УДК: 616.831-002:578.834-06 DOI: 10.20969/VSKM.2025.18(2).75-81

Прогнозирование осложнений в челюстно-лицевой области у пациентов, перенесших COVID-19, с применением магнитно-резонансной томографии

А.И. Хасанов[1], Э.Б. Байходжаева[1], М.Ж. Атавуллаев[2], Л.Р. Юнусова[1]

[1]Ташкентский государственный стоматологический институт, Узбекистан, 100047, Ташкент, Яшнабадский район, улица Махтумкули, 103
[2]Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино, 200118, Узбекистан, г. Бухара, ул. Гиждуванская, 23

Реферат. Введение. Пандемия COVID-19 оказала значительное воздействие на здоровье пациентов, приводя к развитию ряда длительных осложнений, включая патологии в челюстно-лицевой области. Магнитно-резонансная томография, являясь высокоэффективным методом визуализации, позволяет на ранних стадиях выявлять эти изменения, что способствует своевременному вмешательству и снижению риска дальнейших осложнений. Раннее прогнозирование и диагностика таких состояний имеют критическое значение для оптимизации лечебных подходов и повышения качества жизни пациентов, перенесших COVID-19. **Целью** работы является анализ использования магнитно-резонансной томографии для прогнозирования осложнений челюстно-лицевой области у пациентов, перенесших COVID-19, с целью улучшения ранней диагностики и корректного лечения этих осложнений. **Материал и методы.** В исследование были включены: 41 пациент с ранними магнитно-резонансными томографическими признаками постковидных осложнений средней зоны лица (средний возраст 45 ± 5 лет, 73% мужчин) и 48 пациентов с поздними осложнениями (средний возраст 45 ± 3 года, 56,3% мужчин). Магнитно-резонансная томография проводилась на аппарате мощностью 1,5 Тесла с использованием стандартных катушек для головного и шейного отделов. Протокол включал аксиальные изображения T1WI, T2WI, T2GRE, FLAIR и DWI, а также магнитно-резонансную ангиографию с контрастом для оценки сосудистых изменений и сосудистых патологий. **Результаты и обсуждение.** В ходе исследования было проведено магнитно-резонансное томографическое обследование пациентов, перенесших COVID-19, с целью выявления патологий в челюстно-лицевой области. Были обнаружены следующие типичные осложнения: остеонекроз верхней челюсти, воспалительные процессы в мягких тканях лица, а также изменения в кровоснабжении. Прогнозирование возможных осложнений на основе магнитно-резонансных томографических данных позволило провести раннюю диагностику и предотвратить развитие тяжелых состояний у значительного числа пациентов. **Выводы.** Использование магнитно-резонансной томографии является эффективным инструментом для прогнозирования осложнений в челюстно-лицевой области у пациентов, перенесших COVID-19. Своевременная диагностика позволяет предотвратить дальнейшее ухудшение состояния и способствует более точному выбору лечебных стратегий. Включение магнитно-резонансной томографии в комплексное обследование постковидных пациентов повысит точность диагностики и улучшит прогноз заболевания.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, ранние признаки, прогнозирование, челюстно-лицевая область, осложнения, COVID-19.
Для цитирования: Хасанов А.И., Байходжаева Э.Б., Атавуллаев М.Ж., Юнусова Л.Р. Прогнозирование осложнений в челюстно-лицевой области у пациентов, перенесших COVID-19, с применением магнитно-резонансной томографии // Вестник современной клинической медицины. – 2025. – Т. 18, вып. 2. – С. 75–81. **DOI:** 10.20969/VSKM.2025.18(2).75-81.

Prediction of maxillofacial complications in post-COVID-19 patients, using magnetic resonance imaging

Adkham I. Khasanov[1], Elmira B. Baykhodjaeva[1], Mirshod J. Atavullaev[2], Lalita R. Yunusova[1]

[1]Tashkent State Dental Institute, 103 Maxtumkuli str., Yashnabad District, 100047 Tashkent, Uzbekistan
[2]Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino, 23 Gijduvanskaya str., 200118 Bukhara, Uzbekistan

Abstract. Introduction. The COVID-19 pandemic has had a significant impact on patients' health, leading to the development of some long-term complications, including pathologies in the maxillofacial region. Magnetic resonance imaging (MRI), as a highly effective imaging method, allows for the early detection of these changes, facilitating timely intervention and reducing the risk of further complications. Early prediction and diagnosis of such conditions are critical for optimizing treatment approaches and improving the post-COVID-19 patients' quality of life. **The aim of this study** is to analyze the use of magnetic resonance imaging for predicting maxillofacial complications in patients who have recovered from COVID-19, with the goal of improving early diagnosis of and appropriate treatment of these complications. **Materials and Methods.** The study included 41 patients with the early MRI signs of post-COVID complications in the midface (average age 45 ± 5 years, 73% being male patients) and 48 patients with late complications (average age 45 ± 3 years, 56.3%being male patients). MRI was performed on a 1.5 Tesla scanner using standard coils for the head

and neck. The protocol included axial T1WI, T2WI, T2GRE, FLAIR, and DWI images, as well as contrast-enhanced magnetic resonance angiography to assess vascular changes and pathologies. **Results and Discussion.** During the study, MRI examinations were performed on patients who had recovered from COVID-19 to identify pathologies in their maxillofacial regions. The following typical complications were found: Osteonecrosis of the maxilla, inflammatory processes in the facial soft tissues, and changes in blood supply. Prediction of possible complications based on MRI data allowed for early diagnosis and prevention of the development of severe conditions in many patients. **Conclusions.** The use of magnetic resonance imaging is an effective tool for predicting complications in the maxillofacial region in patients who have recovered from COVID-19. Timely diagnosis can prevent further deterioration of the condition and contributes to a more accurate selection of treatment strategies. The inclusion of MRI in the comprehensive examination of post-COVID-19 patients will improve diagnostic accuracy and improve the disease prognosis.
Keywords: MRI, early signs, prognosis, maxillofacial region, complications, COVID-19.
For citation: Khasanov, A.I.; Baykhodjaeva, E.B.; Atavullaev, M.J.; Yunusova, L.R. Prediction of maxillofacial complications in post-COVID-19 patients, using magnetic resonance imaging. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2025, 18 (2), 75-81. **DOI:** 10.20969/VSKM.2025.18(2).75-81.

Введение. Магнитно-резонансная томография (МРТ) является одним из наиболее информативных методов диагностики патологических изменений в средней зоне лица у пациентов, перенесших COVID-19. Благодаря высокой чувствительности и превосходной контрастной разрешающей способности, МРТ позволяет детально визуализировать мягкотканевые структуры, сосудистые нарушения и смежные анатомические области, что существенно облегчает постановку диагноза и определение терапевтической тактики [1,2].

Ранние осложнения в области средней зоны лица характеризуются воспалительными изменениями, которые на МРТ проявляются в виде гиперинтенсивного сигнала на T2-WI и гипоинтенсивного сигнала на T1-WI. Основные диагностические признаки включают отёчность мягких тканей, гиперплазию слизистой оболочки носовых ходов и околоносовых пазух, начальные сосудистые изменения и ограниченные зоны некроза. Применение диффузионно-взвешенной визуализации (DWI) позволяет выявить диффузионные изменения в воспалённых тканях, а T2*-взвешенные изображения (GRE) используются для диагностики микрососудистых поражений. Поздние осложнения включают прогрессирующую деструкцию костных структур, инвазию патологического процесса в орбиту, птеригопалатиновую ямку, кавернозный синус и внутричерепные области. Эти изменения на МРТ характеризуются выраженными некротическими зонами, признаками васкулита, тромбозом сосудов, интракраниальными абсцессами и менингитом. Постконтрастные T1-WI позволяют определить зоны патологического накопления контрастного вещества, что свидетельствует об активных воспалительных или сосудистых процессах.

МРТ является высокоэффективным инструментом для стратификации осложнений средней зоны лица на ранние и поздние стадии, что имеет ключевое значение для их дифференциальной диагностики и выбора терапевтического подхода.

В настоящем исследовании проведён анализ спектра МРТ-признаков, характерных для каждого этапа патологического процесса, что способствует разработке персонализированных диагностических и лечебных стратегий.

Цель исследования – прогнозирование осложнений в челюстно-лицевой области у пациентов, перенесших COVID-19, с использованием МРТ.

Материалы и методы. В исследовании, включившем 41 пациента с ранними МРТ постковидными осложнениями в средней зоне лица, средний возраст составил 45 ± 5 лет, с преобладанием мужчин (73%, n=30) над женщинами (27%, n=11). Среди 48 пациентов, перенесших COVID-19 с поздними МРТ-признаками осложнений средней зоны лица было 27 мужчин (56,3%) и 21 женщина (43,7%), со средним возрастом 45± 3 года.

МРТ-исследование у постковидных пациентов проводилось на магнитном томографе мощностью 1,5 Тесла с использованием стандартных катушек для головного и шейного отделов. Протокол включал аксиальные изображения T1WI и T2WI с быстрым спин-эхо, а также дополнительные исследования головного мозга, такие как аксиальные T1, T2, T2GRE, FLAIR и диффузионно-взвешенные изображения (DWI). Срезы толщиной 3 мм с шагом 0,5 мм позволяли визуализировать мягкотканевые изменения, сосудистые осложнения и признаки некроза. T2GRE использовалась для выявления сосудистых изменений, таких как тромбозы, метгемоглобин и минимальные гемосидерозные изменения, критически важных для диагностики сосудистых нарушений после COVID-19. Контрастирование помогало более точно оценить поздние стадии осложнений, включая разрушение костных структур и инвазию в прилегающие области. Дополнительно проводилась МР-ангиография с контрастом для визуализации артериальной сети и венозного оттока, а также безконтрастное исследование с использованием методов T2GRE и TOF, что позволяло детально изучить сосудистые аномалии. Постпроцессорная обработка изображений с использованием MIP и VR обеспечивала создание 3D-моделей сосудов, улучшая разрешение и контрастность, что способствовало точной оценке сосудистых патологий у пациентов с осложнениями средней зоны лица после COVID-19.

Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом центра. От каждого участника получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Все данные, полученные в исследовании, заносились в сводные таблицы Excel. После распределения данных по группам сравнения рассчитывались групповые средние и их стандартные ошибки. Динамическое сравнение проводилось с использованием парного критерия Стьюдента.

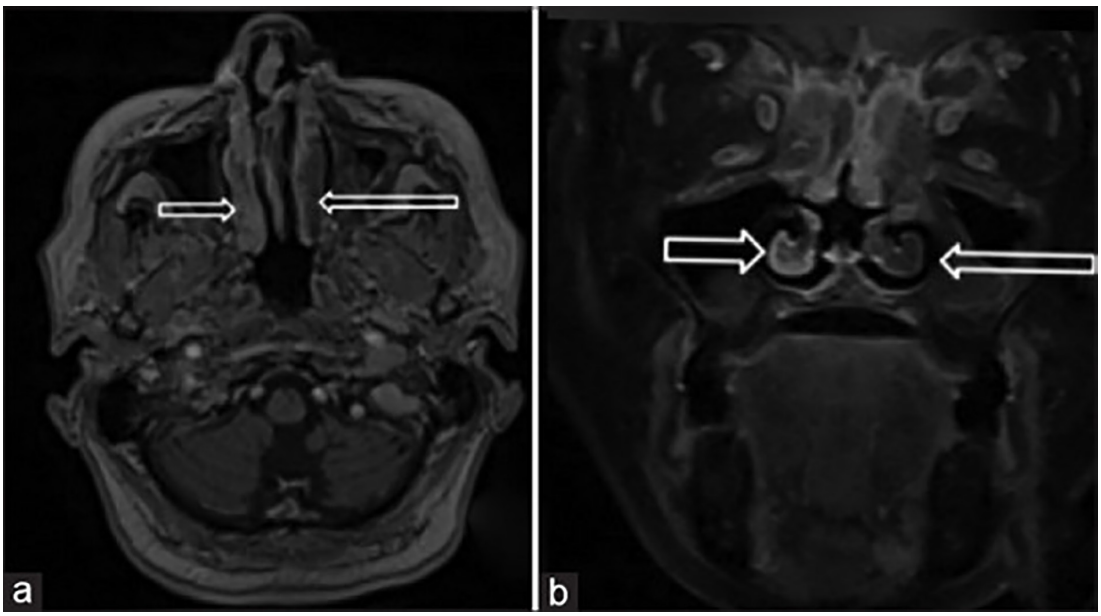

Рис. 1. Клинический пример. Больная З., 38 л. Признак «чёрной носовой раковины» на корональном изображении Т1ВИ при постковидных ОСЗЛ. Изображение демонстрирует «признак чёрной носовой раковины» с отсутствием сигнала средней и частично нижней левой носовой раковины (белая звёздочка), а также слизистой оболочки левой верхнечелюстной пазухи.

Fig. 1. A clinical example. Patient Z., 38 y. The “black nasal shell” sign on coronal T1WI image in post-COVID-19 complications. The image demonstrates the “black nasal shell” sign with no signal of the middle and partially lower left nasal shell (white star), as well as the mucosa of the left maxillary sinus.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования установлено, что у всех пациентов (100%) присутствовал симптом «чёрной носовой раковины», являющийся важным МРТ-маркером ишемических или некротических изменений слизистой оболочки носовой полости *(рис. 1)*. У всех обследованных также выявлено воспаление периантральных мягких тканей *(рис. 2)*, причём выраженная инфильтрация наблюдалась у 73% пациентов (n=30), что свидетельствует о распространённом воспалительном процессе, охватывающем как слизистую оболочку, так и прилегающие ткани. У 63% пациентов (n=26) зарегистрировано воспаление придаточных пазух носа, сопровождающееся отёком, скоплением патологического содержимого и гиперплазией слизистой. Наиболее часто поражались верхнечелюстные пазухи (100%), тогда как этмоидит, фронтит и сфеноидит встречались реже: у 20% (n=8), 5% (n=2) и 17% (n=7) пациентов соответственно *(табл.1)*.

Таблица 1

Ранние МРТ-признаки осложнений средней зоны лица у пациентов, перенесших COVID-19

Table 1

Early MRI signs of midface complications in post-COVID-19 patients

Ранние МРТ признаки	Количество больных (n=41)	%
Симптом «черной носовой раковины»	41	100%
Воспаление периантральных, ретромаксиллярных / мягких тканей	41	100%
Воспаление верхнечелюстных пазух	41	100%
Воспаление решетчатой пазухи	8	20%
Воспаление клиновидной пазухи	7	17 %
Воспаление лобных пазух	2	5%
Остеодеструкция костей	7	17 %
Очаги костного отёка	34	83%

Среди 41 пациента, у которых изучались ранние признаки осложнений средней зоны лица, остеодеструкция костей была выявлена у 7 человек (17%), тогда как у остальных 34 (83%) патологические изменения проявлялись преимущественно в виде очагов костного отёка. Очаговый костный отёк, визуализируемый на МРТ, служил маркером прогрессирующего воспаления с риском последующей деструкции костной ткани. На ранних стадиях отёк сопровождался утолщением стенок верхнечелюстных пазух, что отражало воспалительные процессы, однако по мере прогрессирования заболевания утолщённые костные структуры трансформировались в зоны остеодеструкции, указывая на нарастание тяжести патологии.

Патологическое содержимое и гиперплазия слизистой оболочки верхнечелюстных пазух, являясь наиболее распространённым проявлением воспаления, диагностировались у всех пациентов (100%). Воспаление других пазух встречалось реже: этмоидит был выявлен у 20% (n=8), фронтит у 5% (n=2), а сфеноидит у 17% (n=7) пациентов. Среди 41 обследованного пациента остеодеструкция костей была выявлена у 7 человек (17%), в то время как у остальных 34 (83%) доминировали очаги костного отёка.

Очаговый костный отёк, визуализируемый на МРТ, служил маркером прогрессирующего вос-

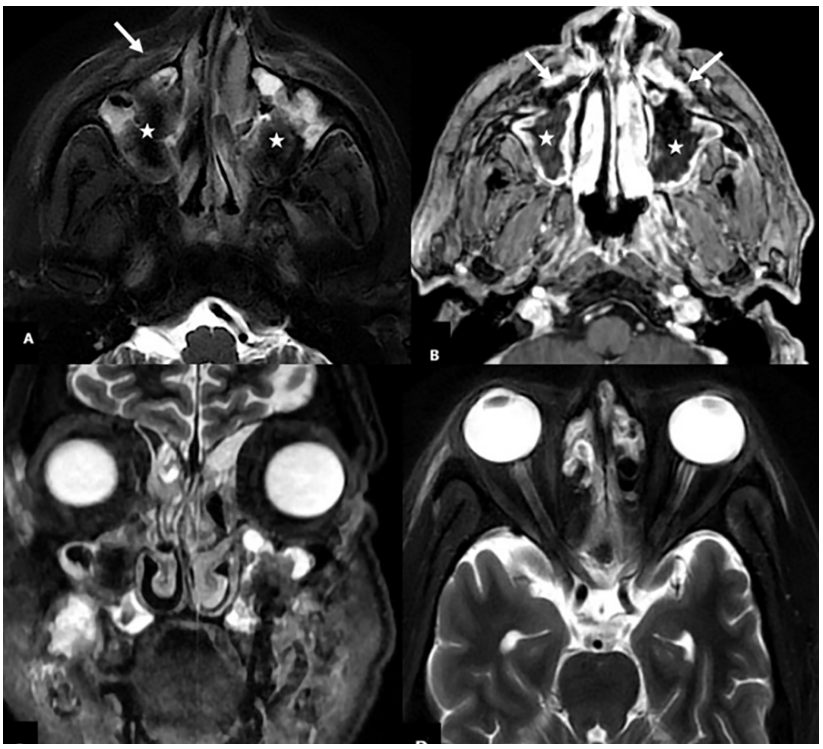

Рис. 2. Клинический пример. Больной Ж., 49 лет. На аксиальных МРТ изображениях T2FS (A) и постконтрастных 3D T1 GRE (B) визуализируется гипоинтенсивная мягкотканная структура (звёздочка) в полости обеих верхнечелюстных пазух с инфильтрацией передних периантральных жировых пространств с обеих сторон (стрелки). Отсутствие поражения орбиты и головного мозга подтверждается на корональном изображении STIR (C) и аксиальном изображении T2FS (D).
Fig. 2. Clinical example. Patient Zh., 49 years old. Axial T2FS (A) and postcontrast 3D T1 GRE (B) MRI images show a hypointense soft tissue structure (star) in the cavity of both maxillary sinuses with infiltration of the anterior periantral / fat spaces on both sides (arrows). The absence of orbital or cerebral lesions is confirmed on a coronal STIR image (C) and on an axial T2FS image (D).

палительного процесса с риском последующей костной деструкции. На ранних этапах отёк костной ткани сопровождался утолщением стенок верхнечелюстных пазух, что отражало воспалительные изменения. Однако при прогрессировании заболевания утолщённые костные структуры подвергались деструкции, что указывало на увеличение тяжести патологического процесса. Эти наблюдения подчеркивают значимость динамического МРТ-контроля, так как изменения костной ткани, включая утолщение и деструкцию, являются ключевыми маркерами прогрессирования воспаления.

Симптом «чёрной носовой раковины» и воспаление мягких тканей демонстрируют высокую чувствительность (100%), но низкую специфичность (17,07%), что указывает на их широкую распространённость. В то же время воспаление решетчатой и клиновидной пазух характеризуется высокой специфичностью (91,89% и 89,47% соответственно), что делает эти признаки важными для идентификации специфических осложнений средней зоны лица (ОСЗЛ). Очаги костного отёка характеризуются высокой чувствительностью (82,93%), но низкой специфичностью, свидетельствуя об их частой встречаемости. Напротив, остеодеструкция костей имеет более низкую чувствительность (50,00%) и специфичность, что связано с её проявлением на более поздних стадиях заболевания.

Среди 48 пациентов, перенесших COVID-19, поздние МРТ-признаки осложнений средней зоны лица распределились следующим образом: орбитальные осложнения были выявлены в 35 случаях (72,9%), *(рис.3)*. Костные эрозии решетчатой пластинки обнаружены у 6 пациентов (12,5%), изменения мягких тканей и жировой клетчатки в инфра- и параорбитальных областях отмечены у 11 пациентов (22,9%), поражение глазодвигательных мышц

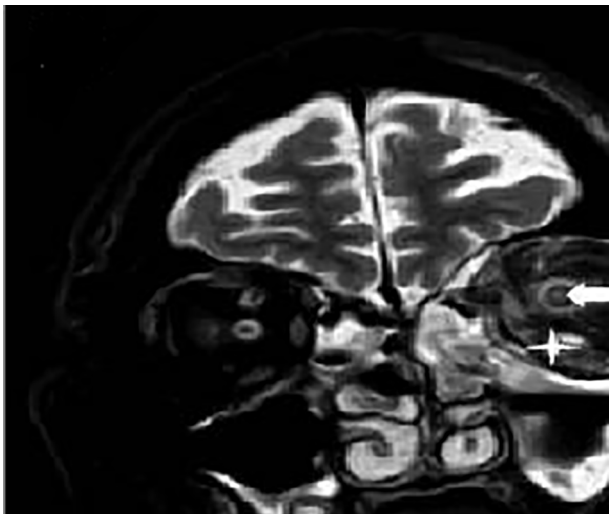

Рис. 3. Клинический пример. Больной Н., 51 г. МРТ Т2-взвешенное корональное изображение, определяются утолщение прямой и косых мышц левой орбиты, с увеличенным сигналом (звезда). Диффузное утолщение левого оболочки зрительного нерва с гиперинтенсивным сигналом в левом зрительном нерве указывает на оптический неврит (стрелка).
Fig. 3. Clinical example. Patient N., 51 y. o. T2-weighted coronal MRI image detected thickening of the rectus and oblique muscles of the left orbit with increased signal (star). Diffuse thickening of the left optic nerve sheath with hyperintense signal in the left optic nerve indicates optic neuritis (arrow).

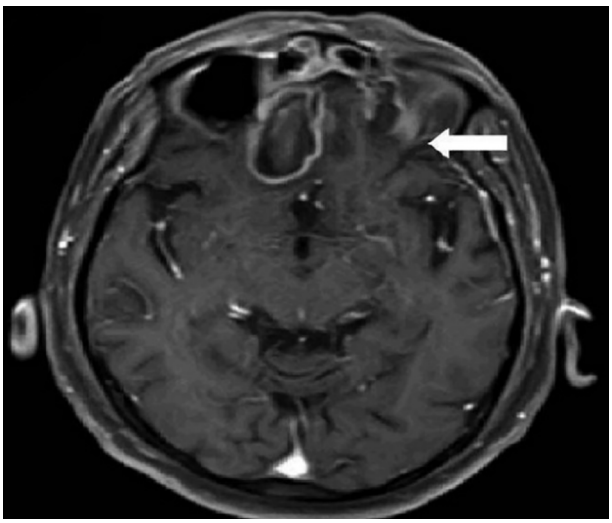

Рис. 4. Клинический пример. Больная Д, 18 л. МРТ Т1-взвешенный изображение, показывающее абсцесс правой нижней лобной извилины (стрелка).
Fig. 4. Clinical example. Patient D, 18 y. o. MRI T1 WI showing an abscess of the right inferior frontal gyrus (arrow).

также диагностировано у 11 пациентов (22,9%), а вовлечение зрительного нерва наблюдалось у 7 пациентов (14,6%).

Внутричерепные осложнения были выявлены у 21 пациента (43,8%) и включали поражение кавернозного синуса у 9 пациентов (18,8%), абсцессы головного мозга у 3 пациентов (6,3%) *(рис.4)*, инфаркты мозга у 7 пациентов (14,6%), отёк головного мозга у 3 пациентов (6,3%) и поражение основания черепа у 2 пациентов (4,2%).

Поздние МРТ-признаки осложнений средней зоны лица у пациентов, перенесших COVID-19, показывают характерные изменения сигнала, которые можно обнаружить на различных МРТ последовательностях. На Т2-взвешенных изображениях (Т2 GRE) орбитальные осложнения, включая костные эрозии решетчатой пластинки, изменения мягких тканей и жировой клетчатки, а также поражение глазодвигательных мышц и зрительного нерва, проявляются гиперинтенсивными зонами, что связано с воспалением, отёком и ишемией. Эти изменения сопровождаются снижением диффузии на картировках коэффициента диффузии (ADC), что указывает на высокий клеточный компонент, повреждение клеточных мембран или наличие гнойного воспаления.

Орбитальные осложнения, такие как костные эрозии решетчатой пластинки, изменения мягких тканей и жировой клетчатки, поражение глазодвигательных мышц и зрительного нерва, выявляются на МРТ с высокой специфичностью (до 100%) и различной частотой, что подтверждает важность использования этого метода для оценки состояния орбитальной области у пациентов с COVID-19. Внутричерепные осложнения, включая поражение кавернозного синуса, абсцессы, инфаркты и отек головного мозга, а также поражение основания черепа, также диагностируются с различной чувствительностью (до 18,8%) и высокой специфичностью (до 100%), что подчеркивает их значимость для диагностики. Общая точность диагностики этих осложнений колеблется от 10% до 45%, что отражает разнообразие и сложность поздних последствий COVID-19, требующих тщательного клинического и радиологического анализа.

В нашем исследовании представлены данные о ранних и поздних МРТ-признаках осложнений средней зоны лица у пациентов, перенесших COVID-19, включая воспаление мягких тканей, изменения в верхнечелюстных пазухах, остеодеструкцию и очаги костного отека. Результаты показали высокую распространенность таких изменений, что требует сопоставления с существующими литературными данными и более глубокого анализа клинической значимости этих признаков.

Симптом «чёрной носовой раковины», который был выявлен у всех пациентов (100%), стал важным индикатором ишемических или некротических изменений слизистой оболочки носовой полости. Это наблюдение согласуется с работами других исследователей, которые также описывают этот симптом как специфичный маркер воспаления и некроза в носовой полости в условиях инфекции, включая COVID-19 [1]. Высокая чувствительность этого симптома в нашем исследовании подтверждает его значимость как раннего диагностического признака, однако низкая специфичность (17,07%) указывает на возможную встречаемость этого признака и в других заболеваниях, таких как синуситы и хронические воспалительные процессы.

Воспаление периантральных мягких тканей также отмечено у всех пациентов, с выраженной инфильтрацией у 73% обследованных, что также поддерживает данные других авторов, которые выявляют воспаление перисинусовых структур у пациентов с COVID-19 [2]. Однако наше исследование выделяет различия в частоте поражения разных пазух. В частности, воспаление верхнечелюстных пазух наблюдается у 100% пациентов, что соответствует данным ряда исследований, подчеркивающих их частое вовлечение в воспалительный процесс после перенесенной инфекции [3]. В то время как воспаление других пазух, таких как этмоидит и фронтит, было выявлено реже, что согласуется с исследованиями, которые отмечают более частое поражение верхнечелюстных и решетчатых пазух у COVID-19 пациентов [4].

Что касается остеодеструкции и очагов костного отека, то их частота и патогенез также соответствуют данным мировой литературы. Очаговый костный отёк был обнаружен в 83% случаев, что согласуется с работами, которые рассматривают костный отек как маркер прогрессирующего воспаления в костных структурах, что может предшествовать остеодеструкции [5]. Отмеченная нами остеодеструкция в 17% случаев также согласуется с рядом исследований, которые сообщают о развитии костной деструкции как позднего проявления хронического воспаления [6].

Наша работа также показала, что изменения в орбитальной области, такие как костные эрозии ре-

шетчатой пластинки и поражения глазодвигательных мышц и зрительного нерва, выявляются на МРТ с высокой специфичностью (до 100%). Эти данные подтверждают исследования, которые указывают на значимость орбитальных изменений при COVID-19. Например, исследование, проведенное в 2020 году, описывает орбитальные осложнения, такие как неврит зрительного нерва и миозит глазодвигательных мышц, как характерные признаки у пациентов с коронавирусной инфекцией [7,8]. Наша работа дополнительно подчеркивает важность своевременной диагностики этих изменений для предотвращения серьезных осложнений, таких как потеря зрения.

Среди внутричерепных осложнений, таких как поражение кавернозного синуса, абсцессы головного мозга, инфаркты мозга и отёк головного мозга, наблюдается большая вариабельность. В нашем исследовании эти осложнения были выявлены у 43,8% пациентов. Поражение кавернозного синуса и инфаркты мозга нашли поддержку в литературе, где эти осложнения часто встречаются у пациентов с тяжелым течением COVID-19 [9,10]. Однако наш результат также показывает, что внутричерепные осложнения могут иметь более разнообразные проявления, что требует более детализированного подхода к диагностике.

Общая точность диагностики осложнений варьировалась от 10% до 45%, что отражает сложность и многообразие поздних последствий COVID-19, требующих более тонкой дифференциации. Низкая чувствительность остеодеструкции костей и очагов костного отека в поздние стадии заболевания указывает на необходимость более точной диагностики в контексте хронизации воспаления. В целом, данные о поздних МРТ-признаках, полученные в рамках нашего исследования, подчеркивают значимость ранней и динамической оценки состояния средней зоны лица и вовлеченных структур, что соответствует современным подходам к мониторингу осложнений COVID-19.

Выводы. Таким образом, наши результаты подчеркивают важность МРТ как метода для диагностики как ранних, так и поздних осложнений средней зоны лица у пациентов, перенесших COVID-19. В частности, выявленные симптомы, такие как «чёрная носовая раковина», воспаление периантральных мягких тканей, остеодеструкция и изменения в орбитальной области, подтверждают данные мировой литературы и подчеркивают необходимость использования МРТ в качестве основного диагностического инструмента для мониторинга и лечения постковидных осложнений.

Прозрачность исследования. *Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.*

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. *Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.*

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Исраилова М.Н., Юнусова Л.Р., Ходжибекова Ю.М., Юлдашева Д.Ю. Роль МСКТ и МРТ в дифференциальной диагностике осложнений средней зоны лица у пациентов с патологией грибковой этиологии // Вестник современной клинической медицины. – 2023. – Т.16, Прил. 2. – С.24-28. [Israilova MN, Yunusova LR, Khodjibekova YM, Yuldasheva DY. Rol MSKT i MRT v differentsialnoy diagnostike oslojneniy sredney zoni litsa u patsientov s patologiey gribkovoy etiologii [The role of MSCT and MRI in the differential diagnosis of complications in the midface in patients with fungal etiology]. Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny [Bulletin of Contemporary Clinical Medicine]. 2023; 16 (suppl 2): 24-28. DOI: 10.20969/VSKM.2023.16(suppl.2).24-28
2. Исмаилова М.Х., Юнусова Л.Р., Хайдарова Г.Б., Абдуллаева Л.Ш. Мультимодальная визуализация осложнений челюстно-лицевой области у пациентов с сахарным диабетом, перенесших Covid-19 // Вестник современной клинической медицины. – 2023. – Т.16, Прил. 2. – С.19-23. [Ismailova MH, Yunusova LR, Khaydarova GB, Abdullaeva LS. Multimodalnaya vizualizatsiya oslojneniy chelyustno-litsevoy oblasti u patsientov s saxarnim diabetom, perenesshix Covid-19 [Multimodal imaging of complications in the maxillofacial area in patients with diabetes mellitus who have undergone COVID-19]. Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny [Bulletin of Contemporary Clinical Medicine]. 2023; 16 (suppl 2): 19-23. DOI: 10.20969/VSKM.2023.16(suppl.2).19-23
3. Юнусова Л.Р., Икрамов Г.О., Халманов Б.А., Сувонов К.Ж. МСКТ диагностика остеомиелита верхней челюсти, у пациентов перенесших COVID-19 // Вестник современной клинической медицины. – 2022. – Т.15, вып.5. – С.81-85. [Yunusova LR, Ikramov GO, Halmanov BA, Suvanov KJ. MSKT diagnostika osteomielita verhnej chelyusti, u pacientov perenesshih COVID-19 [MSCT diagnosis of osteomyelitis of the upper jaw, in patients who underwent COVID-19]. Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny [Bulletin of Contemporary Clinical Medicine.] 2022; 15 (5): 81-85. DOI: 10.20969/VSKM.2022.15(5).81-85
4. Ходжибекова Ю.М., Юнусова Л.Р., Амонуллоев Р.А., Икрамов Г.А. МРТ визуализация осложнений средней зоны лица у пациентов, перенесших COVID-19. Вестник современной клинической медицины. – 2023. – Т.16, Прил.2. – С.49-54. [Khodjibekova YM, Yunusova LR, Amonulloev RA, Ikramov GA. MRT vizualizatsiya oslojneniy sredney zonы litsa u patsientov, perenesshix COVID-19. Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny [MRI visualization of midface complications in patients who underwent COVID-19]. Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny [Bulletin of Contemporary Clinical Medicine.] 2023; 16 (suppl 2): 49-54. DOI: 10.20969/VSKM.2023.16(suppl.2).49-54
5. Yunusova LR, Khodjibekova YuM, et al. Visualization of complications of the middle zone of the person who underwent Covid-19. Pediatrics scientific and practical journal. 2021; 6: 25-31. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_94
6. Bannikov SA, Mironov GV, Boyko NV. Fungal lesion of the paranasal sinuses. Etiology, pathogenesis, classification. Experimental and clinical otorhinolaryngology. 2020; 1 (02): 32–35.
7. John TM, Jacob CN, Kontoyiannis DP. When uncontrolled diabetes mellitus and severe COVID-19 converge: the

perfect storm for mucormycosis. J Fungi (Basel). 2021; 7 (4): 298. DOI: 10.3390/jof7040298
8. Wenlong Li, Zeqing Huang, Biao Tan, et all. General recommendation for assessment and management on the risk of glucocorticoid-induced osteonecrosis in patients with COVID-19. J Orthop Translat. 2021; 31: 1–9. DOI: 10.1016/j.joms.2021.09.009
9. Singh AK, Singh R, Joshi SR, Misra A. Mucormycosis in COVID-19: a systematic review of cases reported worldwide and in India. Diabetes Metab Syndr. 2021; 15 (4): 102-146. DOI: 10.1016/j.dsx.2021.05.019
10. Al-Tawfiq JA, Alhumaid S, Alshukairi AN, et al. COVID-19 and mucormycosis superinfection: the perfect storm. Infection. 2021; 49 (5): 833–853. DOI: 10.1007/s15010-021-01670-1

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***ХАСАНОВ АДХАМ ИБРОХИМОВИЧ**, ORCID ID: 0000-0002-1765-6861, докт. мед. наук, профессор,*
e-mail: ai.hasanov1965@mail.ru;
профессор кафедры детской челюстно-лицевой хирургии, Ташкентский государственный стоматологический институт, Узбекистан, 100047, Ташкент, Яшнабадский район, улица Махтумкули, 103.
***БАЙХОДЖАЕВА ЭЛЬМИРА БАХТОВНА**, ORCID ID: 0000-0002-3652-5541, e-mail: info@tdsi.uz;*
ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии, Ташкентский государственный стоматологический институт, Узбекистан, 100047, Ташкент, Яшнабадский район, улица Махтумкули, 103.
***АТАВУЛЛАЕВ МИРШОД ЖАМШИДОВИЧ**, ORCID ID: 0000-0003-2904-0623, e-mail: info@bsmi.uz;*
соискатель ученой степени канд. мед. наук, Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино, 200118, Узбекистан, г. Бухара, ул. Гиждуванская, 23.
***ЮНУСОВА ЛАЛИТА РИНАТОВНА**, ORCID ID: 0000-0002-7807-9463, PhD, доцент, e-mail: lolita_yunusova@mail.ru;*
доцент кафедры онкологии и медицинской радиологии, Ташкентский государственный стоматологический институт, Узбекистан, 100047, Ташкент, Яшнабадский район, / ул. Махтумкули, 103.

ABOUT THE AUTHORS:

***ADKHAM I. KHASANOV,** ORCID ID: 0000-0002-1765-6861, Dr. sc. med., Professor, e-mail: ai.hasanov1965@mail.ru; Professor, Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, Tashkent State Dental Institute, 103 Maxtumkuli str., Yashnabad District, 100047 Tashkent, Uzbekistan;*
***ELMIRA B. BAYKHODJAEVA,** ORCID ID: 0000-0002-3652-5541, e-mail: info@tdsi.uz; Department of Maxillofacial Surgery, Tashkent State Dental Institute, 103 Maxtumkuli str., Yashnabad District, 100047 Tashkent, Uzbekistan;*
***MIRSHOD J. ATAVULLAEV**, ORCID ID: 0000-0003-2904-0623, e-mail: info@bsmi.uz; Postgraduate Student, Department of Maxillofacial Surgery, Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali Ibn Sino, 23 Gijduvanskaya str., 200118 Bukhara, Uzbekistan;*
***LALITA R. YUNUSOVA,** ORCID ID: 0000-0002-7807-9463, PhD, Associate Professor; e-mail: lolita_yunusova@mail.ru; Associate Professor, Department of Oncology and Medical Radiology, Tashkent State Dental Institute, 103 Maxtumkuli str., Yashnabad District, 100047 Tashkent, Uzbekistan.*