

DOI: 10.21294/1814-4861-2020-19-5-76-81
УДК: 616.441-006.6-089.87:616.428-073.432.19

Для цитирования: Паршин В.С., Веселова А.А., Медведев В.С., Иванов С.А., Каприн А.Д. Ультразвуковая оценка лимфатических узлов шеи I–VII уровней у лиц, перенесших тиреоидэктомию по поводу папиллярного рака щитовидной железы. Сибирский онкологический журнал. 2020; 19(5): 76–81. – doi: 10.21294/1814-4861-2020-19-5-76-81.

For citation: Parshin V.S., Veselova A.A., Medvedev V.S., Ivanov S.A., Kaprin A.D. Levels I–VII following thyroidectomy for papillary thyroid cancer. Siberian Journal of Oncology. 2020; 19(5): 76–81. – doi: 10.21294/1814-4861-2020-19-5-76-81.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЦЕНКА ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ШЕИ I–VII УРОВНЕЙ У ЛИЦ, ПЕРЕНЕСШИХ ТИРЕОИДЭКТОМИЮ ПО ПОВОДУ ПАПИЛЛЯРНОГО РАКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

В.С. Паршин, А.А. Веселова, В.С. Медведев, С.А. Иванов, А.Д. Каприн

Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, г. Обнинск, Россия
Россия, 249031, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10. E-mail: parshin@mrrc.obninsk.ru

Аннотация

Введение. Метастазы в лимфатических узлах шеи могут возникать у больных папиллярным раком щитовидной железы не только среди пациентов с впервые установленным диагнозом, но и среди лиц, перенесших тиреоидэктомию. **Цель исследования** – оценить возможности ультразвукового исследования шеи в диагностике метастазов в лимфатических узлах шеи I–VII уровней среди лиц, перенесших оперативное лечение по поводу папиллярного рака щитовидной железы. **Материал и методы.** Выполнено ультразвуковое исследование всех уровней шеи на аппарате Sonoline Antares линейным датчиком с частотой 7,5–13 МГц в В-режиме, режимах энергетического и цветового доплеровского картирования и панорамного сканирования, обеспечивающее наиболее точную оценку локализации метастаза. Выявлены регионарные метастазы. Удаленные при реоперациях узлы оценены гистологическим методом. Ультразвуковое исследование лимфатических узлов шеи I–VII уровней выполнено 2875 больным, перенесшим в различных регионах РФ тиреоидэктомию и поступившим для проведения радиойдтерапии. **Результаты.** Среди 2875 больных папиллярным раком щитовидной железы, перенесших тиреоидэктомию, метастазы в лимфатические узлы шеи обнаружены ультразвуковым методом у 267 (9,2 %) человек. Метастазы локализовались только в VI уровне – у 70 (2,4 %), во II–III–IV – у 150 (5,21 %), только в VB – у 32 (1,11 %), одновременно в VI и во II–III–IV уровнях – у 15 (0,52 %) больных. В остальных уровнях шеи (I, VA, VII) метастазы отсутствовали. Одиночные метастазы во все уровни обнаружены у 7,5 % больных из 2875 человек, множественные – у 1,2 %, конгломераты – у 0,6 %. Одиночные метастазы в VI уровне наблюдали в 56 (1,9 %), во II–III–IV – в 125 (4,3 %), в VB – в 29 (1,0 %) случаях. Множественные метастазы в VI уровне выявлены у 11 (0,38 %), во II–III–IV – у 21 (0,73 %), в VB – у 3 (0,1 %) пациентов. Средний размер метастазов составил $2,1 \pm 1,6$ см. **Выводы.** Метастазы в лимфатические узлы шеи среди лиц, перенесших тиреоидэктомию, являются доказанным фактом. Ультразвуковое исследование шеи, выполняемое на фоне рубцовых изменений, является базовым методом диагностики, так как позволяет визуализировать метастаз и обеспечивает определение его локализации. Максимальное количество метастазов наблюдается во II–III–IV уровнях, реже – в VI и VB уровнях. Преобладает одиночный характер метастазирования.

Ключевые слова: папиллярный рак, щитовидная железа, реоперации, метастазы, ультрасонография, гистологические данные.

LEVELS I–VII FOLLOWING THYROIDECTOMY FOR PAPILLARY THYROID CANCER

V.S. Parshin, A.A. Veselova, V.S. Medvedev, S.A. Ivanov, A.D. Kaprin

A.F. Tsyb Medical Radiological Research Center – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, Obninsk, Russia
10, Marshala Zhukova Street, 249031-Obninsk, Russia. E-mail: parshin@mrrc.obninsk.ru

Abstract

Introduction. Cervical lymph node metastases can occur not only in patients when they are first diagnosed with papillary thyroid cancer but also in patients who have undergone thyroidectomy. Objective. **The aim of this study** was to assess the potential utility of neck ultrasound in diagnosing cervical lymph node metastases (levels I–VII) in patients who underwent surgical treatment for papillary thyroid cancer. **Material and Methods.** B-mode sonography of all nodal levels in the neck was performed using a linear array transducer in the frequency range of 7.5–13 MHz, power mapping and panoramic scan to locate regional lymph node metastases. All lymph nodes removed during reoperations were submitted for histological evaluation. Sonographic examinations of cervical lymph nodes of the levels I–VII were performed in 2875 patients who had undergone thyroidectomy in different regions of the Russian Federation. The patients were admitted to our clinic to receive radioactive iodine therapy. All neck levels were assessed by ultrasound. **Results.** Sonography revealed cervical lymph node metastases in 267 (9.2 %) of 2875 patients with papillary thyroid cancer who had undergone thyroidectomy. Nodal metastasis in level VI only occurred in 70 (2.4 %) patients, in levels II–III–IV only in 150 (5.21 %), in level VB only in 32 (1.11 %), and at the same time in level VI and in levels II–III–IV in 15 (0.52 %) patients. There were no metastases in levels I, VA, VII of the neck. Solitary metastases to all levels were found in 7.5 %, multiple metastases in 1.2 %, and conglomerates in 0.6 % of cases. Solitary metastases in level VI were noted in 56 (1.9 %), in levels II–III–IV in 125 (4.3 %), and in level VB in 29 (1.0 %) patients. Multiple metastases in level VI were detected in 11 (0.38 %), in levels II–III–IV in 21 (0.73 %), and in level VB in 3 (0.1 %) patients. Median metastasis size was 2.1 ± 1.6 cm. **Conclusion.** Post-thyroidectomy patients were found to have cervical lymph node metastases. Ultrasound scanning of the neck should be considered a key examination if there are cicatricial changes as it enables to identify metastasis and to determine its location. The maximal number of metastases was noted in levels II–III–IV. Cervical lymph node metastases occurred less frequently in the central level and level VB. The predominant metastatic pattern was solitary. There was an essential difference in metastatic spread to cervical lymph nodes between post-thyroidectomy patients and patients who were first diagnosed with papillary thyroid cancer.

Key words: papillary cancer, thyroid gland, reoperations, cervical metastases, sonography, histological findings.

Введение

Появление метастазов в лимфатических узлах шеи среди лиц, перенесших оперативное лечение по поводу папиллярного рака щитовидной железы (ПРЩЖ), является признанным фактом [1–10]. В литературе предлагается оценивать локализацию метастазов согласно рекомендациям Американской академии отоларингологии и хирургии головы и шеи, в которых выделяют VII уровней лимфатических узлов (ЛУ): I уровень – подбородочные и поднижнечелюстные ЛУ, II уровень – верхняя яремная группа, III уровень – средняя яремная группа, IV уровень – нижняя яремная группа, V уровень – ЛУ бокового треугольника шеи, VI уровень – передние шейные ЛУ, VII – ЛУ верхнего средостения. При этом I, II, V уровни делятся на подуровни А и В [11]. Это обеспечивает сопоставимость получаемой информации о частоте метастазов, удается оценивать факторы прогноза, анализировать безрецидивную выживаемость и т. д.

Оценка лимфатических узлов – категория N по классификации TNM в 8-й редакции не претерпела изменений, они подразделяются на Nx, N0, N1a, N1b. Именно этими критериями пользовались в настоящей работе [12]. Выполнение профилактических шейных лимфодиссекций при ПРЩЖ в VI и II–III–IV, VB уровнях расширило наши представления о частоте метастазирования рака щитовидной железы [13, 14]. Клинически они не проявляются. Наличие микрометастазов устанавливается только после гистологического исследования удаленных лимфатических узлов. Более того, микрометастазы могут замещать не весь лимфатический узел, а только его часть. В то же время микрометастаз может разрушать капсулу узла и распространяться в окружающую ткань или в просвет сосудов [15].

С появлением ультразвуковой диагностики увеличилась выявляемость регионарных рецидивов ПРЩЖ [8, 13]. Количество работ по оценке

ультразвукового метода в диагностике метастазов у оперированных больных по уровням шеи крайне ограничено [14].

Цель исследования – оценить возможности ультразвукового исследования шеи в диагностике метастазов в лимфатических узлах шеи I–II–III–IV–V–VI–VII уровней среди лиц, перенесших оперативное лечение по поводу папиллярного рака щитовидной железы.

Материал и методы

Ультразвуковое исследование лимфатических узлов шеи I–VII уровней выполнено 2875 больным, перенесшим тиреоидэктомию по поводу ПРЩЖ в различных регионах Российской Федерации. Ультрасонография проводилась на аппарате Sonoline Antares линейным датчиком с частотой 7,5–13 МГц в В-режиме, режимах энергетического и цветового доплеровского картирования и панорамного сканирования, обеспечивающих наиболее точную оценку локализации метастаза. При исследовании лимфатических узлов шеи пациент располагался в горизонтальном положении с подложенным под плечи и частично под шею жестким валиком с запрокинутой кзади головой. Обследование начинали с оценки V уровня противоположной стороны от врача, при этом голова пациента повернута на 10–15° в противоположную сторону. Далее последовательно осматривали II, III и IV уровни слева. На 3-м этапе исследования сканировали правую половину шеи, вначале осматривали V уровень, затем II, III, IV уровни. Затем приступали к оценке I уровня, от края нижней челюсти до подъязычной кости, и, спускаясь ниже подъязычной кости до грудины, оценивали VI уровень. Заключительным этапом являлся осмотр VII уровня шеи. Все уровни ЛУ шеи следует оценивать в строгой последовательности, УЗИ каждого уровня лимфатических узлов необходимо проводить в поперечной и продольной плоскостях, поднимаясь датчиком от нижней до верхней границы уровня и от его переднего до заднего краев.

Лицам с метастазами, выявленными при ультразвуковом исследовании, выполнена реоперация. Селективная шейная диссекция VI уровня выполнена 70 больным, II–III–IV уровней – 150, VB уровня – 32 больным, II–III–IV и VI уровней – 15 пациентам.

Все выявленные метастазы при ультразвуковом исследовании и дополнительно удаленные при операции лимфатические узлы верифицированы гистологическим методом. Локализацию метастазов по ультразвуковым данным определяли в рамках рекомендаций Американской академии отоларингологии и хирургии головы и шеи (American Joint Committee on Cancer, AJCC). Оценили количество больных с метастазами во все уровни, только в VI уровень, только во II–III–IV уровни, в VB уровень и одновременно в VI и во II–III–IV уровни. Рассмотрена

частота одиночных и множественных метастазов по уровням лимфатических узлов шеи.

Результаты

При УЗИ лимфатических узлов шеи 2875 больных, перенесших оперативное лечение по поводу ПРЩЖ и поступивших для радиойодтерапии, было выявлено 267 (9,2 %) человек с метастазами в ЛУ шеи различных уровней (табл. 1). При этом метастазы наблюдали в VI, II–III–IV, VB уровнях, либо они локализовались одновременно в нескольких уровнях. Поражение лимфатических узлов не выявлено в I, VII и VA уровнях.

Наиболее часто метастазы локализовались в ЛУ II–III–IV уровней – у 150 (5,2 %) больных, только в VI уровне – у 70 (2,4 %), в VB уровне – у 32 больных (1,1 % из 2875) и одновременно в VI и во II–III–IV уровнях – у 16 (0,5 %) пациентов. Таким образом, наиболее часто лимфогенные метастазы у ранее оперированных больных наблюдали во II–III–IV уровнях.

Локализуясь в том или ином уровне, метастазы носили одиночный, множественный характер или были представлены конгломератами (табл. 2). Одиночные метастазы выявили у 216 (7,5 %), множественные – у 35 (1,2 %) пациентов. В 16 (0,5 %) случаях метастазы сливались в конгломераты, в которых определить число пораженных узлов не представлялось возможным.

При анализе частоты одиночных, множественных метастазов и конгломератов по уровням шеи установлено, что во всех уровнях шеи преобладали одиночные метастазы (табл. 3). Так, в VI уровне они выявлены в 1,94 %, во II–III–IV – в 4,34 %, в VB – в 1,0 % случаев. Множественные метастазы – в 0,38 %, 0,73 %, 0,1 % наблюдений соответственно. Конгломераты локализовались в нескольких уровнях, максимальная протяженность конгломерата составила 12,6 см.

Метастазы были обнаружены в сроки от 2,5 до 18 мес после тиреоидэктомии. Оценить объем оперативного лечения на лимфатических коллекторах шеи по представленным эпикризам оказалось невозможно.

Обсуждение

Регионарные рецидивы ПРЩЖ в виде метастазов в лимфатические узлы VI, II–III–IV, V уровней шеи являются распространенным явлением [2, 3, 7, 8, 9]. Одной из причин возникновения метастазов считается сохранение скрытых, клинически не проявляемых микрометастазов в лимфатических узлах VI и II–III–IV уровней шеи, не удаленных при первой операции [5, 10]. Именно по этой причине широко дискутируется вопрос о выполнении профилактических шейных лимфодиссекций [2, 4].

Стандартный подход к определению уровней лимфатических узлов шеи позволяет сопоставлять собственные результаты с публикациями на

Таблица 1/Table 1

Количество больных с метастазами в лимфатические узлы шеи различных уровней
Number of patients with cervical lymph node metastases of different levels

Уровни шеи/Levels of the neck	Число больных/Number of patients (n=2875)
VI уровень/Level VI node	70 (2,43 %)
II–III–IV уровни/Levels II–III–IV nodes	150 (5,21 %)
VB уровень/Level VB node	32 (1,11 %)
Одновременно в VI и во II–III–IV уровнях/ Simultaneously to levels VI and II–III–IV nodes	15 (0,52 %)
Всего/Total	267 (9,23 %)

Таблица 2/Table 2

Количество больных с одиночными, множественными метастазами и конгломератами во все уровни шеи
The number of patients with solitary, multiple metastases and conglomerates in all levels of the neck

Вид метастазов/Type of metastases	Число больных/Number of patients (n=2875)
Одиночные метастазы/Solitary metastases	216 (7,48 %)
Множественные метастазы /Multiple metastases	35 (1,21 %)
Конгломераты/Conglomerates	16 (0,54 %)
Всего/Total	267 (9,23 %)

Таблица 3/Table 3

Количество больных с одиночными, множественными метастазами и конгломератами в различных уровнях шеи
The number of patients with solitary, multiple metastases and conglomerates in different levels of the neck

Уровни шеи/ Levels of the neck	Одиночные/ Solitary	Множественные/ Multiple	Конгломераты/ Conglomerates	Всего/ Total
VI уровень/Level VI node	56 (1,94 %)	11 (0,38 %)	3 (0,10 %)	70 (2,4 %)
II–III–IV уровни/ Levels II–III–IV nodes	125 (4,34 %)	21 (0,73 %)	4 (0,13 %)	150 (5,21 %)
VB уровень/Level VB node	29 (1,0 %)	3 (0,1 %)	–	32 (1,1 %)
Одновременно в VI и во II–III–IV уровнях/ Simultaneously to levels VI and II–III–IV nodes	6 (0,2 %)	–	9 (0,31 %)	15 (0,5 %)
Всего/Total	216 (7,48 %)	35 (1,21 %)	16 (0,54 %)	267 (9,2 %)

эту тему [12]. Уровни шеи в настоящей работе оценивали в рамках рекомендаций Американской академии отоларингологии и хирургии головы и шеи [13].

Нами обобщен материал по ультразвуковому обследованию 2875 больных, поступивших в Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России для радиойодтерапии. По результатам ультрасонографии шеи метастазы обнаружены у 267 (9,2 %) больных. Ультразвуковой метод позволил точно указать локализацию метастаза. Все больные реоперированы. Наличие метастаза верифицировано гистологическим методом. Ранее пациенты перенесли тиреоидэктомию, и на шее имелись рубцовые изменения, которые затрудняли выполнение классической пальпации.

Частота выявленных метастазов – 9,2 % – не является самой высокой. В ряде работ [2, 3, 4, 7, 10, 11] этот показатель колеблется в пределах от 1,2 до 19,9 %. По нашим данным, метастазы не обнаружены в I, VII и Va уровнях. Наиболее часто метастазы локализовались во II–III–IV уровнях – 5,2 %. Только в VI уровне метастатическое поражение ЛУ выявлено в 2,4 %, в VB уровне – в 1,1 %, одновременно в VI и II–III–IV уровнях – в 0,5 % случаев. По данным литературы, среди 136 больных рецидив в VI уровне наблюдали в 7,4 %, во II–III–IV уровнях – в 10,3 %, в двух уровнях одновременно – в 2,2 % [11]. J. Liu et al. [6] указывают, что среди 172 больных рецидив в VI уровне обнаружен в 3 %, во II–III–IV уровнях – в 4 %.

При анализе данных литературы о частоте метастазов в лимфатических узлах среди лиц с впервые выявленным ПРЦЖ можно заключить, что мак-

симальное количество лимфогенных метастазов наблюдается в VI уровне шеи, далее во II–III–IV [1, 17–19]. Наши результаты свидетельствуют о том, что рецидивный ПРЩЖ развивается по своим законом: первоначально метастазы возникают во II–III–IV уровнях и далее в VI.

Ультразвуковой метод зарекомендовал себя как базовый в диагностике метастазов в ЛУ шеи. Кроме того, всем пациентам выполнялась тонкоигольная аспирационная биопсия под ультразвуковой навигацией, которая обеспечила цитологическую

верификацию метастатического поражения ЛУ в 100 % случаев.

Заключение

Ультразвуковое исследование шеи, выполняемое на фоне рубцовых изменений, служит базовым методом диагностики, так как позволяет визуализировать метастаз и обеспечивает определение его локализации. Максимальное количество метастазов возникает во II–III–IV уровнях, реже в VI и VB уровнях шеи. Преобладает одиночный характер метастазирования.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Джатин Ша, Пател С.Д., Сингх Б. Хирургия и онкология головы шеи. Перевод под ред. И.В. Решетова. М., 2016. 838 с. [Jatin S., Patel S.D., Singh B. Surgery and oncology of the head of the neck. Moscow, 2016. 838 p. (in Russian)].
2. Choi S.Y., Cho J.K., Moon J.H., Son Y.I. Metastatic Lymph Node Ratio of Central Neck Compartment Has Predictive Values for Locoregional Recurrence in Papillary Thyroid Microcarcinoma. Clin Exp Otorhinolaryngol. 2016 Mar; 9(1): 75–9. doi: 10.21053/ceo.2016.9.1.75.
3. Kim J.W., Roh J.L., Gong G., Cho K.J., Choi S.H., Nam S.Y., Kim S.Y. Recurrence in patients with clinically early-stage papillary thyroid carcinoma according to tumor size and surgical extent. Am J Surg. 2016 Sep; 212(3): 419–425. doi: 10.1016/j.amjsurg.2015.12.015.
4. Joo J.Y., Jin J., Seo S.T., Lim Y.C., Rha K.S., Koo B.S. Recurrence in regional lymph nodes after total thyroidectomy and neck dissection in patients with papillary thyroid cancer. Oral Oncol. 2015 Feb; 51(2): 164–9. doi: 10.1016/j.oraloncology.2014.11.004.
5. Lim Y.C., Liu L., Chang J.W., Koo B.S. Lateral lymph node recurrence after total thyroidectomy and central neck dissection in patients with papillary thyroid cancer without clinical evidence of lateral neck metastasis. Oral Oncol. 2016 Nov; 62: 109–113. doi: 10.1016/j.oraloncology.2016.10.010.
6. Liu J., Xu Z., Li Z., Zhang Z., Tang P., Liu S. Long-term outcomes of observation for clinically negative central compartment lymph nodes in papillary thyroid carcinoma. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2015 Dec; 272(12): 3801–4. doi: 10.1007/s00405-014-3453-0.
7. Lee J., Song Y., Soh E.Y. Central lymph node metastasis is an important prognostic factor in patients with papillary thyroid microcarcinoma. J Korean Med Sci. 2014 Jan; 29(1): 48–52. doi: 10.3346/jkms.2014.29.1.48.
8. Бочкарева О.В., Синюкова Г.Т., Костякова Л.А., Пилипчук И.А., Циклаури В.Т. Современные возможности ультразвуковой диагностики местных и регионарных рецидивов рака щитовидной железы. Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. 2011; 22(1): 29–36. [Bochkareva O.V., Sinyukova G.T., Kostyakova L.A., Pilipchuk I.A., Tsiklauri V.T. Contemporary potentials of ultrasound diagnosis of local and regional recurrence of thyroid cancer. Journal of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center RAMS. 2011; 22(1): 29–36. (in Russian)].
9. Савенок Э.В., Минакова Е.С., Рыжик О.В., Панов Е.Д., Карпентян Е.А. Анализ частоты рецидива и метастазов высокодифференцированного рака щитовидной железы. Опухоли головы и шеи. 2015; 1: 19–21. [Savenok E.V., Minakova E.S., Ryzhikh O.V., Panov E.D., Karapetyan E.A. Analysis of relapse rate and metastases of high differentiated thyroid cancer. Head and neck tumors. 2015; 1: 19–21. (in Russian)]. doi: 10.17650/2222-1468-2015-1-19-21.
10. Lee C.W., Gong G., Roh J.L. Intraoperative diagnosis of central compartment lymph node metastasis predicts recurrence of patients with papillary thyroid carcinoma and clinically node-negative lateral neck and may guide extent of initial surgery. World J Surg. 2015 Jan; 39(1): 194–202. doi: 10.1007/s00268-014-2800-z.
11. Субраманиан С., Любаев В.Л., Бржезовский В.Ж., Айдарбекова А.А. Классификация лимфатических узлов шеи: необходимость перехода на современную классификацию в онкологической практике. Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. 2006; 17(3): 54–59. [Subramanian S., Lyubaev V.L., Brzhezovskiy V.Z., Aidarbekova A.A. Classification of neck lymphnodes: the need for adapting the contemporary classification in oncology practice. Journal of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center RAMS. 2006; 17(3): 54–59. (in Russian)].
12. Брайерли Дж.Д., Госпадорович М.К., Виттекинд К. TNM Классификация злокачественных опухолей. М., 2018. 344 с. [Brierly J.D., Gospadorovich M.K., Wittekind K. TNM Classification of malignant tumors. Moscow, 2018. 344 p. (in Russian)].
13. Hughes D.T., Doherty G.M. Central neck dissection for papillary thyroid cancer. Cancer Control. 2011; 18(2): 83–8. doi: 10.1177/107327481101800202.
14. Hwang H.S., Orloff L.A. Efficacy of preoperative neck ultrasound in the detection of cervical lymph node metastasis from thyroid cancer. Laryngoscope. 2011 Mar; 121(3): 487–91. doi: 10.1002/lary.21227.
15. Gong Y., Yang J., Yan S., Su A., Liu F., Gong R., Zhu J., Li Z. Pattern of and clinicopathologic risk factors for lateral lymph node metastases in papillary thyroid carcinoma patients with lateral cervical lymphadenopathy. Medicine (Baltimore). 2018 Sep; 97(36): e12263. doi: 10.1097/MD.00000000000012263.
16. Lee H.S., Roh J.L., Gong G., Cho K.J., Choi S.H., Nam S.Y., Kim S.Y. Risk Factors for Re-recurrence After First Reoperative Surgery for Locoregional Recurrent/Persistent Papillary Thyroid Carcinoma. World J Surg. 2015 Aug; 39(8): 1943–50. doi: 10.1007/s00268-015-3052-2.
17. Бэскин Г.Дж., Дуик Д.С., Левин Р.Э. Ультразвуковое исследование щитовидной железы. М., 2018. 432 с. [Baskin G.J., Duik D.S., Levin R.E. Ultrasound examination of the thyroid gland. Moscow, 2018. 432 p. (in Russian)].
18. Каприн А.Д., Галкин В.Н., Жаворонков Л.П., Иванов В.К., Иванов С.А., Романко Ю.С. Синтез фундаментальных и прикладных исследований – основа обеспечения высокого уровня научных результатов и внедрения их в медицинскую практику. Радиация и риск. 2017; 26(2): 26–40. [Kaprin A.D., Galkin V.N., Zhavoronkov L.P., Ivanov V.K., Ivanov S.A., Romanko Yu.S. Synthesis of basic and applied research is the basis of obtaining high-quality findings and translating them into clinical practice. Radiation and Risk. 2017; 26(2): 26–40. (in Russian)]. doi: 10.21870/0131-3878-2017-26-2-26-40.
19. Каприн А.Д., Мардынский Ю.С., Смирнов В.П., Иванов С.А., Костин А.А., Полихов С.А., Решетов И.В., Фатянова А.С., Денисенко М.В., Эпатова Т.В., Коренев С.В., Терещенко А.В., Филоненко Е.В., Гафаров М.М., Романко Ю.С. К истории развития лучевой терапии (Часть I). Biomedical Photonics. 2019; 8(1): 52–62. [Kaprin A.D., Mardynskiy Yu.S., Smirnov V.P., Ivanov S.A., Kostin A.A., Polikhov S.A., Reshetov I.V., Fatianova A.S., Denisenko M.V., Epatova T.V., Korenev S.V., Tereshchenko A.V., Filonenko E.V., Gafarov M.M., Romanko Yu.S. The history of radiation therapy (part I). Biomedical Photonics. 2019; 8(1): 52–62. (in Russian)]. doi: 10.24931/2413-9432-2019-8-1-52-62.

Поступила/Received 02.10.2019

Принята в печать/Accepted 23.03.2020

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Паршин Владимир Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением ультразвуковой диагностики и малоинвазивных технологий, МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (г. Обнинск, Россия). SPIN-код: 3352-9051. AuthorID (РИНЦ): 132609. ORCID: 0000-0002-0104-481X.

Веселова Анастасия Алексеевна, аспирант, МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (г. Обнинск, Россия). ORCID: 0000-0002-7586-1265.

Медведев Виктор Степанович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением радиохирургического лечения закрытыми радионуклидами, МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (г. Обнинск, Россия). SPIN-код: 3641-8162. AuthorID (РИНЦ): 381076. ORCID: 0000-0001-9457-3034.

Иванов Сергей Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор РАН, директор МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (г. Обнинск, Россия). Researcher ID (WOS): N-8221-2017. Author ID (Scopus): 16070399200. ORCID: 0000-0001-7689-6032.

Каприн Андрей Дмитриевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, генеральный директор МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (г. Обнинск, Россия). Researcher ID (WOS): O-4234-2017. Author ID (Scopus): 6602709853. ORCID: 0000-0001-8784-8415.

ВКЛАД АВТОРОВ

Паршин Владимир Сергеевич: разработка концепции научной работы, набор клинического материала, анализ полученных результатов, статистическая обработка, составление черновика рукописи.

Веселова Анастасия Алексеевна: набор клинического материала, анализ полученных результатов, статистическая обработка, составление черновика рукописи.

Медведев Виктор Степанович: разработка концепции научной работы, анализ полученных результатов, составление черновика рукописи.

Иванов Сергей Анатольевич: анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Каприн Андрей Дмитриевич: анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов

Авторы объявляют, что у них нет конфликта интересов.

ABOUT THE AUTHORS

Vladimir S. Parshin, MD, Professor, Head of the Department of Diagnostic Ultrasound and Minimally Invasive Technologies, A.F. Tsyb Medical Radiological Research Center – branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Health Ministry of the Russian Federation (Obninsk, Russia). ORCID: 0000-0002-0104-481X.

Anastasia A. Veselova, Postgraduate, A.F. Tsyb Medical Radiological Research Center – branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Health Ministry of the Russian Federation (Obninsk, Russia). ORCID: 0000-0002-7586-1265.

Victor S. Medvedev, MD, Professor, Head of the Department of Radiosurgical Therapy with Sealed Radionuclides, A.F. Tsyb Medical Radiological Research Center – branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Health Ministry of the Russian Federation (Obninsk, Russia). ORCID: 0000-0001-9457-3034.

Sergey A. Ivanov, MD, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director of A.F. Tsyb Medical Radiological Research Center – branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Health Ministry of the Russian Federation (Obninsk, Russia). Researcher ID (WOS): N-8221-2017. Author ID (Scopus): 16070399200. ORCID: 0000-0001-7689-6032.

Andrey D. Kaprin, MD, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences, Director General of A.F. Tsyb Medical Radiological Research Center – Branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Health Ministry of the Russian Federation (Obninsk, Russia). Researcher ID (WOS): O-4234-2017. Author ID (Scopus): 6602709853. ORCID: 0000-0001-8784-8415.

AUTHOR CONTRIBUTION

Vladimir S. Parshin: study conception, data collection, analysis of the study results, statistical analysis, drafting of the manuscript.

Anastasia A. Veselova: data collection, analysis of the study results, statistical analysis, drafting of the manuscript.

Victor S. Medvedev: study conception, analysis of the study results, drafting of the manuscript.

Sergey A. Ivanov: study analysis, critical revision for the important intellectual content.

Andrey D. Kaprin: study analysis, critical revision for the important intellectual content.

Funding

This study required no funding.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.