

T1, T2 직장암에 대한 경항문 내시경 미세수술과 광범위 절제술의 치료성적 비교

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소화기센터, 외과

이두석 · 최성일 · 장원영 · 이우용 · 전호경

Therapeutic Results of Transanal Endoscopic Microsurgery and Radical Surgery for T1, T2 Rectal Cancer

Doo Seok Lee, M.D., Sung Il Choi, M.D., Weon Young Chang, M.D., Wooyong Lee, M.D., HoKyung Chun, M.D.

Department of Surgery and Gastrointestinal Center, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Transanal endoscopic microsurgery (TEM) has gained increasing acceptance as a treatment of choice for early rectal cancer. The purpose of this study was to compare the results of TEM and radical surgery in patients with T1 and T2 rectal cancer.

Methods: From October 1994 to December 2000, 74 patients with T1 and T2 rectal adenocarcinoma treated with TEM were compared with 100 patients with T1N0M0 and T2N0M0 rectal adenocarcinoma treated with radical surgery. Retrospective analysis was made regarding to recurrence and survival rate. Neither group received adjuvant chemo-radiation. There was no significant difference in age, gender, tumor location and follow-up period between two groups, except tumor size.

Results: Of 74 patients in TEM group, 52 patients were T1 (70.3%) and 22 patients were T2 (29.7%). Of 100 patients in radical surgery group, 17 patients were T1 (17.0%) and 83 patients were T2 (83.0%). Five-year local recurrence rates were 4.1% for T1, 19.5% for T2 after TEM, 0% for T1 and 9.4% for T2 after radical surgery. There was no statistical difference between T1 rectal cancer (P=0.95), but in T2 rectal cancer, it was higher after TEM than after radical surgery (P=0.04). Five-year disease free survival rates showed no statistical difference between two groups (TEM group: 95.9% for T1, 80.5% for T2, radical surgery group: 94.1% for T1, 83.3% for T2; P=0.35, P=0.12). Five-year survival rate were 100% for T1, 94.7% for T2 after TEM and 92.9% for T1, 96.1%

for T2 after radical surgery. There were no significant statistical difference between two groups (P=0.07, P=0.48).

Conclusions: In T1 rectal cancer, there were no difference in recurrence and five-year survival rate between TEM and radical surgery group. In T2 rectal cancer, five-year survival rate showed no statistical difference between two groups, but TEM carried higher risk of local recurrence. Therefore careful selection of the patients is required for TEM and when proper muscle invasion is proven after TEM, further treatment should be considered. *J Korean Soc Coloproctol* 2002;18:240-245

Key Words: Transanal endoscopic microsurgery (TEM), Radical surgery, T1, T2 Rectal cancer

경항문 내시경 미세수술, 광범위 절제술, T1, T2 직장암

서 론

직장암의 수술적 치료는 저위 전방 절제술이나 복회음 절제술을 통해 림프절을 포함한 광범위 절제술이 근본적인 방법이다.¹ 그러나 광범위 절제술은 수술 후 문합부 누출, 성기능 장애 및 배뇨장애 등의 합병증과 기능적 배변장애를 초래하는 경우가 많으며, 특히 원위부 직장암은 영구적 결장루를 필요로 하는 경우가 대부분이어서 환자가 수술에 대한 거부감을 느끼는 경우가 많다.

고식적 목적의 국소 절제술은 결장루에 거부감을 느끼는 환자, 광범위 절제술의 위험도가 높은 환자에서 오래 전에 시작되었다. 수술수기와 술 전 진단방법의 발달과 함께 국소 절제술은 일부 조기 직장암에 대하여 근치적 치료방법으로 자리잡고 있다.^{2,4} 술 전 병기를 예측할 수 있는 진단방법 중 하나인 직장 초음파의 암 침윤도를 예측하는 정확도는 81~97%에 이르러 근치적 수술로서 국소 절제술을 결정하는 데 도움을 주고 있다.⁵

1983년 Buess 등⁶이 고안한 경항문 내시경 미세수술

책임저자: 전호경, 서울시 강남구 일원동 50번지
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 외과
(우편번호: 135-710)
Tel: 3410-3465, Fax: 3410-0040
E-mail: hkchun@smc.samsung.co.kr

본 논문의 요지는 2002년 춘계대장항문학회에서 구연되었음.

(Transanal Endoscopic Microsurgery, 이하 TEM)은 확대된 수술시야하에 적절한 절제연의 확보와 직장 벽의 전층 절제가 가능하고 정교한 봉합과 하부결장까지 접근이 가능하다는 점 등의 장점으로 직장중양에 대한 국소 절제술의 한 방법으로 인정되었다.⁷

국소 절제술의 가장 큰 문제점은 림프절 전이가 있는 직장암에 대하여 근본적인 치료가 될 수 없다는 것이다. 여러 연구에서 T1 직장암의 경우 0~12%, T2 직장암의 경우 12~28%, T3 직장암에서 36~79%의 림프절 전이 가능성을 보고하고 있다.^{8,9}

림프절 전이의 가능성이 낮은 T1 직장암에 대한 국소 절제술은 저위 전방 절제술이나 복회음 절제술에 근접하는 재발률과 생존율을 보고하고 있다.¹⁰⁻¹² 그러나, 상대적으로 림프절 전이가능성이 높은 T2 직장암에서 국소 절제술의 종양학적 안정성에 대한 논란은 계속되고 있다.⁸

이에 본 논문은 임상적으로 림프절 전이가 없는 T1, T2 직장암 환자를 TEM을 시행한 군과 저위 전방 절제술 또는 복회음 절제술을 시행한 광범위 절제군으로 나누어 두 군의 5년 국소 재발률과 5년 무병생존율, 5년 생존율을 비교하여, 직장벽에 국한된 직장암의 치료로서 TEM의 적합성을 알아보고자 하였다.

방 법

1994년 10월부터 2000년 12월까지 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 일반외과에서 임상적으로 림프절 전이가 없는, T1, T2 병변의 직장선암으로 TEM을 시행받은 환자는 90명이었다. 이 중 술 전, 술 후 방사선치료 및 화학요법을 시행 받은 환자(n=5), TEM에서 광범위 절제술로 전환한 환자(n=5), 절제연이 양성이었던 환자(n=2), 술 후 추적관찰이 불가능했던 환자(n=2), 점액성 암과 저분화암 소견을 보였던 환자(n=2)를 제외한 74명의 환자를 TEM군의 대상으로 하였다. TEM군 74명 중 T1은 52명(70.3%), T2는 22명(29.7%)이었다.

같은 기간 병리조직상 T1N0M0, T2N0M0의 직장선암으로 복회음 절제술(n=42)과 저위 전방 절제술(n=72)을 시행 받은 환자는 114명이었다. 술 전, 술 후 방사선, 화학요법 치료를 받은 환자(n=3), 술 후 추적관찰이 불가능했던 환자(n=7), 점액성 암과 저분화암을 보였던 환자(n=3), 담도암이 동반되었던 환자(n=1)을 제외한 100명의 환자를 광범위 절제군의 대상으로 하였다. 광범위 절제군 100명 중 T1은 17명(17.0%), T2는

83명(83.0%)이었다.

두 군 모두 항문연에서 15 cm 이내 병변의 직장암을 대상으로 하였으며, 의무기록과 전화인터뷰를 통해 후향적 조사를 시행하였다. 술 전 검사로 직장경 검사 또는 대장경 검사, 바륨 관장, 그리고 컴퓨터 단층촬영을 시행하였으며, TEM군에서 34명(45.9%), 광범위 절제군에서 21명(21%)이 술 전 직장 초음파를 시행하였다.

TEM은 전신마취하에 종양이 시술자 시야의 하부에 위치하도록 환자의 자세를 쇠석위, 복와위, 또는 측위로 고정하고, 종양으로부터 최소 1 cm의 절제연을 유지하면서 TEM기구(Richard Wolf, Knittlingen, Germany)를 사용하여 환상으로 절제하였으며, 직장벽 전층을 절제하였다. 절제 후 결손부위는 PDS 3.0 (Ethicon Endo-surgery, Cincinnati, OH, USA)으로 연속 봉합하였으며, silver clip (Richard Wolf, Knittlingen, Germany)으로 봉합부 말단을 고정하였다. 광범위 절제술은 근위부 절제연 5 cm 이상, 원위부 절제연 최소 2 cm 이상 유지하면서 하장간막 동맥의 근위부를 결찰하고, 전직장간막 절제를 시행하였다.

TEM군과 광범위 절제군의 평균 연령은 각각 61.1±11.2세, 57.7±11.8세, 남녀 성비는 각각 50 : 50, 51 : 49로 두 군 간에 통계적 차이는 없었으며, 술 후 평균 추적기간은 각각 31.0±17.2개월, 34.6±19.4개월로 통계적 차이가 없었다(Table 1).

Student's t-test를 통하여 두 군 간 연령, 성별, 평균 추적기간, 종양의 위치와 크기를 비교하였고, Kaplan-Meier방법을 사용하여 5년 국소 재발률과 5년 무병생존율, 그리고 5년 생존율을 구하였다.

Table 1. Patient and tumor characteristics

	TEM (n=74)	Radical surgery (n=100)	P-value
Patient characteristics			
Mean age (year)	61.1±11.2	57.7±11.8	NS
Sex ratio (M : F)	50 : 50	51 : 49	NS
Follow-up duration (month)	31.0±17.2	34.6±19.4	NS
Tumor characteristics			
Location* (cm)	6.7±3.2	7.5±4.0	NS
Size (mm)	23.5±9.5	37.8±15.3	<0.05
Stage T1	52	22	
Stage T2	17	83	

NS = not significant; *Distance from anal verge.

Table 2. Therapeutic results of TEM and radical surgery

	TEM	Radical surgery	P-value
5-year local recurrence rate			
T1	4.1%	0%	NS
T2	19.5%	9.4%	< 0.05
5-year disease free survival rate			
T1	95.9%	94.1%	NS
T2	80.5%	83.3%	NS
5-year survival rate			
T1	100.0%	92.9%	NS
T2	94.7%	96.1%	NS

NS = not significant.

결 과

종양의 위치는 TEM군과 광범위 절제군이 각각 항문연으로부터 평균 6.7±3.2 cm, 7.5±4.0 cm로 통계적인 차이는 없었다(P=0.10). 그러나, 종양의 크기는 TEM군이 평균 23.5±9.5 mm, 광범위 절제군이 평균 37.8±15.3 mm로 통계학적 유의성을 보였다(P=0.009)(Table 1). TEM 후 합병증은 술 후 출혈 1명, 변실금 1명, 배뇨장애 1명이었다. 반면 광범위 절제 후 합병증은 술 후 출혈 1명, 변실금 8명, 배뇨장애 17명, 성기능 장애 8명, 문합부 누출 2명, 문합부 협착 4명, 질 직장루 1명, 술 후 장폐색 3명, 결장루 합병증 7명으로 나타났다. TEM 후 합병증 발생률은 3/74 (4.1%)였으며, 광범위 절제술 후 합병증 발생률은 48/100 (48.0%)이었다. TEM군 환자 중 34명의 환자가 경항문 초음파를 시행하였으며 이 중 uT1이 19명, uT2가 15명이었고, T1에 대한 민감도는 18/19 (94.7%), 특이도는 14/15 (93.3%), 정확도는 32/34 (94.1%)이었다.

T1에 대한 5년 국소 재발률은 TEM군이 4.1%, 광범위 절제군이 0%이었고, T2의 5년 국소 재발률은 TEM군이 19.5%, 광범위 절제군이 9.4%이었다(Table 2). 5년 국소 재발률에 대한 두 군 간의 비교에서 T1의 경우 통계적 차이가 없었지만(P=0.946), T2에서 TEM군이 광범위 절제군보다 통계적으로 높은 국소 재발률을 보였다(P=0.035)(Fig. 1).

T1의 5년 무병생존율은 TEM이 95.9%, 광범위 절제군이 94.1%였고, T2의 5년 무병생존율은 TEM군이 80.5%, 광범위 절제군이 83.3%이었다(Table 2). T1, T2에 대한 두 군 간의 5년 무병생존율에 있어서 통계적인 차이를 보이지는 않았다(P=0.35, P=0.12)(Fig. 2).

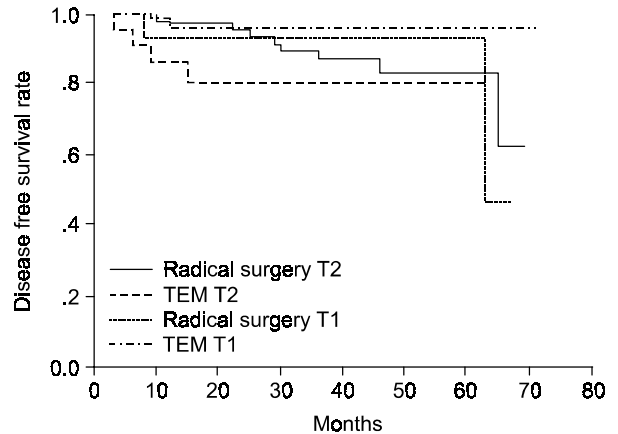


Fig. 2. Disease free survival rates of TEM and TEM radical surgery for T1 and T2.

TEM군에서 6명의 국소 재발환자가 발생하였는데, 3명에서는 국소재발만 있었고, 3명에서는 국소재발 후 추적관찰 기간 중 원격전이 발생되었다. 이들 환자 모두에서 국소재발에 대한 수술적 치료를 시행하였는데, 2명의 환자에서 TEM을 재차 시행하였고, 4명의 환자에서 복회음 절제술을 시행하였다. TEM군 T2환자에서 국소재발에 대한 복회음 절제술 후 원격전이로 인한 사망환자가 1명 있었다(Fig. 3).

광범위 절제군에서 11명의 재발환자가 발생하였으며, 5명의 환자에서 국소재발만 있었고, 5명의 환자에서 원격전이만 발생되었으며, 1명의 환자에서 국소재발과 원격전이가 동시에 발견되었다. 국소재발만 관찰되었던 5명 환자 모두에서 후속적인 수술적 치료를 시

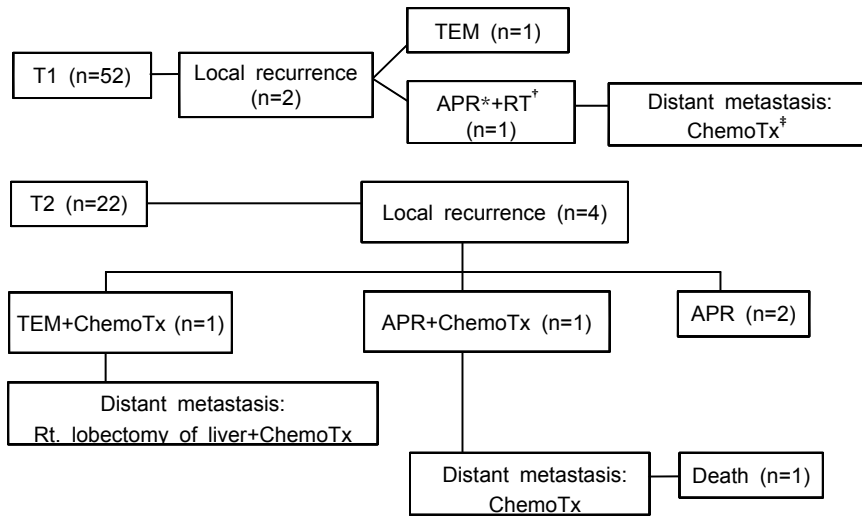


Fig. 3. Recurrence in TEM group. *APR = Abdominoperineal resection; † RT = Radiotherapy; ‡ ChemoTx = Chemotherapy.

행하였으며, 그중 4명은 복회음 절제술을 시행하였고,

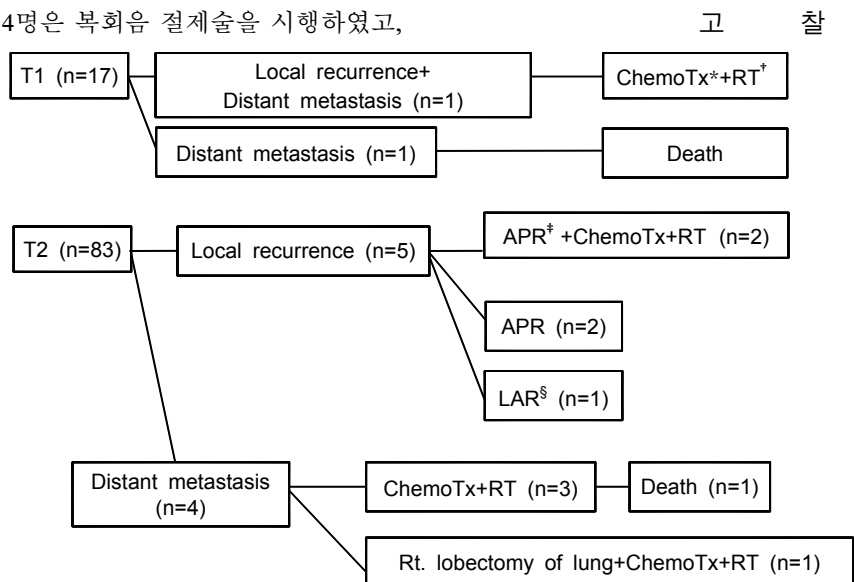


Fig. 4. Recurrence in radical surgery group. *ChemoTx = Chemotherapy; † RT = Radiotherapy; ‡ APR = Abdominoperineal resection; § LAR = Low anterior resection.

나머지 1명은 저위 전방 절제술을 시행하였다. 복회음 절제술 후 8개월만에 간전이 발견되었던 T1환자 1명과 복회음 절제술 후 30개월만에 폐전이가 관찰되었던 T2환자 1명이 사망하였다(Fig. 4).

T1의 5년 생존율은 TEM군이 100%, 광범위 절제군이 92.9%이었고, T2의 5년 생존율은 TEM군이 94.7%, 광범위 절제군이 96.1%이었다(Table 2). T2에 대한 두 군 간의 5년 생존율의 비교에서 통계적인 차이는 없었다(P=0.07 P=0.48)(Fig. 5).

직장암에 대한 국소 절제술은 저위 전방 절제술이나 복회음 절제술과 같은 광범위 절제술에 비해 합병증의 발생빈도가 적고, 배변기능의 변화, 영구적 결장루로 인한 불편을 피할 수 있다는 장점으로 시행되어 왔다.¹³ 기존의 국소 절제술이 원위부 직장암에 국한되어 있었다면, TEM의 등장은 근위부 직장암까지 그 범위를 넓힐 수 있어 보다 많은 조기 직장암에 대하여 국소 절제술을 적용할 수 있게 되었다. 특히 T1 직장암의 경우 많은 논문에서 다른 보조요법 없이 국소 절제술만으로 광범위 절제술에 근접하는 치료성적을 보여주

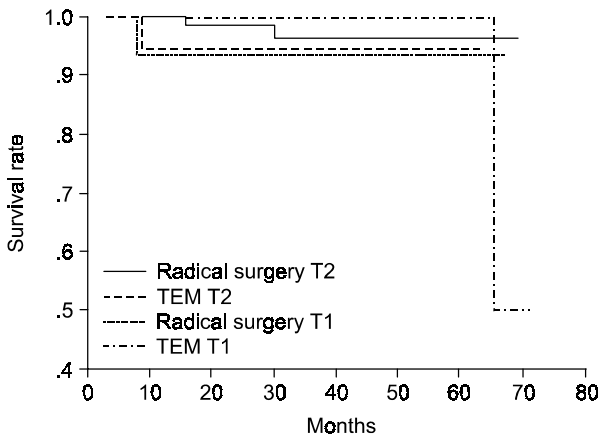


Fig. 5. Overall survival rates after TEM and radical surgery for T1 and T2.

고 있으며, 실제로 보편적 치료방법으로 인정되고 있다. Winde 등¹²은 T1 직장암에 대한 TEM과 저위 전방 절제술을 비교한 연구에서 TEM 후 국소 재발률이 4.2%, 5년 생존율이 96%로 저위 전방 절제술의 성과와 차이가 없음을 보고하였다. 그러나 T2 직장암에 대한 국소 절제술의 경우 여러 연구에서 8~47%에 이르는 높은 국소 재발률을 보고하고 있다.^{14,15} 최근 Mellgren 등⁸은 T2 직장암에 대한 국소 절제술이 광범위 절제술과 비교했을 때 높은 5년 국소 재발률(국소 절제술: 47%, 광범위 절제술: 6%)뿐만 아니라 낮은 5년 생존율의 결과(국소 절제술: 65%, 광범위 절제술: 81%)를 초래하는 것으로 보고하고 있다. 본 연구에서도 T1 직장암의 경우 TEM이 광범위 절제술에 근접하는 치료성적을 보여주었으며 T2 직장암에서 두 군을 비교 시 5년 무병 생존율이나 5년 생존율은 통계적 차이가 없었으나, TEM군에서 의미있게 더 높은 5년 국소 재발률을 보여주고 있었다. Adachi 등¹⁶은 직장암에 대한 국소 절제술에서 절제연이 양성인 경우, 저분화암인 경우, 직장벽을 많이 침범할수록 높은 국소 재발률과 낮은 생존율을 초래한다고 보고하고 있다. 본 연구에서는 국소 재발률과 생존율에 영향을 미칠 수 인자로서 절제연이 양성인 경우와 저분화암의 경우를 제외시켰고, 림프절 전이가 확인되지 않은, 직장벽에 국한된 직장암에 대한 광범위 절제술의 시행 시 보조요법이 일반적으로 시행되지 않기 때문에 TEM군에서 방사선 치료나 화학요법을 시행 받은 환자들을 제외시켰다. TEM군과 광범위 절제술군 간에 나이, 성별, 평균 추적기간, 직장암의 위치에 있어서 차이는 없었다. 그러나, TEM군에서 상대적으로 T2 병변의 환자수가 적었고, 광범

위 절제술에서 상대적으로 T1 병변의 환자수가 적음으로 인해 통계적 편견이 존재할 수 있었다. 그리고 직장암의 크기에 있어서 광범위 절제술이 통계적으로 의미 있게 더 컸는데, 직장암의 크기가 예후인자는 아니지만, 환자의 재발률과 생존율에 부정적 요인으로 작용하였을 수도 있다. 또한 TEM군은 조직학적으로 림프절 전이가 확인되지 않은, 임상적 림프절 전이 음성환자를 대상으로 하였으며, 광범위 절제술은 조직학적으로 확인된 T1N0, T2N0에 해당하는 환자들을 대상으로 하였기 때문에, 본 연구에서 TEM군이 광범위 절제술군보다 더 진행된 병기의 직장암을 포함했을 가능성이 있다. 술 전 검사를 통해 림프절 전이를 정확히 아는 것은 가능하지 않기 때문에 두 군의 병기를 일치시킬 수는 없지만, 같은 병기의 두 군을 비교한다면, TEM의 재발률이나 생존율이 본 연구에서보다 더 낮게 결과될 수도 있을 것이란 추론도 해볼 수 있다. 저자들은 직장암의 치료로서 TEM을 고려 시 직장수지 검사, 내시경이나 바륨관장 검사를 통해 병변의 크기가 작고(4 cm 이하), 유동성이 있으며, 궤양형이 아닌 모양을 가지고 있는 경우, 그리고 술 전 조직검사에서 예후가 좋은 조직학적 분화도를 가진 직장암으로 판명되었을 때, 직장 초음파를 시행하여 병변이 고유근층을 침범하지 않아 근치적 치료로서 TEM을 선택하였다. TEM으로 선택된 환자에 대하여 술 후 조직검사에서 T2 병변으로 판명되면 광범위 절제술로의 전환 또는 방사선요법과 화학요법의 시행가능성에 대하여 설명을 하였다. 본 연구의 대상이 되었던 기간에 TEM 후 T2 병변으로 판명되어 광범위 절제술로 전환하였던 환자가 5명 있었고, 방사선치료와 화학요법을 선택한 환자가 5명 있었다. TEM군의 T2 환자 22명 중 6명의 환자는 고령이거나 내과적 질환이 동반되어 광범위 절제술의 위험도가 높았던 경우였다. 나머지 16명의 T2 환자들은 광범위 절제술과 보조요법을 거부하고, 외래추적관찰을 원했던 환자들이었다. TEM군 T2 환자 중 4명의 국소 재발환자 모두 근치적인 절제술(TEM 1명, 복회음 절제술 3명)을 시행할 수가 있었다.

국소 절제술의 단점은 림프절 전이가 있는 직장암의 근치적 절제가 불가능하다는 것이다. 그래서 국소 절제술을 선택할 때 림프절 전이의 가능성이 적은, 조직학적 분화도가 좋은 직장암과 직장벽에 국한된 조기 직장암을 그 대상으로 한다.³ 국소 절제술의 이러한 단점을 보완하기 위한 보조요법으로서 방사선치료와 화학요법의 병행이 시도되어 왔다. Chakravarti 등¹⁷은 국소 절제술을 시행하려는 모든 T2 직장암과 고위험

도의 병리소견을 보이는 T1 직장암은 화학방사선 요법을 병행하여 재발률을 낮출 수 있었다고 보고하였다. 또한 여러 연구에서 직장암의 국소 절제술에서 술 전 또는 술 후 방사선치료 및 화학요법의 병행이 국소 재발률을 줄이고, 생존율을 높이는 데 도움을 주었다고 주장하고 있으나,¹⁸⁻²⁰ 아직 장기치료 결과에 있어서 논란의 여지가 많은 부분이다.

결 론

본 연구에서 T1 직장암의 경우 TEM은 5년 국소 재발률, 5년 무병생존율, 5년 생존율에 있어 광범위 절제수술과 차이가 없었다. T2 직장암의 경우 TEM을 통한 국소 절제술은 광범위 절제술과 비교할 때 5년 생존율이나 5년 무병생존율의 차이는 없으나, 높은 5년 국소 재발률을 보였다. 따라서, 직장암에 대한 TEM술식을 선택할 때, 술 전 병기를 판단할 수 있는 정밀한 검사와 엄격한 환자선택의 기준이 필요하며, 정확한 절제가 가능하다면, 예후가 좋은 조직학적 분화도를 가진 T1 직장암에 대한 치료로서 TEM은 적극적으로 선택될 수 있다. 한편 술 전 검사에서 T2 직장암 환자에서 TEM이 선택되었던 경우나 TEM 시행 후 병리조직 검사상 T2 직장암의 소견이 확인되었던 경우, 국소 재발률을 줄이기 위한 추가적인 치료가 고려되어야 한다.

REFERENCES

1. Aitken RJ. Mesorectal excision for rectal cancer. *Br J Surg* 1996;83:214-6.
2. Talyor RH, Hay JH, Larsson SN. Transanal local excision of selected low rectal cancers. *Am J Surg* 1998; 175:360-3.
3. Graham RA, Garnsey L, Jessup JM. Local excision of rectal carcinoma. *Am J Surg* 1990;160:306-12.
4. Bleday R, Breen E, Jessup JM, Burgess A, Sentovich SM, Steele G Jr. Prospective evaluation of local excision for small rectal cancers. *Dis Colon Rectum* 1997;40: 388-92.
5. Akasu T, Kondo H, Moriya Y, Sugihara K, Gotoda T, Fujita S, et al. Endorectal ultrasonography and treatment of early stage rectal cancer. *World J Surg* 2000;24:1961-8.
6. Buess G, Kipfmuller K, Ibald R, Heintz A, Junginger T. Clinical results of Transanal Endoscopic Microsurgery. *Surg Endosc* 1988;2:245-50.
7. Saclarides TJ, Smith L, Ko ST, Orkin B, Buess G. Transanal Endoscopic Microsurgery. *Dis Colon Rectum* 1992;

- 35:1183-91.
8. Mellgren A, Sirivongs P, Rothenberger DA, Madoff RD, Garcia-Aguilar J. Is local excision adequate therapy for early rectal cancer? *Dis Colon Rectum* 2000;43:1064-74.
9. Minsky BD, Rich T, Recht A, Harvey W, Mies C. Selection criteria for local excision with or without adjuvant radiation therapy for rectal cancer. *Cancer* 1989;63: 1421-9.
10. Heintz A, Morschel M, Junginger T. Comparison of results after transanal endoscopic microsurgery and radical resection for T1 carcinoma of the rectum. *Surg Endosc* 1998;12:1145-8.
11. Nivatvongs S. Surgical management of early colorectal cancer. *World J Surg* 2000;24:1052-5.
12. Winde G, Nottberg H, Keller R, Schmid KW, Bunte H. Surgical cure for early rectal carcinoma (T1). *Dis Colon Rectum* 1996;39:969-76.
13. Banerjee AK, Jehle EC, Kreis ME, Schott UG, Claussen CD, Becker HD, et al. Prospective study of the proctographic and functional consequences of transanal endoscopic microsurgery. *Br J Surg* 1996;83:211-3.
14. Garcia-Aguilar J, Mellgren A, Sirivongs P, Buie D, Madoff RD, Rothenberger DA. Local excision of rectal cancer without adjuvant therapy. *Ann Surg* 2000;231: 345-51.
15. Lezoche E, Guerrieri M, Paganini A, Feliciotti F, Pietrantonj FD. Is transanal endoscopic microsurgery (TEM) a valid treatment for rectal tumors? *Surg Endosc* 1996; 10:736-41.
16. Adachi Y, Yasuda K, Kakisako K, Sato K, Shiraishi N, Kitano S. Histopathologic criteria for local excision of colorectal cancer: multivariate analysis. *Ann Surg* 1999; 6:385-8.
17. Chakravarti A, Compton CC, Shellito PC, Wood WC, Landry J, Machuta SR, et al. Long term follow-up of patients with rectal cancer managed by local excision with and without adjuvant irradiation. *Ann Surg* 1999; 1:49-54.
18. Bouvet M, Milas M, Giacco GG, Cleary KR, Janjan NA, Skibber JM. Predictors of recurrence after local excision and postoperative chemoradiation therapy of adenocarcinoma of the rectum. *Ann Surg Oncol* 1999;6:26-32.
19. Lezoche E, Guerrieri M, Paganini A, Feliciotti F, Pietrantonj FD. Transanal endoscopic microsurgical excision of irradiated and nonirradiated rectal cancer: a 5-year experience. *Surg Laparosc Endosc* 1998;8:249-56.
20. Swedish Rectal Cancer Trial. Improved survival with preoperative radiotherapy in rectal carcinoma. *N Engl J Med* 1997;336:980-7.