

대장직장암 근치수술 후 흉부단순촬영은 폐전이 진단에 유용한가?

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 외과, ¹제주대학교 의과대학 외과학교실

윤성현 · 박승배 · 강신재 · 박치민 · 정극원 · 장원영¹ · 이우용 · 전호경

Is Routine Chest X-ray Useful in Detection of Pulmonary Metastases after Curative Resection for Colorectal Carcinoma?

Seong Hyeon Yun, M.D., Sung Bae Park, M.D., Sin Jae Kang, M.D., Chi Min Park, M.D., Keuk Won Jeong, M.D., Weon Young Chang, M.D.¹, Woo Yong Lee, M.D., Ho Kyung Chun, M.D.

Department of Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, and ¹Department of Surgery, Cheju National University College of Medicine

Purpose: This study was performed to evaluate the effectiveness of conventional chest radiography and abdominal CT for early detection of pulmonary metastases after curative surgery for colorectal cancer.

Methods: We retrospectively reviewed 138 cases of pulmonary metastases from a group of colorectal-cancer patients, who were recruited from 1994 to 2002 at Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, and who had been surgically treated with a curative resection.

Results: The detection rates for pulmonary metastases were 34.1% by conventional chest radiography, 50.0% by abdominal CT, and 15.9% by other means. For stage I and II tumors, conventional chest radiography was superior to abdominal CT (45.7% vs. 34.3%, $P < 0.05$) for detecting pulmonary metastases. On the contrary, for stage III tumors, abdominal CT was superior to conventional chest radiography (55.3% vs. 30.1%, $P < 0.05$). Compared with stage I and II, pulmonary metastases in stage III had a tendency to be more numerous, bilateral, and extra-pulmonary. They also had a low detection rate by conventional chest radiography and a higher detection rate by abdominal CT, and they were associated with poor survival.

Conclusions: Conventional chest radiography is no more useful in detecting early pulmonary metastases after curative colorectal surgery than abdominal CT, especially for stage III tumors. We propose the use of routine chest CT

or extended abdominal CT for screening of occult lung metastases in stage III colorectal cancer patients. J Korean Soc Coloproctol 2004;20:169-175

Key Words: Colorectal cancer, Pulmonary metastases, Chest X-ray, Abdominal CT, Screening of pulmonary metastases

대장 직장암, 폐전이, 흉부방사선촬영술, 복부 단층촬영술, 폐전이 선별검사

서 론

대장직장암 환자에서 폐전이는 간전이에 이어 두 번째로 호발하는 원격전이로 알려져 있다. 모든 대장암 환자에서 약 10%에서 22% 가량의 폐전이가 있는 것으로 보고되고 있으며, 그 중 약 10%의 환자만이 수술적 절제로 치료가 가능한 것으로 알려져 있고, 절제 시 5년 생존율은 14%에서 78.7%까지 보고되고 있다.^{1,2} 대장직장암 환자에서 폐 전이의 발견을 위해 수술 후 추적검사로 통상적으로 주기적인 흉부 단순촬영을 시행하고 있으나, 흉부단순 촬영은 정상임에도 불구하고 복부 컴퓨터 단층촬영에 포함된 일부 폐단면에서 우연히 폐전이가 발견되는 경우가 있다. 또 최근에는 양전자 방출 단층촬영(PET)을 이용한 폐전이 발견도 보고되고 있다.³

원발성 폐암의 조기 선별검사로서의 흉부 단순촬영의 민감도가 낮아 최근에는 흉부 컴퓨터 단층촬영을 시행하는 경우도 있다.⁴ 폐 전이 발견에 있어 흉부 컴퓨터 단층촬영은 민감도가 높은 검사로 알려져 있으나 가격대 효율 면이나, 방사선 조사량 등의 이유로 일차적 선별검사로 이용하지는 않고 있다.^{5,7} 저자들은 대장직장암 근치수술 후 폐전이가 진단된 환자들을 후향적으로 분석하여 폐전이의 특징, 진단 방법을 분석하여 흉부 단순촬영의 추적검사로서의 유용성을 알아보려고 하였다.

방 법

1994년 11월부터 2002년 12월까지 성균관대학교 의과

책임저자: 전호경, 서울특별시 강남구 일원동 50번지
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 외과
(우편번호: 135-710)

Tel: 02-3410-3465, Fax: 02-3410-0040

E-mail: hkchun@smc.samsung.co.kr

본 논문의 요지는 제9차 아세아대장항문학회(2003. 12. 27~28 서울, 롯데호텔)에서 구연발표되었음.

대학 삼성서울병원 외과에서 대장암이나 직장암으로 진단되어 근치적 수술을 시행 후 추적 관찰 중 폐전이 진단된 138명을 대상으로 하였다. 대장암 수술 당시 폐전이를 포함한 원격 전이가 진단된 병기 IV기 환자, 추적 관찰 중 폐전이보다 간이나 뇌, 복강 등에 전이가 선행된 경우와 대장 직장암과 더불어 타 장기에 암이 병발했던 경우도 대상에서 제외하였다. 또한 추적관찰 기간이 6개월 이하이거나, 수술 후 6개월 이내에 전이가 생긴 경우도 대상에서 제외하였다. 원발성 대장암은 그 위치에 따라 상행결장, 우결장곡, 횡행결장, 좌행결장, 하행결장, 에스결장, 에스결장-직장 경계부로 나누어 조사하였고, 병기는 AJCC Cancer staging manual 제6판에 따라서 병기 I, II, III기로 분류하였으며, 수술 후 보조적 치료 여부와 치료방법을 조사하였다. 폐전이 진단은 폐전이가 의심된 증상의 유무, 흉부 단순촬영, 복부 컴퓨터 단층 촬영, 흉부 컴퓨터 단층 촬영, 양전자 방출 단층 촬영술(PET) 등의 방사선학적 검사에서 발견된 경우를 분석하였다. 폐전이의 확진은 흡입세침검사나 수술 후 조직 검사 등의 병리학 적 확진과 방사선학적으로 폐 전이가 확실하거나 의심될 경우 3~6개월 간격으로 정기적으로 추적 관찰하여 병변의 크기의 증가나 숫자의 증가가 있을 때 방사선학적 확진으로 하였다. 폐 전이의 양상은 한쪽 폐에 단일 결절이 있는 경우와 한쪽 폐에 다발성 결절이 있는 경우, 양쪽 폐에 다발성 결절이 있는 경우를 분석하였다. 데이터베이스에서 추출된 연구대상 환자들의 의무기록지를 후향적으로 분석하였으며 생존 여부를 확인하기 위해, 전화 면담과 통계청 사망자 기록을 검토하였다. 대장 직장암 수술 후 추적 관찰기간의 중앙값은 32.7 (7~96)개월이었다.

통계적 검증은 SPSS v.10.0 for Windows 프로그램의 chi-square test를 이용하였으며 P값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판정하였고, 생존분석은 Kaplan-Meier법을 이용하였다.

결 과

1) 성별 및 연령분포

대상환자 138명 중 남자는 77명(55.8%), 여자는 61명(44.2%)이었으며, 환자의 평균 연령은 61.5 (29~88)세였다.

2) 대장 직장암의 위치 및 수술 방법

대상 기간에 대장직장암으로 근치적 수술을 받은 총 환자는 2,402명으로 병기는 I기 105명, II기 1,234명, III기 1,073명이었다. 대상환자 중 연구대상에 포함된 폐전이 환자는 138명으로 5.7%였다. 원발 병변의 위치에 따라 분

류하였을 때 대장암 50예(36.2%), 직장암 88예(63.8%)로 대장암과 직장암의 폐 전이율은 각각 3.8 : 8.1% (P<0.01)로 직장암 환자에서 폐 전이가 많았다(Table 1).

폐 전이가 발생한 대장암 환자들을 부위별로 나누어 보면 상행결장암 18명(13.0%), 우결장곡암 2명(1.4%), 횡행결장암 2명(1.4%), 하행결장암 2명(1.4%), 에스결장암 20명(14.5%), 에스결장-직장 경계부암 6명(4.3%)이었으며, 통계적 유의성은 없었다. 수술 방법은 우측 결장 절제술 19명(13.8%), 좌측 결장 절제술 3명(2.2%), 전방 절제술 18명(13.0%), 저위 전방 절제술 56명(40.6%), 복회음 절제술 39명(28.3%), 하트만 수술 1명(0.7%), 아전결장절제술 2명(1.4%)으로, 직장암 수술 술기가 많았다.

3) 병기 및 수술 후 보조적 치료

수술 후 최종병리보고서에 따른 병기는 AJCC Cancer Staging Manual 제6판을 기준으로 판정하였으며 I기 7예(5.1%), II기 28예(20.3%), III기 103예(74.6%)였다. 전체 대장직장암 환자에서 병기별 폐전이는 병기 I, II기가 2.6%, III기에서 9.6%로 림프절 전이가 있는 병기 III기 환자에

Table 1. Pulmonary metastases according to primary tumor site

	Colon No. (%)	Rectum No. (%)	Total No. (%)
Lung metastases (-)	1269 (96.2)	1005 (91.9)	2274 (4.3)
Lung metastases (+)	50 (3.8)	88 (8.1)	138 (5.7)
Total	1319 (100.0)	1093 (100.0)	2412 (100.0)

P<0.01

Table 2. Pulmonary metastases according to cancer stage

	Stage I & II No. (%)	Stage III No. (%)	Total No. (%)
Lung metastases (-)	1304 (97.4)	970 (90.4)	2274 (94.3)
Lung metastases (+)	35 (2.6)	103 (9.6)	138 (5.7)
Total	1339 (100.0)	1073 (100.0)	2412 (100.0)

P<0.01

서 폐전이가 많았다($P < 0.01$)(Table 2).

4) 폐전이 진단 방법

대장 직장암 수술 후 폐전이가 발생하기까지의 무병 생존 기간은 평균 23.4 (7~69)개월이었으며, 병기 I기와 II기에서는 평균 24개월, 병기 III기에서는 23개월로 병기에 따른 무병 기간의 차이는 없었다. 폐전이의 발견은 객혈이나 심한 기침 등 증상을 호소하여 검사를 시행해 발견

한 경우가 11예(8.0%)이었으며 증상이 없었던 환자 127예는 추적 검사 중 흉부 단순촬영 이상 소견을 보인 경우 47예(34.1%), 복부 컴퓨터 단층 촬영에서 포함된 흉부 단면에 이상 소견이 발견된 경우가 69예(50.0%), 흉부 컴퓨터촬영으로 발견된 경우가 8명(5.8%), CEA 증가로 시행한 PET에서 발견된 경우가 3예(2.2%)였다(Table 3).

병기에 따른 폐전이가 최초에 의심되었던 진단방법으로 흉부단순촬영과 복부 컴퓨터 단층촬영을 비교 분석하였을 때 I기와 II기에서 흉부 단순촬영에 의해 16예(13.8%), 복부 컴퓨터 단층 촬영에 의해 12예(10.3%)가 진단되어 흉부 단순 촬영에 의한 진단율이 높았고, 병기 III기에서는 흉부 단순촬영에 의해 31예(26.1%), 복부 컴퓨터 단층 촬영에 의해 57예(49.1%)가 진단되어 복부 컴퓨터 단층 촬영에 의한 진단율이 높았다($P=0.04$)(Table 4). 폐 전이 양상을 한쪽 폐에 단일 결절, 한쪽 폐에 다발성 결절, 양쪽 폐의 다발성 결절로 구분하였을 때 각각 29예(25.0%), 19예(16.4%), 84예(58.6%)로 양쪽 폐에 다발성 결절이 가장 많았다. 이를 병기별로 살펴보면 병기 I기와 II기에서 한쪽 폐에 단일결절이 11예(39.3%)로 가장 많았으며 병기 III기에서는 양쪽 폐에 다발성 결절이 68예(50.0%)로 가장 많았다($P=0.036$)(Table 5). 폐전이 양상을 진단방법에 따라 분류하였을 때 흉부단순촬영은 한쪽 폐 단일결절과 양쪽 폐의 다발성 결절이 유사한 빈도로 나타났다으나, 복부 컴퓨터 단층촬영에서는 양쪽 폐의 다발성 결절로 나타나는 경우가 유의하게 가장 많았다($P=0.009$)(Table 5).

Table 3. Detection methods of pulmonary metastases

Detection method	No. (%)
Symptomatic	11 (8.0)
Asymptomatic	127 (91.0)
Chest X-ray	47 (34.1)
Abdominal CT	69 (50.0)
Chest CT	8 (5.8)
PET	3 (2.2)
Total	138 (100.0)

Table 4. Initial diagnostic method according to colorectal cancer stage

Stage	Diagnostic method		Total
	Chest PA No. (%)	Abdominal CT No. (%)	
I, II	16 (13.8)	12 (10.3)	28 (24.1)
III	31 (26.7)	57 (49.1)	88 (75.9)
Total	47 (40.5)	69 (59.5)	116 (100.0)

$P < 0.05$

5) 폐전이의 확진 및 치료

138명의 환자 중 78예(56.5%)가 흉부 컴퓨터 단층 촬영 등의 방사선학적 추적 검사를 통해 폐전이가 확진되었고, 60예(43.5%)의 환자는 세침흡입검사나 수술 후 조직 검사를 통해 조직학적으로 확진되었다. 폐 전이에 대한

Table 5. Pattern of pulmonary metastasis according to stage and diagnostic methods

		Pattern of pulmonary metastases			Total
		Single No. (%)	Unilateral multiple No. (%)	Bilateral multiple No. (%)	
Stage*	I, II	11 (39.3)	7 (25.0)	10 (35.7)	28 (100.0)
	III	18 (20.5)	12 (13.6)	58 (65.9)	88 (100.0)
Dx. method [†]	Chest PA	18 (38.3)	9 (19.1)	20 (42.6)	47 (100.0)
	Abd. CT	11 (15.9)	10 (14.5)	48 (69.9)	69 (100.0)

Dx. = diagnosis; Abd. = abdominal. *: $P=0.018$; [†]: $P=0.009$.

Table 6. Treatment of pulmonary metastases according to pattern of recurrence

		Treatment of metastases			Total No. (%)
		No Tx. No. (%)	Surgery No. (%)	ChemoTx. No. (%)	
Pattern of recurrence	Single	2 (6.1)	23 (69.7)	8 (24.2)	33 (100.0)
	Unilateral multiple	1 (4.8)	6 (28.6)	14 (66.7)	21 (100.0)
	Bilateral multiple	10 (11.9)	4 (4.8)	70 (83.3)	84 (100.0)
Total		13 (9.4)	33 (23.9)	92 (66.7)	138 (100.0)

Tx. = treatment; ChemoTx. = chemotherapy. P=0.001

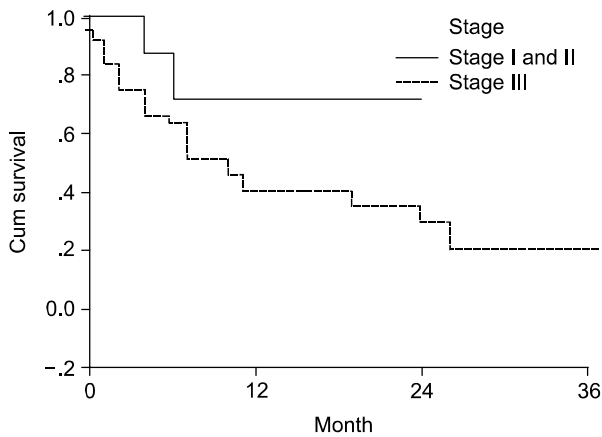


Fig. 1. Survivals according to the stages of colorectal cancers. Cum = cumulative.

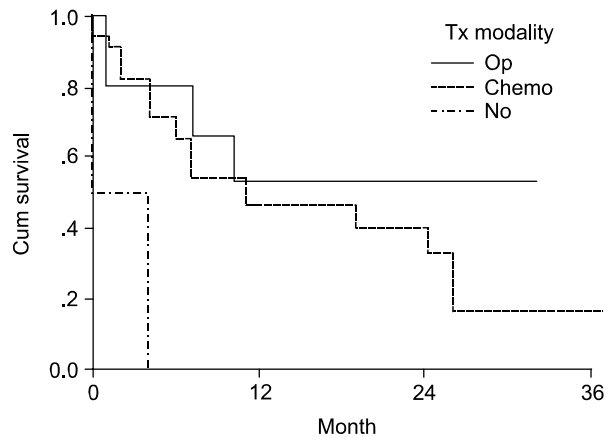


Fig. 2. Survivals according to treatment of pulmonary metastases. Cum = cumulative; Op = operative; Chemo = chemotherapy; No = number.

치료는 13명(9.4%)의 환자는 추가적 치료를 할 수 없었고, 33명(23.9%)의 환자에서 수술적 치료 및 항암치료를 시행하였고, 92명(66.7%)의 환자에서 경정맥 항암치료를 시행하였다. 폐전이의 양상에 따른 치료방법을 분석해보았을 때 수술은 한쪽 폐의 단일결절이 있었던 33예 중 23예(69.7%), 한쪽 폐의 다발성 결절이 있었던 경우 21예 중 6예(28.6%)에서 시행되었으며 양쪽 폐의 다발성 결절이 있는 경우 84예 중 4예(4.8%)에서 가능하였으며 나머지는 주로 항암치료를 하였다(Table 6).

6) 경과

대상 환자 138명 중 8예(5.8%)는 재발의 증거 없이 생존 중이며, 48예(34.8%)은 다른 원격전이에 의한 재발로 치료 중이고, 82예(59.4%)의 환자는 사망하였다. 병기에 따른 경과를 병기 I기와 II기의 경우 35예 중 재발의 증거가 없는 경우 6예(17.1%), 재발 후 치료 중인 환자 18예

(51.4%), 사망환자 11예(32.4%)였다. 병기 III기 103예 중 재발의 증거가 없는 경우 2명(1.9%), 재발 후 치료 중인 환자 30명(29.1%), 사망환자 71명(68.9%)으로 사망 환자가 많았다(P<0.001). 폐 치료 방법에 따른 경과를 수술적 치료를 시행한 경우 재발의 증거가 없는 환자가 8명(24.2%), 암 재발로 치료 중인 환자 14명(42.4%), 사망 환자 11명(33.3%)이었으며, 항암 요법만 시행한 경우 암 재발로 치료 중인 환자 33명(35.9%), 사망 환자 59명(64.1%)이었다(P<0.0001).

전체 대상환자의 2년 생존율은 30%, 3년 생존율은 17%이었다. 병기에 따른 2년, 3년 생존율은 병기 I기와 II기인 경우 각각 65%, 43%이었으며 병기 III기인 경우 21%, 13%로 병기 III기의 생존율이 유의하게 낮았다(P=0.0024)(Fig. 1). 폐 전이에 대한 수술적 치료를 시행한 33명의 환자의 경우 3년 생존율은 51%로 다른 군에 비하여 우수한 성적을 보였다(P<0.01)(Fig. 2). 폐 전이 양상에 따른 생존

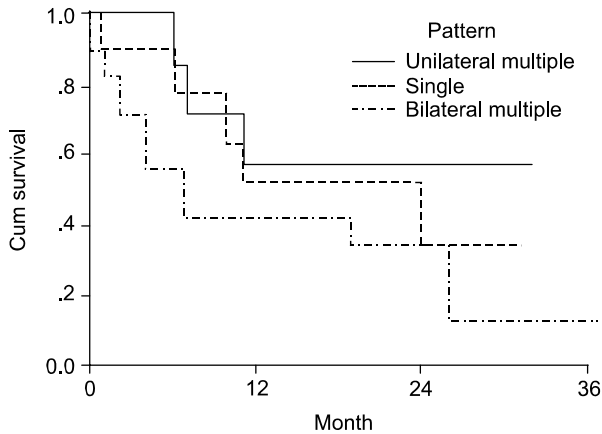


Fig. 3. Survivals according to the patterns of pulmonary metastases. Cum = cumulative.

울은 한쪽 폐에 단일 결절인 경우 3년 생존율은 51%였고, 양측 폐에 다발성 병변의 경우 3년 생존율은 10%였다($P < 0.01$)(Fig. 3).

고찰

원발성 대장 직장암으로 수술을 받은 환자 중 약 50%의 환자에서 5년 이내에 재발하는 경향이 있고, 원격전이는 간전이와 약 40~80%로 가장 흔하며, 두번째 장기로는 폐 전이가 약 10%에서 발생한다고 보고되고 있다.¹² 대장암의 폐전이 시 폐 단독 전이는 전체 폐 전이의 10% 정도로 전체 대장 직장암 환자의 1% 정도만이 고립성 폐전이 소견을 보이며 간, 뇌 및 골 등 전신전이가 동반되는 경우가 대부분으로 알려져 있다.⁸ 다발성 전이의 빈도가 높기 때문에 폐 전이의 치료는 불가능한 것으로 여겨져 왔으나 폐 절제술이 가능한 경우 5년 생존율은 14%에서 78.7%로 수술적 치료가 생존율을 높일 수 있다는 보고가 있다.¹² 국내에서도 대장직장암의 폐전이에 대한 연구들이 있어 왔는데 최 등⁸은 대장직장암 근치수술 후 발생한 폐전이에 대한 수술로 무병생존기간을 늘릴 수 있다고 보고하였다. 또 백 등⁹은 대장암은 폐나 다른 장기로 전이가 되어도 종양의 완전절제수술을 시행함으로써 장기생존의 가능성이 있으며, 완전절제가 가능하였다고 판단되는 환자에서 전이 병변의 수나 크기, 수술 후 무병변 기간, CEA 수치 등은 예후를 예측하는 데 크게 도움이 되지 않았다고 보고하였다. 하지만 많은 수의 폐전이 환자들이 수술을 받을 수 없을 정도로 진행된 후 발견되므로 수술적 치료의 성적을 높이기 위해 폐전이의 조기 진단에 대한 관심이 높아지고 있다.¹⁰⁻¹²

대장 직장암 환자의 폐전이는 대장암보다 직장암에서

빈발하는 것으로 보고되고 있는데, 이 연구에서도 동일한 경향을 보였다(Table 1). 직장암에서 대장암보다 폐전이가 많은 이유로는 직장암의 발생 빈도가 대장암보다 많고, 정맥 유입에 있어 중직장 및 하직장 정맥의 유입이 전신 정맥 순환으로 유입되기 때문으로 생각한다.^{13,14}

복부 컴퓨터 단층 촬영에서 폐전이 발견 빈도가 높은 이유로는 대장 직장암의 폐 전이의 경로가 혈행성 전이가 가장 많고, 결절이 다발성이며, 다양한 크기의 구형 결절을 형성하고, 일반적으로 양측 폐 주변부의 흉막하 부위와 폐의 외측 1/3에 발생하기 때문이라고 보고되고 있다.¹⁵⁻¹⁷ Scholten과 Kreef¹⁸에 의하면, 방사선학적, 병리학적 조사 결과 흉막하 전이 67%를 포함하여 폐 전이의 92%가 주변부에 위치하였다고 보고하였다. 또 Crow 등¹⁹은 흉막하 전이 59%를 포함하여 폐 전이의 82%가 주변부에 위치하였으며 대부분의 병변은 폐 침부보다는 중간엽과 기저부에 위치한다고 보고하였다.

이 연구의 결과에서도 병기 III기인 경우 I, II기에 비해서 단일성 결절보다 양측 폐의 주변부의 다발성 결절 형태의 전이가 많아서 흉부 단순 촬영보다 결절 발견의 민감도가 높은 복부 컴퓨터 단층 촬영 시 포함된 폐 조직에서 결절이 발견될 확률이 높았다고 사료된다(Table 4, 5). 폐 결절의 진단에 있어 흉부 컴퓨터 단층 촬영이 2~3 mm 정도의 소 결절을 진단할 만큼 흉부 단순촬영에 비해 민감도가 높다고 알려져 있으나 특이도가 낮고, 가격 효율대와 방사선 피폭 등을 고려해 일반적인 선별검사로 시행되지 않고 있다.²⁰⁻²² 그러나 Ike 등²³은 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 포함한 집중적인 선별 검사와 적극적인 폐 절제술로 대장 직장암 환자의 폐전이의 치료 성적을 향상시킬 수 있다고 보고하였으며, Hatanaka²⁴는 폐전이 환자 중 상당수가 수술 후 일년 안에 폐 전이가 많이 된다고 보고하고, 모든 환자에서 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행하는 것은 가격 효율이 떨어지나 폐암 환자를 포함하여 폐전이 가능성이 있는 환자에서는 수술 후 1년 간격으로 정기적 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행할 것을 권유하였다. 이와는 반대로 Schoemaker 등²⁵은 흉부 단순 촬영과 컴퓨터 단층 촬영을 포함한 집중적인 선별검사가 폐전이 환자의 생존율에 별다른 영향을 미치지 못했다고 보고하기도 하였다.

폐 전이에 대한 치료로 수술을 시행한 경우가 시행하지 않은 경우에 비해 높은 생존율을 보이는 것으로 일반적으로 알려져 있고,^{23,26,27} Rena 등²⁸은 대장 직장암 환자의 폐전이 시 폐 절제의 적응증으로 첫째, 원발성 대장 직장암이 근치적으로 수술이 시행되었고, 둘째, 폐전이 이외에 다른 장기의 전이가 없으며, 셋째, 폐전이가 단일

결절이거나 다발성이라도 한쪽 폐에 국한되거나 양측성이라도 각각 한쪽 엽에 전이가 국한되어 있을 경우 수술을 시행한다고 보고하였다. 이 연구에서도 수술을 시행한 환자에서 3년 생존율이 우수하였으며(Fig. 2), 병기가 낮고(Fig. 1), 폐 전이 양상이 한쪽 폐에 단일 결절인 경우가 생존율이 좋았으며(Fig. 3), 이는 수술적 치료의 기회가 상대적으로 높았기 때문으로 생각한다. 이와 같이 폐 전이의 치료성적이 좋기 위해서는 조기진단이 필요하며 일반적으로 추적검사 시 이용되는 흉부단순촬영의 진단율이 복부 컴퓨터 단층촬영에 비해 떨어지므로 저자들은 대장 직장암 수술 후 주기적으로 시행하는 복부 컴퓨터 단층 촬영을 폐 조직을 보다 넓게 포함하여 촬영할 경우 흉부 단층촬영에서 발견하지 못하는 미만성, 다발성으로 폐 주변부에 발생하는 폐 전이를 발견하는 데 도움이 될 것으로 생각하며, 특히 미만성 전이가 상대적으로 많은 병기 III기 환자에서 확장된 복부 컴퓨터 단층 촬영이나 흉부 컴퓨터 단층 촬영이 폐전이 조기 진단에 도움을 주리라 생각한다.

결 론

대장 직장암의 근치적 수술 후 폐전이는 직장암에서 더 많았으며 원발암이 III기인 경우 양측 폐 주변부와 기저부에 다발성, 미만성으로 나타나는 경우가 많아서 흉부단순촬영보다 복부 컴퓨터 단층촬영이 높은 진단율을 보였다. 선택된 폐전이 환자에서 적극적인 폐절제술은 생존율을 향상시킬 수 있으므로 저자들은 원발암이 병기 III기인 경우 보다 효율적인 폐전이의 선별 검사로 주기적으로 시행하는 복부 컴퓨터 단층 촬영 시 통상 시행하는 것보다 더 넓게 폐 조직을 포함시켜 촬영하거나 흉부 컴퓨터 단층 촬영을 시행하는 것이 기존의 흉부단순촬영보다 폐 전이의 조기 진단에 도움을 주리라 생각한다.

REFERENCES

1. Moore KH, McCaughan BC. Surgical resection for pulmonary metastases from colorectal carcinoma. *ANZ J Surg* 2001;71:143-6.
2. 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.
3. Simó M, Lomeña F, Setoain J, Pérez 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.
4. Benjamin MS, Drucker EA, McLoud TC, Shepard JA. Small Pulmonary Nodules: Detection at Chest CT and Outcome. *Radiology* 2003;226:489-93.
5. Chang AE, Schaner EG, Conkle DM, Flye MW, Doppman JL, Rosenberg SA. Evaluation of computed tomography in the detection of pulmonary metastases: a prospective study. *Cancer* 1979;43:913-6.
6. Lund G, Heilo A. Computed tomography of pulmonary metastases. *Acta Radiol Diagn* 1982;23:617-20.
7. Gross BH, Glazer GM, Bookstein FL. Multiple pulmonary nodules detected by computed tomography: diagnostic implications. *J Comput Assist Tomogr* 1985;9:880-5.
8. 최효성, 육의곤, 박영진, 박규주, 이재웅, 김주현 등. 대장암의 폐전이에 대한 폐절제술. *대한대장항문학회지* 1999;15:113-9.
9. 백효채, 맹대현, 송석원, 김길동, 정경영. 대장암의 폐전이에 대한 수술 치료의 결과. *대한대장항문학회지* 2002;18:37-41.
10. Povoski SP, Fong Y, Sgouros SC, Kemeny NE, Downey RJ, Blumgart LH. Role of chest CT in patients with negative chest X-rays referred for hepatic colorectal metastases. *Ann Surg Oncol* 1998;5:9-15.
11. Kjeldsen BJ, Kronborg O, Fenger C, Jorgensen OD. The pattern of recurrent colorectal cancer in a prospective randomized study and the characteristics of diagnostic tests. *Int J Colorect Dis* 1997;12:329-34.
12. Nakagawa K, Matsubara T, Tsuchiya S, Kinoshita I. Early detection and differential diagnosis of metastatic lung tumor. *Gan No Rinsho* 1988;34:1467-77.
13. Baron O, Amini M, Duveau D, Despins P, Sagan CA, Michaud JL. Surgical resection of pulmonary metastases from colorectal carcinoma. Five year survival and main prognostic factors. *Eur J Cardiothoracic Surg* 1996;10:347-51.
14. Pihl E, Hughes ES, McDermott FT, Johnson WR, Katrivessis H. Lung recurrence after curative surgery for colorectal cancer. *Dis Colon Rectum* 1987;30:411-9.
15. Willis RA. The spread of tumours in the human body. 3rd ed. London: Butter-worths; 1973.
16. Spencer H. Pathology of the lung. 4th ed. Oxford: Pergamon;1985.
17. Muller KM, Respondek M. Pulmonary metastases: pathologic anatomy. *Lung* 1990;168:1137-44.
18. Scholten ET, Kreef L. Distribution of lung metastases in the axial plane. *Radiol Clin* 1977;46:248-65.
19. Crow J, Slavin G, Kreef L. Pulmonary metastasis: a pathologic and radiologic study. *Cancer* 1981;47:2595-602.
20. Sobue T, Moriyama N, Kaneko M, Kusumoto M, Kobayashi T, Tsuchiya R, et al. Screening for lung cancer with low-dose Helical Computed Tomography: Anti-lung cancer association project. *J Clin Oncol* 2002;20:911-20.
21. Muhm JR, Brown LR, Crowe JK, Sheedy PF 2nd, Hattery RR, Stephens DH. Comparison of whole lung tomography for detecting pulmonary nodules. *AJR Am J Roentgenol*

- 1978;131:981-4.
22. Schaner EG, Chang AE, Doppman JL, Conkle DM, Flye MW, Rosenberg SA. Comparison of computed and conventional whole lung tomography in detecting pulmonary nodules: a prospective radiologic-pathologic study. *AJR Am J Roentgenol* 1978;131:51-4.
 23. 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;45:468-75.
 24. Hatanaka K. CT evaluation of pulmonary metastases: usefulness in comparison with chest radiography. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1999;59:663-9.
 25. 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.
 26. Sakamoto T, Tsubota N, Iwanaga K, Yuki T, Matsuoka H, Yoshimura M. Pulmonary resection for metastases from colorectal cancer. *Chest* 2001;119:1069-72.
 27. Girad P, Ducreux M, Baldeyrou P, Rougier P, Lechevalier T, Bougaran J, et al. Surgery for lung metastases from colorectal cancer: analysis of prognostic factors. *J Clin Oncol* 1996;14:2047-53.
 28. Rena O, Casadio C, Vaino F, Cristofori R, Ruffini E, Filosso PL, et al. Pulmonary resection for metastases from colorectal cancer: factors influencing prognosis. Twenty-year experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21:906-12.
-