

ПЭТ-КТ КАК «ЗОЛОТОЙ» СТАНДАРТ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

Хабадзе З.С., Куликова А.А., Бакаев Ю.А., Абдулкеримова С.М.,
Магомедов О.И., Мохамед Эль-Халаф Рамиз, Морданов О.С.

Количество больных онкологическими заболеваниями растет с каждым годом. Опухоли в челюстно-лицевой области составляют немалую часть всех злокачественных новообразований. Серьезным осложнением является метастазирование. Поиск эффективных методов для ранней диагностики опухолей и метастазов является актуальным направлением современной медицины.

Цель исследования. 1) Определить эффективность ПЭТ-КТ как метода диагностики в онкологии; 2) Оценить распространённость опухолей в челюстно-лицевой области (ЧЛО); 3) Определить возможность использования ПЭТ-КТ в качестве «золотого» стандарта диагностики опухолей в ЧЛО.

Материалы и методы. Анализ данных отечественной и зарубежной литературы, научных публикаций, электронных ресурсов.

Результаты и обсуждения. Авторы научных публикаций отмечают эффективность ПЭТ-КТ как метода диагностики. Установлена достаточно высокая распространенность опухолей в орофациальной области, метастазирование новообразований челюстно-лицевой области изучено недостаточно.

Выводы. Высокая распространенность опухолей и метастазов в челюстно-лицевой области требует поиска высокоэффективных и точных методов диагностики. ПЭТ-КТ может войти в «золотой» стандарт обследования пациентов со злокачественными новообразованиями в орофациальной области.

Ключевые слова: ПЭТ, ПЭТ-КТ, опухоли, онкология, челюстно-лицевая область, рак.

Контактный автор: Хабадзе З.С., e-mail: dr.zura@mail.ru

Для цитирования: Хабадзе З.С., Куликова А.А., Бакаев Ю.А., Абдулкеримова С.М., Магомедов О.И., Мохамед Эль-Халаф Рамиз, Морданов О.С. ПЭТ-КТ как «золотой» стандарт ранней диагностики злокачественных новообразований челюстно-лицевой области. REJR 2019; 9(1):177-185. DOI:10.21569/2222-7415-2019-9-1-177-185.

Статья получена: 21.03.19

Статья принята: 14.02.19

PET-CT AS “GOLDEN STANDARD” FOR EARLY DIAGNOSIS OF MAXILLOFACIAL MALIGNANCIES

Khabadze Z.S., Kulikova A.A., Bakayev Yu. A., Abdulkirimova S.M., Magomedov O.I.,
Mokhamed El-Halaf Ramiz, Mordanov O.S.

The number of cancer patients is increasing every year. A significant part of all malignancies are tumors of the maxillofacial region. Metastasis is a serious complication. An urgent problem of modern medicine is the search for effective methods for early diagnosis of tumors and metastases.

Purpose. 1) To determine the effectiveness of PET-CT as a diagnostic method in oncology; 2) To assess the prevalence of tumors in the oral and maxillofacial region; 3) To determine the possibility of using PET-CT as the gold standard for diagnosing maxillofacial tumors.

Material and methods. Data analysis of domestic and foreign literature, scientific publications, electronic resources.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов».
г. Москва, Россия.

1 - Sklifosovsky Research and Clinical Institute for Emergency Medicine.
2 - I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University).
Moscow, Russia.

Results and discussion. The authors of scientific publications note the effectiveness of PET-CT as a diagnostic method. There is a fairly high prevalence of tumors in the orofacial region, the tumor metastasis of the maxillofacial region has not been studied enough.

Summary. The high prevalence of maxillofacial tumors and their metastases in the maxillofacial region requires the search for highly effective and accurate diagnostic methods. PET-CT can be included in the "gold standard" examination of patients with malignant tumors in the orofacial area.

Keywords: PET, PET-CT; tumors; oncology; maxillofacial region; cancer.

Corresponding author: Khabadze Z. S., e-mail: dr.zura@mail.ru

For citation: Khabadze Z.S., Kulikova A.A., Bakaev Yu. A., Abdulkerimova S.M., Magomedov O.I., Mokhamed El-Halaf Ramiz, Mordanov O.S. PET-CT as "golden standard" for early diagnosis of maxillofacial malignancies. REJR 2019; 9(1):177-185. DOI:10.21569/2222-7415-2019-9-1-177-185.

Received: 21.03.19

Accepted: 14.02.19

В настоящее время распространенность онкологических заболеваний очень высока. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) рак является второй из основных причин смерти в мире и становится этиологическим фактором каждой шестой смерти [1]. Согласно определению, опухоль (новообразование, неоплазма, бластома) представляет собой патологическое образование, самостоятельно развивающееся в органах и тканях, отличающееся автономным ростом, полиморфизмом и атипией клеток. Характерной для опухоли чертой является обособленное развитие и рост внутри тканей организма [2]. Онкологические заболевания представлены опухолями, имеющими злокачественное течение. Учитывая данные статистики, можно сделать вывод, что выявление и лечение злокачественных новообразований является актуальной проблемой современного мира. Для проведения адекватной терапии у онкологических больных, безусловно, необходима предварительная качественная диагностика.

Немаловажным аспектом течения онкологических заболеваний является метастазирование. Метастазирование – процесс образования вторичных очагов опухолевого роста (метастазов) в результате распространения клеток из первичного очага в другие ткани [3]. Перенос мельчайших частиц опухоли по крови или лимфе способствует распространению ее по всему организму. Образование новых очагов приводит к более тяжелому, а иногда и не поддающемуся лечению течению заболевания. Поэтому ранняя диагностика метастазов необычайно важна.

Опухоли челюстно-лицевой области (ЧЛО), как и злокачественные новообразования других областей, поражают достаточно большую часть населения. Близость головного мозга к этой об-

ласти требует особой настороженности и точной диагностики не только опухолей, но и метастазов у пациентов с уже установленным диагнозом.

На сегодняшний день существует немало методов диагностики метастазов. К ним относятся такие методы визуализации, как рентгенография (РГ), компьютерная томография (КТ), ультразвуковое исследование (УЗИ), магнитно-резонансная томография (МРТ). Относительно недавно, благодаря активному развитию ядерной медицины, стал применяться метод позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Дальнейшее развитие этого направления привело к сочетанному применению ПЭТ с МРТ и КТ.

Позитронная эмиссионная томография относится к радионуклидным методам диагностики. Особенностью этого метода, отличающей его от других диагностических процедур, является обязательное использование ультракороткоживущих позитрон-излучающих радионуклидов. Изображение исследуемой анатомической области получается за счёт регистрации системой детекторов, расположенных в измерительном кольце (гентри), гамма квантов, образующихся при столкновении позитронов с электронами при распаде радиофармпрепарата (РФП), введенного пациенту (рис. 1, 2).

Период полураспада ультракороткоживущих радионуклидов составляет от 2 часов до нескольких минут. Наличие позитрон-излучающих радионуклидов (^{18}F , ^{11}C , ^{13}N , ^{15}O) позволяет изучить на клеточном уровне такие быстро протекающие процессы, как перфузия и метаболизм тканей. Наиболее часто для диагностики онкологических заболеваний и оценки качества лечения используются такие метаболиты, как: фтордезоксиглюкоза ^{18}F (ФДГ), ^{11}C метионин (рис. 3) [4].

За счет своей специфичности этот метод



Рис. 1 (Fig. 1)

Рис. 1. ПЭТ-КТ.

Рак легкого T2N3 – IIIb стадия.

Fig. 1. PET-CT.

Lung cancer T2N3 – IIIb stage.

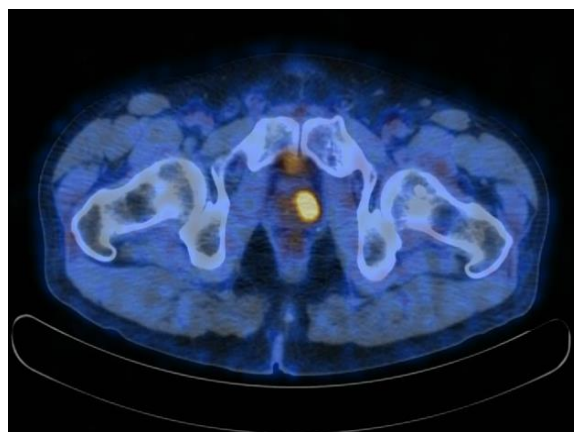


Рис. 2 (Fig. 2)

Рис. 2. ПЭТ-КТ.

Рак предстательной железы метастазирование в позвонки, кости таза.

Fig. 2. PET-CT.

Prostate cancer with spine and pelvic metastasis.

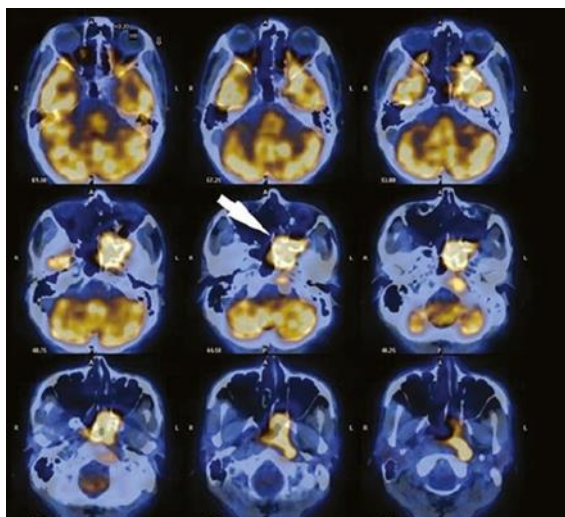


Рис. 3 (Fig. 3)

Рис. 3. ПЭТ-КТ.

Рак носоглотки, исследование с применением 18F.

Fig. 3. PET-CT.

Nasopharynx cancer, examination with 18F.

опухолей в ЧЛО.

Материалы и методы.

Для определения эффективности ПЭТ-КТ как метода диагностики были проанализированы отечественные и зарубежные публикации, выпущенные в период с 2013 по 2018 год, которые включали в себя результаты использования данного метода обследования в различных областях человеческого организма. С целью оценки распространенности опухолей и метастазирования в ЧЛО также были проанализированы научные статьи, опубликованные за последние 5 лет, включающие в себя статистические данные о злокачественных новообразованиях и метастазировании в орорациальной области.

Результаты.

При анализе отечественных и зарубежных публикаций, освещающих данные об эффективности ПЭТ-КТ как метода диагностики в онкологии, было выявлено, что данный метод исследования обладает достаточно высокой точностью и широкими возможностями для выявления опухолей и метастазов. Краткий обзор результатов различных исследований представлен в таблице №1.

При поиске публикаций мы обнаружили, что распространенность опухолей и их метастазирования в челюстно-лицевой области мало изучена. По имеющимся опубликованным за последние пять лет статистическим данным распространенность данных патологий у разных авторов отличается.

Так, согласно данным А.Д. Каприна и соавт., в России за 2017 год выявлено 17 107 установленных впервые в жизни диагнозов: рак

обладает большей точностью визуализации, а значит, может помочь диагностировать метастазы как можно раньше.

Таким образом, целью нашего исследования стало: 1) определение эффективности ПЭТ-КТ как метода диагностики в онкологии; 2) оценка распространённости опухолей в ЧЛО; 3) определение возможности использования ПЭТ-КТ в качестве «золотого» стандарта диагностики

Таблица №1. Результаты оценки эффективности ПЭТ-КТ.

Год исследования	Авторы	Результаты
2013	Дюкарев В.В. [5]	ПЭТ-КТ обладает большими возможностями в плане установки локализации новообразований и метастазов, а также утолщения стадии заболевания в онкологии
2013	Groheux D. и соавторы [6]	Метод ПЭТ-КТ эффективен для диагностики рецидивов рака молочной железы, а также метастазов в лимфоузлы и отдаленных метастазов
2013	Мак D. И соавторы [7]	ПЭТ-КТ значительно точнее, чем КТ, в выявлении метастазирования в лимфатические узлы
2013	Dunsky K. A. [8]	что ПЭТ-КТ эффективна для выявления ранних бессимптомных рецидивов и новых первичных заболеваний
2014	Gallamini, A и соавторы [9]	ПЭТ - КТ стала необходимым эффективным методом для прогнозирования опухоли при лимфоме, раке пищевода, неоперабельной немелкоклеточной карциноме легких и метастатическом раке молочной железы
2014	Пучков Д. Д. [10]	ПЭТ-КТ всегда позволяет выявить периферическую часть метастаза и определить его истинные размеры
2014	Тарачкова Е.В. и соавторы [11]	Среди всех методов лучевой диагностики безусловным преимуществом в выявлении прогрессирования рака шейки матки (РШМ), особенно в первые шесть месяцев после окончания лечения, обладает 8-ФДГ-ПЭТ-КТ
2015	Долгушин М.Б. и соавторы [12]	ПЭТ-КТ – наиболее перспективная методика радиоизотопной диагностики в алгоритме мониторинга рака поджелудочной железы (РПЖ)
2016	Рязанов В.В. [13]	ПЭТ-КТ позволяет более точно определять стадии опухолей толстой кишки, а также выявлять рецидивы и отдаленные метастазы после комбинированного лечения
2016	Труфанов Г.Е. [14]	Применение ПЭТ-КТ значительно повышает эффективность выявления рецидивов злокачественных новообразований грудной клетки и брюшной полости
2016	Глостанова М.С. [15]	ПЭТ-КТ показала высокую эффективность в выявлении первичной опухоли, оценке результатов лечения и распространенности нейроэндокринных опухолей
2016	Mehanna H. [16]	Наблюдение онкологических пациентов с использованием ПЭТ-КТ привело к гораздо меньшему количеству операций, примерно 80% пациентов были избавлены от рассечения шеи
2017	Бойков И.В. [17]	Применение совмещенной позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии значительно повышает эффективность оценки комбинированного лечения злокачественных образований легкого
2017	Зотова А.С. [18]	ПЭТ-КТ должна проводиться не только пациентам с верифицированным онкологическим заболеванием, но и пациентам с целью дифференциальной диагностики образований печени. При этом выявление первичного очага при метастазах в печень составляет около 40 %
2018	Qiao et al. [19]	Чувствительность ПЭТ-КТ к костномозговым опухолям в челюстно - лицевой области варьировалась от 0,78 до 0,86

полости рта, губы, ротоглотки. Среди них 2 302 приходится на рак губы, 9 287 на рак полости рта и 5 518 на рак глотки [20].

Согласно данным Rebecca L. Siegel и соавт., в 2017 году на всей территории США было зарегистрировано 32 670 новых случаев рака языка и полости рта, что составляет 1,9% от всех случаев заболевания злокачественными опухолями [21].

По данным Жидовинов А.В., Михальченко Д.В. среди новообразований полости рта 65% приходится на злокачественные опухоли языка. Среди других локализаций злокачественных

опухолей полости рта 12,9% приходится на слизистые щек, 10,9% – на дно полости рта, 8,9% – на слизистую оболочку альвеолярных отростков верхней челюсти и твердого неба, 6,2% – на мягкое небо, 5,9% – на слизистую оболочку альвеолярного отростка нижней челюсти, 1,5% – на язычок мягкого нёба, 1,3% – на передние нёбные дужки. Злокачественные опухоли полости рта развиваются у мужчин в 5-7 раз чаще, чем у женщин. Наиболее часто болеют люди в возрасте 60-70 лет. Обычно после 40 лет количество заболевших возрастает и значительно сокращается в возрасте, превышающем 80 лет

[22].

Также злокачественные опухоли полости рта встречаются и у детей. Ведущей локализацией в общей (оба пола) структуре онкологической заболеваемости является кожа. На кожу приходится 12,5% от всех локализаций (с меланомой – 14,2%). Ежегодный прирост заболеваемости составляет 5%, при этом количество больных с этим диагнозом постоянно растет. В большинстве случаев (90%) рак кожи развивается на открытых участках кожи, при этом 70% опухолей формируется в области лица [22].

При анализе статей и литературы по метастазированию опухолей в ЧЛО было отмечено, что последняя публикация, содержащая статистические данные датируется 90-ми годами. Это позволяет судить о том, что данная проблема мало изучена. Однако для создания представления о метастазировании опухолей орфациальной области было решено провести анализ имеющихся публикаций и литературы.

Наиболее часто метастазирование опухолей ЧЛО происходит в шейные лимфатические узлы и наблюдается в 5-85% случаев. Процент меняется в зависимости от локализации, распространенности первичной опухоли, ее клинической и морфологической формы [23]. При этом, по данным Ракова А.И. и Вагнера Р.И., метастазы могут быть непосредственно исходящими от опухоли ЧЛО 60-74% , а также в 23-32% могут являться повторными метастазами после проведенной лимфаденэктомии либо в 3-8% случаев являются метастазами при неустановленной первичной опухоли [24]. Doh D.M. и соавторы также указывают на поражение лимфатических узлов метастазами у больных раком головы и шеи [25]. Shan J.P. с соавторами отмечали метастазирование в лимфатические узлы у 51% больных раком полости рта [26]. У пациентов, страдающих раком слизистой оболочки альвеолярного отростка нижней челюсти, по данным Agiyan S., метастазы в лимфоузлы наблюдались в 11-67%, а при раке слизистой щеки – в 33-57% случаев, при раке слизистой мягкого неба метастатическое поражение лимфоузлов наблюдалось в 8-67% процентов случаев [27]. Процент менялся в зависимости от размеров опухоли и стадии ее развития. Н.М. Александров выявил регионарные метастазы у 17 из 101 больных раком верхней челюсти [28].

Частоту метастазирования все авторы связывают со стадией развития опухоли вне зависимости от ее локализации [26, 27, 29].

А.И. Трушкевич и соавторы при изучении пациентов, страдающих раком кожи лица и головы, выявили метастазирование в регионарные лимфатические узлы у 14,7% [30]. Spriano G, Roselli R. также занимались изучением рака кожи и наблюдали метастазы в околоушные лимфатические узлы [31]. Метастазирование

при раке губы было выявлено Califano L. с соавторами у 16% больных [32], а Г.В. Фалилеевым до 60% у пациентов с третьей стадией развития опухоли [33].

Данные литературы о метастазировании рака нижней челюсти противоречивы: А.А. Кьяндский и М.К. Костомарова [34] утверждают, что метастазирование при раке нижней челюсти происходит очень рано, а А.И. Пачес [35] отмечает, что метастазирование при этих опухолях происходит редко [23].

Карциномы слюнных желез также способны к метастазированию. По данным Malata С.М. и соавторов частота регионарного метастазирования при раках околоушной слюнной железы составила 55% [36]. Redaelli de Zinis L.O. и соавторы выявили метастазирование у 24% обследуемых [37].

Высокий процент метастазирования рака челюстно-лицевой области свидетельствует о необходимости качественной диагностики. В качестве методов обследования предлагались: сонография (УЗИ), магнитно-резонансная томография (МРТ), компьютерная томография (КТ). Нао S.P. и соавторы, исследуя данные МРТ, пришли к выводу о неэффективности его для диагностики скрытых метастазов шеи [38]. Относительно УЗИ приводятся разнящиеся данные. Rassekh С.Н. и соавторы выявили 20% ошибочной диагностики метастазов шеи при использовании сонографии [39], Петров Н.А. и Г.Ф. Аллахвердиева, напротив, считают УЗИ наиболее информативным методом обследования [40, 41].

Обсуждение.

Злокачественные новообразования челюстно-лицевой области являются достаточно распространенными во всем мире. При этом наиболее частым по локализации является рак полости рта [20]. В свою очередь среди раков полости рта большинство случаев приходится на рак языка [22]. Выявление онкологии не только у взрослого населения, но и у детей является серьезной проблемой.

Метастазирование является также немаловажным осложнением течения онкологического процесса. Распространение заболевания ухудшает состояние больного и может способствовать сокращению выживаемости. К сожалению, при поиске публикаций, отражающих современную статистику, было выявлено их отсутствие. Последние статьи о распространенности метастазов злокачественных новообразований были опубликованы в 2000 году. Это свидетельствует об отсутствии представления о частоте метастазирования опухолей ЧЛО. Из имеющихся публикаций выявлено, что самой распространенной локализацией метастазов ЧЛО являются лимфатические узлы, причем наиболее часто поражаются шейные лимфоузлы.

Также отмечается корреляция между частотой метастазирования и стадией развития опухоли.

Высокий процент распространенности опухолей в орофациальной области и их метастазирования требует поиска эффективного метода диагностики новообразований для улучшения методов профилактики, диагностики, а значит и последующего лечения. Наиболее распространенными предлагаемыми методами являются УЗИ, МРТ и КТ. Однако данные по эффективности данных методов аппаратной диагностики являются противоречивыми. Это диктует необходимость дальнейшего поиска методов диагностики.

Систематический обзор Qiao et al. показал, что все же конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) является методом выбора для визуализации и диагностики инвазий на нижней челюсти, вызванной раком головы и шеи [19]. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) была рекомендована в качестве метода для исключения пациентов без инвазии, КТ и МРТ считаются приемлемыми для подтверждения диагноза, однако авторы также заключили о необходимости дальнейших исследований на данную тему.

Одним из современных методов обследования в онкологии является позитронная эмиссионная томография (ПЭТ), проводимая совместно с компьютерной томографией (КТ). Согласно данным ученых, представленных за последние 5 лет, этот метод обладает высокой чувствительностью и является наиболее эффективным. Авторы отмечают высокую точность диагностики опухолей в различных областях организма человека. Это позволяет рекомендовать ПЭТ-КТ как высокоэффективный метод для диагностики опухолей и метастазов во всем теле человека в том числе и злокачественных новообразований ЧЛО.

Помимо диагностики опухолевых заболеваний ЧЛО, ПЭТ-КТ показала достоверную эффективность при обнаружении/исключении

артралгических и остеоартритных заболеваний ВНЧС [42].

Выводы.

На сегодняшний день учеными всего мира признается неуклонный рост числа онкологических заболеваний, выявляющихся не только у взрослого населения, но и у детей. Смертность от рака постепенно занимает ведущие позиции. Челюстно-лицевая область не является исключением. Высокая распространенность опухолей орофациальной области и частое осложнение течения заболевания в виде метастазирования выявляется во всем мире.

Учеными и врачами постоянно ведутся поиски универсально метода, позволяющего диагностировать опухолевые образования и метастазы как можно раньше, чтобы обеспечить больного адекватным качественным лечением и добиться полного выздоровления. В перечень диагностических методов в ЧЛО входят УЗИ, МРТ, КТ. Однако различные результаты, полученные при оценке эффективности этих методов свидетельствует об их уязвимости и о возможности неточной диагностики [34, 35].

ПЭТ-КТ как метод обследования в онкологии при наличии подозрения на злокачественные новообразования в различных органах признается наиболее эффективным и позволяет по сравнению с другими методами диагностировать патологические процессы на самых ранних этапах. Доказанная точность ПЭТ-КТ позволяет выдвигать предложение о включении его в «золотой» стандарт диагностики опухолей и метастазов в орофациальной области, т.к. качественная ранняя диагностика является залогом успеха лечения пациентов с онкологическими заболеваниями.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Список литературы:

1. ВОЗ. Рак. Доступно по адресу: <http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cancer> (дата обращения 16.11.2018).
2. Петров С.В. *Общая хирургия: учебник*, 2010. 768 с.
3. Зайко Н. Н., Быць Ю. В. *Патологическая физиология: Учебник*. Москва, МЕДпресс-информ, 2002. 644 с.
4. Зыков Е.М., Поздняков А.В., Костеников Н.А. *Рациональное использование пэт и пэт/кт в онкологии. Практическая онкология*. 2014; 15 (1) 201: 31-36.
5. Дюкарев В.В. *Позитронно-эмиссионная томография: сущность метода, достоинства и недостатки. Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2013; 3 (11): 1196.
6. Groheux D. et al. *Performance of FDG PET/CT in the clinical management of breast cancer. Radiology*. 2013; 266 (2): 388-405.
7. Mak D., Hicks R.J., Rischin D. et al. *Treatment response in the neck: p16+ versus p16- oropharyngeal cancer. J Med Imaging Radiat Oncol* 2013; 57: 364-372.
8. Dunsky K. A. et al. *PET-CT and the detection of the asymptomatic recurrence or second primary lesions in the treated head and neck cancer patient. The Laryngoscope*. 2013; 123 (9): 2161-2164.
9. Gallamini A., Zwarthoed C. & Borra A. *Positron Emission tomography (PET) in oncology. Cancers*. 2014; 6: 1821-1889.
10. Пучков Д. Д. *Оценка структурных характеристик образований печени у пациентов с онкологическим анамнезом при исследовании методом совмещенной ПЭТ/КТ с 18F-ФДГ. Российский онкологический журнал*. 2014; 4: 42.

11. Тарачкова Е.В., Стрельцова О.Н., Ахвердиева Г.И и др. Методы лучевой диагностики и оценки лечения при раке шейки матки. *Онкогинекология*. 2014; 3: 32-41.
12. Долгушин М.Б., Оджарова А.А., Михайлов А.И. и др. Пэт/КТ с 18F-фторхолоном в режиме двухэтапного сканирования при биохимических рецидивах рака предстательной железы. *ОУ*. 2015; 2: 46-54.
13. Рязанов В.В., Труфанов Г.Е. Совмещённая позитронно-эмиссионная и компьютерная томография в диагностике и стадировании опухолей толстой кишки. *Визуализация в медицине*. 2016; 1 (1): 38-46.
14. Труфанов Г.Е., Бойков И.В., Рязанов В.В. Совмещённая позитронно-эмиссионная и компьютерная томография в характеристике рецидивов злокачественных новообразований органов грудной клетки и брюшной полости. *Визуализация в медицине*. 2016; 1 (1): 30-37.
15. Тарачкова Е.В., Стрельцова О.Н., Ахвердиева Г.И и др. Методы лучевой диагностики и оценки лечения при раке шейки матки. *Онкогинекология*. 2014; 3: 32-41.
16. Mehanna H. et al. PET-CT surveillance versus Neck dissection in advanced Head and neck cancer. *New England Journal of Medicine*. 2016; 374 (15): 1444-1454.
17. Бойков И.В., Железняк И.С., Ипатов В.В. и др. Совмещённая позитронно-эмиссионная и компьютерная томография в обследовании больных раком легкого: диагностика, стадирование, контроль лечения. *Практическая пульмонология*. 2017; 3: 82-88.
18. Зотова А.С., Афанасьева Н.Г., Важенина Д.А. Совмещённая позитронно-эмиссионная и компьютерная томография (ПЭТ-КТ): возможности метода в дифференциальной диагностике объёмных образований печени, а также поиске первичного очага при подозрении на злокачественные образования печени метастатического характера. *Человек. Спорт. Медицина*. 2017; 3:35-39.
19. Xianghe Q., Wei L., Yubin C. et al. Performance of different imaging techniques in the diagnosis of head and neck cancer mandibular invasion: A systematic review and meta-analysis. *Oral Oncol*. 2018; 86:150-164.
20. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность). Москва, МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2018. 250 с.
21. Siegel R. L., Miller K.D., Jemal A. *Cancer Statistics*. 2017. *CA CANCER J CLIN*. 2017; 67: 7-30.
22. Жидовинов А.В., Михальченко Д.В. Нетривиальный анализ статистических данных заболеваемости злокачественными новообразованиями челюстно-лицевой локализации. *Современные проблемы науки и образования*. 2016; 6: 151.
23. Центило В. Г., Ярова С. П., Никаноров Ю. А. Особенности регионарного метастазирования злокачественных опухолей челюстно-лицевой области. *СМБ*. 2008; 1: 110-115.
24. Раков А.И., Вагнер Р.И. *Радикальные операции на шее при метастазах рака*. Ленинград, Медицина, 1969. 191 с.
25. Doh D.M., Anzai Y., Lufkin R.B. Evaluation of cervicallymph node metastases in squamous cell carcinoma of the head and neck. *Laryngoscope*. 1995; 105 (7): 669-674.
26. Shah J.P., Strong E., Spiro R.N. Neck dissection: current status and future possibilities. *Clin. Bull*. 1981; 11 (1): 25-33.
27. Ariyan S. Functional Neck Dissection with Elevation of the Sternocleidomastoid Muscle. *Cancer of the Head and Neck*. Toronto, The C. V. Mosby Company, 1987. 584-600 p.
28. Александров Н.М. Комбинированное лечение злокачественных опухолей верхней челюсти. *Вопросы онкологии в стоматологии: Тр. 7-го расширенного пленума правления Всесоюзного общества стоматологов и 2-ой выездной сессии ЦНИИС*. Москва, 1966. 161-167 с.
29. Myśliwiec L., Kowalik S., Bielawiec A. Prognostic value of metastases to lymph nodes of the neck planoepithelial carcinoma of the oral cavity. *Otolaryngol. Pol*. 1996; 50 (1): 52-57.
30. Трушкевич Л.И., Процьк В.А., Яцкив А.К. Причины возникновения рецидивов рака кожи лица и головы. *Онкология*. 1973; 4: 152-155.
31. Spriano G., Roselli R. Lymph node problem in cutaneous head and neck carcinomas. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 1995; 15(3): 159-162.
32. Califano L., Zupi A., Massari P.S. Lymph-node metastasis in squamous cell carcinoma of the lip. A retrospective analysis of 105 cases. *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg*. 1994; 23(6): 351-355.
33. Фалилеев Г.В. *Опухоли шеи*. Москва, 1978. 224 с.
34. Кьяндский А.А., Костомарова М.К. Злокачественные опухоли нижней челюсти. *Злокачественные опухоли*. 1952; 2: 307-338.
35. Пачес А. И. *Опухоли головы и шеи*. Москва, Медицина, 1983. 417 с.
36. Malata C.M., Camilleri I.G., McLean N.R. Metastatic tumours of the parotid gland. *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg*. 1998; 36 (3) :190-195.
37. Redaelli de Zinis L.O., Piccioni L.O., Ghizzardi D. Indications for elective neck dissection in malignant epithelial parotid tumors. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 1998; 18 (1): 11-15.
38. Hao S.P., Ng S.H. Magnetic resonance imaging versus clinical palpation in evaluating cervical metastasis from head and neck cancer. *Otolaryngol. Head. NeckSurg*. 2000; 123 (3): 324-327.
39. Rassekh C.H., Johnson J.T, Myers E.N. Accuracy of intraoperative staging of the NO neck in squamous cell carcinoma. *Laryngoscope*. 1995; 105 (12): 1334-1336.
40. Петров Н.А. Клинико-эхографическая диагностика лимфаденопатий шеи. *Новости оториноларингологии и логопатологии*. 2000; 3: 179-182.
41. Аллахвердиева Г.Ф., Синюкова Г.Т., Шолохов В.Н. Возможности комплексного ультразвукового исследования в диагностике метастатического поражения лимфатических узлов шеи. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2005; 1: 18-22.
42. Suh, Park, Kim, Yun, Lee. 18F-NaF PET/CT for the evaluation of temporomandibular joint disorder. *Clin Radiol*. 2018; 73(4): 414.e7-414.e13..

References:

1. WHO. Cancer. Available at: <http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cancer> (accessed 16.11.2018).
2. Petrov S. V. General surgery: textbook. 2010, 768 p. (in Russian).
3. Zaiko N. N., Byts Yu. V. Pathological physiology: Textbook. Moscow, Medpress-2002, 2002. 644 p. (in Russian).
4. Zыkov, E. M., Pozdnyakov A. V., Kostenkov N. Rational use of pet and pet/CT in Oncology. *Practical Oncology*. 2014; 15 (1) 201: 31-36. (in Russian).
5. Dyukarev V.V. Positron emission tomography: the essence of the method, advantages and disadvantages. *Bulletin of online medical conferences*. 2013; 3 (11): 1196. (in Russian).
6. D. Groheux et al. Performance of FDG PET / CT in the clinical management of breast cancer. *Radiology*. 2013; 266 (2): 388-405.
7. Mack, D., Hicks R. J., Rischin D. et al. Treatment reaction in the neck: P16 + against P16- oropharyngeal cancer. *J Med Imaging Radiat Oncol* 2013; 57: 364-372.
8. Donkey K. A. et al. PET-CT and detection of asymptomatic relapse or second primary lesion in the treated patient with head and neck cancer. *Laryngoscope*. 2013; 123 (9): 2161-2164.
9. Gallamini, A., C. Zwarthoed & Borra A. positron emission tomography (PET) in Oncology. *Types of cancer*. 2014; 6: 1821-1889.
10. Puchkov D.D. Evaluation of structural characteristics of liver formations in patients with cancer history in the study by combined PET/CT with PET with 18F-FDG. *Russian journal of Oncology*. 2014; 4: 42. (in Russian).
11. Tarachkova E. V., Streltsova O. N., Aqverdiyev I. etc. Methods of radiological diagnosis and assessment of treatment in cancer of the cervix. *Gynecologic Oncology*. 2014; 3: 32-41. (in Russian).
12. Dolgushin M. B., Ajarova A. A., Mikhailov A. I., etc. Pet/CT with 18F-pergolina in mode two-step scanning with biochemical recurrence of prostate cancer. *OU*. 2015; 2: 46-54. (in Russian).
13. Ryazanov V.V., Trufanov G. E. Combined positron emission and computed tomography in the diagnosis and staging of colon tumors. *Visualization in medicine*. 2016; 1 (1): 38-46. (in Russian).
14. Trufanov G. E., Sears I. V., Ryazanov V.V. Combined positron emission and computed tomography in the characteristics of relapses of malignant neoplasms of the chest and abdomen. *Visualization in medicine*. 2016; 1 (1): 30-37. (in Russian).
15. Tarachkova E. V., Streltsova O. N., Aqverdiyev I. etc. Methods of radiological diagnosis and assessment of treatment in cancer of the cervix. *Gynecologic Oncology*. 2014; 3: 32-41. (in Russian).
16. Mehanna H. et al. Surveillance PET-CT versus neck dissection for advanced head and neck. *New England Journal of Medicine*. 2016; 374 (15): 1444-1454.
17. Boykov I. V., Zheleznyak I. S. Ipatov V.V. Combined positron emission and computed tomography in the examination of patients with lung cancer: diagnosis, staging, control of treatment. *Practical pulmonology*. 2017; 3: 82-88. (in Russian).
18. Zotova A. S., Afanasyeva N. G., Vazhenina D. A. Combined positron emission and computed tomography (PET-CT): potential of the method in the differential diagnosis of space-occupying lesions of the liver, and also the search for the primary tumor in cases of suspected malignant tumors of the liver metastatic nature. *Man. Sport. Medicine*. 2017; 3: 35-39. (in Russian).
19. Xianghe Q., Wei L., Yubin C. et al. The performance of various imaging techniques in the diagnosis of cancer of the head and neck of the invasion of the mandible: a systematic review and meta-analysis. *Oral Cancer*. 2018; 86: 150-164.
20. Kaprin A. D., Starinskiy V. V., Petrova G. V. Malignant neoplasms in Russia in 2017 (morbidity and mortality). Moscow, mnoi. P. A. Herzen branch of fsbi "NMIC radiology" Ministry of health of Russia, 2018. 250. (in Russian).
21. Siegel, R. L., Miller D. K., Jemal A. Cancer Statistics. 2017. *CA-CANCER J. CLIN*. 2017; 67: 7-30.
22. Zhidovinov A.V., Mikhilchenko D.V. Unpromising analysis of statistical data on the incidence of malignant neoplasms of maxillofacial localization. *Modern problems of science and education*. 2016; 6: 151. (in Russian).
23. Centilo V. G., Yarova S. P., Nikanorov Yu. A. Features of regional metastasis of malignant tumors of the maxillofacial region. *SMB*. 2008; 1: 110-115. (in Russian).
24. Rakov A. I., Wagner R. I. Radical neck surgery for cancer metastases. Leningrad, Medicine, 1969. 191 p. (in Russian).
25. Doh D. M., Anzai Y., Lufkin R. B. evaluation of cervical node metastases in squamous cell head and neck cancer. *Laryngoscope*. 1995; 105 (7): 669-674.
26. Shah J. P., Strong E., Spiro R. N. neck dissection: current state and future possibilities. *Klin. Bull*. 1981; 11 (1): 25-33.
27. Arian S. functional dissection of the neck with the rise of the sternocleidomastoid muscle. *Head and neck cancer*. Toronto, C. V. Mosby Company, 1987. 584-600 R.
28. Alexandrov N.M. Combined treatment of malignant tumors of the upper jaw. *Questions of Oncology in dentistry: Tr. The 7th extended Plenum of the Board of the all-Union society of dentists and the 2nd session of the CNIIS*. Moscow, 1966. 161-167 p. (in Russian).
29. Myysliwiec L., Kowalik S., Bielawiec A. prognostic value of metastases to lymph nodes of planoepithelial neck cancer of the oral cavity. *Otolaryngol. Floor*. 1996; 50 (1): 52-57.
30. Trushkevich, L. I., Prozac V. L., Yatskiy A. K. Causes of recurrence of cancer of the face and head. *Oncology*. 1973; 4: 152-155. (in Russian).
31. Spriano G., Roselli R. the problem of lymph nodes in carcinomas of the scalp and neck. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 1995; 15 (3): 159-162.
32. Califano L., Zupi A., Massari P. S. Lymph node metastases in squamous cell carcinoma of the lip. *Retrospective analysis of 105 cases*. *Int. Jay Yelled. Maxillofac. Surg*. 1994; 23 (6): 351-355.
33. Falileev G. V. Tumors of the neck. Moscow, 1978. 224 p. (in Russian).
34. Kiangsi I. A. Kostomarova M. K. Malignant tumors of the lower jaw. *Tumors Are Malignant*. 1952; 2: 307-338. (in Russian).
35. Paches A. I. Head and neck tumors. Moscow, Medicine, 1983. 417 p. (in Russian).
36. Malata C. M., Camilleri I. G., McLean N. R. metastatic tumors of the parotid gland. *Bromine. Jay Yelled. Maxillofac. Surg*. 1998; 36 (3) :190-195.
37. Redaelli de Zinis, L. O., L. O. Piccioni, D. Ghizzarda indications for planned neck dissection in malignant epithelial tumors of the parotid gland. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 1998; 18 (1): 11-

- 15.
38. Hao S. P., Ng S. H. *magnetic resonance imaging compared to clinical palpation in the evaluation of cervical metastasis from head and neck cancer. Otolaryngol. Head. Nexur. 2000; 123 (3): 324-327.*
39. Rassekh K. H., Johnson J. T, Myers E. N. *accuracy of intraoperative staging of the no neck in squamous cell carcinoma. Laryngoscope. 1995; 105 (12): 1334-1336.*
40. Petrov N. L. *Clinical and echographic diagnosis of neck lymphadenopathy. News of otorhinolaryngology and logopatologii. 2000; 3: 179-182. (in Russian).*
41. Allahverdiyev G. F., Sinyukova G. T., Sholokhov V. N. *Possibilities of complex ultrasound examination in the diagnosis of metastatic lesions of the lymph nodes of the neck. Ultrasound and functional diagnostics. 2005; 1: 18-22. (in Russian).*
42. Soo, Park, Kim, Yoon, Lee. *18F-NaF PET / CT for evaluation of temporomandibular joint disorder. Radiol Wedge. 2018; 73 (4): 414.E7-414.E13.*