

## МУЛЬТИСПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В СТАДИРОВАНИИ РАКА ЛЕГКОГО (ЛЕКЦИЯ)

**Е.И. Зяблова** – зав. рентгеновским отделением ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского, главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике МЗ Краснодарского края

*Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского, г. Краснодар  
350086 Россия, г. Краснодар, ул. 1 Мая, 167.*

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- рак легкого
- TNM-классификация
- мультиспиральная компьютерная томография

### РЕЗЮМЕ:

По данным American Cancer Society, рак легкого является основным «убийцей» среди всех раков, пятилетняя выживаемость больных составляет не более 15%. Для определения прогноза заболевания, выбора метода лечения необходимо тщательное стадирование процесса. В 2009 году Международная ассоциация по изучению рака легких (IASLC) опубликовала 7-ю систему стадирования рака легкого, основываясь на данных TNM классификации. Постановка рака легкого и определение его стадии - процесс междисциплинарный и при этом используются клинические, эндоскопические и радиологические данные, лидером среди них является мультиспиральная компьютерная томография.

## MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY IN DETERMINING THE STAGE OF LUNG CANCER (LECTION)

**Zyablova E.I** – MD

*Regional clinical hospital #1 named after prof. S.V. Ocharovskij  
167, 1st May str, Krasnodar, Russian Federation, 350086*

### KEY-WORDS:

- lung cancer
- TNM-classification
- multislice computed tomography

### ABSTRACT:

According to American Cancer Society lung cancer is the main "killer" among all types of cancer, five year survival rate of these patients in less than 15%. Thorough staging is necessary to make prognosis of disease and choose the way of treatment. In 2009 International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) published the 7th system of lung cancer staging based on TNM classification data. Defining of lung cancer and its staging is an interdisciplinary process. Moreover clinical, endoscopic and radiological data are used for this purpose. Among them, the multislice computed tomography is a leading method for lung cancer staging.

Рак легкого занимает лидирующее место в мире как причина онкологической смертности, вызывая 1,2 миллиона смертей ежегодно. Пятилетняя выживаемость больных раком легкого составляет <15%, а 10 лет проживают только 7% пациентов.

Тщательное стадирование имеет решающее значение для определения прогноза заболевания и выбора оптимальной терапии: хирургическое лечение, лучевая терапия, химиотерапия, а также для оценки результатов лечения.

Основными задачами при обследовании пациентов с раком легкого являются: установление факта опухолевого поражения бронхо-легочной системы, а также определение распространенности процесса. В настоящее время ведущим лучевым методом для определения стадирования рака легкого является компьютерная томография.

В соответствии с последней 7-й TNM классификацией, принятой в 2009 г. [1–4] Международной ассоциацией рака легкого, принято выделять следующие градации:

### Определение T-стадии

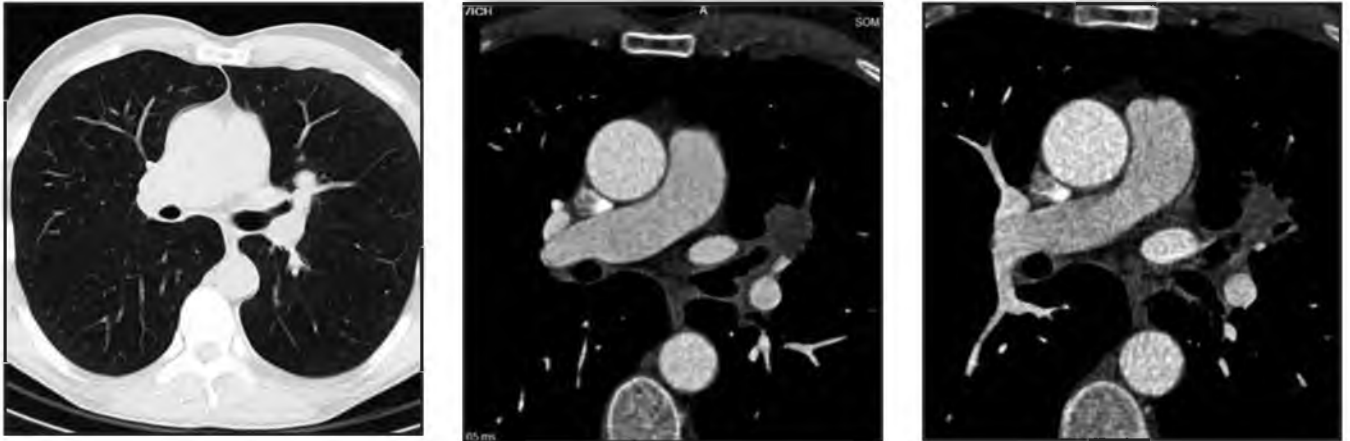
В соответствии с классификацией принято выделять следующие стадии первичного опухолевого узла:

**T1** – опухоль до 3 см в наибольшем диаметре (T1a – до 2см, T1b – 2–3см), без признаков вовлечения долевых и более крупных бронхов.

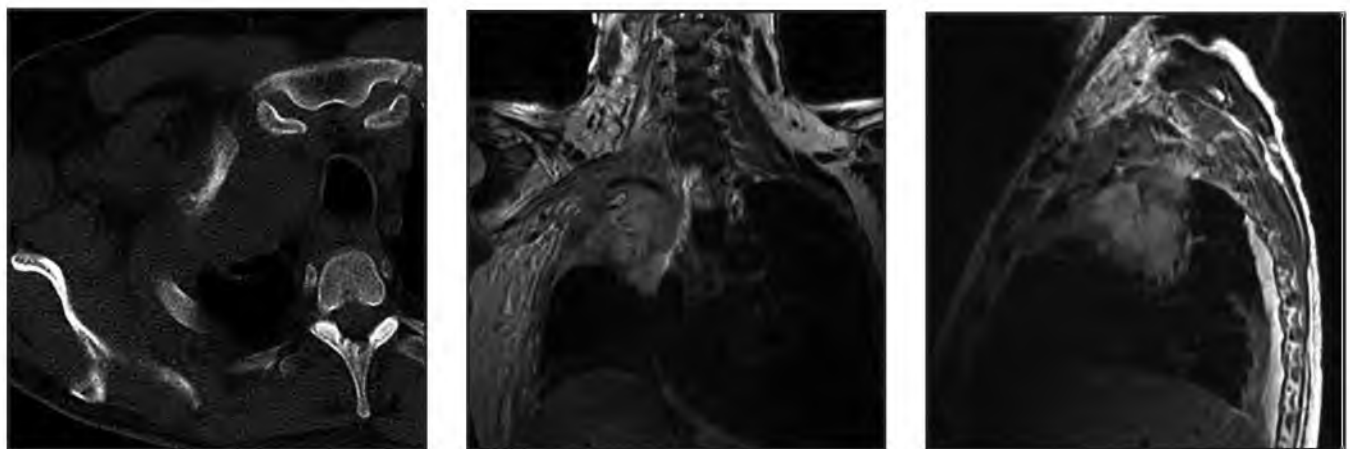
**T2** – опухоль >3–7см в наибольшем диаметре (T2a – >3–5 см, T2b >5–7см), прорастающая висцеральную плевру, с частичным ателектазом. По данным бронхоскопии проксимальный уровень опухоли соответствует долевному бронху или расположен не менее чем в 2 мм дистальнее бифуркации трахеи.

Возможности компьютерной томографии (КТ) в определении вовлечения в процесс главного бронха, бифуркации и трахеи ограничены вследствие неточности отображения подслизистого распространения опухоли. Показателями поражения бронха служат интрабронхиальные структуры мягкотканой плотности, утолщение стенок бронха, неравномерное уменьшение калибра его просвета. Важным из признаков рас-

\*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Зяблова Елена Игоревна (Zyablova E.I.), e-mail: elenazyablova@inbox.ru



**Рис. 1.** Центральная рак левого легкого, стадия T2. Патологические мягкотканые массы, распространяющиеся перибронхиально по БЯС, максимальный поперечник масс 3,5 см. Бронх язычковых сегментов обтурирован.



**Рис. 2.** Опухоль Панкоста справа, стадия T4. Массами деструктивно первое ребро, имеется инвазия в правую подключичную артерию.



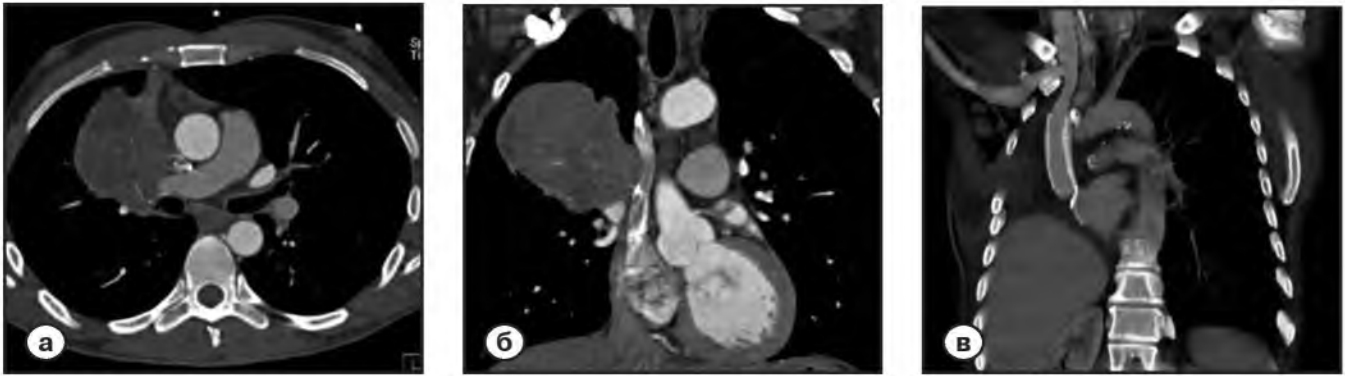
**Рис. 3** Опухоль Панкоста слева, стадия T3. Деструкция 1-2 ребер слева.

пространения опухоли в средостение является сужение главного бронха или трахеи (**рис. 1.**). Точность КТ в определении локальной инвазии (T-стадии) бронхогенного рака составляет только 50–70% [5].

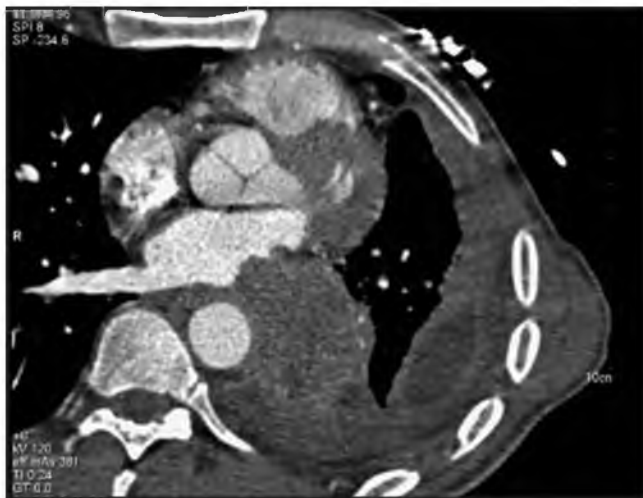
КТ обязательно выполнять с внутривенным болюсным контрастированием, позволяющим дифференцировать бронхогенную опухоль от участков постстенотического ателектаза и пневмонии. В пользу центрального рака с постобструктивным уплотнением легочной паренхимы говорят:

- S-образная деформация междолевой границы вследствие лобарного ателектаза, обусловленного опухолью;
- потеря объема за счет лобарного ателектаза или отсутствие воздушной бронхографии (у лиц старше 35 лет);
- неравномерный стеноз главных бронхов;
- лимфаденопатия средостения;
- недостаточная положительная динамика пневмонии в ответ на антибиотикотерапию.

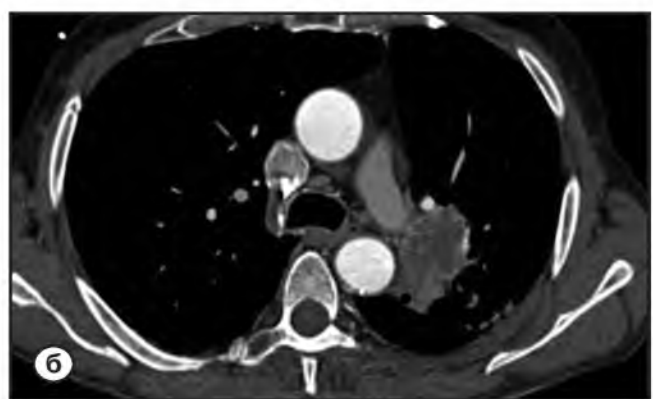
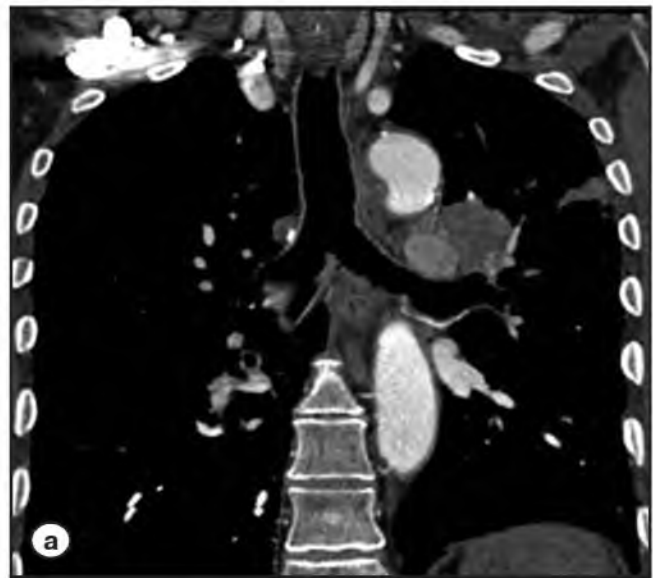
Реконструкции тонких аксиальных срезов и многоплоскостное переформатирование особенно ценны у пациентов с локальными поражениями легких, которые



**Рис. 4.** а – Центральный рак правого легкого, стадия T4. Инвазия в верхнюю полую вену. б – КТ-ангиография до операции; б – состояние после пневмонэктомии, ретезирования верхней полой вены.



**Рис. 5.** Центральный рак левого легкого, стадия T4. Инвазия в левое предсердие.



**Рис. 6.** Центральный рак левого легкого, стадия T3. Сохраняется тонкая жировая прослойка между массами и левой легочной артерией (подтверждено интраоперационно).

находятся вблизи плевральной поверхности, так как часто обеспечивают дополнительную информацию относительно сегментарной локализации опухоли, диссеминацию по плевре и трансфиссурального роста [5, 6].

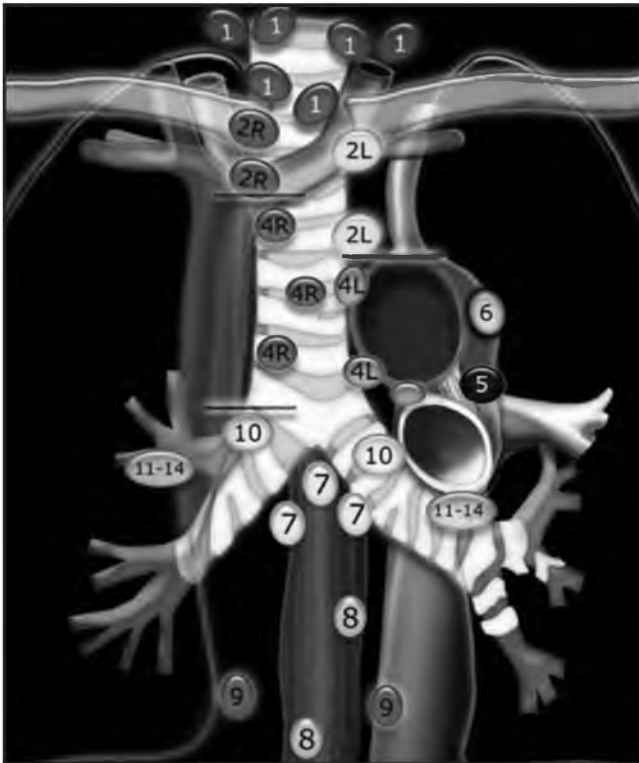
**T3** – опухоль >7 см, с инвазией в грудную стенку, диафрагму, перикард, медиастинальную плевру, поражение главного бронха в <2 см от бифуркации трахеи, ателектаз легкого, отдельные узлы (метастазы) в пораженной доле.

Информация об инвазии грудной стенки является важным фактором при решении вопроса об объеме операции и операционном доступе.

Основным КТ-признаком инвазии в грудную стенку является деструкция ребра (**рис. 2,3**). Другие КТ-критерии, такие как утолщение париетальной плевры, уплотнение эпиплеврального жирового слоя, тупого угла между опухолью и грудной стенкой, контакта между ними на протяжении более 3см, менее полезны, чувствительность их составляет 60–90% [5–7]. При опухолях Панкоста, при подозрении на инвазию в позвоночник, благодаря высокому контрасту магнитно-резонансная томография (МРТ) используется как метод выбора (**рис.2**). Однако достоверную информацию об анатомическом окружении плечевого сплетения поз-

воляют получить и данные мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) (тонкие срезы, болюсное контрастирование, многоплоскостные реконструкции) [3–5].

**T4** – инвазия в средостение, сердце, магистральные сосуды, бифуркацию трахеи, пищевод, позвонки, наличие метастазов в другой доле (легком).



**Рис. 7.** Схема лимфатических узлов средостения представленная Международной ассоциацией изучения рака легкого (IASLC) в 2009 г.

Инвазия в средостение делает опухоль нерезектабельной (**рис. 5**). Прямым признаком прорастания опухоли является ее расположение как в легком, так и в средостении. Эти изменения отчетливо видны на компьютерных томограммах, поскольку опухолевая ткань имеет существенно большую плотность, чем жировая клетчатка средостения [1]. Тесное прилегание масс к медиастиальной плевре по данным МСКТ и отсутствие между ними жировой клетчатки не является достоверным признаком инвазии в средостение, но и не исключает такой возможности, при этом не имеют значения форма опухоли, толщина плевры, протяженность соприкосновения. При этом локальная инвазия медиастиального жира после прорастания медиастиальной плевры не является критерием нерезектабельности [2,3,5,7,9].

Признаками инвазии опухоли в сосуды средостения считается сужение их просвета вплоть до ампутации (**рис. 2,4**). Простое соприкосновение опухоли с сосудами и отсутствие между ними жировой прослойки не является достоверным признаком инвазии (**рис. 6**). Условно можно считать, что прилегание опухоли к стенке сосуда на протяжении более 3см повышает вероятность инвазии до 85–90%. В случаях расположения опухолевого узла вокруг сосуда диагностическое значение имеет величина угла, внутри которого соприкасаются образование и сосуд. Если этот угол менее 90 градусов, вероятность инвазии не превышает 45%. Если угол охвата сосуда достигает 180 градусов, про-

растание в стенку сосуда регистрируется у 90% больных. [6,7]

#### **Определение N-стадии.**

Оценка медиастиальных лимфатических узлов представляет собой важную составляющую системы TNM. Точная локализация и группировка лимфоузлов играет очень важную роль как в прогнозировании, так и в лечении рака. По данным Международной ассоциации изучения рака легкого (IASLC) все л/узлы средостения подразделяют на 11 групп (**рис. 7**) [8,9].

- 1 группа: правые и левые нижние шейные, надключичные;
- 2 группа: правые и левые верхние паратрахеальные;
- 3 группа: превазкулярные, ретротрахеальные;
- 4 группа: правые и левые нижние паратрахеальные;
- 5 группа: л/узлы аортопульмонального окна;
- 6 группа: парааортальные ;
- 7 группа: бифуркационные;
- 8 группа: параэзофагеальные;
- 9 группа: л/узлы легочной связки;
- 10 группа: узлы корня легкого (правые и левые);
- 11 группа: междолевые л/узлы (правые и левые).

Оценка медиастиальных лимфатических узлов по КТ основана прежде всего на размерах. По сравнению с инвазивными методами, такие как медиастиноскопия, КТ ограничена низкой чувствительностью (4–67%) и специфичностью (79–86%) для точной постановки метастатического поражения лимфоузлов средостения у пациентов с немелкоклеточным раком легкого. Увеличенные лимфатические узлы (>1 см по короткой оси) могут иметь гиперпластическую, а не неопластическую природу. С другой стороны лимфатические узлы обычных размеров могут содержать опухолевые клетки. КТ служит основой для отбора пациентов для инвазивных процедур (медиастиноскопия с биопсией и трансбронхиальная биопсия). Полезным инструментом в выявлении злокачественного поражения лимфатических узлов средостения, с чувствительностью и специфичностью 79% и 91% соответственно является ПЭТ. ПЭТ обладает отрицательной прогностической ценностью 98,4% в оценке для лимфатических узлов средостения. Однако ПЭТ может быть положительным и для больших лимфатических узлов за счет реактивной этиологии, в то время как они могут быть ложно отрицательным для малых (менее сантиметра) метастатических лимфатических узлов. Поэтому медиастиноскопия остается стандартом, с чувствительностью 80% и специфичностью 100% [2].

**Стадия N1.** Имеется поражение перибронхиальных и/или лимфатических узлов корня легкого и внутрилегочных лимфатических узлов на стороне поражения, включая непосредственное распространение опухоли на лимфатические узлы.

**Стадия N2.** Имеется поражение медиастиальных лимфа-

тических узлов на стороне поражения (паратрахеальные, превазкулярные и ретротрахеальные, нижние паратрахеальные, субкаринальные, параэзофагеальные).

**Стадия N3.** Имеется поражение лимфатических узлов средостения или корня легкого на противоположной стороне либо предлестничных или надключичных лимфатических узлов на стороне поражения или противоположной стороне.

**Определение M-стадии**

Около половины пациентов, у которых впервые диагностирован рак легких уже имеют метастазы в легких, головном мозге, печени, надпочечниках, и костных структурах. Любые метастазы автоматически определяются IV стадией заболевания и, за немногими исключениями, являются хирургически неоперабельными.

**M1a стадия** – при метастатическом поражении плевры, перикарда, наличии метастазов в контрлатеральном легком.

Наличие жидкости в плевральной полости еще не говорит о вторичном поражении плевры. Экссудативный перикардит с мягкоткаными узелками по перикарду, утолщение и узлоподобное поражение плевры может говорить о злокачественном их поражении. Тем не менее, КТ выводы не являются окончательными для

определения их поражения. Диагностический торакоцентез по-прежнему имеет важное значение при оценке на предмет наличия злокачественных клеток у больных раком легкого с плевральным выпотом.

**M1b стадия** выставляется при наличии отдаленных метастазов: в печени, надпочечниках, головном мозге, костях и др.

**Выводы**

Постановка диагноза рак легкого – процесс междисциплинарный и при этом используются клинические, эндоскопические и радиологические данные.

Современные мультиспиральные КТ-сканеры позволяют получить очень подробную информацию о раке легкого, о степени его распространения в окружающие ткани, в постановке отдаленных метастазов (надпочечники, печень, головной мозг, кости). Однако, несмотря на хорошее качество изображения, существуют некоторые ограничения (инвазия в структуры средостения, поражение лимфатических узлов). Но, несмотря на это КТ остается рутинной процедурой визуализации для определения распространенности и резектабельности рака легкого. ■

**Список литературы/References**

1. Собин Л.Х., Господарович М.К., Виттекинд К. TNM-классификация злокачественных опухолей. Логосфера, М., 2011; 122–134.

Sobin L.H., Gospodarovich M.K., Vittekind K. TNM-classification of malignant tumors. [TNM-classification of malignant tumors.]. Logosfera, M., 2011; 122–134 [In Russ].

2. Роберт Д.Су, Нанетт А.Ле, Кэтлин Браун и Майил С.Кришнам. Непрерывное медицинское образование: Основы стадирования рака легкого. Новая TNM-классификация. *Radiographics* 2010; 30(5): 1163–1181.

Robert D.Su, Nanett A.Le, Kjetlin Braun i Majil S.Krishnam. Continous medical education: basic staging of lung cancer.. Novaja TNM-klassifikacija [Continous medical education: basic staging of lung cancer.]. *Radiographics* 2010; 30(5):1163–1181 [In Russ].

3. Lung Cancer Staging Essentials: The New TNM Staging System and Potential Imaging Pitfalls. *Radiographics* Sep 2010; 30(5):1163–1181.

4. Vershchakelen J.A., Bogaert J., De Wever W. Computed tomography in staging for lung cancer. *Eur. Respir. J.* 2002;40–48.

5. Edward W. Bouchard, Steven Falen, MD, Paul L. Molina. Lung cancer: A radiologic overview. *Applied radiology.* 2008; [Edward W. Bouchard, Steven Falen, Paul L. Molina. Radiology plays a critical role in the detection, diagnosis, and staging of thoracic malignancies. This arti-

cle reviews the use of chest radiography (CXR), computed <http://www.applied-radiology.com/Issues/2002/08/Articles/Lung-Cancer-A-radiologic-overview.aspx> [www.appliedradiology.com](http://www.appliedradiology.com)

6. Матиас Прокоп, Михаэль Галански. Спиральная и многослойная Компьютерная томография. «МЕД-пресс-информ» М., 2007; 2: 92–104.

Matias Prokop, Mihajel' Galanski. Spiral and multislice computed tomography. Komp'juternaja tomografija [Spiral and multislice computed tomography]. «MEDpress-inform» М., 2007; 2: 92–104 [In Russ].

7. Richard Webb W., Charles B. Higgins. Thoracic imaging. *Pulmonary and Cardiovasular Radiology.* Lippincott Williams and Wilkins 2005; 66–111.

8. Valerie W. Rusch, Hisao Asamura, Hirokazu Watanabe, Dorothy J. Giroux, Ramon Rami-Porta, Peter Goldstraw, on Behalf of the members of the IASLC Staging Committee. The IASLC Lung Cancer Staging Project/ A Proposal for a New International Lymph Node Map in The Forthcoming Seven Edition of the TNM Classification for Lung Cancer. *Journal of Thoracic Oncology.* 2009; 4(5):568–577.

9. Тюрин И.Е. «Компьютерная томография органов грудной полости.СПб.:ЭЛБИ-СПб. 2003; 235–265. Tjurin I.E. «Computed tomography of thoracic organs . SPb.:JeLBI-SPb [Computed tomography of thoracic organs]. 2003; 235–265 [In Russ].