

*В.И. Стариков**А.Н. Белый**И.Н. Канищева**Харьковский государственный  
медицинский университет,  
Харьков, Украина*

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛЕЙ СРЕДОСТЕНИЯ

**Ключевые слова:** опухоли средостения, рентгенологическое исследование, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, диагностическая эффективность.

**Резюме.** Проанализированы результаты обследования 95 больных с опухолью средостения (ОС) с использованием рентгенологических методов: компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ). Приведена КТ- и МРТ-семиотика ОС, оценена информативность результатов каждого метода в зависимости от локализации опухоли. На основании полученных данных обоснованы показания к применению и последовательность использования неинвазивных лучевых методов в целях диагностики ОС. В частности, МРТ наиболее показана при локализации опухоли в заднем и передневерхнем отделах средостения, тогда как КТ целесообразнее проводить, если опухоль располагается в переднесреднем, передненижнем или среднем отделах средостения.

### ВВЕДЕНИЕ

В силу ряда объективных причин изучение различных анатомических областей и систем организма было избирательным. Прогресс в диагностике и лечении возникающих в них патологических процессов достигнут главным образом благодаря успехам современной медицины. Средостение, где располагаются жизненно важные органы и анатомические образования, относится к наименее изученным областям организма. В структуре онкологических заболеваний первичные опухоли средостения (ОС), по данным ВОЗ, составляют 3–8% [4]. Это опухоли, развивающиеся из эмбриогенетически присущих медиастинальному пространству тканей, или из абберантных тканей, сместившихся в средостение при нарушении эмбриогенеза. Кроме того, средостение часто поражается изолированно при гематосаркомах [1].

Диагностика и лечение ОС — одни из наиболее сложных разделов клинической онкологии. Опухоли этой локализации не относятся к визуальным формам, что требует применения специальных методов исследования. С развитием онкоторакальной хирургии возросла необходимость более ранней диагностики патологических образований средостения, когда их размеры невелики, а оперативное вмешательство может быть радикальным и одновременно малотравматичным. Морфологическая диагностика ОС также требует прецизионного применения инвазивных методов исследования в зонах расположения сердца, крупных магистральных сосудов и нервов. Дополнительные сведения, касающиеся точных размеров и конфигурации ОС и их взаимоотношений с окружающими органами и тканями, имеют существенное значение для проведения лучевой терапии.

Такие методы исследования, как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томогра-

фия (МРТ), спиральная компьютерная томография (СКТ) существенно расширили диагностические возможности и стали основными при проведении уточняющей диагностики ОС [2, 4, 7, 8]. Однако в специальной литературе отсутствуют точные данные о целесообразности и последовательности применения каждого из указанных методов, а также об их информативности при ОС. Цель исследования — изучение информативности КТ, МРТ для диагностики ОС, а также определение их биологической природы.

### ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами обследованы 95 больных с ОС в возрасте от 14 до 73 лет, находившихся на лечении в торакальном отделении Харьковского областного клинического онкологического диспансера. Всем больным проводили рентгенологическое исследование: многопроекционную рентгеноскопию органов грудной полости, рентгенографию в прямой и соответствующей стороне поражения боковой проекциях, срединную томографию. Парасагитальные срезы выполняли в зависимости от формы и локализации опухоли. Пневмомедиастинографию и контрастное исследование пищевода проводили по показаниям.

КТ легкого и средостения выполняли с помощью аппарата СТ MAX фирмы «GENERAL ELECTRIC» с напряжением на трубке 120 кВ. Шаг томографии составлял 10 мм. МРТ проводили на ЯМР-томографе «Образ-1». Прибор имеет резистивный магнит с напряженностью магнитного поля 0,12 Тл. Всем больным МРТ выполняли в трех плоскостях: аксиальной, фронтальной, сагитальной. Для визуализации внутренних органов МРТ проводили в сагитальной плоскости по программе SE09B-50, SE 16-34, SE05-150, во фронтальной — SE09B-34, аксиальной — SE05-150, а также в произвольных

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

плоскостях. В целях морфологической верификации диагноза у всех больных использовали один либо (в случае неинформативности) несколько следующих методов исследования: пункционная биопсия пальпируемых надключичных или подмышечных лимфатических узлов, трансторакальная пункционная биопсия, прескаленная, подмышечная биопсия, парастернальная медиастинотомия, межреберно-загрудинная биопсия, диагностическая торакотомия, стернотомия с биопсией.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У 56 (59%) больных ОС была случайной находкой во время профилактического рентгенологического исследования при отсутствии клинических проявлений заболевания. Остальные 36 (41%) больных обратились за медицинской помощью с различными жалобами: боль в груди, кашель, одышка, отечность лица.

Распределение ОС (табл. 1) проводилось по разработанной нами клинко-морфологической классификации [3], согласно которой выделяют опухоли: а) системного характера (гемобласты) — ходжкинские (лимфогранулематоз) и неходжкинские лимфомы, миеломная болезнь, лейкозы; б) органые — вилочковой, щитовидной желез, сердца и перикарда; в) внеорганные: мезенхимального происхождения, неврогенные, тератоидные, смешанного и неясного гистогенеза.

При исследовании средостения основной целью являлось выявление новообразования и определение его принадлежности к средостению. Также необходимо определить локализацию выявленной ОС, однако следует учитывать, что при достаточно больших размерах опухоли ее трудно отнести к определенному отделу средостения. Как правило, такие опухоли имеют злокачественную структуру и отмечаются инвазивным ростом. Кроме того, тезис о традиционной локализации определенных ОС не является абсолютным. Оптимальными для обнаружения патологии средостения во время МРТ являлись T1-взвешенные изображения. T2-взвешенные изображения давали меньшую контрастность между непораженными и патологическими тканями, так как жировая ткань, имеющая малое T1 и большое T2, в средостении обычно является одной из двух соседствующих тканей.

Следующий этап исследования — выявление принадлежности ОС к определенному органу (опухоль вилочковой или щитовидной железы). Если с помощью КТ/МРТ-исследования обнаруживали

такую принадлежность, это являлось основополагающим в установлении диагноза. Определение денситометрических характеристик по шкале Хаунсфилда при КТ и интенсивности МР-сигналов от тканей, из которых состоит ОС, также являлось одной из основных задач исследования. По денситометрической шкале Хаунсфилда такие жировые новообразования средостения, как липома, тимолипома, элементы тератодермоидных новообразований, имели низкую плотность. На T1-сканах МРТ они обладали ярким сигналом.

При тимоме на КТ и МРТ отмечалась связь новообразования с вилочковой железой (при размерах опухоли более 7 см установить ее принадлежность было затруднительно). Однако следует помнить и о наличии вариантов эктопированной ткани вилочковой железы [5, 8]. При малых размерах опухоли (до 1,5 см у больных с миастенией), не выходящей за пределы вилочковой железы, показано проведение МРТ, так как во время КТ такие опухоли часто не выявляются. Тимома обычно не содержала обызвествлений, структура ее была однородной (рис. 1). Негомогенность структуры была характерна для инвазивно растущей тимомы или карциномы тимуса. Кистозная тимома характеризовалась зоной кистозной плотности и обязательным солидным компонентом.

Медиастинальные опухоли щитовидной железы характеризовались массивным обызвествлением, часто центрально расположенным, и зоной некрозов. Отмечалось также смещение дуги аорты книзу (рис. 2), раздвигание плечеголовных вен, оттеснение трахеи кзади и в сторону.

Денситометрические показатели тератодермоидных образований отличались наибольшей пестротой.

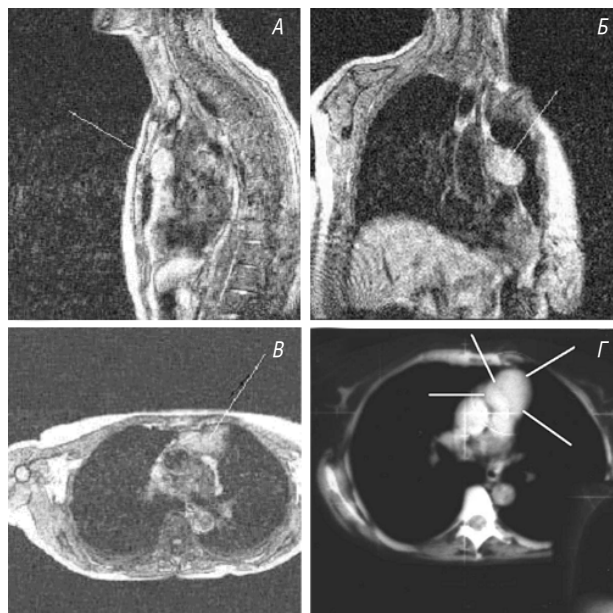


Рис. 1. Тимома средостения у больной Р., 40 лет: А — МРТ в сагиттальной проекции, T1; Б — МРТ в правой косой проекции, угол отклонения от сагиттальной плоскости 45° (срез через опухоль) — видна сохранившаяся прослойка медиастинальной клетчатки между опухолью и аортой, T1; В — МРТ в аксиальной проекции, T1; Г — КТ этой же больной

Таблица 1  
Распределение больных согласно морфологическим диагнозам

Заболевание	Количество больных	
	абс. число	%
Лимфома	26	27,4
Опухоль вилочковой железы	36	37,9
Опухоль щитовидной железы с загрудинным расположением	11	11,6
Опухоль из нервной ткани	17	17,9
Мезенхимальная опухоль	3	3,2
Тератобластома	2	2,1
Всего	95	100



**Рис. 2.** Медиастинальный зоб у больной Н., 43 лет. МРТ в прямой проекции, опухоль исходит из правой доли щитовидной железы, оттесняет аорту книзу, T1



**Рис. 3.** Ходжкинская лимфома у больного Б., 33 лет: А – МРТ в прямой проекции, опухоль имеет вид печной трубы, полициклические контуры, T1; Б – МРТ в левой боковой проекции, опухоль инфильтрирует переднее, среднее и распространяется в заднее средостение, T1; В – КТ этого же больного

Внутри них были видны участки жидкостной, солидной жировой плотности, костной ткани. Такая картина является патогномоничной для тератом. При МРТ была отмечена такая же пестрая картина: от яркого сигнала жировой ткани до почти полного отсутствия сигнала от костных структур.

Злокачественные лимфомы (ЗЛ) характеризовались однородностью структуры и отсутствием обызвествления в опухоли (рис. 3). Отмечали множественность поражения различных групп лимфатических узлов верхнего, переднего и среднего средостения. У некоторых больных на МРТ бронхопульмональные лимфатические узлы при поражении (одно- или двустороннем) выглядели как дополнительные тени округлой или овальной формы (на T1 – средней или слабо повышенной интенсивности МР-сигнала по отношению к мышечной ткани; на T2-взвешенных изображениях – слабой или среднеповышенной интенсивности), величина их варьировала от 5 до 30 мм. Если лимфатические узлы уплотнены и увеличены до 10–15 мм, то есть вероятность их опухолевого поражения [5, 6]. При ЗЛ отмечена тенденция к слиянию

отдельных лимфатических узлов, в связи с чем различают 4 степени выраженности этого процесса: отдельные увеличенные или пакет лимфатических узлов, конгломерат, лимфоидный инфильтрат. Наиболее характерными признаками ЗЛ при проведении МРТ были: конгломерат увеличенных лимфатических узлов, расположенный в верхнем, среднем и переднем средостении, в форме пирамиды на фронтальных сечениях, а также полициклический нечеткий контур. Неоднородная структура на T1-взвешенных изображениях обусловлена фрагментами сохранившихся прослоек медиастинальной клетчатки. При значительных размерах ЗЛ отмечены смещение структур средостения, компрессия верхней полой вены, гидроторакс, гидроперикард, компрессия бронхиального дерева вплоть до развития ателектаза. Иногда происходила деформация камер сердца за счет их сдавливания опухолью. Для инвазивно растущих ЗЛ характерно нарушение целостности капсулы, прорастание жировой клетчатки, плевры, перикарда, грудной стенки, легочной ткани, охватывание, сдавление и прорастание магистральных сосудов, а также пищевода и трахеи. Косвенным признаком прорастания аорты считают прилегание к ней опухоли на протяжении более 3 см на МР-томограмме. Прямым признаком отсутствия инвазии органа опухолью при МРТ служила сохранность жировой прослойки между ним и опухолью.

Доброкачественные нейрогенные опухоли в силу длительного существования обуславливали компрессию тел позвонков, расширение позвоночного канала, раздвигание прилежащих задних отростков ребер (рис. 4, 5), что хорошо регистрировалось на КТ. Злокачественные нейрогенные опухоли вызвали разрушение тел и отростков позвонков, ребер, наблюдалось также прорастание всех слоев грудной стенки. При нейрогенных паравертебральных опухолях особо следует учитывать вероятность распространения опухоли внутрь позвоночного канала. Основным методом диагностики внутриканального распространения опухоли являлся МРТ.

Данные об информативности проведенных методов исследования представлены в табл. 2, 3. Как видно из приведенных данных, на сегодня КТ и МРТ являются основными методами уточняющей диа-

**Таблица 2**  
Точность (%) неинвазивных методов в диагностике опухолей различных отделов средостения

Метод исследования	Отдел средостения				
	передне-верхний	передне-средний	передне-нижний	средний	задний
Рентгенологический	55,5	52,6	50	59,1	63,1
КТ	75,0	76,9	75	76,9	75,0
МРТ	80,0	66,7	67,3	71,4	100,0

**Таблица 3**  
Информативность неинвазивных методов в диагностике опухолей средостения

Метод исследования	Характеристика метода		
	чувствительность, %	специфичность, %	точность, %
Рентгенологический	85,4	76,4	60,2
КТ	88,6	85,4	76,2
МРТ	100,0	80,2	80,6

гностики ОС, обладающими определенными преимуществами и недостатками. Так, КТ дает возможность получения денситометрической оценки изменений по шкале Хаунсфилда и обеспечивает более быстрое сканирование по сравнению с МРТ. Кроме того, КТ позволяет оценить состояние легочной ткани. Данный метод целесообразно использовать при наличии у больного кардиостимулятора, металлического имплантата, при нарушениях сердечного ритма. Метод является наиболее информативным при опухолях переднесреднего, передненижнего и среднего отделов средостения. Недостатками КТ являются более низкая тканевая контрастность, чем при МРТ, и возможность проведения исследований только в одной плоскости (остальные воссозданные реконструкции менее точны). Кроме того, проведение КТ сопряжено с высокой лучевой нагрузкой, что особенно следует учитывать при обследовании детей.

Метод МРТ является более информативным в связи с возможностью получения изображения в любой проекции без потери качества, а также вследствие естественной тканевой контрастности лучше выявляет связь опухоли с источником роста и другими органами. МРТ не оказывает вредного воздействия, присущего ионизирующему излучению. Данный метод наиболее информативен при опухолях передневерхнего и заднего отделов средостения. К недостаткам метода можно отнести невозможность применения у пациентов с кардиостимуляторами и металлическими имплантатами, его длительность, невозможность надежного выявления кальцинатов и оценки состояния легочной ткани. Существуют также ограничения при исследовании тяжелобольных и детей младшего возраста.



Рис. 4. Невринома заднего средостения у больной С., 67 лет. Аксиальная МРТ. Опухоль распространяется в обе плевральные полости. Органы средостения отнесены кпереди, T1

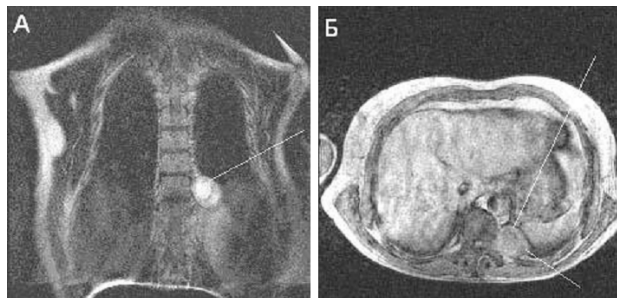


Рис. 5. Невринома заднего средостения у больного Н., 45 лет. А — прямая МРТ, видна связь опухоли со спинномозговыми корешками, T1; Б — аксиальная МРТ, опухоль не проникает в спинномозговой канал, T1

Учитывая высокую информативность КТ и МРТ в диагностике ОС, использование обоих методов при обследовании одного пациента нецелесообразно. Принимая во внимание сложность анатомического строения средостения и необходимость точного определения объемного взаимоотношения опухоли с жизненно важными органами, предпочтение, по нашему мнению, следует отдавать МРТ при отсутствии противопоказаний.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дедков ИП, Захарычев ВД. Первичные новообразования средостения. Киев: Здоров'я, 1982. 250 с.
2. Позмогов АИ, Терновой СК, Бабий ЛС, Лепихин НМ. Томография грудной клетки. Киев: Здоров'я, 1992. 460 с.
3. Стариков ВИ, Белый АН, Майборода КЮ. Опухоли средостения. Междунаро мед журн 1999; (2): 98–102.
4. Туганова ТН, Болгова ЛС, Ганул ВЛ и др. Современные возможности цитологической диагностики злокачественных новообразований средостения. Онкология 1999; (4): 262–5.
5. Харченко ВП, Котляров ПМ, Гамова ЕВ и др. Магнитно-резонансная томография в диагностике злокачественных лимфом грудной клетки. Мед визуализация 2000; (2, апрель–июнь): 29–33.
6. Schildberg FW, Furst H. Progress in diagnostic imaging of the thorax (CT, MRI, intervention)—significance and value for the surgeon. Langenbecks Arch Chir 1998; **115**: (Suppl Kongressband): 255–60.
7. Bittner RC, Felix R. Magnetic resonance (MR) imaging of the chest: state-of-the-art. Eur Respir J 1998; **11**: 1392–404.
8. Yang WT, Lei KI, Metreweli C. Plain radiography and computed tomography of invasive thymomas: clinico-radiologic-pathologic correlation. Australas Radiol 1997; **41**: 118–24.

## COMPUTED TOMOGRAPHY AND MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY IN DIAGNOSTICS OF MEDIASTINAL TUMORS

V.I. Starikov, A.N. Bely, I.N. Kanischeva

**Summary.** The paper reports findings of examination of 95 patients with mediastinum tumors (MS) using the following roentgenologic methods: computed tomography (CT) and magnetic resonance tomography (MRT). CR and MRT semeiology of MS is described and the informative value of each method is assessed in dependence on tumor's localization. Based on these findings, indications for application of non-invasive radiation methods in examination of mediastinum tumors are developed as well as the sequence of their using. In particular, MRT is especially promising in tumors localized in posterior and antero-superior portions of the mediastinum, while CT is more appropriate in tumors localized in antero-medial, antero-lower or medial portions of the mediastinum.

**Key Words:** mediastinum tumors, roentgenologic examination, computed tomography, magnetic resonance tomography, diagnostic efficiency.

### Адрес для переписки:

Стариков В.И.  
61145, Харьков,  
ул. Новгородская, 22, кв. 69  
E-mail: abely@ukr.net