

## 결장직장 점액성 선암의 예후에 대한 분석: 복강액을 이용한 후향적 분석

가톨릭대학교 의과대학 외과학교실

최승봉 · 이인규 · 원대연 · 이윤석 · 시 윤 · 이상철  
강원경 · 박종경 · 안창혁 · 김준기 · 오승택

### Analysis of Prognosis in Colorectal Mucinous Adenocarcinoma: A Retrospective Analysis with Peritoneal Fluid

Seung Bong Choi, M.D., In Kyu Lee, M.D., Dae Youn Won, M.D., Yoon Suk Lee, M.D.,  
Yoon Si, M.D., Sang Chul Lee, M.D., Won Kyung Kang, M.D., Jong Kyung Park, M.D.,  
Chang Hyeok Ahn, M.D., Jun-Gi Kim, M.D., Seong Taek Oh, M.D.

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

**Purpose:** Although many papers have reported poor prognosis of colorectal mucinous adenocarcinoma, the underlying cause for its unfavorable outcome is yet to be elucidated. In the peritoneal fluid studies, we observed that peritoneal recurrences and cytology positive cases were many times mucinous cancers. On the basis of these observations, mucinous and non-mucinous adenocarcinomas were compared and prognostic factors were studied.

**Methods:** Five hundred and forty-six patients who underwent surgery for colorectal adenocarcinomas from January 2004 to December 2008 were included.

**Results:** Among the 546 patients, mucinous adenocarcinomas were 30 (5.5%) and non-mucinous adenocarcinomas were 516 (94.5%). Mean age was 55.0 years, which was younger than 63.2 years in non-mucinous colon cancers. They tend to develop in the right colon. Mucinous adenocarcinomas were more advanced in depth of invasion and distant metastasis, but no significant difference in lymph node (LN) metastasis. Peritoneal CEA, CA19-9, and positive cytology were more apparent. Liver and peritoneal metastasis did not show significant increases. Five year survival rates were 82.9% and 91.7% and cancer free survival rates were 42.7% and 68.5% each, respectively, for mucinous and non-mucinous cancers. According to stage, only stage III and IV patients showed differences in cancer free survival and overall survival ( $P=0.001$ ,  $0.040$ ).

**Conclusion:** Mucinous adenocarcinomas showed worse prognoses and significant differences in recurrences, but had similar prognoses in early cancers. Although no significant differences were in LN metastasis, dissimilarities were in infiltration depth. Infiltrations led to the increase in free cancer cells and peritoneal fluid tumor markers: ultimately cancer recurrences developed. (J Korean Surg Soc 2010;79:474-480)

**Key Words:** Colorectal cancer, Mucinous adenocarcinoma, Peritoneal cytology, Tumor marker

중심 단어: 결장직장암, 점액성 선암, 복강액 세포병리검사, 종양표지자

## 서 론

점액성 선암은 결장직장암의 한 조직학적인 유형으로서 위, 유방, 전립선 등에서도 발생하며, 발생한 원발장기에 따라 다양한 양상과 예후를 보인다. 예를 들어, 난소의 점액성 선암은 다른 조직형과 예후의 큰 차이가 없으며 전립선의 경우 상대적으로 예후가 나쁘다.(1) 점액성 선암의 정의에 있어 종양의 세포외 점액양이 중요하며 원발장기에 따라 다르게 규정되기도 하는데, 결장직장암에서는 종양의 50% 이상이 세포외 점액으로 구성된 경우를 말한다.(2)

점액성 선암의 발생 빈도는 5~20%로 알려져 있으며, 비점액성 선암과 비교하였을 때 상대적으로 젊은 연령층, 대장 근위부에 호발하며, 진단 당시 이미 진행된 병기를 보이는 경우가 많다.(3-8) 이러한 임상적, 병리적 차이는 1923년 Parham(9) 이후에도 보고되었으며 최근에는 두 군의 차이가 발생하는 원인을 밝히기 위해 분자생물학적, 유전적 연구도 진행되고 있다.

결장직장암에서 점액성 선암은 많은 연구에서 예후가 불량하다고 보고되고 있다.(4,6,7,10,11) 그러나 국소재발을 잘 하지만,(5,6,12) 생존율에는 유의한 차이가 없거나 독립적인 예후인자가 될 수 없다는 보고도 있다.(5,13-17) 불량한 예후에 대한 명확한 설명이 부족한 현실점에서 점액성 선암이라는 조직학적 유형의 예후에 대해서는 논란의 여지가 있는 것이 사실이다. 저자들은 복강액 연구에서 복막재발과 복강액 세포병리검사 양성인 경우 점액성 선암이 상대적으로 많다는 것을 관찰하였고,(18,19) 기존의 다른 점액성 선암에 관한 보고와 달리 이러한 복강액 연구를 바탕으로 점액성 선암과 비점액성 선암을 비교하였으며 예후에 영향을 미치는 요소에 대해 연구하고자 하였다.

## 방 법

가톨릭대학교 의과대학 여의도성모병원에서 2004년 1월부터 2008년 12월까지 직장과 결장에 생긴 선암으로 수술을 시행한 546명을 대상으로 전향적으로 모아진 데이터를 후향적으로 분석하였다. 점액성 선암과 비점액성 선암을 비교하였으며 2006년부터 복강액 분석을 시행한 271명의 환자에서는 복강액 세포병리검사와 암표지자 검사를 추가하여 분석하였다. 임상병리학적으로는 환자의 나이, 성별, 동반질환, 수술 전 CEA 및 CA 19-9 수치, 종양의 해부학적

위치, 대장벽의 침윤정도, 림프절 전이상태, 원격전이여부, 세포의 분화도, 림프관 침습 여부, 혈관 침습 여부, 신경주위 침윤 여부, 종양으로 인한 폐쇄 유무, 환상형 종괴 여부, 종양의 크기, 림프절 전이 개수, 병기 등을 조사하였다. 복강액 암표지자 검사의 경우 수술 당시, 직장자궁오목(Douglas pouch)에서 주사기를 이용하여 흡인하였으며 2 ml 이상의 액체가 나올 때에 복강액을 이용하였으며, 복강액이 흡입되지 않은 경우 1,000 ml 멸균생리식염수로 복막을 세척한 뒤에, 5 ml를 흡인하여 검사를 시행하였고 세포병리검사는 복막세척액을 이용하였다. 복강액 세포병리검사를 위하여 Papanicolaou and Giemsa 염색이 시행되었으며, 5  $\mu$ m 두께의 조직블록을 만들어 hematoxylin and eosin 염색과 anti-calretinin 또는 anti-CEA (Dako, Glostrup, Denmark)에 대한 면역조직화학 염색을 같이 추가로 하였다.

혈액, 복강액 CEA와 CA 19-9는 같은 종류의 검출 세트를 이용하여 방사면역측정법으로(IRMA-coat CEA, CA 19-9 IRMA) 측정되었다. 특히 복막액의 경우 2 ml가 2,400 rpm에서 3분간 원심분리 하였으며, 그 중 100  $\mu$ l가 측정에 쓰였다. 복막액 CEA, CA 19-9의 최대치는 각각 100 ng/ml, 240 U/ml로 설정되었으며 더 농축된 경우더라도 따로 희석하지는 않았고, 정상치는 4 ng/ml와 37 U/ml로 각각 설정하였다.

통계적 유의성은 P 값이 0.05 미만인 경우를 말하며, 통계학적인 분석은 SPSS 14.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 각 변수의 성격과 검증방법에 따라 단변량 분석은 Fisher's exact test 또는 chi-square test와 student t-test 방법을 사용하였다. 생존 기간은 수술한 날부터 환자가 사망한 날까지로 계산하였으며, 무병생존율은 수술한 날부터 재발이 발견된 날까지로 계산하였다. 생존에 대한 통계는 Kaplan-Meier method로 처리되었으며 서로 다른 군 사이의 생존을 비교, 분석하는 데에 log rank test를 시행하였다.

## 결 과

### 1) 임상적 특징

전체 대상 결장직장암 환자 546명 중 점액성 선암은 30명(5.5%) 비점액성 선암은 516명(94.5%)이었다. 점액암의 경우 평균연령이 55.0세(범위 30~77)로 비점액성 선암의 63.2세(범위 28~91)에 비해 젊은 나이에 발생함을 알 수 있었다( $P<0.001$ ). 결장직장암 발생은 점액성 선암의 경우 우측부터 횡행결장 1/3까지의 우측대장에 더 많이 발생하여 위치에 따른 차이를 보였으나( $P=0.044$ ), 가족력 유무에 있어

점액성 선암과 비점액성 선암의 차이는 없었으며( $P=0.748$ ), 남녀에 따른 차이도 없었다( $P=0.314$ )(Table 1).

## 2) 조직학적 특징

전체 환자의 AJCC 6th를 근거로 병기는 I, 122명(22.3%); II, 166명(30.4%); III, 197명 (36.1%); IV, 61명(11.2%)이었다. 점액성 선암의 경우 침윤 깊이에 있어 T3, T4가 많았으며( $P=0.002$ ), 원격전이에 있어 비점액성 선암에 비해 전이의 빈도가 높았다( $P<0.001$ ). 하지만, 림프선 전이나 림프관 침윤, 정맥 침윤, 신경침윤에 있어서는 유의한 차이가 없었다(Table 2).

## 3) 예후와 생존

점액성 선암의 재발율은 43.3%로 비점액성 선암의 재발률 18.6%보다 높았으나( $P=0.001$ ), 간전이나 복막전이의 빈도는 높지 않았다( $P=0.938$ , 0.425)(Table 3). 점액성 선암에서 10명의 직장암 환자 중 3명(30%)에서 재발하였으며 재발부위는 폐가 2명, 간이 1명으로 복막재발은 없었다. 하지만 결장암 경우 20명의 환자 중 10명(50%)에서 재발하였으며 그중 3명(30%)에서 복막전이, 4명(40%)이 간전이를 보였다. 환자의 5년 무병생존율이 42.7%와 68.5% ( $P<0.001$ )(Fig. 1A), 5년 생존율은 점액성 선암과 비점액성 선암이 각각 82.9%와 91.7% ( $P=0.026$ )(Fig. 1D)로 점액성 선암의 예후가 좋지 않았다. 그러나 I, II기와 III, IV기로 나누어 분석하였을 때는 I, II기의 환자의 생존율에서만 두 군간에 차이가 없었고( $P=0.718$ )(Fig. 1E), 무병생존율과 III, IV기 환자의 무병생존율과 생존율은 차이가 있었다( $P=0.048$ , 0.001, 0.040)

**Table 1.** Clinical characteristics of mucinous adenocarcinoma

Variable	Non mucinous type	Mucinous type	P-value
Age	63.2±11.2	55.0±13.0	0.000
CEA (serum)	13.3±44.5	32.2±116.5	0.409
CA19-9 (serum)	46.1±184.1	34.8±46.5	0.768
Family history			0.748
Positive	75 (14.5%)	5 (16.7%)	
Negative	441 (85.5%)	25 (83.3%)	
Gender			0.314
Male	306 (59.3%)	15 (50.0%)	
Female	210 (40.7%)	15 (50.0%)	
Tumor site			0.044
Right	131 (25.6%)	13 (43.3%)	
Left	225 (43.6%)	7 (23.3%)	
Rectum	160 (31.0%)	10 (33.3%)	

(Fig. 1B, C, F).

## 4) 복강액 분석

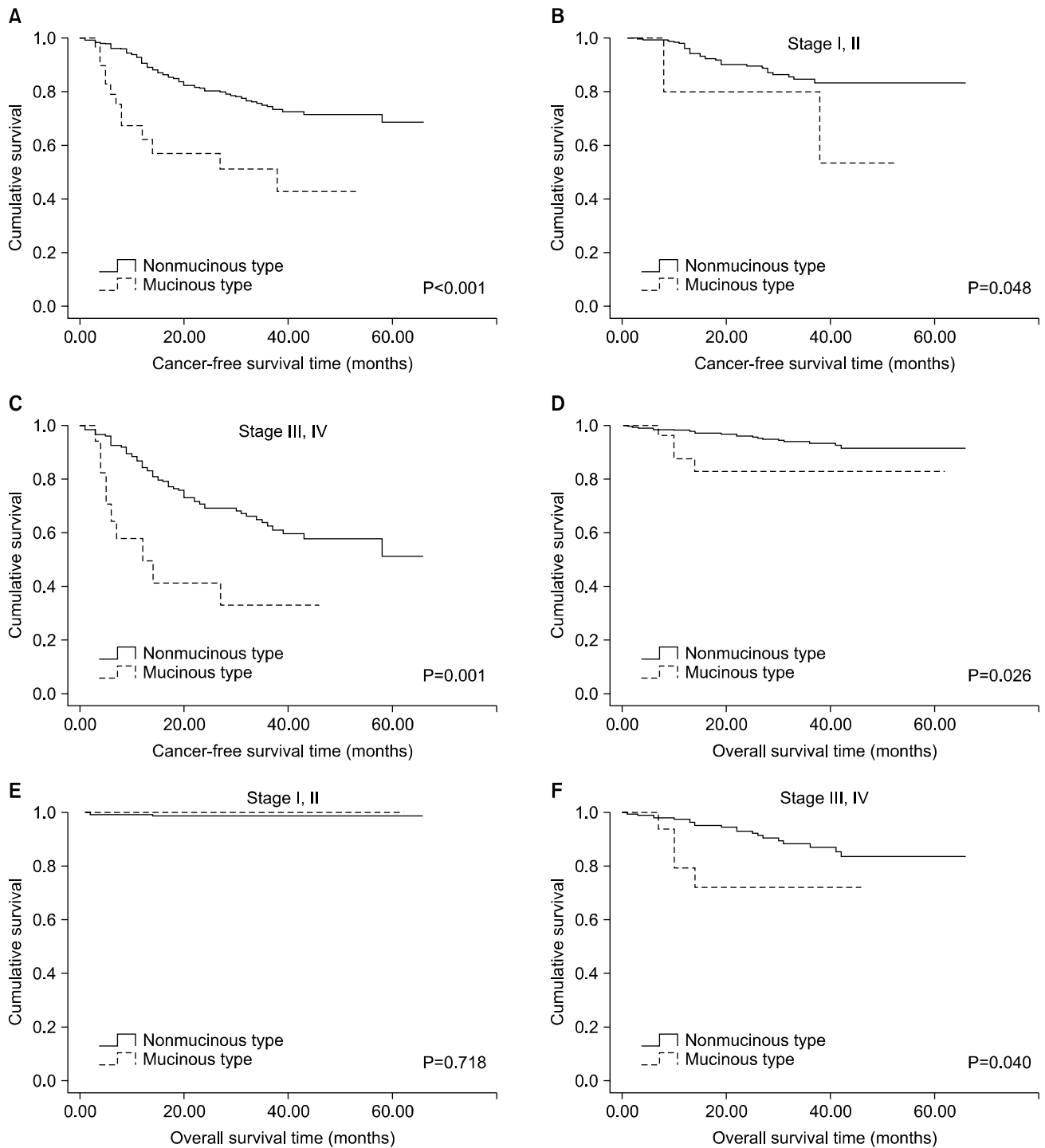
271명의 복강액 분석에서 점액성 선암에서 세포병리검사의 암세포 양성 소견이 29.4%로 비점액성 선암의 6.3%에 비하여 많았으며( $P=0.001$ ), 복강액 CEA와 CA19-9가 혈청정상범위 이상으로 증가한 경우가 57.1%, 35.7%로 비점액성 선암의 31.3%, 12.7%에 비하여 유의하게 많았다( $P=0.046$ , 0.016)(Table 4).

**Table 2.** Pathologic features of mucinous adenocarcinoma

Variable	Non mucinous type (%)	Mucinous type (%)	P-value
T stage			0.002
1	65 (12.8)	0	
2	70 (13.8)	3 (10.3)	
3	342 (67.2)	19 (65.5)	
4	32 (6.3)	7 (24.1)	
N stage			0.267
0	287 (56.4)	14 (46.7)	
1	135 (26.5)	9 (30.0)	
2	87 (17.1)	7 (23.3)	
M stage			0.001
0	464 (89.9)	21 (70.0)	
1	52 (10.1)	9 (30.0)	
Lymphatic invasion	238/514 (46.3)	16/30 (53.3)	0.453
Venous invasion	47/514 (9.1)	2/30 (6.7)	0.645
Neural invasion	129/514 (25.1)	5/30 (16.7)	0.298
AJCC stage			0.027
I	118 (22.9)	4 (13.3)	
II	157 (30.4)	9 (30.0)	
III	189 (36.6)	8 (26.7)	
IV	52 (10.1)	9 (30.0)	

**Table 3.** Comparison of recurrence according to histologic type

Variable	Non mucinous type (%)	Mucinous type (%)	P-value
Recurrence			0.001
Positive	96 (18.6)	13 (43.3)	
Negative	420 (81.4)	17 (56.7)	
Peritoneal metastasis			0.425
Positive	14 (14.6)	3 (23.1)	
Negative	82 (85.4)	10 (76.9)	
Liver metastasis			0.938
Positive	38 (39.6)	5 (38.5)	
Negative	58 (60.4)	8 (61.5)	



**Fig. 1.** Cancer free survival and overall survival curve of patients by histologic type in whole patients (A, D); patients with stage I, II (B, E); patients with stage III, IV (C, F).

## 고 찰

점액성 선암과 비점액성 선암을 비교한 연구는 1923년

Parham(9)이 점액성 선암에 대해 기술한 이래 여러 보고가 있었다. 점액성 선암은 결장, 직장암에서 5~15%의 빈도로 보고되고 있으며, 임상적 특징, 병리적인 특징, 재발이나 예 후에 대해서는 상대적으로 젊은 연령에서 호발하며, 우측

**Table 4.** Comparison of peritoneal fluid cytology and tumor markers according to histologic type

Variable	Non mucinous type (%)	Mucinous type (%)	P-value
Cytology			0.001
Positive	16 (6.3)	5 (29.4)	
Negative	238 (93.7)	12 (70.6)	
Fluid CEA			0.046
<4	160 (68.7)	6 (42.9)	
>4	73 (31.3)	8 (57.1)	
Fluid CA19-9			0.016
<37	207 (87.3)	9 (64.3)	
>37	30 (12.7)	5 (35.7)	

대장에서 발생하는 경우가 많고, 진행된 병기에서 진단되는 경우가 많은 임상적 특징이 있다.(3-8)

본 연구에서 점액성 선암은 516명 중 30명으로 5.5%의 빈도를 보였다. 점액암 환자군의 평균 연령은 55.0세로 63.2세인 점액성 선암에 비해 젊은 연령에서 호발하였고, 점액암의 위치는 43.3%로 우측대장에서 많이 발생하였다. 림프선 전이에 있어서는 유의한 차이가 없었지만 침윤 깊이와 원격전이에 있어 점액성 선암이 진행된 소견을 보였다.

대장암의 위치에 따른 예후의 차이는 기술된 바 있으며, 특히 직장의 경우 불량한 예후를 보인다고 하였다. Secco 등(10)은 직장 점액암의 5년 생존율이 17%로 34%인 다른 선암에 비해 낮았으며, Green 등(8)은 11%와 57%로 예후의 큰 차이를 보였다. 직장의 경우 진단 당시 이미 진행된 상태에서 발견되거나, 골반의 림프계가 보다 광범위하고 적절한 외측절제한계를 확보하는 데에 해부학적, 수술적 제한이 있을 수 있다. 이러한 제한은 근치적 절제를 힘들게 할 수 있으며, 점액이 직장 주위 조직을 투과하는 성향이 높아 국소 재발률의 확률이 높아지기도 한다.(8,11) 하지만 Sasaki 등(20)은 직장의 경우에도 예후에 차이가 없다고 기술한 바 있으며, 본 연구 결과에서는 결장과 직장부위에 따른 생존율과 무병생존율에서는 유의한 차이가 없었다( $P=0.196$ ,  $0.356$ ).

대장암에서 어느 정도의 점액 생성은 있을 수 있는데 점액 생성이 과도하게 풍부하면 점액성암 또는 인환세포암으로 분류한다. 병리학적으로 점액 함유량과 점액의 위치에 따라 정의하며, 점액성 선암은 분비된 점액이 세포 사이사이의 간질에 있고 인환세포암은 세포 내에 점액이 저류되어 고리 모양을 형성한다.(1) Symonds와 Vickery(11)는 처음으로 세포외기질의 60% 이상이 점액 성분으로 이루어진 경

우를 점액성 선암으로 정의하였다. 현재는 일반적으로 50% 이상으로 규정한 WHO의 기준을 따르고 있는 추세이다.(2) 보고에 따라 점액성 선암의 조직형을 세분화하여 고분화, 중등도 분화로 나누어 비교하기도 하였고 점액의 함유량을 나누어서 이에 따른 예후의 차이도 기술하였다. Umpleby 등(4)은 점액 함량이 60~80%인 군과 80% 이상인 군으로 구별하였고 함량이 높은 군이 예후가 더 불량하다고 보고하였다.

여러 보고에서 점액암의 빈도, 호발부위, 호발연령, 가족력이 일정하게 일치하는 것은 아니며, 특히 재발이나 예후에 있어서는 논란이 있다. 보고자에 따라 점액암이라는 조직형은 예후와 관계 없고 독립적 예후인자가 아니라는 주장도 있다.(5,13-17) 그래도 많은 연구에서는 통계적인 유의성을 갖고 점액성 선암과 비점액성 선암의 차이를 관찰하고 있으며 예후의 차이에 대해서도 설명하고 있다.(4,6,7,10,11) Umpleby 등(4)과 Kanemitsu 등(7)은 점액암은 진단 당시 진행된 병기로 낮은 근치적 절제율을 보인다고 하였다. 진행된 병기를 보이는 요인으로는 점액암이 림프절 전이와 장벽침투를 비점액암에 비해 잘 한다는 것을 들 수 있다. Wolfman 등(12)에 의하면 점액성 선암에서 수술 당시 림프절 전이가 82%로 매우 높은 빈도를 보인다고 하였다. 점액에 의해 생성된 액체들은 림프계를 통해 더 잘 흡수되어 암세포가 주변의 림프절로 더 잘 파급될 수 있다. 명확한 설명은 아니지만 다른 가설들도 제시된다. 종양의 점액 성분이 수분을 흡수하여 부풀게 된 후 조직면을 따라 스며들어 장벽의 층을 물리적으로 분리, 침투하여 복강으로 종양 세포들을 유도시키게 된다는 설과,(2) 점액다당류가 종양 세포에 코팅됨으로써 면역 반응의 인식이 방해를 받는다는 설도 제시되고 있다.(11) 점액성 선암은 더 빠르게 파급 및 침습하며, 결국 근치적 절제술이 더욱 어려워지고 재발률의 빈도도 높아지며, 생존율을 낮게 하는 것이다.(21)

본 연구는 기존의 다른 보고들이 시행하지 않았던 복강액 연구를 바탕으로 침윤과 재발, 예후를 설명하고자 하였다. 암환자에 있어 복강액과 복강세척액에서 유리암세포를 찾는다는 것은 임상적으로 의미가 있는 일이다. 악성 복수가 있는 경우 재발이나 나쁜 예후를 예측할 수 있기 때문이다.(22-27) 저자들은 복강액 연구를 통하여 점액성 선암에서 복막 재발과 세포병리검사 양성인 상대적로 많다는 것을 관찰하였고,(18,19) 이러한 연구를 바탕으로 점액성 선암과 비점액성 선암을 비교하였다. 이번 연구결과에서도 점액성 선암에서 복강액 세포병리검사 양성 예가 증가함을

확인할 수 있었다.

이번 연구결과에서 4기 점액성 선암의 전이부위는 복막이 7명(77.8%) 간이 2명(22.2%)으로 복막이 많았고, 재발은 점액성 선암에서 증가하였으나 재발형태에 있어서 점액성 선암과 비점액성 선암간에는 차이가 없었다. 하지만 다른 연구에서는 점액성 선암의 경우 재발의 형태에 있어서도 비점액성 선암과는 차이가 있어서 국소 재발과 복막 전이율이 더 높고 오히려 간의 재발은 비점액성 선암에 비하여 적다고 하였다.(6) 그렇기 때문에 수술 당시 근치적인 노력이 필요하며 추적 검사할 때 세심한 주의가 요구된다. 점액성 선암 환자가 재발이 의심되는 경우에는 복강내 재발을 한번 더 생각해야 하며 적극적인 진단 및 치료가 필요할 것으로 생각된다. 수술에서 얻어진 복강액 유리세포의 유무, CEA, CA 19-9이 진단과 치료 방향 설정에 중요한 근거가 될 것으로 보여진다. 예를 들어, 복막액 유리세포가 관찰되고 복막액 CEA, CA 19-9이 높았던 점액성 선암 환자 중 복막재발의 된 경우 선택적으로 복강내 항암화학요법의 효과를 기대하여 추가 치료를 시행할 수도 있다. Pestieau와 Sugarbaker(28)는 점액성 선암에서 복강내 항암화학요법의 중요성을 이야기하였으며 생존율을 향상시킬 수 있다고 주장하기도 하였다. 그러나 재발한 환자에서 표준화된 치료는 없으며 연속적인 세포감소수술(serial cytoreductive surgery), 보조 항암화학요법, 복강내 항암화학요법의 역할과 치료 성공률을 높이기 위한 연구는 진행되어야 한다. 참고로 결장, 직장암은 아니지만 충수돌기의 점액성 선암의 경우 복막재발에 대한 표준화된 치료로 세포감소수술과 수술 전후 복강내 항암화학요법을 병행하는 것을 제시하였다.(29)

점액성 선암은 생존분석에서 비점액성 선암에 비해 나쁜 예후를 보였다. 그러나 병기별로 나누었을 때 I, II기 암에서는 비슷한, 그리고 III, IV기 암에서는 상대적으로 떨어진 생존율과 무병생존율을 보인다. 병기에 따른 차이의 이유로 림프전 전이에 차이가 없었으나 침윤 깊이에 있어서는 차이가 있었다는 점을 들 수 있으며 결과적으로 점액성 선암의 침윤에 의해 유리암세포 양성율이 증가된다. Wolfman 등(12)은 일단 림프절 전이가 일어나면 대장의 점액성 및 비점액성암의 생존율은 동일하다고 하였다. 그러나 림프절 전이가 동반되지 않은 장막을 투과한 진행암은 점액성암일 경우 예후가 불량하다고 하였다. 이것은 점액이 직장 주위 조직을 투과하는 성향이 높아 국소 재발률의 확률이 높아지기 때문으로 보인다. 아울러 복강액에서도 암표지자가

증가한 소견을 보이며, 침윤과 유리암세포로 인해 암의 재발이 상대적으로 많았던 것으로 생각된다. 즉, 점액성 선암이 불량한 예후를 보이는 이유는 진행성 암에서 침윤정도가 심한 상태에서 발견되는 경우가 많으며 이런 경우에 있어 복강액의 유리세포가 상대적으로 많아 재발이 증가되어 이러한 결과를 보이는 것으로 생각된다. 더 나아가서, 점액성 선암의 장관벽이 침투가 많다는 것을 보았을 때, 재발한 환자에 있어 복막전이율이 더 많을 것으로 예상되며 실제로 본 연구에서 그러한 경향은 보였으나 대상 환자수가 적어 통계적으로 유의한 차이가 없게 관찰되었다. 이에 대해서는 더 많은 환자를 통한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 결론

점액성 선암의 경우 비점액성 선암에 비해 장벽 침윤도의 진행도와 재발의 빈도가 높았고, 복강액 세포병리검사서 암세포의 양성소견이 많았으며 복강액 CEA와 CA19-9가 증가된 소견을 보였다. 또한, 5년 생존율과 5년 무병생존율이 불량하였으나 I, II기의 환자의 생존율에서는 두 군간에 차이가 없어 점액성 선암의 경우 암세포의 장벽침윤에 의한 복막과종으로 암세포가 복막전이 됨을 고려할 수 있고 이에 따라 예후가 결정된다고 생각할 수 있다. 이러한 결과를 바탕으로 점액성 선암 환자에 있어 수술 당시 복강액 분석을 통해 복강내 항암치료의 필요성, 전이에 대한 예측 등의 임상적인 의의를 다시 한번 생각해 볼 수 있다.

## REFERENCES

- 1) Shin DW, Kim NK, Min JS, Kim HK, Yang WI. Clinico-pathologic analysis on mucinous adenocarcinoma of colon & rectum. J Korean Soc Coloproctol 1997;13:325-32.
- 2) Jass JR, Sobin LH. International histological classification of tumours: histologic typing of intestinal tumours. Geneva: World Health Organization; 1989. p. 32-3.
- 3) Odone V, Chang L, Caces J, George SL, Pratt CB. The natural history of colorectal carcinoma in adolescents. Cancer 1982; 49:1716-20.
- 4) Umpleby HC, Ranson DL, Williamson RC. Peculiarities of mucinous colorectal carcinoma. Br J Surg 1985;72:715-8.
- 5) Minsky BD, Mies C, Rich TA, Recht A, Chaffey JT. Colloid carcinoma of the colon and rectum. Cancer 1987;60:3103-12.
- 6) Nozoe T, Anai H, Nasu S, Sugimachi K. Clinicopathological characteristics of mucinous carcinoma of the colon and rectum. J Surg Oncol 2000;75:103-7.

- 7) Kanemitsu Y, Kato T, Hirai T, Yasui K, Morimoto T, Shimizu Y, et al. Survival after curative resection for mucinous adenocarcinoma of the colorectum. *Dis Colon Rectum* 2003;46:160-7.
- 8) Green JB, Timmcke AE, Mitchell WT, Hicks TC, Gathright JB Jr, Ray JE. Mucinous carcinoma--just another colon cancer? *Dis Colon Rectum* 1993;36:49-54.
- 9) Parham D. Colloid carcinoma. *Ann Surg* 1923;77:90-105.
- 10) Secco GB, Fardelli R, Campora E, Lapertosa G, Gentile R, Zoli S, et al. Primary mucinous adenocarcinomas and signet-ring cell carcinomas of colon and rectum. *Oncology* 1994;51:30-4.
- 11) Symonds DA, Vickery AL. Mucinous carcinoma of the colon and rectum. *Cancer* 1976;37:1891-900.
- 12) Wolfman EF Jr, Astler VB, Collier FA. Mucoid adenocarcinoma of the colon and rectum. *Surgery* 1957;42:846-52.
- 13) Connelly JH, Robey-Cafferty SS, Cleary KR. Mucinous carcinomas of the colon and rectum. An analysis of 62 stage B and C lesions. *Arch Pathol Lab Med* 1991;115:1022-5.
- 14) Lee KY, Huh JO, Kim NK, Lee CM, Sohn SK, Min JS. Clinicopathologic characteristics of colorectal mucinous carcinoma. *J Korean Surg Soc* 2003;64:140-3.
- 15) An CH, Kang WK, Park SC, Hong MK, Lee DS, Oh ST, et al. Clinical study of mucinous colorectal carcinoma. *J Korean Soc Coloproctol* 2001;17:97-102.
- 16) Kim KC, Kim DW, Park HC, Park JG. Mucinous adenocarcinoma of the colon and rectum. *J Korean Soc Coloproctol* 2007;23:60-4.
- 17) Kim JH, Baek JH, Lee JN, Cho CY, Min SK, Lee WK, et al. Survival after curative surgery for a colorectal mucinous carcinoma. *J Korean Soc Coloproctol* 2005;21:220-4.
- 18) Lee IK, Yi JM, Lee YS, Kim HJ, Park JK, Oh ST, et al. The significance of peritoneal effusion in colorectal cancer. *J Korean Soc Coloproctol* 2006;22:308-13.
- 19) Lee IK, Kim DH, Gorden DL, Lee YS, Sung NY, Park GS, et al. Prognostic value of CEA and CA 19-9 tumor markers combined with cytology from peritoneal fluid in colorectal cancer. *Ann Surg Oncol* 2009;16:861-70.
- 20) Sasaki O, Atkin WS, Jass JR. Mucinous carcinoma of the rectum. *Histopathology* 1987;11:259-72.
- 21) Yu YS, Kim HC, Park SJ, Yu JH, Kim JS, Lee GH, et al. Characteristic clinical behaviors of and prognosis for mucinous adenocarcinomas in the colon and rectum. *J Korean Soc Coloproctol* 2003;19:379-85.
- 22) Yamamoto S, Akasu T, Fujita S, Moriya Y. Long-term prognostic value of conventional peritoneal cytology after curative resection for colorectal carcinoma. *Jpn J Clin Oncol* 2003;33:33-7.
- 23) Hase K, Ueno H, Kuranaga N, Utsunomiya K, Kanabe S, Mochizuki H. Intraperitoneal exfoliated cancer cells in patients with colorectal cancer. *Dis Colon Rectum* 1998;41:1134-40.
- 24) 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.
- 25) Yamamoto M, Baba H, Kakeji Y, Endo K, Ikeda Y, Toh Y, et al. Prognostic significance of tumor markers in peritoneal lavage in advanced gastric cancer. *Oncology* 2004;67:19-26.
- 26) Kanellos I, Zacharakis E, Kanellos D, Pramateftakis MG, Betsis D. Prognostic significance of CEA levels and positive cytology in peritoneal washings in patients with colorectal cancer. *Colorectal Dis* 2006;8:436-40.
- 27) Gozalan U, Yasti AC, Yuksek YN, Reis E, Kama NA. Peritoneal cytology in colorectal cancer: incidence and prognostic value. *Am J Surg* 2007;193:672-5.
- 28) Pestieau SR, Sugarbaker PH. Treatment of primary colon cancer with peritoneal carcinomatosis: comparison of concomitant vs. delayed management. *Dis Colon Rectum* 2000;43:1341-6.
- 29) Yan TD, Bijelic L, Sugarbaker PH. Critical analysis of treatment failure after complete cytoreductive surgery and perioperative intraperitoneal chemotherapy for peritoneal dissemination from appendiceal mucinous neoplasms. *Ann Surg Oncol* 2007;14:2289-99.