항문내압 검사의 배변지수에 의한 치골직장근 이완부전증의 진단

건국대학교 의학전문대학원 외과학교실

김 태 원 · 성 무 경 · 유 영 범

Diagnosis of Non-relaxing Puborectalis Syndrome by using the Manometric Defecation Index

Tae-Won Kim, M.D., Moo-Kyung Seong, M.D.,
Young-Bum Yoo, M.D.

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

Purpose: Currently, various tools are used for the diagnosis of nonrelaxing puborectalis syndrome (NRPRS), one of major causes of chronic constipation. Defecography, electromyography (EMG), balloon expulsion test, and a colon transit time study are examples of such tools, but none can be said to be the most accurate and effective one. A diagnosis is only made when two or more examinations show positive findings simultaneously. The aim of this study is to assess the correlation between EMG and the manometric defecation index (DI), which is a relatively new parameter, for the diagnosis of NRPRS. **Methods:** Forty-two chronically constipated patients without any history of anal or abdominal surgery underwent both anorectal manometric and EMG tests. The manometric defecation index (DI) was defined as the ratio between the peak rectal pressure and the peak anal pressure when the pressures were measured simultaneously during push by the catheter with longitudinally arranged side holes. The ratio of EMG activity was defined as the ratio between the peak amplitude during push and the peak amplitude during rest when EMG activities were measured by using an anal plug electrode. The two variables were compared prospectively, and their correlation was analyzed. **Results:** The manometric DI and the ratio of EMG activity in 42 patients were 0.80 ± 0.75 and 1.50 ± 0.65 , respectively. The correlation coefficient between the two variables was -0.50 ($P=$

0.001). **Conclusions:** The manometric DI and the ratio of EMG activity were correlated significantly. Therefore, it can be said that the anorectal manometric test can replace the EMG test for diagnosis of NRPRS, which has less convenient access for most colorectal surgeons. **J Korean Soc Coloproctol 2007;23:410-415**

Key Words: NRPRS syndrome, Manometric defecation index

치골직장근 이완부전증, 배변지수

서 론

정상적인 배변이라하면 직장의 팽창을 인지하는 것으로부터 시작해서 하압(push, strain)을 통해 평상시에는 긴장상태를 유지하고 있던 치골직장근이 이완되고 항문 직장각이 둔해지면서 항문관이 열리고 분변이 배출되게 된다. 치골직장근 이완부전증이란 배변과정에서 하압에 의해 유도되어야 할 치골직장근의 이완이 일어나지 않음으로써 출구폐쇄형 변비를 유발하는 경우이다. 이 질환을 진단하자면 임상적으로 기능성 만성변비의 기준(Rome II/III criteria)^{1,2}이 충족되면서, 배출 시도 중에 골반저근이 이완되지 않거나 부적절하게 수축하는 것을 항문직장 생리검사로 증명할 수 있어야 한다. 그러나 적용할 수 있는 항문직장 생리검사에는 배변조영술, 대장 통과시간, 풍선배출 검사와 항문근전도 검사 등 여러 가지가 있기는 하지만 어떤 검사가 치골직장근의 긴장도에 대한 평가를 가장 정확히 할 수 있으며 그 평가결과의 유용성이 높은지는 아직 불투명하다. 현재로서는 각 검사를 다발적으로 시행하여 중복적으로 해당소견이 있

접수: 2007년 7월 2일, 승인: 2007년 10월 30일
책임저자: 성무경, 143-729, 서울시 광진구 화양동 4-12
건국대학교병원 외과
Tel: 02-2030-5190, Fax: 02-2030-7748
E-mail: eparee@kku.ac.kr

본 논문은 2007년도 건국대학교 학술진흥연구비의 지원을 받은 것이다.

Received July 2, 2007, Accepted October 30, 2007

Correspondence to: Moo Kyung Seong, Department of Surgery,
Konkuk University Hospital, 4-12, Hwayang-dong, Gwangjin-gu,
Seoul 143-729, Korea
Tel: +82-2-2030-5190, Fax: +82-2-2030-7748
E-mail: eparee@kku.ac.kr

는 경우에 진단을 내리는 것이 가장 최선의 방법이다.

대표적인 항문직장 생리검사의 하나인 항문내압 검사는 항문의 압력을 측정함으로써 항문 괄약근의 상태를 평가하는 것으로 변실금과 같은 기질적 질환을 진단하는 데 주로 활용되어 왔다. 기능성 질환이라고 할 수 있는 만성변비에는 고유 척도인 내압의 측정보다는 직장항문반사의 유무나 직장의 유순도와 용적과 같은 부수적 척도의 측정을 통하여 출구폐쇄형의 진단에 부분적으로 활용되어 왔을 뿐이다.³ 그러나 최근에는 고유척도인 내압의 측정도 출구폐쇄형 변비를 진단하는 데 활용할 수 있다는 보고도 나오고 있는데 여기서 제시되는 변형척도로 배변지수(defecation index)⁴가 있다.

Fig. 1. Measurement of manometric pressure during squeeze (left) and push (right). Upper portion is the rectum, lower portion is the anal canal.

항문내압검사가 항문직장의 생리검사 중에서도 그 접근성이 높은 검사 중의 하나로 대개의 대장항문외과에서 광범위하게 시행되고 있다는 점에서 이 검사가 현재까지 만성변비의 진단에 활용되어 왔던 항문직장 생리검사들 특히 그중에서도 검사적 접근성이 상대적으로 떨어지는 검사들을 대체할 수 있다면 좀 더 적극적으로 진단수단으로 활용해 볼 필요가 있다. 본 연구에서는 항문내압검사에서 배변지수를 척도로 이것과 항문근전도 검사의 측정결과와의 상관관계를 분석하여 치골직장근 이완부전증의 진단에서 항문내압 검사가 항문근전도 검사를 대체할 수 있는가를 보고자 하였다.

방 법

만성적인 변비증을 주스로 내원한 환자들 중에 항문근에 기질적 변화를 초래할 수 있는 항문수술 혹은 복벽근육의 기능이상을 초래할 수 있는 개복수술의 과거력이 없는 경우들을 대상 예로 하였다.

항문내압은 수액관류 방식의 시스템(Synectics medical AB, Sweden)으로 검사용 도관은 직경 0.8 mm의 8개의 관류구가 나선형으로 축상에서 7 mm 간격으로 배열된 것을 사용하였다. 전 처치 없이 피검자를 좌측 와위로 눕히고 먼저 시스템의 압력 보정을 시행한 후 도관이 구부러지지 않도록 가장 원위부의 관류구가 항문연에 위치하도록 삽입하고 피검자에게 압착과 하압을 순차적으로 하도록 유도하여 각 시점 별로 직장과 항문의 압력을 동시에 측정하였다. 배변지수는 하압을 하는 동안에 최대 직장압과 최대 항문압의 비율로 하되, 항문압은 압착할 때의 압력분포로 보아서 압력이 집중적으로 증가하는 관류구들의 압력으로 하고, 직장압은 앞서의 관류구들보다 근위부에 위치한 관류구들의 압력으로 하였다(Fig. 1).

항문 근전도는 전 처치 없이 항문충전식의 표면전극

Fig. 2. Measurement of EMG activity during each phase. The phase between squeeze and push is rest.

Table 1. Correlation between ratio of EMG activity and manometric DI

Spearman's rho	Ratio of EMG activity	Correlation Coefficient N	Manometric DI [†]	P value
			-.503 [‡]	0.001
			42	

*EMG = electromyography; [†] = defecation index; [‡] = Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

을 환자의 항문에 삽입하고 항문이 압박을 받지 않도록 쿠션을 장치한 의자에 안정적으로 앉은 상태에서 근전도 장치(Medelen Synergy, Oxford Instruments, UK)로 측정하였으며, 피검자에게 압착, 휴식 그리고 하압을 반복적으로 유도하고 하압할 때와 휴식할 때의 전기적 활성도의 최대치를 비율로 계산하여 이를 전기 활성도의 변화비로 정의하였다(Fig. 2).

통계처리는 SPSS (v13.0)를 이용하여 Spearman rank correlation test로 처리하였고, 통계적 유의성은 P값이 0.05 미만인 경우에 있는 것으로 하였다. 측정값은 평균±표준편차로 표시하였다.

결 과

대상 예는 남자가 20예, 여자가 22예였으며 평균연령은 48.4 (19~78)세였다. 대상 예의 항문내압 검사의 배변지수는 0.80 ± 0.75 이고, 항문 근전도 검사에 따른 전기적 활성도의 변화비는 1.50 ± 0.65 였다. 배변지수와 전기적 활성도 변화비를 변수로 하여 비교하여서는 상관계수 -0.50 ($P=0.001$)로 역의 상관관계가 있었다 (Table 1)(Fig. 3).

고 찰

치골직장근 이완부전증은 출구폐쇄형의 만성변비의 대표적인 원인 중의 하나로 간주되기는 하지만 그 병태생리와 관련하여서는 아직 정해진 결론이 없다. 병리상태에 대한 설명으로는 이완부전(non-relaxing) 외에도 역행적 수축(paradoxical contraction)도 있고 아니스무스(anismus), 경련성 골반저(spastic pelvic floor), 골반저 부조(pelvic floor dyssynergia) 등과 같은 용어들이 다양하게 사용되고 있다. 정확한 병태생리와는 별도로 치골직장근 이완부전증을 진단하는 데 있어서는 바탕이 되는 생리는 현재로서는 배출시도 중의 이완부전

Fig. 3. Graphic relationships between manometric defecation index (DI) and ratio of electromyographic (EMG) activity.

혹은 역행적 수축이다. 배출 시도 중에 골반저근이 이완되지 않거나 부적절하게 수축하는 것을 항문직장 생리검사로 증명함으로써 진단을 내릴 수 있다는 것이다. 동원되는 생리검사에는 배변조영술, 대장통과시간, 풍선배출 검사와 항문근전도 검사 등 여러 가지가 있지만 어떤 것이 치골직장근의 긴장도에 대한 평가를 가장 정확히 할 수 있는가에 대한 뚜렷한 결론은 아직 나와 있지 않다. 어느 검사가 더 민감도나 특이도가 높은가는 분명치가 않으므로 이들 검사 중에서 중복적으로 해당소견을 보일 경우에 진단을 내리는 것이 현재로서는 가장 확실한 방법이다. 대개는 세 가지 이상의 검사를 중복적으로 시행하고 최소한 두 가지 이상의 검사에서 양성소견이 보이는 경우를 치골직장근 이완부전증으로 간주하고 있다.⁵⁻⁸

배변조영 소견으로는 배출을 위한 효율적인 하압이 가해지고 있음에도 불구하고 항문직장각이 제대로 둔해지지 않고 직장배출도 불충분하게 이루어지는 경우가 해당이 된다. 이 방법은 전체적인 배출과정을 역학적으로 평가할 수 있고 이완부전증에 동반되어 있는 다른 병리도 확인할 수 있다는 점에서 유리하다고는 하지만 배출이 실제와는 달리 항문을 통해 주입된 조영제를 배출하는 과정이라는 점에서 자연스러운 생리를 반영하지 못한다는 단점이 있다. 그리고 무엇보다도 검사 환경이 대상자에게는 심리적으로 자연스러운 배출을 하기에는 적당치 않다는 점이 더욱 문제다. 배변조영술은 관독척도에 대한 표준화가 아직 불완전하고 측정치의 재현성이 부족하며 정상치의 개념이 모호하므로 그 결과를 해석함에도 매우 신중해야 할 필요가 있다. 또한 배변조영술에 사용하는 조영제가 출구폐쇄형의 변비에 전형적인 응축된 분변과는 그 양

상이 많이 다를 수 있으며 또 근본적으로 직장내용물의 생리적인 배출을 시작하는 중요한 요소가 배변반사인데 배변조영술로는 분변을 인위적으로 항문관을 통해서 역주입하는 것이므로 검사 중에는 이런 배변반사에 의한 유도 없이 피검자의 수의적인 하압으로 배변을 시작하게 되는 문제점도 있다.⁹⁻¹²

대장통과시간 측정에 의해서는 표식자를 단발다량(single bolus)으로 투여하고 5일 후에 방사선 촬영을 하는 방식을 전제로 투여 5일째까지도 표식자의 20% 이상이 직장과 S-결장영역에 남아 있는 경우로 보고 있지만 이런 방식이 사실은 일별변이를 반영하는 데는 문제가 있어 다발다량(multiple bolus)으로 대개 3일간 투여한 후 투여일수에 맞춰 대개 72시간 간격으로 모두 나갈 때까지 촬영하여 직접 직장과 S-결장영역에서의 통과시간을 측정하는 방법이 선호되고 있다. 직장-S결장영역에서의 통과시간은 평균 12시간 정도로 이것이 24~36시간을 넘어서면 문제가 있다고 본다. 그러나 어떤 방법으로 하건 기능적 출구폐쇄가 있으면 대장전체의 통과시간에도 직간접으로 영향이 오기 때문에 통과시간 측정으로 변비의 유형까지 구분하는 것이 사실은 쉬운 일이 아니다.¹³⁻¹⁵

항문근전도 검사로는 배출시도로서 하압을 하는 중에 치골직장근과 항문 외괄약근의 전기적 활성이 안정할 때에 비해 오히려 증가하는 경우라면 해당소견이 있는 것으로 판독할 수가 있다. 수치적으로 하압 중에 250 μ V를 넘거나 휴식할 때와 비교하여 100 μ V 이상 증가하는 경우로 정의하기도 한다. 그러나 측정을 위해 세침전극을 근육에 찔러 넣는 과정에서 통증이 유발되며 항문부위가 특히 통증에 예민하다는 점에서 피검자의 수의적 조절이 왜곡될 수가 있다. 따라서 정확도에서는 상대적으로 못 할지 모르지만 통증 없이 적용할 수 있는 항문충전식의 표면전극을 사용하는 것이 요즘의 추세이다. 그러나 이렇게 한다고 해도 항문근 외에 항문 주위부 근육으로부터의 근전도가 간섭될 수가 있다가, 충전식이기 때문에 항문구조가 왜곡된 상태로 측정을 하게 된다는 문제가 있다. 하압을 한 상태에서는 전극이 배출되어 버릴 소지가 있기 때문에 측정이 기술적으로 어려울 수도 있다. 그러나 무엇보다도 항문근전도에 의하는 방법은 검사장치가 고가이며 변비진단을 위해서만 운영하기가 쉽지 않고 검사자도 일정한 숙련을 필요로 하는 것이라는 점에서 대장항문외과의 영역에서 쉽게 접근하기가 어렵다는 한계가 있다.¹⁶⁻¹⁸

항문내압 측정은 현재까지는 변비의 진단에는 활용이 제한적이었다. 고유한 압력측정 외에 내압검사에

부수되는 직장항문반사 유무나 직장의 유순도, 용적을 측정하여서는 출구폐쇄형 변비의 진단에 참고하는 정도로 활용되어 왔을 뿐이다. 압력측정에 의하는 방법은 두 가지가 알려져 있다. 우선 배출지수(evacuation index)라 하여 하압압/압착압의 비를 구하여 0.25~0.5를 넘는 경우에 치골직장근 이완부전증이 있는 것으로 보는 방식이 있다.¹⁹ 여기 0.25~0.5란 기준은 치골직장근이 하압할 때에 이완이 잘 안 되는 경우에는 압착할 때에 수축도 제대로 되지 않아 압착압이 상대적으로 감소되어 나타난다는 데에 근거를 둔 것이지만 이론적인 성격이 강하여 임상적 유용성은 불투명하다. 다른 것으로는 배변지수⁴에 의하는 방식이 있다. 배출시도 중의 직장과 항문의 압력을 동시에 측정하여 직장압/항문압의 비율을 구하고 그 비율을 배변지수라 하여 이 값이 1.2 이하인 경우에 직장과 항문관의 배변공조가 잘 이루어지지 않는 치골직장근 이완부전증으로 보는 것이다.

항문내압검사는 항문직장의 생리검사 중에서도 그 접근성이 높은 검사 중의 하나로 대개의 대장항문외과에서 광범위하게 시행되고 있다. 이 검사를 만성변비의 진단에 적용한다면 다른 생리검사들에 비해 일별변이라든가 검사환경에 따른 심리적 영향이 상대적으로 덜하다는 점에서는 오히려 더 정확한 검사결과를 기대할 수도 있다. 특히 이 검사가 현재까지 치골직장근 이완부전증의 진단에 활용되어 왔던 항문직장생리검사들 특히 그 중에서도 검사적 접근성이 상대적으로 떨어지는 검사들을 대체할 수 있다면 좀 더 적극적으로 진단적 수단의 하나로 활용할 필요가 있다.

그동안 치골직장근 이완부전의 진단에 활용되는 생리검사들 상호간의 측정결과와 관련한 상관관계에 대해서는 대체로 부정적인 보고들⁵⁻⁷이 많았다. 이런 점들은 치골직장근 이완부전증의 진단과정을 단순화시키지 못하는 원인이기도 하면서 나아가서는 치골직장근 이완부전의 실체에 대한 회의론의 배경이 되기도 하였다. 항문근전도 검사와 항문내압 검사는 모두 하압에 의해서 치골직장근이 제대로 이완을 하는가를 보는 것이지만 근전도 검사는 하압 동안의 치골직장근의 근전도를 측정하여 직접적으로 이완여부를 평가하는 것이며 항문내압검사는 하압 동안의 직장과 항문의 압력변화를 동시에 측정하여 치골직장근의 이완여부를 간접적으로 평가한다는 차이가 있다. 그러나 항문내압 검사에서 배변지수를 척도로 한 측정결과가 항문근전도 검사의 전기적 활성도의 변화비와 유의한 상관관계를 보인다는 것이 확인이 되므로 치골직장근 이완부전증을 진단하는 데 있어 항문내압 검사는 항문근

전도 검사를 충분히 대체할 수 있을 것으로 판단된다.

결 론

항문내압검사의 배변지수는 항문근전도 검사에서의 전기적 활성도의 변화비와 밀접한 상관관계를 보이므로, 만성변비 환자들을 대상으로 치골직장근 이완부전증을 진단하는 데 있어 항문내압검사는 배변지수를 척도로 하는 것을 전제로, 다른 항문직장 생리검사에 비해 상대적으로 접근성이 떨어지는 항문근전도 검사를 대체할 수 있는 새로운 진단수단으로 충분히 역할을 할 것으로 판단된다.

REFERENCES

1. Rao SS, Mudipalli Rs, Stessman M, Zimmerman B. Investigation of the utility of colorectal function tests and Rome II criteria in dyssynergic defecation (Anismus). *Neurogastroenterol Motil* 16:589-96.
2. Talley NJ. Functional gastrointestinal disorders in 2007 and Rome III: something new, something borrowed, something objective. *Rev Gastroenterol Disord* 2007; 7:97-105.
3. Ger GC, Wexner SD, Jorge JM, Salanga VD. Anorectal manometry in the diagnosis of paradoxical puborectalis syndrome. *Dis Colon Rectum* 1993;36:816-25.
4. Rao SS. Dyssynergic defecation. *Gastroenterol Clin North Am* 2001;30:97-114.
5. Wald A, Caruana BJ, Freimanis MG, Bauman DH, Hinds JP. Contributions of evacuation proctography and anorectal manometry to evaluation of adults with constipation and defecatory difficulty. *Dig Dis Sci* 1990;35: 481-7.
6. Yeh CY, Pikarsky A, Wexner SD, Baig MK, Jain A, Weiss EG, et al. Electromyographic findings of paradoxical puborectalis contraction correlate poorly with cinedefecography. *Tech Coloproctol* 2003;7:77-81.
7. Wexner SD, Jorge JM. Colorectal physiological tests: use or abuse of technology? *Eur J Surg* 1994;160:167-74.
8. Karlbom U, Lundin E, Graf W, Pahlman L. Anorectal physiology in relation to clinical subgroups of patients with severe constipation. *Colorectal Dis* 2004;6:343-9.
9. Shorvon PJ, McHugh S, Diamant NE, Somers S, Stevenson GW. Defecography in normal volunteers: results and implications. *Gut* 1989;30:1737-49.
10. Jorge JM, Wexner SD, Ger GC, Salanga VD, Noguera JJ, Jagelman DG. Cinedefecography and electromyography in the diagnosis of nonrelaxing puborectalis syndrome. *Dis Colon Rectum* 1993;36:668-76.
11. Jorge JM, Habr-Gama A, Wexner SD. Clinical applications and techniques of cinedefecography. *Am J Surg* 2001;182:93-101.
12. Takao Y, Okano H, Gilliland R, Wexner SD. Cinedefecographic evidence of difficult evacuation in constipated patients with complex symptoms. *Int J Colorectal Dis* 1999;14:291-6.
13. Arhan P, Devroede G, Jehannin B, Lanza M, Faverdin C, Dornic C, et al. Segmental colonic transit time. *Dis Colon Rectum* 1981;24:625-9.
14. Metcalf AM, Phillips SF, Zinsmeister AR, MacCarty RL, Beart RW, Wolff BG. Simplified assessment of segmental colonic transit. *Gastroenterology* 1987;92:40-7.
15. Turnbull GK, Bartram CI, Lennard-Jones JE. Radiologic studies of rectal evacuation in adults with idiopathic constipation. *Dis Colon Rectum* 1988;31:190-7.
16. Pfeifer J, Teoh TA, Salanga VD, Agachan F, Wexner SD. Comparative study between intra-anal sponge and needle electrode for electromyographic evaluation of constipated patients. *Dis Colon Rectum* 1998;41:1153-7.
17. Podnar S. Electrodiagnosis of the anorectum: a review of techniques and clinical applications. *Tech Coloproctol* 2003;7:71-6.
18. Fucini C, Ronchi O, Elbetti C. Electromyography of the pelvic floor musculature in the assessment of obstructed defecation symptoms. *Dis Colon Rectum* 2001;44:1168-75.
19. Karlbom U, Eeg-Olofsson KE, Graf W, Pahlman L. Evaluation of the paradoxical sphincter contraction by a strain/squeeze index in constipated patients. *Dis Colon Rectum* 2005;48:1923-9.

편집인의 글

치골직장근 이완부전증의 진단은 그 질환의 실체에 대한 정의의 모호성 및 원인에 대한 정확한 지식의 부족으로 어려움이 있는 것이 사실이며 기능성 질환인 관계로 병리학적인 도움의 한계가 있는 것이 현실입니다. 그러나 배변 곤란의 한 원인 질환으로 상당한 영역을 차지하고 있으며 바이오피드백 치료로 상당수의 경우에 치료되는 것이 입증되어 있음 또한 사실입니다. 이러한 현실에서 지금까지의 연구 결과로 볼 때 많은 연구의 진단 방법에서 배변영화 촬영술 및 anal plug EMG (anal sponge EMG)가 비교적 유효한 진단 방법으로 간주되는 것으로 보입니다. 항문압 검사나 대장 통과시간 측정술의 경우 다른 검사와의 연관성이나 그 민감도가 낮은 결과를 나타내었던 것으로 생각됩니다. 항문압 검사의 경우 다른 검사와의 상관 관계가 낮았던 이유는 이전의 항문압 검사의 진단 cri-

teria가 단순히 휴지기, 압착기, 하압기의 압력 비교 등 그 진단 기준의 차이에 기인하지 않았나 생각합니다. 그러한 의미에서 본 연구의 결과는 진단에 있어서 항문압 검사의 활용도를 높일 수 있으리라 생각되며 실제 외래 진료 중에 응용 가능하지 않나 생각합니다.

REFERENCES

1. Glia A, Gylin M, Goldberg K, Lindberg G. Biofeedback retraining in patients with functional constipation and

paradoxical puborectalis contraction: comparison of anal manometry and sphincter electromyography for feedback. *Dis Colon Rectum* 1997;40:889-95.

2. Jorge JM, Wexner SD, Ger GC, Salanga VD, Noguera JJ, Jagelman DG. Cinedefecography and electromyography in the diagnosis of nonrelaxing puborectalis syndrome. *Dis Colon Rectum* 1993;36:668-76.

서울위생병원
황 용 희