

## 전직장간막절제술은 학습곡선을 필요로 하는가?: 단일 시술자에 대한 비교

아주대학교 의과대학 외과학교실

오승엽 · 김도윤 · 박종민 · 박승현 · 서광욱

### Does a Successful Total Mesorectal Excision Require a Learning Curve?

Seung Yeop Oh, M.D., Do Yun Kim, M.D., Jong Min Park, M.D., Seung Hyun Park, M.D. and Kwang Wook Suh, M.D.

Department of Surgery, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

**Purpose:** This study was conducted to determine whether a learning curve is necessary to obtain a successful total mesorectal excision (TME) for mid or low rectal cancer.

**Methods:** We retrospectively reviewed the records of 80 patients that underwent a total mesorectal excision for mid or low rectal cancer between 1994 and 1998 and between 1999 and 2002. We compared the results between the two period groups. Endpoints were postoperative urological functions and the local recurrence rate.

**Results:** There was no significant difference for age, gender, tumor differentiation and stage between patients in the two groups. Local recurrence (LR) developed in 23% of patients in the early group and 7.5% of patients in the late group. The cumulative LR risk at 60 months was 27.5% for the early period group and 9.9% for the late period group ( $P=0.082$ ) and the difference between the two groups was significant for TNM III stage (29.8% vs. 9.8%,  $P=0.049$ ). Postoperative urological complications were not significantly different between the two groups ( $P=0.75$ ).

**Conclusion:** Based on these results, TME seemed to require a learning curve. In clinical trials for rectal cancer surgery, the learning curve for qualified surgery from the standpoint of oncological outcome should be considered to minimize bias due to surgeon-associated factors. A more broad application of the TME concept to a larger number of patients with mid or low rectal cancer is warranted. (*J Korean Surg*

Soc 2008;74:207-211)

**Key Words:** Rectal cancer, Total mesorectal excision, Learning curve

### 서 론

전직장간막절제술(total mesorectal excision, 이하 TME)은 골반강 내 해부학적 지식에 근거하여 직장과 직장간막을 섬세한 박리를 통해 한 덩어리로 제거함으로써 국소 재발을 줄이고 비뇨생식기능을 유지하는 데 유용한 술식으로 직장암 수술의 표준치료로 받아들여지고 있다.(1-3) 하지만, 충분한 골반강 내 해부학적 지식이 있다 하더라도 좁고 어두운 시야에서 밀집된 주위 구조들로부터 직장과 직장간막을 안전하고 충분히 절제한다는 것은 대단히 어려운 일로서 TME가 보편화된 현재 국소재발률이 상당히 줄어들었지만 술자들 간에 치료성적은 여전히 차이를 보이고 있다.(4-6) 이러한 술자들 간의 국소재발률의 차이는 수술술기의 교육과 훈련에 대한 관심을 가져오게 되었다. Martling 등(7-9)은 TME 시행 후 치료성적은 수술 경험이 많은 술자의 경우 더 좋으며, TME에 대한 교육이 치료성적에 중요한 영향을 끼친다고 주장하였다. 따라서 TME의 개념을 습득함과 동시에 어느 정도의 증례를 경험하여야 적절한 TME를 시행할 수 있을 것으로 생각한다. 하지만, 아직까지 TME의 학습곡선에 대한 연구는 없는 실정이다. 이에 저자들은 절제 가능한 중하부 직장암 증례들을 대상으로 TME를 시행한 초기성적과 후기성적을 비교함으로써 TME가 학습곡선을 필요로 하는 술식인지를 확인하고자 본 연구를 시행하였다.

### 방 법

본 연구는 본원 외과에서 중하부 직장암으로 진단 받고 단일 시술자에 의해 근치적 절제술이 시행된 환자들을 대상으로 후향적으로 의무기록을 조사하였다. 대상 환자의 선별 기준은 1) 중하부 직장선암으로 종괴의 상부가 복막반 전부보다 하부에 위치하고 2) 근위부와 원위부절제연에 암

책임저자 : 서광욱, 경기도 수원시 영동구 원천동 산5번지  
☎ 443-749, 아주대학교병원 외과  
Tel: 031-219-2114, Fax: 031-219-5755  
E-mail: suhkw@ajou.ac.kr

접수일 : 2007년 9월 4일, 게재승인일 : 2007년 12월 31일  
중심 단어: 직장암, 전직장간막절제술, 학습곡선

침윤이 없으며 3) 수술이 TME의 원칙에 따라 시행된 경우, 그리고 4) 병기 II와 III를 대상으로 하였다. 제외기준으로 1) 수술 전, 후에 방사선 치료를 시행한 경우, 2) 폐쇄성 직장암인 경우, 3) 골반 측벽에 종양이 침범한 경우는 본 연구에서 제외하였다. 양성 측방 절제연이라 함은 종양이 측방 절제연으로부터 2 mm까지 근접하여 있는 경우로 정의하였다. 본원에서는 1994년부터 TME를 직장암 근치수술의 표준 술식으로 적용하여 왔는데 본 연구는 TME의 원칙에 따라 수술이 시행된 경우 술자의 숙련도에 따라 수술 성적의 차이가 있는지를 알아보고자 한 것으로서, 1994년 6월부터 1998년 6월까지 만 4년간 상기 선별기준에 부합된 40예와 1999년 6월부터 2002년 6월까지 만 3년간 상기 선별 기준에 부합된 40예를 대상으로 양 군 간의 임상병리학적 특성, 국소 재발률, 원격 전이율, 그리고 자율신경 손상에 의한 임상 증상 유무를 비교하였다. TME의 원칙에 따라 수술이 시행된 경우는 아래의 사항들을 모두 만족한 경우로 간주하였으며, 모든 수술 직후 수술기록에 명시하였다. 1) 하복 신경총을 확인하고 그것을 기준으로 골반강 내에서 무혈관 평면을 찾고, 직장 후벽을 이 평면에 따라 박리해 내려간 후 소위 직장간막 설부(mesorectal tongue)가 확인되면, 가위로 이 부분을 포함하여 절제함으로써 이 구조의 양측으로 직장간막의전형적인 지방종 형태를 확인하였고, 2) 양 측방으로는 양측 하복 신경총을 끝까지 추적하여 이들이 부교감 신경총과 합쳐져 형성되는 골반신경총을 확인한 후 이를 손상하지 않고, 외측 인대를 절제하였으며, 3) 박리면의 파괴가 없이 무혈관 평면을 따라 박리되어 주머니에 포장된 것처럼 한 덩어리로 적출되고, 4) 남은 직장뿌리의 연부조직을 모두 제거한 경우였다.

평균 추적관찰 기간은 전기 군이 62.2개월(2.9~139.8개월)이었으며, 후기 군이 42.7개월(9.4~70.2개월)이었다.

국소 재발은 원격 재발 유무와 상관없이 회음부 반흔 부위나 골반 내 조직검사로 확진된 경우나 임상적 혹은 영상학적으로 의심이 되는 경우로 정의하였다.

배뇨기능은 수술 후 퇴원 후에도 불완전 배뇨, 빈뇨, 요의 절박, 간혈뇨, 세뇨, 복합 배뇨와 야간 빈뇨를 보이는 경우로 정의하였다.

통계는 SPSS 13.0 program을 사용하였고 각 변수 간의 유의성 검정은 Chi-square test를 사용하였다. 국소 재발률은 Kaplan-Meier법을 사용하여 계산하였고 양 군의 차이는 Breslow test로 검정하였다. P<0.05를 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다.

**결 과**

**1) 임상병리학적 특징**

연구기간 동안 모두 98명이 중하부 직장암으로 근치적 수술을 시행 받았으며 I기가 10명, II기가 33명, III기가 48

명, IV기가 7명이었다. 이들 중 2기와 3기 중하부 직장암 환자들을 초기 수술 군과 후기 수술 군으로 나누어 분석한 임상병리학적 특징은 다음과 같았다.

두 군의 연령은 초기 수술 군이 56.6세, 후기 수술 군이 60.8세였으며(P=0.08), 남녀 비는 22 : 18, 19 : 21로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다. 병기별 분포는 초기 수술 군에서는 TNM stage II가 20예(50.0%), III가 20예(50.0%)였고, 후기 수술 군에서는 TNM stage II가 12예(30.0%), III가 28예(70.0%)로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다. 병변의 크기는 양 군 간에 차이가 없었고(5.6 cm vs. 5.3 cm), 위치도 양 군 간에 차이가 없었다(5.6 cm vs. 5.8 cm). 수술 시간은 양 군 간에 차이가 있었다(154.7 min vs. 93.9 min, P=0.00)(Table 1). 측방절제연 양성률은 초기 수술 군이 2예(5.0%), 후기 수술 군이 8예(20.0%)로 양 군 간에 차이를 보였다(P=0.043).

**2) 배뇨 기능 장애**

수술 후 배뇨장애를 보인 경우는 초기 수술 군이 12.5% (5/40), 후기 수술 군이 10.0% (4/40)로 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 2).

**3) 재발률**

국소 재발은 66.7%가 2년 내에 발생하였으며, 나머지는 5년 내에 발생하였다(Table 3). 국소 재발은 초기 군이 9예

**Table 1.** Clinical characteristics

	Early group (n=40)	Late group (n=40)	P-value
Gender			0.50
Males	22 (55.0%)	19 (47.5%)	
Females	18 (45.0%)	23 (52.5%)	
Age (years)	56.6±12.7	60.8±8.2	0.08
Type of resections			0.37
LAR	23 (57.5%)	19 (47.5%)	
APR	17 (42.5%)	21 (52.5%)	
Tumor differentiation			0.72
Well or moderate	36 (90.0%)	35 (87.5%)	
Poor	4 (10.0%)	5 (12.5%)	
Mean size of lesion (cm)	5.6	5.3	0.43
Mean height of lesion (cm)	5.6	5.3	0.64
Operative time (min)	154.7	93.9	0.00
TNM stage			0.68
II	20 (50.0%)	12 (30.0%)	
III	20 (50.0%)	28 (70.0%)	
No. of metastatic LN (mean)	2.3±4.1	4.3±7.0	0.13
No. of retrieved LN (mean)	23.5±17.4	17.1±8.7	0.04
CRM involvement	2 (5.0%)	8 (20.0%)	0.043

LAR = low anterior resection; APR = abdominoperineal resection; CRM = circumferential resection margin.

(22.5%), 후기 군이 3예(7.5%)에서 발생했다(P=0.06)(Table 2). Kaplan-Meier 법에 의하면 60개월째 재발률은 초기군이 27.6%, 후기 군이 7.6%로 두 군 간에 유의한 차이가 없었으며(P=0.082, Fig. 1), 병기별로 보면 TNM stage II의 경우 두 군 간에 차이가 없었으나(25.5% vs. 8.3%, P=0.68, Fig. 2A), TNM stage III에서는 유의한 차이를 보였다(29.8% vs. 9.8%, P=0.049, Fig. 2B, Table 4).

원격 전이는 초기 군이 8예(20.0%), 후기 군이 11예(40.0%)로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다(P=0.051, Table 2).

**Table 2.** Recurrence pattern and postoperative urinary complication

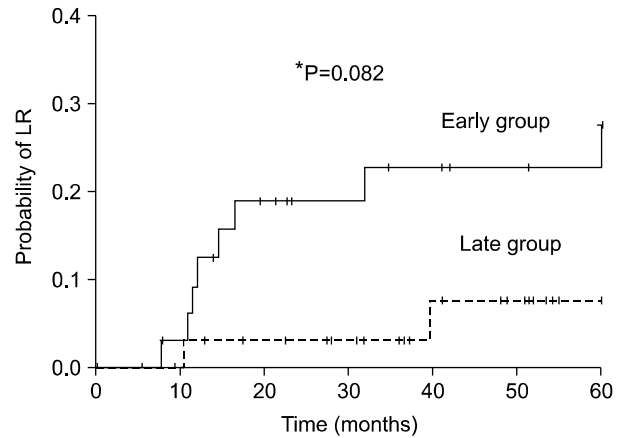
	Early group (n=40)	Late group (n=40)	P-value
Follow up day	62.2±43.5	42.7±17.8	0.01
Recurrence			
Local	9 (22.5%)	3 (7.5%)	0.06
Stage II	4 (10.0%)	1 (2.5%)	
Stage III	5 (12.5%)	2 (5.0%)	
Distant	8 (20.0%)	16 (40.0%)	0.051
Urinary complication	5 (12.5%)	4 (10.3%)	0.75

**Table 3.** Time to local recurrence

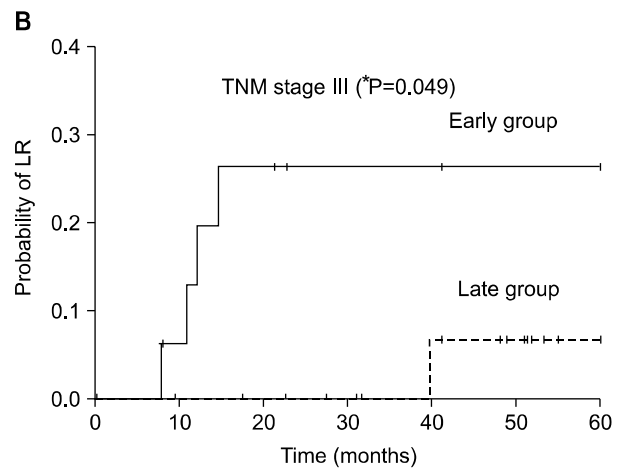
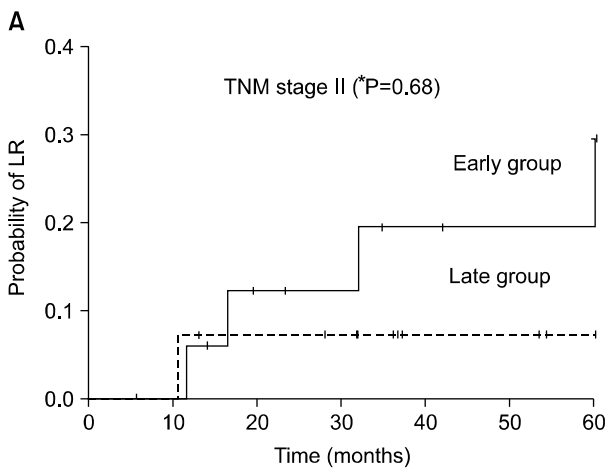
Time to local recurrence after surgery (months)	Early group	Late group
1~12	3	1
13~24	3	1
25~36	1	0
37~48	1	1
49~60	1	0

**고찰**

직장암은 해부학적으로 좁은 골반강 내에 주위 장기와 근접해 있어 주변장기로의 침윤이 흔하고 수술 시 기술적인 어려움으로 인해 1980년대 초반까지만 해도 국소 재발률이 매우 높게 보고 되었다. 또한, 직장암 수술 후 국소 재발하는 경우 심한 통증, 장 폐쇄, 요로폐쇄 등을 유발하여 삶의 질에 심각한 영향을 초래한다. 따라서 국소재발을 최소화하는 직장암 수술에서 매우 중요한 문제로, 국소재발에는 병기, 림프절 전이 유무 및 개수, 조직학적 분류, 장 폐쇄 유무, 수술 술기 등 여러 가지 인자들이 관련되어 있다. 최근 외과의의 수술 술기 자체가 직장암의 예후인자로 밝혀지면서 직장암 수술에서 술기에 대한 관심이 증가하였



**Fig. 1.** Comparison of local recurrence risk between early group and late group who underwent R0 resections. LR = Local recurrence.



**Fig. 2.** Comparison of local recurrence risk between early group and late group who underwent R0 resections according to the TNM stages ((A) TNM stage II, (B) TNM stage III).

**Table 4.** Univariate analysis of clinical variables that might affect the local recurrence rate

Variable	Early group (n=40)			Late group (n=40)			P-value
	Patients	No.	5-y rate	Patients	No.	5-y rate	
Age							
< 50 years	11	2	20.5	3	1	33.3	0.65
51-64 years	18	4	26.2	23	2	9.6	0.54
>65 years	11	3	37.5	14	0	0	0.16
Sex							
Males	22	5	25.8	19	1	5.9	0.21
Females	18	4	28.6	21	2	13.6	0.17
Location							
Middle rectum	23	5	24.8	26	2	8.8	0.12
Lower rectum	17	4	29.8	14	1	11.1	0.28
Size							
< 5 cm	11	1	11.1	13	1	7.7	0.54
≥ 5 cm	29	8	34.4	27	2	10.9	0.02
Operative time							
< 120 min	11	3	36.5	33	3	11.8	0.04
≥ 120 min	29	6	25.4	7	0	0	0.27
Histologic type							
Well	11	5	47.0	2	0	0	0.32
Moderate	25	4	21.2	33	3	12.0	0.49
Poor	4	0	0	5	0	0	
TNM stage							
II	20	4	25.5	12	1	8.3	0.68
III	20	5	29.8	28	2	9.8	0.049

으며, 또한 Heald 등(10)이 1982년 직장암 수술에서 TME의 중요성을 주장한 이후 여러 논문에서 TME의 우수한 종양학적 성적을 보고하여 왔으며 정확한 해부학적 근막절제가 종양학적 결과에 얼마나 큰 차이를 가져오는지 알게 되었다.

저자들은 TME 시행 군과 미시행군을 비교하여 국소 재발률이 유의하게 감소함을 보고한 바 있다.(11) 당시에는 TME 시행 초기로 엄격한 기준 하에 TME가 이루어졌다고 판단된 경우만을 TME 군으로 선정하였기에 습득곡선을 알아보려는 본 연구와는 환자 선정에 있어 차이가 있었다. 본 연구에서는 숙련된 대장항문전문의에 의해 시행된 초기 TME 군과 후기 TME 군의 치료성적을 비교함으로써 적절한 TME를 시행하기 위해서 학습곡선이 필요한지를 단일 시술자의 경험을 가지고 알아 보았다.

직장암 수술자체가 골반의 해부학적 구조를 이해하는 것이 쉽지 않기 때문에 수술자들 간에 차이가 난다는 것은 잘 알려져 있으며(6) 직장암 수술 경험이 많은 수술자의 경우에 있어서도 TME 성적에 차이가 있다고 알려져 있다.(4,5) 또한 단일 시술자에서도 숙련도에 따라 TME 성적에 차이가 날 수 있으며, 실제로 TME를 시행하는 데는 학

습단계가 필요하다는 보고들이 많이 있다. Martling 등(7,8)은 TME를 교육할 목적으로 총 11번의 비디오를 통한 생중계 수술 강의와 2번의 조직병리학 강의를 시행하였으며, Kapiteijn 등(12)도 TME에서 교육과 평가의 중요성을 강조하였다. Heald(13)는 TME는 좁은 골반강으로 인해 3~5시간이 소요되는 어려운 수술이지만, 수술 시야를 확보하고 적절한 견인을 함으로써 종괴가 큰 경우에도 시행할 수 있는 술식이라고 주장하였다. 서(14)는 TME에서 골반신경 보존은 가장 중요한 핵심으로 우선 하복신경을 찾아 신경의 주행을 확인하면서 박리하면 내골반근막과 골반신경총의 손상을 피할 수 있다고 주장하여 학습의 중요성을 강조하였다.

백 등(15)은 골반강 박리 시간으로 수술의 완성도를 평가할 수 있으며 수술 난이도를 예측할 수 있다고 보고하였다. 하지만, 수술시간을 학습곡선 극복여부를 평가하는 지표로 삼기에는 어려움이 있을 것으로 생각한다. 왜냐하면, TME의 목적인 재발률 감소와 자율신경합병증 감소가 달성된 후에 수술시간의 감소가 뒤따를 것으로 생각되며 수술 시간에 영향을 미치는 다른 인자들이 많기 때문이다. 본 연구에서는 국소 재발률과 자율신경관련 합병증을 평가하여 TME의 완성도를 평가하였다. 국소 재발은 초기 수술 군이 22.5% (9/40), 후기 수술 군이 7.5% (3/35)로 통계학적 유의성은 없었으나(P=0.06) 후기 수술 군에서 낮은 것으로 나타났다. 5년 재발률도 초기 군에서 27.5% 후기 군에서 9.9%로 통계적으로 유의한 차이는 없었으나(P=0.082) 후기 군에서 낮았으며, 특히 TNM stage III에서는 두 군 간에 유의한 차이를 보였다(P=0.049). 또한 후기 군에서는 여러 논문에서 보고되고 있는 국소재발률과 비슷한 성적을 보인 것을 확인할 수 있었다. 따라서 TME의 개념을 가지고 TME의 원칙에 따라 수술을 시행하더라도 일정기간의 학습곡선이 필요함을 확인할 수 있었다. 하지만, TME가 직장암 함께 주변 연부조직을 제거한다는 점에서 기존의 수술방법과 차이점이 없다고 주장하는 이도 있다. Morgado(16)는 TME는 잘못된 용어이며 철저한 수술적 접근법을 의미하는 용어라고 주장하였고, Van Langenberg(17)는 TME는 단지 저위전방절제술을 시행할 때 직장간막 하단의 제거를 강조한 용어라고 주장하였다. 이런 논란에도 불구하고 TME 수술 개념 자체가 국소재발률의 감소에 기여한 것은 확실한 것으로 생각한다. 하지만, 술 후 배뇨기능장애를 보인 경우는 초기 수술 군이 11.4% (4/35), 후기 수술 군이 2.9% (1/35)로 유의한 차이는 없었다(P=0.36).

Manson 등(18)은 종양의 크기는 문합부 재발과 관련이 없다고 보고한 바 있다. 하지만 본 연구 결과 종양의 크기에 따른 국소재발률의 차이는 5 cm 이하에서는 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았지만, 5 cm 이상인 경우 34.4%에서 10.9%로 감소함을 알 수 있었다(Table 4). 이는 종양의 크기가 클수록 TME를 시행하는 데 어려움으로 작용한 것으로

생각하며 학습곡선 획득 후에는 종양의 크기가 TME를 시행하는 데 장애가 되지 않은 것으로 생각한다.

Sagar와 Pemberton(19)은 종양의 위치가 국소재발을 예측하는 중요한 인자라고 주장하였다. 하지만 본 연구 결과 종양의 위치는 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 종양의 위치보다는 종양의 크기가 TME를 습득하는 데 더 장애로 작용한다고 생각한다.

Bernardshaw 등(20)은 non-TME와 TME 군의 국소재발률을 비교한 논문에서 Dukes' B의 경우 20.6%에서 3.2%로 Dukes' C의 경우 30.8%에서 23.9%로 Dukes' B에서 현저히 감소됨을 보고하였다. 반면에 Enker 등(21)은 531명을 대상으로 TME를 시행한 결과 국소재발률은 TNM 병기에 따라 큰 차이가 없다고 보고하였다. 본 연구에서 병기별 5년 재발률은 TNM stage II에서는 두 군 간에 차이가 없었으나, TNM stage III에서는 29.8%에서 9.8%로 후기 군에서 감소함을 알 수 있었다. TME가 병기별로 재발률 감소에 미치는 영향은 보고자들마다 차이를 보이지만 본 연구 결과로 볼 때 TME 숙련도에 따른 국소재발률 감소 효과는 stage II보다는 stage III에서 클 것으로 생각한다.

향후 학습곡선을 극복하기 위해 어느 정도의 증례를 경험하여야 하는가에 대한 평가가 이루어져야 하며, TME의 올바른 습득을 위한 프로그램 또한 개발되어야 할 것이다.

## 결 론

본 연구에서 초기 군보다 후기 군에서 국소 재발률이 낮은 것으로 관찰되었으며 수술 후 배뇨기능장애는 감소하는 경향을 보였지만 유의한 차이는 없었다. 따라서 TME는 학습곡선을 필요로 하는 술식이며, TME의 학습에 의한 효과는 수술 후 자율신경합병증보다는 국소 재발률 감소에 더 기여할 것으로 생각한다. 하지만 본 연구가 제한된 증례 수를 대상으로 시행되었고, 단일 시술자의 성적이라는 문제점이 있기 때문에 향후 다기관 연구를 통해 이에 대한 포괄적인 연구가 시행될 필요가 있다고 생각한다.

## REFERENCES

- 1) Heald RJ, Ryall RD. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet* 1986;1:1479-82.
- 2) MacFarlane JK, Ryall RD, Heald RJ. Mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet* 1993;341:457-60.
- 3) Aitken RJ. Mesorectal excision for rectal cancer. *Br J Surg* 1996;83:214-6.
- 4) Ridgway PF, Darzi AW. The role of total mesorectal excision in the management of rectal cancer. *Cancer Control* 2003; 10:205-11.
- 5) Hermanek P, Hermanek PJ. Role of the surgeon as a variable in the treatment of rectal cancer. *Semin Surg Oncol* 2000; 19:329-35.
- 6) McCall JL, Cox MR, Wattoo DA. Analysis of local recurrence rates after surgery alone for rectal cancer. *Int J Colorectal Dis* 1995;10:126-32.
- 7) Martling AL, Holm T, Rutqvist LE, Moran BJ, Heald RJ, Cedemark B. Effect of a surgical training programme on outcome of rectal cancer in the county of stockholm. Stockholm colorectal cancer study group, Basingstoke bowel cancer research project. *Lancet* 2000;356:93-6.
- 8) Martling A, Holm T, Rutqvist LE, Johansson H, Moran BJ, Heald RJ, et al. Impact of a surgical training programme on rectal cancer outcomes in stockholm. *Br J Surg* 2005;92:225-9.
- 9) Martling A, Cedemark B, Johansson H, Rutqvist LE, Holm T. The surgeon as a prognostic factor after the introduction of total mesorectal excision in the treatment of rectal cancer. *Br J Surg* 2002;89:1008-13.
- 10) Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery - the clue to pelvic recurrence? *Br J Surg* 1982;69:613-6.
- 11) Woo S, Suh KW, Cho YK, Kim MW. Total mesorectal excision: is it a valid prognostic factor for recurrence? *J Korean Soc Coloproctol* 1999;15:107-11.
- 12) Kapiteijn E, Putter H, van de Velde CJ. Impact of the introduction and training of total mesorectal excision on recurrence and survival in rectal cancer in The Netherlands. *Br J Surg* 2002;89:1142-9.
- 13) Heald RJ. The Basingstoke view. It is most certainly a timely truth. *Dig Surg* 1999;16:372-4.
- 14) Suh KW. Total mesorectal excision and preservation of autonomic nerves. *Korean J Gastroenterol* 2006;47:254-9.
- 15) Baik SH, Kim NK, Lee YC, Son SK, Cho CH. Analysis of factors affecting the degree of difficulty in total mesorectal excision for rectal cancer: investigation of the factors affecting incomplete resection and the resection time. *J Korean Soc Coloproctol* 2006;22:255-63.
- 16) Morgado PJ. Total mesorectal excision: a misnomer for a sound surgical approach. *Dis Colon Rectum* 1998;41:120-1.
- 17) Van Langenberg A. Total mesorectal excision is not a "new" operation. *Dis Colon Rectum* 2002;45:1120.
- 18) Manson PN, Corman ML, Collier JA, Veidenheimer MC. Anterior resection for adenocarcinoma. Lahey clinic experience from 1963 through 1969. *Am J Surg* 1976;131:434-41.
- 19) Sagar PM, Pemberton JH. Surgical management of locally recurrent rectal cancer. *Br J Surg* 1996;83:293-304.
- 20) Bernardshaw SV, Ovrebo K, Eide GE, Skarstein A, Rokke O. Treatment of rectal cancer: reduction of local recurrence after the introduction of TME-experience from one University Hospital. *Dig Surg* 2006;23:51-9.
- 21) Enker WE, Merchant N, Cohen AM, Lanouette NM, Swallow C, Guillem J, et al. Safety and efficacy of low anterior resection for rectal cancer: 681 consecutive cases from a specialty service. *Ann Surg* 1999;230:544-52.