

## 직장암에서 전층절편 조직 검사를 통한 직장간막 미세종양 결절과 측방 절제연에 관한 임상연구

국민건강보험공단 일산병원 외과, <sup>1</sup>병리과

김서전 · 최윤정<sup>1</sup> · 강중구

### Clinicopathologic Analysis of Mesorectal Spread of Rectal Cancer with Whole Mount Section

Seo-Jeon Kim, M.D., Yoon-Jung Choi, M.D.<sup>1</sup>, Jung-Gu Kang, M.D.

Departments of Surgery and <sup>1</sup>Pathology, National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital, Goyang, Korea

**Purpose:** Total mesorectal excision (TME) has been widely accepted as the principal method in rectal cancer surgery and demonstrates good oncologic and functional outcome. The recurrence rate of mid-low rectal cancer surgery with TME is reported as 5~6%. Concerning local recurrence, remaining microscopic nodules in mesorectum are a major issue. In this study, we investigated mesorectal spread of tumors and exact lateral resection margin using whole mount section (WMS) to obtain correlations with other clinico-pathological variables.

**Methods:** 63 rectal cancer patients underwent surgery with TME and WMS at National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital between December 2005 and October 2008. Preoperative study was made by computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI). We measured the distance from the largest cut section of the primary tumor to the nearest circumferential margin using MRI and compared them to lateral resection margins in WMS.

**Results:** Among 63 patients, the sex ratio was 1 : 1.17 and the median age was 62.7 years. There were 34 patients in TNM stage III (54.0%), 21 patients in stage II (33.3%) and 8 patients in stage I (12.7%). Lateral margin involvement was predicted in 4 cases pre-operatively and confirmed in 3 cases with WMS. Micrometastasis in mesorectum was detected in 6 patients (9.5%) and all were in stage III. N stage was statistically correlated with micrometastasis (P=0.016).

**Conclusion:** WMS offers precise lateral resection margin and mesorectal spread of microscopic tumor nodules. WMS is best considered in stage III cancer to evaluate mesorectal micrometastasis. The mid-low rectal cancer cases with predicted lateral margin involvements using MRI should be operated on with great care. (J Korean Surg Soc 2010;78:298-304)

**Key Words:** Whole mount section, Total mesorectal excision, Circumferential resection margin

중심 단어: 전층절편 조직 검사, 전직장간막 절제술, 측방 절제연

### 서 론

책임저자: 강중구, 경기도 고양시 일산동구 백석동 1232  
☎ 411-719, 국민건강보험공단 일산병원 외과  
Tel: 031-900-0216, Fax: 031-900-0343  
E-mail: kangski1004@yahoo.co.kr  
접수일 : 2009년 11월 5일, 게재승인일 : 2010년 2월 1일

직장암에 있어 수술 후에 발생하는 국소재발은 전직장간막 절제술이 보급되기 이전까지 일반적으로 30% 이상으로 (Dukes B, C) 보고되고 있다.(1,2) Heald 등은 직장암 수술에

있어 주요 병변 보다 원위부의 직장간막에서도 미세종양 결절이 발견되므로 전직장간막 절제술을 통해 미세종양 결절을 전부 제거하는 것이 국소재발을 줄이는데 중요한 것으로 보고하였으며, 현재는 직장암의 표준 술식으로 널리 받아들여지고 있다.(3,4) 전직장간막 절제술을 통한 중하부 직장암의 국소 재발률은 5~6% 정도로 보고되고 있는데 이는 원위부 절제연 하방의 미세종양 결절 및 충분치 않은 전직장간막 절제술, 측방 절제연의 종양침습 등에 기인한다.(5-8) 일부 전층절편 조직 검사를 통한 직장간막의 미세종양 결절에 관한 연구가 진행되면서 측방 절제연 확보를 위한 정확한 절제연까지의 거리, 원위부 절제연의 결정 및 충분한 원위부 절제연 확보시의 괄약근 보존의 어려움 등이 논란이 되고 있으며,(9-12) 국내에서도 여러 연구가 수행되어 왔으나 아직까지 전층절편 조직 검사를 통한 연구가 보고된 적은 없다. 저자들은 본 연구에서 전직장간막 절제술을 통해 얻은 직장암 수술 조직으로 전층절편 조직 검사를 시행하고, 이를 통하여 직장간막의 미세종양 결절의 유무 및 전이 양상과 정확한 측방 절제연을 확인하고, 또한 이 결과를 수술 전 시행한 영상의학 검사 결과 및 임상지표 등과 관련하여 통계학적 상관관계가 있는지를 확인하고자 한다.

## 방 법

2005년 12월부터 2008년 10월까지 35개월 동안 국민건강보험공단 일산병원 외과에서 조직학적으로 직장암으로 진단 받고, 수술을 시행한 139명의 환자들 중에서 전직장간막 절제술 및 수술 검체의 전층절편 조직 검사를 시행한 63명의 환자들을 대상으로 하였다. 63명의 환자들 모두에서 수술 전 혈액검사, 복부 전산화 단층촬영, 흉부 전산화 단층촬영, 자기공명 영상촬영을 시행하였고, 진행성 병변에서 양전자 방사 촬영(PET scan)을 선택적으로 시행하였다. 수술 전 영상의학 검사를 통하여 측방 절제연이 침습된 경우와 근접된 경우, 주위장기 침습 여부를 예측하였으며 수술 후, 전층절편 조직 검사를 통하여 직장간막 내의 미세종양 결절 유무와 측방 절제연까지의 거리를 확인하여 비교하였다. 수술 전 측방 절제연까지의 거리 측정은 자기공명 영상촬영을 활용하였으며, 주요 병변의 최대 단면적과 최대 침습 깊이를 나타내는 단면 영상에서, 병변의 최외측과 직장 고유근막까지의 거리를 측정하여 측방 절제연 거리로 정하였다(Fig. 1). 침습 깊이의 차이로 인하여 측방 절제연까지

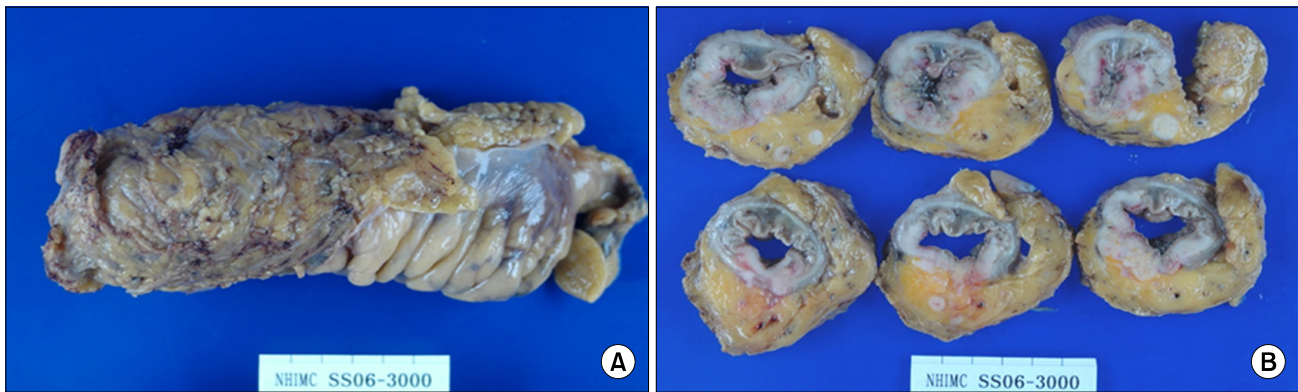
의 거리가 더 작게 측정되는 경우에는 그 거리를 최소 측방 절제연 거리로 설정하였다. 63명의 환자들 중에서 저위전방 절제술을 시행한 경우가 53명으로 가장 많았고 초저위전방 절제술 및 문합부 보호를 위한 일시적 회장루 조성술을 시행한 경우가 5예였으며, 나머지 5예에서 복회음 절제술을 시행하였다. 절제연 침습이 예측되는 환자들 중에서 침습 정도가 깊고 원격 전이가 동반되는 경우는 없었으며 수술을 통하여 치료가 가능할 것으로 판단되는 경우여서 수술 전 항암 방사선 치료를 시행한 경우는 없었다.

전층절편 조직 검사 방법은 수술 직후 검체를 절개하지 않고 병리과로 이송하여 10% 포르말린 용액으로 24~48시간 동안 1차 고정하였고(Fig. 2A), 5 mm 간격으로 장축에 수직으로 자른 후에 2차 고정 하였다(Fig. 2B). 전층절편 검체를 전부 포함하는 슬라이드를 제작하였고 이후 Hematoxylin and Eosin (H&E) 염색을 시행하였다. 완성된 슬라이드들을 검토하여 종양의 분화, 침윤, 림프관 전이 및 직장간막의 미세종양 결절 등을 확인하였고 종양과 측방 절제연까지의 거리는 화상분석기(Image Pro® Plus)를 이용하여 측정하였다(Fig. 3). 측방 절제연 침습은 여러 문헌에서 제안하는 바와 같이 1 mm 이하를 절제연 양성으로 정의하였다.(7-9)

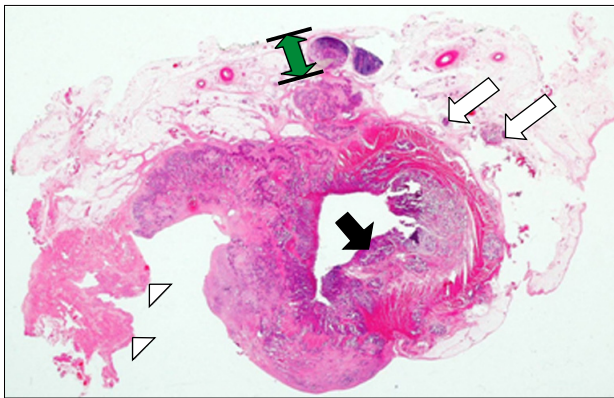
통계학적 검증은 SPSS 11.0 for Windows를 사용하였으며 전직장간막의 미세종양 결절과 기타 변수의 단변량 분석은 Chi-square test, Fisher's exact test를 사용하였고 다변량 분석은 binary logistic regression test를 사용하였다. P값은 0.05 미



Fig. 1. MRI measurement: The image shows measurement of the closest circumferential distance between tumor and rectal proper fascia.



**Fig. 2.** Preparation of whole mount section specimen. (A) The total mesorectal excision (TME) specimen was fixed in formalin without cutting. (B) After 1st fixation, the TME specimen was cut vertically along the long-axis evenly at 5 mm each.



**Fig. 3.** Whole mount section slide: The H&E stained slide shows main tumor mass, depth of tumor invasion, regional lymph node and discontinuous micrometastasis in mesorectum (black arrow = primary tumor; green double-arrow, the closest distance between tumor and CRM; blank arrow = discontinuous microscopic tumor nodule in mesorectum; blank arrow head, posterior wall of uterus).

만을 통계학적으로 유의한 것으로 처리하였다.

## 결 과

총 63명의 환자들 중에서 남자가 29예, 여자가 34예로 남녀비는 1 : 1.2였으며 연령 분포는 37세에서 84세로 평균연령은 62.7세였다. 63명의 환자들 중 주요 병변이 중간 직장에 위치한 경우가 33예(52.4%), 하부 직장에 위치한 경우가 30예(47.6%)였다. 주요 병변의 최대 직경은 5 cm 미만인 19예(30.2%), 5 cm 이상이 44예(69.8%)였다. 연령, 성별, 주요 병변의 위치 및 크기는 각각의 변수가 고르게 분포하였으며 연령대별, 남녀간 및 병변의 위치에 따른 통계학적 상관

**Table 1.** Patients demographics and clinical characteristics

	No. of patients (%) (n=63)	Micrometastasis in mesorectum	P-value
Age (range, mean)	37~84 62.7 years		
Sex			NS*
Male	29 (46.0)	4	
Female	34 (54.0)	2	
Location of the primary tumor			NS
Mid rectum	33 (52.4)	4	
Low rectum	30 (47.6)	2	
Largest diameter of the primary tumor (cm)			NS
<5	19 (30.2)	2	
≥5	44 (69.8)	4	
CEA <sup>†</sup> (mg/dl)			NS
<5	44 (69.8)	4	
≥5	19 (30.2)	2	

\*NS = not specific statistically between groups; <sup>†</sup>CEA = carcino-embryonic antigen, range (0.3~73.3).

관계는 없었다(Table 1). 수술전 모든 환자에서 CEA 검사를 시행하였으며 5 mg/dl 미만인 경우가 44예(69.8%), 5 mg/dl 이상인 경우가 19예(30.2%)였으며 두 집단간의 직장간막 미세 종양결절 유무와 통계학적 의의는 없었다(Table 1).

수술 전 자기공명 영상 촬영상의 측방 절제연 침습은 1 mm 이하로 정하였으며 본 연구에서는 4예(6.4%)가 예측되었다. 자기공명 영상촬영상 주요 병변과 측방 절제연 까지의 거리는 1 mm 이하가 4예(6.4%), 1 mm 초과 2 mm 이하는 2예(3.2%)였으며, 2 mm 초과가 57예(90.4%)로 대부분을 차지하였다. 전층절편 조직 조직 검사를 통해 확인한 측방 절제연 측정에서는 이 중 3예만이 1 mm 이하로 확인되었다. 수술 전 영상의학 검사상 주변장기 침습이 5예(7.9%)에서

**Table 2.** Comparison between imaging study and pathologic report (n=63)

Distance* (mm)	Pre-operative MRI (%)	Pathologic report by WMS <sup>†</sup> (%)
≤1	4 (6.4)	3 (4.8)
>1, ≤2	2 (3.2)	4 (6.4)
>2, ≤3	4 (6.4)	0 (0.0)
>3	53 (84.0)	56 (88.8)

\*Distance from primary tumor to lateral margin; <sup>†</sup>WMS = whole mount section.

예측되었다. 따라서 수술 전 측방 절제연 침습은 4예에서 예측되었으나 수술 후 전층절편 조직 검사를 통해 확인된 경우는 3예로 수술 전 영상의학 검사와 비교하여 75%의 진단적 정확도를 보였다. 이 3예 중 2예에서 직장간막 미세종양 결절이 발견되었으며 직장간막의 미세종양 결절은 측방 절제연 2 mm 이하에서 3예(50.0%)가 발견되었다. 통계학적으로 측방 절제연까지의 거리, 침습과 직장간막의 미세종양 결절 유무와는 유의한 상관관계를 보이지는 않았으나 2 mm 이하의 측방 절제연이 예측되는 경우에는 특별히 완전한 전직장간막 절제술이 되도록 주의해야 할 것으로 생각된다(Table 2). 원위부 절제연까지의 거리는 3 cm 초과가 20예(31.7%), 2 cm 이상 3 cm 미만인 10예(15.9%), 1 cm 이상 2 cm 미만인 15예(23.8%) 그리고 1 cm 이하가 18예(28.6%)였으며 직장간막의 미세종양 결절 유무와 통계학적 유의성은 없었다(Table 3).

조직학적 분화도는 고분화도가 13예(20.6%), 중등도 분화도가 45예(71.4%)로 가장 많았고 저분화도가 2예(3.2%), 점액성인 경우가 3예(4.8%)에서 관찰되었다. TNM 병기는 Stage III가 34예(54.0%)로 가장 많았으며 이 중 IIIA가 4예, Stage IIIB가 14예, Stage IIIC가 16예로 나타났다. 그 밖에 Stage IIA가 20예(31.7%), Stage IIB가 1예(1.6%), Stage I이 8예(12.7%)로 확인되었다. 림프관 및 혈관 침습은 주요한 예후 인자 중 하나로 본 연구에서 19예(30.2%)에서 양성이었으나 전층절편 조직 검사상의 미세종양 결절과의 통계학적 연관성은 보이지 않았다.

주변 장기로의 침습이 예측된 경우는 5예로 침습 장기는 자궁이 2예, 방광이 1예, 난소와 자궁이 각각 1예였다. 실제 4예에서 수술 시 확인되어 동시절제가 시행되었고 80%의 진단적 정확도를 보였다.

전층절편 조직 검사를 통한 직장간막의 미세종양 결절이 확인된 예는 6예(9.5%)였다. 6예 모두 원격 전이가 없었으

**Table 3.** Pathologic results (n=63)

	No. of patients (%)	Micrometastasis (%*)	P-value
Differentiation of tumor			NS <sup>†</sup>
Well	13 (20.6)	2 (5.4)	
Moderately	45 (71.4)	2 (4.4)	
Poorly	2 (3.2)	1 (5.0)	
Mucinous type	3 (4.8)	1 (33.3)	
TNM staging			NS
I	8 (12.7)	0 (0)	
IIA	20 (31.7)	0 (0)	
IIB	1 (1.6)	0 (0)	
IIIA	4 (6.4)	0 (0)	
IIIB	14 (22.2)	2 (14.3)	
IIIC	16 (25.4)	4 (25)	
N staging			0.016
0	29 (46)	0 (0)	
1	18 (28.6)	2 (11.1)	
2	16 (25.4)	4 (25)	
Distal resection margin (cm)			NS
≤1	18 (28.6)	1 (5.5)	
>1, ≤2	15 (23.8)	1 (6.7)	
>2, ≤3	10 (15.9)	1 (10)	
>3	20 (31.7)	3 (15)	
Lateral margin involvement with tumor (pathologic report, mm)			NS
≤1	3 (4.8)	2 (66.7)	
>1, ≤2	4 (6.4)	1 (25)	
>2, ≤3	0 (0)	0 (0)	
>3	56 (88.8)	3 (5.3)	
Lymphovascular permeation			NS
Positive	19 (30.2)	2 (10.5)	
Negative	44 (69.8)	4 (9.1)	

\*Number of micrometastasis in mesorectum×100/number of cases;

<sup>†</sup>NS = not specific statistically between groups.

며 수술 전 항암 방사선치료를 시행하지 않은 경우였다. 직장간막의 미세종양 결절이 발견된 6예 전부 TNM 병기상 Stage III였고, Stage IIIC에서 4예, Stage IIIB에서 2예가 발견되었다. 미세종양 결절의 분포에 대하여 Stage 별로 Chi-square test를 실시하였으나 각 군간 통계학적 유의성을 발견하지 못하였다. 그러나 림프절 전이가 양성인 경우, 미세종양 결절 유무와 통계학적 연관성을 나타낼 수 있었다(Table 3). 직장간막 미세종양 결절이 발견된 6예에서 조직학적 분화도는 고분화가 2예, 중등도 분화가 2예, 저분화가 1예, 점액성이 1예였고 림프-혈관 침습은 6예 중 2예에서 관찰되었다. 조직학적 분화도 및 림프-혈관 침습 또한 직장간막의 미세종양 결절과 통계학적 유의성은 없었다.

본 연구에서는 직장간막의 미세종양 결절이 발견된 6명

**Table 4.** Summary of micrometastasis in mesorectum by whole mount section (n=6)

Case No.	Age	Sex	Location of tumor	Differentiation	TNM staging	CRM* (mm)	DRM <sup>†</sup> (cm)	Recurrence
1	69	M <sup>‡</sup>	Mid-Low	Well	IIIB	1	4.5	No
2	80	M	Mid-Low	Well + Mucinous	IIIC	3.1	1.0	No
3	55	M	Mid-Low	Moderate	IIIB	8	3	No
4	70	M	Mid-Low	Moderate	IIIC	10	2.2	No
5	71	F <sup>§</sup>	Low	Mucinous	IIIC	2	0.6	No
6	70	F	Low	Poor	IIIC	0.8	3.1	Liver <sup>  </sup>

\*CRM = distance between tumor and circumferential resection margin; <sup>†</sup>DRM = distance between tumor and distal resection margin;

<sup>‡</sup>M = male; <sup>§</sup>F = female; <sup>||</sup> Recurred after 19 months, without local recurrence, treated with radio-frequency ablation and intravenous chemotherapy (5-FU and Leucovorine), survived until October, 2009.

에 대하여 2009년 10월까지 추적관찰하였으며 추적 중앙값은 42.8개월, 범위는 38~47개월이었다. 1명의 환자에서 수술 후 19개월째 국소재발 없이 간전이만 단독으로 발견되어 radiofrequency ablation 치료 후에 5-FU, Leucovorine 항암 화학치료를 시행하였고, 이후의 추적 검사상 간전이의 재성장은 보이지 않았으며 2009년 10월까지 외래에서 추적 진료 중이다(Table 4).

## 고 찰

전직장간막 절제술은 국소재발 감소에 종양학적으로 유의한 의미를 가지며 생존율 향상에 기여하고 있다.(1-5) 중하부 직장암의 수술적인 치료에 있어서 전직장간막 절제술은 기본적으로 중요하나 원위부 절제연을 설정함에 있어 항문 고유기능을 유지하는 방향으로 술식이 발전하고 있으며 적절한 원위부 절제연까지의 거리에 관하여 논란의 여지가 남아 있다.(13-15) 전층절편 조직 검사는 직장암의 수술 후 정확한 직장간막의 미세종양 결절의 확인과 측방 절제연까지의 정확한 거리를 측정하기 위해 활용되며 그 외 다양하고 유용한 정보를 제공할 수 있다.(16,17) 특히 직장암 수술에 있어서 직장간막의 미세종양 결절에 관한 정보는 전층절편 조직 검사 이외의 방법으로는 알기 어렵다. 더욱이 전층절편 조직 검사를 통해서 원위부의 직장간막에 존재하는 미세종양 결절을 확인할 수 있으며, 이를 근거로 정확한 원위부 절제연까지의 거리를 정하는데 임상지침으로 활용할 수 있다.(10-12) 본 연구에서 원위부 절제연의 미세 종양결절을 확인하지 못하였으나 추가적인 연구를 통하여 원위부 절제연에 관한 자료가 추가되어야 하겠다. 또한 본 연구에서 통계학적 의의는 없었으나 직장간막의 미세전

이가 보고된 6예 모두 TNM병기가 Stage III 이상이었으며 특히, N 병기는 직장간막의 미세종양 결절 유무와 통계학적 유의성을 보였으므로 병기가 진행된 것으로 추정되는 경우 직장간막의 미세전이를 예상할 수 있어 국소재발과 림프절 전이를 줄이기 위한 더욱 정교하고 온전한 전직장간막 절제술을 시행해야 할 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서 수술 전 시행한 자기공명 영상촬영상의 측방 절제연 침습 유무는 전층절편 조직 검사상 75%의 정확도를 나타내었으며, 측방 절제연까지의 거리 또한 1 mm 이내의 편차로 예측이 가능하였다. 이는 수술 전 T병기 설정에 도움을 줄 수 있으며 일부 고해상도 장비를 이용한 연구에서는 측방 절제연 침습을 88%까지 예측 가능한 것으로 보고한 바 있다. 수술 시 불완전한 조작으로 직장간막의 손상이 동반된 경우 골반강 내에 미세종양 결절이 남게 되는 경우가 발생할 수 있으며 이런 경우 국소재발로 이어질 수 있다.(18,19) 통상적인 수술에서 측방 절제연 침습은 약 27%로 보고되며 전직장간막 절제술을 시행한 경우에는 6.5~8.1%까지 줄어들 수 있다.(20,21) 본 연구에서도 전직장간막 절제술을 시행한 63명의 환자에서 측방 절제연 침습은 단지 3예에서만 관찰되었다. 전층절편 조직검사의 연구를 통한 측방 절제연 측정은 수술 전 예측할 수 있는 영상의학 검사보다 정확한 결과를 제시하며(16,22) 수술 전 측방 절제연의 침습이 예측된 경우 충분한 절제연 확보를 고려한 더욱 정교한 수술을 계획할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 실제 절제연 양성인 경우 골반강내 측부 림프절 절제와 수술 후 방사선 치료를 고려해야 할 것으로 생각된다. 절제연 하방의 원위부 직장간막의 미세종양 결절은 문헌에 따라 5~64%까지 보고되며(10-12,19,21,23) 불연속적인 직장간막의 미세종양 결절 전이는 주요 병변에서 5 cm 원위부에서도 발견된

다.(1-3) 이와 같은 절제연 하방의 미세전이는 국소재발로 이어질 수 있어 예후에 나쁜 영향을 미친다.(14,23,24) 따라서 적절한 직장간막 원위부 절제연을 확보하는 것이 중요하며 문헌에 따라 3 cm 이상, 4 cm 이상 등 다양한 의견이 제시되고 있으나(6,9-12) 4 cm 이상을 확보하는 것이 임상적으로 유리한 것으로 받아들여지고 있다.(12,16,19) 추가적인 원위부 직장간막의 전층절편 조직 연구를 통하여 미세종양 결절을 확인하는 방법이야말로 정확한 원위부 절제연의 적절한 길이를 제시할 수 있을 것으로 생각된다.(10-12) 수술 후 4 mm 이상의 종양결절이 골반강 내에 남아있게 되는 경우 나쁜 예후를 보이는 것으로 보고되고 있으나 비교적 큰 종양결절은 육안상으로 확인될 수 있으며 오히려 그보다 작은 종양결절들이 남아서 국소재발을 일으킬 수 있으므로 주의를 요한다.(10,11,18,25)

최근 연구에서 수술 전 방사선치료가 직장간막의 미세종양 결절을 줄여 수술 후 국소 재발률을 유의하게 떨어뜨린다고 보고하였으나 상대적으로 짧은 추적관찰 기간으로 인하여 생존율과의 상관관계는 아직까지 보고되지 않았다.(26,27) 전직장간막 절제술의 범위를 넘어 광범위한 절제술을 시행하는 수술은 일본에서 시행되어 생존율 연장에 도움이 되는 것으로 보고되었으나 기능적인 장애, 제한적인 적응증 등으로 일반적으로 받아들여지기에는 논란의 여지가 있다.(15,28,29)

전층절편 조직 검사는 시간이 많이 걸리며 비용 및 인력 등의 시행상 난점이 있어 모든 경우에 적용하기 어렵다. 특히 초기 병변을 제외한 진행성 병변에서 더 많은 이점을 얻을 수 있으므로 선택적인 적용이 필요하며, 향후 보다 많은 대상군을 통하여 장기적으로 전층절편 조직 검사를 통한 연구를 진행하여, 원위부 절제연에 대한 개념 정립을 위해 노력한다면 더욱 합리적이고 타당한 기준을 제시할 수 있을 것으로 기대한다. 또한 이러한 증례들의 추적관찰을 통하여 재발률과 생존율에 관한 연구가 추가된다면 전층절편 조직 검사의 의의가 더욱 커질 것으로 생각된다.

## 결 론

직장암의 수술에서 전직장간막 절제술 후 검체의 전층절편 조직 검사를 통하여 측방 절제연의 정확한 측정이 가능하며 수술 전 영상의학 검사상으로 예측된 측방 절제연의 침습은 실제 수술 후 전층절편 조직 검사 결과와 75%의 정확도를 보이므로 수술 시 측방 절제연 확보를 위한 적절한

술기의 고려가 필요하다. 전층절편 조직 검사상 직장간막의 미세종양 결절은 9.5%에서 확인되었으며 모두 TNM 병기상 Stage III 이상에서 관찰되었으므로 수술 전 진행된 병기가 예측되는 경우 직장간막의 손상 없이 충분한 원위부 절제연 확보를 위한 술식이 필요할 것으로 생각된다. 또한 N 병기가 미세종양 결절의 유무와 통계학적 유의성을 나타냈으므로 수술 시 정교한 전직장간막 절제술과 림프절 절제가 되도록 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Reynolds JV, Joyce WP, Dolan J, Sheahan K, Hyland JM. Pathological evidence in support of total mesorectal excision in the management of rectal cancer. *Br J Surg* 1996;83:1112-5.
- 2) Soreide O, Norstein J. Local recurrence after operative treatment of rectal carcinoma: a strategy for change. *J Am Coll Surg* 1997;184:84-92.
- 3) Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery--the clue to pelvic recurrence? *Br J Surg* 1982;69:613-6.
- 4) Heald RJ, Ryall RD. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet* 1986;1:1479-82.
- 5) Lee KY, Kim SM, Kim NK, Park JK, Sohn SK, Min JS. Pattern of recurrence after curative resection for rectal cancer. *J Korean Surg Soc* 2001;61:588-92.
- 6) Andreola S, Leo E, Belli F, Gallino G, Sirizzotti G, Sampietro G. Adenocarcinoma of the lower third of the rectum: metastases in lymph nodes smaller than 5 mm and occult micrometastases; preliminary results on early tumor recurrence. *Ann Surg Oncol* 2001;8:413-7.
- 7) Baik SH, Kim NK, Lee KY, Sohn SK, Cho CH, Kim HG, et al. Prognostic significance of circumferential resection margin following a total mesorectal excision in rectal cancer. *J Korean Soc Coloproctol* 2005;21:307-13.
- 8) Lee SH, Hernandez de Anda E, Finne CO, Madoff RD, Garcia-Aguilar J. The effect of circumferential tumor location in clinical outcomes of rectal cancer patients treated with total mesorectal excision. *Dis Colon Rectum* 2005;48:2249-57.
- 9) Nagtegaal ID, Quirke P. What is the role for the circumferential margin in the modern treatment of rectal cancer? *J Clin Oncol* 2008;26:303-12.
- 10) Ono C, Yoshinaga K, Enomoto M, Sugihara K. Discontinuous rectal cancer spread in the mesorectum and the optimal distal clearance margin in situ. *Dis Colon Rectum* 2002;45:744-9.
- 11) Wang Z, Zhou ZG, Wang C, Zhao GP, Chen YD, Gao HK, et al. Microscopic spread of low rectal cancer in regions of mesorectum: pathologic assessment with whole-mount sections. *World J Gastroenterol* 2004;10:2949-53.

- 12) Zhao GP, Zhou ZG, Lei WZ, Yu YY, Wang C, Wang Z, et al. Pathological study of distal mesorectal cancer spread to determine a proper distal resection margin. *World J Gastroenterol* 2005;11:319-22.
- 13) Williams NS. The rationale for preservation of the anal sphincter in patients with low rectal cancer. *Br J Surg* 1984;71:575-81.
- 14) Shirouzu K, Isomoto H, Kakegawa T. Distal spread of rectal cancer and optimal distal margin of resection for sphincter-preserving surgery. *Cancer* 1995;76:388-92.
- 15) Glass RE, Ritchie JK, Thompson HR, Mann CV. The results of surgical treatment of cancer of the rectum by radical resection and extended abdomino-iliac lymphadenectomy. *Br J Surg* 1985;72:599-601.
- 16) Quirke P, Durdey P, Dixon MF, Williams NS. Local recurrence of rectal adenocarcinoma due to inadequate surgical resection. Histopathological study of lateral tumour spread and surgical excision. *Lancet* 1986;2:996-9.
- 17) Quirke P, Dixon MF. The prediction of local recurrence in rectal adenocarcinoma by histopathological examination. *Int J Colorectal Dis* 1988;3:127-31.
- 18) Paty PB, Enker WE, Cohen AM, Lauwers GY. Treatment of rectal cancer by low anterior resection with coloanal anastomosis. *Ann Surg* 1994;219:365-73.
- 19) Ueno H, Mochizuki H, Tamakuma S. Prognostic significance of extranodal microscopic foci discontinuous with primary lesion in rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 1998;41:55-61.
- 20) Cawthorn SJ, Gibbs NM, Marks CG. Clearance technique for the detection of lymph nodes in colorectal cancer. *Br J Surg* 1986;73:58-60.
- 21) Scott N, Jackson P, al-Jaberi T, Dixon MF, Quirke P, Finan PJ. Total mesorectal excision and local recurrence: a study of tumour spread in the mesorectum distal to rectal cancer. *Br J Surg* 1995;82:1031-3.
- 22) Ng IO, Luk IS, Yuen ST, Lau PW, Pritchett CJ, Ng M, et al. Surgical lateral clearance in resected rectal carcinomas. A multivariate analysis of clinicopathologic features. *Cancer* 1993;71:1972-6.
- 23) Williams NS, Dixon MF, Johnston D. Reappraisal of the 5 centimetre rule of distal excision for carcinoma of the rectum: a study of distal intramural spread and of patients' survival. *Br J Surg* 1983;70:150-4.
- 24) Penfold JC. A comparison of restorative resection of carcinoma of the middle third of the rectum with abdominoperineal excision. *Aust N Z J Surg* 1974;44:354-6.
- 25) Cawthorn SJ, Parums DV, Gibbs NM, A'Hern RP, Caffarey SM, Broughton CI, et al. Extent of mesorectal spread and involvement of lateral resection margin as prognostic factors after surgery for rectal cancer. *Lancet* 1990;335:1055-9.
- 26) Kapiteijn E, Marijnen CA, Nagtegaal ID, Putter H, Steup WH, Wiggers T, et al. Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer. *N Engl J Med* 2001;345:638-46.
- 27) Camma C, Giunta M, Fiorica F, Pagliaro L, Craxi A, Cottone M. Preoperative radiotherapy for resectable rectal cancer: A meta-analysis. *JAMA* 2000;284:1008-15.
- 28) Koyama Y, Moriya Y, Hojo K. Effects of extended systematic lymphadenectomy for adenocarcinoma of the rectum--significant improvement of survival rate and decrease of local recurrence. *Jpn J Clin Oncol* 1984;14:623-32.
- 29) Moriya Y, Hojo K, Sawada T, Koyama Y. Significance of lateral node dissection for advanced rectal carcinoma at or below the peritoneal reflection. *Dis Colon Rectum* 1989;32:307-15.