

Применение магнитно-резонансной томографии и мультиспиральной компьютерной томографии для уточнения клинической стадии опухолевого процесса полости рта и ротоглотки

Т. В. Остринская*, А. М. Жуманкулов, Н. А. Добромыслова, М. И. Трофимец

ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер», г. Санкт-Петербург

The Using of Magnetic Resonance Tomography and Multispiral Computer Tomography to Clarify the Clinical Stage of the Tumor Process in the Oral Cavity and Oropharynx

T. V. Ostrinskaya*, A. M. Zhumankulov, N. A. Dobromyslova, M. I. Trofimets

Saint Petersburg City Clinical Oncology Dispensary, Russia

Реферат

Представлен анализ результатов магнитно-резонансной томографии (МРТ) и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) у 41 пациента со злокачественными новообразованиями полости рта и ротоглотки. Пациенты проходили обследование и лечение опухолевого процесса в Санкт-Петербургском ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер» в 2012–2013 г. По результатам исследований проводилось TNM-стадирование: определение распространенности опухолевого процесса, оценка метастатического поражения лимфатического коллектора шеи. Выявлено расхождение в определении TNM стадии опухоли по клинической картине и данным МРТ, МСКТ. В результате МРТ- и МСКТ-анализа изменение T стадии в сторону увеличения происходило в 44 % случаев, изменение N стадии в сторону увеличения происходило в 59 % случаев, общая стадия TNM изменялась в сторону увеличения в 46 % случаев. Значительную трудность в установлении T стадии по клинической картине составляли опухоли T3 (процент ошибки 82 %). Рестадирование опухолевого процесса в сторону увеличения стадии было связано с возможностью выявления распространения опухоли на глубокие анатомические структуры (скелетные мышцы языка, костные структуры, крупные сосуды шеи). Проведение лучевой диагностики (МСКТ и МРТ) пациентам с

* **Остринская Татьяна Валентиновна**, кандидат медицинских наук, врач-онколог 8-го онкоотоларингологического отделения ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер».
Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, пр-т Ветеранов, д. 56.
Тел.: +7 (812) 756-58-15. Электронная почта: tatyanaostrinskaya@yandex.ru

Ostrinskaya Tat'iana Valentinovna, Ph. D. Med., Oncologist of 8 Otorhinolaryngological Department of Saint Petersburg City Clinical Oncology Dispensary.
Address: Prospekt Veteranov, 56, Saint Petersburg, 197022, Russia.
Phone number: +7 (812) 756-58-15. E-mail: tatyanaostrinskaya@yandex.ru

опухолями полости рта и ротоглотки позволило эффективно уточнить стадию опухолевого процесса и детально планировать комплексное лечение пациентов с данной патологией.

Ключевые слова: злокачественные опухоли полости рта и ротоглотки, стадирование по TNM, магнитно-резонансная томография, мультиспиральная компьютерная томография, изменение клинической стадии опухолевого процесса.

Abstract

Presents an analysis of the results of magnetic resonance tomography and multispiral computer tomography of 41 patients with malignant tumors of the oral cavity and oropharynx, who were treated in Saint Petersburg City Clinical Oncology Dispensary 2012–2013. According to the research conducted TNM staging: determination of tumor process, evaluation of metastatic lymph nodes. A discrepancy in defining TNM stage of the tumor on clinical and MRI, CT. As a result, MRI and CT analysis changes T stage towards its increase occurred in 44 % of cases, the change in N stage upward occurred in 59 % of cases, the overall TNM stage, the increment in 46 % of cases. Restaging of the tumor process in the direction of increasing stage was associated with detection of tumor dissemination process on deep anatomical structures (skeletal muscles of the tongue, bones structures, large blood vessels of the neck). Considerable difficulty in the formulation of T stage clinical picture was tumor T3 (error rate 82 %). CT and MRI are the most effective ways of diagnosing malignant tumors of the oral cavity and oropharynx, which allows to detail the plan for the complex treatment of patients with this pathology.

Key words: Malignant Tumors of the Oral Cavity and Oropharynx, TNM Stage, Multispiral Computer Tomography, Magnetic Resonance Tomography.

Актуальность

Злокачественные новообразования полости рта и ротоглотки отличаются крайне неблагоприятным течением. Это объясняется близким расположением анатомических структур, агрессивным инфильтративным ростом в глубину, быстрым метастазированием (из-за наличия лимфоидной ткани, входящей в состав лимфатического кольца Вальдейера — Пирогова). Прямому регионарному метастазированию подвержены лимфатические узлы шеи II, III, IV уровней по Роббинсу [9]. Кроме того, пациенты зачастую обращаются за помощью в поздних стадиях заболевания из-за наличия длительного «скрытого» периода болезни, что в значительной мере усложняет лечение и ухудшает прогноз. Данная локализация достаточно сложна для простого визуального исследования из-за анатомических особенностей. Знание точного расположения опухоли,

распространения ее на смежные анатомические структуры, наличия регионарных метастазов, вовлечения в процесс крупных сосудов играет огромную роль при планировании оперативного вмешательства. Современные методы лучевой диагностики — МСКТ и МРТ — позволяют детально визуализировать опухолевый процесс в полости рта и ротоглотке, уточнить стадию по TNM, помочь в выборе лечебной тактики [1–6, 8, 9].

Цель: сравнить возможности клинического и лучевых методов диагностики опухолевых процессов в полости рта и ротоглотке; провести анализ изменений стадий опухолевого процесса по TNM, установленных клинически, после проведения МРТ и МСКТ.

Материалы и методы

МСКТ проводилась на аппарате Somatom Emotion Duo (Siemens) в спираль-

ном режиме толщиной томографического среза 3 мм, с шагом 1,5 мм и последующей реконструкцией изображения (2 / 1 мм) и 3D-реформацией. Использовалось внутривенное контрастирование. МРТ выполнялась на аппарате Magnetom Espree (Siemens) мощностью 1,5 Тл в режимах T1-ВИ, T2-ВИ, Fat-sat (T2 tirm) в сагиттальной, трансверсальной и коронарной проекциях. Использовалось внутривенное контрастирование. Обследован 41 пациент (39 мужчин и 2 женщины) в возрасте от 41 года до 82 лет. Больные находились на лечении в Санкт-Петербургском ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер» по поводу злокачественных новообразований полости рта и орофарингеальной области в 2012 и 2013 гг.

Исследованным пациентам выполнено 16 МСКТ и 25 МРТ. На основании клинической картины и методов лучевой диагностики устанавливалась точная стадия опухолевого процесса [7]. Верификация диагноза выполнена у всех больных и осуществлялась посредством проведения биопсии первичной опухоли в полости рта и ротоглотке с последующим гистологическим исследованием и тонкоигольной аспирационной биопсии лимфоузлов шеи с последующим цитологическим исследованием.

Злокачественная опухоль располагалась в области подвижной части языка у 7 (17 %) пациентов, в области дна полости рта — у 4 (9 %), ретромолярной области — у 2 (4 %), корня языка — у 16 (39 %), боковой стенки ротоглотки — у 12 (29 %) человек. По распространенности опухолевого процесса на основании клинической картины и совокупности примененных методов лучевой диагностики (МРТ, МСКТ) стадия T1 диагностирована у 1 (2,5 %) пациента, T2 — у 9

(22 %), T3 — у 3 (7,5 %), T4 — у 28 (68 %) пациентов. По поражению лимфатического коллектора шеи стадию N0 имели 9 (22 %) пациентов, N1 — 8 (20 %), N2 — 22 (54 %), N3 — 2 (4 %) пациента.

По гистологическому строению у обследованных пациентов превалировал плоскоклеточный рак (39 (92 %) пациентов).

По степени дифференцировки: высокодифференцированный рак (G1) установлен у 19 (49 %) пациентов, умеренно дифференцированный (G2) — у 14 (36 %), низкодифференцированный (G3) — у 5 (13 %), недифференцированный (G4) — у 1 (2 %) пациента. В 2 случаях выявлены опухоли, отличные от плоскоклеточной карциномы: в первом случае — аденокистозный рак (цилиндрома) корня языка, во втором — низкодифференцированная аденокарцинома корня языка.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием пакета SPS: исследовался одномерный качественный анализ частот с определением 95 %-ного биномиального доверительного интервала.

Результаты и их обсуждение

Данные МСКТ и МРТ оценивали по следующим критериям: поражение языка (вовлечение скелетных и собственных мышц языка, распространение опухоли за среднюю линию языка), поражение соседних анатомических структур орофарингеальной зоны (распространение процесса на крыловидные мышцы нижней челюсти, переход на боковую стенку ротоглотки и дно полости рта, изменение структуры или наличие деструкции нижней челюсти, распространение в окологлоточное клетчаточное пространство с вовлечением крупных сосудов шеи, поражение надгортанни-

ка и валлекул, преднадгортанникового клетчаточного пространства), оценка регионарных метастазов (уровни по Роббинсу, сторона поражения, вовлечение сосудисто-нервного пучка шеи в патологический процесс) (рис. 1–5).

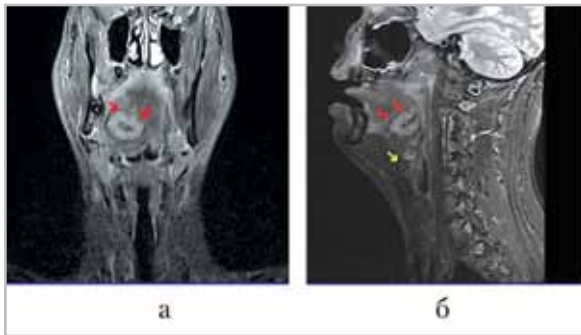


Рис. 1. Магнитно-резонансные томограммы ротоглотки во фронтальной (а) и сагиттальной (б) проекциях. Аденокарцинома корня языка, T4aN1M0 (IV). Определяется наличие опухоли в правой половине корня языка округлой формы с неровными краями, с наличием распада в центре образования, поражением собственных и скелетных мышц языка

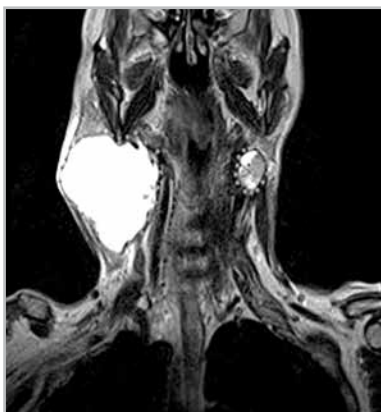


Рис. 2. Магнитно-резонансная томограмма мягких тканей шеи во фронтальной проекции. Рак ротоглотки с метастазами в лимфоузлы шеи, T3N3M0 (IV). Отмечается компрессионное сдавление внутренней сонной артерии метастатическим лимфатическим узлом, без прорастания ее стенки. Просвет наружной сонной артерии не определяется



Рис. 3. Магнитно-резонансная томограмма ротоглотки в сагиттальной проекции. Рак корня языка с распространением на вестибулярный отдел гортани, T4aN2cM0 (IV). Определяется поражение корня языка, валлекул, надгортанника (границы опухоли отмечены зелеными точками), преднадгортанникового пространства (границы отмечены красным треугольником), желтая стрелка указывает на подъязычную кость

В данном исследовании проведен анализ изменений T стадии, N стадии и общей стадии по TNM опухолевого процесса, установленных клинически, после визуализации опухоли на МСКТ- и МРТ-изображениях.

В табл. 1 представлены результаты коррекции клинической T стадии опухоли полости рта и ротоглотки, произведенной после выполнения МРТ и МСКТ.

Выявлен большой процент ошибок для стадии T3 (82 %). В случае T4a стадии процент ошибки был существенно меньше и составил 20 %. T2 и T3 стадии после проведения МСКТ/МРТ чаще трансформировались в T4a (в 80 и 100 % соответственно). Полученные данные согласуются с литературными. Так, Siriporn Hirunpat et al. в 2011 г. установили, что ошибка диагноза для карциномы корня языка при клиническом осмотре доходит до 85,7 % в T3, 50 % —

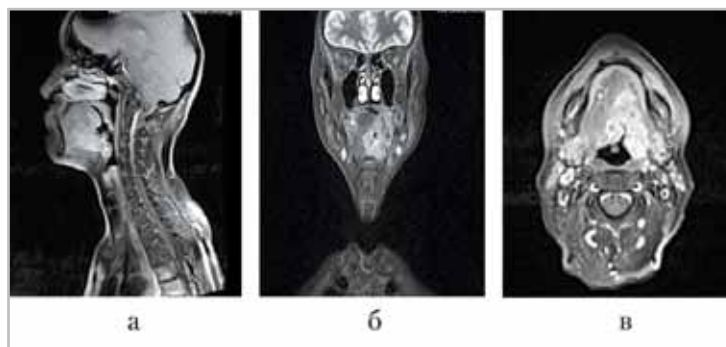


Рис. 4. Магнитно-резонансные томограммы ротоглотки в сагиттальной (а), фронтальной (б), трансверсальной (в) проекциях. Рак корня языка, T4aN2M0 (IV). Определяется опухолевое поражение корня языка справа с изъязвлением, распространением на глубокие мышцы языка и валлекулу справа

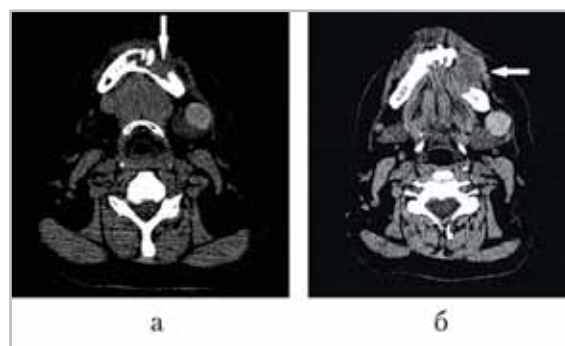


Рис. 5. Компьютерные томограммы в трансверсальной проекции. (а, б). Рак слизистой оболочки альвеолярной части нижней челюсти, T4a N1M0 (IV). Определяется массивная костная деструкция в области тела и ветви нижней челюсти слева (белые стрелки)

в T2, 16,7 % — в T1, 0 % — в T4. Расхождение данных по стадии T4 в нашем исследовании также равно 0, если не учитывать подразделение ее на подстадии T4a и T4b. Несовпадение данных по T1 объясняется малым количеством пациентов с локализованным опухолевым процессом (1 пациент; 2,4 %) в рамках данной работы.

Малые опухоли, до 2 см в диаметре (T1), затруднительно интерпретировать на основании данных МСКТ и МРТ [6, 8]. В 100 % случаев при клинической стадии T1 получили расхождение диагнозов. В 1 случае после проведения лучевой диагностики опухоль ока-

залась больше из-за распространения в глубину, невидимого при визуальном осмотре, T стадия изменилась до T2. В другом случае клинически была выявлена опухоль корня языка, соответствующая стадии T1 (d = 1,5 см) (при гистологическом исследовании получен высокодифференцированный плоскоклеточный рак), однако при МСКТ- и МРТ-исследованиях признаков злокачественного образования получено не было (T0). Малые размеры новообразования, отсутствие его распространения за пределы подслизистого слоя способствовали ложноотрицательному результату.

Таблица 1

Изменение клинической Т стадии опухолевого процесса с учетом данных МРТ/МСКТ

Стадия опухоли (клиническая оценка)	Совпадение стадии после МРТ/МСКТ	Изменение стадии после МРТ/МСКТ	Итоговая стадия	% ошибки (95 %-ный бинаминальный доверительный интервал)
T1 (n = 2)	0	2	T0, T2	100 (15,8–100)
T2 (n = 13)	8	5	T3, T4a	38 (13,9–68,4)
T3 (n = 11)	2	9	T4a	82 (48,2–97,7)
T4a (n = 15)	12	3	T4b	20 (4,3–48,1)

Результаты коррекции N стадии опухолевого процесса орофарингеальной области после проведения лучевых методов диагностики представлены в табл. 2.

На основании табл. 2 определено, что отсутствие пальпаторно выявляемых метастазов у 22 (54 %) пациентов не приводило к окончательному стадированию опухолевого процесса как N0. После проведения лучевой диагностики в 59 % случаев стадия изменилась на N1 или N2 ввиду выявления клинически неопределяемых метастазов, и только у 9 (22 %) пациентов узлы на шее выявлены не были. Наиболее часто после проведения МСКТ/МРТ N стадия менялась при N1 и N2b в сторону ее увеличения (в 67 % случаев), что связано с выявлением более мелких гомо- или контралатеральных метастазов, недоступных клиническому осмотру.

Поражение лимфатического коллектора шеи встречалось в рамках исследования у 32 (78 %) пациентов, из них одностороннее поражение — у 27 (84 %) пациентов, двустороннее поражение — у 5 (16 %) пациентов. Сходные результаты приводит Dechen Wangmo Tshering Vogel (2010): 75 % пациентов с опухолями корня языка имели регионарные метастазы, из них в 30 % выявлены била-

теральные метастатические поражения [9]. По данным Siriporn Hirunpat et al. (2011) 81 % больных раком основания языка имели регионарные метастазы, двусторонние метастазы встречались в их исследовании несколько чаще — в 48,5 % [9].

Результаты коррекции общей клинической стадии опухолевого процесса полости рта и ротоглотки после выполнения лучевой диагностики приведены в табл. 3.

Самыми клинически неадекватно интерпретированными стадиями явились I и III. Третья стадия по классификации TNM при опухолях полости рта и ротоглотки ставится при T3N0-1M0. T3 клинически выставляется при диаметре опухоли от 4 до 6 см, но такие опухоли в области ротоглотки, как правило, уже распространяются в глубжележащие ткани и поражают глубокие мышцы языка или крыловидные мышцы. Это распространение на глубокорасположенные структуры хорошо выявляется при МСКТ и МРТ и изменяет Т стадию до T4a, а общую стадию — до IVa. Выявление опухолей I стадии (до 2 см в диаметре, без глубокого распространения и поражения регионарных лимфоузлов) при использовании только лишь мето-

Таблица 2

Изменение клинической N стадии опухолевого процесса с учетом данных МРТ/МСКТ

Стадия опухоли (клиническая оценка)	Совпадение стадии после МРТ/МСКТ	Изменение стадии после МРТ/МСКТ	Итоговая стадия	% ошибки (95 %-ный бинаминальный доверительный интервал)
N0 (n = 22)	2	13	N1, N2B	59 % (36,4–79,3 %)
N1 (n = 9)	3	6	N2B	67 % (29,9–92,5 %)
N2a (n = 0)	0	0	–	–
N2b (n = 6)	2	4	N2C	67 % (22,3–95,7 %)
N2c (n = 2)	2	0	N2C	0 % (0,0–84,2 %)
N3 (n = 2)	2	0	N3	0 % (0,0–84,2 %)

Таблица 3

Изменение общей клинической TNM стадии опухолевого процесса с учетом данных МРТ/МСКТ

Стадия опухоли (клиническая оценка)	Совпадение стадии после МРТ/МСКТ	Изменение стадии после МРТ/МСКТ	Итоговая стадия	% ошибки (95 %-ный бинаминальный доверительный интервал)
I (n = 1)	0	1	0	100 (2,5–100)
II (n = 9)	4	5	III, IVA	56 (21,2–86,3)
III (n = 10)	0	10	IVA	100 (69,2–100)
IVa (n = 21)	18	3	IVB	14 (3–36,3)

дов лучевой диагностики затруднительно из-за их лимитированной разрешающей способности.

Выводы

1. Большинство пациентов со злокачественными опухолями полости рта и ротоглотки начинают лечение при местнораспространенном процессе. В данном исследовании стадия T4 установлена у 28 (68 %) пациентов.
2. Малые опухоли (T1) данной локализации сложно выявить, прибегая лишь к лучевым методам, ввиду

ограниченной разрешающей способности оборудования. Ведущим методом их диагностики на сегодняшний день остается клинический осмотр с возможным применением эндоскопической техники.

3. Затруднения в установлении T стадии заболевания по клинической картине наиболее часто встречаются при опухолях T2 и T3 (процент ошибки 38 и 82 % соответственно). Изменение T стадии в сторону ее увеличения после анализа МРТ, МСКТ происходило в 44 % случаев.

Общая стадия по TNM изменялась в 46 % случаев.

4. Установлена высокая чувствительность МРТ/МСКТ в определении скрытых метастазов при клинической N0 стадии заболевания. В рамках данного исследования в 59 % произошло увеличение N стадии в результате выявления пальпаторно неопределяемых метастатических узлов.
5. МРТ и МСКТ на сегодняшний день являются наилучшими методами лучевой диагностики злокачественных новообразований полости рта и ротоглотки.

Список литературы

1. Васильев А. Ю., Дудицкая Т. К., Викулова Ю. В. Сравнительный анализ возможностей мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии в диагностике опухолей полости рта и ротоглотки // Радиология — практика. 2013. № 1. С. 4–10.
2. Дронова Е. Л. Лучевая диагностика опухолей орофарингеальной зоны // Сиб. онкол. журн. 2010. № 3. С. 63.
3. Becker M. Oral cavity and oropharynx / Mafee M. F., Valrassori G. E., Becker M. (eds). 15. Imaging of head and neck. 2nd ed. T. Stuttgart, 2005. P. 682–728.
4. Trotta B. M., Pease C. S., Rasamny Jk. J., Raghavan P., Mukherjee S. Oral Cavity and Oropharyngeal Squamous Cell Cancer: Key Imaging Findings for Staging and Treatment Planning. Neurologic. Head and Neck Imaging, 2010. № 6. P. 351.
5. Compton C. AJCC Cancer Staging Atlas. 2nd, 2013.
6. Dammann F., Horger M., Mueller-Berg M., Schlemmer H., Claussen C., Hoffman J., Eschmann S., Bares R. Rational diagnosis of squamous cell carcinoma of the head

and neck region: comparative evaluation of CT, MRI, and 18FDG PET // AJR. Am J. Roentgenol. 2005. V. 184. P. 1326–1331.

7. Wangmo D., Vogela T., Zbaerenb P., Thoeny C. Cancer of the oral cavity and oropharynx. Cancer Imaging. 2010. № 10. P. 63.
8. 17. Hirunpat S., Jongsatitpaiboon J., Angunsri N., Chowchuvech V. When should MRI be Recommended for the Accurate Clinical Staging of Base of Tongue Carcinoma? // A. Pacific J. of Cancer Prev. 2007. V. 8. P. 310–314.
9. Schoder H., Carlson D. L., Klaus D. 18F-FDG PET/CT for detecting nodal metastases in patients with oral cancer staged N0 by clinical examination and CT/MRI // J. Nuc. Med. 2006. V. 47 (5). P. 755–762.

References

1. Vasil'ev A. Yu., Dudickaja T. K., Vikulova Yu. V. Comparative analysis of the opportunities multispiral computer tomography and magnetic resonance tomography in diagnostics of tumors of the oral cavity and oropharynx. Radiologija — praktika. 2013. No. 1. P. 4–10 (in Russian).
2. Dronova E. L. Radiological diagnosis of tumors of oropharyngeal area. Sibirskij onkologicheskij zhurnal. 2010. No. 3. P. 63 (in Russian).
3. Becker M. Oral cavity and oropharynx / Mafee M. F., Valrassori G. E., Becker M. (eds). 15. Imaging of head and neck. 2nd ed. T. Stuttgart, 2005. P. 682–728.
4. Trotta B. M., Pease C. S., Rasamny Jk. J., Raghavan P., Mukherjee S. Oral Cavity and Oropharyngeal Squamous Cell Cancer: Key Imaging Findings for Staging and Treatment Planning. Neurologic. Head and Neck Imaging. 2010. No. 6. P. 351.
5. Compton C. AJCC Cancer Staging Atlas. 2nd, 2013.

6. *Dammann F., Horger M., Mueller-Berg M., Schlemmer H., Claussen C., Hoffman J., Eschmann S., Bares R.* Rational diagnosis of squamous cell carcinoma of the head and neck region: comparative evaluation of CT, MRI, and ¹⁸F-FDG PET // *AJR. Am J. Roentgenol.* 2005. V. 184. P. 1326–1331.
7. *Wangmo D., Vogela T., Zbaerenb P., Thoeny C.* Cancer of the oral cavity and oropharynx. *Cancer Imaging.* 2010. No. 10. P. 63.
8. *Hirunpat S., Jongsatitpaiboon J., Angunsri N., Chowchuwech V.* When should MRI be Recommended for the Accurate Clinical Staging of Base of Tongue Carcinoma? // *A. Pacific J. of Cancer Prev.* 2007. V. 8. P. 310–314.
9. *Schoder H., Carlson D. L., Klaus D.* ¹⁸F-FDG PET/CT for detecting nodal metastases in patients with oral cancer staged N0 by clinical examination and CT/MRI // *J. Nuc. Med.* 2006. V. 47 (5). P. 755–762.

Сведения об авторах

Остринская Татьяна Валентиновна, кандидат медицинских наук, врач-онколог 8-го онкоотоларингологического отделения ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер».
Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, пр-т Ветеранов, д. 56.
Тел.: +7 (812) 756-58-15. Электронная почта: tatyanaostrinskaya@yandex.ru

Ostrinskaya Tat'iana Valentinovna, Ph. D. Med., Oncologist of 8 Otorhinolaryngological Department of Saint Petersburg City Clinical Oncology Dispensary.
Address: Prospekt Veteranov, 56, Saint Petersburg, 197022, Russia.
Phone number: +7 (812) 756-58-15. E-mail: tatyanaostrinskaya@yandex.ru

Жуманкулов Арман Маженович, врач-онколог, ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер».
Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, пр-т Ветеранов, д. 56.
Тел.: +7 (812) 756-58-15. Электронная почта: jbasss@mail.ru

Zhumankulov Arman Mazhenovich, Oncologist of Saint Petersburg City Clinical Oncology Dispensary.
Address: Prospekt Veteranov, 56, Saint Petersburg, 197022, Russia.
Phone number: +7 (812) 756-58-15. E-mail: jbasss@mail.ru

Добромыслова Наталия Аполлоновна, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики № 2 ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер».
Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, пр-т Ветеранов, д. 56.
Тел.: +7 (812) 756-57-17. Электронная почта: nadobrom@yandex.ru

Dobromyslova Natalia Apollonovna, Ph. D. Med., Radiologist of Department of X-ray Diagnostics № 2 of Saint Petersburg City Clinical Oncology Dispensary.
Address: Prospekt Veteranov, 56, Saint Petersburg, 197022, Russia.
Phone number: +(812) 756-57-17. E-mail: nadobrom@yandex.ru

Трофимец Михаил Иванович, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики № 2 ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер».
Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, пр-т Ветеранов, д. 56.
Тел.: +7 (812) 752-91-54. Электронная почта: trofimets@mail.ru

Trofimets Michail Ivanovich, Radiologist of Department of X-ray Diagnostics № 2 of Saint Petersburg City Clinical Oncology Dispensary.
Address: Prospekt Veteranov, 56, Saint Petersburg, 197022, Russia.
Phone number: +7 (812) 752-91-54. E-mail: trofimets@mail.ru

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.