

Т.М. Козаренко  
К.Ю. Логаніхіна

ДУ «Інститут ядерної  
медицини та променевої  
діагностики НАМН України»,  
Київ, Україна

**Ключові слова:** рак гортані,  
локальні рецидиви, радикальне  
лікування, комп'ютерна  
томографія, діагностика  
рецидивів.

## РОЛЬ КОМПЛЕКСНОЇ МУЛЬТИДЕТЕКТОРНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ У ДІАГНОСТИЦІ ЛОКАЛЬНИХ РЕЦИДИВІВ РАКУ ГОРТАНІ ПІСЛЯ РАДИКАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ

Рак гортані (РГ) — онкологічна патологія, що характеризується високим рівнем смертності. Рецидиви після радикального лікування з приводу РГ розвиваються у 15–50% випадків. При цьому певні труднощі викликає рання діагностика локальних рецидивів. **Мета дослідження:** визначити ознаки локальних рецидивів РГ за даними комплексної мультidetекторної комп'ютерної томографії (МДКТ). **Об'єкт і методи:** обстежено 124 хворих після ларингектомії, із них локальні рецидиви діагностовано у 53 (42,7%) осіб. Усім пацієнтам проведено комплексну МДКТ на апараті Toshiba Aquilion One, 640 slices. Протокол томографії під час «контрастної» фази дослідження передбачав застосування МДКТ-ангіографії та МДКТ-перфузіографії. **Результати:** у 53 хворих встановлено такі основні ознаки локальних рецидив РГ: розмір 1–2 см (24 хворих, 45,3%); екстраларингальна локалізація процесу (27 хворих, 51,0%), насамперед у парафарингальному (16 хворих, 30,2%), каротидному просторах (9 хворих, 17,0%); гетерогенне накопичення контрастної речовини (39 хворих, 73,6%); інвазія у навколишні органи, структури шиї (44 хворих, 83,0%). Додаткові МДКТ-ознаки рецидиву РГ були визначені за даними МДКТ-ангіографії, МДКТ-перфузіографії, відповідно якісні та кількісні характеристики пухлинного кровотоку. **Висновки:** вперше в Україні визначено кількісні показники кровотоку локальних рецидивів РГ, які відрізнялися від таких для неушкоджених м'яких тканин, причому статистично значущими були відмінності швидкості кровотоку (ШК) та часу транзиту (ЧТ) між пухлиною, неушкодженими м'якими тканинами та їх інфільтративними змінами. ШК і ЧТ для локальних рецидивів становили 42,0–68,0 мл/100 г/хв та 2,2–6,1 с відповідно; для м'яких тканин із перитуморальним/післяпроменевим набряком тканин ШК сягала 32,0–42,0 мл/100 г/хв, ЧТ — 6,1–7,9 с, а для інтактних м'яких тканин ШК становила  $\leq 32,0$  мл/100 г/хв, ЧТ  $\geq 7,9$  с. Останнє дозволило точно встановити межі пухлини та, відповідно, планувати подальше лікування таких хворих.

### ВСТУП

Рак гортані (РГ) — онкологічна патологія, що діагностується доволі часто, становлячи до 60–70% усіх пухлин верхніх дихальних шляхів [3] і близько 1% усіх злоякісних пухлин [6], та призводить до високої смертності [10], рівень якої, щоправда, поволі знижується. Так, згідно з даними Національного канцер-реєстру України, грубі показники смертності від РГ дещо знизилися — із 3,2 до 3,1 на 100 тис. населення у 2013–2014 рр. відповідно [4].

Радикальні види оперативного втручання як етап комбінованого лікування хворих на РГ зазвичай використовують при категоріях рТ3 і рТ4 цього захворювання [5], частота рецидивів при цьому становить 15–50% [2, 10]. При плануванні лікування у таких пацієнтів ключовим є визначення

точних меж локальних рецидивів РГ, особливо на фоні перитуморального та/або післяпроменевого набряку м'яких тканин [2, 9]. Рання діагностика локальних рецидивів РГ після радикального лікування є вкрай важливою через відсутність характерних скарг і клінічних симптомів [8]. Актуальність застосування променевих методів дослідження для діагностики таких локальних рецидивів РГ важко заперечити [2, 9, 10]. При цьому наголошується на важливості мультidetекторної комп'ютерної томографії (МДКТ) як одного з провідних «неперевірених» методів діагностики цієї нозологічної одиниці [7], хоча при застосуванні стандартних протоколів дослідження показники діагностичної інформативності методу є недостатньо високими [1–3, 6].

Мета дослідження — розробити комплексну МДКТ-семіотику локальних рецидивів РГ після комбінованого лікування.

### ОБ'ЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Роботу виконано на базі ДУ «Інститут ядерної медицини та променевої діагностики Національної академії медичних наук України». Обстежено 124 хворих на РГ із підозрою на рецидив основного захворювання, яким було проведено ларингектомію як етап комбінованого лікування. Цим пацієнтам з метою розроблення семіотики локальних рецидивів РГ виконано комплексну МДКТ на апараті Toshiba Aquilion One, 640 slices. Протокол томографії під час «контрастної» фази дослідження передбачав застосування МДКТ-ангіографії та МДКТ-перфузіографії.

Використовували такі параметри сканування: товщина зрізу (колімація) — 0,05 мм, швидкість руху столу — 3 мм/с, крок спіралі (pitch) — 2 мм, з подальшою реконструкцією в режимі ангіографії — 0,5 мм, в Volume — 1 мм; розмір поля зображення (FoV) — 23–26 мм, сила струму на рентгенівській трубіці — 300 мА, напруга на трубіці — 120 кВ. Для внутрішньовенного контрастування використовували неіонний йодовмісний препарат з концентрацією йоду 350–370 мг/мл із розрахунку 1–2 мл/кг маси тіла пацієнта, що дозволило оцінити анатомію досліджуваної ділянки, ступінь і характер наступного контрастного підсилення при побудові подальших «колірних карт». Дані «контрастної» фази дослідження у подальшому використовували не лише для визначення локалізації виявлених локальних рецидивів РГ, але й для обчислення якісних і кількісних показників пухлинного кровотоку.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Зі 124 обстежених пацієнтів, яким проведено ларингектомію, у 53 (42,7%) діагностували рецидив основного захворювання — I група. Решта хворих (71 особа, 57,3%) увійшли до складу II групи (без рецидивів). У 5 (4,0%) пацієнтів із РГ I групи діагностували ізольовані локальні рецидиви, у 34 (27,4%) — поєднання локальних рецидивів із метастазами у регіонарних лімфатичних вузлах (ЛВ), у 11 (8,9%) — віддалені метастази та локальні рецидиви, у 3 (2,4%) — поєднання локальних рецидивів із регіонарними та віддаленими метастазами (табл. 1). Ізольованих метастазів без локальних рецидивів у хворих на РГ після ларингектомії не виявлено.

Розроблено МДКТ-семіотику локальних рецидивів РГ після радикального лікування з огляду на такі ознаки: розмір пухлинного вогнища (< 1 см, 1–2 см, > 2 см); локалізація (стінка сформованого просвіту органа, навколишні простори ший; накопичення контрастної речовини (гомогенне, гетерогенне) (табл. 2).

Таблиця 1

Розподіл хворих на РГ за особливостями рецидивів

Особливості рецидивів РГ		Кількість хворих	
		п	%
Рецидив основного захворювання (I група)	Локальні рецидиви, регіонарні та віддалені метастази	3	2,4
	Ізольовані локальні рецидиви	5	4,0
	Локальні рецидиви, віддалені метастази	11	8,9
	Локальні рецидиви, регіонарні метастази	34	27,4
Відсутність рецидиву (II група)		71	57,3
Усього		124	100,0

Таблиця 2

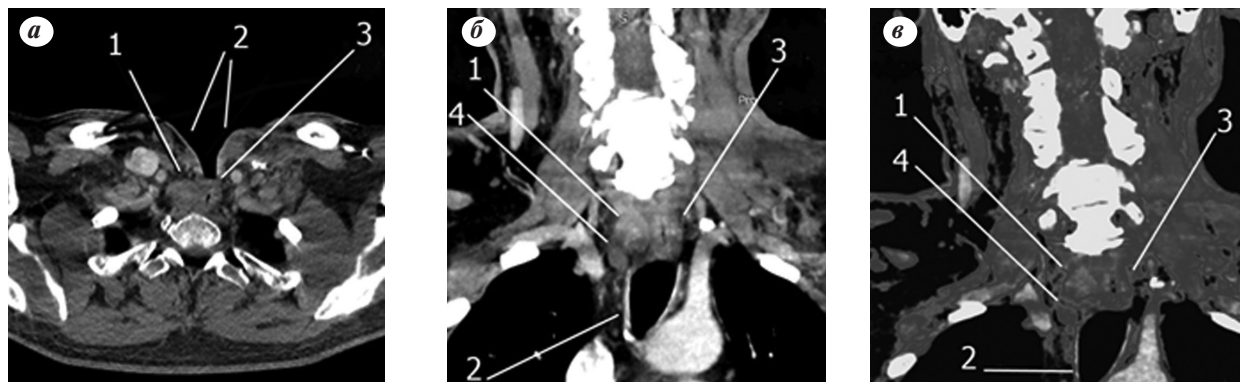
МДКТ-семіотика локальних рецидивів РГ

Ознаки		Кількість хворих	
		п	%
Розмір пухлинного вогнища, см	< 1	18	33,9
	1–2	24	45,3
	> 3	11	20,8
Локалізація	Бічна стінка	26	49,0
	Позаорганна	27	51,0
Контрастування	Гомогенне	13	24,5
	Гетерогенне	39	73,6
	Відсутнє	1	1,9
Усього		53	100,0

За даними табл. 2, найчастішими МДКТ-ознаками локального рецидиву РГ були: розмір 1–2 см (24 хворих, 45,3%); екстраларингеальна локалізація процесу (27 хворих, 51,0%) (рис. 1–5), насамперед у парафарингеальному (16 хворих, 30,2%) (див. рис. 3), каротидному просторах (9 хворих, 17,0%) (див. рис. 2); гетерогенне накопичення контрастної речовини (39 хворих, 73,6%) (див. рис. 2–4).

При цьому інвазію у навколишні органи, структури ший відмічали у 44 (83,0%) хворих, з них у 17 (32,1%) — у щитоподібну, 5 (9,4%) — у слинні залози; у 8 (15,1%) — у стравохід, 6 (11,3%) — у трахею, 5 (9,4%) — у м'язи ший, причому у 3 (5,7%) — із деструкцією шийних хребців, кісток основи черепа.

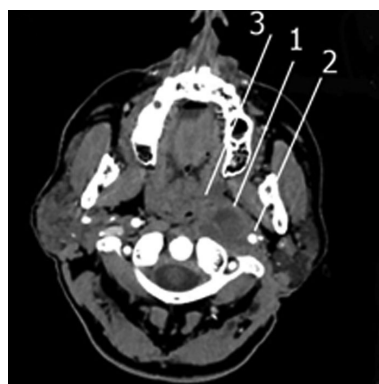
Розроблено додаткові МДКТ-ознаки локального рецидиву РГ за даними МДКТ-ангіографії, МДКТ-перфузіографії, відповідно якісні та кількісні характеристики пухлинного кровотоку. Зокрема, при проведенні МДКТ-ангіографії звертала на себе увагу більш ясна васкуляризація локальних рецидивів порівняно з перифокальними інтактними м'якими тканинами, причому судинний малюнок був більш виражений при локалізації у парафарингеляльному просторі на рівні носоглотки. Вперше в Україні були обчислені кількісні показники пухлинного кровотоку за даними МДКТ-перфузіографії, серед яких статистично значущо ( $p < 0,05$ ) відрізнялися від таких для інтактних м'яких тканин, м'яких тканин із перитуморальним/післяпроменевим набряком швидкість кровотоку (ШК) та час транзиту (ЧТ), які точно дозволили визначити межі рецидиву, що, у свою чергу, в подальшому дало змогу планувати лікування таких хворих. Так, ШК і ЧТ для локальних рецидивів становили 42,0–68,0 мл/100 г/хв та 2,2–6,1 с відповідно; для м'яких тканин із перитуморальним/післяпроменевим



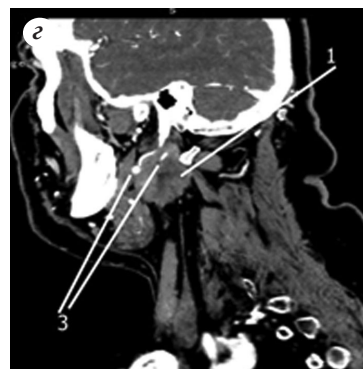
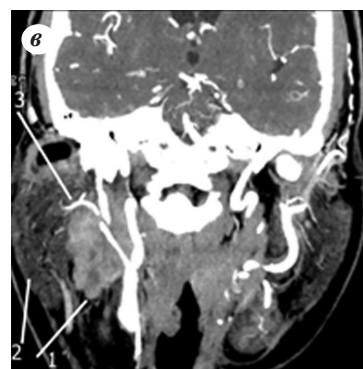
**Рис. 1.** Хворий С., 56 років. Клінічний діагноз: РГ, Т2N2M0, стан після комбінованого лікування. Локальний рецидив, метастази у ЛВ ший. МДКТ, аксіальний скан (а), мультипланарна реконструкція у фронтальній проекції (б, в): 1 — локальний рецидив у превертебральному просторі справа; 2 — трахеостомічний отвір; 3 — стравохід; 4 — метастази у паратрахеальному ЛВ



**Рис. 2.** Хворий М., 46 років. Клінічний діагноз: РГ, Т3N0M0, стан після комбінованого лікування. Локальний рецидив. МДКТ, аксіальний скан: 1 — локальний рецидив у каротидному просторі зліва; 2 — множинні ділянки некрозу; 3 — інвазія у ліву привушну слинну залозу; 4 — інвазія у кивальний м'яз, ремінний м'яз і м'яз-підіймач лопатки

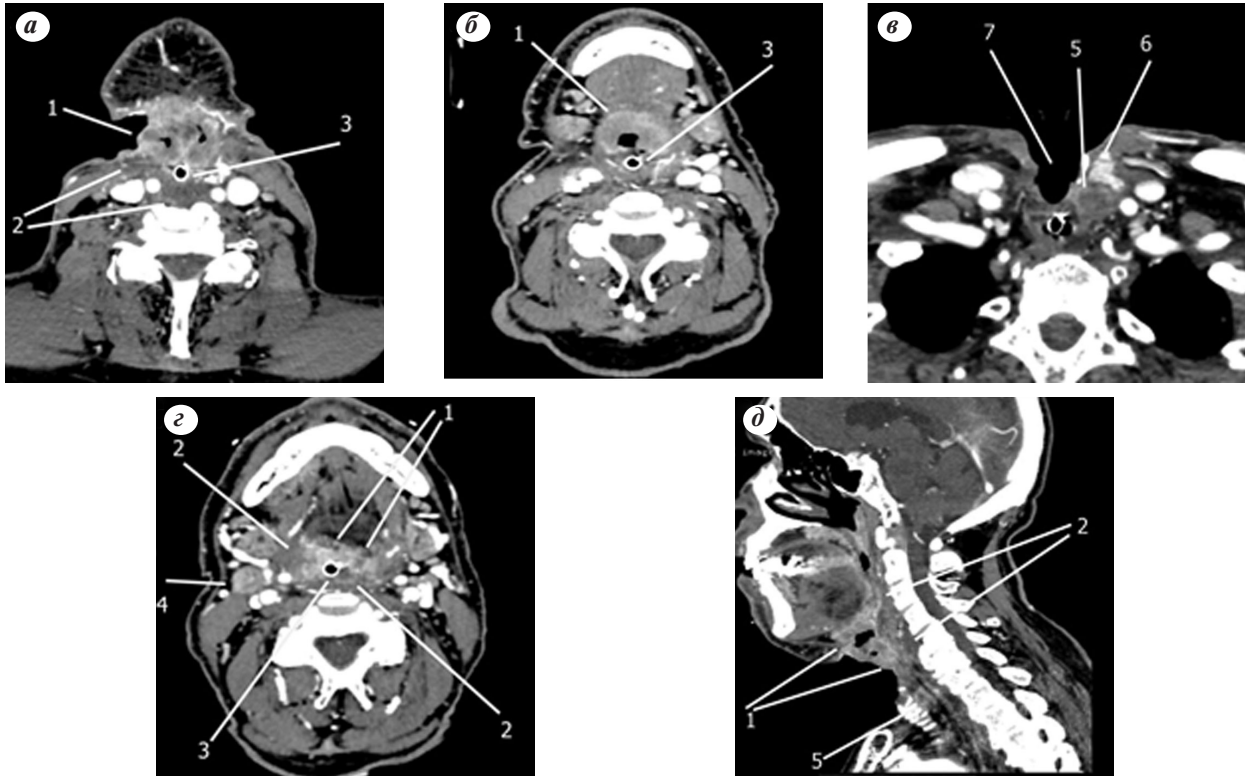


**Рис. 3.** Хворий Т., 63 роки. Клінічний діагноз: РГ, Т3N0M0, стан після комбінованого лікування. Локальний рецидив. МДКТ, аксіальний скан: 1 — локальний рецидив у парафарингеальному просторі зліва з вираженими некротичними змінами; 2 — інвазія внутрішньої сонної артерії; 3 — деформація ротоглотки



**Рис. 4.** Хворий М., 74 роки. Клінічний діагноз: РГ, Т3N0M0, стан після комбінованого лікування. Локальний рецидив. МДКТ, аксіальні скани (а, б), мультипланарна реконструкція у фронтальній (в), сагітальній проекціях (г): 1 — рецидив у каротидному просторі справа; 2 — інтактна привушна слинна залоза; 3 — права зовнішня сонна артерія та її гілки, що кровопостачають пухлину





**Рис. 5.** Хворий М., 74 роки. Клінічний діагноз: РГ, Т3N2M0, стан після комбінованого лікування. Локальний рецидив, метастази у ЛВ шиї. МДКТ, аксіальні скани (а–с), мультипланарна реконструкція у сагітальній проекції (д): 1 — локальний рецидив у ділянці гортані із поширенням на гортано-, ротоглотку; 2 — перитуморальний набряк; 3 — трахеостомічна трубка; 4 — метастатичний верхній яремний ЛВ; 5 — метастатичний паратрахеальний ЛВ; 6 — ліва частка щитоподібної залози деформована; 7 — післяопераційний дефект

набряком тканин ШК сягала 32,0–42,0 мл/100 г/хв, ЧТ — 6,1–7,9 с, а для інтактних м'яких тканин ШК становила  $\leq 32,0$  мл/100 г/хв, ЧТ  $\geq 7,9$  с.

Застосування комплексного протоколу дослідження сприяло підвищенню показників діагностичної інформативності методу МДКТ на 5–8%.

## ВИСНОВКИ

Уточнено МДКТ-семіотику локальних рецидивів РГ після радикального лікування. Найчастішими їх ознаками були: розмір 1–2 см (24 хворих, 45,3%), екстраларингеальна локалізація процесу (27 хворих, 51,0%), гетерогенне накопичення контрастної речовини (39 хворих, 73,6%).

Вперше в Україні виділено кількісні показники пухлинного кровотоку локальних рецидивів РГ після радикального лікування, які відрізняються від таких для інтактних м'яких тканин, м'яких тканин із перитуморальним або післяпроменевим набряком. Причому статистично значущу різницю відзначали між показниками ШК і ЧТ, які для локальних рецидивів становили 42,0–68,0 мл/100 г/хв та 2,2–6,1 с відповідно; для м'яких тканин із перитуморальним/післяпроменевим набряком ШК сягала 32,0–42,0 мл/100 г/хв, ЧТ — 6,1–7,9 с, а для інтактних м'яких тканин ШК становила  $\leq 32,0$  мл/100 г/хв, ЧТ  $\geq 7,9$  с, що дозволило визначити їх чіткі межі та, відповідно, планувати подальше лікування таких хворих.

Отримані результати підвищили показники діагностичної ефективності методу МДКТ на 5–8%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дикан ІМ, Козаренко ТМ, Логаніхіна КЮ. Роль комплексної мультidetекторної комп'ютерної томографії у стадіюванні раку гортані. *Онкологія* 2013; **15** (1): 63–70.
2. Логаніхіна КЮ. МДКТ та УЗД у діагностиці та діагностичному супроводі лікування раку гортані [Автореф дис... канд мед наук]. Київ: 2013. 22 с.
3. Логаніхіна КЮ, Козаренко ТМ. МДКТ-перфузіографічні критерії незміненої гортані у осіб зрілого і похилого віку. *Укр наук-мед молодіжний журн* 2012; (4): 57–9.
4. Рак в Україні, 2013–2014. Захворюваність, смертність, показники діяльності онкологічної служби. *Бюл Нац канцерреєстру України*, 2015; (16). 124 с.
5. Arain AA, Ikram M, Akhtar S, et al. Frequency and predisposal factors of pharyngocutaneous fistula after total laryngectomy. *Egyptean J Ear, Nose Throat Allied Sci* 2013; **14** (2): 103–6.
6. Chu AM, Kositwattanarerk A, Lee DF, et al. FDG-PET with contrast-enhanced CT: a critical imaging tool for laryngeal carcinoma. *Radiographics* 2010; **30**: 1353–72.
7. Joshi M, Wadhwa V, Mukherji SK, et al. Imaging in laryngeal carcinoma. *Indian J Radiol Imaging* 2012; **2** (3): 209–26.
8. Nakajama M, Miyamoto S, Seino Y, et al. One hundred supracricoid laryngectomies with cricohyoidoepiglottopexy: do we achieve better local control? *Jap J Clin Oncol* 2015; **45** (8): 732–7.
9. Saito N, Nadgir RN, Nakahira M, et al. Posttreatment CT and MRI imaging in head and neck cancer: what the radiologist needs to know. *Radiographics* 2012; **32**: 1261–82.
10. Sheahan P. Management of advanced laryngeal cancer. *Rambam Maimonides Med J* 2014; **14** (2): 1–12.

## COMPLEX ROLE OF MULTIDETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY IN DIAGNOSTICS OF LOCAL RECURRENCES OF LARYNX CANCER AFTER RADICAL TREATMENT

T.M. Kozarenko, K.Y. Loganikhina

**Summary.** Cancer of the larynx — oncological pathology that is characterized by high mortality. Recurrence after treatment of laryngeal cancer develops in 15–50% cases. There are some difficulties by early detection of local recurrence of laryngeal cancer. **Aim:** to identify signs of local recurrence of laryngeal cancer according to a complex multidetector computed tomography (MDCT). **Objects and methods:** the study involved 124 patients after laryngectomy, the local recurrence of laryngeal cancer was diagnosed in 53 (42.7%) patients. **Results:** in 53 patients the main signs of local recurrence of laryngeal cancer were established: the size of tumor 1–2 cm (24 patients, 45.3%); extralaryngeal localization of tumor (27 patients, 51.0%), especially in parapharyngeal (16 patients, 30.2%), carotid spaces (9 patients, 17.0%); heterogeneous enhancement of contrast agent (39 patients, 73.6%); invasion of surrounding organs, the structures of the neck (44 patients, 83.0%). Additional MDCT-signs of local recurrence were identified,

according to the MDCT-angiography, MDCT-perfusionography — respectively, qualitative and quantitative characteristics of tumor blood flow. **Conclusion:** for the first time in Ukraine the quantitative parameters of tumors' blood flow of local recurrences of laryngeal cancer were established. The significant difference was between bloodflow (BF) and mean transit time (TT) between intact, infiltrative soft tissues and tumor. For tumor BF, MT were 42–68 ml/100 g/min and 2.2–6.1 s, for soft tissues with oedema (peritumoral or postradiation) BF, MT were 32–42 ml/100 g/min and 6.1–7.9 s, for intact soft tissues BF, MT were  $\leq 32.0$  ml/100 g/min and  $\geq 7.9$  s. It allowed to establish the limits of the tumor, and therefore to plan further treatment of such patients.

**Key Words:** laryngeal cancer, local recurrences, radical treatment, computed tomography, recurrences detection.

### Адреса для листування:

Козаренко Т.М.

04050, Київ, вул. П. Майбороди, 32

ДУ «Інститут ядерної медицини та променевої діагностики НАМН України»

E-mail: takozar@mail.ru, tatakozar@mail.ru

Одержано: 10.05.2016