

결장직장암 병기 결정에 있어서 흉부 컴퓨터 단층 촬영의 유용성

전북대학교 의학전문대학원 외과학교실, ¹영상의학교실

이창호 · 김종훈 · 진공용¹ · 이민로

Usefulness of Chest CT in Colorectal Cancer Staging

Chang Ho Lee, M.D., Jong Hun Kim, M.D., Gong Yong Jin, M.D.¹, Min Ro Lee, M.D.

Departments of Surgery and ¹Radiology, Chonbuk National University Medical School, Jeonju, Korea

Purpose: The lung represents the second most metastatic site after the liver in colorectal cancer (CRC). Traditionally, pulmonary metastasis has been evaluated by means of a chest X-ray. But, recently, chest computed tomography (CT) is increasingly being performed to detect pulmonary metastasis in CRC. This study was performed to evaluate the usefulness of chest CT over chest X-ray for early detection of pulmonary metastasis in preoperative staging in CRC.

Methods: We retrospectively reviewed 108 cases of CRC patients surgically treated with a curative intent at Chonbuk National University Hospital from April, 2007 to December, 2007. All evaluated by both chest X-ray and chest CT preoperatively.

Results: Five among 108 patients had metastatic lesions of the lung. Four of these 5 patients (80%) had a positive chest CT. But one of these 5 patients (20%) had a positive chest X-ray. Chest CT provided a sensitivity of 80% and a positive predictive value of 80% for the detection of metastatic lesions of the lung. In contrast, chest X-ray provided a sensitivity of 20% and a positive predictive value of 50% for the detection of metastatic lesion of the lung. Nine of these 108 patients (8%) were diagnosed with solitary pulmonary nodule (SPN) and one of them was confirmed to have metastatic lesion of the lung.

Conclusion: There are isolated metastatic lung lesions without other organ involvement in CRC (4.6%). Chest CT is a more accurate imaging modality for detection of pulmonary metastasis in CRC. Also, we should carefully follow-up SPN detected by preoperative chest CT. (J Korean Surg Soc 2009;76:168-172)

Key Words: Chest CT, Pulmonary metastasis, Solitary pulmonary nodule

중심 단어: 흉부 컴퓨터 단층 촬영, 폐 전이, 고립성 폐 결절

서 론

결장직장암 환자에서 폐는 간에 이어 두 번째로 흔하게 원격전이되는 장기로 알려져 있다. 결장직장암 환자 중 5~

10%에서 다른 장기의 전이 없이 폐 전이가 발견되고 그 중 10%는 단일 폐 결절인 것으로 보고되고 있다.(1) 결장직장암 환자에서 술 전 폐 전이의 발견을 위해 통상적으로 흉부 단순 촬영을 시행하고 있으나 흉부 단순촬영은 정상임에도 불구하고 복부 컴퓨터 단층 촬영에서 포함된 폐 단면에서 우연히 폐 전이가 발견되는 경우가 있다.(2) 2007년에 발표된 National Comprehensive Cancer Network (NCCN) guideline(3)에 의하면 결장직장암 환자의 병기 결정에 있어서 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행할 것을 권고하고 있으나 이의 근거가 되는 연구는 부족한 실정이다. 이에 저자들은 결장

책임저자: 이민로, 전주시 덕진구 금암동 산2-20번지
☎ 561-180, 전북대학교 의학전문대학원 외과학교실
Tel: 063-250-1570, FAX: 063-271-6197
E-mail: gsminro@chonbuk.ac.kr

접수일 : 2008년 8월 4일, 게재승인일 : 2008년 11월 24일

직장암 환자의 병기 결정에 있어서 흉부 단순 촬영과 비교하여 흉부 컴퓨터 단층 촬영의 유용성이 있는지 알아보고자 하였다.

증가 등 임상적 소견을 종합하여 평가하였다. 흉부 단순 촬영과 흉부 컴퓨터 단층 촬영의 폐 전이 진단에 대한 민감도, 특이도, 양성 예측률, 음성 예측률을 비교 분석하였다.

방 법

2007년 4월부터 2007년 12월까지 전북대학교 병원에서 결장직장암으로 185명이 수술을 시행받았고, 이 중 24명이 재발암 혹은 타 장기 전이에 의한 근치적 수술이나 고식적 수술을 시행받았다. 타 장기 전이 없이 근치적 수술을 시행 받은 환자 161명의 환자 중 술 전에 흉부 단순 촬영 및 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 함께 시행받아 폐 전이 유무를 평가받은 108명을 대상으로 후향적으로 분석하였다. 흉부 컴퓨터 단층 촬영은 somatome sensation 16과 Definition 2 기종을 이용하여 3 mm 두께로 영상화되었고 한 명의 영상의학과 전문의에 의해 판독이 되었다. 폐 전이의 진단은 조직의 병리학 적 확진과 더불어 추적 검사에서 결절 수 혹은 크기의

결 과

대상환자 108명 중 남자는 75명(69.4%), 여자는 33명(30.6%)이었으며, 평균 연령은 64.4±11.3 (30~86)세였고 평균 추적관찰 기간은 6 (1~12)개월이었다. 이 중 5명이 최종적으로 폐 전이로 진단되었고 그 중 1명은 조직학적으로 확진되었다(4.6%). 폐 전이가 진단된 5명의 원발암의 위치는 상행결장 1예, 횡행 결장 1예, 에스결장 1예, 직장이 2예였다. 원발암의 병기는 I, IIA, IIIA가 각각 1예였으며 IIIB가 2예였다(Table 1). 술 전 시행한 흉부 단순 촬영에서 총 2예가 폐 전이로 의심되었으나 이 중 1예에서만 추적 관찰 중 폐 전이로 확인되었으며 1예는 양성 폐 결절로 진단되었다. 술 전 흉부 단순 촬영에서 106명이 정상 혹은 양성 결절로 판단되었으며 이 중 4명에서 술 후 폐 전이로 진단되었다.

Table 1. Patient characteristics of pulmonary metastasis

Cases	Age	Sex	Location	CEA*	Stage
A	69	M	T-colon [†]	1.0	T1N0
B	63	M	S-colon [‡]	10.1	T3N0
C	76	M	A-colon [§]	13.3	T2N1
D	77	M	Rectum	3.9	T3N1
E	63	M	Rectum	4.5	T3N1

*CEA = carcinoembryonic antigen; [†]T-colon = transverse colon; [‡]S-colon = sigmoid colon; [§]A-colon = ascending colon.

Table 2. Statistical value of CXR

		Final results		
		Metastasis	Normal/Benign	Total
Preop CXR*	+	1	1	2
	-	4	102	106
Total		5	103	108

*Preop CXR = preoperative chest x-ray.

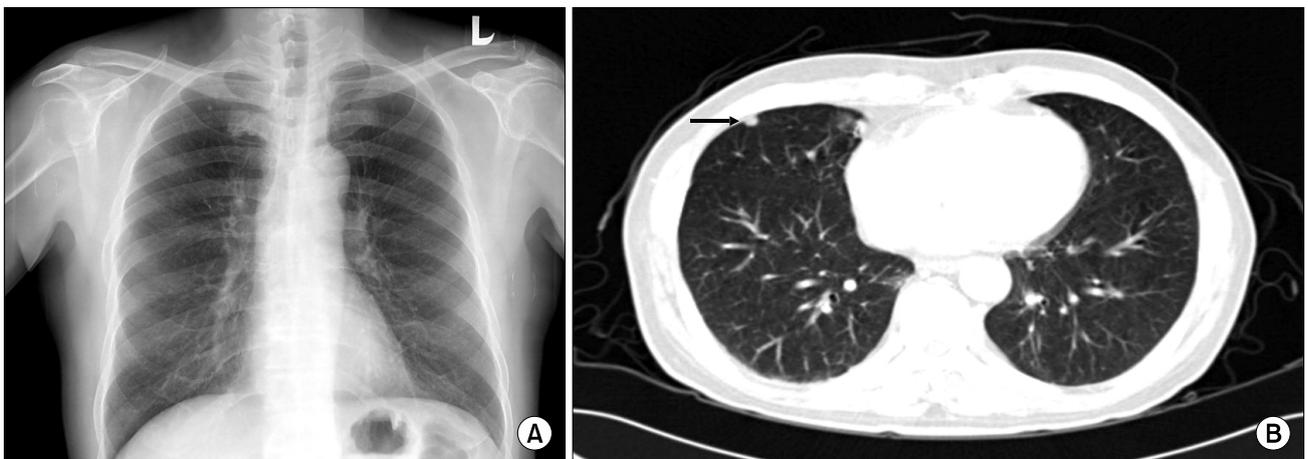


Fig. 1. Undetected right lung mass on chest X-ray: mass in the right lung in a 64-year-old man with colon cancer. (A) This figure shows no evidence of the malignant lesion of the chest. (B) This figure shows malignant lesion of the subpleural lesion of the right lung.

흉부 단순 촬영에서 폐 전이로 진단되지 않았던 4명 중 3명은 흉부 컴퓨터 단층 촬영으로 폐 전이로 진단되었다(Table 2, Fig. 1). 결과적으로 흉부 단순 촬영의 민감도는 20.0%, 특이도는 99.0%, 양성 예측률은 50.0%, 음성 예측률은 96.2%로 확인되었다(Table 3). 술 전 시행한 흉부 컴퓨터 단층 촬영에서 총 5예의 폐 전이 의심소견이 있었으며 이 중 4예는 추적 관찰 중 폐 전이로 확인되었으며 1예는 양성 폐 결절로 진단되었다. 술 전 흉부 컴퓨터 단층 촬영에서 103명이 정상 혹은 양성 결절로 판단되었으며 이 중 1명에서 술 후 폐 전이로 진단되었다(Table 4). 흉부 컴퓨터 단층 촬영상 폐 전이로 진단받지 못한 1명은 4개월 후 추적 검사상 흉부 컴퓨터 단층 촬영으로 폐 결절의 크기가 증가되어 폐 전이로 진단되었다(Fig. 2). 결과적으로 흉부 컴퓨터 단층 촬영의 민감도는 80.0%, 특이도는 99.0%, 양성 예측률은 80.0%, 음성 예측률은 99.0%로 확인되었다(Table 3). 108명의 환자 중 9명(8%)에서 고립성 폐 결절이 발견되었고, 이 중 1예(11%)에서 추적 검사 결과 폐 전이로 확인되었다.

Table 3. Statistical analysis of CXR and chest CT diagnosis

	CXR* (%)	Chest CT [†] (%)
Sensitivity	20.0	80.0
Specificity	99.0	99.0
Positive predictive value	50.0	80.0
Negative predictive value	96.2	99.0

*CXR = chest x-ray; [†]CT = computed tomography.

고찰

결장직장암으로 수술 받은 환자 중 원격전이는 간 전이가 40~80%로 가장 흔하며, 폐는 두 번째 호발 전이 장기로 5~10%에서 발생된다고 알려져 있다. 결장직장암의 폐 전이 시간, 뇌 및 골 등 전신 전이가 동반되는 경우가 대부분이지만 폐 단독 전이도 약 10% 정도에서 발생하여 전체 결장직장암 환자의 약 1% 정도에서 고립성 폐 전이 소견을 보인다고 알려져 있다.(4) Moore와 McCaughan(4)에 의하면 결장직장암이 폐나 다른 장기로 전이가 있을 때에도 종양의 완전 절제 수술을 시행함으로써 장기 생존의 가능성이 있다고 하였다. 하지만 대부분의 폐 전이 환자들이 수술을 받을 수 없을 정도로 진행된 상태에서 발견되므로 수술적 치료의 성적을 높이기 위해서는 폐 전이의 조기 진단에 대한 관심이 점점 높아지고 있는 실정이다.(5) Hatanaka(6)는 결장직장암 모든 환자에서 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행

Table 4. Statistical value of CT

		Final results		
		Metastasis	Normal/Benign	Total
Preop CT*	+	4	1	5
	-	1	102	103
Total		5	103	108

*Preop CT = preoperative computed tomography.

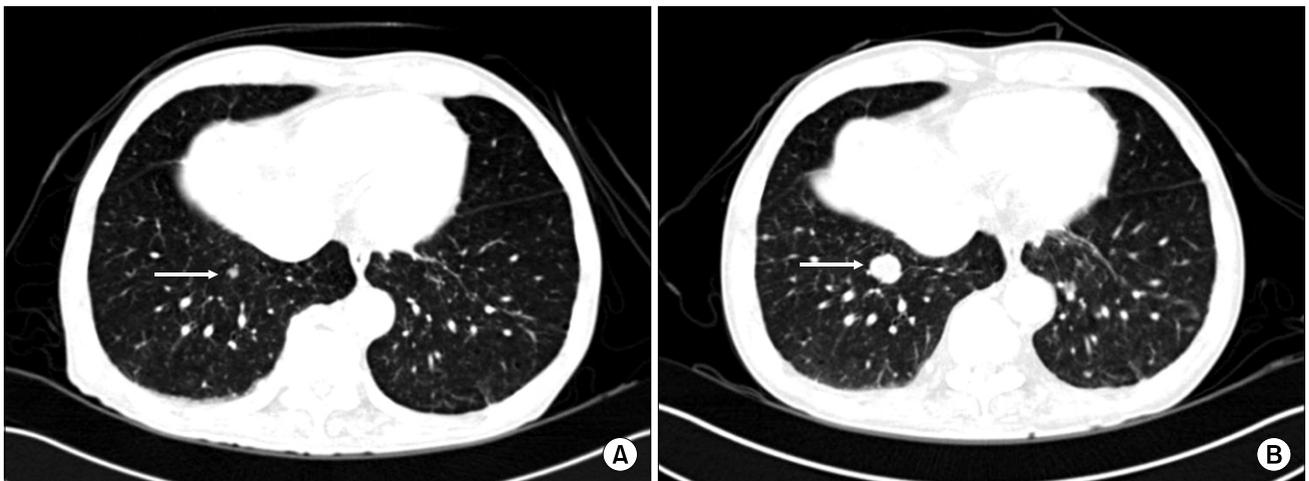


Fig. 2. Neglected right lung mass: increased size of the mass in the right lung in a 77-year-old man with colon cancer. (A) This figure shows a lesion in the right lung and was not believed to be metastatic disease. (B) Four months later, the size of the mass was increased.

하는 것은 가격 효율 면에서 유용성이 떨어지나 폐암 환자를 포함하여 폐 전이 가능성이 있는 환자에서는 수술 후 1년 간격으로 정기적인 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행할 것을 권유하였고, Ike 등(7)은 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 포함한 집중적인 술 전 검사와 적극적인 폐 절제로서 결장직장암 환자의 치료 성적을 향상시킬 수 있다고 보고하였다. 이와는 대조적으로 Schoemaker 등(8)은 흉부 단순 촬영과 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 포함한 집중적인 술 전 검사가 폐 전이 환자의 생존율에 별다른 영향을 미치지 못했다고 보고하기도 하였다. 하지만 전이된 결장직장암의 폐 절제에 대한 기술적인 발전이 적극적인 폐 절제술을 가능하게 하였고, 결장직장암 기원의 폐 전이를 가진 환자들의 생존율을 연장시켜 왔다.(9-12) 본원에서는 결장직장암 환자의 절제 가능한 폐 전이인 경우는 적극적인 폐 수술 후 보조 화학 요법을 시행하고, 폐 절제가 어려운 경우는 화학 요법만을 시행하고 있다. 2007년 NCCN guideline에 의하면 결장직장암 병기 결정에 있어서 이전에 없던 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 새로이 제시하였고, 이 시기에 맞추어 본원에서도 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 결장직장암 술 전 병기 결정에 사용하였다. 본 연구 결과 술 전 결장직장암 병기 결정을 위해 시행한 흉부 컴퓨터 단층 촬영은 흉부 단순 촬영에 비하여 높은 민감도와 양성 예측률을 보여 주고 있다. 비용 효과면을 고려해 보면, 본 연구에서 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행하여 1예의 폐 전이를 발견하는데 소요되는 전체 비용은 약 61,000,000원이었지만 암 환자의 경우 흉부 컴퓨터 단층 촬영의 본인 부담액이 우리나라 보험의 특성상 경제적 부담을 느끼지 않을 정도로 적은 약 25,000원~30,000원이었다. 한 예의 폐 전이를 진단하기 위하여 소요되는 비용이 어느 정도 되어야 경제적으로 효율적인지에 대한 합의는 없지만, 우리나라의 경제 여건을 고려하면 위와 같은 정도의 비용이라면 대장직장암의 폐 전이를 진단하기 위하여 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행하는 것이 좋다고 생각한다.

결장직장암 환자의 술 전 평가에 있어서 시행된 흉부 단순 촬영이나 흉부 컴퓨터 단층 촬영에서 발견되어지는 고립성 폐 결절은 림프절 종대, 무기 폐, 폐렴과 무관하면서 완전히 폐 실질로 둘러싸인 3 cm 미만의 둥글고 타원형의 모양을 가진 결절로 정의되는데, 이보다 더 큰 병변은 대부분이 악성으로 의심되기 때문에 정의에 포함시키지 않는다.(13) 흉부 단순 촬영에서 고립성 폐 결절은 직경이 9 mm 이상 되어도 좀처럼 쉽게 발견되어지지 않는다.(13) 현재

폐 결절 평가에 있어서 흉부 단순 촬영보다 흉부 컴퓨터 단층 촬영이 결절을 발견하고 병변의 크기와 수를 평가하는데 있어 주로 추천되고 있으며, 양성 석회화 병변을 보이거나 2년 동안 크기의 증가가 보이지 않으면 양성 결절로 진단되어질 수 있다.(14,15) Jeong 등(16)에 의하면 폐 결절로 인한 흉부 컴퓨터 단층 촬영 추적 검사에서 결절의 크기 혹은 수의 증가로 절제한 고립성 폐 결절의 60~80%에서 악성 병변으로 확진된다고 한다. 본원에서는 흉부 컴퓨터 단층 촬영상 새로 발생되거나 수 혹은 크기가 증가한 고립성 폐 결절이 발견되는 경우 CEA (carcinoembryonic antigen) 및 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 1개월 후 추적 관찰하고 그 이후 3~4개월마다 추적관찰하고 있다. 본 연구에서 108명의 환자 중 9명(8%)에서 고립성 폐 결절이 발견되었고, 이 중 1예(11%)에서 추적 검사 결과 폐 전이로 확진되었다. 현재 우리나라는 폐 결핵 및 만성 폐쇄성 폐 질환의 유병률이 세계 평균 이상으로 보고되고 있고, 매년 신규 결핵균 감염자가 증가하는 것으로 추정하고 있다.(17) 이러한 폐 질환들에 의해 간과될 수 있는 고립성 폐 결절들을 발견하고 추적 관찰하는 데에도 흉부 컴퓨터 단층 촬영은 유용하리라 생각한다.

결 론

결장직장암에서 다른 장기의 전이 없이 폐 전이만 발견되는 경우가 드물지 않게 존재하고(4.6%), 이의 정확한 진단을 위해서는 흉부 방사선 촬영보다 민감도와 양성 예측률이 현저히 향상된 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행하는 것이 바람직하다고 생각한다. 한편, 흉부 컴퓨터 단층 촬영에서 발견되는 고립성 폐 결절에 있어서 폐 전이를 배제하기 위해서 주의 깊고 정기적인 추적 관찰이 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) McIntosh J, Sylvester PA, Virjee J, Callaway M, Thomas MG. Pulmonary staging in colorectal cancer--is computerised tomography the answer? *Ann R Coll Surg Engl* 2005;87:331-3.
- 2) Simo M, Lomena F, Setoain J, Perez G, Castellucci P, Costansa JM, et al. FDG-PET improves the management of patients with suspected recurrence of colorectal cancer. *Nucl Med Commun* 2002;23:975-82.
- 3) Engstrom PF, Arnoletti JP, Benson AB 3rd, Chen YJ, Choti MA, Cooper HS, et al. Colon cancer. *J Natl Compr Canc*

- Netw 2007;5:884-925.
- 4) Moore KH, McCaughan BC. Surgical resection for pulmonary metastases from colorectal cancer. *ANZ J Surg* 2001;71:143-6.
 - 5) Inoue M, Kotake Y, Nakagawa K, Fujiwara K, Fukuhara K, Yasumitsu T. Surgery for pulmonary metastases from colorectal carcinoma. *Ann Thorac Surg* 2000;70:380-3.
 - 6) Hatanaka K. CT evaluation of pulmonary metastases: usefulness in comparison with chest radiography. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1999;59:663-9.
 - 7) Ike H, Shimada H, Ohki S, Togo S, Yamaguchi S, Ichikawa Y. Results of aggressive resection of lung metastases from colorectal carcinoma detected by intensive follow-up. *Dis Colon Rectum* 2002;45:468-73.
 - 8) Schoemaker D, Black R, Giles L, Toouli J. Yearly colonoscopy, liver CT, and chest radiography do not influence 5-year survival of colorectal cancer patients. *Gastroenterology* 1998; 114:7-14.
 - 9) Rotolo N, De Monte L, Imperatori A, Dominioni L. Pulmonary resections of single metastases from colorectal cancer. *Surg Oncol* 2007;16(Suppl 1):S141-4.
 - 10) van Schaik PM, Kouwenhoven EA, Bolhuis RJ, Biesma B, Bosscha K. Pulmonary resection for metastases from colorectal cancer. *J Thorac Oncol* 2007;2:652-6.
 - 11) Takahashi S, Nagai K, Saito N, Konishi M, Nakagohri T, Gotohda N, et al. Multiple resections for hepatic and pulmonary metastases of colorectal carcinoma. *Jpn J Clin Oncol* 2007;37:186-92.
 - 12) Yedibela S, Klein P, Feuchter K, Hoffmann M, Meyer T, Papadopoulos T, et al. Surgical management of pulmonary metastases from colorectal cancer in 153 patients. *Ann Surg Oncol* 2006;13:1538-44.
 - 13) Wormanns D, Diederich S. Characterization of small pulmonary nodules by CT. *Eur Radiol* 2004;14:1380-91.
 - 14) Winer-Muram HT. The solitary pulmonary nodule. *Radiology* 2006;239:34-49.
 - 15) Tan BB, Flaherty KR, Kazerooni EA, Iannettoni MD. The solitary pulmonary nodule. *Chest* 2003;123:89S-96S.
 - 16) Jeong YJ, Yi CA, Lee KS. Solitary pulmonary nodules: detection, characterization, and guidance for further diagnostic workup and treatment. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188:57-68.
 - 17) Kim HJ. Current situation of tuberculosis and its control in Korea. *J Korean Med Assoc* 2006;49:762-72.