

## 원위부 직장암의 괄약근 보존 술식: 초저위전방절제술 및 대장항문 수기 문합술의 치료 경험

연세대학교 의과대학 외과학교실

백승혁 · 김남규 · 이강영 · 손승국 · 조장환

### Sphincter Preserving Method for Distal Rectal Cancer: Treatment Experience of Ultra-low Anterior Resection and Hand Sewn Coloanal Anastomosis

Seung Hyuk Baik, M.D., Nam Kyu Kim, M.D., Kang young Lee, M.D., Seung Kook Sohn, M.D., Chang Hwan Cho, M.D.

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** As the oncologic safety of coloanal anastomosis (CAA) has been proven by many other authors, the incidence of CAA following an ultra-low anterior resection has increased. The purpose of this study is to evaluate the functional outcomes and complications for patients who underwent an ultra-low anterior resection and CAA for distal rectal cancer. **Methods:** 57 patients underwent CAA following an ultra-low anterior resection between July 1997 and November 2003. 44 patients, who were followed up for more than 6 month after diverting ileostomy repair were evaluated for recurrence pattern, complications, and functional outcomes. **Results:** The median follow-up period was  $32.0 \pm 22.8$  (8~83) months. The mean age of the patients was  $54.3 \pm 10.4$  (23~74) years. The types of anastomosis were straight CAA (n=20) and J pouch CAA (n=37). The mean tumor size was  $4.1 \pm 1.9$  (2~8) cm, the mean distal resection margin was  $1.3 \pm 0.9$  (0.2~4) cm. Six months later, the anastomosis distance following diverting ileostomy repair was measured at  $3.24 \pm 0.6$  (2~4) cm from the anal verge. The complications were multiple fistulas (n=3), fistula with anal stenosis (n=1), local recurrence with anal stenosis (n=1), anal stenosis (n=7).

Anal incontinence (Kirwan grade III) was noted in 14 patients, and bowel movements more than 6 times per day were observed in 16 patients. Overall recurrence occurred in 6 patients (13.6%). The 5-years survival rate was 84.4%, and the 5-year disease-free survival was 68.9%. **Conclusions:** Although CAA in patients with rectal cancer provides excellent long-term survival, a low risk of recurrence, in tolerable function, complications, and poor functional outcomes have been observed with CAA; therefore, the choice of this method should be considered carefully. **J Korean Soc Coloproctol 2004;20:358-363**

**Key Words :** Rectal cancer, Coloanal anastomosis, Ultralow anterior resection

직장암, 대장 항문 문합술, 초저위 전방 절제술

### 서 론

직장암에 대한 항문 괄약근 보존 후 최초의 대장 항문 문합술은 1875년에 Kraske에 의해 시행되었다.<sup>1</sup> 이는 대장을 항문의 외괄약근에 문합하는 방법이었으나 이 방법에 대한 적지 않은 수술 후 합병증과 기능적 부작용으로 많은 예에서 시행되지 못하였다. 이후 직장암에 대한 근치적 수술의 방법은 골반강 내의 해부학적 구조의 이해를 바탕으로 획기적인 발전이 이루어져 1982년에 Parks와 Pery<sup>2</sup>는 원위부 직장암 환자에서 병소의 절제 후 항문 괄약근 보존을 위해 경항문

접수: 2004년 6월 18일, 승인: 2004년 10월 23일  
책임저자: 김남규, 120-752, 서울시 서대문구 신촌동 134  
연세대학교 의과대학 외과학교실  
Tel: 02-361-5540, Fax: 02-313-8289  
E-mail: namkyuk@yumc.yonsei.ac.kr

본 논문의 요지는 2004년 대한 대장항문학회 춘계학술대회에서 구연발표되었음.

이 연구는 2002년 보건복지부 보건의료 기술연구개발사업 연구비로 진행되었음.

Received June 18, 2004, Accepted October 23, 2004  
Correspondence to: Nam Kyu Kim, Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, 134 Shinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea.  
Tel: +82-2-361-5540, Fax: +82-51-313-8289  
E-mail: namkyuk@yumc.yonsei.ac.kr

대장 항문 문합술을 시행한 후 골반강내 농양형성 등의 수술 후 합병증 등이 복회음 절제술에 비해 높지 않았고 장기 무병 생존 기간 또한 차이가 없었음을 보고하였다. 이 방법에 대한 종양학적 안정성이 여러 저자들에게<sup>3-7</sup> 의하여 보고됨에 따라 최근에 환자의 수술 후 삶의 질을 향상시키기 위한 목적으로 원위부 직장암 환자에서 전직장 절제술 및 대장 항문 문합술을 시행하는 경우가 증가하고 있다. 이에 본 연구자들은 전직장 절제술 및 대장 항문 문합술을 시행 받은 환자들의 배변기능과 합병증 및 재발률을 조사하였다.

## 방 법

1997년 7월부터 2003년 11월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원 외과에서 원위부 직장암으로 전직장 절제술을 시행 받은 57명의 환자를 대상으로 조사하였다. 수술 전 골반 MRI와 경직장 초음파를 통하여 외항문 괄약근 혹은 항문 거근에 종양의 침범이 의심되는 환자는 대상에서 제외하였다. 이 중 일시적으로 조성된 회장루 복원 후 추적관찰이 6개월 이상 이루어진 44명에 대해서 재발과 합병증 등을 분석하였다. 추적 관찰 기간의 중앙값은 32개월(범위; 8~83개월)이었고 정기적인 외래 방문에 의하여 추적 조사가 이루어졌다.

본 연구를 위하여 대상 환자를 전직장 절제술과 수기에 의한 대장 항문 문합술을 시행 받은 환자만을 대상으로 하였고 모든 예에서 치상선에서 결장과 수기 문합하였는데 이는 정확한 문합부 위치가 확보된 환자만을 대상으로 하기 위해서였다. 전 예에서 일시적 회장루를 조성하였고 대장 항문 문합술로 단단 대장 항문 문합술과 J낭 대장 항문 문합술을 시행하였다.

수술 방법은 다음과 같다. 쇄석위하에 복부 정중절개 후 소장은 장주머니로 싸고 Thompson 견인기를 사용하여 수술 시야를 확보하였다. 골반강 내 직장의 절제는 대동맥 분지부 하방의 하복 신경총(hypogastric nerve)을 따라 벽측 골반 근막을 따라서 진행하였고 골반 격막까지 시행하였다. 측부 고정 인대는 전기 소작기를 이용하여 절제하거나 surgical clip으로 결찰하였고 천부 부교감 신경총은 보존되었다. 항문 직장 경계에서 전 직장 및 간막을 절제하였고 간혹 내괄약근 일부를 절제하였다. 이후 경항문관 접근을 통하여 점막을 치상선으로부터 항문거근까지 제거하고, 항문 직장을 높이에서 직장의 근육층은 전기 소작기로 절개했으며 직장을 골반 격막으로부터 분리하여 조직을 제

거하였다. 직장 간막을 싸고 있는 직장 근막은 골반강내 절제가 진행되는 동안에 손상 없이 유지되었으며 모든 대상 환자에서 원위부, 측부 절제연을 확보할 수 있었다. 결장의 비장 만곡에서 결장을 고정시키는 조직을 박리하여 대장 항문 문합 시에 문합부의 장력이 없도록 하였다. 항문까지 이동된 결장은 Lone-star 견인기로 시야 확보 후 Vicryl 3-0으로 치상선 부위에서 단속 봉합하여(interrupted suture) 수기로 문합하였다. J형 결장낭을 만드는 경우 그 길이는 8 cm로 하였다.

종양의 평균 크기와 원위부 절제연의 길이는 수술 후 바로 측정하였다. 변실금은 Kirwan classification<sup>8</sup> (grade 1: perfect, 2: incontinence to gas, 3: occasional minor leak, 4: frequent major soiling, 5: colostomy) grade III 이상인 경우로 하였다. 수술 시 항문연으로부터의 종양의 위치와 대장 항문 문합술을 시행한 6개월 후 문합부의 평균 위치는 직장경을 통해 측정하였다. 생존 곡선과 무병 생존 곡선은 Kaplan-Meier법으로 구하였다.

## 결 과

### 1) 환자의 임상적 특성

수술 시 환자의 평균 연령은 54.3세(범위 23세~74세)였다. 성별분포는 남자 41예(71.9%)였고 여자는 16예(28.1%)였다. 수술 전 항암요법과 방사선치료를 받은 경우는 5예(8.8%)였고 추적 관찰 기간의 중앙값은 32.0 (범위 8~83)개월이었다(n=44). 원위부 절제연은  $1.3 \pm 0.9$  (0.2~4) cm였으며(n=57) 종양의 평균 크기는  $4.1 \pm 1.9$  (2~8) cm였다(n=57). 대장 항문 문합술을 시행한 6개월 후 문합부의 평균 위치는 항문연에서  $3.2 \pm 0.6$  (2~4) cm였다(n=44). 단단 대장 항문 문합술(straight CAA)을 시행한 경우는 20예(35.1%)였고 J낭 대장 항문 문합술(colonic J pouch CAA)을 시행한 경우는 37예(64.9%)였다(Table 1). TNM 병기상 1기(T2N0)는 9예(20.5%), 2기는 15예(34.1%), 3기는 19예(43.2%), 4기는 1예(2.3%)가 있었다.

### 2) 수술 후 배변 기능

44명의 환자 중, 일시적으로 조성된 회장루를 복원한 후 6개월 후 관찰한 바에 의하면 14명(31.8%)의 환자에서 Kirwan classification grade III의 변실금이 발생하였다. 12개월 후엔 6명(13.6%)에서 grade III의 변실금을 호소하였다. 같은 시점에서 조사한 환자의 배변 횟수로 일일 6회 이상을 호소한 환자는 16명(36.4%)이

**Table 1. Patients characteristics**

Age (years)	54.3 ± 10.4 (range 23~74)
Sex Male	41 (71.9%)
Female	16 (28.1%)
Preop-chemoradiation	5 (8.8%)
Median follow up period (month)	32.0 ± 22.8 (range 8~83)
Distal resection margin (cm)	1.3 ± 0.9 (range 0.2~4)
Mean tumor size (cm)	4.1 ± 1.9 (range 2~8)
Distance of anastomosis (cm)	3.2 ± 0.6 (range 2~4)
Straight CAA/colonic J pouch	20 (35.1%)/37 (64.9%)

**Table 2. Complications (n=44)**

Complication	Straight CAA (n=19)	J-pouch CAA (n=25)	Total (%)
Rectovaginal fistula	1	0	1 (2.3)
Perianal fistula	0	2	2 (4.5)
Rectovaginal fistula + anal stenosis	1	0	1 (2.3)
Local recurrence + anal stenosis	1	0	1 (2.3)
Anal stenosis	2	5	7 (15.9)
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12 (27.3%)</b>

**Table 3. Treatment of complications**

Complication	Treatment
Rectovaginal fistula (n=1)	Ileostomy
Perianal fistula (n=2)	Ileostomy (2)
Rectovaginal fistula + anal stenosis (n=1)	Ileostomy
Local recurrence + anal stenosis(n=1)	APR
Anal stenosis (n=7)	Anoplasty (1), Ileostomy (1), APR (1) Conservative treatment (4)

었다. 12개월 후엔 9명(20.5%)에서 6회 이상의 배변을 호소하였다.

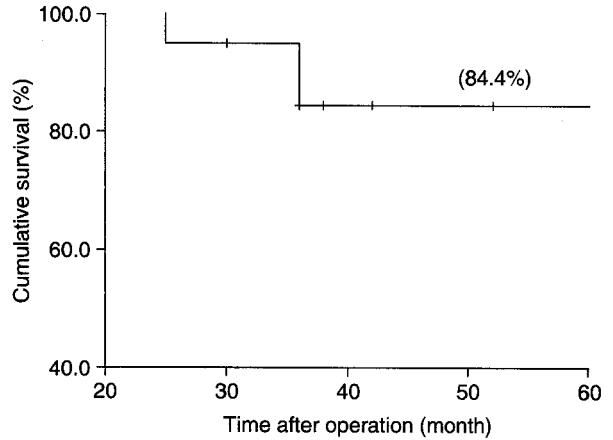
**3) 합병증의 종류와 치료**

본 연구에서 총 12예(27.3%)의 합병증이 발생하였

**Table 4. Recurrence**

TNM stage	Local	Systemic	Local+systemic
Stage I (n=9)	1	0	0
Stage II (n=15)	0	1	0
Stage III (n=19)	2	0	1
Stage IV (n=1)	0	1	0

Overall recurrence: 6/44 (13.6%)



**Fig. 1. Cumulative survival curve (n=20).**

다. 각각의 경우를 살펴보면 1예(2.3%)에서 질 직장간 누관이 발생하였고 2예(4.5%)에서 항문 주위 치루가 발생하였다. 1예에서 질 직장간 누관과 항문 협착증이 동시에 있었다. 또한 1예에서 국소 재발과 항문 협착증이 동시에 발생하였다. 7예(15.9%)에서 항문 협착증이 있었다(Table 2). 질 직장간 누관이 발생한 2예는 회장루 조성으로 치료를 하였다. 항문 주위 치루가 발생한 경우는 다발성으로 발생하여 회장루를 조성하였다. 국소 재발과 항문 협착증이 있었던 경우는 복회음 절제술을 시행하였다. 7예의 항문 협착증 환자에서 정도가 매우 심한 경우 1예에서 회장루를 조성하였고 1예에서 항문 성형술을 실시하였다. 극심한 항문통을 동반한 항문 협착증이 있었던 환자는 복회음 절제술을 시행하였다(Table 3).

**4) 재발 및 사망**

재발은 44명의 대상 환자 가운데 6예(13.6%)에서 발생하였다. 재발의 처음 진단 시 문합부 재발은 3예(6.8%), 전신 재발은 2예(4.5%)였다. 문합부 재발과 전신 재발이 같이 있었던 경우는 1예(2.3%)였다. TNM 병기상 1기에서 1예(1/9)의 문합부 재발이 있었고 2기

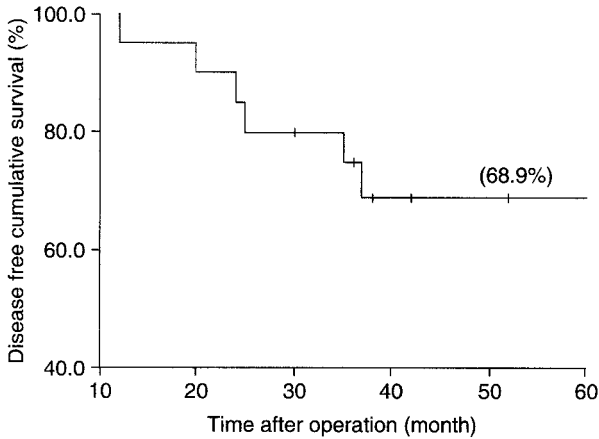


Fig. 2. Cumulative disease free survival curve (n=20).

에서 1예(1/15)의 전신 재발이 있었다. 3기에서 2예(3/19)의 문합부 재발과 1예(1/19)의 전신 재발이 있었다. 4기에서 1예(1/1)의 전신 재발이 있었다(Table 4). 문합부 재발이 있었던 3예에서 복회음 절제술을 시행하였다. 사망은 3예(6.8%)가 있었다. 수술 후 5년이 경과한 20예에 대한 5년 생존율은 84.4%였고 5년 무병 생존율은 68.9%였다(Fig. 1, 2).

### 고찰

직장암의 치료로써 근치적 절제술로 항문을 희생하는 복회음 절제술이 많이 시행되었으나 최근 들어 삶의 질을 중시하는 사회적 변화에 따라 직장암 수술 시 괄약근을 보존하려는 경향이 증가하고 있다. 전 직장 절제술 후 대장 항문 문합술의 빈도가 증가하고 있으며 이 술식에 대한 종양학적 안정성에 대한 여러 저자들의 보고<sup>3-7</sup> 후 우리나라에서도 그 시행 횟수가 증가하고 있다. 그러나 이에 따라 대장 항문 문합술 후 나타나는 합병증 또한 증가할 것으로 생각된다.

직장암으로 전방 절제술을 시행 받은 후 나타나는 불규칙적인 장운동, 변을 참지 못함, 소변을 자주 볼 등의 증상은 소위 전방 절제술 후 증후군(anterior resection syndrome)이라고 부르며 약 30%에서 발생하는 것으로 보고되고 있다.<sup>9,10</sup> 이는 수술 후 정상적으로 직장이 가지는 변의 저장기능(reservoir function)이 소실되어 초래되는 것으로<sup>11</sup> 전직장 절제 후 대장을 항문에 문합하는 대장 항문 문합술 후엔 상기 증상이 더 심하게 발생할 수 있으며 이는 환자의 삶의 질을 악화시키는 중요한 요인이 될 수 있다.

본 연구에서 일시적으로 조성된 회장루를 복원한

후 6개월 시점에 발생한 변실금은 14명(31.8%)에서 발생하였고 모두 보존적 치료에 반응하는 정도의 변실금이였다. 12개월 후엔 6명(13.6%)에서 발생하였는데 마찬가지로 보존적 치료에 반응하는 정도였다. 회장루 복원 후 6개월 시점에 일일 6회 이상의 배변을 호소한 환자는 16명(36.4%)이었고 12개월 후엔 9명(20.5%)이었다. 이와 같은 기능적 부작용은 시간에 따라 호전되는 양상을 보이거나 Miller 등<sup>12</sup>의 연구에서는 30명의 환자 중에서 19명이 1년 이상 상기 부작용을 호소하였다고 보고하였다. Paty 등<sup>3</sup>은 수술 후 4.3년(범위; 1.3~12.3년)에 기능을 평가하여 그 결과로 완전한 배변 조절이 51%에서 가능하였고 가스 실금이 21%, 미세한 변실금이 23%, 완전히 조절이 잘 안 되는 경우가 5%라고 보고하였다. 또한 전체적인 기능의 평가에서 양호 56%, 보통 32%, 불량을 12%로 보고하였다. 이러한 환자에서는 항문의 내괄약근의 기능을 나타내는 휴식 시 항문압이 낮아져 있다. 항문의 내괄약근과 외괄약근의 기능을 동시에 나타내는 최대 수축기 항문압 또한 감소되어 있다.<sup>12</sup> Miller 등<sup>12</sup>은 대부분의 항문 괄약근의 기능 소실이 직장 항문 문합술 후 발생하는 것으로 생각하나 수술 전에 이미 출산이나 항문 수술, 외상 등으로 인해 항문 괄약근의 기능 소실이 있는 경우도 있으므로 이러한 환자의 경우 항문 괄약근 보존을 위한 대장 항문 문합술을 시행하기 전에 직장 항문압 검사를 시행할 것을 제안하였다. 이와 같이 직장 항문압 검사와 직장 항문 초음파를 수술 전에 시행하여 정상적 해부학적 구조와 기능을 판단하여 기능 소실이 있는 경우도 대장 항문 문합술 후 기능적으로 만족할 만한 결과를 얻지 못할 것이므로 대장 항문 문합술을 시행하지 않는 것이 좋을 것으로 생각한다.

대장 항문 문합술 후 나타나는 부작용으로 Cavaliere 등<sup>13</sup>은 수술 후 초기 부작용으로 문합부 누출 18%, 배뇨장애 15%, 요로 감염 4%로 보고하였고 후기 지연 부작용으로 문합부 협착을 21% 성기능 장애를 14%로 보고하였다. Luna-Pérez 등<sup>14</sup>은 직장암으로 수술 전 항암 요법과 방사선치료를 하고 대장 항문 문합술을 시행한 32명의 환자에서 질 직장 간 누관 형성이 2예(6.3%), 문합부 협착이 2예(6.3%) 있었음을 보고하였다. Bernard 등<sup>15</sup>은 38명의 환자에서 대장 항문 문합술을 시행하였는데 이 중 16명(42.1%)에서 문합부 협착을 관찰하였고 8명의 환자에서 1회 이상의 확장술이 필요하였음을 보고하였다. 본 연구에서도 12예(27.3%)의 합병증이 발생하였는데 이와 같이 원위부 직장암에서 항문 괄약근 보존을 위한 대장 항문 문합술 후

기능적 부작용과 합병증은 간과할 수 없으며 신중히 고려되어야 할 것이다. 이와 같은 합병증을 줄이기 위해 경험이 풍부한 외과 의사의 기술이 필요하며 환자의 종양에 대한 정확한 임상적 평가를 통하여 이 술기의 선택이 이루어져야 할 것이다. Enker 등<sup>5</sup>과 Paty 등<sup>3,4</sup>은 이에 대해 직장암이 항문 거근과 항문 괄약근의 손상 없이 절제될 수 있고 골반강이 매우 협소하여 골반강 내 문합술이 기술적으로 불가능한 경우에서만 대장 항문 문합술을 시행하도록 제안하기도 하였다. 본 연구에서 조사된 항문 협착증이나 질 직장 간 누관, 다발성 치루 등의 발생하는 이유로서, 대장 항문 문합술 시 대장을 치상선에서 수기문합하는데 이때 항문선 등의 정상 조직의 손상을 초래하여 이와 같은 부작용이 발생하는 것으로 생각되어진다. 그러나 정확한 원인에 대해서는 아직 보고된 바 없어 보다 진행된 연구가 필요할 것으로 생각된다.

다른 저자들에 의하면 대장 항문 문합술 후 국소 재발률이 5%에서 20%로, 전체 재발률은 15%에서 27%로 보고되고 있다.<sup>16-19</sup> 본 연구에서도 국소 재발률이 6.8%, 전체 재발률이 13.6%로서 비슷한 분포를 나타냈다. 항문 괄약근 보존술과 복회음 절제술의 종양학적 결과에 대한 여러 비교 연구에서 항문 괄약근 보존술을 시행한 경우, 5년 생존율을 62%에서 79.2%로, 국소 재발률을 2%에서 30%로 보고하고 있으며 복회음 절제술을 시행한 경우, 5년 생존율을 53%에서 80%로, 국소 재발률을 6%에서 11%로 보고함으로써 양 술식간 종양학적 결과의 차이가 없음을 나타내고 있다.<sup>20-24</sup> 이와 같은 결과를 통하여 볼 때 실제로 직장 간막이 복회음부 절제술 때와 같이 모두 절제되었기 때문에 국소 재발률과 생존율은 복회음부 절제술을 시행한 후와 비슷한 것으로 생각한다.

## 결 론

이상의 본 저자들의 연구를 통하여 볼 때 대장 항문 문합술 후 발생하는 합병증과 환자에 따라서 만족하지 못할 수 있는 기능적 결과는 원위부 직장암 환자의 수술 치료로써 대장 항문 문합술의 방법을 결정하기에 앞서 중요하게 고려되어야 할 것이다. 따라서 수술 전 환자의 상태와 종양의 위치, 인접 항문거근과의 관계, 크기 등에 대한 분석이 필요할 것이다. 수술 후 나타나는 합병증과 관계된 정확한 원인 인자를 밝혀내기 위한 보다 진행된 연구가 필요할 것이다.

## REFERENCES

1. Kraske P. Zur extirpation hochsitzender mastdarmkrebse. Verch Dtsch Ges Chirurgie 1885;14:464-74.
2. Parks AG, Pery JP. Resection and sutured coloanal anastomosis for rectal carcinoma. Br J Surg 1982;69:301-4.
3. Paty PB, Enker WE, Cohen AM, Minsky BD, Friedlander-Klar H. Longterm functional results of coloanal anastomosis for rectal cancer. Am J Surg 1994;167:90-5.
4. 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.
5. Enker WE, Stearns MW Jr, Janov AJ. Peranal coloanal anastomosis following low anterior resection for rectal carcinoma. Dis Colon Rectum 1985;28:576-81.
6. Kim NK, Lim DJ, Yun SH, Shon KS, Min JS. Ultralow anterior resection and coloanal anastomosis for distal rectal cancer: functional and oncological results. Int J Colorectal Dis 2001;16:234-7.
7. 김남규, 임대진, 윤성현, 이강영, 손승국, 민진식. 원위부 직장암에서 시행된 초저위전방절제술 및 대장 항문 문합술: 수술 및 종양학적 안정성. 대한대장항문학회지 2000;16:334-38.
8. Kirwan WO, Turnbull RB Jr, Fazio VW, Weakley FL. Pullthrough operation with delayed anastomosis for rectal cancer. Br J Surg 1978;65:695-8.
9. Williamson ME, Lewis WG, Finan PJ, Miller AS, Holdsworth PJ, Johnston D. Recovery of physiologic and clinical function after low anterior resection of the rectum for carcinoma: myth or reality? Dis Colon Rectum 1995;38:411-8.
10. Otto IC, Ito K, Ye C, Hibi K, Kasai Y, Akiyama S, et al. Causes of rectal incontinence after sphincter-preserving operations for rectal cancer. Dis Colon Rectum 1996;39:1423-7.
11. Williams NS, Price R, Johnston D. The long term effect of sphincter preserving operations for rectal carcinoma on function of the anal sphincter in man. Br J Surg 1980;67:203-8.
12. Miller AS, Lewis WG, Williamson ME, Holdsworth PJ, Johnston D, Finan PJ. Factors that influence functional outcome after coloanal anastomosis for carcinoma of the rectum. Br J Surg 1995;82:1327-30.
13. Cavaliere F, Pemberton JH, Cosimelli M, Fazio VW, Beart RW Jr. Coloanal anastomosis for rectal cancer: long-term results at the Mayo and Cleveland Clinics. Dis Colon Rectum 1995;38:807-12.
14. Luna-Pérez P, Rodriguez-Ramirez S, Hernandez-Pacheco F, Gutierrez De La Barrera M, Fernandez R, Labastida S. Anal sphincter preservation in locally advanced low rectal adenocarcinoma after preoperative chemoradiation therapy and coloanal anastomosis. J Surg Oncol 2003;82:3-9.
15. Bernard D, Morgan S, Tasse D, Wassef R. Preliminary result of coloanal anastomosis. Dis Colon Rectum 1989;32:580-4.
16. Cavaliere F, Fazio VW, Saad RC, Lavery IC, Fiannarelli D.

- Colo-anal anastomosis (CAA) for lower rectal cancer: a 13-year experience at the Cleveland Clinic. *J Surg Oncol suppl* 1991;2:172.
17. Parc R, Berger A, Tiret E, Frileux P, Nordlinger B, Hannoun L. Anastomosis colo-anal avec reservoir dans le traitement du cancer du rectum. *Ann Gastroenterol Hepatol (Paris)* 1987;23:329-31.
  18. Huguet C, Harb J, Bona S. Coloanal anastomosis after resection of low rectal cancer in the elderly. *World J Surg* 1990;14:619-23.
  19. Hautefeuille P, Valleur P, Perniceni T, Martin B, Galian A, Cherqui D, et al. Functional and oncologic results after coloanal anastomosis for low rectal carcinoma. *Ann Surg* 1988;207:61-4.
  20. Nakagoe T, Ishikawa H, Sawai T, Tsuji T, Tanaka K, Hidaka S, et al. Survival and recurrence after a sphincter-saving resection and abdominoperineal resection for adenocarcinoma of the rectum at or below the peritoneal reflection: a multivariate analysis. *Surg Today* 2004;34:32-9.
  21. Bozzeitti F, Mariani L, Miceli R, Doci R, Montalto F, Andreola S, et al. Cancer of the low and middle rectum: local and distant recurrences, and survival in 350 radically resected patients. *J Surg Oncol* 1996;62:207-13.
  22. Nagamatsu Y, Shirouzu K, Isomoto H, Ogata Y, Tsuchida I, Akagi Y. Surgical Treatment of lower rectal cancer with sphincter preservation using handsewn coloanal anastomosis. *Surg Today* 1998;28:696-700.
  23. Zaheer S, Pemberton JH, Farouk R, Dozois RR, Wolff BG, Ilstrup D. Surgical treatment of adenocarcinoma of the rectum. *Ann Surg* 1998;227:800-11.
  24. Braun J, Treutner KH, Winkeltau G, Heidenreich U, Lerch MM, Schumpelick V. Results of intersphincteric resection of the rectum with direct coloanal anastomosis for rectal carcinoma. *Am J Surg* 1992;163:407-12.
-