

직장항문 억제반사의 임상적 활용에 있어서 척도별 유용성

건국대학교 의과대학 외과학교실

성 무 경 · 유 영 범 · 박 병 기

Efficacy of Each Parameter in Clinical Application of Rectoanal Inhibitory Reflex

Moo-Kyung Seong, M.D., Young-Bum Yoo, M.D.,
Byung-Ki Park, R.N.

Department of Surgery, Konkuk University School of Medicine,
Seoul, Korea

Purpose: Recently, analytical studies of the various parameters of rectoanal inhibitory reflex were reported and revealed that many of the parameters showed significant differences according to the anal continence function. The standardization of these studies is, however, not yet sufficient enough to apply to use those parameters in reflex test for clinical practice. The aim of this study was to check how the parameters react differently to various degrees of rectal distention and to determine the efficacy of each parameter in clinical applications of rectoanal inhibitory reflex. **Methods:** Thirty-two subjects underwent repeated manometries for rectoanal inhibitory reflex with different volumes (40, 60, 80 cc) of rectal ballooning. Latencies, amplitudes, slopes, durations, and areas under the reflex curves of the reflexes were measured, and the differences among them according to the ballooning volume in each subject were analyzed statistically. **Results:** The area under reflex curve, the amplitude, the duration, and the slope did not differ statistically with the ballooning volume (P values were 0.3959, 0.2142, 0.2080, 0.1453, respectively, by repeated measures two way ANOVA). However, the latencies did differ significantly (P=0.0131). **Conclusions:** Most of the parameters except latency were stable against different volumes of rectal ballooning. Among the stable parameters, the area under the reflex curve seemed to be the most useful in clinical applications of rectoanal inhibitory reflex.

J Korean Soc Coloproctol 2005;21:1-5

Key Words: Rectoanal inhibitory reflex, Area under reflex curve
직장항문 억제반사, 억제영역면적

서 론

직장항문 억제반사는 변 자제기능과 관련하여 생리적으로는 그 역할이 인정되고 있지만 임상적으로는 선천성 거대결장증의 진단 외에는 별로 활용이 되지 못하고 있었다. 그러나 최근에는 반사가 나타내는 압력변화의 파형을 세부적으로 분석하여 반사의 잠복시간과 유지시간, 억제 폭과 억제 영역면적 등을 척도로 억제반사의 양상을 분석할 수 있으며^{1,4} 이러한 척도들의 차이로 항문자제 기능을 계층적으로 구분할 수도 있다는 보고가 나오고 있다.⁵

그러나 실제 임상에서 직장항문 억제반사를 항문자제 기능을 평가하는 검사수단으로 사용하기에는 반사 양상의 재현성에 대한 이해가 부족하고 자극인자에 해당하는 직장팽창을 일정하게 표준화시키기가 어렵다는 문제가 있다. 직장은 해부학적인 특성으로 봐서 그 용적이나 유순도의 개인차가 있을 수밖에 없으며 따라서 일정한 용적의 공기나 물을 주입한다고 해도 그것이 직장팽창에 대한 자극으로 받아들여지는 정도는 차이가 날 수 밖에 없다는 것이다.^{6,7} 이런 점에서 직장팽창의 정도나 방식에 따라 반사의 각 척도들이 어떻게 다르게 반응하는가를 분석해 보고 이를 바탕으로 직장항문 억제반사를 실제 임상에서 활용할 수

접수: 2004년 5월 28일, 승인: 2004년 10월 21일
책임저자: 성무경, 143-914, 서울시 광진구 화양동 1
건국대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-450-9681, Fax: 02-458-1134
E-mail: recto@kuh.ac.kr

본 연구는 2004년도 건국대학교 학술진흥 연구비의 지원에 의한 것임.

Received May 28, 2004, Accepted October 21, 2004

Correspondence to: Moo-Kyung Seong, Department of Surgery,
Konkuk University Hospital, Gwangjin-gu, Whayang-dong 1,
Seoul 143-914, Korea.
Tel: +82-2-450-9681, Fax: +82-2-458-1134
E-mail: recto@kuh.ac.kr

있도록 하는 표준화된 척도를 정하기 위하여 본 연구를 진행하였다.

방 법

건국대학교병원 대장항문 외과 외래를 방문한 기능성 질환환자 중에 본 연구의 취지를 이해하고 검사에 동의한 32예를 대상으로 하였다. 대상 예의 선택은 무작위 연속적으로 하였으며 남자가 24예, 여자가 8예였고 연령은 남자가 59.13±11.95세, 여자가 35.63±15.65세였다. 진단은 변비 21예, 변실금 8예, 기능성 대장질환 3예였다. 각 질환의 정의는 관례에 따랐다.

사용된 항문내압 측정시스템(Synectics medical AB, Sweden)은 수액관류 방식으로 검사는 풍선이 직장 내에 위치하고 관류구가 항문관에 위치하도록 도관을 삽입하고 수축반사와 억제반사를 직장팽창의 정도를 달리 하여 3회에 걸쳐 측정하였다. 이 때 도관은 별도의 채널과 연결된 팽창용 풍선이 말단부에 부착되고, 관류구 2개가 도관의 말단부에서 팽창용 풍선 내에 위치하여 풍선의 내압을 감지할 수 있도록 되어 있으며 내압측정용의 관류구 6개가 풍선 말단부 3 cm 하방에서부터 0.7 cm, 45° 간격으로 3.5 cm의 길이에 걸쳐 배열되어 있는 것으로 하였다(Fig. 1). 직장팽창은 각각 공기 40, 60, 80 ml를 풍선에 급작 주입하여 유도하였으며 이를 20초간 유지하고 이 시간동안의 압력변화로 반사양상을 판단하였다. 각 용적별 측정사이에는 3분간의 안정시간을 두었다.

직장항문 억제반사는 압력변화 그래프들 중에서 억제 정도가 가장 현저한 것으로 하였으며 반복시도 중의 일정한 채널을 택하지는 않았다. 반사 양상의 척도들로서 잠복시간(latency), 유지시간(duration), 영역면적(area), 폭(amplitude), 경사도(slope) 등을 들었다. 잠복시간은 풍선팽창의 순간에서부터 항문내압이 휴

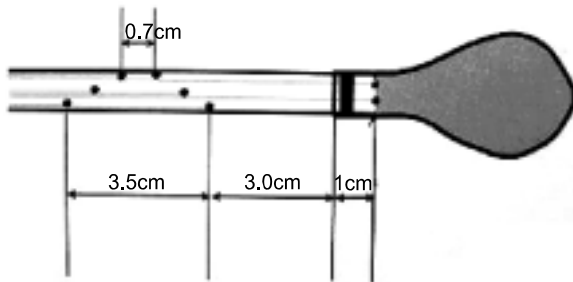


Fig. 1. Schematic drawing of catheter used for measuring rectoanal inhibitory reflex.

식압에서부터 변화하기 시작하는 순간까지의 시간으로 하였으며 유지시간은 변화된 압력이 다시 처음의 휴식압으로 회복될 때까지 걸린 시간으로 하였다. 영역면적은 유지시간동안 그려지는 반사의 압력곡선과 휴식압에 해당하는 가로축 사이의 면적으로 하였으며 폭은 휴식압과 최대 억제압(pressure of maximum inhibition)의 차이를 다시 휴식압으로 나눈 값으로 하였다. 경사도는 압력곡선이 변화하기 시작하여 최대 억제압까지 감소해 갈 때까지의 기울기로 하였다(Fig. 2). 모든 측정치는 시스템에 내장된 소프트웨어(Polygram LGI 6.4)에 의해 자체 계산되어 제시되는 값 혹은 그것을 근거로 환산한 값으로 하였다.

통계처리는 통계 소프트웨어(DBSTAT 4.0, Synectics medical AB, Sweden)으로 하였으며 반복측정 이원분산분석(repeated measures two way ANOVA)을 적용하였고 P값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 간주하였다. 측정값은 평균±표준편차로 표시하였다.

결 과

직장팽창을 40, 60, 80 cc로 달리하였을 때 영역면적(mmHg*second)은 각각 404.54±401.13, 433.15±380.25, 493.19±433.40, 폭(mmHg/mmHg)은 0.52±0.26, 0.58±0.23, 0.59±0.25, 유지시간(second)은 13.00±4.51, 14.39±3.55, 14.40±4.37, 경사도(mmHg/second)는 5.42±3.24, 5.17±3.28, 4.32±2.97였고, 잠복시간(second)은

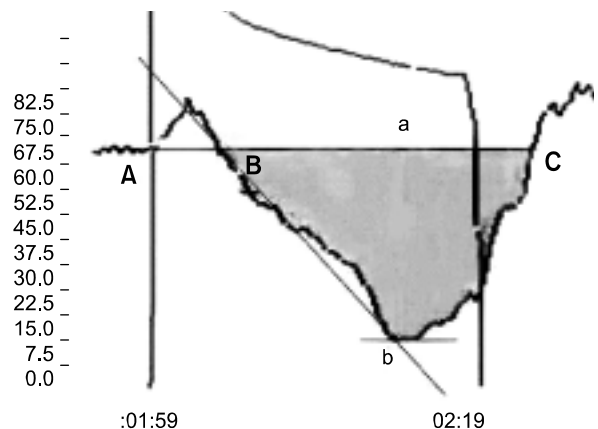


Fig. 2. Schematic representation of parameters of the rectoanal inhibitory reflex as measured in the study. A: initiation of rectal ballooning, AB: latency, BC: duration (X axis), a: basal resting pressure, b: point of maximum inhibition or maximum inhibition pressure, (a-b)/a: amplitude (Y axis), Dark area: area of inhibition, Oblique linear line: slope of inhibition.

Table 1. Summary of measurements for each parameter of the rectoanal inhibitory reflex according to the volume of rectal ballooning.

		Volume of rectal ballooning			
		40 ml	60 ml	80 ml	
Area	Mean	404.54	433.15	493.19	P=0.3959
	SD*	401.13	380.25	433.40	
Amplitude	Mean	0.52	0.58	0.59	P=0.2142
	SD	0.26	0.23	0.25	
Duration	Mean	13.00	14.39	14.40	P=0.2080
	SD	4.51	3.55	4.37	
Slope	Mean	5.42	5.17	4.32	P=0.1453
	SD	3.24	3.28	2.97	
Latency	Mean	0.84	0.87	1.08	P=0.0131
	SD	0.44	0.41	0.43	

Unit: Area = mmHg second; Amplitude = mmHg/mmHg; Duration = second; Latency = second; Slope = mmHg/second. *SD = standard deviation.

0.84±0.44, 0.87±0.41, 1.08±0.43였다. 통계적으로 영역면적과 폭, 유지시간, 경사도는 직장팽창의 정도에 따른 유의한 차이를 보이지 않았으며(P=0.3959, 0.2142, 0.2080, 0.1453), 잠복시간은 유의한 차이를 보였다(P=0.0131)(Table 1).

고 찰

직장항문 억제반사가 자제기능에서 하고 있는 역할은 아직 분명히 규명되어 있는 것은 아니지만 대체로 배변과정을 시작하는 데 있어 직장 내용물의 성상을 감지하기 위해 상대적으로 예민한 항문관의 근위부 점막에 그 내용물을 부분적으로 접촉시켜 주는 역할을 하는 것으로 보고 있다.⁸ 생리적으로는 이렇게 항문 자제기능에 있어 일정한 역할을 한다고 할 수 있지만 그러나 직장항문 억제반사를 임상적으로 진단과 치료에 활용하기에는 아직 현실적으로 한계가 많다. 직장항문 반사에 대한 평가의 척도로는 반사의 유무와 반사를 유도할 수 있는 반사 역치용적 정도가 인정을 받아 왔으나 실제 임상적용은 반사의 유무만을 따져 선천성 거대결장증의 진단에 활용하는 것이 거의 전부라고 할 만큼 제한적이었다.⁹ 그러나 최근에는 직장항문 억제반사가 나타내는 압력변화의 파형을 세부적으로 분석하여 반사의 잠복시간과 회복시간, 억제 폭과 억제영역 면적 등을 새로운 척도로 할 수 있다는 보고들이 나오고 있으며 이를 근거로 항문 자제기능에 대한 평가를 계층적으로 해 보자는 시도들도 나오고 있

다.¹⁻⁵

계층적 평가라는 것은 근본적으로 일정한 기준치가 필요한 것이어서 이런 시도에는 검사과정의 표준화라는 전제가 필요하다. 검사과정을 자극과 반응의 두 과정으로 나눈다면 우선적으로 필요한 것은 자극과정의 표준화이다. 직장팽창을 유도하는 데에는 팽창을 급격히 시키는 방법과 서서히 시키는 방법이 있다. 직장감각은 원래는 급격히 팽창시키는 자극에 대해 좀 더 예민하지만 서서히 팽창을 시키는 경우만을 두고 볼 때는 팽창의 속도가 느린 자극에 오히려 좀 더 예민하다.^{7,10} 이것은 직장감각이 단순한 압력이나 용적 수용체에서 이루어지는 것이 아니라 특화된 두 가지 이상의 기계적 수용체가 팽창의 양상에 따라 서로 다르게 반응한다는 증거가 되며 이런 현상을 합목적으로 설명할 수 있는 수용체의 위치는 직장의 근층으로 그 중에서도 윤상근일 가능성이 높다.¹⁰

직장감각의 수용체가 어디에 있느냐 하는 문제는 좀 더 복잡한 분석이 필요한 것이어서 본 연구의 범위를 벗어나는 것이지만 수용체가 어디에 있든지 직장항문 억제반사가 생리적으로 유도될 때는 서서히 팽창하는 자극을 감지하여 시작하는 것으로 추정된다.^{10,11} 그러나 실험적으로는 서서히 직장을 팽창시키는 방법으로는 반사가 잘 유도되지 않는다는 모순이 있다.⁶ 이런 현상은 자제기능을 유지하기 위해 내괄약근이 직장의 팽창을 따라가며 적응을 하기 때문인 것으로 이해할 수는 있지만 생리적인 경우와 실험적인 경우의 차이를 합리적으로 설명하기는 어렵다. 현

재로서는 직장의 팽창을 표준화시키기 위해서는 동일한 용적으로 풍선을 급속 확장시키거나, 개인별 직장 유순도의 차이를 인정하여 직장의 특정 감각수준에 맞춘 용적으로 풍선을 급속 확장시키는 두 가지 방법 중에 하나를 택하는 수밖에 없다고 본다.

일정한 용적으로만 풍선을 확장시키는 것은 간편하다는 장점이 있기는 하지만 개인별 직장 유순도의 차이를 전혀 인정하지 않는 것이어서 이미 표준화와는 거리가 있다. 자극을 동일하게 한다고 하여 일정한 용적으로 직장을 팽창시킨다고 해도 피검자의 직장이 그것을 감지하는 정도는 직장의 기본적인 상태에 따라서 차이가 날 수밖에 없다는 것이다. 직장의 특정 감각수준에 맞추는 방법은 개인별 차이를 인정하는 것을 전제로 하는 것이어서 이론적으로는 우월할 것으로 생각이 되지만 특정의 감각 중에서 어떤 감각에 주목을 해야 하느냐 하는 또 다른 문제가 있다. 생리학적으로 직장의 감각은 서서히 직장을 팽창시키는 것을 전제로 감각역치 용적(sensory threshold volume), 지속감각 용적(constant sensation volume), 배변압박 용적(urge to defecate volume), 최대수용 용적(maximum tolerable volume) 등의 네 가지로 나누는데¹² 직장감각을 대표하는 것으로 주로 활용되고 있는 것은 감각역치 용적이다. 문제는 이 역치용적의 실체에 대한 해석이 분분하다는 점이다.

감각역치 용적은 직장감각이라기보다는 항문관의 감각일 개연성이 충분히 있다고 본다. 내팔약근의 확장을 항문관에 내재하는 자체적인 기계적 수용체가 인식을 하면서 생긴다거나 혹은 직장 내 풍선이 확장이 되면서 항문점막과 접촉하게 되어 생겨난다는 것이다.¹² 어느 쪽이든 항문감각이라든 감각역치 용적은 직장감각의 수용체가 직장팽창에 대해 반응하는 특정시점을 반영한 것이 아니라 점에서 이것을 직장을 팽창시키는 표준화된 직장감각의 자극기준으로 택하는 것은 문제가 있을 수밖에 없다. 이런 점에서는 좀 더 상위용적에 해당하는 지속감각 용적이나 배변압박 용적을 기준으로 하는 것이 더 정확하다고 볼 수 있지만 이런 용적들은 그 시점에 대한 판단이 역치용적에 비해 피검자의 주관적 판단에 좀 더 의존적일 수밖에 없어 재현성이란 측면에서는 오히려 불리하다. 또 용적이 높아지는 만큼 직장팽창을 급격히 유도하는 과정을 기계적 장치를 이용하지 않고는 일정하게 하기가 어렵기 때문에 또 다른 측면에서 표준화의 취지를 거스릴 수 있다. 무엇보다도 직장의 인지적 감각용적이란 서서히 팽창시키는 자극을 전제로 하는 것이어서

급속팽창을 할 수밖에 없는 반사측정의 경우와는 근본적으로 다를 수도 있다. 결국 직장팽창의 용적은 어떻게 정하더라도 표준화라는 전제를 충분히 만족시키는 불가능하다고 보는 것이 옳다. 이런 점에서 직장항문 반사를 검사적으로 표준화시키기 위해서라면 자극인자로서의 직장팽창의 정도나 방식에 집착하는 것보다는 자극에 변이가 있을 수밖에 없음을 인정하고 반응인자인 반사양상의 각 척도들 중에서 자극의 정도에 변화가 있더라도 상대적으로 일정한 값을 보여주는 척도를 확인하는 것이 더 나은 것이다. 본 연구의 취지도 여기에 있다.

본 연구의 결과로는 잠복시간을 제외하고는 영역면적, 폭, 유지시간, 경사도의 순으로 직장팽창의 정도에 따른 유의한 차이를 보이지 않아 대개의 척도들이 자극의 정도가 다름에도 불구하고 일정한 측정치를 보여주는 것으로 해석할 수 있었다. 바꾸어 말해서 반사양상의 계층화를 위한 기준으로 잠복시간을 제외한 모든 척도들을 활용할 수 있다고 보며 특히 그 중에서도 영역면적의 효용성이 가장 높을 것이라는 것이다. 영역면적은 경사도와 폭 그리고 유지시간에 종속되는 변수라고 볼 수 있는데 그런 만큼 다른 척도들이 보여줄 수 있는 변이를 일정 부분씩 반영하고 있다. 이런 영역면적의 일치정도가 가장 높게 나온다는 것은 이 척도가 다른 척도들의 변이를 흡수할 수 있었기 때문으로 판단된다. 이러한 특성에 대한 생리적 해석은 아직은 불분명하지만 추출반사가 하는 직장내용물에 대한 추출의 정도가 직장팽창의 과다에 무관하게 일정한 정도로만 이루어지는데서 기인하는 것으로 추정해 볼 수는 있다. 역제가 너무 적으면 추출기능을 할 수가 없고 너무 많으면 실금을 일으킬 수 있다는 것이다.

유지 시간이 상대적으로 일정한 값을 보여주는 것은 검사 중에 풍선팽창의 시간을 기술적으로 20초로 한정했다는 점에서 그 의의를 인정하기에는 조금 부족한 점이 있다. 기술적으로 좀 더 생리적 조건에 가깝게 자극을 정의하자면 풍선팽창의 시간을 20초로 고정하는 것보다는 반사에 의해 억제된 압력이 다시 휴식압의 상태로 완전히 회복될 때까지 풍선을 팽창시킨 상태로 충분히 기다리는 것이 더 낫다고 본다. 이런 면에서는 본 연구에서 유지시간의 의의가 높게 나온 것에 대한 해석은 조금 신중해야 할 필요가 있다.

결 론

잠복시간을 제외한 직장항문 반사의 대부분의 척도

들이 자극요인으로서 직장팽창의 정도를 달리하여도 안정적인 값을 보여 주었으며 그 중에서도 억제영역 면적이 임상적 활용에 있어서 가장 유용할 것으로 판단되었다.

REFERENCES

1. Zbar AP, Aslam M, Gold DM, Gatzon C, Gosling A, Kmiot WA. Parameters of the rectoanal inhibitory reflex in patients with idiopathic fecal incontinence and chronic constipation. *Dis Colon Rectum* 1998;41:200-8.
2. Kaur G, Gardiner A, Duthie GS. Rectoanal reflex parameters in incontinence and constipation. *Dis Colon Rectum* 2002; 45:928-33.
3. Martinelli E, Rinaldi M, Mitolo CI, Altomare DF. Computerized analysis of the rectoanal inhibitory reflex in impaired rectoanal function. *Tech Coloproctol* 1997;1:64-7.
4. Sangwan YP, Coller JA, Schoetz DJ Jr, Roberts PL, Murray JJ. Spectrum of abnormal rectoanal reflex patterns in patients with fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 1996; 39:59-65.
5. 성무경, 유영범. 직장항문반사에 의한 항문자제 기능의 평가. *대한외과학회지* 2003;65:126-30.

6. Mularczyk A, Bianchi PA, Basilisco G. Effect of continuous rectal distention on anal resting pressure. *Dis Colon Rectum* 2001;44:672-6.
7. Sun WM, Read NW, Prior A, Daly JA, Cheah SK, Grundy D. Sensory and motor responses to rectal distention vary according to rate and pattern of balloon inflation. *Gastroenterology* 1990;99:1008-15.
8. Duthie HL, Bennett RC. The relation of sensation in the anal canal to the functional anal sphincter: a possible factor in anal continence. *Gut* 1963;4:179-82.
9. Farouk R, Bartolo DC. The clinical contribution of integrated laboratory and ambulatory anorectal physiology assessment in fecal incontinence. *Int J Colorectal Dis* 1993; 8:60-5.
10. Hagger RW, Kumar D. Colonic and anorectal motility studies. In: Pemberton JH, Swash M, Henry MM: *The Pelvic Floor, Its function and disorders*. 1st ed. London: W.B. Saunders; 2002. p. 172-85.
11. Gang Y. What is the desirable stimulus to induce the rectoanal inhibitory reflex. *Dis Colon Rectum* 1995;38:60-3.
12. Rao GN, Drew PJ, Monson JR, Duthie GS. Physiology of rectal sensations. A mathematic approach. *Dis Colon Rectum* 1997;40:298-306.

