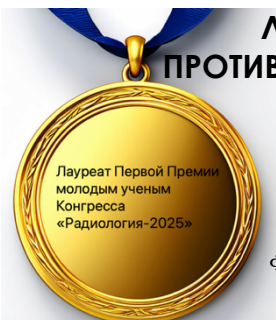


ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В МОНИТОРИНГЕ НЕОАДЬЮВАНТНОГО ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПОЛОСТИ РТА И РОТОГЛОТКИ

Володина В.Д.

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ (Сеченовский университет). г. Москва, Россия.



Цель исследования. Совершенствование лучевой диагностики в мониторинге неоадьювантного противоопухолевого лечения злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки.

Материалы и методы. Было обследовано 96 пациентов (100%) с первично выявленным и гистологически подтвержденным плоскоклеточным раком (ПКР) полости рта и/или ротоглотки. Всем пациентам проводили мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ) орофарингеальной области с контрастированием на разных этапах лечения – до начала неоадьювантной химиотерапии (ХТ) (не ранее, чем за 1 месяц), через 7-14 дней после 2-х курсов и через 10-20 дней после 3-го курса. МСКТ выполняли на томографе «Canon Aquilion ONE 640» (Япония), МРТ – на томографе «Siemens Magnetom Aera» 1,5 Тл (Германия). Данные лучевых методов исследования сопоставлялись с результатами послеоперационного гистологического исследования.

Результаты. При выполнении МСКТ и МРТ орофарингеальной области с контрастированием были проанализированы результаты исследований 96 пациентов (100%), среди них 63 (65,6%) мужчины и 33 (34,4%) женщины, средний возраст составил 59 ± 12 лет. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от локализации опухоли: рак полости рта ($n=54$; 56,3%) и рак ротоглотки ($n=42$; 43,7%). Рак языка составил наибольшую долю ($n=22$; 22,9%) среди злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки. Наименее часто встречался рак неба ($n=3$; 3,2%).

По данным МСКТ и МРТ, до проведения ХТ у всех пациентов ($n=96$; 100%) определялась опухоль. После 2-го курса ХТ по данным МСКТ опухоль определялась в 88 случаях (91,6%), по данным МРТ – в 91 случае (94,7%). После 3-го курса ХТ по данным МСКТ опухоль определялась в 76 случаях (79%), по данным МРТ – в 78 случаях (81,3%).

Эффективность лучевых методов исследования в диагностике рака ротовой полости и/или ротоглотки на этапах до и после проведения неоадьювантной противоопухолевой терапии составила: для МСКТ с контрастированием показатели чувствительности составили 83,7%, специфичности – 93,8%, точности – 88,7%, для МРТ с контрастированием показатели чувствительности составили 92,6%, специфичности – 95,2%, точности – 93,9%.

По результатам исследования разработан клиничко-лучевой алгоритм обследования пациентов с раком полости рта и ротоглотки.

Обсуждение. Комбинированное использование МРТ и МСКТ для диагностики рака орофарингеальной области и оценки эффективности неоадьювантной терапии продемонстрировало более высокую чувствительность, специфичность и точность по сравнению с применением каждого метода по отдельности. Интегрированный подход в диагностике рака полости рта и/или ротоглотки позволил точно визуализировать костные структуры с использованием МСКТ и мягкие ткани с помощью МРТ, что имело важное значение при планировании дальнейшей тактики лечения.

Заключение. Разработанная тактика клиничко-лучевого обследования повышает эффективность диагностики и мониторинга неоадьювантного противоопухолевого лечения злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки. Предлагаемый подход в оценке эффективности неоадьювантной химиотерапии при лечении рака полости рта и ротоглотки позволил изменить лечебную тактику ведения пациентов в 92% случаях.

Ключевые слова: плоскоклеточный рак полости рта, рак ротоглотки, неоадьювантная химиотерапия, МСКТ, МРТ.

Контактный автор: Володина В.Д. e-mail: dr.volodinavd.rg@gmail.com

Для цитирования: Володина В.Д. Лучевая диагностика в мониторинге неoadъювантного противоопухолевого лечения злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки. REJR 2025; 15(3):86-99. DOI: 10.21569/2222-7415-2025-15-3-86-99.

Статья получена: 13.05.25

Статья принята: 26.08.25

RADIOLOGICAL FOLLOW-UP OF NEOADJUVANT CHEMOTHERAPY FOR MALIGNANT TUMORS OF THE ORAL CAVITY AND OROPHARYNX

Volodina V.D.

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Moscow, Russia.

Purpose. To improve imaging techniques for monitoring of neoadjuvant chemotherapy in patients with malignant tumors of the oral cavity and oropharynx.

Materials and Methods. A total of 96 patients (100%) with newly diagnosed, histologically confirmed squamous cell carcinoma (SCC) of the oral cavity and/or oropharynx were enrolled in this study. All patients underwent contrast-enhanced multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) of the oropharyngeal region at different treatment stages: before neoadjuvant chemotherapy (NAT) (no earlier than 1 month prior), 7-14 days after two cycles, and 10-20 days after three cycles. MSCT was performed using a «Canon Aquilion ONE 640» scanner (Japan) and MRI was performed using a «Siemens Magnetom Aera» 1.5T scanner (Germany). Imaging findings were correlated with postoperative histopathological results.

Results. When performing MSCT and MRI of the oropharyngeal region with contrast enhancement, the results of studies of 96 patients (100%) were analyzed, including 63 (65,6%) men and 33 (34,4%) women, with an average age of 59 ± 12 years. The patients were divided into two groups depending on the location of the tumor: oral cancer (n=54; 56,3%) and oropharyngeal cancer (n=42; 43,7%). Tongue cancer accounted for the largest proportion (n=22; 22,9%) among malignant neoplasms of the oral cavity and oropharynx. Palate cancer was the least common (n=3; 3,2%).

According to MSCT and MRI data, a tumor was detected in all patients (n=96; 100%) before CT. After the 2nd course of CT, according to MSCT, the tumor was detected in 88 cases (91,6%), according to MRI – in 91 cases (94,7%). After the 3rd course of CT, according to MSCT, the tumor was detected in 76 cases (79%), according to MRI – in 78 cases (81,3%).

The effectiveness of radiological methods in the diagnosis of cancer of the oral cavity and/or oropharynx at the stages before and after neoadjuvant antitumor therapy was as follows: for MSCT with contrast enhancement, sensitivity was 83,7%, specificity was 93,8%, accuracy was 88,7%, for MRI with contrast enhancement, sensitivity was 92,6%, specificity was 95,2%, accuracy was – 93,9%.

Based on the results of the study, a clinical and radiological algorithm was developed for the examination of patients with oral and oropharyngeal cancer.

Discussion. The combined use of MRI and MSCT for the diagnosis of oropharyngeal cancer and evaluation of the effectiveness of neoadjuvant therapy demonstrated higher sensitivity, specificity and accuracy compared with the use of each method separately. An integrated approach in the diagnosis of oral and/or oropharyngeal cancer made it possible to accurately visualize bone structures using MSCT and soft tissues using MRI, which was important in planning further treatment tactics.

Conclusion. The developed tactics of clinical radiological examination increases the effectiveness of diagnosis and monitoring of neoadjuvant antitumor treatment of malignant tumors of the oral cavity and oropharynx. The proposed approach to evaluating the effectiveness of neoadjuvant chemotherapy in the treatment of oral and oropharyngeal cancer has allowed changing the treatment tactics of patients in 92% of cases.

Keywords: oral cavity squamous cell carcinoma, oropharyngeal cancer, neoadjuvant chemotherapy, MSCT, MRI.

Corresponding author: Volodina V.D., e-mail: dr.volodinavd.rg@gmail.com

Received: 13.05.25

Accepted: 26.08.25

Рак полости рта является значимой проблемой мирового здравоохранения, ежегодно диагностируемой более чем у 600 тысяч человек [1]. Рак полости рта и ротоглотки занимает 6-7 место по распространенности среди всех злокачественных новообразований (ЗНО) головы и шеи в мире [2]. В Российской Федерации в 2023 году зарегистрировано 9840 случаев рака полости рта и ротоглотки [3]. Из данных литературы следует, что стандартизированный показатель заболеваемости для мужчин и женщин в 2023 году составил 3,7 случая на 100 тыс. Несмотря на естественную убыль населения (-1,7%), стоит отметить высокую смертность в первый год после постановки диагноза, достигающую 27,8%. Хотя эти опухоли локализованы в анатомически доступной области, у значительной доли пациентов (66,8% в 2023 году) диагноз устанавливается на поздних стадиях (III и IV), требующих комплексного мультимодального лечения. Средний возраст пациентов с данным заболеванием составляет 60 лет [4,5]. Смертность от злокачественных опухолей полости рта и ротоглотки составляет 3,6%. Лечение плоскоклеточного рака может включать хирургическое вмешательство, химиотерапию, лучевую терапию или комбинацию двух или всех трех методов лечения.

Неoadъювантная химиотерапия, применяемая до хирургического вмешательства, в настоящее время рассматривается как один из наиболее перспективных методов лечения злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) представляют собой ведущие методы визуализации, применяемые для оценки опухолевого ответа на терапию [6,7]. Морфометрическая оценка распространенности опухолевого процесса дополняется использованием диффузионно-взвешенной МРТ (ДВ-МРТ), перфузионной КТ и МРТ, что обеспечивает не только мониторинг изменений размеров, но и анализ качественных изменений кровотока и метаболизма в опухоли, предоставляя информацию об эффективности терапии до видимого уменьшения новообразования. Эти данные применяются для прогностической оценки эффективности лечения и формирования тактики лечения.

МРТ в режиме диффузионно-взвешенных изображений (ДВ-МРТ), перфузионная КТ и перфузионная МРТ представляют собой перспективные методики оценки опухолевого ответа на лечение, но для возможного внедрения в клиническую практику необходимы дальнейшие исследования с использованием унифицированного протокола [8-10].

Радиоизотопные методы, такие как позитронно-эмиссионная и однофотонная эмиссионная компьютерная томография, используются преимущественно для количественной оценки ответа опухоли на терапию, коррелируя с количеством жизнеспособных раковых клеток и их способностью к накоплению радиоизотопов. Хотя эти методы позволяют оценить функциональный ответ, их широкое применение в клинической практике ограничено вариабельностью результатов и доступностью [11-14].

Несмотря на распространенность методов лучевой диагностики, остаются актуальными вопросы выбора оптимальных методов диагностики и мониторинга лечения пациентов со злокачественными новообразованиями полости рта и ротоглотки, в частности, получающих неoadъювантную химиотерапию.

Поэтому целью исследования стало совершенствование лучевой диагностики в мониторинге неoadъювантного противоопухолевого лечения злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки.

Материалы и методы.

В исследование было включено 96 пациентов (100%), проходивших обследование и лечение по поводу рака полости рта и/или ротоглотки в отделении лучевой диагностики №2 Университетской клинической больницы №1 и на базе Института кластерной онкологии имени профессора А.А. Левшина Первого МГМУ имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет) в период с 2021 по 2024 гг. Среди них преобладали мужчины (n=63; 65,6%), количество женщин составило 33 пациента (34,4%), возраст варьировался от 23 до 89 лет. Средний возраст пациентов составил 59±12 лет. С учетом данных о локализации злокачественного новообразования, пациенты были распределены на две группы для дальнейшего исследования: пациенты с раком полости рта (n=54; 56,3%); пациенты с раком ротоглотки (n=42; 43,7%). Всем паци-

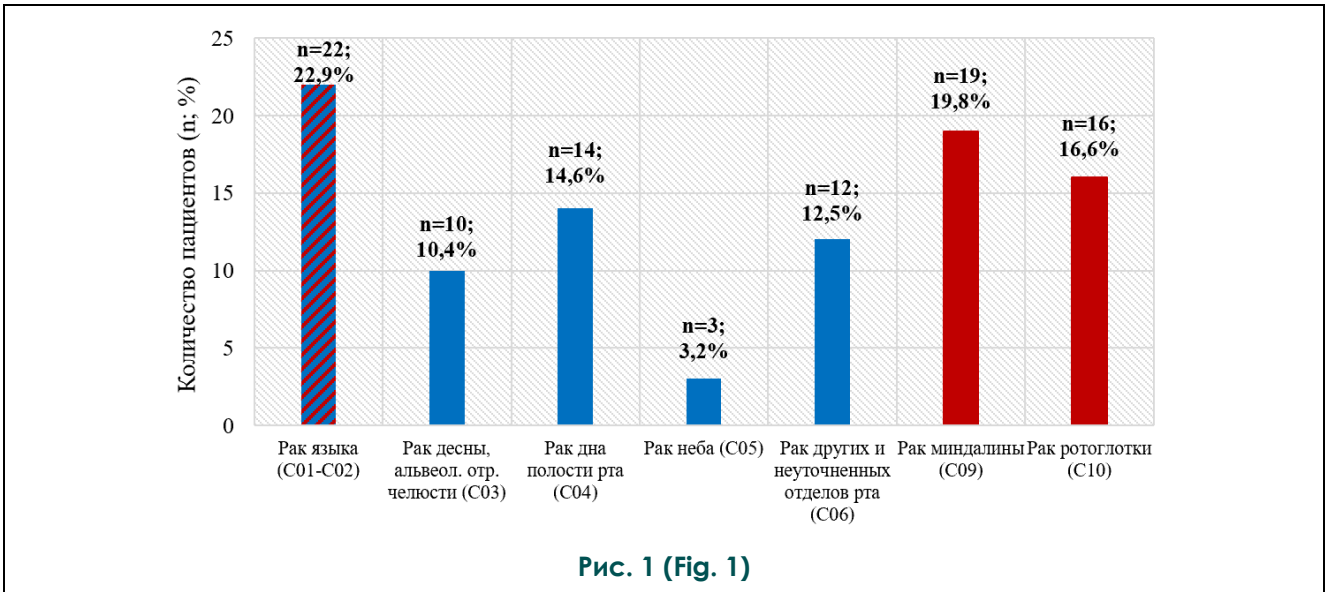


Рис. 1 (Fig. 1)

Рис. 1. Гистограмма.

Распределение пациентов в зависимости от локализации рака полости рта (синий цвет гистограммы) или ротоглотки (красный цвет гистограммы) согласно международной классификации болезней (МКБ-10).

Fig. 1. Histogram.

Distribution of patients depending on the location of oral cavity (blue histogram) or oropharyngeal (red histogram) cancer according to the International Classification of Diseases (ICD-10).

ентам выполнялись МСКТ орофарингеальной области с контрастированием на томографе «Canon Aquilion ONE 640» (Япония) и МРТ орофарингеальной области с контрастированием на томографе «Siemens Magnetom Aera» (Германия) с магнитным полем интенсивностью 1,5 Тл на различных этапах лечебного процесса: до начала химиотерапии (ХТ), после 2-х курсов и после 3-го курса ХТ. Всем пациентам проводили неоадьювантную противоопухолевую химиотерапию по протоколу «DCF (TRF)» (доцетаксел 75 мг/м² внутривенно в первый день, цисплатин 75 мг/м² внутривенно в первый день, 5-фторурацил в дозировке 1000 мг/м² ежедневно в течение первых четырех дней в виде 96-часовой внутривенной инфузии).

Результаты, полученные с помощью МРТ и МСКТ, сравнивались с гистологическим исследованием, проведенным после хирургического вмешательства, согласно классификации Е.Ф. Лушников (1977).

Статистический анализ проводился в программах Microsoft Office Excel, MedCalc 19.5.3 («MedCalc Software Ltd», Бельгия). Были рассчитаны чувствительность, специфичность и точность, а также коэффициент корреляции. В ходе анализа описательной статистики определялись минимальные и максимальные показатели, медиана (Me), меж-

квартильный интервал (Q1, Q3), а также коэффициент корреляции (r).

Исследование гистологических образцов осуществлялось с использованием многофункционального микроскопа Olympus BX 51. Для микрофотографии образцов применялась указанная камера в сочетании с программным обеспечением Launch Cam View.

Результаты.

Среди злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки наибольшую группу составили пациенты с раком языка – 22 случая (22,9%), в том числе рак тела языка (n=15; 15,6%) (синий цвет гистограммы) и рак корня языка (n=7; 7,3%) (красный цвет гистограммы). Далее по распространенности – рак миндалин, который встречался в 19 случаях (19,8%). Наименее распространенной формой злокачественных опухолей у мужчин и женщин являлся рак неба (n=3; 3,2%). В группах (C01-C09) – мужчин и женщин в одинаковом количестве случаев, в то время как при раке ротоглотки (C10) из 16 (16,6%) в 12 (12,5%) выявленных случаях преобладали мужчины (рис. 1).

По стадиям заболевания распределение выглядело следующим образом: T1 стадия была выявлена у 9 пациентов (9,4%), T2 стадия – у 44 (46%), T3 стадия – у 24 (25%), а T4 стадия – у 19 (19,9%).

При выполнении МСКТ и МРТ оценивали ряд параметров: размер образования по наибольшему диаметру и его характеристику, лимфатические узлы по короткой оси в аксиальной плоскости.

В рамках исследования в оценке и мониторинге эффективности противоопухолевой терапии всем пациентам были выполнены МСКТ и МРТ исследования до проведения неoadъювантной химиотерапии (не ранее, чем за 1 месяц), через 7-14 дней после 2-го и через 10-20 дней после 3-го курсов химиотерапии, по результатам которых устанавливалась степень клинического регресса опухоли по классификации RECIST 1.1 (2009).

Оценка эффективности лекарственного лечения опухоли проводилась по результатам гистологического исследования согласно классификации, предложенной Е.Ф. Лушниковым в 1977 году. В рамках данной классификации выделено четыре степени лечебного патоморфоза (САП): I САП – субклеточные изменения без выраженных нарушений в окружающих тканях; II САП – повреждение паренхимы опухоли, сосудистые изменения в строме; III САП – массовая гибель клеток с некрозом, но сохранением риска рецидива; IV САП: замещение опухоли соединительной тканью, кистообразование, склероз окружающих структур.

Результаты, полученные с помощью МРТ и МСКТ, сравнивались с «золотым стандартом» – гистологическим исследованием, проведенным после хирургического вмешательства. Данные соотносились как (клинический полный регресс) к патоморфологическому регрессу cCR/pCR.

Основными критериями для планирования и мониторинга лечения при МСКТ и МРТ исследованиях являются: распространенность рака полости рта и ротоглотки, включая объем, наличие инфильтрации, размер), вовлеченность в процесс мягких тканей полости рта и ротоглотки (в том числе язык), инвазия в челюсть, метастатическое поражение лимфатических узлов, а также изменение показателя плотности (HU) для МСКТ и значение коэффициента диффузии для МРТ.

На МСКТ орфарингеальной области с контрастированием у 87 (90%) пациентов улучшилась визуализация опухоли на фоне окружающих тканей по сравнению с нативным исследованием. У пациентов с малым размером опухоли (n=9; 9,4%), в частности, в области слизистой оболочки ретромолярного треугольника полости рта (n=1; 1,1%), диагностика была затруднена вследствие низкой контрастности опухолевой ткани.

МРТ на 1 этапе исследования (до про-

ведения ХТ) при определении стадии опухолевого процесса позволила установить стадию процесса у всех 96 пациентов (100%).

Структурные изменения в опухолевой ткани по данным МСКТ определялись в 72 случаях (75%), по данным МРТ – в 80 случаях (84%). При проведении МРТ чаще выявлялась инфильтрация мышц языка и тканей дна полости рта (n=6; 6,3%). По результатам МСКТ исследования с контрастированием признак инфильтрации мышц языка и тканей дна полости рта отмечался в 5 случаях (5,2%). В оценке костной инвазии при помощи МРТ и МСКТ было диагностировано одинаковое количество случаев инвазии в нижнюю челюсть (n=10; 10,4%) (рис. 2), однако, по результатам гистологического послеоперационного исследования, МРТ переоценивала глубину инвазии, что отразилось на показателях специфичности (рис. 3).

В проведенном нами исследовании было выявлено, что метастазы в лимфатических узлах, по данным гистологического исследования, присутствовали в 49 случаях (51%) от общего числа наблюдений (n=96; 100%), однако по данным МСКТ с контрастированием удалось определить поражение лимфатических узлов в 40 случаях (41,6%), в то время как на МРТ с внутривенным контрастированием поражение лимфатических узлов выявлялось чаще – в 45 случаях (46,8%).

По данным МСКТ орфарингеальной области у 43,7% пациентов (n=42) выявлены зоны со снижением плотности тканей в полости рта, преимущественно в языке, которые не накапливали контрастное вещество.

В ходе проведения диффузионно-взвешенной МРТ (ДВ-МРТ) орфарингеальной области коэффициент диффузии (ИКД) был рассчитан для всех 96 пациентов (100%) на всех этапах исследования. Средний показатель ИКД на первом этапе исследования составил 0,001268 мм²/с (1,2x10⁻³ мм²/с) (рис. 4).

Стоит отметить, что у пациентов с выраженным лечебным патоморфозом среднее значение ИКД возросло по сравнению с показателями до лечения, после 2-го и 3-го курсов химиотерапии, тогда как у пациентов с низким уровнем патоморфологического ответа среднее значение ИКД снизилось.

Была определена диагностическая эффективность каждого из методов, включая общую диагностическую эффективность двух методов. Показатели диагностической эффективности КТ и МРТ представлены в таблице №1.

Основными показателями ответа опу-

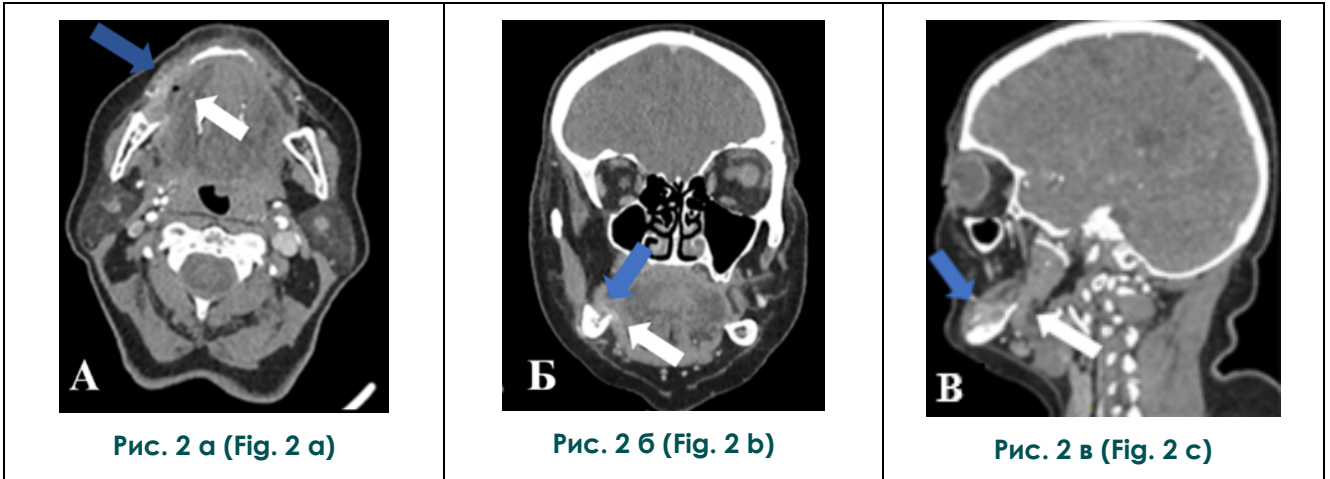


Рис. 2. МСКТ орофарингеальной области; А – аксиальная плоскость, Б, В – корональная реконструкция, Г – сагиттальная реконструкция.

Пациент К., 52 года. На уровне тела нижней челюсти справа отмечается новообразование мягкотканной структуры с нечеткими неровными контурами размером 23x17x16 мм, неравномерно накапливающее контрастный препарат (белая стрелка). Между отверстием и углом нижней челюсти отмечается костно-деструктивный дефект, протяженностью около 22 мм глубиной до 4 мм (синяя стрелка).

Fig. 2. MSCT of the oropharyngeal region; A – axial plane, B, C – coronal reconstruction, D – sagittal reconstruction.

Patient K., 52 y. At the level of the lower jaw body, a neoplasm of soft-tissue structure with indistinct uneven contours measuring 23x17x16 mm is noted on the right, which unevenly accumulates contrast agent (white arrow). There is a bone-destructive defect between the opening and the angle of the lower jaw, extending about 22 mm and up to 4 mm deep (blue arrow).

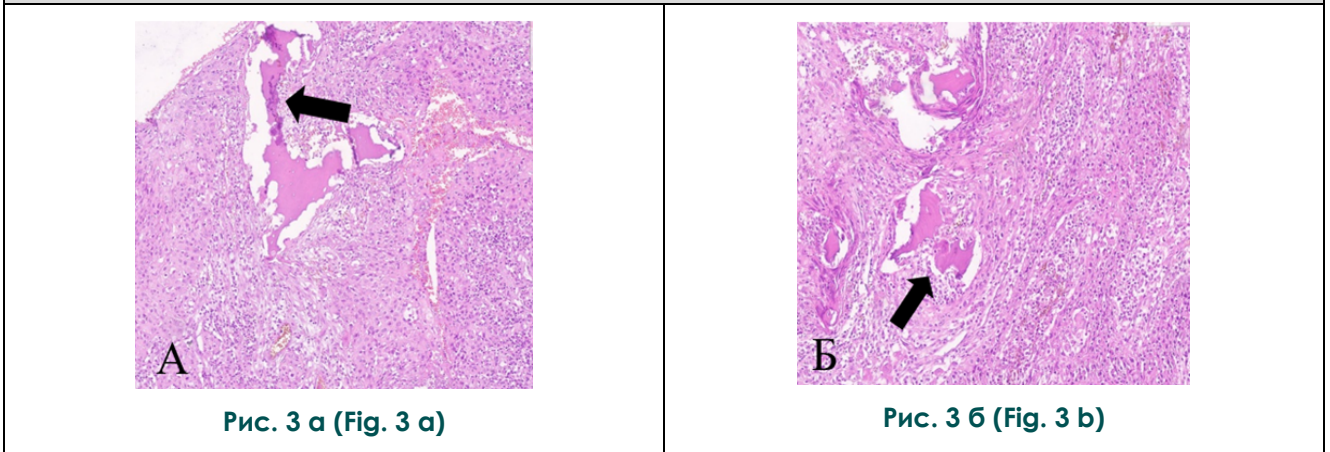


Рис. 3. Гистологический микропрепарат. Окраска гематоксилин-эозин, увеличение x400.

Рост плоскоклеточного рака в губчатой кости нижней челюсти, окрашивание гематоксилин-эозином (черная стрелка).

Fig. 3. Histological microsection. Hematoxylin-eosin staining, magnification x400.

Squamous cell carcinoma growth within the spongy bone of the lower jaw, hematoxylin-eosin staining (black arrow).

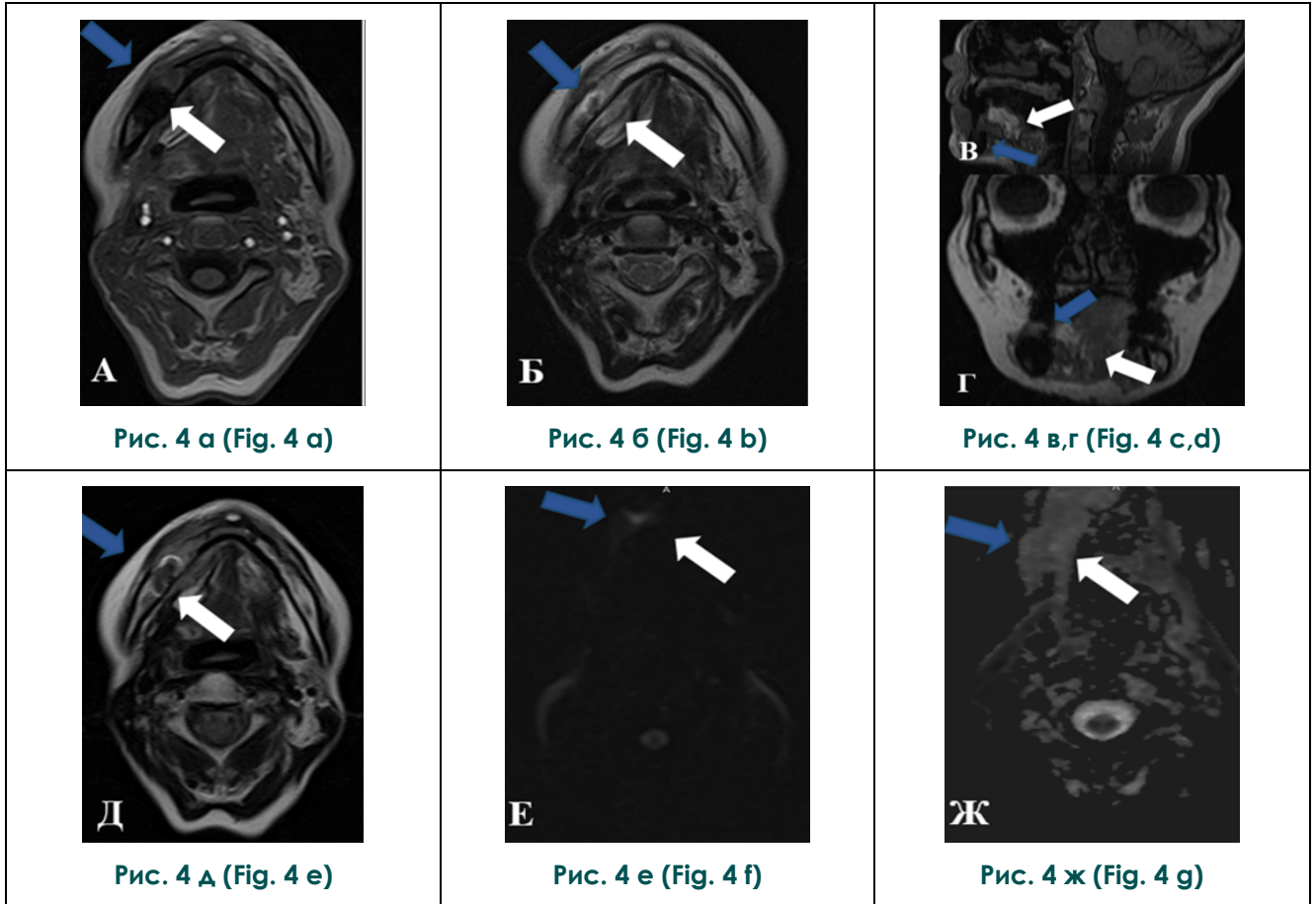


Рис. 4. МРТ орофарингеальной области. Режимы: А – Т1-ВИ в аксиальной плоскости (пост-контрастное), Б – Т2-ВИ в аксиальной плоскости, В – Т1-ВИ в сагиттальной плоскости, Г – Т1-ВИ в корональной плоскости, Д – Т2 FLAIR, Е – DWI b=1000, Ж – ИКД-карта. Пациент К., 52 года.

А, В, Г – Т1-ВИ с усилением гадолинием, альвеолярный отросток нижней челюсти справа: определяется участок деструкции глубиной до 7 мм (синяя стрелка) с наличием объемного образования неомогенной мягкотканной структуры, с нечеткими неровными контурами, общими размерами до 11x13x15 мм (белая стрелка).

Б, Д – Т2-ВИ, определяется мягкотканное образование (белая стрелка) и зона инвазии, интенсивно накапливающая контрастное вещество (синяя стрелка).

Е, Ж – ДВИ с b-фактором 1000, определяется слабое усиление сигнала размерами 9x5x8 мм (белая и синяя стрелки), при автоматическом построении ИКД-карт определяется не выраженная рестрикция диффузии (белая и синяя стрелки).

Fig. 4. MRI of the oropharyngeal region. Modes: А – Т1-WI in the axial plane (post-contrast), В – Т2-WI in the axial plane, С – Т1-WI sagittal, Д – frontal planes, Е – Т2 FLAIR, F – DWI b=1000, G – ADC card. Patient K., 52 y.

А, С, D – Т1-WI with gadolinium enhancement, alveolar process of the lower jaw on the right: the destruction site is determined to be up to 7 mm deep (blue arrow) with the presence of a volumetric formation of an inhomogeneous soft-tissue structure, with fuzzy uneven contours, total dimensions up to 11x13x15 mm (white arrow).

В, Е – Т2-WI, a soft tissue mass is detected (white arrow) and an invasion zone that intensively accumulates contrast agent (blue arrow).

Г, Г – DWI with a b-factor of 1000, a weak signal gain of 9x5x8 mm is determined (white and blue arrows), with the automatic construction of ADC maps, an undefined restriction of diffusion is determined (white and blue arrows).

холи на проводимое химиотерапевтическое лечение являлись: достижение регресса опухоли и оценка размеров образования.

Критерии регресса опухоли оценивались с помощью МСКТ и МРТ до ХТ, после 2-го курса ХТ и после 3-го курса ХТ.

Так, по данным МСКТ и МРТ, до проведения ХТ у всех пациентов (n=96; 100%) определялась опухоль. После 2-го курса по данным МСКТ опухоль определялась в 88 случаях (91,6%), по данным МРТ – в 91 слу-

морфоза (СЛП), III СЛП была отмечена у 20 пациентов (20,8%), II СЛП – в 39 случаях (40,7%), I СЛП – у 17 пациентов (17,7%) (рис. 5).

По результатам лучевого обследования (через 7-14 дней) после 2-х курсов неоадъювантной химиотерапии в 5 случаях (5,2%) был достигнут полный регресс опухоли (сCR), в этих случаях пациентам было проведено робот-ассистированное или видеоэндоскопическое хирургическое лечение. При частич-

Таблица №1. Диагностическая эффективность МСКТ и МРТ в оценке и мониторинге неоадъювантного противоопухолевого лечения.

	МСКТ	МРТ	МСКТ+МРТ
Чувствительность (Sn)	83,7%	92,6%	93,8%
Специфичность (Sp)	93,8%	95,2%	96,9%
Диагностическая точность (Ac)	88,7%	93,9%	95,3%

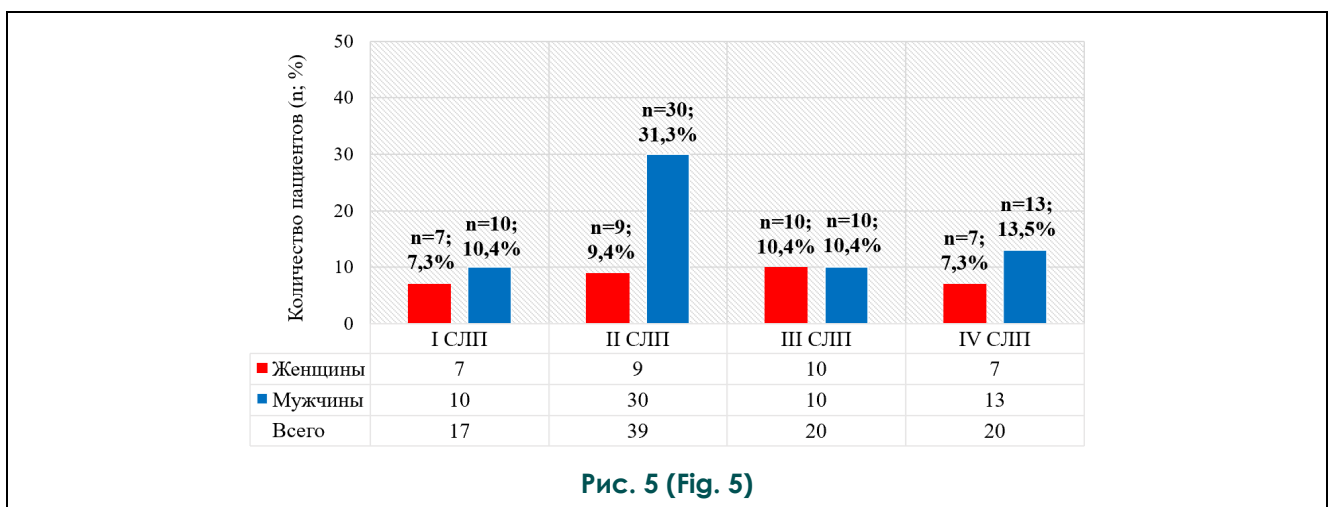


Рис. 5 (Fig. 5)

Рис. 5. Гистограмма.

Степень лечебного патоморфоза (СЛП) по классификации Е.Ф. Лушников (1977).

Fig. 5. Histogram.

The degree of therapeutic pathomorphosis (DTP) according to the classification of E.F. Lushnikov (1977).

чае (94,7%). После 3-го курса по данным МСКТ опухоль определялась в 76 случаях (79%), по данным МРТ – в 78 случаях (81,3%).

По результатам лечения полное патоморфологическое отсутствие опухоли (pCR) согласно классификации Е.Ф. Лушников (1977) – клиническое выздоровление, было зафиксировано у 20 пациентов (20,8%), что соответствует IV степени лечебного пато-

мом ответе опухоли (сPR) или стабилизации заболевания (сSD) после 2 курсов пациентам проводился 3 курс ХТ (n=91; 94,8%). При отсутствии эффекта (сPD) от проводимого лечения – в 14 случаях (14,5%) была изменена тактика лечения и проведена лучевая терапия (рис. 6).

Через 10-20 дней после 3-го курса ХТ (n=91; 94,8%) выполнялось повторное МСКТ

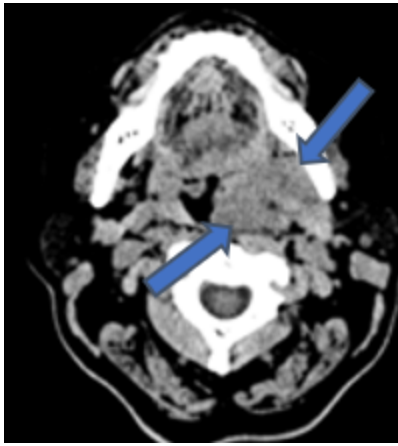


Рис. 6 а (Fig. 6 a)

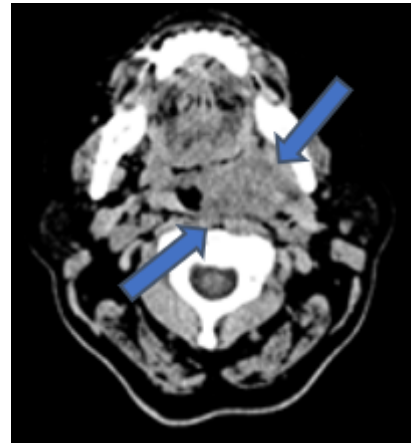


Рис. 6 б (Fig. 6 b)

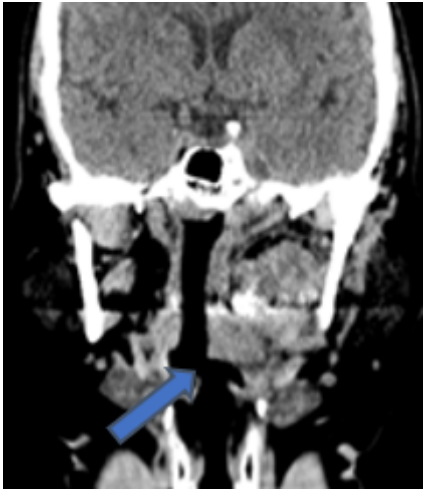


Рис. 6 в (Fig. 6 c)

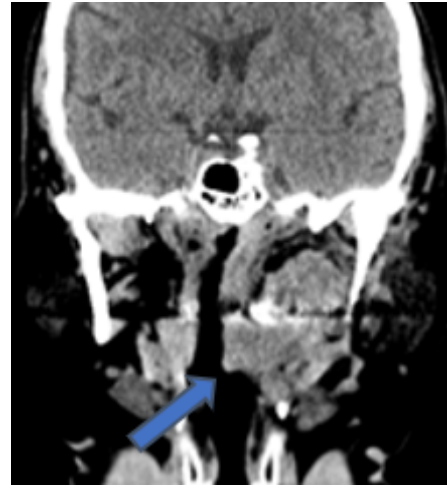


Рис. 6 г (Fig. 6 d)

Рис. 6. МСКТ челюстно-лицевой области с контрастированием. Рак ротоглотки T4, cSD. А, Б – аксиальная проекция; В, Г – корональная реконструкция. Пациент С., 59 лет.

А, В – до начала химиотерапии (ХТ). В мягких тканях ротоглотки слева определяется объемное образование округлой формы, размерами 39x32x42 мм (синяя стрелка). Структура образования неоднородная, мягкотканной плотности, с единичными кальцинатами в структуре. Образование неравномерно накапливает контраст. Признаков инвазии в сосуды и мягкие ткани не выявлено. Образование деформирует просвет ротоглотки.

Б, Г – после 2 курсов ХТ. В области левой небной миндалины объемное образование неправильной узло-шаровидной формы, размерами 34x31x42 мм, выступающее в просвет ротоглотки (синяя стрелка). Стабилизация заболевания (cSD).

Fig. 6. MSCT of the maxillofacial region with contrast enhancement. Cancer of the oropharynx T4, cSD. A, B – axial planes; C, D – coronal reconstruction. Patient C, 59 y.o.

A, C – before the onset of chemotherapy. In the soft tissues of the oropharynx on the left, a bulky mass of a rounded shape measuring 39x32x42 mm (blue arrow) is determined. The structure of the mass is heterogeneous, of soft-tissue density, with single calcifications in the structure. The mass accumulates contrast unevenly. There were no signs of invasion of blood vessels and soft tissues. The mass deforms the oropharyngeal lumen.

B, D – after 2 courses of chemotherapy. In the area of the left palatine tonsil, there is a bulky mass of irregular nodular-spherical shape, measuring 34x31x42mm, protruding into the lumen of the oropharynx (blue arrow). Disease stabilization (cSD).

и МРТ-исследование, по результатам которого, в случаях полного регресса опухоли (сCR) (n=15; 15,6%) пациентам было проведено робот-ассистированное или видеоэндоскопическое хирургическое лечение (рис. 7, 8).

В случаях частичного ответа опухоли (сPR) на лечение (n=20; 20,8%) выполнялась эндоскопическая операция, в случаях стабилизации (сSD) (n=39; 40,6%) или прогрессирования заболевания (сPD) (n=17; 17,7%) пациентам проводились открытая и/или паллиативная операции соответственно.

По результатам гистологического исследования было установлено, что после 3-х курсов неoadъювантной противоопухолевой

терапии (НАПХТ) IV степень лечебного патоморфоза (СЛП) встречалась у женщин в 7 случаях (7,3%), тогда как у мужчин – в 13 случаях (13,5%). Мужчины чаще достигали полного регресса опухоли (pCR) в виду патоморфологических характеристик опухоли, так, по данным гистологического исследования, у пациентов с раком ротоглотки, включая рак корня языка, рак миндалина, рак мягкого неба, в 10 случаях (10,4%) наблюдалось преобладание ВПЧ-ассоциированного рака (определяемого по экспрессии белков p16 и p53). Данный морфологический критерий отражает возможность достижения полного ответа опухоли. Также влиял на ответ

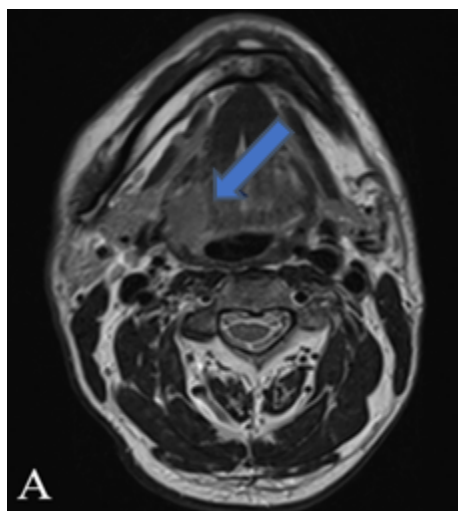


Рис. 7 а (Fig. 7 а)

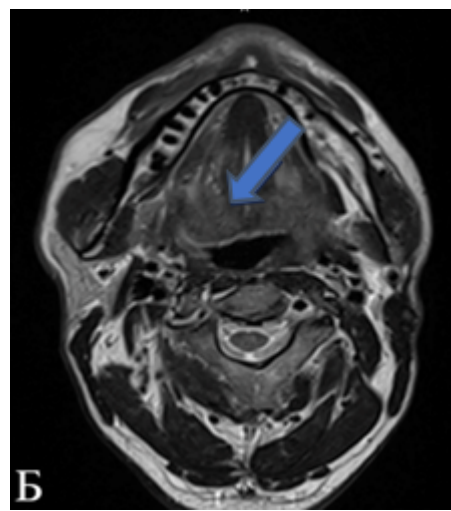


Рис. 7 б (Fig. 7 б)

Рис. 7. МРТ орофарингеальной зоны, аксиальная проекция, А – до проведения ХТ, Б – после проведения 3-х курсов ХТ. Рак правой небной миндалины Т2, IV степень лечебного патоморфоза. Пациент Д., 49 лет.

А – до начала ХТ. МР-картина образования правой небной миндалины, с распространением на корень языка и прилежащие мышцы, структура образования гетерогенная, предположительно, с формированием центральной зоны некроза (синяя стрелка).

Б – после 3 курсов ХТ. Убедительных МР-данных за продолженный рост либо рецидив ранее выявляемых изменений задней трети правой половины языка, правой небной миндалины, поднижнечелюстных и заглоточного лимфатических узлов при настоящем исследовании не выявлено – полный регресс (Complete Response - CR) (синяя стрелка).

Fig. 7. MRI of the oropharyngeal zone, axial plane, A – before chemotherapy, B – after 3 courses of chemotherapy. Cancer of the right palatine tonsil T2, IV degree of therapeutic pathomorphosis. Patient D, 49 y.o.

A – before of chemotherapy. MR-the pattern of the mass of the right palatine tonsil, extending to the root of the tongue and adjacent muscles, the mass structure is heterogeneous, presumably with the formation of a central necrosis zone (blue arrow).

B – after 3 courses of chemotherapy. No convincing MR data for continued growth or recurrence of previously detected changes in the posterior third of the right half of the tongue, within right palatine tonsil, submandibular and pharyngeal lymph nodes were found in this study – complete regression (Complete Response – CR) (blue arrow).

опухоли индекс пролиферации – белок Ki67, в нашем исследовании доказано, что при более высоких значениях биомаркера (Me составила 59% (Q1 – 39%; Q3 – 79%), ХТ лечение было более эффективным. III степень лечебного патоморфоза зафиксирована в 20 случаях (20,8%), у мужчин – в 10 случаях (10,4%), у женщин – в 10 случаях (10,4%). II СЛП встречалась у 9 женщин (9,4%) и у 30

операции в 32 случаях (33,3%) или паллиативной операции (n=21; 21,9%) до полного отсутствия рецидива. При отсутствии рецидива через год после операции период наблюдения за пациентом заканчивался.

На основании полученных результатов нами был сформулирован комплексный клинико-лучевой алгоритм обследования пациентов с раком полости рта и ротоглотки (рис.



Рис. 8 а (Fig. 8 а)



Рис. 8 б (Fig. 8 б)



Рис. 8 в (Fig. 8 с)

Рис. 8. Фотографии. А – исследование полости рта до проведения ХТ, Б – после 3-х курсов проведения ХТ. Рак правой небной миндалины T2, IV степень лечебного патоморфоза. Пациент Д., 49 лет.

Гистологическое заключение: участок фиброзированной основы, характеризующийся обширной лимфоцитарной инфильтрацией и пролиферацией высококодифференцированной плоскоклеточной карциномы (белая стрелка).

Fig. 8. Photos. А – examination of the oral cavity before chemotherapy, В – after 3 courses of chemotherapy. Cancer of the right palatine tonsil T2, IV degree of therapeutic pathomorphosis. Patient D., 49 y.o.

Histological conclusion: an area of fibrotic basal tissue characterized by extensive lymphocytic infiltration and proliferation of highly differentiated squamous cell carcinoma (white arrow).

мужчин (31,3%). Локализация опухоли также влияла на прогноз лечения, наименьшая эффективность при ХТ лечении была связана с раком языка (n=11; 11,4%) и раком дна полости рта (n=8; 8,3%). Одной из причин прогрессирования заболевания (pPD), помимо гистоморфологических характеристик, являлось выявление онкологического процесса на поздних стадиях (n=43; 44,7%). I СЛП наблюдалась у женщин и мужчин в 7 (7,3%) и 10 (10,4%) случаях соответственно.

После полной гистологической верификации и подтверждения диагноза все пациенты (n=96; 100%) направлялись на этап послеоперационного наблюдения, который включал в себя МСКТ и МРТ исследования с контрастированием через 1 месяц, и далее МРТ-исследование через 3, 6, 12 месяцев всех пациентов (n=96; 100%). В случаях подозрения на рецидив пациентам было проведено повторное оперативное вмешательство (n=53; 55,2%) в зависимости от стадии онкологического заболевания: в объеме открытой

9).

Обсуждение.

Определение эффективности лечения с помощью методов лучевой диагностики после 2-3 курсов неoadъювантной химиотерапии являлось ключевой задачей исследования. Своевременная и точная оценка опухолевого ответа позволила улучшить непосредственные результаты за счет выявления опухолей, слабо реагирующих на первоначальную схему лечения, прогнозированию локального контроля, планированию хирургического этапа лечения и определение дальнейшей тактики лечения.

В случаях, когда возникают основания подозревать наличие опухоли полости рта или ротоглотки, всем пациентам рекомендуется проводить МРТ и МСКТ с контрастированием. При подтверждении диагноза и планировании проведения неoadъювантной химиотерапии с последующим хирургическим вмешательством рекомендуется проводить МРТ и МСКТ перед началом неoadъювантно-

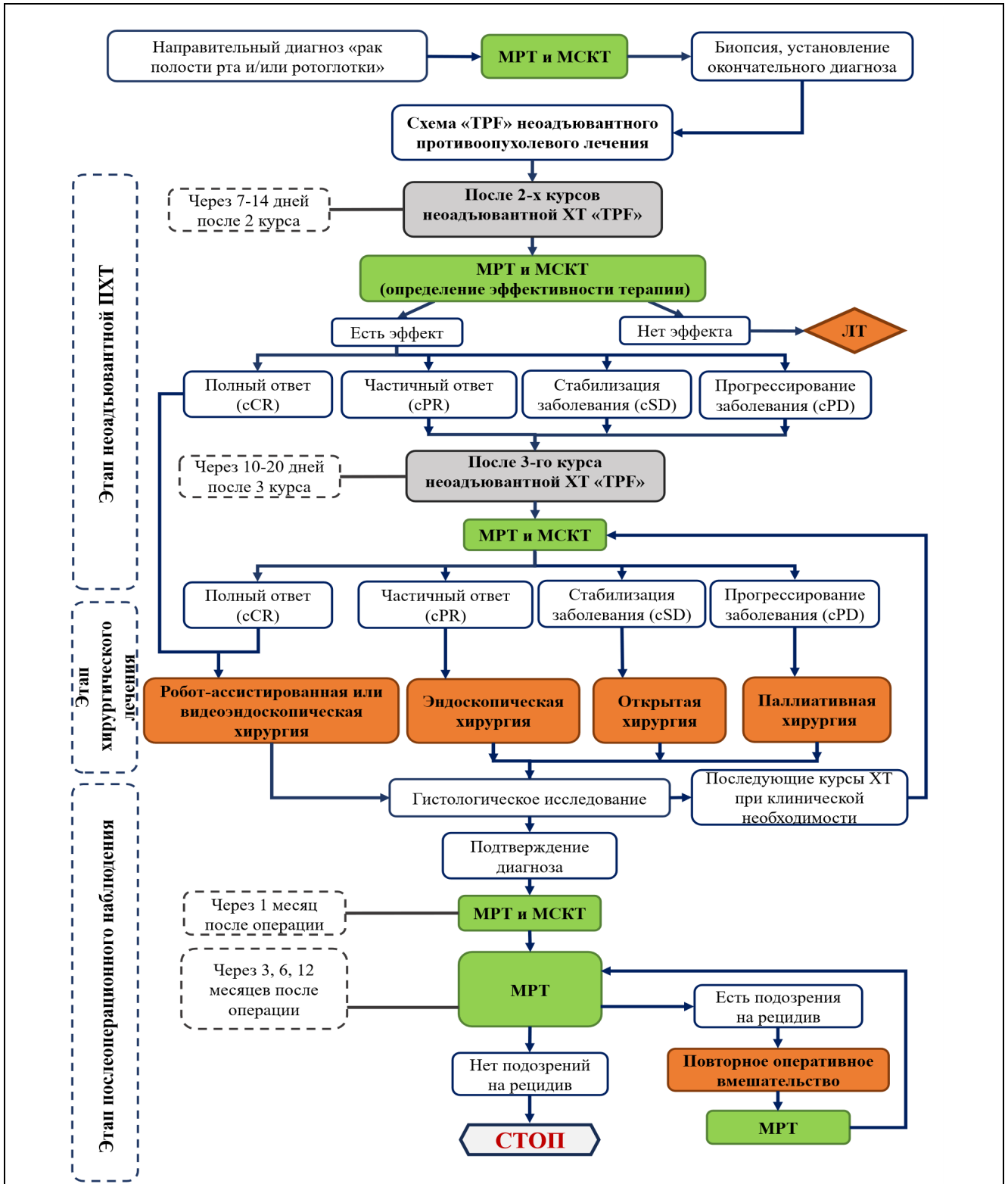


Рис. 9 (Fig. 9)

Рис. 9. Алгоритм клинично-лучевого обследования пациентов с раком полости рта и ротоглотки .

Fig. 9. The algorithm for clinical and radiological examination of patients with cancer of the oral cavity and oropharynx.

го противоопухолевого лечения (не ранее чем за 1 месяц), через 7-14 дней после 2-го курса ХТ, а также в течении 10-20 дней по окончании 3-го курса, при отсутствии эффекта следует изменить тактику лечения, в случае наличия эффекта после 2-го курса ХТ необходимо продолжить лечение и провести 3-й курс ХТ. При полном регрессе опухоли проводится робот-ассистированная/ видеозендоскопическая операция, при частичном регрессе, стабилизации или прогрессировании процесса, объем операции может варьироваться от эндоскопической операции до открытой и паллиативной операций.

В дальнейшем при стадировании процесса по данным гистологического исследования предполагается, что при подтверждении наличия опухолевого процесса, при клинической необходимости провести дополнительные курсы ХТ. При отсутствии опухоли следует проводить мониторинг в несколько этапов: через месяц после хирургического вмешательства для контроля лечения с помощью МРТ и МСКТ. В случаях, когда опухоль не обнаружена, через три месяца после осмотра рекомендуется выполнить повторное МР-исследование. Если при этом рецидив заболевания не выявляется, следует осуществлять последующие МР-исследования через 3, 6 и 12 месяцев после оперативного вмешательства.

Окончание послеоперационного перио-

да наблюдения пациентов завершается при отсутствии как клинических, так и лучевых признаков карциномы в орофарингеальной зоне.

Заключение.

Таким образом, комплексные показатели МРТ и МСКТ в диагностике рака орофарингеальной области и мониторинге неoadъювантного противоопухолевого лечения превосходили показатели МРТ и МСКТ в оценке чувствительности, специфичности и точности. Мультимодальная оценка в диагностике рака полости рта и/или ротоглотки, позволила точно визуализировать костные структуры с использованием МСКТ и мягкие ткани с помощью МРТ, что имело важное значение при планировании дальнейшей тактики лечения.

Разработанная тактика клиноручевого обследования повышает эффективность диагностики и мониторинга неoadъювантного противоопухолевого лечения злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Список литературы:

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2021 May;71(3):209-249. DOI: 10.3322/caac.21660. Epub 2021 Feb 4. PMID: 33538338.
2. Høxbroe M.S, Grønhoj C, Friberg J, von Buchwald C. Quality of life in survivors of oropharyngeal cancer: A systematic review and meta-analysis of 1366 patients. *Eur J Cancer.* 2017 Jun; 78:91-102. DOI.org/10.1016/j.ejca.2017.03.006.
3. Каприн А.Д. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность). М., МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024. 276 с. ISBN 978-5-85502-298-8.
4. Cohen N, Fedewa S, Chen A. Epidemiology and Demographics of the Head and Neck Cancer Population. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2018 Nov;30(4):381-395. DOI: 10.1016/j.coms.2018.06.001. Epub 2018 Aug 3. PMID: 30078696.
5. Huang S, Hwang D, Lockwood G, Goldstein D, O'Sullivan B. Predictive value of tumor thickness for cervical lymph-node involvement in squamous cell carcinoma of the oral cavity: a meta-analysis of reported studies. *Cancer.* 2009 Apr 1;115(7):1489-97. DOI: 10.1002/cncr.24161. PMID: 19197973.
6. Володина В.Д., Серова Н.С., Решетов И.В. Возможности диффузионно-взвешенной МРТ в определении степени злокачественности рака орофарингеальной области. *REJR.* 2024; 14 (3): 103-110. DOI 10.21569/2222-7415-2024-14-3-103-110.
7. Mao M, Wang S, Feng Z, Li J, Li H, Qin L, Han Z. Accuracy of magnetic resonance imaging in evaluating the depth of invasion of tongue cancer. A prospective cohort study. *Oral Oncol.* 2019 Apr; 91:79-84. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2019.01.021. Epub 2019 Mar 4. PMID: 30926067.
8. Baba A, Okuyama Y, Ikeda K, Kozakai A, Suzuki T, Saito H, Ogane S, Yamazoe S, Yamauchi H, Ogino N, Seto Y, Kobashi Y, Mogami T, Ojiri H. Undetectability of oral tongue cancer on magnetic resonance imaging; clinical significance as a predictor to avoid unnecessary elective neck dissection in node negative patients. *Dentomaxillofac Radiol.* 2019 Mar;48(3):20180272. DOI: 10.1259/dmfr.20180272. Epub 2019 Jan 4. PMID: 30608183; PMCID: PMC6476362.
9. Wright JR Jr., Albert C. Broders, tumor grading, and the origin of the long road to personalized cancer care. *Cancer Med.* 2020 Jul;9(13):4490-4494. DOI: 10.1002/cam4.3112. Epub 2020 May 7. PMID: 32378792; PMCID: PMC7333853.
10. Володина В.Д., Решетов И.В., Серова Н.С. Маршрутизация пациентов со злокачественными новообразованиями полости рта и ротоглотки в условиях многопрофильной университетской клиники (моноцентровое исследование). *Голова и шея. Российский журнал.* 2024; 12 (3): 63-69. DOI:

10.25792/HN.2024.12.3.63-69.

11. Решетов И.В., Володина В.Д., Серова Н.С., Романко Ю.С. Оценка информативности лучевых методов исследования при лечении опухолей головы и шеи с использованием неоадъювантной химиотерапии. Голова и шея. Российский журнал. 2023; 11 (2): 75-80. DOI 10.25792/HN.2023.11.2.75-80.

12. Weimar E, Huang S, Lu L, O'Sullivan B, Perez-Ordóñez B, Weinreb I, Hope A, Tong L, Goldstein D, Irish J, de Almeida J, Bratman S, Xu W, Yu E. Radiologic-Pathologic Correlation of Tumor Thickness and Its Prognostic Importance in Squamous Cell Carcinoma of the Oral Cavity: Implications for the Eighth Edition Tumor, Node, Metastasis Classification. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2018 Oct;39(10):1896-1902. DOI: 10.3174/ajnr.A 5782. Epub 2018 Aug 30.

13. Использование нового механического фиксатора нижней че-

References:

1. Sung H, Ferlay J, Siegel R.L, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2021 May;71(3):209-249. DOI: 10.3322/caac.21660. Epub 2021 Feb 4. PMID: 33538338.

2. Høxbroe M.S, Grønhaug C, Friberg J, von Buchwald C. Quality of life in survivors of oropharyngeal cancer: A systematic review and meta-analysis of 1366 patients. *Eur J Cancer.* 2017 Jun; 78:91-102. DOI.org/10.1016/j.ejca.2017.03.006.

3. Kaprin A.D. Malignant neoplasms in Russia in 2023 (morbidity and mortality). Moscow, P.A. Herzen Moscow Medical Research Institute – branch of the Federal State Budgetary Institution "NMITS of Radiology" of the Ministry of Health of Russia, 2024. 276 p. ISBN 978-5-85502-298-8 (in Russian).

4. Cohen N, Fedewa S, Chen A. Epidemiology and Demographics of the Head and Neck Cancer Population. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2018 Nov;30(4):381-395. DOI: 10.1016/j.coms.2018.06.001. Epub 2018 Aug 3. PMID: 30078696.

5. Huang S, Hwang D, Lockwood G, Goldstein D, O'Sullivan B. Predictive value of tumor thickness for cervical lymph-node involvement in squamous cell carcinoma of the oral cavity: a meta-analysis of reported studies. *Cancer.* 2009 Apr 1;115(7):1489-97. DOI: 10.1002/cncr.24161. PMID: 19197973.

6. Volodina V.D., Serova N.S., Reshetov I.V. Possibilities of diffusion-weighted MRI in determining the degree of malignancy of the oropharyngeal cancer. *REJR.* 2024; 14 (3): 103-110. DOI 10.21569/2222-7415-2024-14-3-103-110 (in Russian).

7. Mao M, Wang S, Feng Z, Li J, Li H, Qin L, Han Z. Accuracy of magnetic resonance imaging in evaluating the depth of invasion of tongue cancer. A prospective cohort study. *Oral Oncol.* 2019 Apr; 91:79-84. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2019.01.021. Epub 2019 Mar 4. PMID: 30926067.

8. Baba A, Okuyama Y, Ikeda K, Kozakai A, Suzuki T, Saito H, Ogane S, Yamazoe S, Yamauchi H, Ogino N, Seto Y, Kobashi Y, Mogami T, Ojiri H. Undetectability of oral tongue cancer on magnetic resonance imaging; clinical significance as a predictor to avoid unnecessary

люсти для открывания рта при проведении псевдодинамической и динамической магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстных суставов / Е. Ю. Хомутова, Р. К. Савченко, А. Д. Хомутов, А. М. Бадамшин // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 131-144. – DOI 10.21569/2222-7415-2024-14-3-131-144.

14. Бабкова, А. А. Редкий случай метастазирования аденокарциномы предстательной железы в головку мышечного отростка нижней челюсти / А. А. Бабкова, Е. В. Евсеева, Н. С. Серова // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 155-161. – DOI 10.21569/2222-7415-2025-15-2-155-161.

elective neck dissection in node negative patients. *Dentomaxillofac Radiol.* 2019 Mar;48(3):20180272. DOI: 10.1259/dmfr.20180272. Epub 2019 Jan 4. PMID: 30608183; PMCID: PMC6476362.

9. Wright JR Jr., Albert C. Broders, tumor grading, and the origin of the long road to personalized cancer care. *Cancer Med.* 2020 Jul;9(13):4490-4494. DOI: 10.1002/cam4.3112. Epub 2020 May 7. PMID: 32378792; PMCID: PMC7333853.

10. Volodina V.D., Reshetov I.V., Serova N.S. Routing of patients with malignant neoplasms of the oral cavity and oropharynx in a multidisciplinary university clinic (monocenter study). *Head and neck. Russian magazine.* 2024; 12 (3): 63-69. DOI: 10.25792/HN.2024.12.3.63-69 (in Russian).

11. Volodina V.D., Reshetov I.V., Serova N.S., Romanko Y.S. Evaluation of the informative value of radiation research methods in the treatment of head and neck tumors using neoadjuvant chemotherapy. *Head and neck. Russian magazine.* 2023; 11 (2): 75-80. DOI: 10.25792/HN.2023.11.2.75-80 (in Russian).

12. Weimar E, Huang S, Lu L, O'Sullivan B, Perez-Ordóñez B, Weinreb I, Hope A, Tong L, Goldstein D, Irish J, de Almeida J, Bratman S, Xu W, Yu E. Radiologic-Pathologic Correlation of Tumor Thickness and Its Prognostic Importance in Squamous Cell Carcinoma of the Oral Cavity: Implications for the Eighth Edition Tumor, Node, Metastasis Classification. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2018 Oct;39(10):1896-1902. DOI: 10.3174/ajnr.A 5782. Epub 2018 Aug 30.

13. The use of a new mechanical mandibular retainer for opening the mouth during pseudodynamic and dynamic magnetic resonance imaging of the temporomandibular joints / E. Y. Khomutova, R. K. Savchenko, A.D. Khomutov, A.M. Badamshin // *Russian Electronic Journal of Radiation Diagnostics.* – 2024. – Vol. 14, No. 3. – pp. 131-144. – DOI 10.21569/2222-7415-2024-14-3-131-144.

14. Babkova, A. A. A rare case of metastasis of prostate adenocarcinoma to the head of the condylar process of the mandible / A. A. Babkova, E. V. Evseeva, N. S. Serova // *Russian Electronic Journal of Radiation Diagnostics.* – 2025. – Vol. 15, No. 2. – pp. 155-161. – DOI 10.21569/2222-7415-2025-15-2-155-161.