

## 배변조영술에 있어서 항문직장각의 측정방법

건국대학교 의과대학 의과학교실 및 방사선학교실\*

성무경 · 전해정\* · 윤준상 · 박웅채

= Abstract =

### Method of Measuring Anorectal Angle in Defecography

Moo Kyung Seong, M.D., Hae Jeong Jeon, M.D.\*, Jun Sang Yun, M.D. and Ung Chae Park, M.D.

Department of Surgery and Radiology\*, College of medicine, Kon-Kuk University

The anorectal angle(ARA) in defecography has been determined either by constructing a tangential line along the posterior border of the distal rectum(posterior border method) or by using the central longitudinal axis of the distal rectum(central axis method). But there were wide interobserver variations in its measurements with any method, making quantification of ARA an exercise of only limited clinical value.

To improve the accuracy with which the measurement of ARA can be made, We adopted modified posterior border method using the straight line connecting each apex of biphasic wave of the posterior border of the distal rectum, instead of tangential line, and we compared the results with the coefficients of correlation for ARAs measured at rest, squeeze, push by modified posterior border method were 0.8532, 0.9136, 0.8192 respectively, compared with 0.3855, 0.5871, 0.0854 for conventional method. These data show that our modified posterior border method is more reliable for measurement of ARA than conventional method.

**Key Words:** Defecography, Anorectal angle, Modified posterior border method

### 서 론

항문직장생리에 대한 검사방법의 하나로 근래에 주목을 받고 있는 배변조영술은 배변과정에서의 직장 및 항문관의 기능적, 구조적 이상여부를 직접 확인할 수 있다는 점에서 그 의의를 인정받고 있는 것으로 배변과정에서의 항문직장각의 변화, 항문관의 개존여부, 그리고 직장의 배출능 등이 그 기능적 이상여부에 대한 척도로, 골반하강과 직장류, 직장중첩 등이 구조적 이상의 척도들로 간주되고 있는 것은 이미 잘 알려져 있다.

배변조영술상에서 항문직장각은 항문직장각의 본래

의미가 직장원위부의 장축과 항문관의 장축이 이루는 각이라는 점에서 정확히 직장원위부와 항문관의 장축을 찾아서 측정하는 것이 원칙적이지만 평면적인 단순방사선소견으로 입체구조의 중심장축을 확인하는 것은 현실적으로 불가능하다고 봐야 하겠고 특히 항문관에 비해 넓은 용적에 해당하는 직장의 경우에는 더욱 그러하다. 직장원위부의 장축 혹은 그 대응축을 정하는데 현재까지 통용되는 방법들로 중심축(central axis)법<sup>1)</sup>, 후연(posterior border)법<sup>2)</sup> 등이 있지만 이들중 어떤 방법을 택하여 항문직장각을 측정한다 해도 측정자간의 편차가 심하고 동일측정자라 해도 항상 일정한 값을 재현할 수 있는게 아니며, 더구나 임상적 증상과 배변조영술상에서의 항문직장각이

아무런 연관성을 보이지 않는다는 보고들<sup>5,6,12)</sup>도 상당 수 있고 보면 배변조영술에 있어서 항문직장각의 의의 자체가 심각히 도전받고 있는게 사실이라고 보겠다.

본 연구에서는 이러한 점을 감안하여 우선적으로 항문직장각을 측정하는데 있어 그 재현성을 높여 보고자 기존의 후연법을 근간으로 하되 이를 보다 객관화시킬 수 있도록 변형한 새로운 방법을 고안하여 그 적용결과를 고식적인 후연법의 그것과 비교분석하여 보았으며 항문직장각의 구체적 임상적 의의는 본 연구의 대상에서 일단 제외하였다.

### 대상 및 방법

대상은 전국대학교 민중병원 일반외과에서 시행한 배변조영술에 25예로 하였으며 배변조영검사는 전혀 치없이 환자를 좌측와위자세를 취하게 한 후 먼저 황산바륨 헤타액(Solotop<sup>®</sup>, 120%) 50 cc를 경항문 주입하여 직장과 항문관 내벽을 도포시키고 다시 미리 만들어 둔 반고형성 조영제를 환자가 배변감을 느끼기

시작할 때까지 주입한 후 배변조영용의자에 앉히고 투시조영하에 안정(rest), 압착(squeeze), 하압(push) 시에 맞추어 순간촬영하였다. 반고형성의 조영제는 황산바륨 헤타액(Solotop<sup>®</sup>, 120%) 150 cc에 전분 100 gm, 물 500 cc를 혼합하여 잘 저으면서 가열한 후 충분히 식힌 것으로 했다. 사용된 투시촬영기는 Hitachi TU 130V (500mA, 150KVP)기종으로 순간촬영은 118V, 200mA의 조건하에 시행하였다. 이외에 부가적으로 행해진 시네녹화등의 과정은 본 연구의 내용과는 무관하므로 언급하지 않기로 한다.

항문직장각은 두 사람의 관독자(제1저자, 제2저자)가 두가지의 측정방법으로 측정하되 서로간에 환자에 대한 일체의 정보를 공유하지 않도록 무작위로 관독하였으며 각 관독자 개인적으로도 측정방법별로 최소한 1개월이상의 시간적 간격을 두어 편견이 개재될 소지를 최소화하였다. 적용된 두가지의 측정방법은 보편적으로 행해지고 있는 후연법, 즉 직장원위부 후연의 접선과 항문관의 중심축이 이루는 각을 측정하는 방법(방법 A)과 이런 후연법을 근간으로 하되 이를 변형

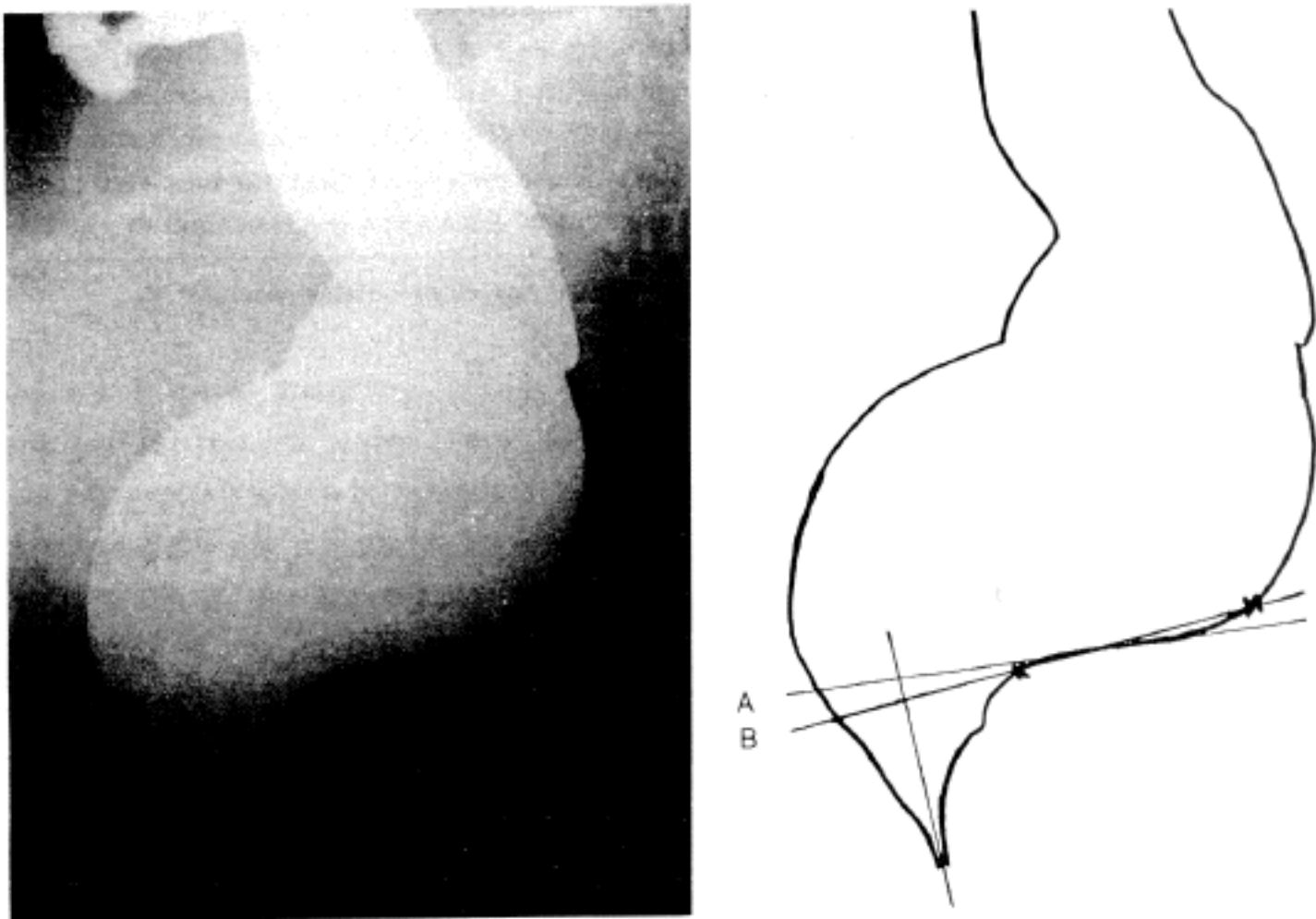


Fig. 1. The two methods of assessing the anorectal angle: A (Method A), by using conventional posterior border method; B (Method B), by using modified posterior border method.

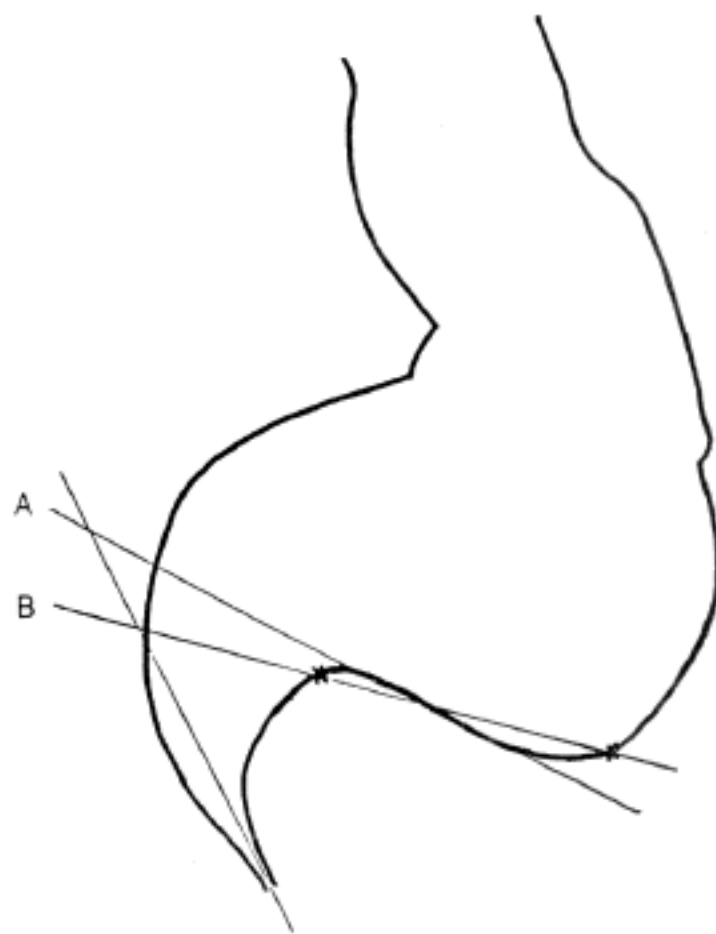
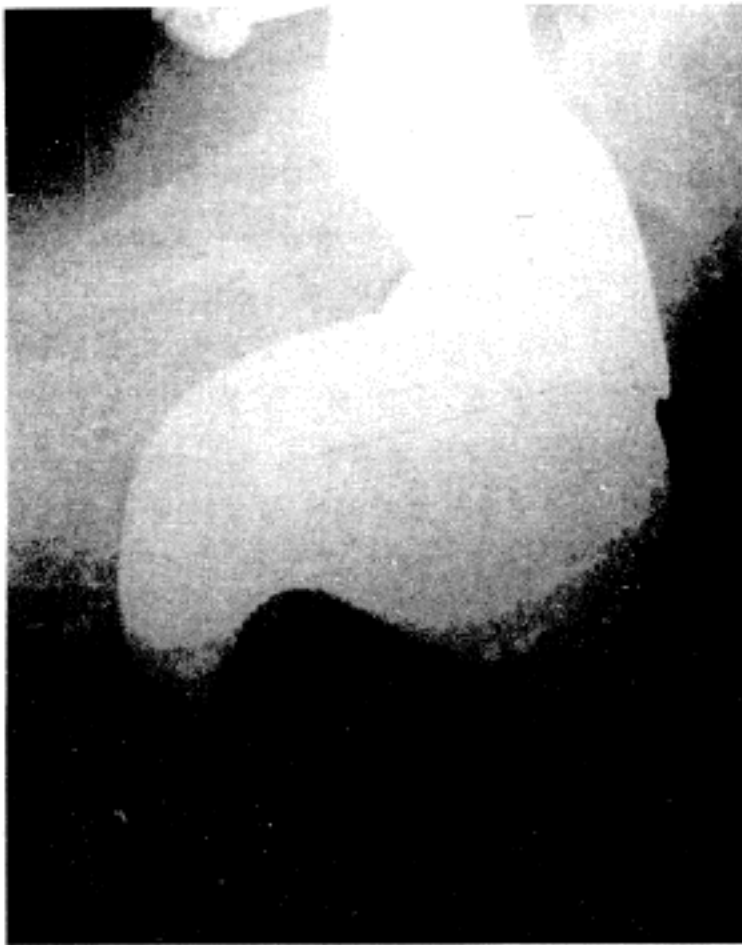


Fig. 2. Another example of the two methods at different stage of the same patient.

Table 1. Reproducibility of measuring the anorectal angle using conventional posterior border method(Method A) by two independent observers

	$\gamma$	p
Rest	0.3855	0.057
Squeeze	0.5871	0.002
Push	0.0854	0.685

Table 2. Reproducibility of measuring the anorectal angle using modified posterior border method(Method B) by two independent observers

	$\gamma$	p
Rest	0.8532	< 0.001
Squeeze	0.9136	< 0.001
Push	0.8192	< 0.001

한 새로운 방법으로 직장원위부에서 후방각인( posterior impression)을 포함한 이상파형(biphasic wave)을 확인하여 이 파형의 각 정점(each apex of biphasic wave)을 연결하는 선과 항문관의 중심축이 이루는 각을 측정하는 방법(방법 B)으로 하였다(Fig. 1, 2).

각 방법에 대한 판독자간의 일치정도를 분석하여 각 방법의 재현성(reproducibility) 정도를 정의하되 판독자간의 일치정도를 분석하기 위한 통계처리는 dBSTAT 프로그램<sup>14)</sup>에 의한 상관분석으로 시행하였다.

## 결 과

고식적 후연법(방법 A)에 의한 항문직장각치의 두 판독자간의 상관계수는 안정시 상관계수가 0.3855( $p=0.057$ ), 압착시 0.5871( $p=0.002$ ), 하압시는 0.0854( $p=0.6849$ )로 압착시에는 판독자간의 상관관계가 증명되기는 하였으나 그 정도가 낮아 전체적으로 뚜렷한 상관관계는 없는 것으로 판단되었다(Table 1). 변형 후연법(방법 B)에 의해서는 안정시 상관계수가 0.8532( $p=0.000$ ), 압착시는 0.9136( $p=0.000$ ), 하압시에는 0.8192( $p=0.000$ )로서 모든 경우에서 판독자간에 뚜

릿한 상관관계가 있었다(Table 2).

## 고 안

항문직장각은 항문관과 직장이 이루는 각을 뜻하는 것으로 원래 Parks가 배변조절의 기전에 대한 설명으로 flap valve 이론을 제기하면서 언급되기 시작한 개념이다<sup>8,9,10</sup>. 후에 그 정확한 실체에 대한 논란이 많이 있었지만<sup>1,2</sup> 적어도 고형변에 대한 배변조절에 있어서는 필수적 요소로 여전히 인정되는 부분이다.

해부학적으로 항문직장각은 항문거근, 특히 치골직장근이 항문직장경계부를 U자형으로 감싸면서 치골쪽으로 당김으로 해서 직장과 항문관이 이루게 되는 각인데 치골직장근이 수의근이어서 아무런 힘이 가해지지 않은 안정상태에 비해 의식적인 압착을 시도하면 항문거근이 수축하게 되고 그 각도도 따라서 작아지게 되며, 배변과정 중에서 처럼의 하압을 가하게 되면 항문거근의 수축이 해제되면서 그 각도가 증가하게 되어 있다. 이러한 과정은 배변조절에 있어 중요한 의미가 있는 것으로 전자의 과정에 문제가 생기면 고형변에 대한 변실금, 후자의 과정에 문제가 생기면 배출장애에 의한 습관성변비가 생기는 것으로 이해되고 있다.

이런 점에서 항문직장각은 항문직장생리의 의의있는 표식자로서 상당한 관심을 받아 왔고 따라서 항문직장각을 직접 조영할 수 있는 생리검사의 하나인 배변조영술에서 항문직장각의 측정은 그 정례화된 관독의 한 요소로 인식되어 왔었다. 그러나 배변조영술로서 항문직장각이 가지는 임상적 의의를 확인하기에는 우선 배변조영소견상의 항문직장각이 배변기능에 이상이 없는 정상인들에 있어서도 그 일정한 범위를 인정할 수 없을 정도로 너무 다양하게 나오고 있고 나아가 동일한 환자의 동일한 소견이라 해도 관독자에 따라 일정한 관독결과가 재현되지 않아 최근에는 배변조영소견의 관독에 항문직장각의 측정은 불필요하다는 주장도 나오고 있는 것이 현실이다<sup>5,6,12</sup>.

배변조영술상에서 항문직장각을 측정하는데 있어 가장 문제가 되는 부분은 직장원위부의 축을 정하는 방법인데 일반적으로 중심축과 후연을 채용하는 두가지의 방법이 동용되고는 있지만 각각 한계가 있어 어떤 방법이 더 우월하다는 결론은 나와 있지 않다. 논자에

따라 컴퓨터 프로그램에 의해 중심축을 정하는 중심축 방법이 관독자간의 편차가 상대적으로 적고 실제 배출압력이 걸리는 축방향을 보다 정확히 나타낸다는 장점을 주장하고는 있지만<sup>13</sup> 직장원위부에 비대칭적인 구조변이가 있을 경우에는 컴퓨터에 의해서도 중심축을 정하는 것이 쉽지가 않고 중심축을 정한다고 해도 직장에서의 배출압력이 걸리는 방향과 그 중심축의 방향이 일치된다고 볼 수가 없으며 또 직장원위부와 근위부의 경계를 엄격히 정의할 수 없다는 점과 주입된 조영제가 직장내에서 분포되는 양상이 항상 일정치 않다는 점도 중심축을 정하는데 있어 지적되는 문제점들이다.

항문직장각의 의미가 치골직장근의 기능에 관한 지표라고 할 때 치골직장근의 실제 해부학적인 위치와 보다 밀접한 것이 직장원위부의 후연이고 또 무엇보다도 후연은 단순필름에서 쉽게 그려낼 수 있다는 간편성때문에 중심축 보다는 후연을 이용한 측정이 보편화되어 있기는 하지만 그러나 이 경우에도 큰 직장류(rectocele)가 있거나 직장이 과팽창되었을 때에는 항문직장각이 과소평가될 수 있고 반대로 직장이 불완전 팽창되었을 때도 치골직장근 각인부(puborectalis impression)가 불완전하여 정확한 측정이 어렵다는 문제점이 있으며 직장후연이 후방직장류나 이중각인(double impression)등에 의하여 불규칙하게 되어 있을 경우도 역시 일정한 후연을 정의할 수 없다는 점에서 문제가 된다.

후연법에 의한 항문직장각의 측정의 재현성에 관해서 최근에 나온 연구로 세가지 정도가 있는데 그 하나는 22예를 대상으로 해서 3명의 관독자간의 관독결과를 비교분석하여 항문직장각 측정치의 관독자간 편차가 전체환자의 항문직장각의 범위만큼이나 광범위하여 각 예에 있어서 항문직장각이 정상적인가의 여부를 쉽게 단정할 수 없을 뿐 아니라 그 정상범위자체를 정의할 수가 없다고 하였다<sup>4</sup>. 또 다른 보고에서는 15예의 관독결과를 3명의 관독자간에 비교하여 안정시는 재현성이 높게 나왔으나 하압시는 상대적으로 낮았으며 압착시에는 그 재현성이 현저히 떨어진다고 하였다<sup>13</sup>. 18예를 대상으로 한 또 다른 보고에서도 9명의 관독자간의 재현성을 따져 유사한 결론을 내고 있다<sup>11</sup>. 이런 저조한 재현성으로 볼 때, 배변조영술상에서의 항문직장각이 충분한 임상적 의의가 있다고 인정한다 해

도 이러한 후연법에 의한 항문직장각의 절대치로 환자간 특성을 비교함은 무의미한 것일 수 밖에 없고 다만 환자개인의 안정, 압착, 하압시의 상호변화에 주목하여 판독을 할 수 밖에 없는 것인데 이 경우에도 그 변화 정도의 판정에는 한계가 있을 수 밖에 없다. 근본적으로 이 후연선이란 것이 직장후연의 하나의 점을 지나가는 점선을 그어서 이루어 지므로 측정의 경우마다 흔들릴 가능성이 많고 따라서 그로부터 이루어지는 항문직장각도 그때 그때 달라질 개연성이 항상 내재되어 있는 것이다.

본 연구에서 새롭게 제시한 변형 후연법은 종래의 후연방법이 가지는 이런 단점을 특정의 두 점을 연결하는 방법으로 개선하여 후연을 정함으로서 항문직장각 측정의 재현성을 높여 보자는 것으로 이 두 점을 직장원위부에서의 후방각인(posterior impression)을 포함하는 이상파형(biphasic wave)의 각 정점으로 함으로써 직장원위부에서의 그 내용물의 실제 흐름 방향도 충분히 반영할 수 있다. 직장후연이 불규칙하여 일정한 파형을 형성하지 않을 경우에는 두 정점을 확인해 내기가 어려울 수 있지만 이런 때에는 비교적 뚜렷하게 보이는 후방각인을 바탕으로 예상파형을 그려서 해결할 수가 있다.

## 결 론

항문직장각은 배변조영술상의 주요한 척도로 되어 있기는 하지만 알려져 있는 중심축이나 후연방법등 어떤 방법을 적용하여 그것을 측정한다고 해도 그 재현성이 매우 낮을 수 밖에 없어 그것의 임상적용에 많은 문제가 있었다. 이러한 점에서 직장후연의 이상파형(biphasic wave)의 각 정점을 연결하여 직장원위부의 후연선으로 하는 변형 후연법에 의한 항문직장각의 측정은 그 높은 재현성으로 하여 상당한 의의가 있을 것으로 믿어진다.

## REFERENCES

- 1) Bannister JJ, Gibbons C, Read NW: *Preservation of fecal continence during rise in intraabdominal pressure: is there a role for the flap valve?* Gut 28: 1242-1245, 1987
- 2) Bartolo DC, Roe AM, Locke-Edmunds JC, Virjae J, Mortensen NJ: *Flap valve theory of anorectal continence.* Br J Surg 73: 1012-14, 1986
- 3) Bartrum CI, Mahieu PHG: *Radiology of the pelvic floor.* In: Henry MM, Swash M, *Coloproctology and the pelvic floor.* London: Butterworths, 2nd Ed. 1992, p146-172
- 4) Ferrante SL, Perry RE, Schreiman JS, Cheng SC, Frick MP: *The reproducibility of measuring the anorectal angle in defecography.* Dis Colon Rectum 34: 51-55, 1991
- 5) Goei R: *Anorectal function in patients with defecation disorders and asymptomatic subjects: evaluation with defecography.* Radiology 174: 121-3, 1990
- 6) Goei R, Van Engelshoven J, Schouten M, Baeten C, Stassen C: *Anorectal function: defecographic measurement in asymptomatic subjects.* Radiology 173: 137-41, 1989
- 7) Mahieu P, Pringot J, Bodard P: *defecography. II. Contribution to the diagnosis of defecation disorders.* Gastrointest Radiology 9: 253-61, 1984
- 8) Parks AG: *Anorectal incontinence.* Proc R Soc Exp Med 68: 681-90, 1975
- 9) Parks AG, Porter NH, Hardcastle J: *The syndrome of the descending perineum.* Proc R Soc Med 59: 477-82, 1966
- 10) Parks AG, Porter NH, Melzak J: *Experimental study of the reflex mechanism controlling the muscles of the pelvic floor.* Dis Colon Rectum 5: 407-14, 1962
- 11) Penninckx F, Debruyne C, Lestar B, Kerremans R: *Observer variation in the radiological measurement of the anorectal angle.* Int J Colorect Dis 5: 94-97, 1990
- 12) Turnbull GK, et al: *Radiologic studies of rectal evacuation in adults with idiopathic constipation.* Dis Colon Rectum 31: 190-197, 1988
- 13) Yoshioka K, Pinho M, Ortiz J, Oya M, Hyland G, Keighley MRB: *How reliable is measurement of the anorectal angle by videoproctography?* Dis Colon Rectum 34: 1010-1013, 1991
- 14) 김수녕: 데이터 베이스 통계소프트웨어(dBSTAT), 정보문화사, 1992