

Хирургическое лечение местно-распространенного рака щитовидной железы (обзор литературы)

З.А.-Г. Раджабова¹, М.А. Котов¹, С.С. Артемьев¹, М.А. Раджабова²

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России; Россия, 197758 Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68;

²ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России; Россия, 194044 Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

Контакты: Замира Ахмед-Гаджиевна Раджабова radzamat@mail.ru

Проанализированы данные научной литературы по проблеме хирургического лечения локального инвазивного рака щитовидной железы с поражением окружающих структур. Проведена сравнительная характеристика различных хирургических тактик при инвазии высокодифференцированного рака щитовидной железы в мышцы шеи, возвратные гортанные нервы, гортань, трахею, пищевод. Показано преимущество использования интраоперационного нейромониторинга при принятии решения о сохранении возвратного гортанного нерва при наличии инвазии. Рассмотрены классификации ларинготрахеальной инвазии в зависимости от степени ее распространения и хирургическая тактика, применяемая при каждой стадии.

Ключевые слова: местно-распространенный рак щитовидной железы, хирургическое лечение, инвазия

Для цитирования: Раджабова З.А.-Г., Котов М.А., Артемьев С.С., Раджабова М.А. Хирургическое лечение местно-распространенного рака щитовидной железы (обзор литературы). Опухоли головы и шеи 2018;8(2):62–7.

DOI: 10.17650/2222-1468-2018-8-2-62-67

Surgical management of locally advanced thyroid cancer (narrative review)

Z.A.-G. Radzhabova¹, M.A. Kotov¹, S.S. Artemiev¹, M.A. Radzhabova²

¹N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 68 Leningradskaya St., Pesochnyy Settlement, Saint Petersburg 197758, Russia;

²S.M. Kirov Military Medical Academy, Ministry of Defense of Russia; 6 Akademika Lebedeva St., Saint Petersburg 194044, Russia

A review of the literature on the problem of surgical treatment of local invasive thyroid cancer with damage to surrounding structures is presented. The comparative characteristics of various surgical tactics for the invasion of highly differentiated thyroid cancer into recurrent gurgular nerves, larynx and trachea, esophagus have been performed. The advantage of intraoperative neuromonitoring was shown when deciding whether to retain the recurrent laryngeal nerve in the presence of invasion. The systems of staging of laryngotracheal invasion depending on the degree of its spread and surgical tactics used for each degree of laryngotracheal invasion are considered.

Key words: locally invasive thyroid cancer, surgery, invasion

For citation: Radzhabova Z.A.-G., Kotov M.A., Artemiev S.S., Radzhabova M.A. Surgical management of locally advanced thyroid cancer (narrative review). Opuholi golovy i shei = Head and Neck Tumors 2018;8(2):62–7.

Введение

У большинства пациентов с раком щитовидной железы (РЩЖ) выявляют высокодифференцированную опухоль, что коррелирует с хорошими показателями выживаемости. Однако в 6–13 % случаев опухоль распространяется за пределы щитовидной железы, что повышает частоту местных рецидивов, метастазирования в регионарные лимфатические узлы и отдаленные органы и сопровождается снижением выживаемости пациентов [1, 2]. Наиболее часто РЩЖ

прорастает в короткие мышцы шеи (53 %), возвратный гортанный нерв (47 %), трахею (37 %), пищевод (21 %), гортань (12 %), в 30 % случаев – в другие ткани [3]. Несмотря на то что инвазивный рост в экстрагортанальные структуры характерен для первичной опухоли, он также может наблюдаться и у метастазов [4].

Хирургическое лечение инвазивного и местно-распространенного РЩЖ в настоящее время остается единственным способом борьбы с заболеванием, и спорным считается лишь вопрос об объеме резекции.

Хотя все авторы единодушны в том, что полное удаление опухоли с отрицательным краем резекции — лучший метод лечения, но резекция таких структур, как трахея, пищевод, гортань и возвратные гортанные нервы, значительно ухудшает качество жизни. Некоторые исследователи опубликовали результаты, свидетельствующие об отсутствии статистически значимых различий между исходами после радикального хирургического удаления опухоли и после удаления или «бритвенной» резекции (“shaving”) опухолевых масс с последующей терапией радиоактивным йодом или дистанционной лучевой терапией [3, 5, 6]. По данным других авторов, применение более агрессивных хирургических методов (резекции щитовидной железы и окружающих вовлеченных структур *en bloc* с достижением отрицательного края резекции) может улучшить долгосрочные результаты — локальный контроль и выживаемость [7–10].

Инвазия в мышцы шеи

Наиболее часто опухолевый узел распространяется на поперечно-полосатые мышцы шеи. Следует отметить, что изолированное поражение мышц не приводит к снижению выживаемости [3]. Хирургическое лечение заключается в экстирпации щитовидной железы и широкой резекции вовлеченных мышц. В источниках отсутствуют данные о снижении качества жизни и об инвалидизации пациентов.

Инвазия в возвратный гортанный нерв

Инвазия в возвратный гортанный нерв происходит часто — в 25–47 % всех случаев инвазивного роста РЩЖ. Паралич голосовой складки может быть обусловлен непосредственным прорастанием опухоли в гортанный нерв, а также сдавлением нерва в месте инвазии [11–13].

Для выбора тактики хирургического лечения в отношении возвратного гортанного нерва необходима оценка функции голосовых складок на дооперационном этапе. Если до операции выявлен паралич возвратного гортанного нерва и во время операции наблюдаются признаки инвазии опухоли в нерв, то следует удалить опухолевый узел с нервом *en bloc*. Если до операции не выявлено нарушения функции возвратного гортанного нерва, то решение о резекции нерва принять достаточно тяжело. Если сохранение нерва означает оставление опухолевой ткани, то его резекция обязательна. При этом нужно убедиться в том, что контралатеральный возвратный гортанный нерв может быть сохранен. Двустороннее вовлечение возвратных нервов в опухолевый процесс — грозная клиническая ситуация, требующая формирования трахеостомы. Чтобы избежать данной ситуации, следует попытаться сохранить нерв с одной стороны. Если

функционирующий нерв плотно прилежит к опухолевому узлу, то необходимо его сохранить.

S.A. Falk, T.V. McCaffrey разделили пациентов с папиллярным РЩЖ, сопровождающимся инвазией в возвратный гортанный нерв, на 2 группы: с сохранением нерва и его резекцией. Авторы отметили отсутствие различий в выживаемости между группами при условии, что хирургическое лечение сопровождалось дальнейшей терапией радиоактивным йодом [13]. T. Nishida и соавт. в ретроспективном обзоре показали, что сохранение функционирующего возвратного гортанного нерва с опухолевой инвазией не увеличивает частоту местных и регионарных рецидивов и риск отдаленных метастазов, а также не ухудшает выживаемость по сравнению с показателями пациентов, у которых выполнена резекция нерва. При этом у 60 % пациентов наблюдалось полное восстановление функции нерва [14].

Пациенты с резидуальными микроскопическими опухолями должны получать терапию радиоактивным йодом или дистанционную лучевую терапию, поскольку данные опухоли, как правило, являются низкодифференцированными и плохо накапливают йод.

Если опухоль обладает низкой способностью к накоплению йода, имеет агрессивный гистологический тип (опухоль из клеток Гюртле, высококлеточная опухоль, инсулярная опухоль), то нужно рассмотреть более агрессивные хирургические подходы [15].

В редких случаях паралича голосовых складок в связи со сдавлением возвратного гортанного нерва рекомендована диссекция опухолевой ткани с сохранением нерва, который имеет потенциал к восстановлению функции [12, 13].

При одностороннем параличе голосовой складки может быть использована ранняя медиализация. Ряд авторов сообщает о хороших функциональных результатах одновременного выполнения отведения черпаловидного хряща и тироластики I типа при односторонних резекциях возвратного гортанного нерва [16]. В данной клинической ситуации также может применяться инъекционная ларингопластика. E. Yumoto и соавт. показали, что пластика нерва с использованием большого ушного нерва и отведение черпаловидного хряща, проведенное сразу же после экстирпации щитовидной железы, позволяют достичь отличных функциональных результатов по сравнению с результатами у пациентов, не подвергавшихся такому лечению [17].

В некоторых исследованиях показана большая прогностическая ценность данных, полученных при интраоперационном мониторинге функции возвратного гортанного нерва во время онкологических операций [18–21]. Также оценка функции возвратного гортанного нерва помогает принять решение о его резекции либо выполнении трахеостомии в случае высокой вероятности ларингоспазма.

Ларинготрахеальная инвазия

Инвазия РЩЖ в трахею составляет около 1/3 всех случаев инвазивного РЩЖ, инвазия в структуры гортани встречается реже – примерно в 12 % случаев [3]. Ларинготрахеальная инвазия – независимый прогностический фактор, который снижает выживаемость при РЩЖ, в отличие от инвазии в возвратный гортанный нерв, шейный отдел пищевода и глоточно-пищеводный переход [22, 23].

В настоящее время предложено несколько систем, описывающих степени инвазии. Классификация D.H. Shin и соавт. учитывает глубину инвазии РЩЖ и включает 4 стадии [24]. J.C. McCaffrey предложил классификацию, различающую 5 стадий в зависимости от глубины инвазии высококодифференцированного РЩЖ в аэродигестивный тракт. При I стадии опухоль локализуется внутри щитовидной железы и не распространяется на окружающие мышцы и дыхательные пути; II стадия характеризуется поверхностной инвазией в надхрящницу без глубокой инвазии в хрящи; при III стадии опухоль прорастает через надхрящницу и распространяется на хрящи, но без инвазии в подслизистую оболочку; при IV стадии опухоль деформирует подслизистый слой, но не прорастает в слизистый слой; V стадия характеризуется инвазией опухоли в слизистую оболочку [23].

Мнения авторов в отношении лечебной тактики при ларинготрахеальной инвазии РЩЖ различаются. J.C. McCaffrey ввел термин «бритвенной» резекции (“shaving”), под которым понимается удаление всей опухолевой массы с частичной резекцией толщины стенки аэродигестивного тракта, но с наличием микроскопических остатков опухоли [25]. В нескольких ретроспективных исследованиях с участием пациентов с ларинготрахеальной инвазией высококодифференцированного РЩЖ не выявлены различия в выживаемости при радикальной резекции и «бритвенной» резекции [3, 5, 22, 26]. Так, K. Segal и соавт. показали, что 5-летняя выживаемость пациентов, подвергшихся радикальной операции с отрицательным краем резекции, не отличается от показателей пациентов, которые перенесли «бритвенную» резекцию с последующей терапией радиоактивным йодом [26]. Сторонники поверхностной резекции указывают на ряд осложнений после радикальных операций, например стенозы. Сторонники радикального удаления сообщают о повышении частоты местных рецидивов и снижении выживаемости пациентов после «бритвенной» резекции [9, 27, 28]. H.A. Gaissert и соавт. опубликовали данные о более низкой выживаемости пациентов, у которых развился рецидив РЩЖ после «бритвенной» резекции, в сравнении с показателями пациентов, перенесших радикальную операцию [29]. Кроме того, частичная резекция верхних дыхательных путей достаточно хорошо переносится пациентами при сохранении голоса и отсутствии обструкции.

N. Wada и соавт. предложили компромиссное решение, основанное на учете глубины инвазии, которая статистически значимо коррелирует с уровнем выживаемости. При глубокой ларинготрахеальной инвазии папиллярного РЩЖ выполнение радикальных операций (тотальной ларингэктомии, фаринголарингэктомии, циркулярной резекции трахеи) обеспечивает лучшую выживаемость по сравнению с ее показателями при неполном удалении. В случае минимальной инвазии выполнение консервативных операций (поверхностная резекция и частичное удаление) может сопровождаться благоприятным исходом [30]. T. Nishida и соавт. подтвердили, что высококодифференцированный РЩЖ с минимальной инвазией в трахею может быть успешно вылечен путем поверхностной резекции, в то время как при наличии глубокой инвазии рекомендована резекция вовлеченной в опухолевый процесс трахеи [31]. J.C. McCaffrey предложил различные варианты лечения в соответствии со стадией инвазии: тотальную тиреоидэктомию для I стадии, полное удаление опухолевых масс с частичной резекцией толщины стенки для II и III стадии и полное радикальное удаление для IV и V стадий [25].

Существует 2 варианта оперативного вмешательства при РЩЖ, прорастающем в толщу стенки трахеи – окончатая резекция и циркулярная резекция с межтрахеальным анастомозом. Дефект трахеи в случае окончатой резекции на передней или боковой поверхности закрывается путем наложения первичных швов или путем пластики с использованием коротких мышц передней поверхности шеи или грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Иногда окончатый дефект передней стенки трахеи используют в качестве трахеотомического отверстия, в этом случае закрытие дефекта происходит самостоятельно после удаления канюли [23]. J.C. McCaffrey считает, что предпочтительнее выполнять частичные резекции трахеи с наложением анастомоза, чтобы уменьшить вероятность стеноза [25]. В большинстве случаев инвазии опухоли в переднюю или боковую стенку трахеи рекомендована сегментарная резекция трахеи и формирование анастомоза «конец в конец».

Для выполнения резекции трахеи критически важны следующие факторы: кровоснабжение трахеи, длина сегмента, вовлеченного в опухолевый процесс, и сохранение возвратного гортанного нерва. Трахею снабжают кровью ветви нижней щитовидной артерии, которые проходят по боковым поверхностям трахеи и анастомозируют на всем протяжении. Поэтому при мобилизации трахеи необходимо не нарушить кровоснабжение ее стенки [32]. Резекция трахеи на протяжении 5–6 см может быть выполнена без мобилизации трахеи и гортани [22]. Предварительное рассечение щитоподъязычных мышц, щитоподъязычной мембраны и надподъязычных мышц создаст дополнительное

пространство для формирования анастомоза без натяжения. Дополнительное пространство также можно получить путем стернотомии и мобилизации трахеи в области ее бифуркации. Анастомоз формируют путем наложения узловых швов нейлоновыми нитями 3/0 с интервалом 1 см в направлении от центра к периферии.

При выполнении сегментарной резекции большого объема может быть затруднительно создать анастомоз в 1 этап. В этом случае на 1-м этапе применяют метод «желоба», при котором накладывают швы на заднюю стенку трахеи, а переднебоковую часть трахеи оставляют открытой. На 2-м этапе имеющийся дефект закрывают при помощи свободного кожного лоскута. Если имеется выраженный недостаток тканей боковых стенок трахеи, приводящий к непроходимости дыхательных путей, то можно применять хрящевой трансплантат [16]. Если часть перстневидного хряща или гортани входит в объем резекции, Н.С. Grillo и соавт. предлагают проводить лестничную резекцию стенки трахеи, позволяющую заполнить участок резецированной гортани [33].

После циркулярной резекции трахеи с формированием анастомоза возможны такие осложнения, как гипопаратиреоз, медиастинит, несостоятельность анастомоза, паралич голосовой складки и смерть. Несостоятельность анастомоза наблюдается в 4 % случаев при первичной операции и в 15 % – при повторной.

Если выполнение радикальной операции невозможно, рекомендована эндоскопическая абляция опухоли с использованием лазера, электрокоагуляции и радиоволновой абляции [34].

Варианты хирургического лечения при инвазии высокодифференцированного РЩЖ в гортань включают в себя «бритвенную» или поверхностную резекцию, парциальную или тотальную ларингэктомию, которые используются после решения вопроса о возможности радикального удаления опухоли и сохранения гортани. В случае минимальной инвазии опухоли в хрящи гортани предпочтительна тотальная тиреоидэктомия с поверхностной резекцией участка хряща. Частичную ларингэктомию выполняют при распространении опухоли на половину гортани и окологортанное пространство с одной стороны. J.С. McCaffrey отметил, что инвазия опухоли в щитовидный хрящ и распространение в окологортанное пространство, как правило, одностороннее, и в таких случаях возможна односторонняя вертикальная гемиларингэктомию [23]. Показано, что возможно удаление до 50 % объема щитовидного хряща и до 30 % объема перстневидного хряща с сохранением внутренней структуры гортани, не требующей реконструкции [9, 15].

Первичную тотальную ларингэктомию редко выполняют у пациентов с инвазией РЩЖ в хрящи горта-

ни. Основные показания к данному хирургическому вмешательству – рецидив опухоли, распространение опухоли в просвет гортани и нарушение функции гортани, при этом выживаемость выше по сравнению с таковой при органосохраняющих подходах [16].

При ограниченной инвазии опухоли в перстневидный хрящ возможна поверхностная резекция. В случае резекции более 1/3 перстневидного хряща ряд авторов предлагают выполнять тотальную ларингэктомию [22] для предотвращения стеноза верхних дыхательных путей, тогда как другие авторы предлагают органосохраняющие реконструктивные операции [35].

Инвазия в пищевод

Инвазия высокодифференцированного РЩЖ в пищевод составляет около 20 % всех случаев инвазии [3]. Чаще опухоль прорастает в мышечный слой или подслизистую основу, в то время как инвазия в слизистую оболочку происходит достаточно редко [3, 33]. Хирургическая тактика заключается в резекции пораженной части пищевода с достижением отрицательных краев резекции, при этом осуществляют одномоментное закрытие дефекта в случае отсутствия натяжения тканей. При обширных дефектах стенки шейного отдела пищевода может проводиться реконструкция с использованием перемещенных кожно-мышечных, мышечно-фасциальных, фасциальных лоскутов и висцеральных лоскутов (узкого желудочного стебля, трансплантатов из тонкой и толстой кишок). Если радикальная операция невозможна, устанавливают пищеводные стенты с паллиативной целью [36].

Заключение

Несмотря на то что инвазия РЩЖ встречается редко, она ассоциирована с высокой вероятностью местного рецидива и снижением уровня выживаемости.

Хирургическая тактика в отношении поверхностной ларинготрахеальной инвазии РЩЖ в настоящее время обсуждается в медицинской литературе, однако выживаемость и частота местных рецидивов сопоставимы при полной и поверхностной резекциях. В случае интралюминального распространения РЩЖ рекомендовано выполнение полной резекции (парциальной или тотальной ларингэктомию).

Хирург должен рассматривать различные варианты хирургической техники и выбирать один из них применительно к конкретной ситуации с учетом множества факторов, таких как возраст и социальная активность пациента, глубина и распространение опухолевой инвазии, гистологический тип опухоли, наличие отдаленных метастазов, ответ на предшествующее лечение, возможность проведения адьювантного лечения и собственный профессиональный опыт.

Л И Т Е Р А Т У Р А / R E F E R E N C E S

- Andersen P.E., Kinsella J., Loree T.R. et al. Differentiated carcinoma of the thyroid with extrathyroidal extension. *Am J Surg* 1995;170(5):467–70. PMID: 7485734.
- Hay I.D., McCahey W. M., Goellner J.R. Managing patients with papillary thyroid carcinoma: insights gained from the Mayo Clinic's experience of treating 2,512 consecutive patients during 1940 through 2000. *Trans Am Clin Climatol Assoc* 2002;113:241–60. PMID: 12053713.
- McCaffrey T. V., Bergstrahl E.J., Hay I.D. Locally invasive papillary thyroid carcinoma: 1940–1990. *Head Neck* 1994;16(2):165–72. PMID: 8021137.
- Machens A., Hinze R., Lautenschlager C. et al. Thyroid carcinoma invading the cervicovisceral axis: routes of invasion and clinical implications. *Surgery* 2001;129(1):23–8. PMID: 11150030.
- McCaffrey T. V., Lipton R.J. Thyroid carcinoma invading the upper aerodigestive system. *Laryngoscope* 1990;100(8):824–30. DOI: 10.1288/00005537-199008000-00006. PMID: 2381258.
- Lawson W., Som H.L., Biller H.F. Papillary adenocarcinoma of the thyroid invading the upper air passages. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1977;86(6 Pt 1):751–5. DOI: 10.1177/000348947708600606. PMID: 596772.
- Breaux G.P. Jr, Guillaumondegui O.M. Treatment of locally invasive carcinoma of the thyroid: how radical? *Am J Surg* 1980;140(4):514–7. PMID: 7425234.
- Cody H.S. 3rd, Shah J.P. Locally invasive, well differentiated thyroid cancer. 22 years' experience at Memorial Sloan-Kettering Cancer Center. *Am J Surg* 1981;142(4):480–3. PMID: 7283051.
- Friedman M., Danielzadeh J.A., Caldarelli D.D. Treatment of patients with carcinoma of the thyroid invading the airway. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1994;120(12):1377–81. PMID: 7980904.
- Grillo H.C., Zannini P. Resectional management of airway invasion by thyroid carcinoma. *Ann Thorac Surg* 1986;42(3):287–98. PMID: 3753077.
- Randolph G.W., Kamani D. The importance of preoperative laryngoscopy in patients undergoing thyroidectomy: voice, vocal cord function, and the detection of invasive thyroid malignancy. *Surgery* 2006;139(3):357–62. DOI: 10.1016/j.surg.2005.08.009. PMID: 16546500.
- Chiang F.Y., Wang L.F., Huang Y.F. et al. Recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy with routine identification of the recurrent laryngeal nerve. *Surgery* 2005;137(3):342–7. DOI: 10.1016/j.surg.2004.09.008. PMID: 15746790.
- Falk S.A., McCaffrey T.V. Management of the recurrent laryngeal nerve in suspected and proven thyroid cancer. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113(1):42–8. DOI: 10.1016/S0194-59989570143-5. PMID: 7603720.
- Nishida T., Nakao K., Hamaji M. et al. Preservation of recurrent laryngeal nerve invaded by differentiated thyroid cancer. *Ann Surg* 1997;226(1):85–91. PMID: 9242342.
- Price D.L., Wong R.J., Randolph G.W. Invasive thyroid cancer: management of the trachea and esophagus. *Otolaryngol Clin North Am* 2008;41(6):1155–68. DOI: 10.1016/j.otc.2008.08.002. PMID: 19040976.
- Kim K.H., Sung M.W., Chang K.H., Kang B.S. Therapeutic dilemmas in the management of thyroid cancer with laryngotracheal involvement. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;122(5):763–7. DOI: 10.1016/S0194-5998(00) 70212-9. PMID: 10793362.
- Yumoto E., Sanuki T., Kumai Y. Immediate recurrent laryngeal nerve reconstruction and vocal outcome. *Laryngoscope* 2006;116(9):1657–61. DOI: 10.1097/01.mlg.0000233245.27582.fc. PMID: 16954999.
- Chan W.F., Lang B.H., Lo C.Y. The role of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy: a comparative study on 1000 nerves at risk. *Surgery* 2006;140(6):866–72. DOI: 10.1016/j.surg.2006.07.017. PMID: 17188132.
- Dralle H., Sekulla C., Haerting J. et al. Risk factors of paralysis and functional outcome after recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Surgery* 2004;136(6):1310–22. DOI: 10.1016/j.surg.2004.07.018. PMID: 15657592.
- Robertson M.L., Steward D.L., Gluckman J.L., Welge J. Continuous laryngeal nerve integrity monitoring during thyroidectomy: does it reduce risk of injury? *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;131(5):596–600. DOI: 10.1016/j.otohns.2004.05.030. PMID: 15523432.
- Shindo M., Chheda N.N. Incidence of vocal cord paralysis with and without recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;133(5):481–5. DOI: 10.1001/archotol.133.5.481. PMID: 17520762.
- Czaja J.M., McCaffrey T.V. The surgical management of laryngotracheal invasion by well differentiated papillary thyroid carcinoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;123(5):484–90. PMID: 9158394.
- McCaffrey J.C. Aerodigestive tract invasion by well differentiated thyroid carcinoma: diagnosis, management, prognosis, and biology. *Laryngoscope* 2006;116(1):1–11. DOI: 10.1097/01.MLG.0000200428.26975.86. PMID: 16481800.
- Shin D.H., Mark E.J., Suen H.C., Grillo H.C. Pathologic staging of papillary carcinoma of the thyroid with airway invasion based on the anatomic manner of extension to the trachea: a clinicopathologic study based on 22 patients who underwent thyroidectomy and airway resection. *Hum Pathol* 1993;24(8):866–70. PMID: 8375857.
- McCaffrey J.C. Evaluation and treatment of aerodigestive tract invasion by well differentiated thyroid carcinoma. *Cancer Control* 2000;7(3):246–52. DOI: 10.1177/107327480000700304. PMID: 10832111.
- Segal K., Shpitzer T., Hazan A. et al. Invasive well differentiated thyroid carcinoma: effect of treatment modalities on outcome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134(5):819–22. DOI: 10.1016/j.otohns.2005.11.040. PMID: 16647541.
- Park C.S., Suh K.W., Min J.S. Cartilage-shaving procedure for the control of tracheal cartilage invasion by thyroid carcinoma. *Head Neck* 1993;15(4):289–91. PMID: 8360048.
- Kasperbauer J.L. Locally advanced thyroid carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2004;113(9):749–53. DOI: 10.1177/000348940411300914. PMID: 15453535.
- Gaissert H.A., Honings J., Grillo H.C. et al. Segmental laryngotracheal and tracheal resection for invasive thyroid carcinoma. *Ann Thorac Surg* 2007;83(6):1952–9. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2007.01.056. PMID: 17532377.
- Wada N., Nakayama H., Masudo Y. et al. Clinical outcome of different modes of resection in papillary thyroid carcinomas with laryngotracheal invasion. *Langenbecks Arch Surg* 2006;391(6):545–9. DOI: 10.1007/s00423-006-0106-9. PMID: 17043903.

31. Nishida T., Nakao K., Hamaji M. Differentiated thyroid carcinoma with airway invasion: indication for tracheal resection based on the extent of cancer invasion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114(1):84–92. DOI: 10.1016/S0022-5223(97)70120-X. PMID: 9240297.
32. Grillo H.C. Tracheal blood supply. *Ann Thorac Surg* 1977;24(2):99. PMID: 879905.
33. Grillo H.C., Suen H.C., Mathisen D.J., Wain J.C. Resectional management of thyroid carcinoma invading the airway. *Ann Thorac Surg* 1992;54(1):3–9. PMID: 1610250.
34. Tsutsui H., Usuda J., Kubota M. et al. Endoscopic tumor ablation for laryngo-tracheal intraluminal invasion secondary to advanced thyroid cancer. *Acta Otolaryngol* 2008;128(7):799–807. DOI: 10.1080/00016480701714285. PMID: 18568524.
35. Donnelly M.J., Timon C.I., McShane D.P. The role of total laryngectomy in the management of intraluminal upper airway invasion by well differentiated thyroid carcinoma. *Ear Nose Throat J* 1994;73(9):659–62. PMID: 7988395.
36. Ginsberg G.G. Palliation of malignant esophageal dysphagia: would you like plastic or metal? *Am J Gastroenterol* 2007;102(12):2678–9. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2007.01557.x. PMID: 18042103.

Вклад авторов

З.А.-Г. Раджабова: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
М.А. Котов: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
С.С. Артемьев: обзор публикаций по теме статьи;
М.А. Раджабова: обзор публикаций по теме статьи.

Authors' contributions

Z.A.-G. Radzhabova: reviewing of publications of the article's theme, article writing;
M.A. Kotov: reviewing of publications of the article's theme, article writing;
S.S. Artemiev: reviewing of publications of the article's theme;
M.A. Radzhabova: reviewing of publications of the article's theme.

ORCID авторов

З.А.-Г. Раджабова: <https://orcid.org/0000-0002-6895-0497>
М.А. Котов: <https://orcid.org/0000-0002-2586-1240>
С.С. Артемьев: <https://orcid.org/0000-0002-7223-3634>

ORCID of authors

Z.A.-G. Radzhabova: <https://orcid.org/0000-0002-6895-0497>
M.A. Kotov: <https://orcid.org/0000-0002-2586-1240>
S.S. Artemiev: <https://orcid.org/0000-0002-7223-3634>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 13.05.2018. **Принята к публикации:** 17.06.2018.

Article received: 13.05.2018. **Accepted for publication:** 17.06.2018.