

Возможности магнитно-резонансной томографии в визуализации лимфатического аппарата грудной полости у больных раком легкого

А.Ю. Мехтиева

Азербайджанский Медицинский Университет, г. Баку

Цель исследования: изучение возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) в визуализации лимфатического аппарата грудной полости у больных раком легкого. **Материалы и методы.** Под наблюдением находились 74 больных раком легкого, у которых признаки метастатического поражения лимфатических узлов были изучены с помощью МРТ. Всего посредством метода визуализировано 189 лимфатических узлов корня и средостения. Для сравнительной характеристики использовали данные по визуализации лимфатического аппарата у тех же больных, выполненные с использованием компьютерной томографии (КТ).

Результаты. Сопоставление результатов КТ и МРТ в большинстве случаев, а также их выявленные преимущества и недостатки в решении некоторых вопросов диагностики, определили последовательность применения обоих методов. МРТ следует использовать в основном после КТ, когда необходимо оценить состояние крупных сосудов или уточнить сомнительные или спорные данные КТ в визуализации органов и тканей средостения.

Заключение. Результаты исследования показали наибольшую эффективность метода МРТ при визуализации лимфатического аппарата грудной полости и определении стадии заболевания, когда необходимо было правильно оценить внутригортальную распространенность опухолевого процесса для планирования адекватного объема хирургического вмешательства.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, компьютерная томография, рак легкого, лимфаденопатия.

Проблема онкологических заболеваний, в том числе и рака легкого, остается весьма актуальной. Ежегодно в мире констатируют более миллиона случаев рака легкого, что составляет 12% всех выявленных злокачественных опухолей, регистрируют более 900 тыс. смертей от этой патологии. За последние 20 лет уровень заболеваемости вырос в два раза. Согласно данным ВОЗ, в 2012 году число умерших от рака легкого составило 1,59 млн человек. Пик заболеваемости приходится на пациентов в возрасте от 60 до 70 лет [1, 5–9]. На момент установления диагноза около 20% пациентов имеют локализованную стадию заболевания, но радикальная операция возможна лишь у 70–80% из них [1–4]. Для обследования пациентов в настоящее время используют передовые достижения в различных областях науки, но тем не менее проблема ранней диагностики рака легкого до сих пор остается нерешенной, и более 2/3 больных поступает в специализированные клиники на III–IV стадии заболевания [10, 11].

Современное качественное обследование позволяет выявить распространенность опухолевого процесса и выработать тактику лечения. При планировании хирургического компонента лечения у больных раком легкого необходимы

точные данные о состоянии лимфатического аппарата. Правильное стадирование опухолевого процесса непосредственно влияет на выбор объема вмешательства и чаще всего метастатическое поражение медиастинальных лимфатических узлов является одной из причин неоперабельности опухолевого процесса [2, 3, 6].

Цель исследования: изучение возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) в визуализации лимфатического аппарата грудной полости у больных раком легкого.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 74 больных раком легкого, у которых признаки метастатического поражения лимфатических узлов были изучены с помощью МРТ. Всего посредством метода визуализировано 189 лимфатических узлов корня и средостения.

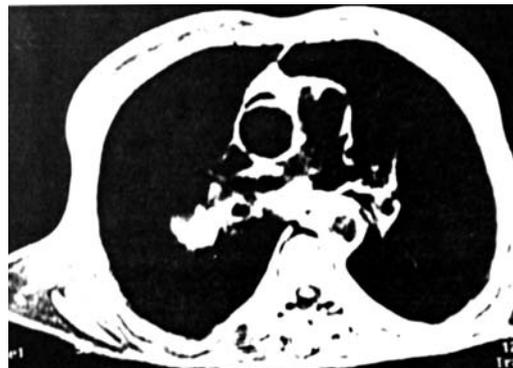


Рис. 1а. МРТ на предсердно-желудочковом уровне. Увеличенные лимфатические узлы корня легкого (T1 взвешенное изображение)

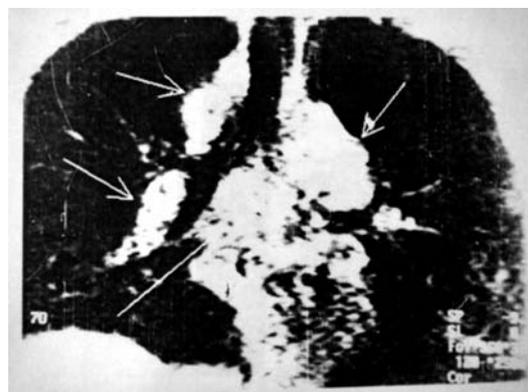


Рис. 1б. МРТ во фронтальной проекции. Увеличены все группы лимфатических узлов (T1 взвешенное изображение)

Таблица 1

Частота выявления метастатических и гиперплазированных лимфатических узлов в зависимости от размера, n=189 (%)

Группа лимфатических узлов	Количество, абс. число	Размер лимфатического узла							
		10 мм и меньше		11-20 мм		21-30 мм		больше 30 мм	
		Метастаз	Гиперплазия	Метастаз	Гиперплазия	Метастаз	Гиперплазия	Метастаз	Гиперплазия
Бронхопульмональная	74 (39,2)	12 (6,3)	8 (4,2)	18 (9,5)	3 (1,6)	16 (8,46)	2 (1,06)	14 (7,4)	1 (0,5)
Трахеобронхиальная	33 (17,4)	5 (2,6)	3 (1,6)	8 (4,2)	2 (1,06)	6 (3,2)	1 (0,5)	7 (3,7)	1 (0,5)
Бифуркационная	26 (13,75)	3 (1,6)	1 (0,5)	3 (1,6)	1 (0,5)	6 (3,2)	1 (0,5)	10 (5,2)	1 (0,5)
Паратрахеальная	30 (15,9)	3 (1,6)	2 (1,06)	6 (3,2)	1 (0,5)	7 (3,7)	1 (0,5)	9 (4,8)	1 (0,5)
Аортолегочная	26 (13,8)	3 (1,6)	2 (1,06)	4 (2,1)	1 (0,5)	6 (3,2)	1 (0,5)	8 (4,2)	1 (0,5)
Всего	189 (100)	26 (13,7)	16 (8,46)	39 (20,6)	8 (4,2)	41 (21,7)	6 (3,2)	48 (25,4)	5 (2,6)

Таблица 2

Диагностическая эффективность МРТ в выявлении метастатического поражения различных групп лимфатических узлов, n=189 (%)

Группа лимфатических узлов	Ч	С	Т	ПЦПР	ПЦОР
Бронхопульмональная	86,7	67,1	81,1	89,6	50
Трахеобронхиальная	79,3	57,1	75	88,5	40
Бифуркационная	80,9	50	76	89,5	33,3
Паратрахеальная	82,6	60	78,6	90,5	42,9
Аортолегочная	81	60	76,9	89,4	42,9

Примечание: Ч – чувствительность; С – специфичность; Т – точность; ПЦПР – прогностическая ценность положительного результата; ПЦОР – прогностическая ценность отрицательного результата.

Таблица 3

Частота метастатического поражения групп лимфатических узлов при МРТ и КТ, n=189 (%)

Группа лимфатических узлов	при МРТ	при КТ
Бронхопульмональная	60 (0,32)	43 (0,23)
Трахеобронхиальная	26 (0,14)	32 (0,17)
Бифуркационная	22 (0,12)	16 (0,08)
Аортолегочная	21(0,11)	17(0,09)
Паратрахеальная	25 (0,13)	18(0,09)
ВСЕГО	154(0,82)	126(0,66)

При оценке состояния лимфатических узлов учитывали их размеры, увеличение одной или нескольких групп, наличие конгломератов, соотношение размеров узлов на территории дренирования и в непораженных зонах. Пороговое значение размера лимфатического узла, превышение которого считалось признаком метастатического поражения, составило 10 мм.

Для сравнительной характеристики использовали данные по визуализации лимфатического аппарата у тех же больных, выполненные с использованием компьютерной томографии (КТ). Как при КТ, так и при МРТ в оценке лимфатического аппарата были рассмотрены пять групп лимфатических узлов:

- 1) бронхопульмональные лимфатические узлы;
- 2) трахеобронхиальные лимфатические узлы;
- 3) бифуркационные лимфатические узлы;
- 4) паратрахеальные лимфатические узлы;
- 5) аортолегочные лимфатические узлы (подаортные и парааортальные).

На томограммах, взвешенных по T1 и T2, лимфатические узлы определялись в виде конгломеративных образований, дающих сигнал высокой интенсивности, отличающийся от медиастинального жира (рис. 1а, б).

Для оценки диагностической эффективности изучаемых методов определяли такие показатели, как чувствительность (Ч), специфичность (С) и точность (Т), а также прогностическая ценность положительного результата (ПЦПР) и прогностическая ценность отрицательного результата (ПЦОТ).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наилучшей последовательностью для оценки пораженных внутригрудных лимфатических узлов оказались PS в режиме T1 как наименее чувствительная к движениям и дающая четкую картину и контраст с медиастинальной жировой клетчаткой.

Поскольку основным критерием метастатического поражения лимфатического узла до сих пор является величина его размера, в своих исследованиях мы проанализировали возможности МРТ в выявлении метастазов в лимфатических узлах в зависимости от размера узла (табл. 1).

При проведении оценки диагностической эффективности метода МРТ в выявлении метастатического поражения различных групп лимфатических узлов были получены данные, отраженные в табл. 2.

Истинно положительных результатов в I группе было выявлено 52, во II – 23, в III – 17, в IV – 19, в V – 17. Истинно отрицательных – 8, 4, 2, 3, 3 соответственно. Число полученных ложноположительных результатов в I группе составило 6, во II – 3, в III – 2, в IV – 2, в V – 2, ложноотрицательных – 8, 6, 4, 4, 4 соответственно.

Из данных табл. 2 следует, что чувствительность МРТ в выявлении метастатических лимфатических узлов разных групп колеблется от 79% до 86%, наиболее высока она (86,7%) в обнаружении бронхопульмональных лимфатических узлов. Это объясняется хорошей визуализацией данной группы узлов на фоне легочной ткани, не имеющей резонансного сигнала, и дифференциацией среди окружающих сосудов. Узлы других групп также хорошо визуализировались, ложноотрицательных результатов было небольшое количество. Высокие показатели точности (75–81%) и предсказательной ценности положительного результата также говорят о способности метода правильно идентифицировать патологию. Относительно невысокие показатели специфичности свидетельствуют о том, что имеется процент ложноположительных заключений, обусловленный гиперпластическими узлами, независимо от их размера.

Кроме изучения возможностей МРТ в визуализации метастатически пораженных лимфатических узлов мы сравнили частоту выявления метастазов в отдельных группах с помощью КТ и МРТ (табл. 3).

При сравнении КТ и МРТ было отмечено некоторое превосходство последнего метода в выявлении пораженных метастазами групп лимфатических узлов (частота выявления методом МРТ – 0,82%, КТ – 0,66%). Это преимущество возникло за счет лучшей визуализации бронхопульмональной (частота выявления при МРТ – 0,32%, при КТ – 0,23%), бифуркационной (соответственно 0,12% и 0,08%) и ортолегочной групп (особенно узлов расположенных в проекции аортального окна – 0,11% и 0,09%).

Бронхопульмональные лимфатические узлы хорошо контрастировались на фоне легочной ткани, быстротекущей крови в сосудах и воздуха в бронхах, не имеющих резонансного сигнала. Лимфатические узлы аортального окна и рядом расположенные сосудистые структуры хорошо дифференцировались вследствие возможности их визуализации в трех плоскостях (аксиальной, фронтальной и сагитальной). Бифуркационная группа, в этих же условиях была хорошо видна между левым предсердием и нижними стенками главных бронхов. Паратрахеальная группа лимфатических узлов приблизительно одинаково визуализировалась обоими методами.

На основании полученных результатов можно утверждать, что метод МРТ оказался эффективным в выявлении метастатического поражения лимфатического аппарата. Поражение лимфатических узлов было выявлено в 81,5% случаев. Однако МРТ была не способна провести дифференцировку гиперплазии лимфатических узлов и метастатического их поражения на основании изменения размера. Об этом свидетельствуют ошибки, встретившиеся в 31,2% случаев. Так, микрометастазы в лимфатических узлах размерами 10 мм и менее были обнаружены в 16,9% случаев, а неспецифическая гиперплазия в узлах размерами более 30 мм – в 14,3%

При сравнении показателей становится очевидным, что, обладая высокими показателями чувствительности и точности, КТ незначительно уступает методу МРТ в выявлении метастазов в лимфатические узлы. Однако специфичность методов в пределах 45,7–57,1% не позволяет полностью отождествлять признаки поражения, выявленные методами лучевой диагностики, с истинным метастазированием.

Таким образом, метод МРТ наравне с КТ эффективен в

выявлении лимфаденопатии, о чем свидетельствуют высокие значения чувствительности, специфичности и точности метода: 83,1%; 57,1%; 78,3% (при КТ – 77,2%; 45,7%; 71,4% соответственно). Величины этих показателей находились на верхней границе разброса их значений для МРТ и КТ (чувствительность – 63–93% специфичность в пределах 70–98%). Незначительное преимущество МРТ было найдено в визуализации бронхопульмональных, бифуркационных и узлов аортального окна.

Однако выявление гиперплазированных лимфатических узлов говорит о том, что и МРТ, и КТ фактически обнаруживают лишь увеличение лимфатических узлов, не уточняя его природу. Интоксикационное, воспалительное или метастатическое увеличение лимфатических узлов давало одинаковый по интенсивности сигнал.

Метод МРТ у больных с местно-распространенными формами рака легкого позволил в 72,1% случаев адекватно оценить внутригрудную распространенность опухолевого процесса и провести дифференциальную диагностику основного, сопутствующих процессов и нормальных тканей. Сравнительное изучение интенсивности сигнала при различных последовательностях от опухоли, ателектаза, обструктивного пневмонита, плеврального выпота, увеличенных внутригрудных лимфатических узлов, медиастинального и подкожного жира, стенок бронхов, сосудов и мышц грудной стенки показало, что проведение дифференцировки этих состояний возможно. Тогда как при КТ визуальный анализ томограмм не всегда позволяет дифференцировать патологические изменения легочной паренхимы от опухолевой ткани ввиду небольшой разницы денситометрической плотности.

Применение различных последовательностей и изменение их режимов позволили выявлять распространение опухоли в грудной полости и дифференцировать первичную опухоль с окружающими патологическими процессами. Благодаря использованию трех проекций МРТ более точно локализовало патологические процессы в различных структурах грудной полости.

Так, метод МРТ оказался эффективным в обнаружении опухолевой инвазии анатомических структур средостения и мягких тканей грудной стенки первичной опухолью (чувствительность метода 82,4% и 71,4% соответственно). При этом выявлена инвазия средостения при III стадии заболевания в 65,3% случаев, а переход опухоли на плевру и структуры грудной стенки – в 70%. Метод МРТ в 67,9% случаев позволил правильно определить прорастание крупных сосудов опухолью, а также обладал неоспоримыми преимуществами перед обычной КТ в диагностике опухолевой инвазии сосудов средостения.

Сопоставление результатов КТ и МРТ в большинстве случаев, а также выявленные их преимущества и недостатки в решении некоторых вопросов диагностики, определили последовательность применения обоих методов. МРТ следует использовать в основном после КТ, когда необходимо оценить состояние крупных сосудов или уточнить сомнительные или спорные данные КТ в визуализации органов и тканей средостения.

ВЫВОДЫ

Таким образом, место магнитно-резонансной терапии (МРТ) в комплексном обследовании больных раком легкого определяется ее возможностями. Результаты исследования показали наибольшую эффективность метода МРТ при визуализации лимфатического аппарата грудной полости и определении стадии заболевания, когда необходимо было правильно оценить внутриторакальную распространенность опухолевого процесса для планирования адекватного объема хирургического вмешательства.

Можливості магнітно-резонансної томографії у візуалізації лімфатичного апарату грудної порожнини у хворих на рак легені

А.Ю. Мехтієва

Мета дослідження: вивчення можливостей магнітно-резонансної томографії (МРТ) у візуалізації лімфатичного апарату грудної порожнини у хворих на рак легені.

Матеріали та методи. Під спостереженням перебували 74 хворих на рак легені, в яких ознаки метастатичного ураження лімфатичних вузлів були вивчені за допомогою МРТ. Усього за допомогою методу візуалізовано 189 лімфатичних вузлів кореня і середостіння. Для порівняльної характеристики використовували дані візуалізації лімфатичного апарату у тих самих хворих, що були виконані з використанням комп'ютерної томографії (КТ).

Результати. Порівняння результатів КТ і МРТ у більшості випадків, а також виявлені їхні переваги і недоліки у вирішенні деяких питань діагностики, визначили послідовність застосування обох методів. МРТ слід використовувати загалом після КТ, коли необхідно оцінити стан великих судин або уточнити сумнівні або спірні дані КТ у візуалізації органів і тканин середостіння.

Заключення. Результати дослідження довели найбільшу ефективність методу МРТ при візуалізації лімфатичного апарату грудної порожнини і визначенні стадії захворювання, коли необхідно було правильно оцінити внутрішньоторакальну поширеність пухлинного процесу для планування адекватного обсягу хірургічного втручання.

Ключові слова: магнітно-резонансна томографія, комп'ютерна томографія, рак легені, лімфаденопатія.

The possibilities of magnetic resonance imaging to visualize lymphatic system of the thoracic cavity in patients with lung cancer

A. Y. Mekhtiyeva

The objective: to study magnetic resonance imaging (MRI) in the visualization of the lymphatic system of the thoracic cavity in patients with lung cancer.

Patients and methods. The study included 74 patients with lung cancer in which the signs of metastatic lymph nodes were studied with the help of MRI. Just using the method were visualized 189 lymph nodes of hilum and mediastinum. For comparative characteristics were used data of the visualization of the lymphatic apparatus in the same patients that were performed using computer tomography (CT).

Results. Comparison of results of CT and MRI in most cases and identified their advantages and disadvantages in addressing some of the issues connect with diagnostics, and determined the sequence of application of both methods. MRI should be used in general after CT, when it is necessary to assess the condition of large vessels or to clarify doubtful or disputed data CT in the visualization of organs and tissues of the mediastinum.

Conclusion. The results of the study showed the greatest efficacy of MRI in visualization of lymph-apparatus of the thoracic cavity and in determining the stage of the disease when it was necessary to assess unotron prevalence of cancer for planning adequate volume of surgical intervention.

Key words: magnetic resonance imaging, computer tomography, lung cancer, lymphadenopathy.

Сведения об авторе

Мехтієва Арзу Юсиф кызы – Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии Азербайджанского Медицинского Университета, AZ1022, Азербайджан, г. Баку, ул. Бакиханова, 23; тел.: (+994 012) 495-35-66

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксель Е.М., Давыдов М.И. Статистика заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований в 2000 году // Сб. «Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2000», Москва, РОШ им. Н.Н. Блохина РАМН, 2002. – С. 85–106
2. Вишневицкий А.А., Пикунов М.Ю., Кармазановский Г.Г. Видеоторакоскопия в диагностике и лечении малых периферических образований легких // Хирургия. – 2000. – № 4. – С. 94–99.
3. Давыдов М.И., Полоцкий Б.Е. Современные принципы выбора лечебной тактики и возможность хирургического лечения немелкоклеточного рака легкого // Сб. «Новое в терапии рака легкого» под редакцией Н.И. Переводчиковой. – М., 2003. – С. 41–53.
4. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2001. – М.: Медицинское информационное агентство, 2003. – 296 с.
5. Лактионов К.К., Полоцкий Б.Е., Юдин Д.И. Биологические факторы прогноза и их клиническое применение при немелкоклеточном раке легкого // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина. – 2003. – № 1. – С. 22–24.
6. Ловягин Е.В., Митрофанов Н.А., Тютин Л.А. Разграничение нормальных тканей и структур при применении различных режимов МРТ у больных раком легкого // Материалы VII Всероссийского конгресса рентгенологов и радиологов. Владимир. – 1996. – С. 45.
7. Ляхов А.С., Рябенко Н.Л., Ананьева Т.А., Коломиец С.А. Возможности компьютерной томографии в уточняющей диагностике рака легкого // Журн. Медицина в Кузбассе, 2014, спецвыпуск № 1. – Стр. 25.
8. Мерабишвили В.М., Дятченко О.Т. Статистика рака легкого (заболеваемость, смертность, выживаемость) // Журн. Практическая онкология. – 2000. – № 3. – С. 3–7.
9. Трахтенберг А.Х., Франк Г.А., Волченко Н.Н. Медиастинальная лимфаденоэктомия при немелкоклеточном раке легкого. (Методические рекомендации) – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена. – 2003. – 30 с.
10. Bueno R., Richards W. G., Swanson S. J. Nodal stage after inductiontherapy for stage IIIA cancer determines patient survival // Ann. Thorac. Surg. – 2000. – Vol. 70. – P. 1826–1831.
11. Widmann M.D., Caccavale R.J., Bocage J-P., Lewis R.J. Video-assisted thoracic surgery resection of chest wall: en bloc for lung carcinoma // Ann Thorac Surg. – 2000. – Vol. 70. – P. 2138–2140.

Статья поступила в редакцию 23.01.17