

직결장암 난소 전이 환자의 특징 및 임상 양상

가톨릭대학교 의과대학 외과학교실

시 윤 · 이재임 · 김수홍 · 김지훈 · 김형진 · 이윤석 · 조현민 · 김준기 · 오승택 · 이인규

Clinicopathological Characteristics of Ovarian Metastasis from Colorectal Cancer

Youn Si, M.D., Jae-Im Lee, M.D., Soo-Hong Kim, M.D., Ji-Hoon Kim, M.D., Hyung Jin Kim, M.D., Yoon Suk Lee, M.D., Hyun Min Cho, M.D., Jun Gi Kim, M.D., Seung Tack Oh, M.D., In Kyu Lee, M.D.

Department of Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: Treatment of ovarian metastasis from colorectal cancer has been controversial. We investigated the clinicopathologic features and treatment outcomes of patients with ovarian metastasis from colorectal carcinoma.

Methods: From January 1996 to May 2009, 567 women were treated for colorectal cancer. Of those, 23 patients were diagnosed as having ovarian metastasis. We reviewed 19 pathologically proven cases, retrospectively.

Results: The incidence of ovarian metastasis was 4.0%. The number of cases involving synchronous ovarian metastases was 9 (47.4%), and 10 cases (52.6%) involved metachronous ovarian metastases. Thirteen patients had metastases located in the pelvis and 6 also had peritoneal dissemination in addition to the ovarian metastasis. Twenty (63.1%) were treated with grossly complete resection. After a median follow-up duration of 45 months (range of 6~96 months), the median survival after the diagnosis of ovarian metastasis was 40 months. The median overall survival was significantly longer in the grossly complete resection group (48.5 vs. 16 months; $P=0.001$). For median survival after the diagnosis of ovarian-metastasis, patients with grossly complete resection showed a significantly more favorable survival rate than the group with remnant tumors (46.5 vs 9 months; $P=0.009$). The survival of patients with metastases located in the pelvis was better than the group with peritoneal dissemination.

Conclusion: Grossly complete resection would be of help to improve the prognosis in selective patients with metastasis from colorectal cancer, especially when metastasis is located in the pelvis. (J Korean Surg Soc 2010;79:287-293)

Key Words: Colorectal cancer, Ovarian metastasis

중심 단어: 직결장암, 난소 전이

서 론

직결장암의 난소 전이는 불량한 예후를 보인다. 원발성 난소암에서 수술적 세포감소술의 가치는 입증되어있는

반면, 전이성 난소암에서 세포감소술의 효과에 대해서는 거의 알려진 바가 없다.

최근 전이성 난소암을 수술적으로 절제할 경우 생존율이 증가한다는 결과들이 보고되고 있으며,(1-6) 특히 직결장으로부터 연속적인 난소의 직접침윤이 있거나 육안적 전이가 있는 경우 근치적 목적으로 난소절제를 시행할 수 있으며, 전이된 난소를 광범위 절제할 경우 생존율을 향상시킬 수 있다는 연구들도 있다.(5,6) 그러나 대장암 난소 전이에 대한 임상적 특성에 대해 잘 알려져 있지 않고, 치료방법에 대한 의견 또한 논란이 되고 있어 저자들은 본원에서 원발

책임저자: 이인규, 서울시 영등포구 여의도동 62
☎ 150-713, 가톨릭대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-3779-2235, Fax: 02-786-0802
E-mail: cmcgslee@catholic.ac.kr

접수일 : 2010년 4월 28일, 게재승인일 : 2010년 7월 7일

성 대장암으로 진단받고 수술을 통해 조직학적으로 동시성 및 이시성 난소 전이가 확인되었던 환자들의 임상적, 병리적 특성 및 치료의 결과에 대하여 살펴보고자 하였다.

방 법

1996년 1월부터 2009년 5월까지 가톨릭대학교 의과대학 성모병원에서 총 567명의 여자 환자가 직결장암으로 수술을 받았으며, 전이성 난소암을 보인 환자는 23명(4.06%)이었다. 이들 중 직결장암에서 기원한 난소 전이가 수술을 통해 조직학적으로 입증된 19예의 환자를 대상으로 하여 이들 환자의 임상적 병리적 특징과 종양학적 결과를 후향적으로 분석하였다. 대장암 진단 당시 환자의 나이, 종양의 위치, 수술 방법, 병합 치료, 전이와 재발여부 및 사망 여부에 대해 의무기록 및 암 등록통계 자료를 이용해 조사하였고 종양의 재발은 조직학적으로 원발성 종양의 재발이 확인되거나 방사선학적으로 명백한 증거가 있는 경우로 정의하였다. 본 연구에서는 수술 시 소견에서 복강 내 10 ml 이상의 체액저류가 있는 경우를 복수가 있는 것으로 정의하였다. 통계적 분석은 SPSS 14.0 for Windows version (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 연속된 자료는 중앙값(범위)으로 표현하였으며 두 군으로 나누어 비교하였을 때 각 군의 차이는 χ^2 검정(Pearson's correlation)과 Fisher's exact test를 이용하여 비교하였다. 생존율은 Kaplan-Meier법을 이용하여 분석하였고, 군 간의 생존율 차이는 Log-rank test를 이용하여 비교하였으며, P값은 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

1) 임상 병리학적 특성

전이성 난소암은 같은 기간 동안 직결장암 수술을 받은 여자 환자의 4.06% (23/567예)에서 발생하였다. 전이성 난소암에 대해 수술을 통해 조직학적으로 입증된 19명의 환자 중 9명(47.4%)은 초기에 원발암에 대한 수술 당시 이미 난소 전이가 동반되어 있었는데, 이 중 4명(44.4%)은 수술 전 검사를 통해 난소 전이가 예측되었고 5명(55.6%)은 수술 중 발견되었다. 10명(52.6%)은 수술 후 추적검사 중 난소 전이가 발견되었으며 이러한 이시성 전이가 발견되기까지의 중앙 기간은 12개월(범위, 3~39개월)이었다. 이들 환자들의 원발 대장암 진단 당시 나이의 중앙값은 46세(범위, 21~

Table 1. Clinical characteristics of primary tumors in 19 women

Variable	No. of patients (%)
Age	
< 50	13 (68.4)
> 50	6 (31.6)
Ovary metastasis	
Synchronous	9 (47.4)
Metachronous	10 (52.6)
Location of primary tumor	
Right colon	5 (26.3)
Transverse colon	1 (5.3)
Left colon	1 (5.3)
Sigmoid colon	7 (36.8)
Rectum	5 (26.3)
Histologic type	
Adenocarcinoma	14 (73.7)
Mucinous adenocarcinoma	4 (21.1)
Signet ring cell adenocarcinoma	1 (5.3)

70세)로 50세 미만은 68.4%, 50세 이상은 31.6%이었다. 원발성 종양의 위치는 구불결장 7예(36.8%), 우측결장 5예(26.3%), 직장 5예(26.3%) 순의 빈도를 보였다. 조직학적 분류에서 분화암이 73.7%이었고 점액성 선암이 21.1%를 차지했다(Table 1). 대부분의 환자는 T3 이상, 림프절 전이가 있는 진행암을 가지고 있었고, 73.7%가 AJCC stage III 이상이였다. 개복했을 때 7예(36.8%)는 난소에만 전이가 있었고 6예(31.6%)는 난소 외에 골반벽 또는 방광침윤을 동반하고 있었으며, 6예(31.6%)는 골반강 밖의 장간막 및 대망, 복막 파종을 동반하였다. 이들 중 1명에서 다발성 간 전이 소견을 보였다. 타병원에서 직장암으로 하트만세 수술을 받았던 1예(5.3%)를 제외한 모든 18예(94.7%)의 환자는 원발암의 수술 후 항암치료를 받았는데, 이들 중 11예(61%)는 5-FU를 근간으로 하는 항암요법, 4예(22%)는 oxaliplatin 혹은 irinotecan을 포함한 항암화학요법을 시행하였고, 나머지 3명(17%)은 다른 항암요법이나 방사선 치료 등을 시행하였다(Table 2). 수술적 치료로서 6예(31.6%)는 양측 난소절제술을 받았고, 8예(42.1%)는 양측 난소 및 자궁 절제술을 시행 받았다. 4예(21.1%)에서 편측 난소절제술을 받았는데, 이들 중 3예는 복막 파종이 있는 상태에서 각각 통증, 크기의 증가, 난소 파열 등의 합병증에 대해 완화적 목적으로 시행하였으며, 1예는 동시성 전이에서 암의 직접침윤이 있어 원발암과 함께 광범위 절제 후 조직검사에서도 난소 전이가 발견된 경우였다. 다른 1예는 개복 시 이미 암성복증을 보여 조직생검만 시행하였다(Table 3).

Table 2. Pathologic feature of primary tumors in 19 women

Variable	No. of patients (%)
Depth of invasion	
T3	11 (57.9)
T4	8 (42.1)
Lymph node status	
Negative	6 (31.6)
Positive	13 (68.4)
Lymphatic invasion	
Negative	3/15 (20.0)
Positive	12/15 (80.0)
Vascular invasion	
Negative	13/15 (86.7)
Positive	2/15 (13.3)
Neural invasion	
Negative	6/15 (40.0)
Positive	9/15 (60.0)
Stage	
II	5 (26.3)
III	4 (21.1)
IV	10 (52.6)
Combined metastasis	
Beyond pelvis	6 (31.6)
Intra pelvis	13 (68.4)
Adjuvant chemotherapy	
No chemotherapy	1 (5.3)
5-FU/capecitabine	11 (57.9)
FOLFOX*/FOLFIRI [†]	4 (21.1)
Others	3 (15.8)

*FOLFOX = leucovorin + fluorouracil + oxaliplatin; [†]FOLFIRI = leucovorin + fluorouracil + irinotecan.

육안적 잔존암의 여부에 따라 완전 절제한 경우와 고식적 감량술(palliative debulking)을 시행한 경우로 구분하였을 때 육안적으로 완전 절제는 12예(63.1%)에서 시행되었는데 대부분의 경우에서 전이는 골반강 내 장기와 복막에 국한되어 있어 수술로 제거 가능한 경우였다. 동시성 난소 전이와 이시성 난소 전이를 가진 환자 중에서 완전 절제를 받은 환자는 각각 5예(41.7%), 7예(58.3%)였다. 동시성 난소 전이와 이시성 난소 전이를 일으킨 원발암의 특징을 비교해보았을 때 동시성 난소 전이의 경우 원발암은 T4가 66.7%, 이시성 난소 전이의 원발암은 T3가 80%로 나타났으나 통계적 의미는 없었다($P=0.07$). 또한 동시성 전이의 경우 림프절 전이와 신경침윤이 많은 경향을 보였지만 역시 통계적 의미는 없었다. 수술 전 측정한 혈장 CEA는 모두 11예에서 증가되어 있었는데 대부분 동시성 난소 전이 환자에서 증가된 소견을 보였다($P=0.015$). 동시성 난소 전이를 가진 모

Table 3. Clinicopathologic features of ovary metastasis according to the grossly complete resection

	Grossly complete resection group (n=12) (%)	Residual tumor group (n=7) (%)	P-value
Histologic type			0.864
Adenocarcinoma	9 (75.0)	5 (71.4)	
Mucinous adenocarcinoma	2 (16.7)	2 (28.6)	
Signet ring cell adenocarcinoma	1 (8.3)	0 (0)	
Disease extent			0.171
Ovary	6 (50.0)	1 (14.3)	
Pelvis	4 (33.3)	2 (28.6)	
Beyond pelvis	2 (16.7)	4 (57.1)	
Time to diagnosis			0.430
Synchronous	5 (41.7)	4 (57.1)	
Metachronous	7 (58.3)	3 (42.9)	
Operation			0.009
Biopsy	0 (0)	1 (14.3)	
Unilateral salpingoophorectomy	1 (8.3)	3 (42.9)	
Bilateral salpingoophorectomy	3 (25.0)	3 (42.9)	
Bilateral oophorectomy with total hysterectomy	8 (66.7)	0 (0)	

든 환자에서 수술 시 10 ml 이상의 복수가 동반되어 있었다($P<0.001$)(Table 4).

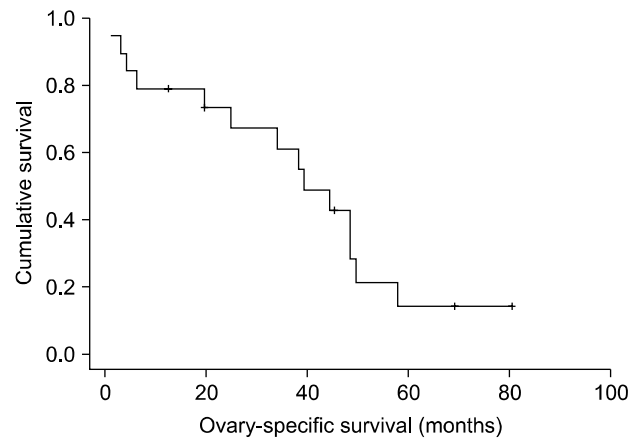
2) 수술 결과

중앙 추적기간은 45개월(범위, 6~96개월)이었다. 추적기간 동안 14명(73.7%)의 환자가 대장암 재발로 인해 사망하였고, 5명은 현재까지 생존해 있으며 이들 중 2명은 재발을 보이고 있다. 모든 환자의 중앙 난소 전이 후 생존기간은 40개월(범위, 4~81개월)이었다(Fig. 1). 전이 시기에 따라 동시성 난소 전이와 이시성 난소 전이의 중앙 전체 생존기간은 각각 36개월(범위, 6~70개월), 45.5개월(범위, 11~96개월)이었고($P=0.506$), 난소 전이 후 생존기간은 각각 36개월(범위, 6~70개월), 40.5개월(범위, 4~81개월)로 두 군간 전체 생존기간과 난소 전이 후 생존기간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($P=0.783$). 수술 후 1개월 사망률은 없었고 수술의 근치도와 관련하여 육안적으로 완전절제를 받은 환자의 중앙 전체 생존기간은 48.5개월(범위, 15~96개월), 완전히 절제하지 못한 환자는 16개월(범위, 6~51개월)($P=0.001$), 중앙 난소 전이 후 생존기간은 육안적으로 완

Table 4. Comparison of primary tumors according to the timing of metastasis

	Synchronous (n=9) (%)	Metachronous (n=10) (%)	P-value
Histologic type			0.433
Adenocarcinoma	6 (66.7)	8 (80.0)	
Mucinous adenocarcinoma	3 (33.3)	1 (10.0)	
Signet ring cell adenocarcinoma	0 (0)	1 (10.0)	
Depth of invasion			0.070
T3	3 (33.3)	8 (80.0)	
T4	6 (66.7)	2 (20.0)	
Lymph node status			0.091
Negative	1 (11.1)	5 (50.0)	
Positive	8 (88.9)	5 (50.0)	
Lymphatic invasion			0.341
Negative	1 (11.1)	2/6 (33.3)	
Positive	8 (88.9)	4/6 (66.7)	
Vascular			0.343
Negative	7 (77.8)	6/6 (100)	
Positive	2 (22.2)	0/6 (0)	
Neural invasion			0.119
Negative	2 (22.2)	4/6 (66.7)	
Positive	7 (77.8)	2/6 (33.3)	
Stage			<0.001
II	0 (0)	5 (50.0)	
III	0 (0)	4 (40.0)	
IV	9 (100)	1 (10.0)	
Preoperative CEA			0.015
Normal	1 (11.1)	7 (70.0)	
Elevation	8 (88.9)	3 (30.0)	
Ascites			<0.001
Negative	0 (0)	10 (100)	
Positive	9 (100)	0 (0)	
Disease extent			0.848
Beyond pelvis	3 (33.3)	3 (30.0)	
Intra pelvis	2 (22.2)	4 (40.0)	
Within ovary	4 (44.4)	3 (30.0)	

전절제를 받은 환자는 46.5개월(범위, 5~81개월), 완전히 절제 하지 못한 환자는 9개월(범위, 4~51개월)을 보여 전체 생존기간, 난소 전이 후 생존기간 모두 의미 있는 차이를 보였다($P=0.009$)(Fig. 2). 전이 범위에 따라서는 골반강 내 전이군과 골반강 외 전이군의 난소 전이 후 생존기간의 중앙값은 골반강 내 국한된 전이군에서 41개월(범위, 15~81개월), 골반강 외 전이군은 8개월(범위, 4~51개월)이었다($P=0.058$). 전체 생존기간을 비교해 보았을 때 골반강 내 전이는 46개월(범위, 15~96개월), 골반강 외 전이는 13.5개월

**Fig. 1.** Kaplan-Meier survival curve of the ovary-specific survival time after ovarian metastasis.

(범위, 6~51개월)을 보여 골반강 내 전이군의 생존율이 높았다($P=0.008$)(Fig. 3). 그 외에 Kaplan-Meier법과 Log-rank test를 이용하여 생존에 영향을 미치는 예후 인자들을 분석해 보았을 때, 원발암 진단 당시의 환자 나이, 암의 위치, 병기, 림프절 전이 여부, 조직학적 소견 및 난소 전이까지의 시간은 생존기간에 영향을 미치지 않았다.

고 찰

직결장암으로부터 난소 전이 발생률은 2~14%로 보고하고 있으며, 특히 첫 수술 시 난소 전이가 동반되어 있을 가능성은 3.6~7.4%로 보고하고 있다.(7-10) 이 연구에서 난소 전이는 직결장암이 진단된 여성의 약 4%에서 발생하였다. 총 19예의 환자 중 9예(47.4%)는 원발암의 수술 시 이미 난소 전이를 동반하였고 10예(52.6%)는 직결장암의 근치 수술 후 추적기간 동안 난소 전이가 발견되었다. 원발암 수술 후 발병까지의 기간의 중앙값은 12개월(범위, 3~39개월)이었다. 난소 전이는 직결장암 환자 사망의 주요 원인 중 하나로서, 전이성 난소암이 진단되면 중앙 생존기간 6~18개월, 5년 생존율은 약 10%로 보고하고 있다.(8-11) 난소 전이의 시기에 따라 예후를 비교해 보면 이시성 난소 전이는 초기 수술 당시 미처 발견하지 못했던 숨은 잠재적 종양세포 혹은 항암보조요법 동안 계속 자라난 원발암의 내성세포에 의해 발생할 수 있으므로 동시성 전이가 있는 경우 이시성 전이에 비해 예후가 더 좋다는 보고가 있으나,(6) 다른 논문에서는 동시성 난소 전이는 더 파종된 질병 상태와 관련되므로 이시성으로 발생한 난소 전이보다 예후가 불량하다고

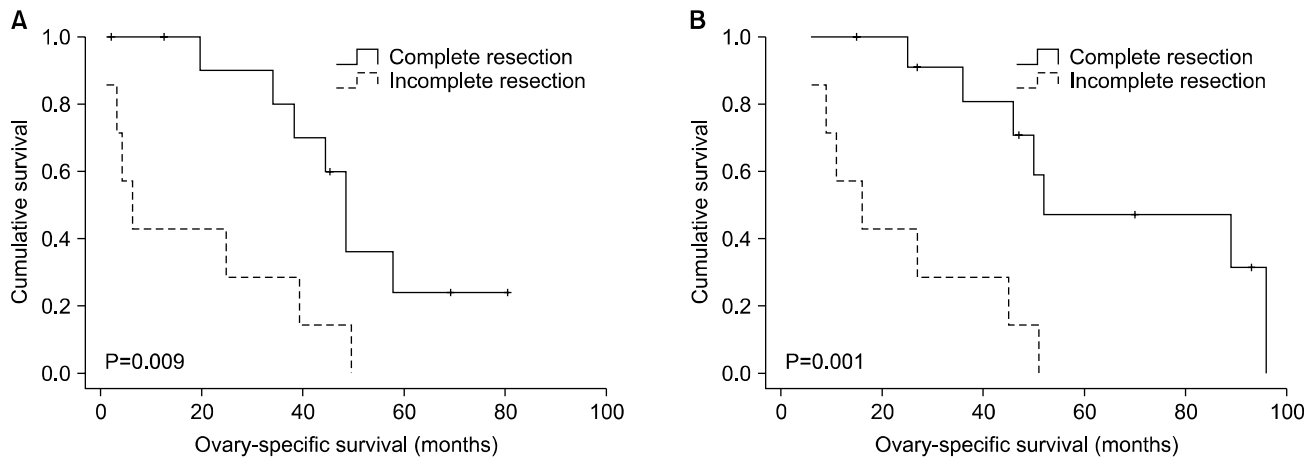


Fig. 2. Kaplan-Meier survival curve comparing the ovary-specific survival time (A) and overall survival time (B) according to the complete resection.

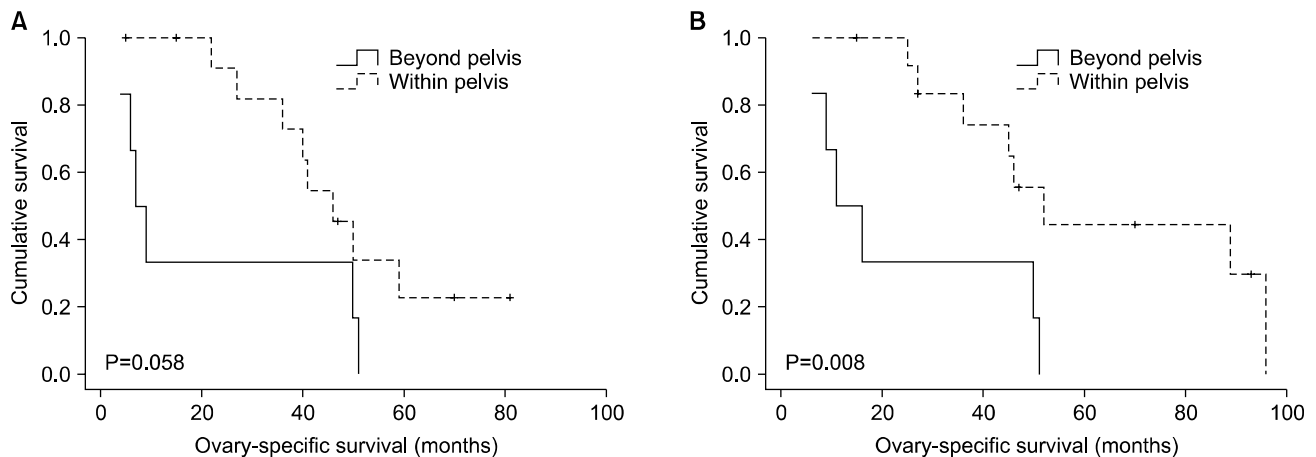


Fig. 3. Kaplan-Meier survival curve comparing the ovary-specific survival time (A) and overall survival time (B) according to the extent of disease.

보고하였다.(12,13) 본 연구에서는 동시성 난소 전이와 이시성 난소 전이를 구분하여 난소 전이 후 생존기간을 비교하였을 때 각각 36개월, 40.5개월로 통계적으로 유의한 차이를 확인할 수 없었다($P=0.783$). 전이성 난소암의 유일한 치료방법은 외과적 절제술이다. 전이성 난소암 환자의 생존율을 증진시키기 위해 많은 연구들이 시도되었는데 불행히도 전이성 난소암에서 항암화학요법 및 방사선 치료는 효과적이지 않은 것으로 보고하고 있다.(1) 과거에는 전이성 난소암에 대한 수술이 주로 종물을 제거하여 증상을 완화시킬 목적으로 시행되었다. 그러나 최근에는, 완전 절제를 시행하면 무병생존 및 전체 생존이 증가한다는 연구결과들이 보고되면서(1-6) 전이성 난소암에서 생존율 증진을 목적으로 수술적 절제가 시행되고 있다. Huang 등(6)은 동

시성, 이시성 난소 전이를 완전 절제하여 5년 생존율을 각각 15%, 25%까지 증가시켰다고 보고하였고, McCormick 등(2)의 연구에서 단독 난소 전이가 있는 경우 적절한 세포감소술을 시행하였을 때 무병기간이 14.5개월, 전체 생존기간이 61개월이었으며, 5년 생존율은 50%를 보였다. 이 연구에서 모든 환자의 난소 전이 후 중앙 생존기간은 40개월이었으며, 직결장암의 난소 전이에 대해 육안적 완전 절제를 시행 받은 경우 중앙 생존기간이 46.5개월로 나타나 육안적으로 확인된 전이성 난소암을 수술적으로 절제하는 경우 생존기간이 유의하게 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 난소 전이의 완전 절제는 대부분의 경우에서 전이가 골반강 내 한정되어있을 때 가능하다.(12-14) 우리의 연구에서도 비록 환자 수가 적어 통계적으로 유의하지는 않았으

나, 전이가 골반강 내에 한정된 경우에서 광범위한 전이를 가진 경우보다 오래 생존하는 경향을 보였다. 직결장암 난소 전이시의 불량한 예후는 동반된 전이(복막 파종이나 간 전이)에 의한다. Webb 등(15)은 암성복증이 있는 경우 생존 기간의 중앙값이 10.8개월, 없는 경우 25.2개월이라고 보고한 바 있으며, Yun 등(13)도 난소 단독전이와 타 장기 동반 유무에 따른 전체 생존율을 비교하였을 때 단독 전이의 경우 42.5개월, 타 장기에 동반 전이가 있을 경우 15.8개월로 단독 전이의 경우 생존율이 높게 나타났다. 이 외의 다수의 연구에서도 다른 장기의 전이가 없는 일부 환자들에서 전이성 난소암을 절제하는 경우 전체 생존기간이 증가됨을 보고하였다.(16-18) 본 연구에서 난소암 진단 시 실제 암성 복증이 동반되어 있었던 경우는 총 6예로 동시성과 이시성 전이에서 각각 3예 있었는데 이들 타 장기로의 전이가 있는 환자의 난소 전이 후 중앙 생존기간은 8개월(범위, 4~51개월)로 골반강 내 전이가 있는 환자 41개월(범위, 5~81개월)에 비해 통계적으로 유의하지는 않았지만 생존율에 큰 차이를 보였다. 전이성 난소암과 암성복증 사이의 관계는 명확하지 않다. 과거에는 전이성 난소암은 암성복증의 증표로 생각되었다. 특히 직결장 수술 후 전이성 난소암의 발생 기전은 직결장의 원발암 수술 중 인위적 파종에 의해 떨어져나간 암세포들이 착상된 국소 재발로 설명되기도 한다. Kanellos 등(19)은 직결장암의 국소 재발과 암성복증은 복강액 내의 암세포의 존재와 관련이 있다고 보고하였고, Chung 등(12)은 난소 전이가 있는 환자 상당수가 반응성 복수를 가지며 복수가 없는 경우에도 복강 세척액에서 양성 세포학적 검사를 보이는 경우 생존에 영향을 미친다고 하였다. 본 연구에서는 동시성 난소 전이가 있는 군 모두에서 수술 시 복수가 동반된 소견을 보였다. 또한 이 연구에서는 58%의 환자에서 원발암의 수술 전 CEA가 증가되어 있었고 특히 동시성 전이를 가진 환자에서 그 비율이 높았다(88.9%). 수술 전 혈청 CEA는 난소암의 선별검사 및 암성복증과 전이성 난소암과 같이 점액 분비성 암의 선별검사에 유용한 것으로 보고되고 있다.(20) 비록 이 연구에서 복수 유무와 수술 전 혈청 CEA는 생존기간에 영향을 미치지 않았지만, 원발암의 수술 전 혈청 CEA와 복수 및 복강 세척액 세포검사 양성 여부는 난소 전이 및 재발, 복막 재발의 유용한 예측인자가 될 수 있을 것으로 생각된다. 림프혈관 전이와 생존율의 관계에서 림프절 전이의 불량한 예후인자로 림프혈관의 전이가 있는 경우 난소 전이가 증가하였다는 보고가 있었으나(12) 이 연구에서는 그 상관성을 찾지

못하였다. 조직학적 분류에 있어서는 난소 전이된 원발암의 21.1%가 점액성 선암으로, 우리의 자료에서 점액성 선암의 발생율이 5%임을 감안하면 점액성 선암을 가진 여성 환자에서 난소 전이가 많이 발생하는 경향을 보였으나 점액성 선암과 난소 전이 사이에 유의한 상관관계는 없었다. 점액성 선암의 경우 복수 및 복강내 세척액의 세포학적 검사 양성률과 관련이 있을 것으로 생각된다.

우리 연구는 단일기관의 후향적 연구이고 대상수 또한 적고 추적기간이 짧았기 때문에 전이성 난소암의 특징 및 절제술의 의의를 분명히 하기 위해서는 이에 대한 대단위 전향적 연구가 시행되어야겠다.

결론

직결장암에서 난소 전이가 있을 때, 특히 전이가 골반강 특히 난소 내 국한되어 있는 환자에서는 종양을 남기지 않도록 적극적으로 절제를 하면 생존율을 향상시킬 수 있다.

REFERENCES

- 1) Erroi F, Scarpa M, Angriman I, Cecchetto A, Pasetto L, Mollica E, et al. Ovarian metastasis from colorectal cancer: prognostic value of radical oophorectomy. *J Surg Oncol* 2007;96:113-7.
- 2) McCormick CC, Giuntoli RL 2nd, Gardner GJ, Schulick RD, Judson K, Ronnett BM, et al. The role of cytoreductive surgery for colon cancer metastatic to the ovary. *Gynecol Oncol* 2007;105:791-5.
- 3) Ayhan A, Tuncer ZS, Bükülmez O. Malignant tumors metastatic to the ovaries. *J Surg Oncol* 1995;60:268-76.
- 4) Ayhan A, Guvenal T, Salman MC, Ozyuncu O, Sakinci M, Basaran M. The role of cytoreductive surgery in nongenital cancers metastatic to the ovaries. *Gynecol Oncol* 2005;98:235-41.
- 5) Rayson D, Bottell E, Whiston F, Stitt L. Outcome after ovarian/adnexal metastectomy in metastatic colorectal carcinoma. *J Surg Oncol* 2000;75:186-92.
- 6) Huang PP, Weber TK, Mendoza C, Rodriguez-Bigas MA, Petrelli NJ. Long-term survival in patients with ovarian metastases from colorectal carcinoma. *Ann Surg Oncol* 1998;5: 695-8.
- 7) Birnkrant A, Sampson J, Sugarbaker PH. Ovarian metastasis from colorectal cancer. *Dis Colon Rectum* 1986;29:767-71.
- 8) O'Brien PH, Newton BB, Metcalf JS, Rittenbury MS. Oophorectomy in women with carcinoma of the colon and rectum. *Surg Gynecol Obstet* 1981;153:827-30.

- 9) Young-Fadok TM, Wolff BG, Nivatvongs S, Metzger PP, Ilstrup DM. Prophylactic oophorectomy in colorectal carcinoma: preliminary results of a randomized, prospective trial. *Dis Colon Rectum* 1998;41:277-83.
- 10) Blamey S, McDermott F, Pihl E, Price AB, Milne BJ, Hughes E. Ovarian involvement in adenocarcinoma of the colon and rectum. *Surg Gynecol Obstet* 1981;153:42-4.
- 11) Miller BE, Pittman B, Wan JY, Fleming M. Colon cancer with metastasis to the ovary at time of initial diagnosis. *Gynecol Oncol* 1997;66:368-71.
- 12) Chung TS, Chang HJ, Jung KH, Park SY, Lim SB, Choi HS, et al. Role of surgery in the treatment of ovarian metastases from colorectal cancer. *J Surg Oncol* 2009;100:570-4.
- 13) Yun CH, Park JW, Moon SM, Hwang DY. Clinical characteristics of ovarian metastasis from colorectal cancer. *J Korean Soc Coloproctol* 2008;24:367-72.
- 14) Wright JD, Powell MA, Mutch DG, Rader JS, Gibb RK, Huettner PC, et al. Synchronous ovarian metastases at the time of laparotomy for colon cancer. *Gynecol Oncol* 2004;92:851-5.
- 15) Webb MJ, Decker DG, Mussey E. Cancer metastatic to the ovary: factors influencing survival. *Obstet Gynecol* 1975;45:391-6.
- 16) Morrow M, Enker WE. Late ovarian metastases in carcinoma of the colon and rectum. *Arch Surg* 1984;119:1385-8.
- 17) Quan SH, Sehdev MK. Pelvic surgery concomitant with bowel resection for carcinoma. *Surg Clin North Am* 1974;54:881-6.
- 18) Tunca JC, Starling JR, Hafez GR, Buchler DA. Colon carcinoma metastatic to the ovary. *J Surg Oncol* 1983;23:269-72.
- 19) Kanellos I, Demetriades H, Zintzaras E, Mandrali A, Mantzoros I, Betsis D. Incidence and prognostic value of positive peritoneal cytology in colorectal cancer. *Dis Colon Rectum* 2003;46:535-9.
- 20) Tottori K, Takeuchi S. The clinical significances of carcinoembryonic proteins in patients with ovarian carcinoma. *Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi* 1981;33:142-50.