

# Многосрезовая компьютерно-томографическая ангиография в определении внутригрудного распространения центрального рака легкого

Ф.И. Тодуа, Г.Б. Цивцивадзе, Л.М. Гзиришвили, Н.Р. Габашвили, Н.Ф.Тодуа

НИИ медицинской радиологии АН Грузии, Тбилиси

## Multislice Computed Tomographic Angiography in Assessment of the Central Lung Cancer Mediastinal Invasion

F.I. Todua, G.B. Tsivtsivadze, L.M. Gzirishvili, N.R. Gabashvili, N.F. Todua

The aim of our study was to evaluate the role of Multislice Computed Tomographic Angiography (MCTA) in assessment of the central lung cancer mediastinal invasion, planning an adequate surgical treatment tactics and correlation of MCTA and intraoperative data. 169 patients suffering from the central lung cancer were examined in the Institute of Medical Radiology from 2001 to 2005 (MCTA was performed on the Somatom Sensation Cardiac16 Siemens, Germany).

91 (53.8%) cases were considered by MCTA to be inoperable because of the cancer mediastinal invasion. Surgical treatment was performed to 78 (46.2%) patients: pneumonectomy-44, lobectomy-22, lobectomy-11 and thoracotomy -1.

MCTA criteria of central lung cancer mediastinal invasion: absence of the mediastinal fat between the tumor mass and mediastinal structure, contact with the mediastinum of more than 3 cm, contact with aorta of more than 90°, pleural and pericardial thickening, deformation of the left atrium, local narrowing of the pulmonary artery of more than 24mm, the irregular margins of its internal wall, total obturation of pulmonary artery with the tumor masses.

MCTA has great possibilities in evaluation of the central lung cancer relationship with adjacent structures and its mediastinal invasion degree. The method provides precise preoperative information regarding pulmonary vessels, aorta, superior vena cava, main bronchi and pericardium, besides, primary tumor and its intrathoracic invasion can be estimated. The early and precise diagnosis can be helpful in planning an adequate surgical treatment tactics which provides the improvement of the disease prognosis. Owing to the multiple possibilities inherent to this technique, MCTA could be considered as the technique of choice in the preoperative work-up.

**Для корреспонденции:** Тодуа Фридон Ипполитович –  
Тел.: (995 32) 94-02-89, Факс: (995 32) 34-49-23,  
e-mail radiag@mail.ru.

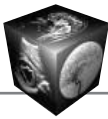
### Введение

Рак легкого – сложная и актуальная проблема современной медицинской онкологии и лучевой диагностики, обусловленная значительным ростом показателей заболеваемости и смертности при этой патологии [1, 3, 7].

В структуре онкологической смертности населения рак легкого постоянно и прочно удерживает первое место. По данным ВОЗ, смертность от рака легкого в 2003 г. достигла 1,3 млн. Средний возраст больных 53 года, среди них потребляющие никотин составляют 85%.

По данным ряда авторов, соотношение заболевших мужчин и женщин в разных возрастных группах колеблется от 5 : 1 до 13 : 1. В структуре онкологической заболеваемости центральный рак легкого составляет 23%. Из-за того, что лишь 35–40% опухолей выявляется на I и II стадиях заболевания, одногодичная летальность от центрального рака легкого остается очень высокой и превышает 60%. Приведенные цифры подчеркивают особую социальную и медицинскую значимость проблемы рака легкого [2].

Хирургическое лечение остается основным методом лечения рака легкого, несмотря на определенные успехи в области лучевой и химиотерапии. Вместе с тем показания к операции и степень ее радикальности полностью зависят от местной распространенности опухоли, а также от правильной оценки состояния регионарных лимфатических узлов. Выбор программы лучевой и химиотерапии зависит от стадии и морфологической фор-



мы рака легкого и, как правило, основывается на клинических, эндоскопических и радиологических данных [4, 11, 15].

Ранняя диагностика центрального рака легкого, несмотря на современные методы исследования, сложна и в большинстве случаев применение лишь одного из них не является достаточным для установления окончательного диагноза [5, 16]. Лишь методическое и последовательное их использование по принципу от простого к сложному дает возможность в большинстве случаев правильно установить диагноз центрального рака легкого с учетом его локализации, степени распространенности и метастатического поражения регионарных лимфатических узлов и соответственно выбрать оптимальный метод лечения [6, 14]. Однако многоэтапная диагностика во многих случаях препятствует своевременному началу лечения, что в свою очередь повышает показатель летальности [8, 10, 12].

Из радиологических методов исследования в ранней диагностике рака легкого решающую роль играет многосрезовая компьютерно-томографическая ангиография (МКТА), позволяющая в кратчайшие сроки установить точный диагноз, степень распространения процесса в ближайшие и отдаленные органы и, исходя из этого, своевременно подобрать адекватную тактику лечения [8, 9, 13].

## Материал и методы

Обследовано 169 пациентов (137 (81,1%) мужчин, 32 (18,9%) женщины, возраст от 19 до 76 лет) с центральным раком легкого, которые обратились в Институт медицинской радиологии АН Грузии с 2001 по 2005 г.

Всем больным проведена рентгенография и МКТА грудной клетки и фибробронхоскопия с биопсией для гистологического исследования.

Хирургическое лечение проведено 78 (46,2%) пациентам, из них 77 различные радикальные операции (44 – пульмонэктомия, 22 – лобэктомия и 11 – билобэктомия) и 1 – пробная торакотомия. Остальные пациенты (91, или 53,8%), по данным МКТА, были признаны неоперабельными ввиду внутригрудного распространения центрального рака легкого.

Рак правого легкого был установлен у 86 (50,9%), левого легкого – у 83 (49,1%) больных (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что центральный рак легкого чаще всего был локализован в верхней доле левого легкого – 56 (33,1%), реже всего – в средней доле правого легкого – 12 (7,1%) случаев.

Нами была использована Международная гистологическая классификация опухолей ВОЗ (1981)

**Таблица 1.** Распределение больных по локализации опухоли

Локализация центрального рака легкого	Количество больных		
	абс.	%	
Правое легкое:	верхняя доля	38	22,5
	средняя доля	12	7,1
	нижняя доля	36	21,3
Левое легкое:	верхняя доля	56	33,1
	нижняя доля	27	16,0

и классификация рака легкого по стадиям в системе TNM (2002).

Центральный рак легкого с учетом формы роста опухоли был разделен на 4 группы: 1) эндобронхиальный рак – 28 (16,6%) случаев; 2) экзобронхиальный, или перибронхиально-узловой рак – 49 (29%); 3) – перибронхиально-ветвистый рак – 22 (13%); 4) – смешанный рак – 70 (41,4%).

По гистологическому типу центральный рак легкого в нашем исследовании представлен следующим образом: плоскоклеточный рак диагностирован в 82 (48,5%) случаях, железистый – в 41 (24,3%), мелкоклеточный – в 31 (18,3%), крупноклеточный – в 15 (8,9%) случаях.

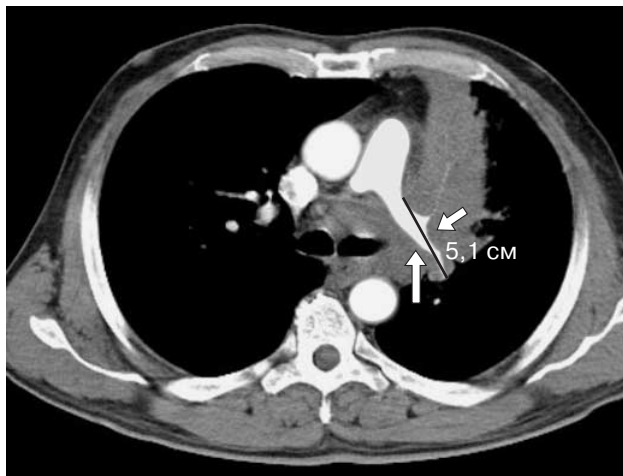
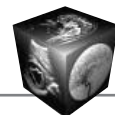
КТА проводили на многосрезовом компьютерном томографе Somatom Sensation Cardiac 16 (Siemens, Германия) по предложенному нами протоколу: внутривенно с помощью автоматического инъектора вводили 80–100 мл водорастворимого йодсодержащего контрастного вещества – ультравист-300 (Шеринг, Германия). Скорость введения контрастного вещества 2,5–3 мл/с, толщина среза 3–5 мм, скорость передвижения стола 5 мм/с, время задержки определяли с помощью специальной программы Bolus Tracking.

После проведения исследования применяли MPR, MIP, VRT и SSD-трехмерные реконструктивные методы, с помощью которых устанавливали отношение объемного образования с органами средостения, выявляли степень инвазии в ту или иную анатомическую структуру, что способствовало определению у операбельных больных объема хирургического вмешательства, а у неоперабельных – выбору программы лучевой и/или химиотерапии.

## Результаты

На основании КТА-критериев был выявлен 91 (53,8%) неоперабельный больной (инвазия центрального рака легкого в органы и структуры средостения) (табл. 2).

Нами были разработаны КТА-критерии инвазии центрального рака легкого в органы и структуры средостения (рис. 1–6).



**Рис. 1.** МКТА. Центральный рак верхней доли левого легкого с ателектазом III сегмента (короткая стрелка). Новообразование циркулярно охватывает левую легочную артерию. Длина контакта между ними превышает 24 мм. Отмечается резкое сужение просвета сосуда (длинная стрелка).



**Рис. 2.** МКТА. Центральный рак верхней доли левого легкого с инвазией в нисходящую аорту (стрелка). Отсутствует жировая клетчатка между опухолевым образованием и сосудом. Угол контакта между аортой и новообразованием превышает 90°.

1. Отсутствие жировой клетчатки между опухолевым образованием и структурой средостения. Все пациенты, у которых при КТА была выявлена жировая клетчатка между новообразованием и структурой или органом средостения, признаны операбельными, что подтвердилось интраоперационно. При отсутствии жировой клетчатки резектабельность зависела от других критериев.

Инвазия в жировую клетчатку нами была обнаружена в 29 (17,1%) случаях. При КТА установлены инфильтрация жировой клетчатки опухолевым образованием и отсутствие четких границ между ними. Несмотря на вышеуказанные изменения, в 12 (7,1%) случаях была произведена радикальная операция.

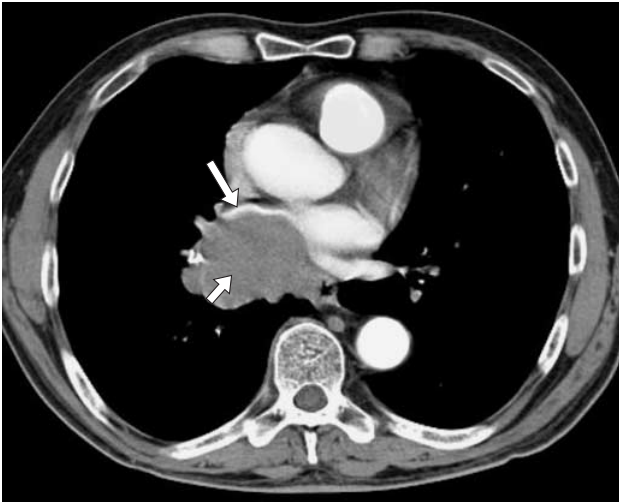
2. Длина контакта между средостением и опухолевым образованием превышает 3 см (рис. 4). При анализе указанного критерия выявлено, что

в случаях, когда длина контакта между средостением и раком легкого была меньше 3 см, было возможно произвести резекцию – 62 (36,7%) случая, у 42 (24,8%) пациентов длина контакта варьировала от 3 до 4 см. В этой группе резектабельными оказались 11 (26,2%) пациентов. Случаи, когда длина контакта между опухолевым образованием и средостением превышает 3 см, но не достигает 4 см, можно рассматривать как условно-резектабельные.

3. Отдельно были разработаны критерии опухолевой инвазии в легочную артерию: локальное сужение просвета сосуда на протяжении более чем 24 мм (при меньшей протяженности сужения может иметь место деформация от сдавления). Неровность внутреннего контура легочной артерии при муфтообразном охватывании ее опухолью, практически полная обтурация просвета сосуда (рис. 1). Инвазия в легочную артерию выявлена в 51 (30,2%) случае. Легочный ствол был поврежден в 14 (27,5%), левая легочная артерия – в 30 (58,8%) и правая легочная артерия – в 7 (13,7%) случаях. При распространении процесса на легочный ствол все случаи были признаны неоперабельными. При врастании опухоли в левую легочную артерию в 12 случаях произведено хирургическое лечение, а в 16 случаях, когда были выявлены все вышеупомянутые КТА-критерии инвазии, хирургическое лечение не проводилось. У 1 пациента было невозможно определить точные краниокаудальные границы распространения новообразования на легочный ствол, что способствовало проведению пробной торакотомии.

**Таблица 2.** Инвазия центрального рака легкого в структуры и органы средостения

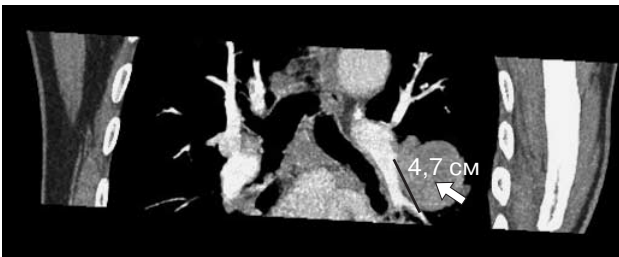
Область распространения	Количество больных	
	абс.	%
Легочная артерия	51	30,2
Аорта	34	20,1
Верхняя полая вена	37	21,9
Перикард и камеры сердца	19	11,2
Вены легкого	41	24,3
Жировая клетчатка средостения	29	17,1
Пищевод	16	9,5



**Рис. 3.** МКТА. Центральный рак нижней доли правого легкого (короткая стрелка) с инвазией в перикард и правое предсердие. Правая нижняя вена легкого резко сужена, контуры узурированы (длинная стрелка).



**Рис. 4.** МКТА. Центральный рак верхней доли левого легкого. Длина контакта между дугой аорты и образованием превышает 3 см. Отмечается жировая клетчатка между ними.



**Рис. 5.** МКТА, МIP-реконструкция. Центральный рак нижней доли левого легкого (стрелка). Длина контакта между новообразованием и левой легочной артерией составляет 4,7 см.



**Рис. 6.** МКТА, МIP-реконструкция. Центральный рак нижней доли правого легкого (черная стрелка) циркулярно охватывает правую легочную артерию (белая стрелка). Отмечается инвазия в правой нижней легочной вене.

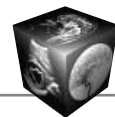
4. Угол контакта между аортой и новообразованием превышает  $90^\circ$ . Инвазия опухолевого образования в аорту выявлена у 34 (20,1%) пациентов: повреждение восходящей аорты – у 13 (38,3%), дуги аорты – у 10 (29,4%), нисходящей аорты – у 11 (32,3%). Отмечались резкое сужение просвета сосуда и узурация его контура, угол контакта между аортой и новообразованием превышал  $90^\circ$  (рис. 2). У 27 (16%) пациентов угол контакта был меньше  $90^\circ$ , однако операция была произведена лишь у 11 пациентов, у остальных отмечалось метастатическое поражение контралатеральных лимфатических узлов.

5. КТА-критериями инвазии опухоли в перикард и камеры сердца являются: неравномерные, узурированные стенки перикарда, деформация левого предсердия (рис. 4). На основании вышеприве-

денных данных вращение опухоли в перикард и камеры сердца выявлено у 19 (11,2%) пациентов, из них у 8 (42,1%) обнаружена инвазия только в перикард, а у 11 (57,9%) имело место распространение процесса и на левое предсердие.

Инвазия в легочные вены была диагностирована у 41 (24,2%) пациента (рис. 6). Выявление инвазии в вышеуказанные структуры имеет особое значение для определения объема хирургического вмешательства. В 23 (56,1%) случаях экстраперикардального распространения опухолевого процесса оперативное вмешательство было сочтено целесообразным. В 9 (21,9%) случаях выявили тромботические массы в просвете сосуда, отмечали дефект наполнения, что явилось противопоказанием для хирургического лечения. В 9 (21,9%) случаях установлено интраперикар-





диальное распространение новообразования на легочные вены. 2 пациентам произведена резекция, а 7 были признаны неоперабельными из-за метастатического поражения лимфатических узлов средостения.

При оценке инвазии рака легкого в верхнюю полую вену (37, или 21,9%) в 11 (29,2%) случаях отмечали обтурацию просвета сосуда тромботическими массами – тромбоз вены. Выявлялись неровность просвета и дефект наполнения. У 19 пациентов обнаружена резкая обтурация просвета сосуда опухолевым образованием и узурация его контуров, у 18 пациентов зарегистрирована инвазия увеличенных метастатических ретрокавадных лимфатических узлов в верхнюю полую вену.

При центральном раке легкого повреждение пищевода выявлено в 16 (9,5%) случаях. Не визуализировалась жировая клетчатка между образованием и пищеводом, отмечалось резкое сужение его просвета, длина контакта превышала 3 см.

На основании указанных данных установлено, что чувствительность, специфичность и точность МКТА при оценке инвазии центрального рака легкого в структуры и органы средостения составила 97,6, 92,7 и 96,2% соответственно.

Таким образом, для определения локализации, установления точных границ распространения и выбора адекватной тактики лечения центрального рака легкого рекомендуется проведение МКТА.

При центральном раке легкого необходимо учитывать перечисленные КТА-критерии распространения опухолевого процесса на органы и структуры средостения для решения вопроса об операбельности и определения объема хирургического вмешательства.

### Список литературы

1. Витько Н.К., Буковская Ю.В., Васильев К.Ю., Бодрягина Н.Ф. Рентгенодиагностика рака легкого // Лечащий врач. 2000. № 3.
2. Дзюбан В.П. Центральный рак легкого // Новости лучевой диагностики. 2001. № 1–2.
3. Мерабишвили В.М., Дятченко О.Т. Статистика рака легкого (заболеваемость, смертность, выживаемость) // *Практ. онкол.* 2000. № 3. С. 3–7.
4. Ростовцев М.В., Важенин А.В., Лукин А.А. и др. К вопросу о роли компьютерной томографии в алгоритме диагностики рака легкого // *Вестн. рентгенол.* 2003. № 1.
5. Седых С.А., Кашутина Е.И., Адасько Е.В. Пределы и возможности компьютерной томографии в диагностике центрального рака легкого. М.: Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена, 2004.
6. Тодуа Ф.И., Гагуа Р.О., Хутулашвили Н.В. и др. Компьютерно-томографические признаки инвазии средостения при центральном раке легкого // *Материалы Конференции "Лучевая диагностика и лучевая терапия в лечении бронхолегочной системы и желудочно-кишечного тракта"*. М., 1998. С. 50–52.
7. Тодуа Ф.И., Гагуа Р.О., Хутулашвили Н.В. и др. Оценка местного распространения рака легкого с помощью компьютерной томографии // *Материалы XII конференции хирургов закавказских государств.* Тбилиси, 1999. Т. 2. С. 92–93.
8. Цивцивадзе Г.Б. Роль компьютерной томографии в определении внутригрудного распространения центрального рака легкого: Дис. ... канд. мед. наук. М., 1987.
9. Abid I. Lung Cancer, Small Cell. E-Medicine, 2004.
10. Deslauriers J., Gregoire J. Clinical and surgical staging of non-small cell lung cancer // *Chest.* 2000. V. 117. P. 96–103.
11. Farrell M. A., McAdams H.P., Herndon J.E. et. al. Non-small-cell lung cancer staging in patients with stage I disease // *Radiology.* 2000. V. 215. P. 886–890.
12. Finch E. The Rapid Development of Multidetector CT has Meant a See Change in Radiologist Practice Patterns, with the Biggest Impact Felt in Oncologic Imaging, Trauma, and Angiography // *N. Engl. J. Med.* 2000. V. 345. P. 377–386.
13. Isaac H. Lung Cancer, Staging. E-Medicine, 2004.
14. Lardinois D., Veder W., Hany T. et. al. Staging of Non-small-cell Lung Cancer with Positron-Emission Tomography and Computed Tomography // *N. Engl. J. Med.* 2003. V. 19. P. 2500–2507.
15. Patz E.F., Leremy J., Erasmus H. et. al. Lung cancer staging and management: comparison of contrast-enhanced and nonenhanced helical CT of the thorax // *Radiology.* 1999. V. 212. N 1. P. 56–59.
16. Rivera P., Dettlerbeck F., Mehta A.C. Diagnosis of lung cancer // *Chest.* 2003. V. 123. P. 129–136.