

## 직장류 환자를 위한 경항문 직장류 교정술 단독 술식과 후질벽봉합술을 더한 복합술식에서 항문직장 기능 변화와 치료성적의 비교

한빛외과 대장항문클리닉, <sup>1</sup>구리제일병원 외과

김 주 형 · 권 영 민<sup>1</sup> · 이 용 표<sup>1</sup>

### Comparison of Rectoanal Physiologic Changes and Treatment Results between Transanal Repair and Transanal Repair with Posterior Colporrhaphy in Patients with Rectocele

Joo-Hyung Kim, M.D., Young Min Kwon, M.D.<sup>1</sup>, Yong Pyo Lee, M.D.<sup>1</sup>

Hanvit Colorectal Clinic, Suwon, and <sup>1</sup>Department of Surgery, Guri Jeil Hospital, Guri, Korea

**Purpose:** Rectoceles are often associated with anorectal symptoms. Various surgical techniques have been described to repair rectoceles, but the surgical results vary. The aim of this study was to compare transanal repair (TAR) and transanal repair with posterior colporrhaphy (TAR+PC).

**Methods:** The records of 58 patients operated on during a 56-month period were reviewed. Of those 26 patients had a TAR, and 32 patients had a TAR+PC. Interviews and anorectal physiologic studies were performed preoperatively and postoperatively.

**Results:** The recurrence rate after a TAR+PC was lower than the recurrence rate after a TAR (TAR 19.2% vs. TAR+PC 3.1%). The rectal sensation (sensory threshold: TAR 64.8±18.9 ml vs. TAR+PC 56.1±23.67 ml; earliest defecation urge: TAR 116.4±29.5 ml vs. TAR+PC 104.8±31.2 ml) was more improved after a TAR+PC.

**Conclusions:** A TAR+PC for treatment of a rectocele is safe and effectively corrects obstructed defecation. The improvement probably relates, at least in part, to rectal sensational factors other than the dimensions of the rectocele. *J Korean Soc Coloproctol* 2004;20:86-92

**Key Words:** Rectocele, Transanal rectocele repair, Posterior colporrhaphy  
직장류, 경항문 직장류 교정술, 후질벽봉합술

책임저자: 김주형, 경기도 수원시 장안구 송죽동 440-1  
한빛외과 대장항문 클리닉(우편번호: 440-210)  
Tel: 031-248-7575, Fax: 031-248-7578

E-mail: surgeons@hanvithospital.com

본 논문의 요지는 2003년 대한대장항문학회 춘계학술대회에서 구연 발표되었음.

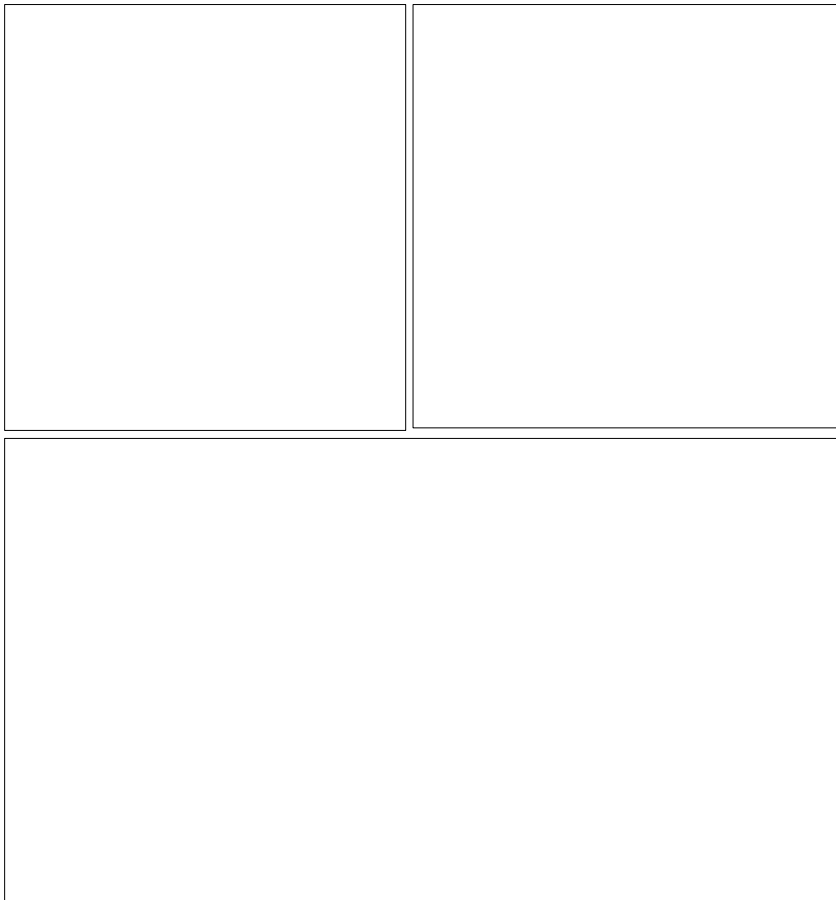
### 서 론

직장류는 직장-질 중격의 결손이나 약화로 인해 하부 직장의 전벽과 후질벽이 질내강쪽으로 만곡되어 돌출되는 질환<sup>1</sup>으로, 만성 변비의 원인 질환 중 수술적 치료로 큰 효과를 볼 수 있는 대표적인 질환 중 하나이다.<sup>2,3</sup> 직장류의 수술법은 현재 경항문직장류교정술,<sup>4,6</sup> 후질벽봉합술,<sup>7</sup> Marlex mesh를 이용한 경회음부 교정술,<sup>8</sup> 그리고 복부직장교정술<sup>9</sup> 등 여러 방법이 시행되고 있으나 수술법의 선택은 주로 의사의 친숙함에 의해 결정되는 경우가 많으며<sup>10</sup> 각 수술법의 객관적 연구와 수술법 간의 비교에 관한 연구는 그리 많지 않다.

본 연구의 목적은 직장류 환자의 수술법 중 경항문 직장류 교정술 단독 술식(Transanal rectocele repair, TAR)과 경항문 직장류 교정술, 후질벽봉합술의 복합술식(Transanal repair with posterior colporrhaphy, TAR+PC) 간의 비교를 함에 있어 수술 전후의 항문직장압력측정술 및 배변조영술 등 항문직장기능 검사 소견의 변화를 분석하여 두 술식 간의 치료 효과와 직장류에서의 수술적 의미를 객관적으로 밝혀 보고자 함이다.

### 방 법

1998년 6월부터 2003년 2월까지 56개월 동안 한빛외과 대장항문 클리닉과 구리제일병원 외과에 만성변비증상을 주소로 내원한 환자 중 대장통과측정검사를 시행하여 통과시간의 저하가 없고 직장수지검사서 직장류가 의심되는 환자에서 항문초음파, 항문압측정술 및 배변영화촬영술 등 항문직장 기능검사를 시행하여 직장류를 확인하였다. 직장류 수술을 시행한 61명 중 술 후 추적검사가 가능한 58명을 연구대상으로 하여 전향적 분석을 시행하였다. 조사대상군은 모든 예에서 과거력, 수술 전후의 대변습



**Fig. 1.** Transanal approach of rectocele repair (TAR). This approach aimed to reduce anterior rectal capacity by plicating the full thickness of the anterior rectal wall up to 5~7 cm into the rectum.

관 및 증상의 변화에 대한 설문지 조사를 실시하였다. 환자의 주관적인 증상의 재발에 대한 평가는 어의구별척도를 이용한 불편한 증상에 관한 설문지조사(총 10점 만점)를 실시하여 수술 후 불편함이 5점 이상이거나 수술 전에 비해 50% 이상의 증상의 재발을 호소한 경우를 기준으로 하였다. 항문초음파와 항문직장압력측정술을 시행하여 골반강내 각 부위의 해부학 및 생리학적 특성을 파악하였다. 배변조영술에서 휴식기, 수축기, 힘주기를 할 때의 직장항문각, 회음부 하수 및 직장류 크기를 측정하였다. 직장항문각은 직장 원위부 후연의 접선과 항문강의 중심축에 선을 긋고 이 두 선이 이루는 각도를 측정하였고, 회음부 하수는 직장과 항문이 만나는 양측선이 만나는 점으로부터 치골미골선에 직각으로 이루는 거리를 기준으로 하였다. 직장류의 크기는 최소 돌출시점의 직장전벽선으로부터 최대 돌출시점의 직장전벽선까지의 수직거리로 하였다.<sup>11</sup> 직장류의 수술적응증은 변비증세 등 직장류가 의심되는 증상을 가진 환자 중 다음과 같은 3가지 조건 중 2가지 이상이 있는 경우로 하였다. 첫째, 직장류의 크기가 3 cm 이상이고, 둘째, 배변조영술 시행시 세차례 이상의 배변시도에도 불구하고 바륨조영제가 배출

되지 못하고 계속 잔존할 때이고, 셋째, 질 쪽으로 손가락을 넣어 직장 쪽으로 압박하였을 때 배변의 배출이 가능하였던 경우이다.<sup>11-13</sup> 수술 약 4~6주 후에 수술 전과 같은 방법으로 배변조영술 및 항문직장압력측정술을 시행하였다. 본 연구에서 시행한 항문기능검사는 Nguyen 등<sup>14</sup>과 Ger 등<sup>15</sup>이 시행한 방법을 기초로 진행하였다.

직장류의 수술은 TAR과 TAR+PC를 시행하였다. TAR 술식은 잭나이프 복외위 상태에서 항문연에 횡절개를 가한 후 전직장벽을 전층 박리하였다. 직장-질 중격의 약화된 부위를 2-0 Vicryl® (Ethicon, Norderstedt, Germany)을 사용하여 항문강에서부터 상방 약 5~7 cm 부위까지 조벽하였다(Fig. 1).<sup>16</sup> TAR+PC 술식은 우선 쇄석위 상태에서 후질벽에 절개를 가한다. 항문거근을 박리한 후 구해면체근과 직장중근을 함께 봉축하여 앞쪽 중앙부에서 골반상을 지탱하도록 하였고 피부봉합을 하였다(Fig. 2).<sup>7</sup> 환자를 다시 잭나이프 복외위 상태로 한 후 TAR 술식을 추가 시행하였다.

모든 자료의 통계처리는 Wilcoxon signed ranks test를 사용하였으며 통계값은 P value가 0.05보다 작을 때를 의미 있다고 판단하였다.

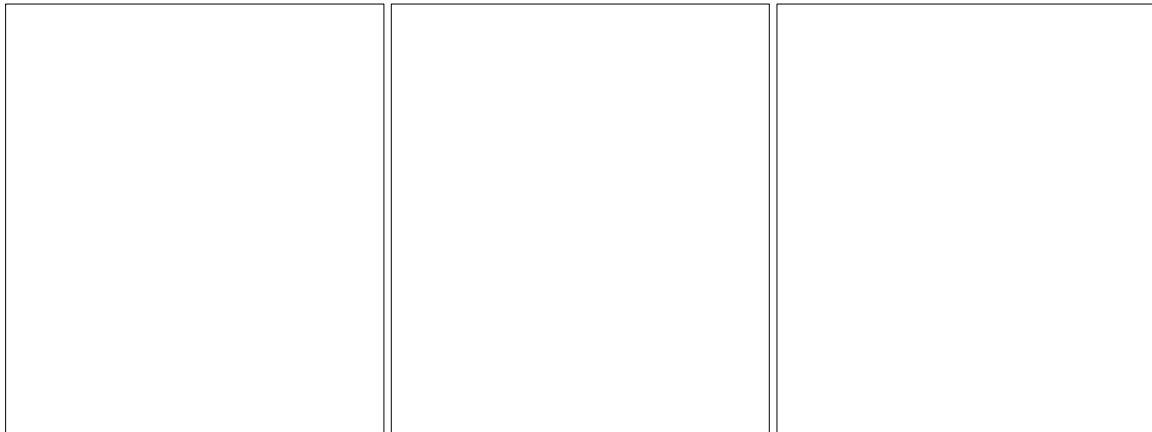


Fig. 2. Posterior colporrhaphy. A diamond-shaped wedge of posterior vaginal wall is removed and sutures are placed in the rectovaginal septum.

결 과

1) 수술 전 술식 간의 연령분포, 임상 증상 및 항문기능 검사의 비교

평균 나이는 TAR군은 42.7세(21~54), TAR+PC군은 46.2세(19~63)였다. 변비의 증상을 나타낸 평균 기간은 TAR군 11.4년(3~25), TAR+PC군 10.7년(3~22)이었다. 수술 전 직장류의 크기는 TAR군 3.25±0.5 cm, TAR+PC군 3.31±0.8 cm였다(P=0.296). 두 수술을 시행받은 환자의 수술 전 시행한 배변조영술과 항문직장압력측정술 등 항문기능검사의 비교에서 통계학적 차이는 없었다(Table 1).

2) 술식 간의 임상증상으로 본 재발률의 비교

두 술식 간의 임상증상으로 본 재발률의 비교에서 TAR군은 26예 중 5예(19.2%), TAR+PC군은 32예 중 1예(3.1%)로 통계학적으로 유의하게 TAR+PC군에서 재발률이 낮은 것을 관찰할 수 있었다(P=0.025)(Fig. 3).

3) 술식 간의 배변조영술의 비교

직장항문각은 휴식기에 TAR군 97.8±7.6°, TAR+PC군 99.5±5.3°로 두 술식 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(P=0.126). 수축기에도 TAR군 92.8±9.5°, TAR+PC군 95.4±7.6°로 역시 두 술식 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(P=0.084). 또한 힘주기를 할 때에도 TAR군 108.9±4.3°, TAR+PC군 109.4±3.6°로 두 술식 간에 통계적으로 유의한 차이를 발견할 수 없었다(P=0.788). 휴식기와 힘주기를 할 때 사이의 회음부 하강의 차이는 TAR군 2.3±0.6 cm, TAR+PC군 2.5±0.8 cm로 두 술식 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(P=0.266)(Fig. 4). 직장

Table 1. Comparison of defecographic and anal manometric findings between pre and post operation in rectocele

	TAR		TAR+PC	
	Pre-op.	Post-op.	Pre-op.	Post-op.
<b>Defecography</b>				
Anorectal angle (°)				
Resting	102.7	97.8	101.3	99.5
Squeezing	97.9	92.8	98.1	95.4
Push	105.8*	108.9*	106.7 <sup>†</sup>	109.4 <sup>†</sup>
Perineal descent (cm)	1.5*	2.3*	1.7 <sup>†</sup>	2.5 <sup>†</sup>
Rectocele size (cm)	3.31*	2.11*	3.41 <sup>†</sup>	1.98 <sup>†</sup>
<b>Anorectal manometry</b>				
Mean resting pressure (mmHg)	29.2	28.1	31.4 <sup>†</sup>	26.9 <sup>†</sup>
Maximal squeeze pressure (mmHg)	84.6*	47.5*	83.9 <sup>†</sup>	45.9 <sup>†</sup>
<b>Rectal sensation (ml)</b>				
ST	88.3*	64.8* <sup>‡</sup>	91.6 <sup>†</sup>	56.1 <sup>†</sup> <sup>‡</sup>
EDU	165.7*	116.4* <sup>‡</sup>	163.9 <sup>†</sup>	104.8 <sup>†</sup> <sup>‡</sup>
MTV	216.9*	164.5*	224.1 <sup>†</sup>	161.1 <sup>†</sup>

TAR = transanal rectocele repair; TAR+PC = transanal rectocele repair with posterior colporrhaphy; ST = sensory threshold; EDU = earliest defecation urge; MTV = maximal tolerable volume; \* = significant data between pre and post operation in transanal repair; <sup>†</sup> = significant data between pre and post operation in transanal repair with posterior colporrhaphy; <sup>‡</sup> = significant data between transanal repair and transanal repair with posterior colporrhaphy.

류의 크기는 TAR군 2.11±1.1 cm, TAR+PC군 1.98±0.9

cm로 두 술식 모두 수술 전에 비해 통계적으로 유의한 감소를 확인할 수 있었으나 술식 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다( $P=0.341$ )(Table 1)(Fig. 5).

4) 술식 간의 항문압 검사의 비교

평균휴식기압은 TAR군  $28.1\pm 3.8$  mmHg, TAR+PC군  $26.9\pm 5.1$  mmHg였다( $P=0.694$ ). 최대수축기압은 TAR군  $47.5\pm 12.3$  mmHg, TAR+PC군  $45.9\pm 16.8$  mmHg로( $P=0.742$ ) 두 군 모두 수술 전에 비해 수술 후 유의한 변화를 관찰할 수 있었으나(Table 1) 두 술식 간의 수술 후 비교에서 통계학적으로 유의한 차이는 관찰할 수 없었다(Fig. 6).

직장감각은 항문압 측정관 끝에 달려 있는 풍선을 하부 직장에 삽입하고 공기를 주입한 후 내용물이 들어와 있음을 처음으로 느끼는 용량(sensory threshold, ST)이 TAR군  $64.8\pm 18.9$  ml, TAR+PC군  $56.1\pm 23.67$  ml이었다( $P=0.031$ ). 가장 최초로 배변 욕구를 일으키는 용량(earliest defecation urge, EDU)은 TAR군  $116.4\pm 29.5$  ml, TAR+PC군  $104.8\pm 31.2$  ml( $P=0.026$ )로 ST와 EDU는 TAR+PC군이 TAR군에 비해 통계적으로 유의하게 더욱 호전되는 양상을 관찰할 수 있었다. 최대로 참을 수 있는 용량(maximal tolerable volume, MTV)은 TAR군  $164.5\pm 28.7$  ml, TAR+PC군  $161.1\pm 34.7$  ml로 TAR+PC군이 더 호전되는 양상을 관찰할 수 있었으나 통계학적으로 유의한 차이는 발견할 수 없었다( $P=0.072$ )(Fig. 7).

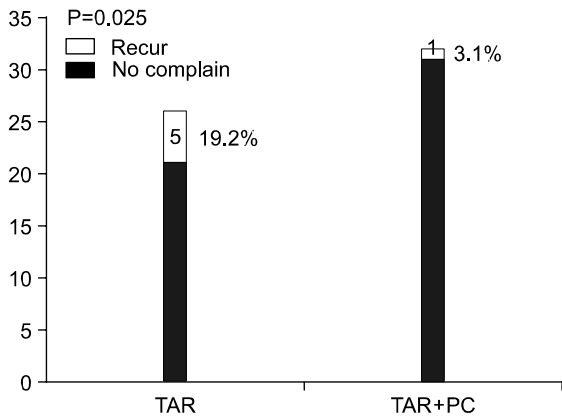


Fig. 3. The differences of recurrence rate between TAR and TAR+PC ( $P<0.05$ ). TAR = Transanal rectocele repair; TAR+PC = Transanal repair with posterior colporrhaphy.

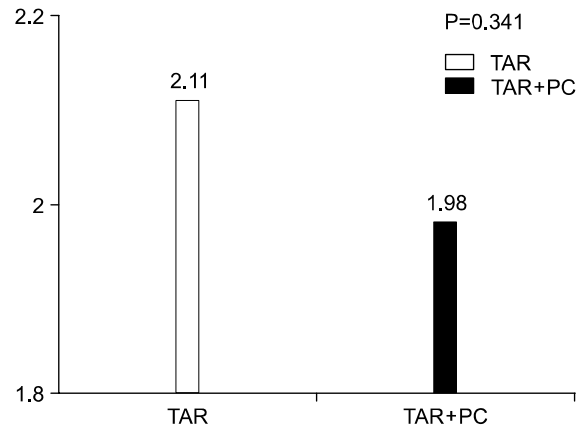


Fig. 5. The differences of rectocele size between TAR and TAR+PC (cm). TAR = Transanal rectocele repair; TAR+PC = Transanal repair with posterior colporrhaphy.

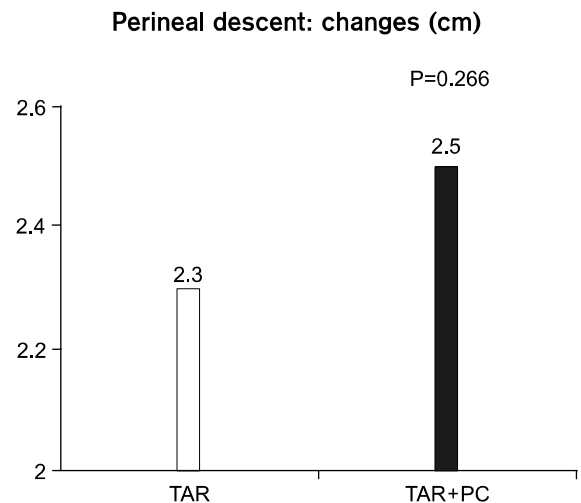
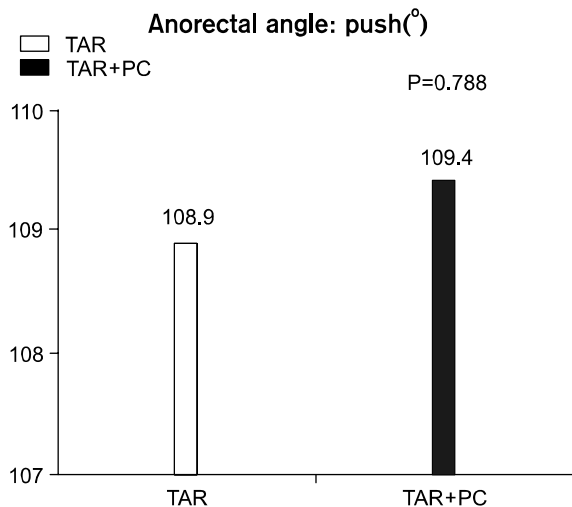


Fig. 4. The differences of defecographic finding between TAR and TAR+PC. TAR = Transanal rectocele repair; TAR+PC = Transanal repair with posterior colporrhaphy; changes = the differences of perineal descent between rest and strain.

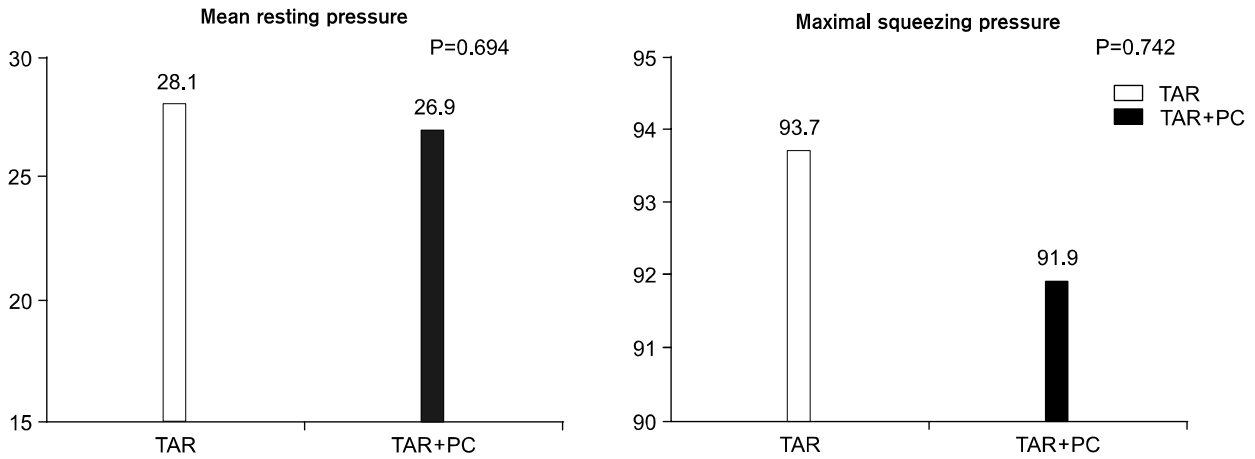


Fig. 6. The differences of anorectal manometric finding between TAR and TAR+PC (mmHg). TAR = Transanal rectocele repair; TAR+PC = Transanal repair with posterior colporrhaphy.

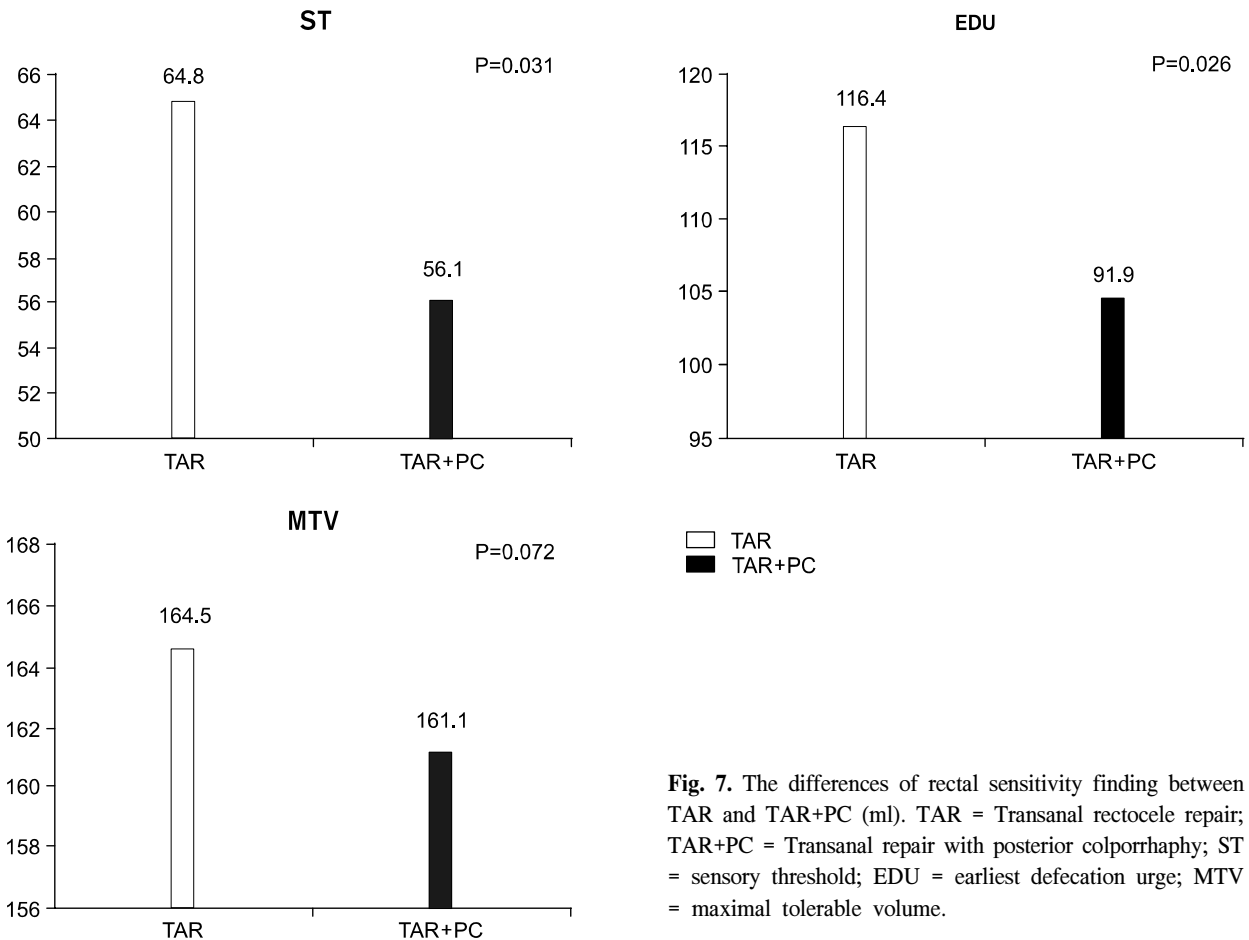


Fig. 7. The differences of rectal sensitivity finding between TAR and TAR+PC (ml). TAR = Transanal rectocele repair; TAR+PC = Transanal repair with posterior colporrhaphy; ST = sensory threshold; EDU = earliest defecation urge; MTV = maximal tolerable volume.

고 찰

직장-질 중격은 하부 직장 주위 구조 중 가장 약한 부위로 만약 하부직장에 과도한 압력이 가해지면 이 구조가

늘어지게 된다. 직장류의 원인은 직장-질 근막과 항문 괄약근의 산과적 손상이 가장 흔하다.<sup>17</sup> 이런 원인으로 더글라스와에서부터 회음체에 이르는 구조물로 후질벽에 부착되어 있는 직장-질 중격<sup>18</sup>이 만성변비가 있는 환자에서

배변 시 과도한 압력이 가해질 경우 늘어짐이 발생된다. 이로 인해 다시 더 큰 압력이 가해지는 악순환이 반복된다.<sup>12</sup> 직장류에서 직장-질 중격의 손상 정도를 파악하기는 어렵지만 이 부위의 해부학적 복원이 직장류의 수술에 중요한 핵심이 될 것이다.

직장류의 수술법은 현재 경항문직장류교정술,<sup>4,6</sup> 후질벽봉합술,<sup>7</sup> Marlex mesh를 이용한 경회음부 교정술,<sup>8</sup> 그리고 복부직장고정술<sup>9</sup> 등이 시술되고 있다. 첫째, 경항문직장류교정술은 대장항문 의사들이 주로 선호하는 수술법<sup>4,6</sup>으로 치핵, 점막탈출이나 완전직장탈출증 등의 항문질환을 함께 해결할 수 있다는 장점<sup>19</sup>이 있으나 질쪽의 질환을 함께 해결할 수 없고 과도한 질수축(vaginal tightness)의 합병증을 일으킬 수 있는 단점<sup>20</sup>이 있다. 둘째, 후질벽봉합술은 부인과 의사들에 의해 주로 시행되는 수술법으로 특히 요도협착과 같은 비뇨기 및 부인과적 질환이 동반된 경우 함께 치료할 수 있는 장점이 있으나 동반된 항문질환을 해결할 수 없으며 수술 후 통증이 심하며 질협착의 합병증이 동반되는 단점을 가지고 있다.<sup>7</sup> 셋째, Marlex mesh를 이용한 경회음부 교정술은 고압력이 가해지는 해부학적 결손부위에 인공막(prostatic patch)을 부착시킴으로써 해부학적 기능을 복원하는 이론적 장점을 가진 새로운 술식이다. 하지만 일부의 환자에서 통증이 동반된 섬유조직의 형성이 유발되며 회음부 통증과 배뇨통이 흔하다.<sup>8</sup> 또한 상처치유과정이 길고 분비물이 많으며 장기간의 항생제 투여가 필요한 경우가 많은 단점이 있다.<sup>16</sup> 넷째, 복부직장고정술은 재발의 경우나 직장중첩증이나 직장탈출증이 동반된 경우 시행되며 다른 수술법에 비해 수술이 큰 단점이 있다.<sup>9</sup>

여러 수술법의 비교에 관한 연구는 그리 많지 않으나 Arnold 등<sup>10</sup>과 Mellgren 등<sup>20</sup>이 보고한 경항문 교정술과 경회음부 교정술 사이의 수술 후 증상 호전에 관한 비교에서 수술 후 재발률이 경항문 교정술은 20~30%, 경회음부 교정술은 20~24%로 큰 차이가 없는 것으로 보고되고 있다. 후질벽 봉합술과의 비교는 아직 확실치 않으며,<sup>10</sup> TAR+PC에 관한 연구도 보고된 바가 없다. 이는 단독 술식만으로도 충분한 효과를 얻을 수 있고 환자의 자세변화 등 술식의 번거로움이 원인일 수 있을 것으로 생각된다. 하지만 본 연구에서는 TAR 단독술식에서는 재발률이 19.2%로 다른 연구 결과와 비슷한 결과가 나타났지만 TAR+PC 복합술식의 경우 3.1%로 현저히 감소한 결과를 얻은 것으로 보아 간단한 술식의 추가로 인해 재발률의 감소를 가져올 수 있다면 이는 시행할 가치가 충분하다고 생각된다. 이는 TAR+PC 복합술식이 직장-질 근막의 늘어진 부위를 잡아당기는 효과와 더불어 항문 괄약

근의 긴장효과를 얻음으로써 좀더 정상적인 해부구조로 복원할 수 있기 때문일 것으로 생각한다.

정상적인 배변과정은 신경근육, 결장, 직장과 골반상 활동성의 복합적인 내인성 근육성 조절 및 여러 가지 화학물질과 호르몬 등이 중요한 요소로 작용한다.<sup>21</sup> 그러므로 배변 장애는 해부학적 이상뿐 아니라 다른 여러 요소, 즉 심리적 요인, 장기간의 특발성 변비와 같은 선천성 내인성 근육 이상, 호르몬 장애 등이 원인이 된다.<sup>3</sup> 배변 장애의 한 원인인 직장류는 해부학적 이상으로 분류되어 직장류의 크기를 감소시키는 수술을 시행함으로써 증상의 호전을 기대한다. 하지만 직장류 교정술 후에 직장류의 크기는 감소하나 완전히 없어지지 않음에도 불구하고 증상이 감소하는 것으로 보아 수술 후 해부학적 교정과 증상의 호전과의 관계에 대해 명확한 규명이 이루어지지 못하고 있다.<sup>22</sup> 이에 본 저자들은 직장류 환자의 TAR 단독술식 후 항문직장 기능 변화의 분석<sup>23</sup>을 보고하였는데 직장류의 크기가 수술 전  $3.3 \pm 0.5$  cm에서 수술 후  $2.1 \pm 0.2$  cm로 의미있게 감소하였으나 직장류는 계속 남아 있음에도 불구하고 증상은 96.8%에서 호전되었다. 배변조영술에서 수술 후 직장항문각은 힘주기를 할 때와 휴식기와 힘주기를 할 때 사이의 회음부 하강의 차이가 수술 전에 비해 수술 후 유의한 증가를 관찰할 수 있었다. 항문압 검사에서 수술 후 평균 휴식기압과 최대 수축기압의 감소를 관찰할 수 있었고, 직장감각의 호전도 관찰되었다. 본 연구에서는 각 술식 간에는 전 연구와 같은 결과를 확인할 수 있었으나 두 술식 간의 비교에서는 직장감각 중 ST와 EDU만이 의미 있게 호전되는 소견을 보인 것으로 보아 이는 Van Laarhoven 등<sup>3</sup>이 보고한 바와 같이 직장류의 치료에 있어 수술 후 유의하게 감소한 직장류의 크기로 인하여 배변의 벡터(vector force)가 좀더 정상 생리적인 방향으로 작용함으로써 발생하는 결과로 해석하는 기존의 해석에 직장감각의 호전에 따른 생리학적 변화에 대한 개념이 추가되어야 할 것이며, 이에 대한 기전에 관한 연구는 더 많이 필요할 것으로 생각한다.

## 결 론

직장류의 수술 후 재발은 경항문 직장류 교정술만 단독으로 시행한 경우에 비해 비교적 간단한 수술인 후질벽 봉합술을 함께 시행함으로써 유의하게 감소하였다. 항문직장 기능검사서 직장감각 중 ST와 EDU가 의미 있게 호전되는 소견을 보였다. 이는 TAR+PC 술식이 질하부를 지지해 주고 있는 구해면체근인대를 단축시킴으로써 해부학적으로 좀더 직장-질 중격의 보강을 이룰 수

있으며 또한 직장감각의 호전을 유도함으로써 증상의 해결에 도움을 줄 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Hudson CN. Female genital prolapse and pelvic floor deficiency. *Int J Colorectal Dis* 1988;3:181-5.
2. Murthy VK, Orkin BA, Smith LE, Glassman LM. Excellent outcome using selective criteria for rectocele repair. *Dis Colon Rectum* 1996;39:374-8.
3. Van Laarhoven CJ, Kamm MA, Bartram CI, Halligan S, Hawley PR, Phillips RK. Relationship between anatomic and symptomatic long-term results after rectocele repair for impaired defecation. *Dis Colon Rectum* 1999;42:204-11.
4. Khubchandani IT, Sheets JA, Stasik JJ, Hakki AR. Endorectal repair of rectocele. *Dis Colon Rectum* 1983;26:792-6.
5. Sarles JC, Arnaud A, Selezneff I, Olivier S. Endo-rectal repair of rectocele. *Int J Colorect Dis* 1989;4:167-71.
6. Sullivan ES, Leaverton GH, Hardwick CE. Transrectal perineal repair: an adjunct to improved function after anorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 1968;11:106-14.
7. Kahn MA, Stanton SL. Posterior colporrhaphy: its effects on bowel and sexual function. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:82-6.
8. Parker MC, Phillips RKS. Repair of rectocele using Marlex mesh. *Ann R Coll Surg Engl* 1993;75:193-4.
9. Silvis R, Gooszen HG, Van Essen A, de Kruif AT, Janssen LWM. Abdominal Rectovaginopexy. *Dis Colon Rectum* 1999;42:82-8.
10. Arnold MW, Stewart WR, Aguilar PS. Rectocele repair. Four year's experience. *Dis Colon Rectum* 1990;33:684-7.
11. Shorvon PJ, McHugh S, Diamant NE, Somers S, Stevenson GW. Defecography in normal volunteers: results and implications. *Gut* 1989;30:1737-49.
12. Johansson C, Nilsson BY, Holmstrom B, Dolk A, Mellgren A. Association between rectocele and paradoxical sphincter response. *Dis Colon Rectum* 1992;35:503-9.
13. 김석균, 박웅채. 직장류 환자에서 직장 항문 기능검사의 특성과 임상적 의미. *대한대장항문학회지* 1996;12:19-30.
14. Nguyen MH, Lubowski DZ. Investigation of pelvic floor dysfunction. *Semin Colon Rectal Surg* 1996;17:137-48.
15. Ger GC, Wexner SD, Jorge JM, Salanga VD. Anorectal manometry in the diagnosis of paradoxical puborectalis syndrome. *Dis Colon Rectum* 1993;36:816-25.
16. Loder PB, Phillips RK. Rectocele and pelvic floor weakness. In: Kamm MA, Lennard-Jones JE, editors. *Constipation*. Petersfield, United Kingdom: Wrightson Biomedical Publishing; 1994. p. 281-7.
17. Kuhn RJ, Hollyock NE. Observations of the anatomy of the recto-vaginal pouch and septum. *Obstet Gynecol* 1982;59:445-7.
18. 박재갑. *대장항문학*. 제2판. 서울: 일조각; 2000.
19. Uhlig BE, Sullivan ES. The modified Delome operation: its place in surgical treatment of massive rectal prolapse. *Dis Colon Rectum* 1979;22:513-21.
20. Mellgren A, Anzen B, Nilsson BY, Johansson C, Dolk A, Gillgren P, et al. Results of rectocele repair: a prospective study. *Dis Colon Rectum* 1995;38:7-13.
21. Kamm MA, van der Sijp JR, Lennard-Jones JE. Colorectal and anal mortality during defaecation. *Lancet* 1992;339:820.
22. Watson SJ, Loder PB, Halligan S, Bartram CI, Kamm MA, Phillips RK. Transperineal repair of symptomatic rectocele with Marlex mesh: a clinical, physiological and radiologic assessment of treatment. *J Am Coll Surg* 1996;183:257-61.
23. 김주형, 권영민, 이용표. 직장류 환자에서 경항문 직장류 교정술 후 항문직장 기능 변화에 대한 전향적 분석. *대한대장항문학회지* 2002;18:216-21.