

Abstract

Andrii V. Kurochkin¹

<https://orcid.org/0000-0002-5080-7529>

Yulia V. Moskalenko²

<https://orcid.org/0000-0002-5398-0298>

Roman A. Moskalenko³

<https://orcid.org/0000-0002-2342-0337>

Oleksandr V. Kravets⁴

<https://orcid.org/0000-0003-3394-6671>

Vitalii V. Kuzmenko⁵

<https://orcid.org/0000-0003-3304-8935>

¹Sumy Regional Council Municipal Non-Profit Enterprise «Sumy Regional Clinical Oncology Center», Sumy, Ukraine;

²Department of Oncology and Radiology, Sumy State University, Sumy, Ukraine;

³Department of Pathology, Sumy State University, Sumy, Ukraine;

⁴Department of Surgery, Traumatology, Orthopedics and Phthisiology, Sumy State University, Sumy, Ukraine;

⁵Sumy State University, Sumy, Ukraine

DETECTION OF SENTINEL LYMPH NODES IN PATIENTS WITH THYROID CANCER WITH THE USE OF TOLUIDINE BLUE

Introduction. Treatment of patients with thyroid cancer (TC) with clinically undetected metastases to regional lymph nodes remains an unsolved problem of modern oncology. The search for reliable diagnostic methods, which underlie the decision to perform an adequate lymphadenectomy for TC, is one of the priorities of oncosurgery.

The aim of the research: to find an effective method of intraoperative contrasting of sentinel lymph nodes (SLN) in patients with TC using toluidine blue and to evaluate its effectiveness.

Methods. A study of 123 patients with TC who underwent surgical treatment using the contrast-visual method in the amount of thyroidectomy with central and bilateral selective cervical lymph node dissection (levels VI; IIA; III; IV). During surgery, a 1% solution of toluidine blue was injected into the tumor using a syringe. Surgical treatment was performed in two stages. At the first stage – thyroidectomy was performed in a block with a central lymphatic collector of the neck (level IV), which included removal of paratracheal, prelaryngeal, parathyroid tissue of the neck. Urgent intraoperative histological examination of thyroid tumor and distant SLN was performed. In the second stage of the operation performed cervical lymph node dissection with removal of fiber IIA; III; IV levels of the neck, with mandatory revision of the level of VB. After the operation, the final histological examination of the removed specimen with the tumor and all lymph nodes was performed.

Results. After the application contrasting technique, SLN were found in 120 (97.6%) patients. Their number varied from 2 to 12. These lymph nodes were mainly localized in the central collector of the neck on the side of the primary tumor (central, ipsilateral SLN) in 91 (75.8%) patients. Based on the results of an intraoperative study of SLN, metastases were found in 33 (27.5%) of 120 patients. In most cases (83.3%) SLNs were detected in the central lymphatic collector of the neck (level VI). In 76 (63.3%) patients, staining of the lymph nodes of the III level of the neck (middle ipsilateral jugular lymphatic collector) occurred, in 11 (9.2%) SLNs were found only at levels III, IV and VB of the neck. Very rarely (5.8%), the lymph nodes of the anterior-superior mediastinum were contrasted.

Conclusions. The method of contrast visualization of the regional collector in patients with TC using a 1% solution of toluidine blue is a

highly informative study that allows to determine the regional lymph nodes affected by metastases and to differentiate the choice of the volume of lymph node dissection in the early stages of tumors. The method is simple to implement, does not involve considerable costs and can be recommended for use in oncology clinics.

Keywords: thyroid gland, cancer, surgical treatment, lymph node dissection, contrasting, toluidine blue.

Corresponding author:

Yulia V. Moskalenko, Department of Oncology and Radiology, Sumy State University, Sumy, Ukraine
e-mail: yl.moskalenko@med.sumdu.edu.ua

Резюме

Андрій В. Курочкін¹

<https://orcid.org/0000-0002-5080-7529>

Юлія В. Москаленко²

<https://orcid.org/0000-0002-5398-0298>

Роман А. Москаленко³

<https://orcid.org/0000-0002-2342-0337>

Олександр В. Кравець⁴

<https://orcid.org/0000-0003-3394-6671>

Віталій В. Кузьменко⁵

<https://orcid.org/0000-0003-3304-8935>

¹КНП СОР «Сумський обласний клінічний онкологічний диспансер»;

²Кафедра онкології та радіології, Сумський державний університет, м. Суми, Україна;

³Кафедра патологічної анатомії, Сумський державний університет, м. Суми, Україна;

⁴Кафедра хірургії, травматології, ортопедії та фтизіатрії, Сумський державний університет, м. Суми, Україна;

⁵Сумський державний університет, м. Суми, Україна

ВИЯВЛЕННЯ СТОРОЖОВИХ ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ У ХВОРИХ НА РАК ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТОЛУЇДИНОВОГО СИНЬОГО

Вступ. Лікування хворих на рак щитоподібної залози (РЩЗ) із клінічно невиявленими метастазами у регіонарні лімфатичні вузли залишається невирішеною проблемою сучасної онкології. Пошук надійних методів діагностики, на яких ґрунтується рішення про проведення адекватної лімфаденектомії при РЩЗ, є одним з пріоритетних напрямків онкохірургії.

Мета дослідження – пошук ефективного методу інтраопераційного контрастування сторожових лімфатичних вузлів (СЛВ) у хворих на РЩЗ за допомогою толуїдинового синього та оцінка його ефективності.

Методи. Проведене дослідження 123 хворих на РЩЗ, яким проводили оперативне лікування із застосуванням контрастно-візуального методу у обсязі тиреоїдектомії з центральною та двосторонньою селективною шийною лімфодисекцією (рівні VI; ІІА; ІІІ; ІV). Під час оперативного втручання у пухлину за допомогою шприца вводили 1% розчин толуїдинового синього. Оперативне лікування виконували у два етапи. На першому – проводилася тиреоїдектомія у блоці з центральним лімфоколектором ший (рівень ІV), який включав видалення паратрахеальної, преларингеальної, навколощитоподібної клітковини ший. Проводили термінове інтраопераційне гістологічне дослідження пухлини щитоподібної залози та віддалених СЛВ. На другому етапі операції виконували шийну лімфодисекцію з видаленням клітковини ІІА; ІІІ; ІV рівнів ший, з обов'язковою ревізією рівня VВ. Після операції проводили остаточне гістологічне дослідження видаленого препарату з пухлиною та усіх лімфатичних вузлів.

Результати. Після застосування методики контрастування СЛВ були виявлені у 120 (97,6%) хворих. Їх кількість варіювала від 2 до 12. Ці лімфатичні вузли в основному локалізувались у центральному колекторі ший на боці первинної пухлини (центральні, іпсилатеральні СЛВ) у 91 (75,8%) хворого. На підставі результатів інтраопераційного дослідження СЛВ метастази у них були виявлені у 33 (27,5 %) з 120 хворих. У переважній більшості випадків (83,3%) СЛВ визначалися в центральному лімфоколекторі ший (VI рівень). У 76 (63,3%) хворих відбулося фарбування лімфатичних вузлів ІІІ рівня ший (середній іпсилатеральний югулярний лімфоколектор), у 11 (9,2%) СЛВ були виявлені лише на ІІІ, ІV та VВ рівнях ший. До-

силь рідко (5,8%), контрастувалися лімфатичні вузли передньо-верхнього середостіння.

Висновки. Метод контрастної візуалізації регіонарного колектора у хворих на РЩЗ за допомогою 1% розчину толуїдинового синього є високоінформативним дослідженням, що дозволяє визначити уражені метастазами регіонарні лімфатичні вузли та диференційовано підходити до вибору об'єму лімфодисекції на ранніх стадіях пухлинного процесу. Метод простий у виконанні, не вимагає великих фінансових витрат і може бути рекомендованим для використання у онкологічних клініках.

Ключові слова: щитоподібна залоза, рак, оперативне лікування, лімфодисекція, контрастування, толуїдиновий синій.

Автор, відповідальний за листування:

Юлія В. Москаленко, кафедра онкології та радіології, Сумський державний університет, м. Суми, Україна
e-mail: yl.moskalenko@med.sumdu.edu.ua

How to cite/ Як цитувати статтю: Kurochkin AV, Moskalenko YuV, Moskalenko RA, Kravets OV, Kuzmenko VV. [Detection of sentinel lymph nodes in patients with thyroid cancer with the use of toluidine blue]. *EUMJ*. 2021;9(4):401-409

DOI: [https://doi.org/10.21272/eumj.2021;9\(4\):401-409](https://doi.org/10.21272/eumj.2021;9(4):401-409)

Introduction/Вступ

Захворюваність на рак щитоподібної залози (РЩЗ) має тенденцію до щорічного зростання та протягом останніх 25 років збільшилася приблизно вдвічі. За абсолютним числом випадків РЩЗ є найпоширенішим захворюванням у структурі ендокринних пухлин людини. Тільки в 2020 році у світі було виявлено вперше 686 тисяч нових випадків РЩЗ, померли 43 тисячі хворих. Найбільш значне збільшення захворюваності спостерігається у США, Австралії і Новій Зеландії, країнах південної Європи та східної Азії [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Проблема РЩЗ є актуальною і в Україні, особливо після аварії на Чорнобильській АЕС. Статистичний облік РЩЗ в Україні розпочатий з 1989 року, коли захворюваність серед чоловіків становила 1,01 на 100 тис. населення, серед жінок – 3,54. Ці показники щорічно зростають. Так, загальна захворюваність на РЩЗ у 2012 р. в Україні становила 5,5 на 100 тис. населення (серед чоловіків – 2,2, серед жінок – 8,3), а у 2019 році – 9,3 (чоловіки – 3,8, жінки – 14,2). За стандартизованими показниками у 2019 році захворюваність в Україні перевищує світові показники на 26%, смертність – на 100% [7, 8].

Лікування хворих на РЩЗ із клінічно невиявленими метастазами у регіонарні лімфатичні вузли є невирішеною проблемою сучасної онкології. Основною причиною ігнорування цього питання була помилково прийня-

та до недавнього часу аксіома, що статус регіонарного лімфатичного колектору не є прогностично значимим чинником виживання хворих із диференційованим РЩЗ. Тому пошук надійних методів діагностики, на яких ґрунтується рішення про проведення адекватної лімфаденектомії за РЩЗ, у даний час є одним з пріоритетних напрямків у цій області хірургії. Новий напрямок хірургії РЩЗ – селективна лімфодисекція після морфологічного дослідження сторожового лімфоколектора. Сучасні можливості визначення сторожових лімфатичних вузлів (СЛВ) та вивчення їх морфологічного стану дозволяють отримати повну інформацію відносно стадії РЩЗ, адекватно планувати подальшу терапію та формувати прогноз індивідуально кожному хворому [9, 10, 11, 12, 13].

Для візуалізації СЛВ часто використовують ізосульфат блакитний, який має ряд побічних ефектів: забарвлює прилеглі тканини та жирову клітковину, що перешкоджає візуалізації тканинних структур та утруднює гістологічне дослідження. Використання цитохімічного барвника – 1% толуїдинового синього дозволяє усунути зазначені вище недоліки та суттєво підвищити якість біопсії СЛВ.

Мета дослідження: пошук ефективного методу інтраопераційного контрастування СЛВ у хворих на РЩЗ за допомогою толуїдинового синього та оцінка його ефективності.

Матеріали і методи

До групи дослідження увійшли 123 хворих на РЩЗ (папілярний та фолікулярний тип пухлини), у яких на етапі клінічного обстеження не було виявлено ознак регіонарного метастазування у шийні лімфатичні вузли (сT1-4N0M0). Жінок було 108 (87,8%), чоловіків – 15 (12,2%). Оперативне лікування проводилося із застосуванням контрастно-візуального методу у обсязі тиреоїдектомії з центральною та двосторонньою селективною шийною лімфодисекцією (рівні VI; II-A; III; IV).

На підставі цитологічного висновку пунктату пухлини папілярний рак діагностовано у 105 (85,4%) хворих, фолікулярний рак – у 18 (14,6%). Ступінь поширеності раку, визначався за клініко-морфологічною класифікацією пухлин щитоподібної залози (ЩЗ) за системою TNM. Друга стадія пухлинного процесу встановлена у 88 (71,5%) хворих, перша – у 27 (22%), третя – у 8 (6,5%). Діагноз РЩЗ, його гістологічна форма, локалізація, розміри пухлини, ступінь її поширення та регіонарного метастазування підтверджувалися спеціальними методами обстеження (комп'ютерна томографія та ультразвукове дослідження ЩЗ і усіх зон шиї з пункцією та подальшим цитологічним дослідженням).

Використовували стандартний оперативний доступ за Кохером з продовженням розрізів в обидва боки у модифікації Мак-Вея. З метою максимального збереження лімфовенозних шляхів для кращої візуалізації регіонарного лімфатичного колектора передня поверхня ЩЗ оголювалася тільки у зоні пухлини (рис. 1). В тканину пухлини за допомогою шприца вводили 1% розчин толуїдинового синього (рис. 2). У випадках, коли пухлина локалізувалась не більше ніж 1 см від передньої поверхні ЩЗ, для введення контрастної речовини використовували інсуліновий шприц. У разі розташування пухлини глибше 1 см використовували стандартний шприц з діаметром голки 25G. Об'єм введеного в пухлину ЩЗ розчину толуїдинового синього визначався за формулою:

$$V_{(\text{контраст})} = \frac{V_{(\text{доли ЩЗ})}}{10};$$

де $V_{(\text{контраст})}$ – об'єм 1% толуїдинового синього (ml);

$V_{(\text{доли ЩЗ})}$ – об'єм доли ЩЗ, ураженої пухлиною, визначений за допомогою комп'ютерної томографії або УЗ дослідження.

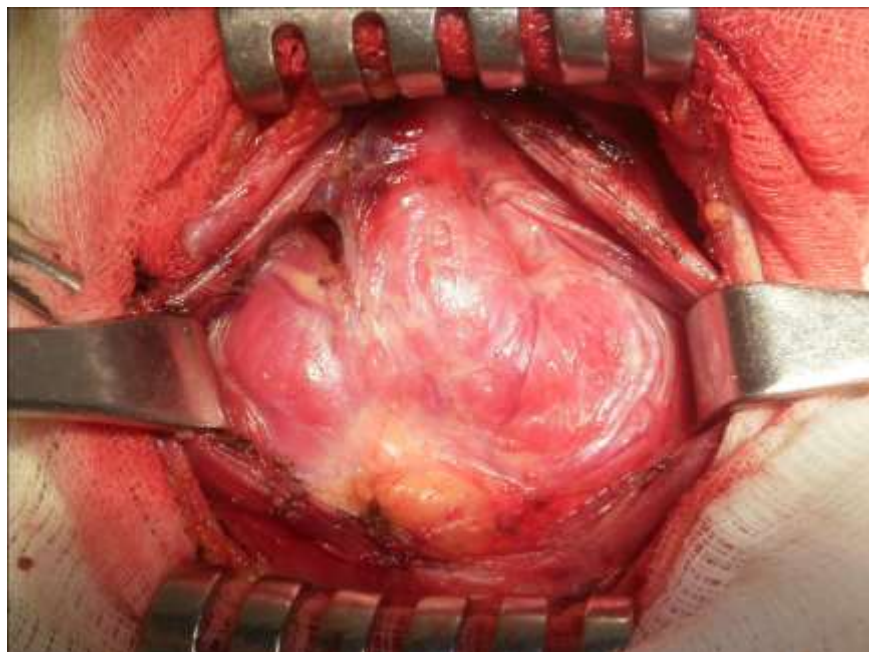


Рисунок 1 – Виділення щитоподібної залози з пухлиною

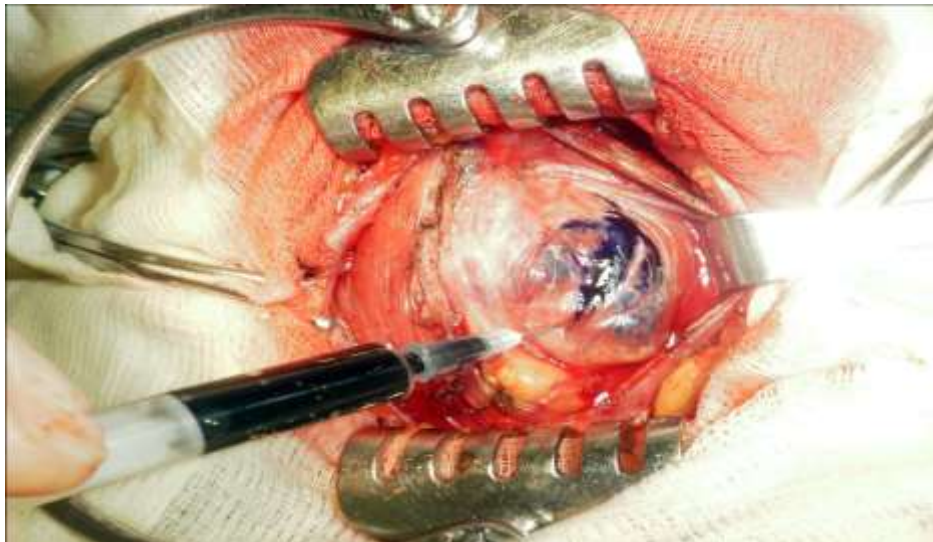


Рисунок 2 – Введення в пухлину розчину барвника

Середній об'єм 1% толуїдинового синього, що вводився в пухлину, становив 1,2 ml (мінімальний – 0,9 ml, максимальний – 1,6 ml).

Після введення контрасту в пухлину, місце пункції протягом однієї хвилини притискали марлевою кулькою з метою запобігання його виті-

канню та фарбуванню сусідніх тканин. Потім протягом 2-3 хвилин проводили легкий масаж частки ЩЗ для покращення відтоку контрасту лімфатичними шляхами і відповідно кращої візуалізації регіонарного лімфоколектора (рис. 3).

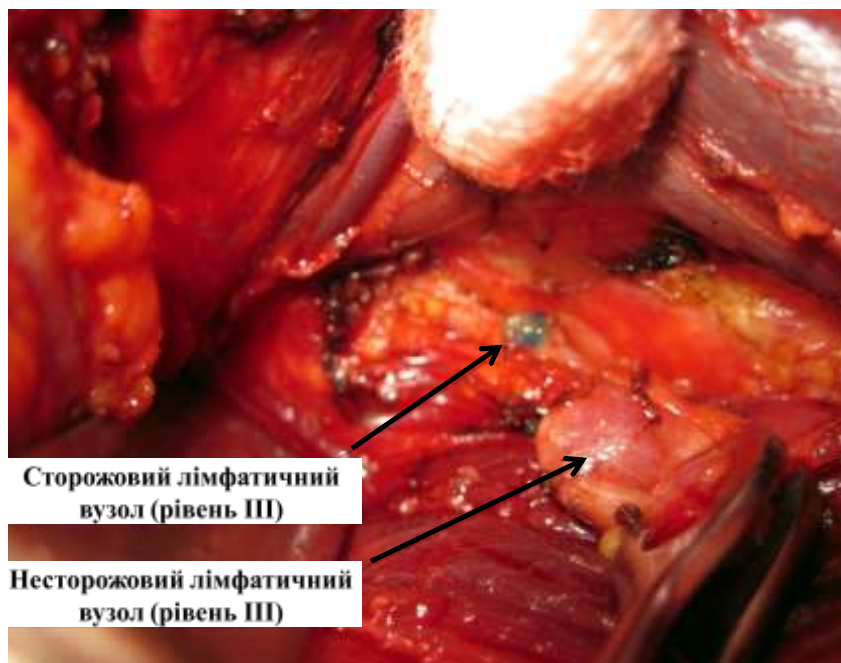


Рисунок 3 – Визначення регіонарних лімфатичних вузлів

Оперативне лікування проводилося у два етапи. На першому – проводилася тиреоїдектомія в блоці з центральним лімфоколектором шії (рівень IV), який включав видалення паратрахеальної, преларингеальної, навколощитоподібної клітковини шії. Особливу увагу звертали на виділення усіх лімфатичних вузлів (сторожових

та несторожових). Обов'язковою умовою було дотримання зональності віддалених лімфатичних вузлів. Проводили термінове інтраопераційне гістологічне дослідження пухлини ЩЗ та віддалених СЛВ.

На другому етапі операції виконували шийну ліфодисекцію з видаленням клітковини ІА; ІІІ;

IV рівнів шиї, з обов'язковою ревізією рівня VB. Також проводилося виділення усіх лімфатичних вузлів (забарвлених та незабарвлених) та термінове гістологічне дослідження забарвлених лімфатичних вузлів.

Після операції проводили остаточне гістологічне дослідження видаленого препарату з пухлиною та усіх лімфатичних вузлів. Гістологічний матеріал фіксували у 10% розчині формаліну, зневоднювали в етанолах з наступним приготуванням парафінових блоків. Препарати фарбували гематоксиліном та еозином. Морфологічна оцінка препаратів проводилася на мікроскопі «Carl Zeiss PrimoStar», (Німеччина).

Результати дослідження

Після застосування вказаної методики контррастування СЛВ були виявлені у 120 (97,6%) хворих. Їх кількість варіювала від 2 до 12 (у середньому 4). Ці лімфатичні вузли в основному локалізувались у центральному колекторі шиї

на боці первинної пухлини (центральні, іпсилатеральні СЛВ) у 91 (75,8%) хворого.

На підставі результатів інтраопераційного дослідження СЛВ метастази у них були виявлені у 33 (27,5 %) з 120 хворих. Під час інтраопераційного дослідження чотири хворих не мали метастазів у зазначені лімфатичні вузли. Метастатичний процес у них був підтверджений на підставі остаточного гістологічного дослідження (рис. 4 А).

При гістологічному дослідженні метастази РЩЗ частіше виявлялися у субкапсулярних зонах лімфатичного вузла. У деяких випадках тканина метастазу витісняла лімфоїдну тканину, повністю заповнюючи весь простір вузла. У випадках метастатичного ураження папілярним РЩЗ виявлялися псаммомні тілця серед пухлинної тканини (рис. 4 Б), або розміщалися в субкапсулярній зоні солітарно, без пухлинних клітин.

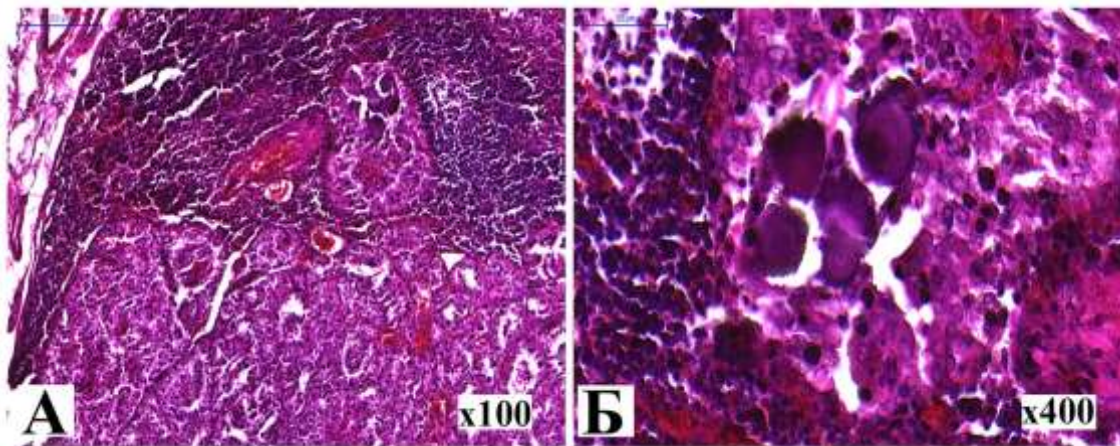


Рисунок 4 – Гістологічне дослідження лімфатичного вузла з метастазом РЩЗ. Забарвлення гематоксиліном та еозином. А – тканина метастазу з ознаками папілярної та фолікулярної будови у лімфатичному вузлі, Б – формування мінералізованих псаммомних тілець у метастатичній тканині. Збільшення вказано у правому нижньому куті мікрофотографії

Таким чином, метастази у СЛВ виявлені у 37 хворих (30,8%). Отже, негативний передбачуваний рівень (negative predictive value) інтраопераційного дослідження СЛВ становив 89,2% (33 із 37 випадків). У проведеному дослідженні не було діагностичних розбіжностей у визначенні позитивного статусу СЛВ під час інтраопераційного та остаточного гістологічного дослідження. Таким чином, позитивний передбачуваний рівень (positive predictive value) становив 100%. Метастатичний статус несторожових лімфатичних вузлів, заснований на остаточному гістологічному дослідженні, суворо корелював з таким показником у СЛВ, отже, хибно-

негативний показник у нашому дослідженні дорівнює нулю. Слід зазначити, що у 13 (35,1%) хворих метастатичний процес виявили лише у СЛВ.

Значний клінічний інтерес має частота виявлення СЛВ у різних рівнях шиї, що може вказувати на певну закономірність метастазування РЩЗ. У переважній більшості випадків (83,3%) СЛВ визначалися в центральному лімфоколекторі шиї (VI рівень). У 76 (63,3%) хворих відбулося фарбування лімфатичних вузлів III рівня шиї (середній іпсилатеральний югулярний лімфоколектор), у 11 (9,2%) СЛВ були виявлені лише на III, IV та VB рівнях шиї. Досить рідко

(5,8%), контрастувалися лімфатичні вузли передньо-верхнього середостіння.

Обговорення результатів

Незважаючи на те, що метод виявлення СЛВ використовується вже більше 30 років, у онкохірургії ПЦЗ його місце остаточно не визначено. Дане дослідження не входить до жодного із сучасних протоколів лікування [14]. Також у концепції СЛВ зберігається велика кількість невирішених питань – від оптимальної техніки виконання до алгоритмів застосування та оцінки результатів дослідження [15]. Використання кожної конкретної методики визначення СЛВ багато у чому залежить від доступності тих чи інших діагностичних препаратів та оснащеності медичного закладу [16]. Пошук методів точної клінічної оцінки стану регіонарних лімфатичних

вузлів є перспективним напрямком сучасної онкології у зв'язку з тенденцією до індивідуалізації об'єму оперативного втручання, зокрема визначення показань до органозберігаючого лікування [11, 13]. Результати проведеного дослідження показують достатньо високу діагностичну ефективність у порівнянні з іншими методиками та простоту використання [14, 15, 16]. Використання запропонованої методики дозволить покращити результати лікування хворих на РЦЗ за рахунок вибору оптимального об'єму лімфодисекції. Крім того, методика дозволить уникнути необґрунтованих лімфодисекцій у категорії хворих із клінічно невизначеними метастазами, що дасть можливість у найкоротші терміни досягти реабілітації хворих, підвищити якість їх життя та віддалені результати лікування.

Conclusions/Висновки

Метод контрастної візуалізації регіонарного колектора у хворих на РЦЗ за допомогою 1% розчину толудинового синього є високоінформативним дослідженням, що дозволяє визначити уражені метастазами регіонарні лімфатичні вузли та диференційовано підходити до вибору

об'єму лімфодисекції на ранніх стадіях пухлинного процесу. Метод простий у виконанні, не вимагає великих фінансових витрат і, отже, може бути рекомендованим для використання у онкологічних клініках.

Prospects for future research/Перспективи подальших досліджень

У подальших дослідження доцільними є розробка оптимального методу введення контрасту для визначення СЛВ; вивчення можливих ускладнень у хворих, яким проводилося інтратуморальне введення толудинового синього; визначення показань до профілактичної лімфодисекції у хворих із клінічно невизначеними метастазами у лімфатичні вузли шиї при диференційованому РЦЗ.

References/Список літератури

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(3):209–249. Doi: 10.3322/caac.21660.
2. Drozd V, Branovan DI., Reiners C. Increasing Incidence of Thyroid Carcinoma: Risk Factors and Seeking Approaches for Primary Prevention. *Int J Thyroidol.* 2020;13(2):95–110. Doi:10.11106/ijt.2020.13.2.95
3. Wiltshire JJ, Drake TM, Uttley L, Sabapathy PB. Systematic review of trends in the incidence rates of thyroid cancer. *Thyroid.* 2016;26(11):1541–52. Doi: 10.1089/thy.2016.0100
4. La Vecchia C, Malvezzi M, Bosetti C, Garavello W, Bertuccio P, Levi F, et al. Thyroid cancer mortality and incidence: a global overview. *Int J Cancer.* 2015;136(9):2187–95. Doi: 10.1002/ijc.29251
5. Li M, Brito JP, Vaccarella S, Salvatore V. Long-term declines of thyroid cancer mortality: an international age-period-cohort analysis. *Thyroid.* 2020;30(6):838–46. Doi: 10.1089/thy.2019.0684
6. Goodarzi1 E, Moslem A, Feizhadad H, Jarrahi AM, Adineh HA, Sohrabivafa M, et al. Epidemiology, Incidence and Mortality of Thyroid Cancer and their Relationship with the Human Development Index in the World: An Ecology Study in 2018. *Adv hum*

- biolog.* 2019;9(2):162–167. Doi: 10.4103/AIHB.AIHB_2_19
7. Sydorenko OM, Sydorenko MO, Tymoshev MP. [The epidemiology of thyroid cancer in the twentieth and early twenty-first century in Ukraine and Zaporizhzhia region]. *Current issues in pharmacy and medicine: science and practice* 2018;11(3):322–325. Doi: 10.14739/2409-2932.2018.3.144485 (In Ukrainian).
 8. Fedorenko ZP, Mykhailovych YuY, Hulak LO, Horoch EL, Ryzhov Ayu, Sumkina OV, et al. [Cancer in Ukraine, 2019–2020]. *Biuletyn natsionalnoho kantser-reiestru Ukrainy.* 2021;22:64–65. (in Ukrainian). http://ncru.inf.ua/publications/BULL_22/PDF/BULL_22.pdf
 9. Gambardella C, Tartaglia E, Nunziata A, Izzo G, Siciliano G, Cavallo F, et al. Clinical significance of prophylactic central compartment neck dissection in the treatment of clinically node-negative papillary thyroid cancer patients. *World J Surg Oncol.* 2016;19(14):247–250. Doi: 10.1186/s12957-016-1003-5.
 10. Cabrera RN, Chone CT, Zantut-Wittmann D, Matos P, Ferreira DM, Pereira PSG. Value of sentinel lymph node biopsy in papillary thyroid cancer: initial results of a prospective trial. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015;272(4):971–979. Doi: 10.1007/s00405-014-3018-2.
 11. Shirley LA, Jones NB, Phay JE. The Role of Central Neck Lymph Node Dissection in the Management of Papillary Thyroid Cancer. *Front Oncol.* 2017;7:122. Doi: 10.3389/fonc.2017.00122.
 12. Seo JW, Han K, Lee J, Kim E-K, Moon HJ, Yoon JH, et al. Application of metabolomics in prediction of lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma. *PLoS ONE.* 2018;13(3): e0193883. Doi.org/10.1371/journal.pone.0193883
 13. Zhao WJ, Luo H, Zhou YM, Dai WY, Zhu JQ. Evaluating the effectiveness of prophylactic central neck dissection with total thyroidectomy for cN0 papillary thyroid carcinoma: An updated meta-analysis. *Eur J Surg Oncol.* 2017;43(11):1989–2000. Doi: 10.1016/j.ejso.2017.07.008
 14. Boriskova ME, Farafonova UV, Pankova PA, Bykov MA, Ramazanov EA, Feshenko NS, et al. [The role of defining the sentinel lymph node in the treatment of low-risk highly differentiated thyroid cancer (review of literature)]. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2020;179(3):107–112. (In Russian.). doi: 10.24884/0042-4625-2020-179-3-107-112.
 15. Garau LM, Rubello D, Muccioli S, Boni G, Volterrani D, Manca G. The sentinel lymph node biopsy technique in papillary thyroid carcinoma: The issue of false-negative findings. *Eur J Surg Oncol.* 2020;46(6):967–975. Doi: 10.1016/j.ejso.2020.02.007.
 16. Garau LM, Rubello D, Morganti R, Boni G, Volterrani D, Colletti PM, et al. Sentinel Lymph Node Biopsy in Small Papillary Thyroid Cancer: A Meta-analysis. *Clin Nucl Med.* 2019;44(2):107–118. Doi: 10.1097/RLU.0000000000002378.

(received 20.11.2021, published online 29.12.2021)

(одержано 20.11.2021, опубліковано 29.12.2021)

Conflict of interest/Конфлікт інтересів

The authors declare no conflict of interest.

Information about the authors/Відомості про авторів

Курочкін Андрій Вікторович, лікар-онколог, КНП СОР «Сумський обласний клінічний онкологічний диспансер», вул. Привокзальна, 31, м. Суми, Україна, 40022

e-mail: kurochkin_a@ukr.net, тел.: 067-542-33-02, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5080-7529>

Москаленко Юлія Василівна, к.мед.н., доцент кафедри онкології та радіології Сумського державного університету, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, Україна, 40007

e-mail: yl.moskalenko@med.sumdu.edu.ua, тел.: 097-615-73-96, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5398-0298>

Москаленко Роман Андрійович, д.мед.н., доцент кафедри патологічної анатомії Сумського державного університету, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, Україна, 40007

e-mail: r.moskalenko@med.sumdu.edu.ua, тел.: 097-98-027-31, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2342-0337>

Кравець Олександр Валерійович, к.мед.н., доцент кафедри хірургії, травматології, ортопедії та фтизіатрії Сумського державного університету, вул. Троїцька, 48, м. Суми, Україна, 40022

e-mail: o.kravets@med.sumdu.edu.ua, тел.: 050-174-67-86, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3394-6671>

Кузьменко Віталій Вікторович, студент Сумського державного університету, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, Україна, 40007

e-mail: vetal042735@gmail.com, тел.: 096-011-70-09, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3304-8935>

