

골반자율신경계 보존술에 따른 직장암수술후 배뇨 및 성기능의 변화

전북대학교 의과대학 외과학교실

이 태 훈 · 김 종 훈 · 황 용

= Abstract =

The Changes of Urinary and Sexual Functions According to the Preservation of Pelvic Autonomic Nerve System in Rectal Cancer Operations

Tae Hun Lee, M.D., Jong Hun Kim, M.D. and Yong Hwang, M.D.

Department of Surgery, Chonbuk National University Medical School

Wide complete lymph node dissection has improved the survival rates of rectal cancer patients, but the rates of urinary and sexual dysfunction is increasing due to injure the pelvic autonomic nerve systems during operation.

In order to decrease the urinary and sexual morbidity we began selective preservation of the pelvic autonomic nerves during pelvic dissection.

Between 1990 and 1993, 50 patients with rectal cancer underwent a complete lymph node dissections(19 abdominoperineal resections, 31 sphincter saving resections) with selective pelvic autonomic nerve preservation(PANP).

PANP was classified into 5 degrees depending on the extent of pelvic dissection. 1st degree PANP indicates complete preservation of nerves; 2nd degree PANP indicates destruction of the hypogastric plexus; 3rd degree PANP indicates partial preservation of the pelvic autonomic plexus; 4th degree PANP indicates preservation of only the 4th pelvic parasympathetic nerve; and 5th degree PANP indicates complete destruction of the pelvic autonomic nerves.

Most patients with 1st degree PANP were able to spontaneously void 7 days following the operation. However 75%(3/4) of the patients with 5th degree PANP had not regained bladder sensation by the 4th postoperative week.

The cystometric data indicated a progressive decline in bladder sensation and function with increasingly extensive pelvic dissection.

Evaluation of sexual functions in male under 60 years of age revealed that 68%(13/19) recovered erectile function and only 32%(6/19) recovered normal ejaculatory function by the 4th postoperative week.

Complete PANP is the best way to prevent urinary and sexual morbidity after rectal dissection. The opposing goals of maximizing the chance for cure and minimizing morbidity must be individualized and balanced in each patients.

Key Words: Rectal cancer, Pelvic autonomic nerve preservation, Urinary and sexual function

서 론

직장암의 예후에 가장 큰 영향을 미치는 인자중의 하나는 림프절 전이 유부이다. 이러한 목적으로 철저한 림프절 박청술이 시도되어 생존률의 증가는 가져왔지만, 술후 배뇨장애, 성기능장애 등의 부작용이 증가하게 되었다.

직장암의 수술후에 배뇨 및 성기능 장애를 가져오는 원인은 여러가지가 있겠으나, 술중 골반자율신경계의 손상이 가장 중요하고 일반적인 것이다.

저위 전방 절제술, 복회음 절제술 및 괄약근 보존술 식등의 근치적 절제후 33~100%에서 동반되는 배뇨 및 성기능 장애를 극복하기 위하여 요즈음 자율 신경 보존 근치수술에 대한 연구와 적용이 진행되고 있다. 그러나 수술방식 및 적용에 있어서 일정한 누적된 결과가 미흡한 실정이다.

이에 저자는 직장암의 병기 및 위치에 따라서 림프절 절제술을 병행한 자율신경보존술을 실시하여, 직장암의 수술확대 및 신경보존 정도에 따른 술후 배뇨장애 및 성기능장애를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

전북대학교 병원 일반외과에서 1990년부터 1993년까지 직장암으로써 철저한 림프절 박청술을 받은 50명을 대상으로 하였다.

복회음절제술을 받은 환자는 13명(남자 8명, 여자 5명), 저위전방절제술등의 괄약근 보존술식을 받은 환자는 37명(남자 19명, 여자 18명) 이었고, 이 환자군의 평균 연령은 58.4세 였는데, 50대가 가장 많았다(36%). 환자군의 병기에 따른 분류는 stage I-4명, stage II-4명, stage IIIa-2명, stage IIIb-9명, stage IV-3명이었으며, stage IV의 3명중 2명은 수술당 시간에 solitary nodule로 전이가 있어 복합절제술이 이루어진 환자들이고, 1명은 난소복합절제술후 조직점사에서 난소에 암의 전이가 확인된 예였다(Table 2).

수술전 초음파와 CT, 내시경등의 평가와, 술중 소견을 종합하여 림프절 박청술을 포함한 수술의 범위와, 골반자율신경의 보존 범위를 결정하여 수술을 실

Table 1. Classification of PANP

1st degree	Complete preservation of pelvic autonomic nerves and hypogastric plexus.
2nd degree	Resection of hypogastric plexus and complete preservation of pelvic plexus
3rd degree	Unilateral preservation of the pelvic plexus
4th degree	Preservation of bilateral or unilateral S4 preservation
5th degree	Complete resection of the autonomic pelvic nerves

*S4: 4th Pelvic Autonomic Nerve.

**PANP: Pelvic Autonomic Nerve Preservation

Table 2. Degree of PANP and the sex and age (): Male

Degree Age	1st	2nd	3rd	4th	5th	Total
20~29	1	1				2(2)
30~39	2	1	1			4(2)
40~49	3	1	4	1	2	11(6)
50~59	4	3	6	3	2	18(9)
60~69	2	2	4	3	1	12(7)
70이상	1	1	1			3(1)
Total	13(8)	9(3)	16(10)	7(3)	5(3)	50(27)

시하였다.

그래서 골반자율신경보존(PANP)의 정도는 암소의 위치, 암의 확산범위에 따라서 각각 달리하였다. 골반자율신경보존의 정도는 Keiichi Hojo의 분류에 따라²⁵⁾ Table 1과 같이 정하였다.

PANP 1st degree는 Ra, Rb 암중 stage I인 환자와 일부 stage II의 환자, Rs 암중 stage I과 II인 환자 그리고 20대의 IIIa 환자 1명 이었다. PANP 2nd degree 대상환자는 Rs 암중 IIIa 이상인 환자와 Ra, Rb 암중 측방림프절의 전이가 없다고 판정된 환자(stage II)였고, PANP 3rd degree 대상환자는 Ra나 Rb 암중 stage IIIa 이상의 환자에서 암의 위치가 어느 한쪽에 치우친 경우 반대쪽에 PANP를 실시하였으며, 4th degree는 Rb, P직장암중 stage

IIIa 이상인 경우에, 그리고 5th degree는 extended iliopelvic lymphadenectomy시 양쪽 골반자율신경이 전부 절제된 예였다. 하복신경은 방직장림프절에 전이가 있거나, 상직장림프절의 전이가 있을때 절제하였으며, 일부는 환자의 술식거부나 수술중 환자상태 악화등의 원인으로 이런 법칙이 지켜지지 않았지만 대부분에서 이런 지침이 집도의의 결정에 의하여 이루어졌다.

항문관에 암이 존재하였으나 선암인 경우(2예) 직장암에 포함시켰는데, 전부가 치상선 상부에서 발생하여 암종이 치상선 이하까지 발육한 예였다. 13명의 환자가 1st degree, 9명이 2nd degree, 12명이 3rd degree, 7명이 4th degree, 5명이 5th degree PANP 수술을 받았는데, 27세의 남자 환자와 78세의 남자 환

Table 3. Degree of PANP, site of cancer and operative method

Degree of PANP	Site				Operation	
	Rs	Ra	Rb	P	APR	SSP
1st degree	5	4	4		2	11
2nd degree	5	3	1		0	9
3rd degree	1	5	10		6	10
4th degree		2	4	1	2	5
5th degree		1	3	1	3	2
Total	11	15	22	2	13	37

Rs: Rectosigmoid
 APR: Abdominoperineal resection
 Ra: middle rectum
 SSP: sphincter saving procedure
 Rb: lower rectum P: anal canal

Table 4. Degree of PANP and stage of cancer

Stage Degree	Stage					UV
	I	II	IIa	IIIb	IV	
1st	3	8	2			13
2nd	1	4	3	1		9
3rd		2	10	3	1	16
4th			4	2	1	7
5th			1	3	1	5
Total	4	14	20	9	3	50

자를 제외하고는 술식의 선택이 성별, 나이에 따라서 영향을 받지 않았다.

직장암의 위치와 적용 술식은 Table 3과 같았으며 PANP의 degree와 병기와의 관계는 Table 4와 같았다.

술전 및 술중 진단이 술후 조직학적 검사와 6예를 제외하고는 일치하였다. 모든 환자들은 Foley 도뇨관을 술후 5일 이상 삽입하고 있었는데, 도뇨관을 막아 보아서 환자가 요의를 방광에서 느낄 수 있으면 제거하였고, 제거후 환자가 스스로 배뇨를 못하면(잔뇨가 50% 이상) 다시 도뇨관을 삽입하였다.

환자의 방광내압, 배뇨근압, 첫뇨의 시기, 정상뇨의 시기, 최대방광용적등을 측정하여 배뇨근기능을 파악, 신경인성 방광의 진단이 가능한 water cystometry를 술전, 술후에 실시하였다.

또한 환자의 성기능을 알아보기 위해서 환자에게 술전후에 문진으로 그 기능의 변화를 파악하고, 검사 가능한 환자에게 Rigiscan[®]을 이용하여 발기정도를 측정하였다. 본 보고중 암에 대한 표기 및 분류는 한국인 대장취급지침서(1988년, 대한대장항문학회)에 의하였으며, 통계적처리는 Student-검사법을 사용하였다.

결 과

1) 자연배뇨 및 방광의 요의 감각

술전에 배뇨기능에 이상이 있거나(3예), 수술합병증으로 검사목적에 부적절한 3예를 제외한 44예에서, 술후 환자가 자의에 의한 처음배뇨를 할 수 있었던 시기를 조사하였는데, 1st & 2nd degree PANP 환자의

Table 5. Postoperative 1st self voiding day according to the degree of PANP

PANP	() No. of examined patients					Total
	POD	7	14	21	28	
1st degree	12					12(12)
2nd degree	7	1				8(8)
3rd degree	7	3	1	1		12(14)
4th degree	1	0	1	1		3(6)
5th degree	0	0	1			1(4)

POD: Postoperative Day

Table 6. Degree of PANP and preoperative and postoperative cystometric results

Degree of PANP	No. of pt	1st desire. volume(ml)	1st desire. pressure(cmH ₂ O)	Max desire. volume(ml)	Max desire. pressure(cmH ₂ O)
Before Op ¹	41	128±52	12.9±4.8	250±84	18.6±5.6
1st	11	142±45	13.9±5.0	265±68	26.6±12.5
2nd	8	158±65	13.4±4.9	265±72	26.1±14.2
3rd	12	160±62	13.8±5.1	266±85	26.8±15.4
4th	6	168±71	16.1±7.1	291±93	32.1±17.2
5th	4	240±102	28.9±15.8	348±136	46.5±23.5

Pt: patients

대부분은 pelvic sepsis 등의 수술 합병증이 없었던 경우를 제외하고는, 1주일 이내에 self voiding이 가능하였으며(95%), 3rd degree는 2명(14%), 4th degree 3명(50%), 5th degree 3명(75%)에서 수술 4 주까지 자연배뇨를 하지 못하였다(Table 5).

즉 골반자율신경계의 손상이 심할수록 자연배뇨나 방광의 요의 감각이 늦게 회복되거나 없었고, 방광의 요의 감각이 없이 배뇨를 하는 환자가 많았다. 이론적으로 5th degree 환자는 전혀 스스로 배뇨를 하지 못하고, 3rd degree는 할 수 있어야 하나, 그렇지 못한 것은 수술중에 골반자율신경의 손상이나 해부학적 신경구조의 변화때문이 아닌가 생각된다. 그 이유로 동일한 정도의 PANP를 해도 보다 더 신경의 손상이 많이 가거나, 해부학적 변형구조물이 통과되는 장소를 제거해버린 복회음부 절제술의 경우, 괄약근 보존 술식에 비해서 훨씬 더 방광의 요의 감각이나 자연배뇨가 늦거나 없기 때문이다.

2) Cystometry 소견

환자들의 과거력상 신경학적 이상소견이 의심되는, 당뇨병(1), 추간판 탈출증(1), 뇌졸중(1)의 병력을 가진 사람과, 수술후 추적이 불가능하였거나(3), 수술 검사를 하지 못할 정도로 상태가 안 좋았던 경우(3)를 제외한 41예를, 술전 및 수술 후 Water Cystometry로 요역학적 검사를 실시하였는데, 대부분의 환자들은 이를 잘 견디어 내었다.

골반자율신경계의 손상이 심할수록 첫 배뇨감을 느끼는 방광 용적과 방광압이 증가하였으며, Maximum tolerated bladder volume과 pressure도

Table 7. Degree of PANP and sexual function (male, under 60 year)

Degree of PANP	1st	2bd	3rd	4th	5th	Total
Sexual ability						
erection yes	7	3	2	1	0	13
no	0	0	1	2	3	6
ejaculation yes	6	0	0	0	0	6
no	1	3	3	3	3	13

신경의 손상이 심할수록 함께 증가하였다(Table 6).

3) PANP의 정도에 따른 성기능의 변화

성기능은 감정등에 의해서도 변화가 있게되는 복잡 미묘한 것이어서 측정에는 어려움이 많았는데 추적조사중 문진을 주로하였으며, 가능하면 객관적인 평가를 위하여 Rigiscan[®]을 사용하여 검사를 하였는데 대상은 60세 이하의 남성 19명 이었고, Rigiscan은 8명 이었다.

Rigiscan의 검사는 환자의 문진 data와 같았다. 68%의 환자가(13/19) 발기능력을 갖고 있었으며, 32%의 환자가(6/19) 정상적인 사정 능력을 가지고 있었는데 대부분의 환자가 1st degree PANP 환자였다(Table 7).

고 안

직장암의 복회음 술식이나 괄약근 보존술식후에 배

뇨 및 성기능 장애는 일반적으로 많고, 또한 심각한 합병증중의 하나이다^{1~4)}. 배뇨 장애는 보고자에 따라서 7~70%에 이르고^{3~6)} 성기능장애는 40~100%에 이른다^{7~9)}. 그러나 직장암의 예후에 가장 중요한 영향을 미치는 전이 림프절 절제를 위하여, 확대 광범위 절제술 도입되면서부터 장애 비율은 증가 할 수 밖에 없는데, 이런 단점을 보완하기 위하여 새로 고안된 술식이 골반자율신경계 보존술이다^{3,6)}.

직장암에서 하복신경 및 골반신경등의 자율신경보존술식은 土屋가 1986년 보고한 이래²¹⁾ 호응을 얻고있는 술식인데, 직장암 수술의 근치성이 반드시 유지되어야 하므로, 대체로 직장고유근막의 침습이 없으며 림프절 침윤이 없는 경우를 절대적 적응으로 보고 있다¹⁰⁾. 또한 자율신경보존술식은 최근 생존 및 재발을 통한 치료 성적에서도 확대 림프절 절제술에 비해서 차이를 보이지 않고 있다⁶⁾.

배뇨 장애의 원인은 반사작용부전, 괄약근 기능 불완전, 외뇨문폐쇄 그리고 방광탄성의 감소등에 의하는데 가장 일반적인 병변은, 방광 감각의 손실과, 방광신경의 수술적 절단에 의한 배뇨 기능의 유실이다¹¹⁾. 일반적인 직장수술 후에 오는 배뇨부전은 보통은 일시적이며 2~3주면 회복이 된다. 수술후 방광용적 감각, 요속 등을 검사한 보고에 의하면 이러한 것들의 검사치는 대부분의 환자에서 시간이 지남에 따라 회복이 되는 것을 보여주고 있다^{3,13)}.

이러한 회복은 수술당시의 불완전한 자율신경계의 박리나, 해부학적인 변형, 술후 신경의 재생이 원인일 것으로 여겨지고 있다. 그러나 일부 보고에 의하면 확대 임파절 광범위 절제술 후의 배뇨부전은 대부분이 영구적이며, 극히 일부분만이 회복된 것으로 되어 있다¹⁰⁾. 즉 직장암의 광범위 광범위 절제는 골반신경의 철저한 절단을 가져오고, 신경의 재생을 방해하는 것 같다.

Burgo등도 10개 이상의 림프절을 얻은 광범위 광범위 절제술과, 암이 항문연에서 4~8cm 사이에 위치한 경우, 직장암 수술후 방광과 요도장애의 위험성이 항상 있는 것으로 보고했다¹¹⁾. 이것은 직장의 확대 절제는 쉽게 골반자율신경의 절단이나 손상을 가져올 수 있음을 뜻한다.

골반자율신경의 완전한 보존만이 배뇨와 성기능의 완전 보존을 가져 올 수 있는 최선의 방책이다. 그러나 진행된 직장암의 경우 중직장동맥과 측방 임파절을

절제해야하기 때문에 골반자율신경에 손상이 없을 수 없는데¹²⁾, 다행히도 제4골반 부교감신경(4th pelvic parasympathetic nerve, S₄)은 골반신경총의 가장 아랫부분에서 합쳐지므로, 대부분의 골반자율신경의 절단이 있더라도 일부 자율신경을 보존 할 수 있다²⁰⁾.

이 연구에서 보면 S₄만의 보존으로 배뇨기능이 보존됨을 알 수 있었다. 즉 S₄를 통해서 척추배뇨반사가 이루어 질 수 있음을 뜻한다고 본다. 골반내 자율신경의 선택적 보존은 두가지 요소에 의하는데 암의 진행 정도와(침습도와 측방림프절의 전이 유무) 암의 위치다¹²⁾. 집도의는 개개의 환자에 따라 술중 골반자율신경의 절단과 보존 유무를 결정해야만하는데, 암수술의 일차적목적은 암의 완전한 제거이고 신경보존은 부수적인 것이기 때문이다.

그러나 실제로는 많은 예에서 신경보존이 가능하기 때문에²⁰⁾ 집도의는 골반계의 해부학적 구조의 불완전한 이해와, 수기 미숙에 의한 신경손상이 없도록 노력해야한다.

암종이 점막하층까지만 있거나, 측방림프절의 전이가 없는 진행암의 경우 국소재발의 위험이 없이 골반신경총을 보존 할 수 있으며 측방림프절의 전이가 의심될때는, 반대측의 골반신경총이나 S₄를 보존할 수 있다¹³⁾. 또한 조기대장암의 경우는 하복신경까지도 완전히 보존 할 수 있다²⁰⁾. 사정기능은 주로 교감신경(하복신경)이, 발기기능은 주로 부교감신경이(골반신경총) 관장하는데, 불행히도 하복신경총은 직장에 매우 가깝게 위치하고 있어서 직장박리중 쉽게 손상을 받는다⁹⁾. 그렇지만 골반신경총은 직장에서 약간 떨어져서 내장골 혈관의 내전방에 위치하므로, 확대 임파절 광범위 절제술을 실시할때를 제외하고는 전부 또는 부분적으로 보존 가능하다²⁰⁾.

본 연구에서는 대상 환자중 68%, 32%에서 발기기능과 사정기능을 각각 보존하고 있는 것으로 나타났다. 이는 Dr. Hojo의 보고와는 비슷한 성적이나²⁰⁾, Dr. Kim의 보고보다는 낮은데¹⁹⁾, 아마도 추적기간이 1달로 짧았고, 환자의 수술범위선택기준이 달랐기 때문이라고 사료되는데, 많은 보고에서 술후 1년까지는 점차 성기능의 회복을 기대 할 수 있는 것으로 되어 있다^{15~17)}.

이런 신경들은 연약한 구조물이므로 쉽게 손상을 받기 때문에 골반자율신경의 보존은 세심하고 인내심 있

는 수기를 필요로 한다. 그러기 위해서는 술중에 항상 육안으로 신경을 확인해야 하고 또한 출혈이 없는 깨끗한 수술시야를 확보해야 한다.

결 론

전북대학교병원 일반외과에서 직장암 환자 50명을 대상으로 암의 병기 및 위치에 따라서 철저한 임파절 광청술을 병행한, 배뇨 및 성기능의 향상을 가져올 수 있는 자율신경보존술을 실시하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

1) 1st and 2nd degree PANP 환자의 100%, 3rd degree PANP 환자의 86%, 4th degree PANP 환자의 50%, 5th degree PANP 환자의 25%에서 술후 4주 이내에 자의에 의한 배뇨를 할 수 있었는데, 골반자율신경계의 손상이 심할수록 방광의 요의 감각 회복이 늦거나 없었다.

2) 술전, 술후 Water Cystometry 소견상 신경손상의 정도가 심할수록 1st desire volume, 1st desire pressure, maximum desire volume, maximum desire pressure가 증가하였는데, bladder hypertonia는 골반자율신경의 손상이 심할수록 증가한다는 것을 알 수 있었다.

3) 술후 4주까지 정상적인 발기 기능은 68%에서, 정상적인 사정기능은 32%에서 갖고 있었으며, 대부분의 환자가 1st degree의 PANP 환자였다.

REFERENCES

- 1) Burgos FJ, Romero J, Fernandez: Risk factors for developing voiding dysfunction after abdominoperineal resection for adenocarcinoma of the rectum. *Dis Colon Rectum* 31: 682-2, 1988
- 2) Kim AC, Ohman U: Bladder and sexual function after surgery for rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 29: 43-8, 1986
- 3) Aagaard J, Gerstenberg TC, Collier JA: Bladder function for abdominoperineal resection of the rectum for cancer. *Surgery* 99: 546-8, 1986
- 4) Rosen I, Veidenheimer MC, Corman ML: Mortality, morbidity, and patterns of recurrence after abdominoperineal resection for cancer of the rectum. *Dis Colon Rectum* 25: 208-8, 1982

- 5) Gastenberg TC, Nielsen ML, Clausen S: Bladder function after abdominoperineal resection of the rectum for anorectal surgery; Urodynamic investigation before and after operation in a consecutive series. *Ann Surg* 191: 81-6, 1980
- 6) Hojo K, Sawata T, Moriya Y: An analysis of survival and voiding, sexual function after wide iliopelvic lymphadectomy in patients with carcinoma of the rectum. *Dis Colon Rectum* 32: 128-33, 1989
- 7) Danzi M, Ferulano GP, Abate S, Califano G: Male sexual function for rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 26: 665-8, 1983
- 8) Balslev I, Harling H: Sexual dysfunction following operation for carcinoma of the rectum. *Dis Colon Rectum* 26: 785-8, 1983
- 9) Walsh PC, Schlegel P: Radical pelvic surgery with preservation of sexual function. *Ann Surg* 208: 391-400, 1988
- 10) Hojo K, Komaya Y: The effectiveness of wide anatomical resection and radical lymphadectomy for patients with rectal cancer. *Japan J Surg* 12: 111-6, 1982
- 11) Lee JF, Mauer VM, Block GE: Anatomic relations of pelvic autonomic nerves to pelvic operations. *Arch Surg* 107: 324-8, 1973
- 12) Dowd JB, Merino M: Some urologic problems in patients having granulomatous disease of the bowel. *Surg Clin N Am* 51: 783, 1971
- 13) Konturri M, Larmi TK, Tuononen S: Bladder dysfunction following abdominoperineal extirpation of the rectum. *Ann Surg* 179: 179, 1974
- 14) Leper H, Gregerman M, Crosby R: Precise localization of the autonomic nerves from the pelvic flexus to the corpora cavernosa: A detailed anatomical study of the adult male pelvis. *J Urol* 133: 207, 1985
- 15) Metcalf AM, Dozois RR, Kelly KA: Sexual function in women after proctocolectomy. *Ann Surg* 204: 624, 1986
- 16) Santangelo ML, Romano G, Sassaroli C: Sexual function after resection for rectal cancer. *Am J Surg* 154: 502, 1987
- 17) Yeager ES, Van Heerden JA: Sexual dysfunction following proctocolectomy and abdominoperineal resection. *Ann Surg* 191: 169, 1980
- 18) 森武生, 高橋孝: 직장암에 대한 편측자율신경보존 근치수술. *外科治療* 62: 306, 1990

- 19) KIM JC, Park KC: *The curative operation of autonomic nerve preservation in the rectal carcinoma. KCPS 6: 111-116, 1990*
- 20) Hojo K, Anthony MV, Sugihara K: *Preservation of*

urine voiding and sexual function after rectal cancer surgery. Dis Col Rectum 34: 532-9, 1991

- 21) 上屋周二, 大木繁男, 池秀之: 직장암에 대한 자율신경 보존술식. 手術, 20: 1631-9, 1986