
16. *Schaarschmidt B. M., Buchbender C., Nensa F., Grueneien J., Gomez B., Köhler J., Henning R., Ruhlmann V., Umuthu L., Heusch P.* Correlation of the apparent diffusion coefficient (ADC) with the standardized uptake value (SUV) in lymph node metastases of non-small cell lung cancer (NSCLC) patients using hybrid ¹⁸F-FDG PET/MRI. *PLoS ONE.* 2015. V. 10. No. 1. P. e0116277.
17. *Schillaci O., Spanu A., Scopinaro F., Monteleone F., Solinas M. E., Volpino P., Pirina P., Marongiu P., Cange-mi V., Madeddu G.* Mediastinal lymph node involvement in non-small cell lung cancer: evaluation with ^{99m}Tc-tetrofosmin spect and comparison with CT. *J. Nucl. Med.* 2003. V. 44. P. 1219–1224.
18. *Shen G., Lan Y., Zhang K., Ren P., Jia Z.* Comparison of ¹⁸F-FDG PET/CT and DWI for detection of mediastinal nodal metastasis in non-small cell lung cancer: a meta-analysis. *PLoS ONE.* 2017. V. 12. No. 3 P. e0173104.
19. *Walker C. M., Chung J. H., Abbott G. F., Little B. P., El-Sherief A.H., Shepard J. A. O., Lanuti M.* Mediastinal lymph node staging: from noninvasive to surgical. *Am. J. Roentgenol.* 2012. V. 199. No. 1. P. W54–W64.

Сведения об авторах

Сударкина Анна Владимировна, ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 630091, г. Новосибирск, Красный пр-т, д. 52.

Тел.: +7 (383) 346-01-47. Электронная почта: a.sudarkina@mail.ru

ORCID: 0000-0003-0810-4720

Sudarkina Anna Vladimirovna, Assistant of Diagnostic Imaging Department, Novosibirsk State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 52, Krasny pr., Novosibirsk, 630091, Russia.

Phone number: +7 (383) 346-01-47. E-mail: a.sudarkina@mail.ru

ORCID: 0000-0003-0810-4720

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

Адрес: 630091, г. Новосибирск, Красный пр-т, д. 52.

Тел.: +7 (383) 346-01-47. Электронная почта: a.dergilev@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8637-4083

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

Address: 52, Krasny pr., Novosibirsk, 630091, Russia.

Phone number: +7 (383) 346-01-47. E-mail: a.dergilev@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8637-4083

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.

Случай двустороннего тромбоза внутренних сонных артерий у женщины 36 лет

В. А. Коробка*, О. Б. Кучеренко, И. О. Халявкина, Н. Н. Чалмаз,
Н. В. Тарасова, О. И. Глушкова, А. Л. Янченко

ГБУ Ростовской области «Ростовская областная клиническая больница»

Case of Bilateral Carotid Thrombosis in a 36 years old Woman

V. L. Korobka*, O. B. Kucherenko, I. O. Khalyavkina, N. N. Chalmaz,
N. V. Tarasova, O. I. Glushkova, A. L. Yanchenko

Rostov Regional Clinical Hospital

Реферат

Тромбоз внутренних сонных артерий у людей молодого возраста является нечастой причиной нарушения мозгового кровообращения. Целью работы является нейровизуализация редкого случая двустороннего тромбоза экстракраниальных отделов внутренних сонных артерий у молодой женщины. Представленные результаты лучевых и лабораторных исследований демонстрируют необходимость принимать во внимание возможность двустороннего тромбоза внутренних сонных артерий при проведении радиологических исследований у пациентов молодого возраста с клиникой инсульта.

Ключевые слова: сонная артерия, тромбоз, ангиография, коагулопатия.

Abstract

Thrombosis of the internal carotid arteries in young people is an infrequent cause of cerebrovascular accident. The aim of the work is neuroimaging of a rare case of bilateral thrombosis of extracranial sections of the internal carotid arteries in a young woman. The presented results of radiation and laboratory studies demonstrate the need to take into account the possibility of bilateral thrombosis of the internal carotid arteries when conducting radiological studies in young patients with a stroke clinic.

Key words: Carotid Artery, Thrombosis, Angiography, Coagulopathy.

*7. Коробка Вячеслав Леонидович, доктор медицинских наук, главный врач ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», доцент кафедры хирургических болезней ФПК и ППС Ростовского государственного медицинского университета.

Адрес: 344015, г. Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, д. 170.

Тел.: +7 (863) 297-02-80. Электронная почта: rokb@aanet.ru

Korobka Vyacheslav Leonidovich, M. D. Med., Chief Physician Rostov Regional Clinical Hospital, Associate Professor Rostov State Medical University.

Address: 170, Blagodatnaya st., Rostov-on-Don, 344015, Russia.

Phone number: +7 (863) 297-02-80. E-mail: rokb@aanet.ru

Актуальность

Частота острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) у людей молодого возраста (18–45 лет) составляет 5–14 % среди всех возрастных групп [4, 5]. При этом в 30–34 % случаев возникновение ОНМК у всех пациентов связано с патологией внутренних сонных артерий (ВСА), в том числе тромбозом.

Основными тромбогенными факторами являются повреждение сосудистой стенки, активация тромбоцитов и факторов свертывания крови, ингибирование фибринолиза, застой крови [1]. Атеросклероз, как частая причина тромбоза ВСА у пожилых пациентов, у людей молодого возраста встречается нечасто.

Среди заболеваний, способствующих развитию тромбоза ВСА у лиц молодого возраста, может являться диссекция интимы сосуда, кардиогенная эмболия, миелопролиферативные заболевания, воспалительные васкулопатии, антифосфолипидный синдром, системная красная волчанка, а также коагулопатии, в том числе наследственного характера [2, 3].

В нашем лечебном учреждении всем пациентам с клиникой ОНМК в срочном порядке выполняется КТ головного мозга с целью исключения геморрагический очагов и оценки наличия и размеров участков ишемии. Дополнительно оценивают диффузию головного мозга и наличие необратимых очагов ишемии и их размеров по данным МРТ и/или КТ-перфузии, а также выполняется МР- или КТ-ангиография.

Цель: нейровизуализация редкого случая двустороннего тромбоза экстракраниальных отделов ВСА у молодой женщины.

Клиническое наблюдение

Больная Т., 36 лет заболела остро, когда отметила диффузную головную боль, сопровождающуюся асимметрией лица, головокружением, тошнотой, многократной рвотой, повышением АД до 160/100 мм рт. ст. Состояние было расценено как ОНМК в вертебробазилярном бассейне. При поступлении в неврологическое отделение ГБУ РО РОКБ была выполнена КТ головного мозга. По результатам которой установлено отсутствие признаков патологических изменений вещества и субарахноидальных пространств головного мозга.

При выполнении МРТ головного мозга очаги патологического МР-сигнала и очаги ограничения диффузии на DWI b1000 в полушариях мозга не выявлены, отмечается аномалия Арнольда — Киари 1 типа. При этом по результатам МР-ангиограмм (рис. 1), выполненных в режиме TOF в аксиальной проекции с последующей обработкой по MIP-алгоритму и трехмерной реконструкцией, обратил на себя внимание неоднородный МР-сигнал от кровотока по интракраниальным отделам обеих ВСА, а также повышенный на всех ИП МР-сигнал от стенок экстракраниальных отделов правой и левой ВСА.

Для уточнения характера изменений стенок экстра- и интракраниальных отделов правой и левой ВСА выполнена КТ-ангиография сосудов шеи и головного мозга (рис. 2). В результате установлено, что левая общая сонная артерия (ОСА) средним диаметром 5,8 мм отходит от дуги аорты типично, правая ОСА средним диаметром 5,6 мм является ветвью брахиоцефального ствола. Обе ОСА контрастируются равномерно. В левой ВСА средним диаметром 7,8 мм, определяются пристеночные тромботи-

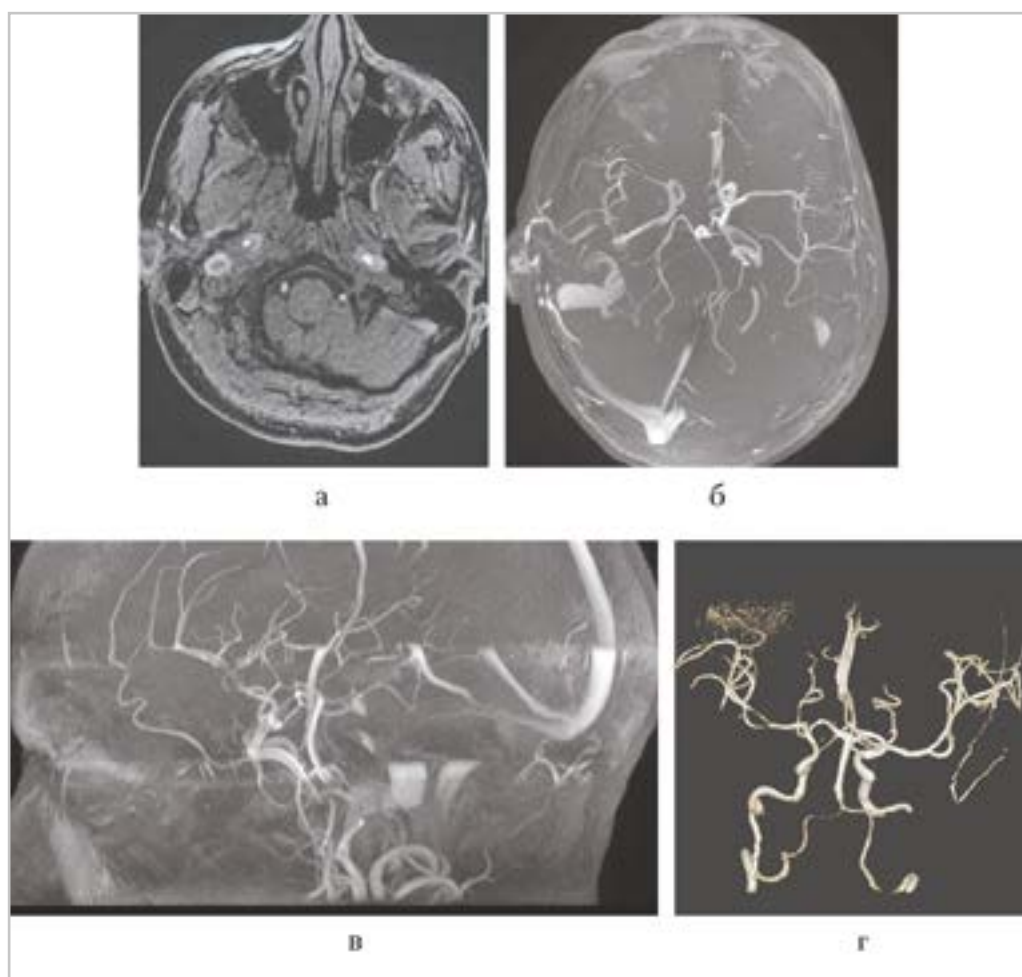


Рис. 1. МР-ангиография сосудов головного мозга: *а* — аксиальная проекция — просветы обеих ВСА сужены, повышенный МР-сигнал от стенок сосудов; *б, в* — МIP-реконструкция; *г* — трехмерная реконструкция — потеря сигнала в виде «прерывания потока» от экстракраниальных отделов обеих ВСА

ческие массы, сужающие просвет в проксимальной части на 40 %, в каменистом отделе — на 70 %, дистальный отрезок левой ВСА S-образно извит. Средний диаметр правой ВСА 6,8 мм, отмечаются пролангированные пристеночные тромботические массы, сужающие просвет в проксимальной части правой ВСА на 80 %, в каменистом отделе правой ВСА максимально на 90 %. Сифоны обеих ВСА контрастируются равномерно.

Причинами пролангированного стеноза средней и дистальных третей обе-

их ВСА у молодой женщины предположительно являлась коагулопатия, в том числе не исключалась наследственная тромбофилия. При лабораторном обследовании пациентки в тромбоэластограмме выявлена тенденция к гиперкоагуляции за счет быстрого образования фибрина и повышенной агрегации тромбоцитов. Маркеры аутоиммунных заболеваний были отрицательные. При определении генетических полиморфизмов в системе фолатного цикла и наследственной предрасположенности

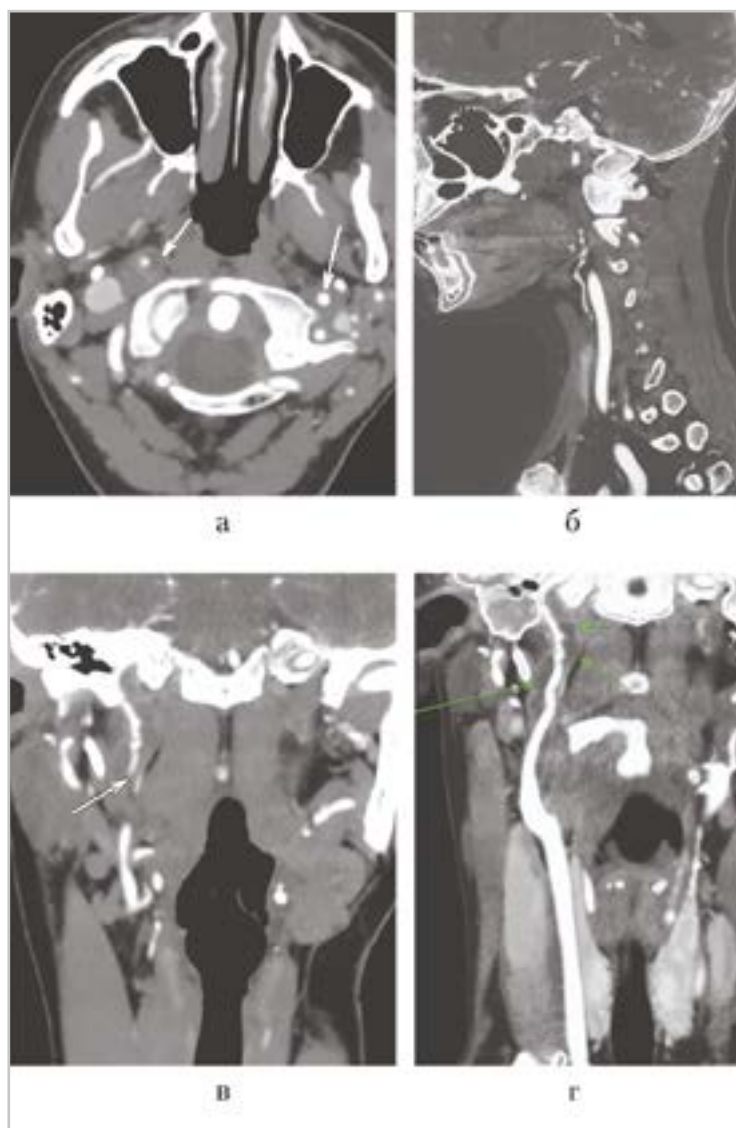


Рис. 2. КТ-ангиография экстракраниальных отделов ВСА: *а* — аксиальная проекция, стрелками указан тромбоз обеих ВСА; *б* — сагиттальная проекция, правая ОСА и нитевидно контрастируется ВСА; *в* — корональная проекция, стрелкой указаны пристеночные тромботические массы в левой ВСА; *г* — корональная проекция, стрелками указаны пристеночные тромботические массы в правой ВСА

к тромбозам и тромбофилии выявлены гетерозиготы по генетическим вариантам МТR-редуктазы, МТН-редуктазы, фибриназы и бета-3-интегрина, но редких гомозигот не было обнаружено. Результаты лабораторных исследований были интерпретированы как наличие у пациентки наследственной предраспо-

ложенности к развитию тромбофилии, связанной с гиперагрегацией тромбоцитов и повышенным адгезивным свойством тромбоцитов к сосудистой стенке.

Обсуждение

Тромбоз ВСА, как причина ОНМК, встречается нечасто по сравнению с их

атеросклеротическим поражением. Однако своевременность постановки диагноза тромбоза и определение причины, которая его вызвала, позволяет откорректировать тактику лечения больного и в значительной мере улучшает прогнозы.

Выводы

При проведении лучевых исследований пациентов молодого возраста с клиникой ОНМК необходимо принимать во внимание возможность двустороннего тромбоза ВСА, вызванного коагулопатией, в том числе наследственного характера.

Список литературы

1. Богданов Р. Р., Нуриманшин А. Ф., Кашаев М. Ш., Хусаенова А. А. Анализ значимости атеросклеротического поражения сонных артерий и особенности анестезиологического обеспечения при каротидной эндартерэктомии // Уральский медицинский журнал. 2019. № 2 (170). С. 110–120.
2. Воробьев А. И., Васильев С. А., Городецкий В. М. и др. Гиперкоагуляционный синдром: классификация, патогенез, диагностика, терапия // Гематология и трансфузиология. 2016. № 3. С. 116–122.
3. Строгий В. В. Тромбогенные факторы атеросклероза в детском возрасте // Педиатрия. Восточная Европа. 2018. Т. 6. № 1. С. 117–127.
4. Фазлиахметова А. Г., Богданов Э. И. Эпидемиология и факторы риска ише-

мического инсульта у молодых // Неврологический вестник. 2016. Т. 48. № 3. С. 77–81.

5. Чазова И. Е., Ощенко Е. В. Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями: проблемы и пути их решения на современном этапе // Вестник Росздравнадзора. 2015. № 5. С. 7–11.

References

1. Bogdanov R. R., Nurimanshin A. F., Kashaev M. Sh., Huseenova A. A. Analysis of the significance of atherosclerotic lesions of the carotid arteries and features of anesthetic management for carotid endarterectomy. Ural. Medical Journal. 2019. No. 2 (170). P. 110–120 (in Russian).
2. Vorob'ev A. I., Vasil'ev S. A., Gorodeckij V. M. et al. Hypercoagulable syndrome: classification, pathogenesis, diagnosis, therapy. Hematology and transfusiology. 2016. No. 3. P. 116–122 (in Russian).
3. Strogij V. V. Thrombogenic factors of atherosclerosis in childhood. Pediatrics. Eastern Europe. 2018. V. 6. No. 1. P. 117–127 (in Russian).
4. Fazliakmetova A. G., Bogdanov E. I. Epidemiology and risk factors for ischemic stroke in young people. Neurological Bulletin. 2016. V. 48. No. 3. P. 77–81 (in Russian).
5. Chazova I. E., Oshhepkova E. V. The fight against cardiovascular diseases: problems and solutions at the present stage. Bulletin of Roszdravnadzor. 2015. No. 5. P. 7–11 (in Russian).

Сведения об авторах

Коробка Вячеслав Леонидович, доктор медицинских наук, главный врач ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница», доцент кафедры хирургических болезней ФПК и ППС Ростовского государственного медицинского университета. Адрес: 344015, г. Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, д. 170. Тел.: +7 (863) 297-02-80. Электронная почта: rokb@aaanet.ru

Korobka Vyacheslav Leonidovich, M. D. Med., Chief Physician Rostov Regional Clinical Hospital, Associate Professor Rostov State Medical University.
Address: 170, Blagodatnaya str., Rostov-on-Don, 344015, Russia.
Phone number: +7 (863) 297-02-80. E-mail: rokb@aanet.ru

Кучеренко Ольга Борисовна, заведующая рентгенодиагностическим отделением ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница».
Адрес: 344015, Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, д. 170.
Тел.: +7 (918) 591-66-86. Электронная почта: kucherenkool@yandex.ru

Kucherenko Olga Borisovna, Head of Radiology Department, Rostov Regional Clinical Hospital.
Address: 170, Blagodatnaya str., Rostov-on-Don, 344015, Russia.
Phone number: +7 (918) 591-66-86. E-mail: kucherenkool@yandex.ru

Халывкина Инна Олеговна, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница».
Адрес: 344015, Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, д. 170.
Тел.: +7 (928) 113-94-98. Электронная почта: khalyavkinaio@yandex.ru

Khalyavkina Inna Olegovna, Ph. D. Med., Radiologist, Rostov Regional Clinical Hospital.
Address: 170, Blagodatnaya str., Rostov-on-Don, 344015, Russia.
Phone number: +7 (928) 113-94-98. E-mail: khalyavkinaio@yandex.ru

Чалмаз Надежда Николаевна, врач-рентгенолог ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница».
Адрес: 344015, Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, д. 170.
Тел. +7 (988) 897-70-90. Электронная почта: khalyavkinaio@yandex.ru

Chalmaz Nadezhda Nikolaevna, Radiologist, Rostov Regional Clinical Hospital.
Address: 170, Blagodatnaya str., Rostov-on-Don, 344015, Russia.
Phone number: +7 (988) 897-70-90. E-mail: khalyavkinaio@yandex.ru

Тарасова Наталья Викторовна, врач-рентгенолог ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница».
Адрес: 344015, Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, д. 170.
Тел.: +7 (928) 163-25-14. Электронная почта: khalyavkinaio@yandex.ru

Tarasova Natal'ja Viktorovna, Radiologist, Rostov Regional Clinical Hospital.
Address: 170, Blagodatnaya str., Rostov-on-Don, 344015, Russia.
Phone number: +7 (928) 163-25-14. E-mail: khalyavkinaio@yandex.ru

Глушкова Ольга Игоревна, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница».
Адрес: 344015, Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, д. 170.
Тел.: +7 (918) 500-42-06. Электронная почта: khalyavkinaio@yandex.ru

Glushkova Ol'ga Igorevna, Ph. D. Med., Radiologist, Rostov Regional Clinical Hospital.
Address: 170, Blagodatnaya str., Rostov-on-Don, 344015, Russia.
Phone number: +7 (918) 500-42-06. E-mail: khalyavkinaio@yandex.ru

Янченко Алексей Леонидович, врач-рентгенолог ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница».
Адрес: 344015, Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, д. 170.
Тел.: +7 (908) 516-22-13. Электронная почта: khalyavkinaio@yandex.ru

Yanchenko Aleksey Leonidovich, Radiologist, Rostov Regional Clinical Hospital.
Address: 170, Blagodatnaya str., Rostov-on-Don, 344015, Russia.
Phone number: +7 (908) 516-22-13. E-mail: khalyavkinaio@yandex.ru

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.

Функциональная магнитно-резонансная томография головного мозга для локализации речевой коры в предоперационном планировании. Разбор клинических случаев

А. С. Смирнов^{*,1}, М. Г. Шараев², Т. В. Мельникова-Пицхелаури¹,
Э. Л. Погосбекян¹, В. Ю. Жуков¹, С. Б. Буклина¹, А. А. Огурцова¹,
А. Е. Бурнаев², А. В. Бернштейн², Д. И. Пицхелаури¹,
В. Н. Корниенко¹, И. Н. Пронин¹

¹ ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России

² Сколковский институт науки и технологий

Human Brain Functional Magnetic Resonance Imaging for Language Cortex Localization in Presurgical Brain Mapping. Case report

A. S. Smirnov^{*,1}, M. G. Sharaev², T. V. Mel'nikova-Pitskhelauri¹,
E. L. Pogosbekyan¹, V. Ju. Zhukov¹, S. B. Buklina¹, A. A. Ogurtsova¹,
A. E. Burnaev², A. V. Bernstein², D. I. Pitskhelauri¹,
V. N. Kornienko¹, I. N. Pronin¹

¹ N. N. Burdenko National Medical Scientific Center for Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia

² Skolkovo Institute of Science and Technology

Реферат

В нейрохирургической практике в качестве основного метода неинвазивного предоперационного планирования при локализации опухоли вблизи функционально значимых зон коры используется стимулзависимая функциональная МРТ (фМРТс) с двигательными или речевыми парадигмами.

^{*} Смирнов Александр Сергеевич, врач отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Тел.: +7 (926) 905-55-61. Электронная почта: alex.smirnof@gmail.com.
ORCID: 0000-0001-9313-6350

Smirnov Aleksandr Sergeevich, neuroradiologist of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods Federal State Autonomous Institution «N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
Phone number: +7 (926) 905-55-61. E-mail: alex.smirnof@gmail.com.
ORCID: 0000-0001-9313-6350

Этот метод способен предоставить важную информацию об индивидуальных особенностях локализации значимых зон коры головного мозга пациента. Однако результат функционального МР-исследования во многом зависит от способности пациента четко выполнять типовые инструкции, которые могут нарушаться или даже не выполняться пациентами с опухолями головного мозга. В таких случаях возможно использование метода фМРТ в состоянии покоя (фМРТп, resting-state fMRI). В данной работе, которая является частью проекта по изучению функциональных изменений нейрональной активности мозга, вызванных глиомами, мы приводим два наблюдения пациентов с опухолями, локализующимися в левом полушарии головного мозга в лобной и височной областях, вблизи зон Брока и Вернике. На основе сравнения результатов методов фМРТс, фМРТп и данных прямой кортикальной стимуляции, обсуждается методика определения точности совпадения активаций, полученных тремя методами.

Ключевые слова: МРТ головного мозга, функциональная МРТ, фМРТ покоя, предоперационное планирование, картирование мозга, глиальная опухоль, функционально значимые зоны.

Abstract

In neurosurgical practice of neurosurgery, a task-based functional magnetic resonance imaging (tb-fMRI) with motor and speech paradigms is a common method in preoperative planning lesion location around eloquent areas of the brain. This method can improve the surgical strategy with relevant information obtained non-invasively. But in majority of cases the results of tb-fMRI depend on the patient's ability to follow instructions during study, which can be impaired due to brain tumor. When tasks cannot be performed by patient, the resting-state fMRI method (rs-fMRI) is more preferable. In this work, that is a part of the scientific project in assessment of neuronal activity in cases with brain gliomas of various localization, we present two cases of patients with glial tumors localized in the left hemisphere of the brain: frontal and temporal lobes with close proximity to Broca and Wernike areas. Based on a comparison of the results of tb-fMRT, rs-fMRT as well as direct cortical stimulation data, we propose a method for estimation the accuracy of coincidence in cortical activations obtained by three methods.

Key words: Brain Magnetic Resonance Imaging, Functional Magnetic Resonance Imaging, Resting-State Functional Magnetic Resonance Imaging, Presurgical Planning, Brain Mapping, Glioma, Eloquent Area.

Актуальность

«Золотым стандартом» картирования коры головного мозга остается «краниотомия в сознании» (awake craniotomy), при которой во время операции сохраняется полный речевой контакт с пациентом [1]. Наибольшую сложность при оперативном лечении опухолей мозга представляет речевая область коры, в которой отмечается высокая вариабельность зон активации [2, 12]. Более того, поврежденный мозг, особенно из-за масс-эффекта и функциональной реорганизации, обусловленных ростом опухоли, как правило, усложняет картирование речевых зон [5].

Несмотря на многообещающие результаты использования метода функциональной МРТ в предоперационном картировании, ряд вопросов, начиная от сопоставимости результатов фМРТ до точности картирования достаточной для применения в нейрохирургической практике, широко обсуждаются в настоящее время [4, 7, 11, 13]. В особенности эти вопросы являются остро дискуссионными в отношении картирования мозговых центров при диффузных опухолях глиального ряда [16, 17].

Настоящее исследование посвящено изучению локализации речевых зон

Брока и Вернике. В качестве наиболее репрезентативных иллюстраций применения оригинальной методики рассмотрены два наблюдения пациентов с глиальными опухолями в левом полушарии головного мозга.

Клинические случаи

Наблюдение 1

Пациентка С., 34 года. Из анамнеза: в 2005 г. была выявлена диффузная опухоль лобно-височно-островковой области левого полушария, провоцирующая развитие эпилептических приступов с потерей сознания и снижением чувствительности в правых конечностях. В 2006 г. была проведена стереотаксическая биопсия опухоли с установлением гистологического диагноза «олигоастроцитомы». Пациентка прошла несколько курсов химиотерапии, постоянно получала противосудорожную терапию. После лечения неоднократно проводились исследования МРТ и ПЭТ-КТ головного мозга, с подтверждением стабилизации процесса. В НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко пациентка обратилась в 2019 г. в связи с участвовавшими эпилептическими приступами.

На этапе предоперационного планирования проведены МРТ головного мозга с контрастным усилением, выявившая продолженный рост опухоли; функциональная стимулзависимая МРТ по разработанному в центре протоколу с получением функциональных данных речевой активации и фМРТ в состоянии покоя с оценкой речевой сети. При фМРТс пробе с генерацией предложений по словам оценивалась активность левой нижней лобной извилины в триангулярной части, соответствующая зоне Брока (рис. 1). В речевой сети фМРТп были выделены участки

активации в соответствующих отделах нижней лобной извилины левого полушария (рис. 1, а — г).

Проведено оперативное вмешательство с «пробуждением» пациента во время операции и применением прямой кортикальной стимуляции близлежащих к опухоли функциональных зон. Использовался моноэлектрод с силой тока 10 мА. Обнаружена зона Брока типичной локализации — в левой нижней лобной извилине. При прямой кортикальной стимуляции в этой зоне регистрировалось нарушение речевой продукции в виде задержки речи и персеверации слов и литеральных парафазий. В процессе прямой кортикальной стимуляции фиксировались точки, полученные на поверхности коры головного мозга. Выявленные точки локализовались по верхнему контуру триангулярной части левой нижней лобной извилины, по границе зон активаций, полученных на основе обеих методик фМРТ.

После прямого картирования коры выполнена субтотальная резекция опухоли с остатками части глиомы в области подкорковых ядер. По результатам биопсии — анапластическая олигодендроглиома без выявленной мутации гена IDH1 R132, с мутацией гена IDH2 R172K, WHO Grade III. Клинически после операции отмечались элементы эфферентной афазии, изменение почерка по подкорковому типу, которые регрессировали без дополнительного лечения, что говорило об их функциональной этиологии.

Наблюдение 2

Пациентка А., 32 года. Из анамнеза: в 2019 г. госпитализирована в областную городскую больницу в связи с головными

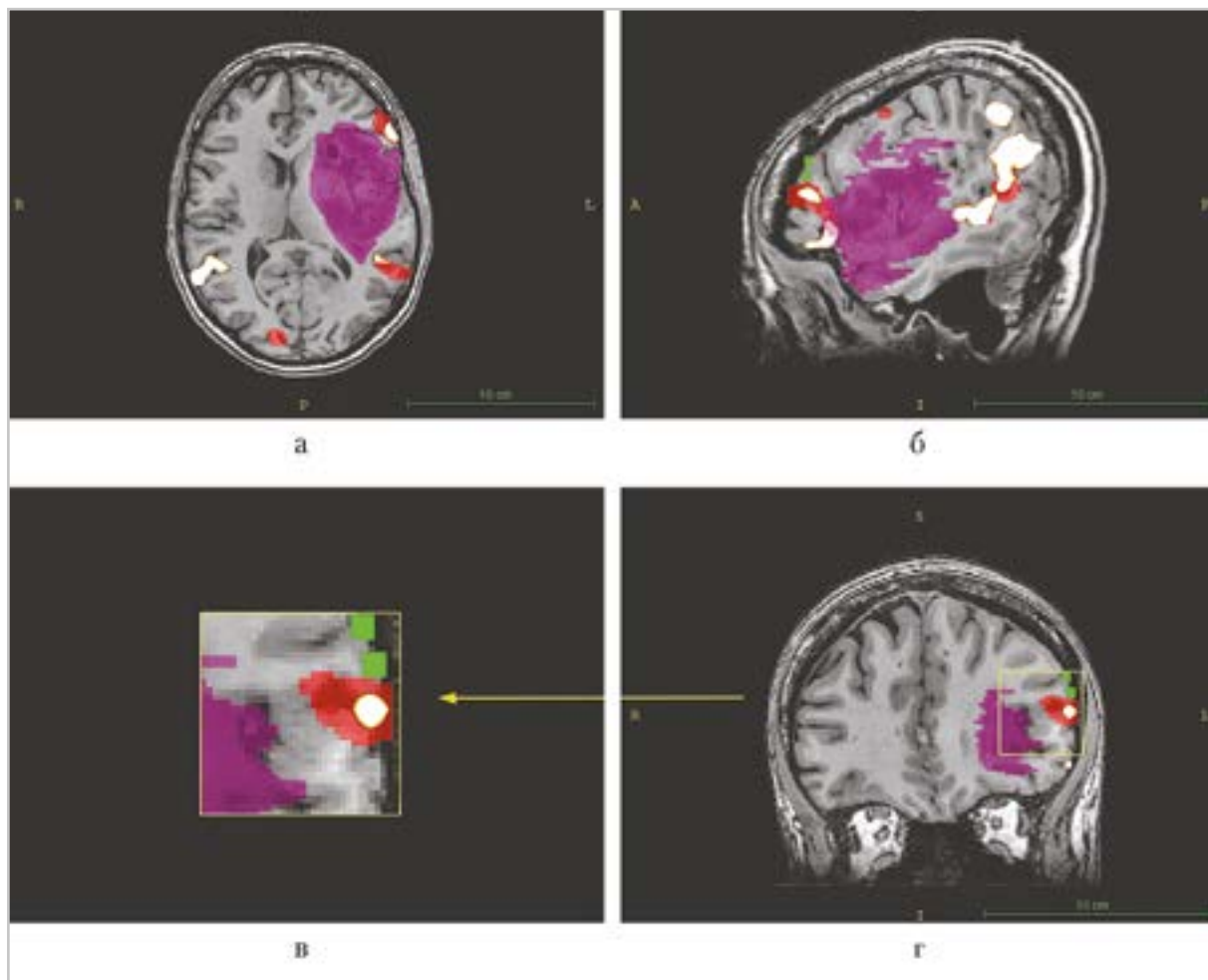


Рис. 1. МР-томограммы пациентки 1. Анапластическая олигодендроглиома (WHO Grade III) левой лобно-височно-островковой области. МРТ в аксиальной (а), сагиттальной (б) и фронтальной (в) проекциях. Совмещение активации стимулзависимой фМРТ (фМРТс), фМРТ в состоянии покоя (фМРТп) и интраоперационных ответов. Увеличенный фрагмент области интереса (г). Красным обозначается активация фМРТс, белым — фМРТп, зеленым — «положительные» точки интраоперационного картирования

болями и единичным генерализованным судорожным припадком. С подозрением на ишемический инсульт была проведена МРТ головного мозга, выявившая внутримозговую опухоль левой височной доли, в связи с чем обратилась в НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко.

Перед оперативным вмешательством, как и в предыдущем случае, проведено комплексное МРТ-обследование головного мозга, включающее фМРТс

речевых зон коры. При проведении пробы фМРТс с прослушиванием текста оценивалась активация в дорзальной части левой верхней височной извилины и левой ангулярной области — слуховая кора и зона Вернике. В речевой сети при фМРТп выделялись зоны активации в левой височной и теменной долях (рис. 2, а — в).

Проведено оперативное вмешательство с «пробуждением» и интра-

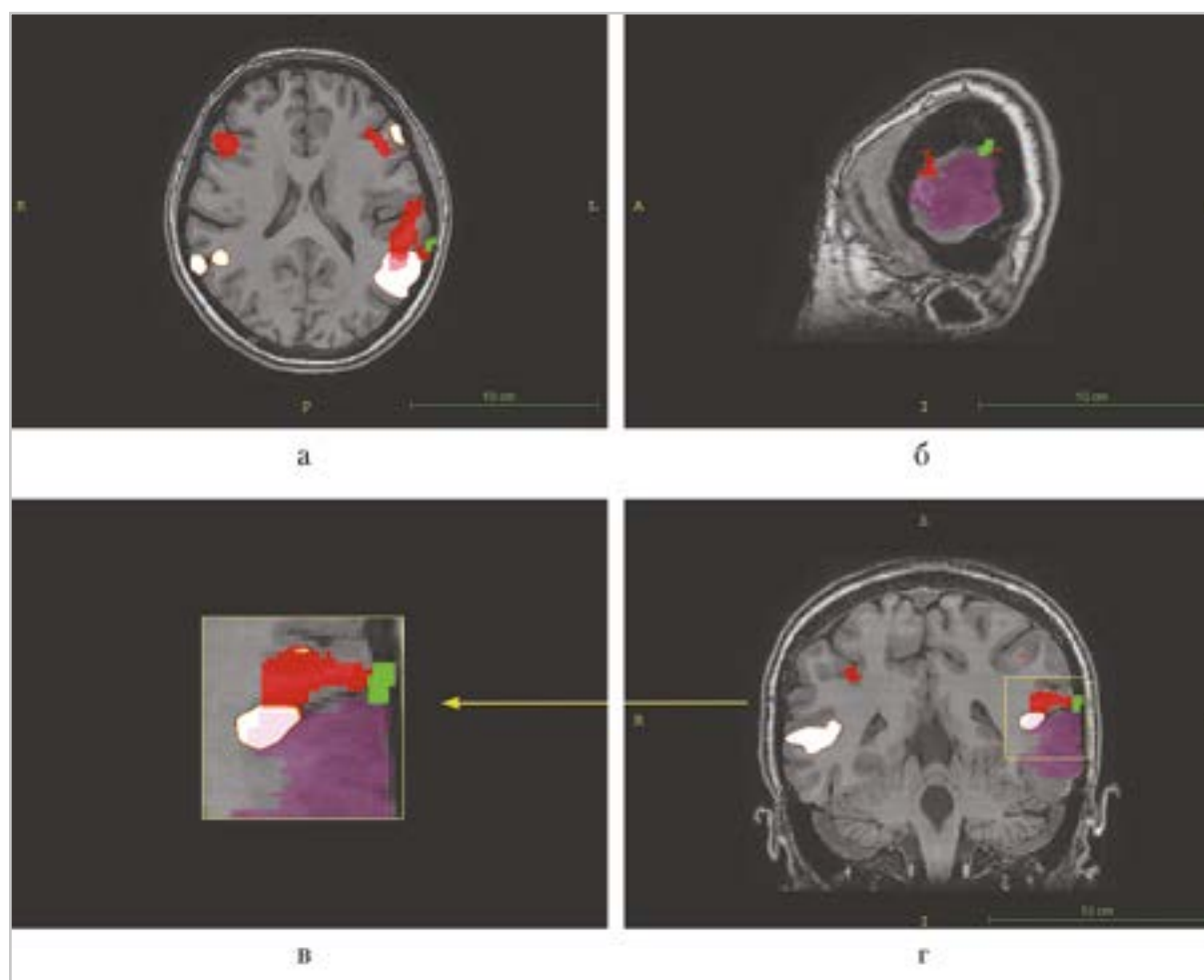


Рис. 1. МР-томограммы пациентки 2. Анапластическая олигодендроглиома (WHO Grade III) левой височной области. МРТ в аксиальной (а), сагиттальной (б) и фронтальной (в) проекциях. Совмещение активации стимулзависимой фМРТ (фМРТс), фМРТ в состоянии покоя (фМРТп) и интраоперационных ответов. Увеличенный фрагмент области интереса (г). Красным обозначается активация фМРТс, белым — фМРТп, зеленым — «положительные» точки интраоперационного картирования

операционным картированием коры. В ходе электростимуляции моно- и биполярными электродами, с силой тока 4–5 мА, были зарегистрированы нарушения речевой продукции в дорзальной части верхней височной извилины, соответствующие зоне Вернике. Точки, полученные при проведении прямой кортикальной стимуляции, фиксировались: они были расположены в проекции задневерхней части левой верхней

височной извилины, по контуру пересекающихся на данном участке зон активации фМРТс и фМРТп.

После картирования коры выполнено радикальное удаление опухоли в пределах неизмененных тканей. При гистологическом исследовании выявлена анапластическая олигодендроглиома с мутацией IDH1 R132H, неметилированной промоторной областью гена MGMT, WHO Grade III. В раннем послеопера-

ционном периоде: дефицит понимания обращенной речи, номинативной речи и слухоречевой памяти, нарушение кинетического и пространственного праксиса, соответственно зоне операционных изменений. Динамики изменений не отмечалось.

Обсуждение

Степень соответствия полученных карт активации фМРТп и фМРТс в обоих наблюдениях оценивалась с помощью коэффициента Дайса (Dice coefficient), значения которого показывают степень перекрытия активных вокселей в обеих сопоставляемых картах. Перекрытие карт активации фМРТп и фМРТс оценивалось только в пределах коры мозга, без учета подкорковых структур и белого вещества.

При сопоставлении результатов перекрытия функциональных зон в обоих наблюдениях отмечалась низкая степень перекрытия речевой активации — зон Брока, Вернике, мимической мускулатуры по фМРТп и речевой сети фМРТп (коэффициент Дайса — 0,11 и 0,10 соответственно). Это может быть обусловлено большей индивидуальной вариабельностью очагов активации и более мелким их калибром. Полученные в результате интраоперационного картирования точки подтверждали выявленные зоны Брока (в первом наблюдении) и Вернике (во втором наблюдении) при стимулзависимой фМРТ и фМРТ в состоянии покоя. Расположение интраоперационных точек по границе активации может быть обусловлено частичным смещением вещества мозга в момент трепанации и последующей интерполяцией точек при обработке результатов.

Интеграция результатов метода фМРТп в предоперационную оценку

опухолевых поражений головного мозга корковой локализации как альтернативного методу фМРТс все более завоевывает внимание исследователей. Однако достаточная для нейрохирургического планирования точность и надежность этого метода до сих пор неясны. Используемый ранее метод неинвазивного картирования функционально значимых зон — фМРТс полностью не оправдал себя по точности применения в случаях глиальных опухолей, локализованных вблизи речевой коры. Так, в недавнем исследовании G. Kuchcinski et al. (2015) было продемонстрировано, что чувствительность фМРТ-картирования для речевых зон составила только 37,1 % [9]. По мнению L. Junck et al. (2015) это указывает на то, что классическая фМРТс «еще не готова к прайм-тайм-контролю» резекции глиомы [8], несмотря на опубликованные исследования с более оптимистичными результатами [6, 14]. Важно учитывать, что не существует единого стандартизованного протокола фМРТс для локализации всех соответствующих речевых областей, а различия в экспериментальном дизайне и выборе парадигм отражаются и на результатах проводимых исследований. Более того, пациенты с афазией, алексией или когнитивными расстройствами, которым требуется точное предоперационное планирование, часто не способны адекватно выполнять инструкции. Предложенный метод фМРТп преодолевает подобные ограничения, не предъявляя никаких требований к пациенту во время МР-сканирования. Важно отметить, что различные функциональные сети могут быть оценены в рамках одного исследования и одного набора данных с использованием различных аналитических методов для фМРТп.

Различия между применяемыми методами, стимулзависимой и фМРТ в состоянии покоя, возможно, могут способствовать получению отличающихся друг от друга результатов: два функциональных метода являются по сути разными и измеряют различные аспекты функций мозга. Так, карты фМРТс визуализируют активацию только в вовлекаемых участках мозга, а фМРТп-картирование отражает всю внутреннюю его активность. Это может объяснить, почему степень соответствия между представленными двумя методами не является полномасштабной.

На текущий момент, в контексте предоперационного картирования, важным для нас остается вопрос соответствия функционально значимых зон активаций при фМРТс с выявляемыми нейронными сетями состояния покоя при фМРТп. На примере двух наблюдений мы рассматриваем соответствие результатов двух методов функциональной МРТ с использованием модификации независимых компонент (ICA), а именно с пространственными ограничениями. Этот метод позволяет выделить значимые сети состояния покоя (нейрональные сети) без построения параметрической модели активации в целом. Проверка точности результатов в этих наблюдениях проводилась с помощью данных прямой кортикальной стимуляции и показала удовлетворительные результаты.

Как считают авторы Н. I. Sair et al. (2017) из исследовательской группы Университетской клиники Johns Hopkins, первые исследования по изучению речевой коры с фМРТп проводились в малочисленных группах пациентов с опухолями головного мозга и имели хорошее соответствие с фМРТс и

прямой стимуляцией, но с расширением выборки в последних исследованиях, отмечена значительная вариабельность локализации активаций речевых зон [15]. Так, J. Lu et al. (2017) в группе 7 пациентов с глиомами достигли чувствительности фМРТп в результатах картирования речевых зон равной 87 % только после расширения радиуса сопоставления интраоперационных точек до 10 мм, тогда как первоначальная чувствительность фМРТп составляла 60,9 % [10]. В другом исследовании, Branco P. et al. (2016), основанном также на методе ICA, было изучено соответствие между речевыми картами, полученными по данным фМРТс и фМРТп у пациентов с поражениями головного мозга (опухоли, эпилепсия), с использованием коэффициента Дайса [3]. В результате было обнаружено умеренное соответствие между картами фМРТс и фМРТп, особенно в локализованных речевых областях (среднее значение коэффициента Дайса = 0,248 по всему мозгу).

В нашем материале соответствие между результатами обоих методов фМРТ оценивалось с применением пространственного сходства между картами. Мы также применили коэффициент Дайса, получив схожие низкие значения корреляции в обоих наблюдениях. Несмотря на низкое значение коэффициента Дайса, все найденные интраоперационные точки были расположены на допустимом (до 10 мм) расстоянии от зон активации. Мы считаем, что коэффициент Дайса между фМРТп и фМРТс по всему мозгу может быть не оптимальной мерой качественного соответствия в локализации речевых областей. Для получения лучших результатов, вероятно, потребуются новые подходы к их обра-

ботке и оценке, в частности, разработка алгоритма с построением индивидуальных бинарных масок.

Идентификация речевых индивидуальных компонент является более сложной задачей, чем, например, двигательных или зрительных, так как речевые зоны имеют более высокую вариативность расположения и сопряжены с когнитивными функциями, такими как понимание, производство, восприятие. Важно помнить, что идентификация любой нейронной сети усугубляется наличием патологического процесса, который реорганизует функциональную связность, что еще более усложняет задачу выявления корреляционных составляющих при анализе и обработке данных.

Выводы

Данные по локализации речевых зон коры на основе двух методов функциональной МРТ-стимулзависимой и в состоянии покоя, полученные на этапе предоперационного планирования, показали аналогичные, но не эквивалентные результаты, хотя и были подтверждены данными интраоперационной стимуляции. Приведенные клинические наблюдения показывают перспективу использования метода фМРТ в состоянии покоя в хирургическом планировании глиом, локализующихся в речевых и близлежащих областях, особенно у пациентов с неврологическим дефицитом, вызванным опухолью. Это требует дальнейшего совершенствования методологических решений и их стандартизации, а также проведения анализа исследований с участием большой выборки.

Список литературы/References

1. De Benedictis A., Moritz-Gasser S., Dufau H. Awake mapping optimizes the extent of resection for low-grade gliomas in eloquent areas. *Neurosurg.* 2010. V. 66. No. 6. P. 1074–1084.
2. Benjamin C. F., Walshaw P. D., Hale K. et al. Presurgical language fMRI: Mapping of six critical regions. *Human Brain Mapping.* 2017. V. 38. No. 8. P. 4239–4255.
3. Branco P., Seixas D., Castro S. L. Resting-state functional magnetic resonance imaging for language preoperative planning. *Frontiers in Human Neuroscience.* 2016. V. 10.
4. Branco P., Seixas D., Castro S. L. Temporal reliability of ultra-high field resting-state MRI for single-subject sensorimotor and language mapping. *NeuroImage.* 2018. V. 168. P. 499–508.
5. Forster M.-T., Hattingen E., Senft C. et al. Navigated transcranial magnetic stimulation and functional magnetic resonance imaging: advanced adjuncts in preoperative planning for central region tumors. *Neurosurg.* 2011. V. 68. No. 5. P. 1317–1325.
6. Giussani C., Roux F.-E., Ojemann J. et al. Is preoperative functional magnetic resonance imaging reliable for language areas mapping in brain tumor surgery? Review of language functional magnetic resonance imaging and direct cortical stimulation correlation studies. *Neurosurg.* 2010. V. 66. No. 1. P. 113–120.
7. Hart M. G., Price S. J., Suckling J. Connectome analysis for pre-operative brain mapping in neurosurgery. *British J. of Neurosurg.* 2016. V. 30. No. 5. P. 506–517.
8. Junck L., Hervey-Jumper S. L., Sagher O. Resection of gliomas around language areas: Can fMRI contribute? *Neurol.* 2015. V. 84. No. 6. P. 550–551.
9. Kuchcinski G., Mellerio C., Pallud J. et al. Three-tesla functional MR language mapping: Comparison with direct cortical

- stimulation in gliomas. *Neurol.* 2015. V. 84. No. 6. P. 560–568.
10. *Lu J., Zhang H., Hameed N. U. F. et al.* An automated method for identifying an independent component analysis-based language-related resting-state network in brain tumor subjects for surgical planning. *Scientific Reports.* 2017. V. 7. No. 1. P. 13769.
 11. *Meier M. P., Ilmberger J., Fesl G. et al.* Validation of functional motor and language MRI with direct cortical stimulation. *Acta Neurochirurgica.* 2013. V. 155. No. 4. P. 675–683.
 12. *Ojemann G., Mateer C.* Human language cortex: localization of memory, syntax, and sequential motor-phoneme identification systems. *Science.* 1979. V. 205. No. 4413. P. 1401–1403.
 13. *Rosazza C., Minati L.* Resting-state brain networks: literature review and clinical applications. *Neurological Sci.* 2011. V. 32. No. 5. P. 773–785.
 14. *Roux F.-E., Boulanouar K., Lotterie J.-A. et al.* Language functional magnetic resonance imaging in preoperative assessment of language areas: correlation with direct cortical stimulation. *Neurosurg.* 2003. V. 52. No. 6. P. 1335–1347.
 15. *Sair H. I., Agarwal S., Pillai J. J.* Application of resting state functional mr imaging to presurgical mapping. *Neuroimaging Clinics of North America.* 2017. V. 27. No. 4. P. 635–644.
 16. *Sharaev M., Smirnov A., Melnikova-Pitskhelauri T. et al.* Functional brain areas mapping in patients with glioma based on resting-state fmri data decomposition. *IEEE.* 2018. P. 292–298.
 17. *Smirnov A. S., Sharaev M. G., Melnikova-Pitskhelauri T. V. et al.* Resting state fMRI in pre-surgical brain mapping. Literature review. *Medical Visualization.* 2018. No. 5. P. 6–13.

Сведения об авторах

Смирнов Александр Сергеевич, врач отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Тел.: +7 (926) 905-55-61. Электронная почта: alex.s.smirnof@gmail.com.
ORCID: 0000-0001-9313-6350

Smirnov Aleksandr Sergeevich, Neuroradiologist of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods Federal State Autonomous Institution «N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
Phone number: +7 (926) 905-55-61. E-mail: alex.s.smirnof@gmail.com.
ORCID: 0000-0001-9313-6350

Шараев Максим Геннадьевич, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Сколковского института науки и технологий.
Адрес: 121205, г. Москва, территория инновационного центра «Сколково», Большой бульвар, д. 30, стр. 1.
Телефон: +79268110029. Электронная почта: m.sharaev@skoltech.ru
ORCID: 0000-0002-5670-2891

Sharaev Maksim Gennadyevich, Ph. D. Phys.-Math., Researcher of CDISE, Skolkovo Institute of Science and Technology.
Address: Skolkovo Institute of Science and Technology, Bolshoy Boulevard 30, bld. 1, Moscow, 121205, Russia.
Phone number: +79268110029. E-mail: m.sharaev@skoltech.ru
ORCID: 0000-0002-5670-2891

Мельникова-Питцхеллаури Татьяна Викторовна, кандидат биологических наук, ведущий инженер отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: MelPitz@nsi.ru
ORCID: 0000-0001-6760-9505

Melnikova-Pitskhelauri Tatyana Viktorovna, Ph. D. Biol., Lead. Engineer of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods Federal State Autonomous Institution «N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: MelPitz@nsi.ru
ORCID: 0000-0001-6760-9505

Погосбекийн Эдуард Леонидович, медицинский физик отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Телефон: +7. Электронная почта: epogobekyan@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-4803-6948

Pogobekyan Eduard Leonidovich, Med. Physicist of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods of Federal State Autonomous Institution «N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: epogobekyan@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-4803-6948

Жуков Вадим Юрьевич, кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург 7 нейрохирургического отделения ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: vjukov@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-2523-3009

Zhukov Vadim Yuryevich, Ph. D. Med., Neurosurgeon of 7 Neurosurgery Department of Federal State Autonomous Institution «N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: vjukov@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-2523-3009

Буклина Светлана Борисовна, доктор медицинских наук, врач-невропсихолог 3 нейрохирургического отделения ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: sbuklina@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-9451-3565

Buklina Svetlana Borisovna, M. D. Med., Neuropsychologist of 3 Neurosurgery Department of Federal State Autonomous Institution «N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: sbuklina@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-9451-3565

Огурцова Анна Анатольевна, кандидат медицинских наук, врач-неврофизиолог ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: aogurtsova@nsi.ru
ORCID: 0000-0003-3595-2696

Ogurtsova Anna Anatolevna, Ph. D. Med., Neurophysiologist of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods Federal State Autonomous Institution «N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: aogurtsova@nsi.ru
ORCID: 0000-0003-3595-2696.

Бурнаев Евгений Владимирович, кандидат физико-математических наук, профессор Сколковского института науки и технологий.
Адрес: 121205, г. Москва, территория инновационного центра «Сколково», Большой бульвар, д. 30, стр. 1.
Электронная почта: e.burnaev@skoltech.ru
ORCID: 0000-0001-8424-0690

Burnaev Evgeniy Vladimirovich, Ph. D. Phys.-Math., Professor of CDISE, Skolkovo Institute of Science and Technology.
Address: Skolkovo Institute of Science and Technology, Bolshoy Boulevard 30, bld. 1, Moscow, 121205, Russia.
E-mail: e.burnaev@skoltech.ru
ORCID: 0000-0001-8424-0690.

Бернштейн Александр Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор Сколковского института науки и технологий.
Адрес: 121205, г. Москва, территория инновационного центра «Сколково», Большой бульвар, д. 30, стр. 1.
Электронная почта: a.bernstein@skoltech.ru
ORCID: 0000-0002-5250-1849

Bernstein Aleksandr Vladimirovich, M. D. Phys.-Math., Professor of CDISE, Skolkovo Institute of Science and Technology.
Address: Skolkovo Institute of Science and Technology, Bolshoy Boulevard 30, bld. 1, Moscow, 121205, Russia.
E-mail: a.bernstein@skoltech.ru
ORCID: 0000-0002-5250-1849.

Пицхелаури Давид Ильич, доктор медицинских наук, заведующий 7 нейрохирургическим отделением ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: dav@nsi.ru
ORCID: 0000-0003-0374-7970

Pitskhelauri David Ilich, M. D. Med., Head of 7 Neurosurgery Department of Federal State Autonomous Institution «N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: dav@nsi.ru
ORCID: 0000-0003-0374-7970

Корниенко Валерий Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, научный консультант, отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: kornienko@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-0487-1183

Kornienko Valeriy Nikolaevich, M. D. Med., Academician the Russian Academy of Sciences, Scie. Consultant of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, Federal State Autonomous Institution «N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: kornienko@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-0487-1183

Пронин Игорь Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий отделением рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики, заместитель директора по науке ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России.
Адрес: 125047, г. Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16.
Электронная почта: pronin@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-4480-0275

Pronin Igor' Nikolaevich, D. Sci. Med., Academician the Russian Academy of Sciences, Head of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic Methods, Federal State Autonomous Institution «N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery», Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 16, ul. 4th Tverskaya-Yamskaya, Moscow, 125047, Russia.
E-mail: pronin@nsi.ru
ORCID: 0000-0002-4480-0275

Финансирование исследования и конфликт интересов.

*Исследование финансировалось в рамках гранта РФФИ № 18-29-01032\18.
Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.*

Анализ деятельности диссертационных советов по специальности 14.01.13 — Лучевая диагностика, лучевая терапия за 2019 г.

Analysis of Activity of Dissertation Councils in Specialty 14.01.13 – Radiology during 2019

**ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет)
Д. 208.040.06.**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 — Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Осипов Николай Геннадьевич «Оптимизация современных методов лучевой диагностики и рентгенохирургического лечения больных варикоцеле» (докторская).
2. Азнауров Владимир Григорьевич «МСКТ с низкой лучевой нагрузкой в визуализации новообразований печени и поджелудочной железы» (кандидатская).
3. Келехсаев Христофор Романович «Зависимость ангиографических характеристик поражения коронарных артерий от сердечно-сосудистых факторов риска у больных с острым коронарным синдромом» (кандидатская).
4. Ломовцева Карина Хусаиновна «Дифференциальная диагностика образований печени солидной структуры: роль диффузионно-взвешенных изображений и гепатоспецифических контрастных средств» (кандидатская).
5. Павлова Ольга Юрьевна «Лучевая диагностика травматических повреждений средней зоны челюстно-лицевой области на до- и послеоперационных этапах лечения» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.01.16 – Фтизиатрия:

6. Овчинникова Екатерина Альфредовна «Ультразвуковое исследование в диагностике и лечении псоас-абсцессов у больных спондилитами туберкулезной и неспецифической этиологии» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.01.23 – Урология:

7. Капанадзе Лидия Бадриевна «Двухэнергетическая компьютерная томография в диагностике и мониторинге мочекаменной болезни» (кандидатская).

Д 208.040.05

Защищенные диссертации по специальности 14.01.05 – Кардиология, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Алиева Индира Нуховна «Диагностика и определение прогноза при синдроме ДКМП: роль мультиспиральной компьютерной томографии сердца в сопоставлении с биопсией миокарда» (кандидатская).

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России
Д 208.041.04

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Петрова Екатерина Борисовна «Технология визуализации вектора скорости движения миокарда в оценке сократимости левого желудочка до и после хирургической реваскуляризации при ишемической болезни сердца» (докторская).
2. Алексеева Ольга Михайловна «Совершенствование рентгеновских исследований в неспециализированных условиях (палатах)» (кандидатская).
3. Баталов Артем Игоревич «Бесконтрастная ASL-перфузия в диагностике и определении тактики лечения глиом головного мозга» (кандидатская).
4. Винниченко Светлана Сергеевна «Двухэнергетическая мультисрезовая компьютерная томография в диагностике мочекаменной болезни на амбулаторном этапе» (кандидатская).
5. Дутова Маргарита Олеговна «Мультисрезовая компьютерная томография с постпроцессинговой обработкой изображений в визуализации наружного носа» (кандидатская).
6. Комолов Иван Сергеевич «Магнитно-резонансная томография в диагностике структурных изменений височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с болевым синдромом при его дисфункции» (кандидатская).
7. Рогозина Наталия Николаевна «Возможности и ограничения компьютернотомографической колонографии с маркированием кишечного содержимого» (кандидатская).
8. Юткина Мария Сергеевна «Ультразвуковая диагностика неотложной патологии органов мошонки у новорожденных» (кандидатская).

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России
Д 215.002.11

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Анохин Дмитрий Юрьевич «Цифровая микрофокусная рентгенография в мониторинге лечения ревматоидного артрита» (кандидатская).
2. Зозуля Максим Юрьевич «Ультразвуковая диагностика абдоминальных проявлений туберкулёзной инфекции у детей» (кандидатская).
3. Макогонова Марина Евгеньевна «Магнитно-резонансная томография в диагностике миелопатий при спондилитах» (кандидатская).
4. Анохин Дмитрий Юрьевич «Цифровая микрофокусная рентгенография в мониторинге лечения ревматоидного артрита» (кандидатская).

5. Зозуля Максим Юрьевич «Ультразвуковая диагностика абдоминальных проявлений туберкулезной инфекции у детей» (кандидатская).
6. Макогонова Марина Евгеньевна «Магнитно-резонансная томография в диагностике миелопатий при спондилитах» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.01.06 – Психиатрия:

7. Тарумов Дмитрий Андреевич «Магнитно-резонансная диагностика морфофункциональных изменений головного мозга при психических и поведенческих расстройствах, вызванных употреблением опиоидов и алкоголя» (докторская).

**ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова» Минздрава России
Д 208.116.01**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Ходжибекова Малика Маратовна «Значение совмещенной позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии в диагностике и мониторинге лечения больных лимфомами» (докторская).
2. Козлов Алексей Владимирович «Значение рентгеноэндоваскулярных вмешательств в диагностике и лечении нерезектабельного рака поджелудочной железы» (докторская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.17 – Хирургия, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

3. Иванов Александр Сергеевич «Пути улучшения результатов петлевой эндартерэктомии у пациентов с облитерирующим атеросклерозом подвздошно-бедренного сегмента» (кандидатская).

**ФГУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России
Д 208.081.01**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Вишнякова Марина Валентиновна «Комплексная лучевая диагностика окклюзирующих поражений внутренних сонных артерий в определении тактики ведения пациентов» (докторская).
2. Аскерова Нурия Нураддин кызы «Ультразвуковое исследование с контрастным усилением в дифференциальной диагностике опухолей поджелудочной железы» (кандидатская).
3. Коссов Филипп Андреевич «Комплексная магнитно-резонансная томография в оценке стадии рака предстательной железы» (кандидатская).
4. Кузьмина Наталья Евгеньевна «Эластография сдвиговой волной при диффузных поражениях печени у детей» (кандидатская).
5. Першина Екатерина Сергеевна «Диагностика ишемии и постишемических рубцовых изменений миокарда с помощью компьютерной томографии сердца» (кандидатская).

6. Рычкова Виктория Эдуардовна «Ультразвуковая диагностика синдрома Алажиля» (кандидатская).
7. Харина Дина Сергеевна «Ранняя диагностика ангиопатий при сахарном диабете 2 типа методами ядерной медицины» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.01.12 – Онкология:

8. Блантер Юлия Александровна «Радионуклидные технологии в оптимизации комбинированного лечения больных дифференцированным раком щитовидной железы» (кандидатская).
9. Лагкуева Ирина Джабраиловна «Перфузионная компьютерная томография и магнитно-резонансная томография с динамическим контрастным усилением в дифференциальной диагностике очаговой патологии легких» (кандидатская).
10. Регентова Ольга Сергеевна «Повторная лучевая терапия при возобновлении роста опухолей ствола головного мозга у детей и подростков» (кандидатская).

**ФГБУ «Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России
Д 208.054.02**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Потемкина Елена Геннадьевна «Оптимизация лучевой диагностики дислокации головного мозга на основе морфометрии при тяжелой черепно-мозговой травме» (докторская).
2. Афанасьева Ирина Сергеевна «Возможности лучевых методов исследования в диагностике, выборе метода лечения и оценке его эффективности при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника» (кандидатская).
3. Власова Мария Михайловна «Метод динамического клинико-томографического сопоставления в диагностике назоликтореи и оценке эффективности эндоназального хирургического лечения» (кандидатская).
4. Котов Максим Анатольевич «Возможности компьютерной томографии в прогнозировании развития и раннего исхода острого нарушения мозгового кровообращения» (кандидатская).
5. Садыкова Гульназ Камальдиновна «Мультипланарные реформации, ориентированные по осям сердца, при компьютерно-томографической ангиокардиографии в диагностике сложных врожденных пороков сердца и магистральных сосудов у детей» (кандидатская).

**ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского»
Д 001.027.02**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Поляков Роман Сергеевич «Эндопротезирование аорты при аневризмах и расслоениях» (докторская).

2. Фоменко Евгения Васильевна «Особенности ультразвукового исследования центральной гемодинамики у лиц с дисплазией соединительной ткани» (кандидатская).
3. Хаджиева Диана Руслановна «Динамика потоков крови в левом желудочке как один из предикторов результатов операций на митральном клапане» (кандидатская).

**ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии»
Минздрава России
Д 208.073.05**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Абдужамалова Наргиз Магомедгусеновна «Динамика маркеров воспаления при различных морфологических вариантах атеросклеротической бляшки по данным внутрисосудистого ультразвукового исследования до и после коронарного стентирования у больных ИБС с гемодинамически значимым стенозом одной коронарной артерии» (кандидатская).
2. Кузнецова Эльвира Газинуровна «Особенности клинического течения идиопатической легочной гипертензии в зависимости от выраженности структурно-функциональных изменений миокарда и возможности коррекции болевого синдрома с помощью терапии триметазидином» (кандидатская).
3. Николаева Ольга Андреевна «Особенности центральной гемодинамики, функционального состояния миокарда левого желудочка и эффективность терапии различными классами вазодилататоров у пациентов с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности» (кандидатская).
4. Новикова Елена Степановна «Факторы, определяющие риск тромботических осложнений после плановых чрескожных коронарных вмешательств (по данным проспективного наблюдения)» (кандидатская).
5. Таран Ирина Николаевна «Оценка фенотипов у пациентов с идиопатической легочной гипертензией и неоперабельной хронической тромбоэмболической легочной гипертензией: особенности сердечно-сосудистого сопряжения и ремоделирования сердца» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.01.05 – Кардиология:

6. Арутюнян Гоар Кимовна «Отдаленные результаты стентирования незащищенного ствола левой коронарной артерии у пациентов со стабильной формой ишемической болезни сердца с использованием различных типов стентов с антипролиферативным покрытием» (кандидатская).
7. Демченкова Анна Юрьевна «Возможности субтракционной компьютерной томографической ангиопульмонографии в оценке состояния сосудистого русла, паренхимы и перфузии легких у больных хронической тромбоэмболической легочной гипертензией» (кандидатская).

8. Хамчиева Лейла Шамсудиновна «Динамика на терапии статинами ультразвуковых параметров количественной и качественной оценки бессимптомного атеросклероза сонных артерий у пациентов с умеренным риском по шкале SCORE» (кандидатская).
9. Гостищев Роман Витальевич «Возможности фармакологического preconditionирования никорандилом при чрескожном коронарном вмешательстве у больных со стабильной ишемической болезнью сердца» (кандидатская).
10. Зашезова Марианна Хамидбиевна «Возможности функциональной магнитно-резонансной томографии в изучении центров нейрональной активации в ответ на психоэмоциональный стресс у больных ишемической болезнью сердца» (кандидатская).
11. Сохибназарова Васи́ла Худжаназаровна «Особенности деформации и ротационных свойств миокарда левого желудочка у больных хронической сердечной недостаточностью с сохранной и сниженной фракцией выброса левого желудочка» (кандидатская).

**ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии»
Минздрава России
Д 208.047.03**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Попов Андрей Александрович «Компьютерная томография в контроле лечения метастатических опухолей печени методом химиоэмболизации печеночной артерии» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.01.12 – Онкология:

2. Ерыгин Дмитрий Валерьевич «Современная стратегия комбинированного лечения рака прямой кишки с неблагоприятными факторами прогноза» (докторская).
3. Белохвостова Анна Сергеевна «Химиолучевая терапия в комбинированном лечении местнораспространенного Her-2-позитивного рака молочной железы» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение:

4. Моров Олег Витальевич «Совершенствование организации радиотерапевтического лечения пациентов со злокачественными новообразованиями» (кандидатская).

Д 208.047.02

Защищенные диссертации по специальности 14.01.12 – Онкология, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

5. Якобс Ольга Эдмундовна «Ранняя диагностика непальпируемого рака молочной железы на основе интеграции цифровых радиологических технологий» (докторская).

6. Бородина Наталья Борисовна «Клинико-диагностические особенности рака щитовидной железы в аспекте комплексной ультрасонографии» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.17 – Хирургия, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

7. Махонин Александр Александрович «Улучшение результатов лечения пациентов с доброкачественными симптомными узловыми образованиями щитовидной железы с использованием радиочастотной абляции» (кандидатская).

**ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр
Российской академии наук»
Д 002.279.02**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Удодов Владимир Дмитриевич «Возможности программно совмещенной однофотонной эмиссионной компьютерной томографии / магнитно-резонансной томографии в диагностике осложненного течения синдрома диабетической стопы» (кандидатская).
2. Лебедева Елена Викторовна «Мультипараметрическое ультразвуковое исследование опухолей и опухолеподобных образований шеи, лимфатических узлов, больших слюнных желез» (кандидатская).
3. Юркевич Елена Александровна «Ультразвуковой показатель артериовенозного соотношения кровотока брахиоцефальных сосудов в диагностике ишемического инсульта» (кандидатская).

Д 002.279.01

Защищенные диссертации по специальности 14.01.12 – Онкология, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Коновалов Артем Игоревич «Терморрадиотерапия в комбинированном лечении больных саркома миомы мягких тканей» (кандидатская).
2. Очиров Максим Олегович «Определение сторожевых лимфатических узлов и прогнозирование лимфогенного метастазирования у больных раком эндометрия» (кандидатская).
3. Грибова Ольга Вячеславовна «Нейтронная терапия злокачественных новообразований головы и шеи» (докторская).

**ФГБНУ «Научный центр неврологии»
Д 001.006.01**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.11 – Нервные болезни, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Ахметзянов Булат Митхатович «Роль нарушений кровотока и ликворотока в поражении головного мозга при церебральной микроангиопатии» (кандидатская).

2. Гаджиева Зухра Шарапутдиновна «Нейропсихологический профиль и структурно-функциональные механизмы когнитивных нарушений при церебральной микроангиопатии» (кандидатская).
3. Забитова Марьям Руслановна «Повреждение сосудистой стенки и проницаемость гематоэнцефалического барьера у больных с церебральной микроангиопатией: клинико-нейровизуализационное исследование» (кандидатская).

**ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр
нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Минздрава России
Д 001.025.01**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.18 – Нейрохирургия, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

Яшин Константин Сергеевич «Оптическая когерентная томография при глиальных опухолях головного мозга (клинико-экспериментальное исследование)» (кандидатская).

**ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии
им. Н. Н. Блохина» Минздрава России
Д 001.017.01**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.12 – Онкология, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Барбашова Афина Сергеевна «Магнитно-резонансная томография в комплексной лучевой диагностике сарком мягких тканей туловища и конечностей у детей» (кандидатская).
2. Кряжева Варвара Сергеевна «Комплексная ультразвуковая диагностика рецидивов и метастазов рака шейки и тела матки» (кандидатская).
3. Пронин Артем Игоревич «ПЭТ/КТ с ^{18}F -фторэтилтирозином в комплексной диагностике глиальных опухолей головного мозга» (кандидатская).
4. Романова Елена Александровна «Современная лучевая терапия в комбинированном лечении распространенного рака шейки матки».
5. Федорова Александра Владимировна «Современные возможности лучевой диагностики хрящобразующих опухолей скелета» (кандидатская).

**ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного
профессионального образования» Минздрава России
Д 208.071.05**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Асриянц Мария Александровна «Комплексная эхографическая и доплерометрическая оценка состояния эмбриона и экстраэмбриональных структур у беременных с тромбофилией в первом триместре» (кандидатская).
2. Хасанова Ксения Андреевна «Роль компьютерной томографии в современной диагностике и оценке эффективности лечения лимфомы Ходжкина у детей» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.01.12 – Онкология:

3. Ларюков Андрей Викторович «Персонифицированный подход к ранней лучевой диагностике костных и церебральных метастазов периферического немелкоклеточного рака легкого» (докторская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение:

4. Рыжкин Сергей Александрович «Оптимизация радиационного воздействия на пациентов и медицинский персонал при выполнении рентгенологических процедур (на примере Республики Татарстан)» (докторская).

**ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А. М. Никифорова» Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
Д 205.001.01**

Защищенные диссертации по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

Левашкина Ирина Михайловна «Дисциркуляторные изменения головного мозга у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС по данным диффузионно-тензорной магнито-резонансной томографии» (кандидатская).

**ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России
Д 208.087.05**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.08 – Педиатрия, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

1. Мохаммад Ахлам Ахмадовна «Ультразвуковые маркеры состояния легких у детей раннего возраста с врожденными пороками сердца» (кандидатская).

Защищенные диссертации по специальности 14.01.11 – Нервные болезни, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

2. Суслов Василий Михайлович «Клинические и нейровизуализационные маркеры мышечной дистрофии Дюшенна» (кандидатская).

**ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства»
Д 208.059.01**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.03 – Болезни уха, горла и носа, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

Соколова Вера Николаевна «Интраоперационная диагностика расположения электродной решетки при кохлеарной имплантации (экспериментальное исследование)» (кандидатская).

**ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр гематологии»
Минздрава России
Д 208.135.01**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.21 – Гематология и переливание крови, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

Соловьева Анастасия Александровна «Характеристика и мониторинг изменений костно-суставной системы у взрослых пациентов с болезнью Гоше I типа» (кандидатская).

**ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии
им. Н. Н. Петрова» Минздрава России
Д 208.052.01**

Защищенные диссертации по специальности 14.01.12 – Онкология, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия:

Ван Тин «Оптимизация изолированной химиоперфузии легкого мелфаланом на основе компьютерной томографии» (кандидатская).

Перечень журналов, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук по специальности 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (по информации на 06.04.2020)

**List of journals recommended by the Ministry of education and science
of the Russian Federation for publishing the main scientific results
of dissertations for the degree of doctor and candidate of science in the
specialty 14.01.13 — Radiation diagnostics, radiation therapy
(according to information on 06.04.2020)**

1. Альманах клинической медицины

Издатель/учредитель: ГУ Московский областной НИКИ им. М. Ф. Владимирского Министерства здравоохранения Московской области, 2072-0505, 2587-9294.

Специальности: 14.01.02 – Эндокринология, 14.01.04 – Внутренние болезни, 14.01.05 – Кардиология, 14.01.11 – Нервные болезни, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия.

Контактные данные: 129110, Москва, ул. Щепкина, 61/2, корп. 8.

Тел.: +7 (495) 688-32 -41. E-mail: o_papara@monikiweb.ru

www.almclinmed.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

2. Research'n Practical Medicine Journal

Исследования и практика в медицине

Издатель/учредитель: ООО «КВАЗАР», 2409-2231, 2410-1893.

Специальности: 14.01.12 – Онкология, 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия, 14.01.17 – Хирургия, 14.01.23 – Урология, 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение, 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология.

Контактные данные: 125284, Россия, Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 3.

Тел.: +7 (495) 741-90-10, +7 (903) 547-04-62. E-mail: info@rpmj.ru

www.rpmj.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

3. Анналы клинической и экспериментальной неврологии

Издатель/учредитель: ФГБНУ «Научный центр неврологии», ЗАО «РКИ Со-веро пресс», 2075-5473, 2409-2533.

Специальности: 03.03.06 – Нейробиология (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.18 – Нейрохирургия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки).

Контактные данные: Тел.: +7 (499) 740-80-79.

E-mail: annaly-nevrologii@neurology.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

4. Вестник аритмологии

Издатель/учредитель: ЗАО «Институт кардиологической техники», 1561-8641.

Специальности: 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (биологические науки).

Контактные данные: 194214 г. Санкт-Петербург, Выборгское шоссе, 22 А.

Тел: +7 (812) 347-75-01. E-mail: incart@incart.ru

www.incart.ru, www.veststar.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

5. Вестник медицинского стоматологического института

Издатель/учредитель: НОЧУ ДПО «Медицинский стоматологический институт», 1993-3932.

Специальности: 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки), 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение (медицинские науки), 19.00.04 – Медицинская психология (медицинские науки).

Контактные данные: 127253, г. Москва, ул. Псковская, д. 9, корп. 1.

Тел.: +7 (909) 232-20-63, +7 (967) 059-74-86.

www.msi-fpdo.ru

Дата включения: с 11.07.2019.

6. Вестник рентгенологии и радиологии

Издатель/учредитель: ООО Лучевая диагностика, 0042-4676.

Специальности: 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки).

Контактные данные: 121552, Москва, ул. Ярцевская, д. 34, корп. 1, эт. 2, пом. I, комн. 7, оф. 33.

<http://russianradiology.ru>, vestnik-rentg@mail.ru

Дата включения: с 18.03.2020.

7. Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России

Издатель/учредитель: ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России, 1999-7264.

Специальности: 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки),

Контактные данные: 117997, ГСП-7, Москва, ул. Профсоюзная, 86.

Тел.: +7 (495) 334-79-56, местн. тел. 15-75. E-mail: vestnik@rncrr.ru

www.vestnik.rncrr.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

Дата включения специальности 14.01.12 – Онкология (медицинские науки): с 28.02.2020.

8. Вестник Смоленской государственной медицинской академии

Издатель/учредитель: ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2225-6016.

Специальности: 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.09 – Инфекционные болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.15 – Травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (биологические науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки), 14.04.01 – Технология получения лекарств (фармацевтические науки), 14.04.02 – Фармацевтическая химия, фармакогнозия (фармацевтические науки), 14.04.03 – Организация фармацевтического дела (фармацевтические науки).

Контактные данные: 214019, Смоленск, ул. Крупской, д. 28.

Тел.: +7 (4812) 55-02-75. E-mail: adm@smolgm.ru

www.sgma.info/ru

Дата включения: с 28.12.2018.

9. Вестник СурГУ. Медицина

Издатель/учредитель: Сургутский государственный университет (Сургут), 2304-9448.

Специальности: 14.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.10 – Кожные и венерические болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки).

Контактные данные: 628412, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, 1, к. 539.

Тел.: +7 (3462) 76-30-50. E-mail: science.journals@surgu.ru

www.surgumed.elpub.ru/jour

10. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии

Издатель/учредитель: Фонд поддержки и развития в области детской гематологии, онкологии и иммунологии Врачи, инновации, наука – детям, 1726-1708, 2414-9314.

Специальности: 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.21 – Гематология и переливание крови (медицинские науки), 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки), 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки).

Контактные данные: 117997, г. Москва, ул. Саморы Машела, д. 1.

Тел.: +7 495 287 65 70 (доб. 1305). E-mail: hemoncim@yandex.ru

www.hemoncim.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

11. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия

Издатель/учредитель: Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева Минздрава РФ (Москва), 0236-2791, 2410-8685.

Специальности: 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки).

Контактные данные: 119049, Москва, Ленинский пр-т, 8 к. 18.

Тел.: +7 (499) 236-92-87. E-mail: izdinsob@yandex.ru

www.tcs-journal.com

Дата включения: с 28.12.2018.

12. Детские болезни сердца и сосудов

Издатель/учредитель: Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава РФ (Москва), 1810-0686, 2410-8855.

Специальности: 14.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки).

Контактные данные: 119049, Москва, Ленинский проспект, д. 8, корп. 18.

Тел.: +7 (499) 236-92-87. E-mail: izdinsob@yandex.ru

www.chvd-journal.com

Дата включения: с 28.12.2018.

13. Диагностическая и интервенционная радиология

Издатель/учредитель: ООО Издательство «Радиология-Пресс», 1993-5234.

Специальности: 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки).

Контактные данные: 117186, Москва, Нагорная ул., 10 к. 1

Тел.: +7 (495) 789-81-63. E-mail: radiology-di@hotmail.com

www.radiology-diagnos.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

14. Журнал им. Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»

Издатель/учредитель: Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, 2223-9022, 2541-8017.

Специальности: 14.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.15 – Травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.18 – Нейрохирургия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки), 14.03.04 – Токсикология (медицинские науки), 14.03.04 – Токсикология (фармацевтические науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (биологические науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная.

Контактные данные: 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3, корп. 1, комн. 1020.

Тел.: +7 (495) 620-11-00. E-mail: jnmp@mail.ru

www.jnmp.ru/jour/index

Дата включения: с 28.12.2018.

15. Инновационная медицина Кубани

Издатель/учредитель: ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. профессора С. В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, 2500-0268, 2541-9897.

Специальности: 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.15 – Травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.18 – Нейрохирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.23 – Урология (медицинские науки), 14.01.24 – Трансплантология и искусственные органы (медицинские науки), 14.01.25 – Пульмонология (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки).

Контактные данные: 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167.

Тел.: +7 (861) 252-83-34. E-mail: imk-journal@mail.ru
www.inovmed.elpub.ru/jour/pages/view/EditorialC
Дата включения: с 12.02.2019.

16. Институт Стоматологии

Издатель/учредитель: ООО «Меди издательство», 2073-6460.

Специальности: 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки), 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки).

Контактные данные: 191025, Санкт-Петербург, Невский пр., 82.

Тел./факс: +7 (812) 324-00-22. E-mail: is@emedi.ru

www.instom.ru/publish/magazine

Дата включения: с 28.12.2018.

17. Кардиологический вестник — бюллетень Российского кардиологического научно-производственного комплекса «Медиа Сфера»

Специальности: 03.01.04 – Биохимия (медицинские науки), 03.03.04 – Клеточная биология, цитология, гистология (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки).

Контактные данные: 121552, Москва, 3-я Черепковская, 15 а.

Тел.: +7 (495) 414-72-77.

E-mail: vestnik@cardioweb.ru

www.cardioweb.ru/kardiologicheskij-vestnik

Дата включения: с 28.12.2018.

18. Клиническая практика

Издатель/учредитель: Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА, 2220-3095, 2618-8627.

Специальности: 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.07 – Глазные болезни (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки), 14.01.15 – Травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.25 – Пульмонология (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки), 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (биологические науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (биологические науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки), 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки).

Контактные данные: 115682, Москва, Ореховый бульвар, 28.

Тел.: +7 (926) 471 45 79. E-mail: upugacheva@yandex.ru

www.clinpractice.ru

Дата включения: с 2015.

19. Клиническая физиология кровообращения

Издатель/учредитель: Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Минздрава РФ (Москва), 1814-6910, 2410-9134.

Специальности: 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки).

Контактные данные: 119049, Москва, Ленинский пр-т, д. 8.

Тел.: 8 (499) 236-92-86. Email: izdinsob@yandex.ru

www.cfc-journal.com

Дата включения: с 28.12.2018.

20. Колопроктология

Издатель/учредитель: Общероссийская общественная организация «Ассоциация колопроктологов России», 2073-7556, 2686-7303.

Специальности: 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки).

Контактные данные: 123423, Москва ул. Саляма Адиля, д. 2

Тел.: 8 (499) 199-00-68. Email: proctologia@mail.ru

www.ruproctology.com/jour/index

Дата включения: с 28.12.2018.

Специальности: 14.01.28 – Гастроэнтерология (медицинские науки).

Дата включения: с 15.10.2019.

21. Кремлевская медицина. Клинический вестник.

Издатель/учредитель: Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ (Москва), Главное медицинское управление Управления делами Президента РФ (Москва), 1818-460X.

Специальности: 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.02.01 – Гигиена (медицинские науки), 14.02.02 – Эпидемиология (медицинские науки), 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.08 – Авиационная, космическая и морская медицина (медицинские науки), 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки).

Контактные данные: 123159 Москва, улица Маршала Тимошенко 19, стр. 1А.
Тел.: +7 (499) 140-29-54. E-mail: km@cgm.ru
www.kremlin-medicine.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

Специальности: 14.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.03 – Болезни уха, горла и носа (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.06 – Психиатрия (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.09 – Инфекционные болезни (медицинские науки), 14.01.10 – Кожные и венерические болезни (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки), 14.01.15 – Травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки).

Дата включения: с 15.10.2019.

22. Кубанский научный медицинский вестник

Издатель/учредитель: ФГОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 1608-6228, 2541-9544.

Специальности: 14.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.03 – Болезни уха, горла и носа (медицинские науки), 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.10 – Кожные и венерические болезни (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.05 – Судебная медицина (медицинские науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки), 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки).

Контактные данные: 350063, г. Краснодар, ул. им. Митрофана Седина, д. 4.
Тел.: +7 (861) 262-32-22. E-mail: kubmedvestnik@ksma.ru
www.ksma.elpub.ru/jour

Дата включения: с 28.12.2018.

23. Лучевая диагностика и терапия

Издатель/учредитель: ООО Балтийский медицинский образовательный центр, 2079-5343.

Специальности: 4.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки),

14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки).

Контактные данные: 191024, г. Санкт-Петербург, Невский проспект, д. 137, лит. А, пом. 22-Н, офис 10 г.

Тел.: +7 (812) 956-9255. E-mail: ooo.bmoc@mail.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

24. Медицинская визуализация

Издатель/учредитель: ООО «Видар», 1607-0763, 2408-9516.

Специальности: 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки)

Контактные данные: 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27. НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского

Тел.: +7 (499) 237-37-64, +7 499 237-04-54. E-mail: karmazanovsky@ixv.ru

www.medvis.vidar.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

25. Медицинский алфавит

Издатель/учредитель: ООО «Альфмед», 2078-5631.

Специальности: 14.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.06 – Психиатрия (медицинские науки), 14.01.10 – Кожные и венерические болезни (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки), 14.02.01 – Гигиена (медицинские науки), 14.02.02 – Эпидемиология (медицинские науки), 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки).

Контактные данные: 129515, г. Москва, а/я 94.

Тел.: +7 (495) 616-48-00. E-mail: medalfavit@mail.ru

www.med-alphabet.com

Дата включения: 28.12.2018

Специальности: 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.22 – Ревматология (медицинские науки), 14.01.25 – Пульмонология (медицинские науки), 14.01.28 – Гастроэнтерология (медицинские науки).

Дата включения: с 18.11.19

26. Медицинский вестник Башкортостана

Издатель/учредитель: ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, 1999-6209.

Специальности: 14.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (ме-

дицинские науки), 14.01.06 – Психиатрия (медицинские науки), 14.01.07 – Глазные болезни (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.09 – Инфекционные болезни (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.23 – Урология (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки), 14.03.01 – Анатомия человека (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки), 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки), 14.04.01 – Технология получения лекарств (фармацевтические науки), 14.04.02 – Фармацевтическая химия, фармакогнозия (фармацевтические науки), 14.04.03 – Организация фармацевтического дела (фармацевтические науки).

Контактные данные: 450008, г. Уфа, ул. Ленина 3, комната 26.

Тел.: +7(347) 272-73-50. E-mail: mvb_bsmu@mail.ru

www.mvb-bsmu.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

27. Медицинский вестник МВД

Издатель/учредитель: ФКУ «Объединенная редакция МВД России» (Москва), ФКУЗ «Главный клинический госпиталь МВД России» (Москва), ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации» (Балашиха), ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России (Москва), 2073-8080.

Специальности: 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.15 – Травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение (медицинские науки), 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки).

Контактные данные: 127434, Москва, Ивановский проезд, д. 18.

Тел.: +7 (495) 619-79-42. <http://medvest.ormvd.ru>

Дата включения: с 28.02.2020.

28. Онкология. Журнал им. П. А. Герцена

Издатель/учредитель: Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Минздрава России (Москва), ООО «Издательство Медиа Сфера» (Москва), 2305-218X, 2309-4745.

Специальности: 114.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки).

Контактные данные: 125284 Москва, 2-й Боткинский пр., 3.

Тел.: +7 (495) 945-86-55. Email: Herzen-onkol@mail.ru
 www.mediasphera.ru/journal/onkologiya-zhurnal-im-p-a-gertsena
 Дата включения: с 28.12.2018.

29. Онкопедиатрия

Издатель/учредитель: ООО «Издательство Педиатръ», 2311-9977.

Специальности: 114.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки).

Контактные данные: 115478, Москва, Каширское ш., д. 24, стр. 15.

E-mail: oncopediatria@yandex.ru, radonc_journal@mail.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

30. Опухоли головы и шеи

Издатель/учредитель: ООО «Издательский дом «АБВ-пресс», 2222-1468, 2411-4634.

Специальности: 114.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки).

Контактные данные: 115478, г. Москва, Каширское шоссе, д. 24, стр. 15, НИИ канцерогенеза, 3-й этаж.

Тел./факс: +7 (499) 929-96-19. E-mail: abv@abvpress.ru

www.abvpress.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

31. Практическая онкология

Издатель/учредитель: ООО «Центр ТОММ», 1726-9814, ГБУЗ «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический)».

Специальности: 114.01.12 – Онкология (биологические науки), 4.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (биологические науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки), 14.03.07 – Химиотерапия и антибиотики (биологические науки), 14.03.07 – Химиотерапия и антибиотики (медицинские науки).

Контактные данные: Тел.: +7 952 097-46-57. E-mail: Abduloeva-n@mail.ru

www.practical-oncology.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

32. Пренатальная диагностика

Издатель/учредитель: ООО «Реал Тайм», 0234-4521.

Специальности: 114.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки).

Контактные данные: 129085, Москва, проспект Мира, 105, стр.1.

Тел.: +7 (926)851-14-20, +7 (495)601-90-16.

www.prenataldiagn.com

Дата включения: с 28.12.2018.

33. Радиология – практика

Издатель: ООО «Медснаб», 2071-9426.

Специальности: 114.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки)

Контактные данные: 127206, Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

Тел.: +7 (495) 611-27-44, +7 (495) 611-01-77.

www.radp.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

34. Регионарное кровообращение и микроциркуляция

Издатель/учредитель: Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. ак. И. П. Павлова (Санкт-Петербург), 1682-6655.

Специальности: 114.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки), 03.03.01 – Физиология (биологические науки), 03.03.01 – Физиология (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (биологические науки), 14.03.01 – Анатомия человека (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (биологические науки).

Контактные данные: 197022, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, 6/8.

Тел.: +7 (812) 499-70-69. E-mail: microcirculation@yandex.ru

<https://www.microcirc.ru>

Дата включения: с 28.12.2018.

35. РМЖ (Русский Медицинский Журнал)

Издатель/учредитель: ООО «Русский Медицинский Журнал», 2225-2282.

Специальности: 114.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.02 – Эндокринология (медицинские науки), 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.06 – Психиатрия (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.09 – Инфекционные болезни (медицинские науки), 14.01.10 – Кожные и венерические болезни (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.16 – Фтизиатрия (медицинские науки), 114.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.22 – Ревматология (медицинские науки), 14.01.25 – Пульмонология (медицинские науки), 14.01.28 – Гастроэнтерология (медицинские науки), 14.01.29 – Нефрология (медицинские науки), 14.01.30 – Геронтология и гериатрия (медицинские науки), 14.04.01 – Технология получения лекарств (фармацевтические науки), 14.04.02 – Фармацевти-

ческая химия, фармакогнозия (фармацевтические науки), 14.04.03 – Организация фармацевтического дела (фармацевтические науки), 114.01.03 – Болезни уха, горла и носа (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.23 – Урология (медицинские науки), 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки).

Контактные данные: 105064, г. Москва, а/я 399.

Тел.: +(7 495) 545-09-80. E-mail: postmaster@doctormedia.ru

www.rmj.ru

Дата включения: с 15.10.2019.

36. Российский медико-биологический вестник им. акад. И. П. Павлова

Издатель/учредитель: ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени ак. И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 0204-3475.

Специальности: 114.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.02 – Эндокринология (медицинские науки), 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.06 – Психиатрия (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.09 – Инфекционные болезни (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки), 14.01.15 – Травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.24 – Трансплантология и искусственные органы (медицинские науки), 14.01.25 – Пульмонология (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки), 14.01.30 – Геронтология и гериатрия (медицинские науки), 14.02.01 – Гигиена (медицинские науки), 14.02.02 – Эпидемиология (медицинские науки), 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение (медицинские науки), 14.03.01 – Анатомия человека (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки), 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки).

Контактные данные: 390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9.

Тел.: +7 (903) 836-24-17. E-mail: vestnik@rzgmu.ru

www.journals.eco-vector.com

Дата включения: с 28.12.2018.

37. Российский онкологический журнал

Издатель/учредитель: ООО Издательство «Медицина», 1028-9984, 2412-9119.

Специальности: 103.01.03 – Молекулярная биология (биологические науки), 03.01.07 – Молекулярная генетика (биологические науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки), 14.03.10 –

Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки).

Контактные данные: E-mail: rus.j.oncol@idm.msk.ru

www.medlit.ru/journalsview/oncology

Дата включения: с 28.12.2018.

38. Сибирский медицинский журнал

Издатель/учредитель: Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН (Томск), 2073-8552, НИИ кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН.

Специальности: 114.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки), 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки).

Контактные данные: 634012, Томск, Киевская, 111а.

Тел.: +7 (3822) 558-263. E-mail: smj@cardio-tomsk.ru

www.cardiotomsk.elpub.ru/jour/index

Дата включения: с 28.12.2018.

39. Сибирский онкологический журнал

Издатель/учредитель: 1814-4861, 2312-3168.

Специальности: 114.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки).

Контактные данные: 634009, г. Томск, пер. Кооперативный, 5.

Тел.: +7(3822) 513-269. E-mail: info@tnimc.ru

www.siboncoj.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

40. Современная онкология

Издатель/учредитель: ЗАО «Медицинские издания» (Москва), 1815-1434.

Специальности: 114.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки).

Контактные данные: 127055, г. Москва, ул. Новослободская, 31 к. 4.

Тел.: +7 (495) 098-03-59. E-mail: or@hpmpr.ru

www.modernonco.orscience.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

41. Современные проблемы науки и образования

Электронный журнал.

Издатель/учредитель: ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания». 2070-7428.

Специальности: 113.00.01 – Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки), 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки), 13.00.04 – Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры (педагогические науки), 13.00.08 – Теория и методика профессионального образования (педагогические науки), 14.01.02 – Эндокринология (медицинские науки), 14.01.03 – Болезни уха, горла и носа (медицинские науки), 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.06 – Психиатрия (медицинские науки), 14.01.07 – Глазные болезни (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.09 – Инфекционные болезни (медицинские науки), 14.01.10 – Кожные и венерические болезни (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.15 – Травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.01.16 – Фтизиатрия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.18 – Нейрохирургия (медицинские науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.21 – Гематология и переливание крови (медицинские науки), 14.01.22 – Ревматология (медицинские науки), 14.01.25 – Пульмонология (медицинские науки), 14.01.27 – Наркология (медицинские науки), 14.01.28 – Гастроэнтерология (медицинские науки), 14.01.29 – Нефрология (медицинские науки), 14.03.01 – Анатомия человека (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.05 – Судебная медицина (медицинские науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки), 14.03.07 – Химиотерапия и антибиотики (медицинские науки), 14.03.08 – Авиационная, космическая и морская медицина (медицинские науки), 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки), 14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия (медицинские науки).

Контактные данные: 101000, г. Москва, а/я 47.

Тел.: +7 (499) 705-72-30. E-mail: edition@rae.ru
www.science-education.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

42. Таврический медико-биологический вестник

Издатель/учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского» (Медицинская академия им. С. И. Георгиевского, структурное подразделение), 2070-8092.

Специальности: 114.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.09 – Инфек-

ционные болезни (медицинские науки), 14.01.10 – Кожные и венерические болезни (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.16 – Фтизиатрия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки), 14.01.21 – Гематология и переливание крови (медицинские науки), 14.01.22 – Ревматология (медицинские науки), 14.01.25 – Пульмонология (медицинские науки), 14.01.28 – Гастроэнтерология (медицинские науки), 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение (медицинские науки), 14.02.06 – Медико-социальная экспертиза и медико-социальная реабилитация (медицинские науки).

Контактные данные: 295051, Республика Крым, Симферополь, б-р Ленина 5/7.
Тел.: +7 (3652) 55-49-45; +7 (3652) 55-49-16. E-mail: nauka_3@ma.cfuv.ru
www.ma.cfuv.ru/site/page/show/docid/235708

Дата включения: с 28.12.2018.

43. Тазовая хирургия и онкология

До 28.02.2020 г. наименование в Перечне «Онкологическая колопроктология»
ISSN 2220-3478.

Издатель/учредитель: ООО «Издательский дом «АБВ-пресс» (Москва), 2686-9594, 2686-7435.

Специальности: 114.01.12 – Онкология (медицинские науки),
14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки)

Контактные данные: 115478, г. Москва, Каширское шоссе, д. 24, стр.15, НИИ канцерогенеза.

115522, г. Москва, а/я 136.

Тел.: +7 (499) 929-96-19. E-mail: abv@abvpress.ru

www.abvpress.ru

Дата включения: с 28.12.2018

44. Уральский медицинский журнал

Издатель/учредитель: ООО «Уральский центр медицинской и фармацевтической информации», 2071-5943, Уральский государственный медицинский университет.

Специальности: 114.01.01 – Акушерство и гинекология (медицинские науки), 14.01.02 – Эндокринология (медицинские науки), 14.01.03 – Болезни уха, горла и носа (медицинские науки), 14.01.04 – Внутренние болезни (медицинские науки), 14.01.05 – Кардиология (медицинские науки), 14.01.06 – Психиатрия (медицинские науки), 14.01.07 – Глазные болезни (медицинские науки), 14.01.08 – Педиатрия (медицинские науки), 14.01.09 – Инфекционные болезни (медицинские науки), 14.01.10 – Кожные и венерические болезни (медицинские науки), 14.01.11 – Нервные болезни (медицинские науки), 14.01.12 – Онкология (медицинские науки), 14.01.13 – Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки), 14.01.14 – Стоматология (медицинские науки), 14.01.15 – Травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.01.16 – Фтизиатрия (медицинские науки), 14.01.17 – Хирургия (медицинские науки)

науки), 14.01.19 – Детская хирургия (медицинские науки), 14.01.20 – Анестезиология и реаниматология (медицинские науки), 14.01.22 – Ревматология (медицинские науки), 14.01.23 – Урология (медицинские науки), 14.01.25 – Пульмонология (медицинские науки), 14.01.27 – Наркология (медицинские науки), 14.01.28 – Гастроэнтерология (медицинские науки), 14.02.01 – Гигиена (медицинские науки), 14.02.02 – Эпидемиология (медицинские науки), 14.02.03 – Общественное здоровье и здравоохранение (медицинские науки), 14.02.04 – Медицина труда (медицинские науки), 14.03.02 – Патологическая анатомия (медицинские науки), 14.03.03 – Патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.05 – Судебная медицина (медицинские науки), 14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки), 14.03.07 – Химиотерапия и антибиотики (медицинские науки), 14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки), 14.03.10 – Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки).

Контактные данные: 620109, Екатеринбург, ул. Заводская, д. 29.

www.urmj.ru

Дата включения: с 28.12.2018.

Информация для рекламодателей

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

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

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

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

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

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

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

Информация для авторов статей

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

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

КОНГРЕСС РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА РЕНТГЕНОЛОГОВ И РАДИОЛОГОВ

9-11/11/2020



ПРЕЗИДЕНТ КОНГРЕССА:

проф. Шахов Борис Евгеньевич

ПРЕЗИДЕНТ ROPP:

проф. Синицын Валентин Евгеньевич

НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНГРЕССА

- Общая рентгенодиагностика, компьютерная и магнитно-резонансная томография
- Современные методики ранней диагностики онкологических заболеваний
- Радиотерапия
- Ультразвуковая диагностика
- Радиология и гибридные технологии визуализации
- Медицинская физика, радиационная безопасность контроль
- Информационные технологии, телемедицина
- Организация лучевой диагностики

ВАЖНЫЕ ДАТЫ

Прием тезисов – до 17 августа 2020 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ

+7 (812) 677 31 56

welcome@congress-ph.ru

www.congress-ph.ru

РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО

РЕНТГЕНОЛОГОВ И РАДИОЛОГОВ

+7 (495) 942 40 20

russian-radiology.ru

Правила оформления статей для опубликования в журнале «Радиология — практика»

The Rules of Articles Preparation for Publication in the Journal «Radiology — practice»

Оформление публикаций*

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

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

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

Правила направления материалов в редакцию журнала «Радиология — практика»

Материалы научного сообщения предоставляются в 2 экземплярах:

- в распечатанном виде за подписью всех авторов и визой руководителя на 1 экземпляре, сопровождаются официальным письмом от учреждения (с круглой печатью), в необходимых случаях — экспертным заключением (что дает право на их публикацию);
- все материалы записываются на диск в электронном виде и прилагаются к их распечатанному варианту.

Материалы отправляются по почте ответственному секретарю журнала — доктору медицинских наук, профессору Егоровой Елене Алексеевне.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а. Центр стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, кафедра лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

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

Уведомление об отправке материалов для публикации в журнале (их экземпляр в электронном виде и отдельно архивированные в графическом формате иллюстрации) отправляется ответственному секретарю на e-mail: eegorova66@gmail.com (тел.: 8 (495) 611-01-77).

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

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

Объем публикаций (включая сопроводительную информацию и иллюстративный материал) для:

- оригинальных статей, лекций и научных обзоров должен быть не более 15 с.;
- кратких сообщений и описаний клинических наблюдений — не более 5 с.

В публикациях предусматриваются следующие блоки:

БЛОК 1 — на русском языке:

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

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

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

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

БЛОК 3 — полный текст публикации на русском языке.

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

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

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

Текстовый материал публикации должен быть представлен:

- 1) в виде четкой принтерной распечатки в формате А4, в электронном виде (Microsoft Word), с двойным межстрочным интервалом размером шрифта 12, пронумерованными страницами, без правок на листах;
- 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) в электронном текстовом файле абзацный отступ текста, выравнивание и прочее — не важны. Текст должен быть без переносов слов, без выравнивания табуляцией, без лишних пробелов. Клавиша Enter должна использоваться только для начала нового смыслового абзаца, но не для начала новой строки внутри абзаца;
- 4) после любых заголовков, фамилий, подписей к рисункам точка не ставится. Между каждым инициалом и фамилиями всегда ставятся пробелы. Инициалы разделяются точками и пишутся перед фамилией. Запятая между фамилией и инициалами не ставится, так как это затрудняет идентификацию автора в БД;
- 5) сокращения и символы должны соответствовать принятым стандартам (система СИ и ГОСТ 7.12 — 1993).

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

Приняты также следующие сокращения: ИК — инфракрасный; УФ — ультрафиолетовый; ВЧ — высокочастотный; СВЧ — сверхвысокочастотный; УЗИ — ультразвуковое исследование; МРТ — магнитно-резонансная томография; (ДВ) МРТ — диффузионно-взвешенная магнитно-резонансная томография; МРС — магнитно-ре-

зонансная 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

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

Формат графических файлов:

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

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

БЛОК 5 — список литературы под заголовком **References** должен повторять в своей последовательности список литературы блока 4, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они полностью повторяются в списке, готовящемся в романском алфавите, и оформляются следующим образом: все авторы (транслитерация), перевод названия статьи на английский язык (название источника может содержать транслитерацию, если источник не имеет адекватного английского названия, содержит 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 как в распечатанном, так и в электронном виде должен даваться в одном файле, включающем:

- заголовок (на русском и английском языках);
- фамилия и инициалы автора (ов) (представленных кириллицей и транслитерированные);

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

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

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

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

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

После сведений об авторах должно быть указано: «Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов».

Пристатейный список литературы

Данный этап работы (оформление библиографической части рукописи) включает:

- использование цитат и ссылок из современных литературных источников (давность издания которых не превышает 5 лет) с приведением фамилий и инициалов всех авторов (что позволяет исключить потерю индексации авторов и снижения уровня цитирования их работ), выделяя их шрифтом, например, курсивом;

- оформление списка литературы с применением правил, предусмотренных действующими ГОСТ (7.82-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления»; 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»; 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка»). Ссылки на литературные источники в списке располагают в алфавитном порядке по фамилии первого автора, сначала приводятся издания на русском языке, затем — на иностранных. Работы одного автора указываются по возрастанию годов издания. В тексте ссылки на номера источников даются в квадратных скобках.

Примеры для книг в списке

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

Ferguson-Smith V. A. The Indications for Screening for Fetal Chromosomal Aberration. Prenatal Diagnosis Insemin. 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 блока Списка литературы на русском языке, его представляют на английском языке под заголовком References. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они должны полностью повторяться и в русско-, и в англоязычных вариантах.

Ссылки на отечественные источники должны быть обработаны:

- в программе BGN (Board of Geographic Names), представленной на сайте <http://www.translit.ru> обрабатываем весь текст библиографической ссылки;
- копируем транслитерированный текст в References;
- преобразуем транслитерированную ссылку: оставляем транслитерированные фамилии и инициалы авторов;

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

Пример преобразования библиографической ссылки для References

Выделяем и копируем всю библиографическую ссылку:

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

Вставляем копию ссылки в программу для танслитерации, получаем:

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

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

Конечный результат:

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

Квитанция на подписку журнала «Радиология — практика»

Категория подписчиков	Стоимость одного номера, руб.	Стоимость трех номеров (полугодичная подписка), руб.
Физические лица	250	750
Юридические лица	400	1200

После оплаты просьба сообщить по телефону координаты получателя

Почтовый адрес: 115432, Москва, 2-й Кожуховский пр., д. 29, корп. 5, ООО «Амикодент»
Тел.: +7 (495) 978-09-23, +7 (495) 981-13-21, e-mail: info@amicodent.ru

Подписку можно оформить на сайте журнала www.radp.ru, а также по каталогу агентства
«Роспечать» на полгода:
индекс для физических лиц — 79754; индекс для юридических лиц — 79755.

Извещение	Получатель платежа ООО «Амикодент» ИНН 7709614148 КПП 772501001 р/с 40 70 28 10 00 50 00 42 00 97 в ф-л «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» к/с 30 10 18 10 44 52 50 00 03 60 БИК 044525360						
	Наименование платежа: подписка на журнал «Радиология — практика»						
	На 20 ____ год:						
	Номер выпуска	1	2	3	4	5	6
	Кол-во экз.						
	Информация о плательщике: ФИО _____ Адрес _____ ИНН _____ Номер лицевого счета (код) плательщика _____						
Кассир	Дата _____			Сумма платежа, в т. ч. НДС 10 % _____			
	Плательщик (подпись) _____						
	Получатель платежа ООО «Амикодент» ИНН 7709614148 КПП 772501001 р/с 40 70 28 10 00 50 00 42 00 97 в ф-л «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» к/с 30 10 18 10 44 52 50 00 03 60 БИК 044525360						
	Наименование платежа: подписка на журнал «Радиология — практика»						
Квитанция	На 20 ____ год:						
	Номер выпуска	1	2	3	4	5	6
	Кол-во экз.						
	Информация о плательщике: ФИО _____ Адрес _____ ИНН _____ Номер лицевого счета (код) плательщика _____						
	Дата _____			Сумма платежа, в т. ч. НДС 10 % _____			
	Плательщик (подпись) _____						

* Юридическим лицам необходимо заполнить ИНН и № лицевого счета.