



# Диагностика метастатического поражения регионарных лимфатических узлов при раке желудка.

## Часть 1: КТ-анатомия регионарных лимфатических узлов

Агабабян Т.А., Силантьева Н.К.

ФГБУ "Медицинский радиологический научный центр" Министерства здравоохранения России, Обнинск, Россия

# Assessment of Lymph Node Status in Gastric Cancer. Part 1: CT-anatomy of Regional Lymph Nodes

Agababian T.A., Silanteva N.K.

Medical Radiological Research Center of the Russian Ministry of Health, Obninsk, Russia

**Цель:** представление КТ-анатомии регионарных лимфатических узлов при раке желудка.

**Материал и методы.** Работа основана на данных литературы и результатах МСКТ-обследования 91 больного раком желудка. Исследования проводили на аппаратах Somatom Emotion 6 и Somatom Sensation Open (Siemens).

**Результаты.** На основе Японской классификации рака желудка разработана КТ-схема последовательности оценки регионарных лимфатических узлов, которая включает в себя 10 групп в соответствии с зонами их анатомического расположения: лимфатические узлы в зоне пищевода отверстия диафрагмы, кардиальные, малой кривизны, печеночно-дуоденальной зоны, чревные, селезеночные, большой кривизны, брыжейки поперечно-ободочной кишки, перипанкреатические и парааортальные.

**Выводы.** Знание КТ-топографии регионарных лимфатических узлов с четко обозначенными названиями их групп позволяет врачам-рентгенологам повысить точность диагностических заключений и оценить степень лимфогенной распространенности рака желудка.

**Ключевые слова:** рак желудка, регионарные лимфатические узлы, компьютерная томография, КТ-анатомия.

**Purpose:** presentation of CT anatomy of regional lymph nodes in gastric cancer.

**Materials and methods.** The work is based on the literature data and the results of MDCT 91 patients with gastric cancer. The study was performed with a multidetector row CT scanners (Somatom Emotion 6 and Somatom Sensation Open; Siemens, Germany).

**Results.** On the basis of the Japanese classification of gastric carcinoma we grouped the regional lymph nodes sites into 10 areas that could be easily visualized by CT: lymph nodes of diaphragmatic esophageal hiatus, lesser curvature, cardiac, hepatoduodenal, celiac trunk, splenic, greater curvature, mesocolon, peripancreatic and para-aortic.

**Conclusion.** This pictorial review can be used as a handbook to learn the nomenclature and location of the regional lymph nodes for the gastric cancer detected with CT imaging. Knowledge of the CT anatomy of regional lymph nodes allows radiologists to improve the accuracy of the diagnostic conclusions and assess the degree of lymphatic spread of tumor.

**Key words:** gastric cancer, regional lymph nodes, computed tomography, CT-anatomy.

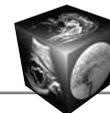
\*\*\*

**Для корреспонденции:** Агабабян Татев Артаковна – 249036 Обнинск, ул. Королева, д. 4, ФГБУ МРНЦ Минздрава России, отделение компьютерной томографии. Тел.: +7-48439-9-33-03. E-mail: tatevik.05@mail.ru

Агабабян Татев Артаковна – канд. мед. наук, научный сотрудник отделения компьютерной томографии ФГБУ МРНЦ МЗ РФ; Силантьева Наталья Константиновна – доктор мед. наук, заведующая отделением компьютерной томографии ФГБУ МРНЦ МЗ РФ.

**Contact:** Agababian Tatev Artakovna – 249036 Obninsk, St. Korolev, 4, Federal State Institution Medical Radiological Research Center of the Russian Ministry of Health, Department of CT. Phone: +7-48439-9-33-03. E-mail: tatevik.05@mail.ru

Agababian Tatev Artakovna – cand. of med. sci., a senior researcher of the Computer Tomography Department of Medical Radiological Research Center; Silanteva Natalya Konstantinovna – doct. of med. sci., Head of the Computer Tomography Department of Medical Radiological Research Center.



## Введение

При изучении распространенности рака желудка одним из главных вопросов является оценка состояния регионарных лимфатических узлов (лимфоузлов), так как количество метастазов в них является наиболее важным прогностическим фактором и существенно влияет на выбор тактики и методов лечения. По данным X.F. Zhang и соавт. [1], у больных раком желудка с категорией N0 5-летняя выживаемость (после хирургического лечения) составляет 86,1%, а с категориями N1, N2 и N3 эти цифры значительно ниже – 58,1, 23,3 и 5,9% соответственно.

Определение категории N требует точной диагностики, включающей в себя выявление пораженных лимфоузлов в зонах вероятного лимфогенного метастазирования. На сегодняшний день КТ является одним из ведущих методов оценки как местного, так и регионарного распространения рака желудка [2–4]. Одним из главных преимуществ КТ является возможность четко определять локализацию лимфоузлов и зон вероятного метастазирования. И первым шагом к точной диагностике является знание КТ-анатомии основных лимфоколлекторов при раке желудка.

## Цель исследования

Описание КТ-анатомии регионарных лимфоузлов при раке желудка.

## Материал и методы

В основу работы взяты данные литературы и полученные нами результаты КТ-обследования 91 больного (39 (42,9%) женщин, 52 (57,1%) мужчины) в возрасте от 24 до 79 лет с гистологически верифицированным диагнозом рака желудка (аденокарцинома различной степени дифференцировки – 67 (73,6%) случаев, перстневидно-клеточный рак – 16 (17,6%) и недифференцированный рак – 8 (8,8%)).

КТ-исследование выполняли на мультиспиральных компьютерных томографах Somatom Emotion 6 и Somatom Sensation Open (Siemens). Для подготовки к исследованию назначали пероральный прием 200 мл 2% раствора водорастворимого контрастного вещества за 3 ч и 30 мин до проведения КТ и непосредственно перед исследованием больной принимал обычную теплую воду ( $t^{\circ} \sim 31-33^{\circ} \text{C}$ ) для заполнения просвета желудка.

Параметры КТ-исследования: напряжение 120 kV; сила тока в среднем 95 mAs (в зависимости от конституции пациента); матрица изображения  $512 \times 512$  пикселей; толщина томографического среза 5 мм, коллимация  $6 \times 2$  мм. Полученные

КТ-данные реконструировали с толщиной среза 2,5 мм и инкрементом 1–1,5 мм.

КТ-исследования выполняли в положении больного лежа на спине, при необходимости применяли полипозиционное исследование с целью улучшения визуализации опухоли. Выполняли нативное (бесконтрастное) исследование, затем сканирование с контрастным усилением по стандартной методике [5, 6]. КТ-исследование проводили в артериальную, портальную и/или венозную фазы контрастирования.

С целью объективизации результатов КТ-исследований полученные данные были верифицированы у 69 больных на основании протокола операции и исследования морфологического препарата, у 5 – при лапаротомии в случае неоперабельности злокачественного процесса, у 17 – сопоставлением с данными других клинико-диагностических методов обследования.

## Результаты и их обсуждение

Для описания расположения лимфоузлов за основу взяли анатомическое определение их локализации согласно Японской классификации рака желудка (рис. 1) [7].

Согласно этой классификации, выделяют следующие группы узлов:

1 – правые кардиальные лимфоузлы (по ходу первой ветви восходящей части левой желудочной артерии);

2 – левые кардиальные лимфоузлы (по ходу пищеводно-кардиальной ветви левой нижней диафрагмальной артерии);

3а – лимфоузлы малой кривизны вдоль ветвей левой желудочной артерии;

3б – лимфоузлы малой кривизны вдоль второй ветви и дистальной части правой желудочной артерии;

4sa – лимфоузлы большой кривизны вдоль коротких желудочных артерий;

4sb – лимфоузлы большой кривизны вдоль левой желудочно-сальниковой артерии;

4d – лимфоузлы большой кривизны вдоль второй ветви и дистальной части правой желудочно-сальниковой артерии;

5 – надпилорические лимфоузлы вдоль первой ветви и проксимальной части правой желудочной артерии;

6 – подпилорические лимфоузлы вдоль первой ветви и проксимальной части правой желудочно-сальниковой артерии;

7 – лимфоузлы вдоль левой желудочной артерии (по ходу основного ствола до отхождения восходящей ветви);

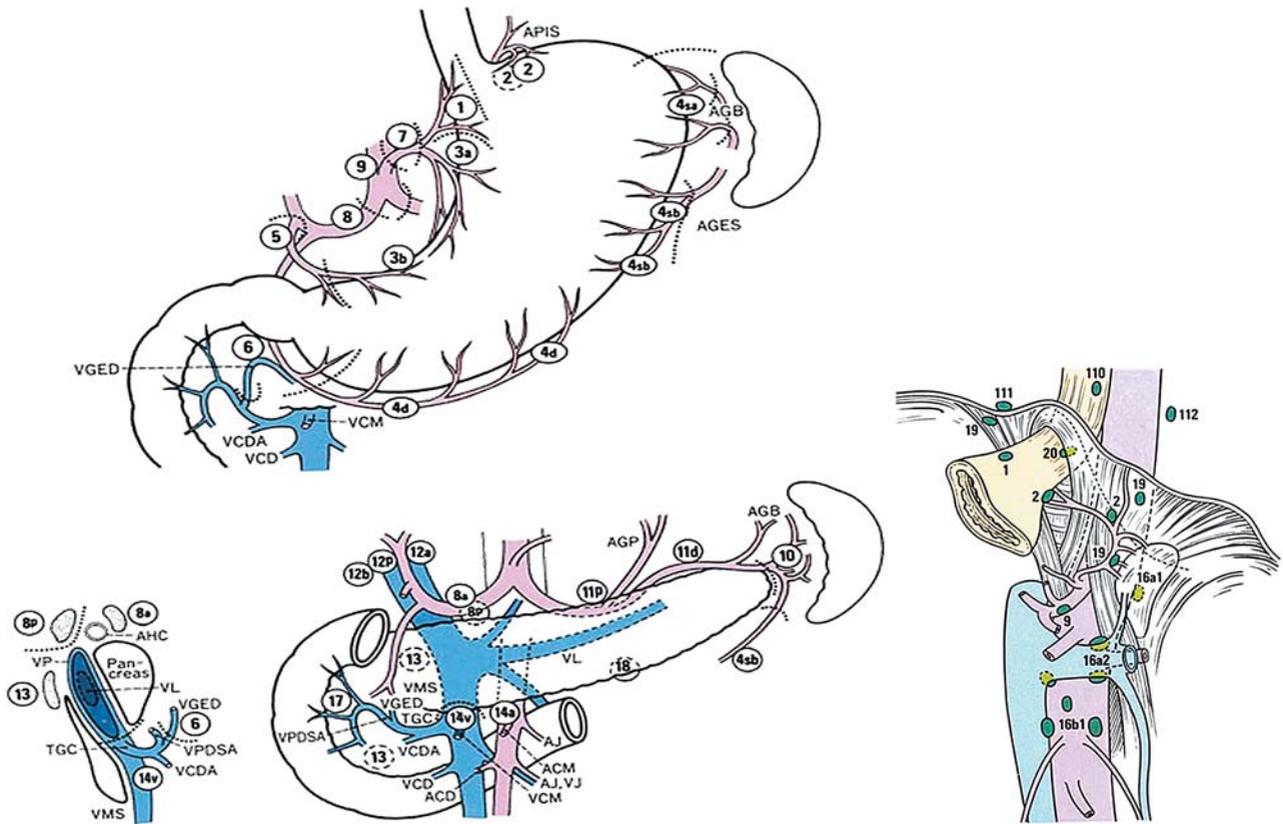


Рис. 1. Схема локализации регионарных лимфоузлов желудка (JGCA, 2011).

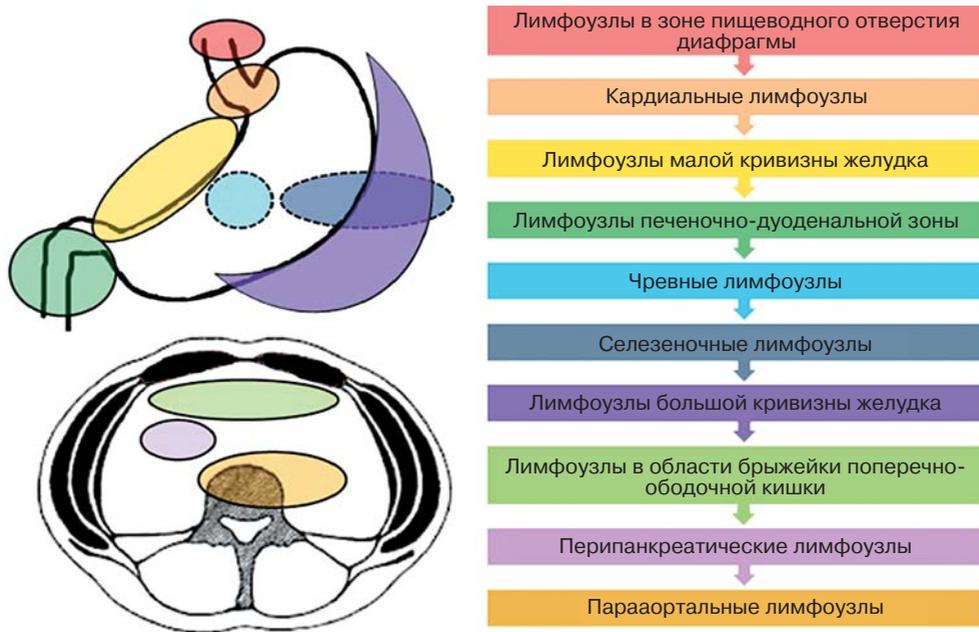
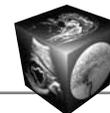


Рис. 2. КТ-схема последовательности оценки лимфоузлов при раке желудка.



8а – передневерхние лимфоузлы вдоль общей печеночной артерии;

8р – задние лимфоузлы вдоль общей печеночной артерии;

9 – лимфоузлы чревного ствола;

10 – лимфоузлы ворот селезенки;

11р – проксимальные лимфоузлы селезеночной артерии;

11d – дистальные лимфоузлы селезеночной артерии;

12а – лимфоузлы печеночно-двенадцатиперстной связки вдоль собственно печеночной артерии;

12b – лимфоузлы печеночно-двенадцатиперстной связки вдоль общего желчного протока;

12р – лимфоузлы печеночно-двенадцатиперстной связки позади воротной вены;

13 – лимфоузлы задней поверхности головки поджелудочной железы;

14v – лимфоузлы вдоль верхней брыжеечной вены;

15 – лимфоузлы вдоль средних толстокишечных сосудов;

16а1 – парааортальные лимфоузлы аортально-отверстия диафрагмы;

16а2 – парааортальные лимфоузлы от чревного ствола до левой почечной вены;

16b1 – парааортальные лимфоузлы от левой почечной вены до нижней брыжеечной артерии;

16b2 – парааортальные лимфоузлы от нижней брыжеечной артерии до бифуркации аорты;

17 – лимфоузлы передней поверхности головки поджелудочной железы;

18 – лимфоузлы нижнего края поджелудочной железы;

19 – поддиафрагмальные лимфоузлы;

20 – лимфоузлы пищевого отверстия диафрагмы;

110 – параэзофагеальные лимфоузлы нижнего средостения;

111 – наддиафрагмальные лимфоузлы;

112 – задние медиастинальные лимфоузлы.

Основываясь на этой классификации и данных литературы [8, 9], с целью стандартизации и упрощения КТ-описания регионарных лимфоузлов у больных раком желудка мы объединили их в более крупные 10 групп по зонам их локализации на КТ-изображениях (рис. 2):

1 – лимфоузлы в зоне пищевого отверстия диафрагмы;

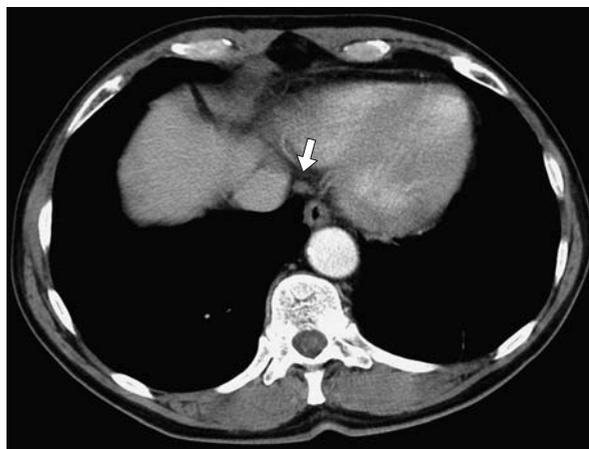
2 – кардиальные лимфоузлы;

3 – лимфоузлы малой кривизны желудка;

4 – лимфоузлы печеночно-дуоденальной зоны;

5 – чревные лимфоузлы;

6 – селезеночные лимфоузлы;



**Рис. 3.** КТ-изображение рака проксимальной трети желудка с переходом на пищевод, метастатическое поражение параэзофагеального лимфоузла в нижнем отделе средостения (стрелка).

7 – лимфоузлы большой кривизны желудка;

8 – лимфоузлы в области брыжейки поперечно-ободочной кишки;

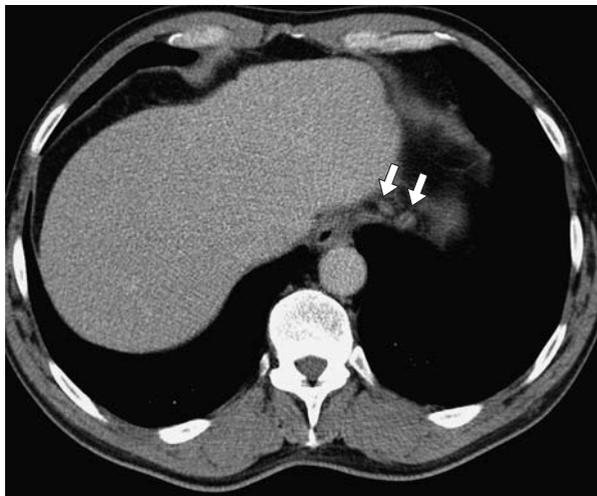
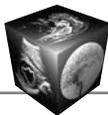
9 – перипанкреатические лимфоузлы;

10 – парааортальные лимфоузлы.

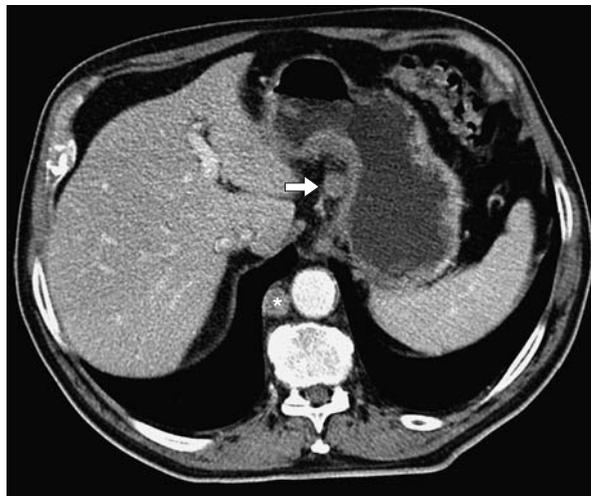
**1. Группа лимфоузлов в зоне пищевого отверстия диафрагмы.** В эту группу мы объединили лимфоузлы, расположенные над диафрагмой в задненижнем отделе средостения и лимфоузлы вдоль пищевого отверстия диафрагмы, поддиафрагмальные (соответствующие группам 110, 111, 112 и 19, 20 по Японской классификации). На КТ-изображениях эти узлы визуализируются в параэзофагеальной области заднего отдела средостения, наддиафрагмально (рис. 3) и вдоль пищевого отверстия, внутридиафрагмально.

**2. Группа кардиальных лимфоузлов.** В эту группу мы объединили левые и правые кардиальные лимфоузлы, расположенные по ходу первой ветви восходящей части левой желудочной артерии и по ходу пищеводно-кардиальной ветви левой нижней диафрагмальной артерии (соответствуют группам 1 и 2 Японской классификации). На КТ-изображениях эти узлы визуализируются в области кардии желудка (рис. 4).

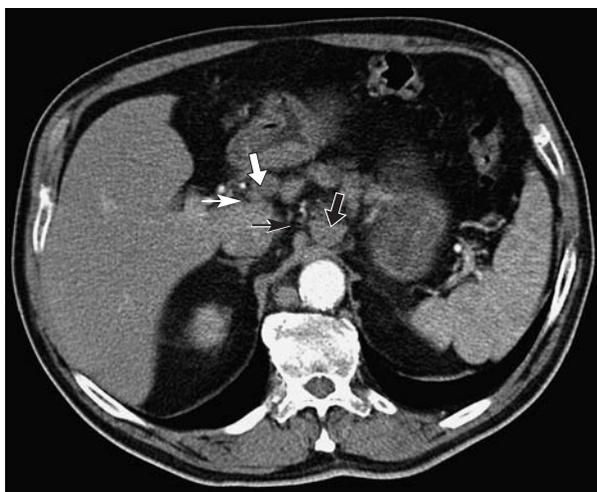
**3. Группа лимфоузлов малой кривизны желудка.** Мы объединили в эту группу лимфоузлы, расположенные в печеночно-желудочной связке, вдоль малой кривизны желудка и вдоль ствола и ветвей левой желудочной артерии; надпилорические лимфоузлы; вдоль общей печеночной артерии (соответствуют группам 3а, b, 5, 7, 8а, b Японской классификации). На КТ-изображениях все эти лимфоузлы проецируются в зоне печеночно-желудочной связки по малой кривизне (рис. 5), вдоль левой же-



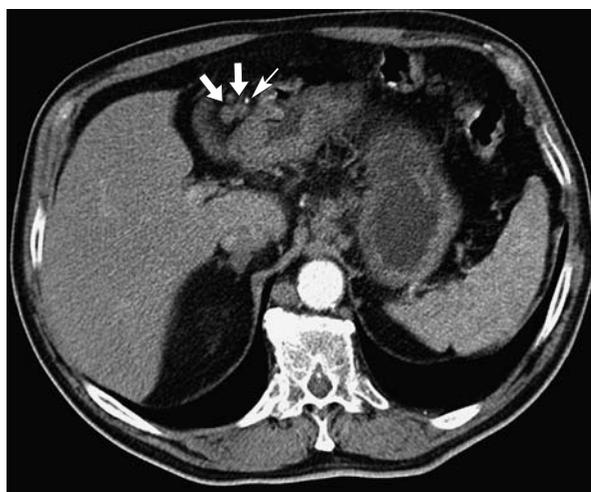
**Рис. 4.** КТ-изображение рака проксимальной трети желудка, метастатическое поражение левых кардиальных лимфоузлов (стрелки).



**Рис. 5.** КТ-изображение рака средней трети желудка, метастатическое поражение лимфоузлов вдоль малой кривизны желудка (стрелка), ретрокурального пространства (\*).



**Рис. 6.** КТ-изображение рака нижней трети желудка, метастатическое поражение лимфоузлов (стрелки) вдоль левой желудочной (тонкая черная стрелка) и общей печеночной (тонкая белая стрелка) артерий.



**Рис. 7.** КТ-изображение рака нижней трети желудка, метастатическое поражение надпилорических лимфоузлов (стрелки) вдоль правой желудочной артерии (тонкая стрела).

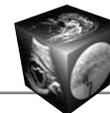
лудочной и общей печеночной артерий (рис. 6). Сюда отнесены также узлы, расположенные спереди и над пилорическим отделом желудка (рис. 7).

**4. Группа лимфоузлов печечно-дуоденальной зоны.** Анатомически лимфоузлы этой группы расположены в печечно-дуоденальной связке и включают подпилорические лимфоузлы, лимфоузлы печечно-двенадцатиперстной связки вдоль собственно печеночной артерии, по ходу общего желчного протока и позади воротной вены (соответствуют группам 6, 12a, b, p Японской классификации). На КТ-изображениях эта группа лимфоузлов расположена в более каудальном направлении, чем лимфоузлы малой кривизны же-

лудка, – в печечно-дуоденальном пространстве и под пилорическим отделом желудка (рис. 8).

**5. Группа чревных лимфоузлов.** Эти лимфоузлы располагаются вдоль одноименного магистрального сосуда от места его отхождения от брюшной части аорты до разветвления на левую желудочную, общую печеночную и селезеночную артерии (соответствуют группе 9 Японской классификации). На КТ-изображениях эти узлы расположены в зоне чревного ствола (рис. 9).

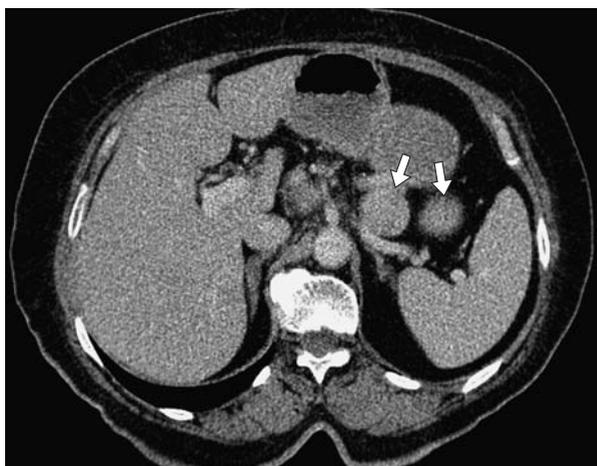
**6. Группа селезеночных лимфоузлов.** Анатомически эти лимфоузлы расположены в воротах селезенки и вдоль селезеночной артерии от ее отхождения от чревного ствола до хвоста поджелу-



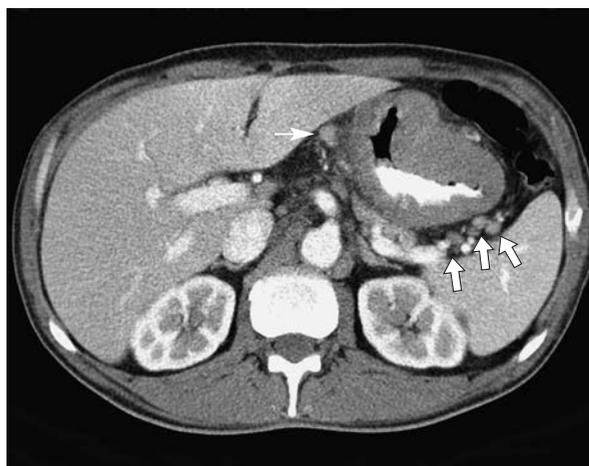
**Рис. 8.** КТ-изображение рака дистальной трети желудка, метастатическое поражение подпилорических лимфоузлов (стрелки) и лимфоузла позади воротной вены (VP) (тонкая стрелка).



**Рис. 9.** КТ-изображение рака дистальной трети желудка, метастатическое поражение чревного лимфоузла (стрелка).



**Рис. 10.** КТ-изображение рака проксимальной трети желудка, метастатическое поражение лимфоузлов вдоль селезеночной артерии (стрелки).



**Рис. 11.** КТ-изображение рака желудка (субтотальное поражение), метастатическое поражение лимфоузлов в воротах селезенки (стрелки), малой кривизны (тонкая стрелка).

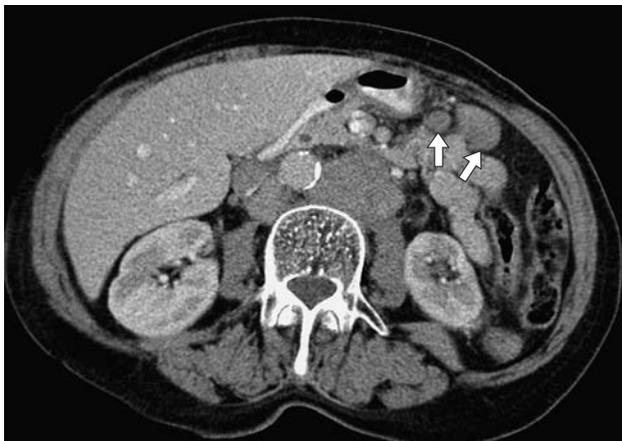
дочной железы (соответствуют группам 10, 11р, d Японской классификации). На КТ-изображениях эти лимфоузлы оценивают по ходу селезеночной артерии от места ее отхождения от чревного ствола до ворот селезенки (рис. 10, 11).

**7. Группа лимфоузлов большой кривизны желудка.** Анатомически эти лимфоузлы расположены по ходу коротких желудочных и желудочно-сальниковых артерий (соответствуют группам 4sa, sb, d Японской классификации). На КТ-изображениях эти лимфоузлы определяются по левому контуру стенки желудка и/или в проекции желудочно-ободочной связки, непосредственно ниже большой кривизны (рис. 12).

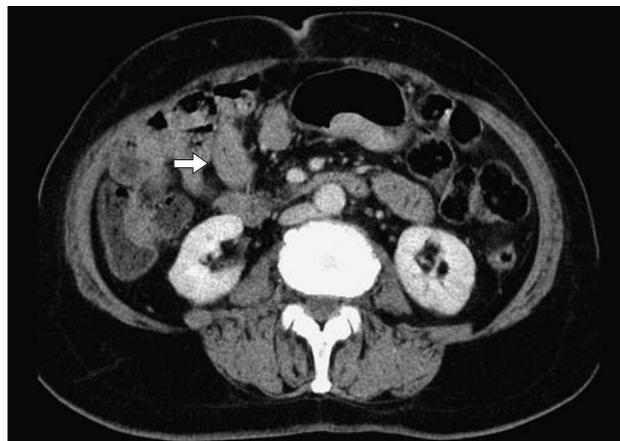
**8. Группа лимфоузлов брыжейки поперечно-ободочной кишки.** Анатомически эти лимфо-

узлы расположены по ходу средних ободочных артерий (соответствуют группе 15 Японской классификации). На КТ-изображениях эта группа визуализируется более каудально и дорсально по сравнению с предыдущей группой; лимфоузлы располагаются по ходу средней ободочной артерии. Как правило, кпереди от этих узлов визуализируется поперечно-ободочная кишка (рис. 13).

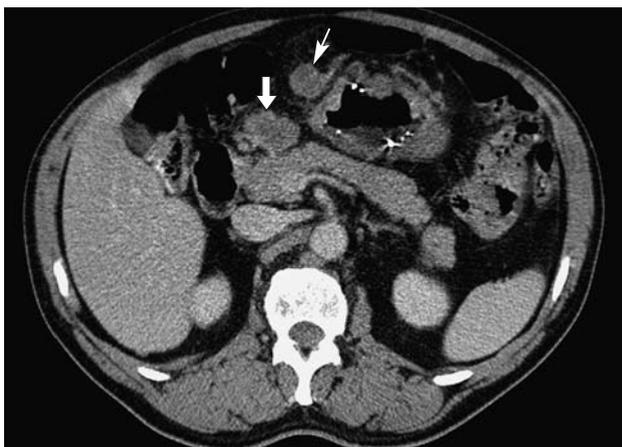
**9. Группа перипанкреатических лимфоузлов.** Анатомически эти лимфоузлы расположены вокруг головки поджелудочной железы и вдоль верхней брыжеечной вены (соответствуют группам 13, 14в, 17, 18 Японской классификации). На КТ-изображениях эти лимфоузлы дифференцируются вокруг головки поджелудочной железы, по ее передней или задней поверхностям



**Рис. 12.** КТ-изображение рака средней трети желудка, метастатическое поражение лимфоузлов большой кривизны (стрелки).



**Рис. 13.** КТ-изображение рака дистальной трети желудка, метастатическое поражение лимфоузлов брыжейки поперечно-ободочной кишки (стрелка).



**Рис. 14.** КТ-изображение рака желудка (субтотальное поражение), метастатическое поражение лимфоузлов по передней поверхности головки поджелудочной железы (стрелка), большой кривизны (тонкая стрелка).



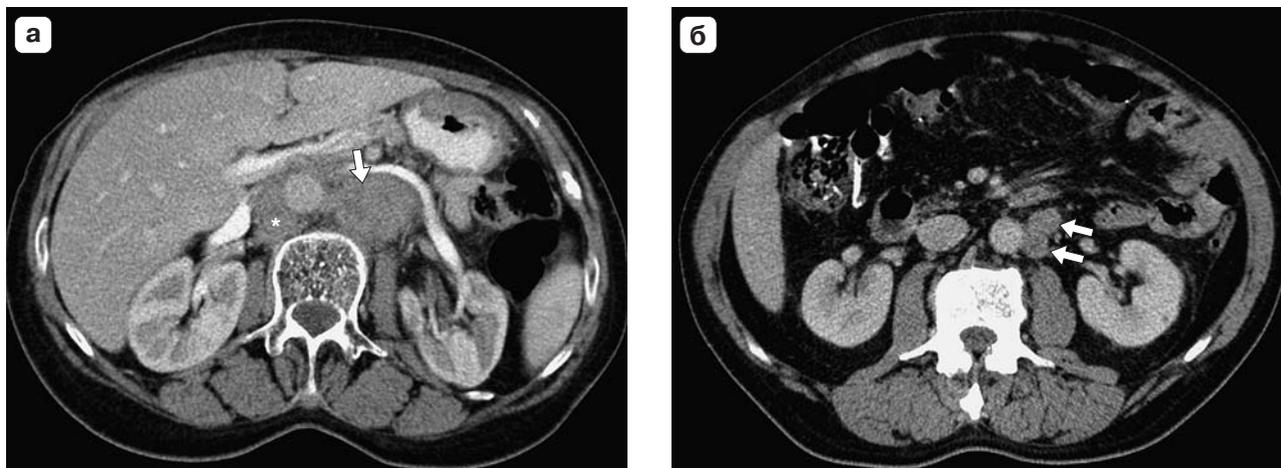
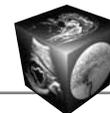
**Рис. 15.** КТ-изображение рака желудка (субтотальное поражение), метастатическое поражение лимфоузлов в зоне верхней брыжеечной вены (стрелка).

(рис. 14), а также в зоне верхней брыжеечной вены (рис. 15).

**10. Группа парааортальных лимфоузлов.** Анатомически эти лимфоузлы расположены в забрюшинном пространстве, парааортально до уровня бифуркации аорты (соответствуют группам 16a1, a2, b1, b2 Японской классификации). При КТ-диагностике метастатического поражения этих лимфоузлов необходимо тщательно оценивать забрюшинное пространство, поскольку эти узлы могут располагаться от уровня аортального отверстия диафрагмы в каудальном направлении на любом уровне (рис. 16, а, б).

Для клиницистов важен не только факт наличия или отсутствия метастазов в регионарных лимфоузлах, но и точная локализация метастатически пораженных или сомнительных лимфоузлов. В настоя-

щее время в практической онкологии применяются две основные классификации рака желудка: классификация TNM злокачественных новообразований [10] и Японская классификация рака желудка [7]. Отличия между этими классификациями подробно анализируются во многих публикациях [11–13]. Классификация TNM основывается преимущественно на клиническом и, когда возможно, гистопатологическом определении распространения заболевания и имеет большое прогностическое значение. Японская классификация благодаря целостному подходу в описании опухоли, включая морфологическую классификацию, локализацию, анатомическую классификацию регионарных лимфоузлов, позволяет хирургам и онкологам более детально оценить анатомическую распространенность процесса и определить дальнейшую тактику лечения.



**Рис. 16.** КТ-изображение метастатического поражения парааортальных лимфоузлов. а – рак средней трети желудка, конгломерат парааортальных лимфоузлов на уровне левой почечной вены (стрелка), увеличение межаортакавальных лимфоузлов (\*); б – рак желудка (субтотальное поражение), увеличение парааортальных лимфоузлов ниже уровня левой почечной вены (стрелки).

Взяв за основу Японскую классификацию рака желудка, мы разработали КТ-схему последовательности оценки регионарных лимфоузлов, которая включает в себя 10 групп в соответствии с зонами их анатомического расположения. Разработанный подход разделения лимфоузлов на КТ-изображениях очень удобен с практической точки зрения, так как позволяет врачу-рентгенологу последовательно изучить области возможного лимфогенного метастазирования в регионарные лимфоузлы.

### Заключение

Одним из главных достоинств КТ является возможность у больных раком желудка визуализировать и четко локализовать группы регионарных лимфоузлов относительно бассейнов лимфооттока. Знание КТ-анатомии лимфоузлов с четко обозначенными названиями их групп позволяет врачам-рентгенологам дать исчерпывающий отчет рентгенологических результатов и оценить степень лимфогенной распространенности рака желудка.

### Список литературы/ References

1. Zhang X.F., Huang C.M., Lu H.S. Surgical treatment and prognosis of gastric cancer in 2613 patients. *Wld J. Gastroenterol.* 2004; 10 (23): 3405–3408.
2. Kim A.Y., Kim H.J., Ha H.K. Gastric cancer by multidetector row CT: preoperative staging. *Abdom. Imaging.* 2005; 30 (4): 465–472.
3. Kim H.J., Kim A.Y., Oh S.T. et al. Gastric cancer staging at multi-detector row CT gastrography: comparison of transverse and volumetric CT scanning. *Radiology.* 2005; 236 (3): 879–885.
4. Makino T., Fujiwara Y., Takiguchi S. et al. Preoperative T staging of gastric cancer by multi-detector row computed tomography. *Surgery.* 2011; 149 (5): 672–679.
5. Hundt W., Braunschweig R., Reiser M. Assessment of gastric cancer: value of breathhold technique and two-phase spiral CT. *Eur. Radiol.* 1999; 9 (1): 68–72.
6. Hur J., Park M.S., Lee J.H. et al. Diagnostic accuracy of multidetector row computed tomography in T- and N staging of gastric cancer with histopathologic correlation. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2006; 30 (3): 372–377.
7. Japanese gastric cancer association. Japanese classification of gastric carcinoma – 3rd English edition. *Gastric. Cancer.* 2011; 14: 101–112.
8. Fukuya T., Hiroshi H., Hayashi T. et al. Lymph node metastases: efficacy of detection with helical CT in patients with gastric cancer. *Radiology.* 1995; 197 (3): 705–711.
9. Paramo J.C., Gomez G. Dynamic CT in the preoperative evaluation of patients with gastric cancer: correlation with surgical findings and pathology. *Ann. Surg. Oncol.* 1999; 6 (4): 379–384.
10. TNM classification of malignant tumors. 7th ed. Sobin L., Gospodarowicz M., Wittekind C. (eds). New York: Wiley, 2009. 336 p.
11. Davydov M.I., Ter-Ovanesov M.D., Abdihakimov A.N., Marchuk V.A. Gastric cancer: preoperative examination and topical aspects of staging. *Prakticheskaya onkologiya.* 2001; 3 (7): 9–17. (in Russian)
12. Kunisaki C., Shimada H., Nomura M. et al. Comparative evaluation of gastric carcinoma staging: Japanese classification versus ne American joint committee on cancer/ International union against cancer classification. *Ann. Surg. Oncol.* 2004; 11 (2): 203–206.
13. Sano T., Aiko T. New Japanese classifications and treatment guidelines for gastric cancer: revision concepts and major revised points. *Gastric. Cancer.* 2011; 14 (2): 97–100.