大韓大腸肛門學會誌 : 第 15 卷 第 2 號
K.C.P.S. Vol. 15, No. 2, June, 1999

항문내압의 방사상 비대칭도에 의한 항문괄약근 손상의 진단

건국대학교 의과대학 외과학교실

성 무 경 · 차 형 환 · 박 웅 채

= Abstract =

Diagnosis of Anal Sphincter Injuries by Manometric Radial Asymmetry

Moo-Kyung Seong, M.D., **Hyung-Hwan Cha,** M.D. and **Ung-Chae Park,** M.D.

Department of Surgery, College of Medicine, Konkuk University

Purpose: This study was undertaken to evaluate how well anorectal manometry diagnose anal sphincter injury, especially with regard to the parameter of radial asymmetry. **Methods:** Anorectal manometry were performed in 27 male patients with anal fistula of transsphincteric type. The postoperative values of each manometric parameter including radial asymmetry (RA) were compared with preoperative ones. And also, the association between the sites of functional defect assessed by cross-sectional pressure data under station pull-through (SPT) technique and those of anatomical defect made by fistulotomy operation were determined. **Results:** Under rapid pull-through (RPT) technique, maximum resting pressure (MRP); 113.1±21.3 mmHg (preoperative value) vs 68.0±18.5 mmHg (p=.000) (postoperative value), RA of MRP; 16.7±3.7% vs 24.1±7.5% (p=.002), Maximum squeeze pressures (MSP); 199.0±35.2 mmHg, 169.6±48.7 mmHg (p=.006), RA of MSP; 15.5±3.7%, 22.8±3.5% (p=.000). Under SPT technique, MRP; 100.4±39.5 mmHg vs 71.2±34.6 mmHg (p=.000), RA of MRP; 16.3±7.9% vs 24.2±10.8% (p=.026), MSP; 299.1±71.6 mmHg vs 231.4±90.3 mmHg (p=.004), RA of MSP; 13.0±6.1% vs 22.0±8.4% (p=.001). Sites of functional defects interpreted upon SPT data were coincidental with sites of anatomical defects made by fistulotomy in 88.9% (MRP) and 92.6% (MSP) of cases. **Conclusions:** Manometric radial asymmetry could be a useful parameter in diagnosing anal sphincter injury and locating the site of defect.

Key Words: Anal sphincter injury, Anorectal manometry, Radial asymmetry, 항문괄약근 손상, 항문내압측정, 방사상 비대칭도

책임저자 : 성무경, 서울시 광진구 화양동 1 번지, 건국대학교 서울병원 일반외과(우편번호: 143-130)
(Tel: 02-450-9681, Fax: 02-458-1134, E-mail: recto@kkucc.konkuk.ac.kr)

서 론

항문괄약근은 질식분만이나 항문수술 중에 직접적으로 손상을 받거나 혹은 그것에 이르는 신경의 신장성 손상이나 허혈성 손상에 의해 이차적으로 기능저하에 이를 수 있으며 그 기능저하의 정도에 따라 변실금의 증상발현에 이를 수 있음은 잘 알려져 있다. 그러나 문제는 이러한 변실금의 병태생리적 배경에 따라 치료의 방향이 달라질 수 있음에도 그것을 쉽게 감별해 낼 수 있는 진단수단으로 확실한 것이 없다는 것이다. 항문내압측정검사가 그러한 목적으로 활용될 수는 있겠지만 항문압 그 자체만으로는 감별이 사실상 불가능하다고 보는 것이 옳다. 특히 괄약근손상의 병력이 뚜렷하지 않은 잠재적 손상에 의한 변실금의 경우라면 더욱 문제가 복잡해 진다. 최근에 항문근전도검사나 경항문초음파검사 등이 적용되면서 상당한 진전이 있기는 하였으나 아직까지도 변실금의 원인에 대한 정확한 진단방법은 대장항문학 분야의 현안 중의 하나이다.

항문압의 방사상 비대칭도는 이러한 문제에 대한 또 다른 대안으로 제시된 새로운 척도로서 다채널의 도관으로 항문압을 측정하면서 일정한 구획 혹은 일정한 수준(level)의 단면상에서 내압의 방사상 분포를 확인하고 이것의 비대칭정도를 분석하여 항문괄약근의 기계적 손상정도를 확인하자는 것이다. 그러나 항문내압측정검사에 바탕하는 기능적 결손과 경항문초음파검사에 근거한 형태학적 결손의 상관관계가 아직 논란이 많은 현실을 감안한다면 실제 임상에서 비대칭도를 포함하는 항문내압측정의 척도들이 광범위하게 활용되기에는 아직 검증이 좀 더 필요하다고 볼 수 있다. 이런 점에서 저자들은 출산 등의 과거력에 의해 괄약근손상이 이미 와 있을 수 있는 여자환자들은 제외하고 남자환자로서 치루절개술에 의해 내외괄약근의 동시손상이 생기게 되는 경괄약근(transsphincteric)형의 치루를 가진 예들을 대상으로 먼저 수술전후의 항문압과 항문압의 방사상 비대칭도를 비교하고 다음으로 술후의 기능적 결손부위와 실제 괄약근 손상부위와의 상관관계를 분석하여 항문괄약근 손상의 진단에 있어서 항문내압의 방사상 비대칭도의 유용성 정도를 보고자 하였다.

대상 및 방법

대상은 건국대학교 서울병원에 내원한 경괄약근(transsphincteric)형의 치루를 가진 남자환자 27예로서 이들을 치루절개수술을 시행하기 전날과 시행후 3일째 되는날에 항문내압측정검사를 시행하였다. 대상예의 평균연령은 32.1±13.9세였다.

내압측정의 시스템은 수액관류방식으로 검사도관은 외경 4.5 mm의 polyvinyl제품(Zinetics medical, Utah, USA)으로 직경 0.8 mm의 8개의 측공(side-hole)들이 동일수준(level)에서 45° 각도로 배열된 것으로 하였고 수액관류속도는 미세관류장치(J.S. biomedicals, California, USA)에 의해 수액을 15 PSI 압력으로 0.1 μm의 가는 철사관을 관류시켜 채널당 0.5 ml/min가 되게 조정하였다. 측정된 압력은 압력변환장치에 의해 PC Polygraf HR (Synectics medical AB, Sweden)로 전송되고 다시 컴퓨터에 입력되어 내장된 소프트웨어(Anorectal Manometry Analysis Module with Polygram for windows, version 2.0)에 의해 분석되게 하였다.

검사는 특별한 전처치없이 하되 피검자를 좌측와위로 눕히고 항문에 도관을 위치시킨 후 수액을 지속적으로 관류시키면서 먼저 지면에서 침상위에서 검사자세를 취하고 있는 환자의 항문까지 거리를 고려하여 시스템의 압력보정(system calibration)을 하고 손가락으로 유도하여 도관이 구부러지지 않게 하면서 항문연으로부터 6 cm되는 지점에 측공들이 위치하도록 삽입하였다. 피검자의 긴장이 풀어질 때까지 기다린 후 다시 개인별 압력보정(subject calibration)을 하였다. 일차적으로 연속견인방식(rapid pull-through technique)으로 자동견인기로 10 mm/sec의 속도로 견인하면서 차례로 휴식압과 압착압을 측정하고, 이차적으로 다시

도관을 항문관에 삽입하고 항문연으로부터 6 cm 위치에서 시작하여 단속견인방식(station pull-through technique)으로 충분한 시간을 두고 1 cm 간격으로 견인하면서 각 수준에서 휴식압과 압착압을 측정하였다. 각 압력의 대표값은 최고치로 하였다.

방사상 비대칭도의 계산은 연속견인, 단속견인과 휴식압, 압착압의 각 조합별로 하였으며 각 경우의 고압대(high pressure zone)내의 최고치를 보이는 수준에서 각 채널별 압력의 단순합과, 최고치와 채널수를 곱한 것과의 비를 구하여 대칭도로 하고 이를 비대칭도로 환산하여 백분률로 표시하였다. 이때 계산은 내장된 소프트웨어로 자동처리하였다(Fig. 1). 내압의 결손부위는 비대칭도를 산출한 수준에서 인접수준에서의 측정치와 비교하여 지나친 변이를 보이지 않으면서 가장 낮은 압력을 기록하는 채널의 방향으로 했다.

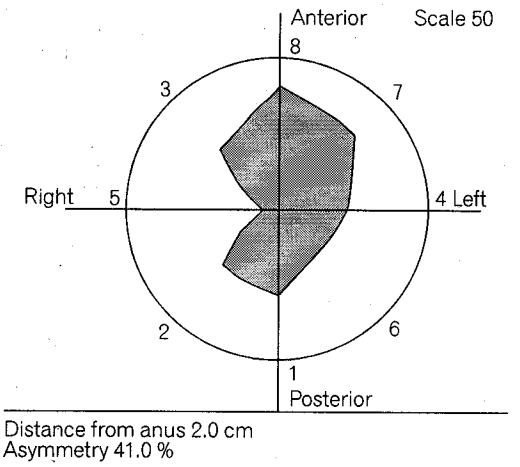

Fig. 1. Example of vector analysis which shows defect in 9 o'clock direction. Calculated radial asymmetry is 41.0%.

각 조합별로 항문압과 방사상 비대칭도를 수술전후로 비교하고 수술에 의한 항문괄약근의 실제 결손부위와 수술후 단속견인방식에서 판독되는 내압결손부위의 방향과의 일치도를 보았는데 시계방식의 방향판독에 의해서 수술부위와 항문압의 결손방향의 차이가 3시간 미만이면 일치하는 것으로 하였다. 통계처리는 SPSS 7.5를 이용하여 paired t-test를 적용하였고 p값이 0.05 이하일때 의미가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

연속견인방식으로 휴식압은 술전이 113.1±21.3 mmHg이고 술후가 68.0±18.5 mmHg이었으며(p=.000), 휴식압의 방사상 비대칭도는 각각 16.7±3.7%과 24.1±7.5%였다(p=.002). 압착압은 술전이 199.0±35.2 mmHg이고 술후는 169.6±48.7 mmHg이며(p=.006), 압착압의 방사상 비대칭도는 각각 15.5±3.7%과 22.8±3.5%이었다(p=.000)(Table 1).

단속견인방식으로 휴식압은 술전이 100.4±39.5 mmHg이고 술후가 71.2±34.6 mmHg (p=.000)였고 휴식압의 방사상 비대칭도는 각각 16.3±7.9%에 24.2±10.8%였으며(p=.026), 압착압은 술전이 299.1±71.6 mmHg, 술후가 231.4±90.3 mmHg이었고(p=.004), 압착압의 방사상 비대칭도는 각각 13.0±6.1%와 22.0±8.4%였다(p=.001)(Table 2).

수술후 단속견인방식으로 측정한 내압치의 방사상분포를 근거로 판독한 기능적 괄약근 결손부위를 절개수술후의 실제 결손부위와 비교한 것은

Table 1. Anal pressure and radial asymmetry under rapid pull-through technique

	MRP (mmHg)	RA (MRP)(%)	MSP (mmHg)	RA (MSP)(%)
Preoperative	113.1±21.3	16.7±3.7	199.0±35.2	15.5±3.7
Postoperative	68.0±18.5	24.1±7.5	169.6±48.7	22.8±3.5
p-value	0.000	0.002	0.006	0.000

MRP=maximum resting pressure; MSP=maximum squeeze pressure; RA=radial asymmetry.

Table 2. Anal pressure and radial asymmetry under station pull-through technique

	MRP (mmHg)	RA (MRP)(%)	MSP (mmHg)	RA (MSP)(%)
Preoperative	100.4±39.5	16.3±7.9	299.1±71.6	13.0±6.1
Postoperative	71.2±34.6	24.2±10.8	231.4±90.3	22.0±8.4
p-value	0.000	0.026	0.004	0.001

MRP=maximum resting pressure; MSP=maximum squeeze pressure; RA=radial asymmetry.

휴식압으로는 27예중 24예(88.9%)에서, 압착압으로는 27예중 25예(92.6%)에서 일치하였다.

고 찰

항문직장생리검사로 항문내압측정이 도입된 이래로 그 측정치의 분포에 대한 관심은 주로 종축상(longitudinal) 변이에 국한되어 있었다. 그러나 같은 종축상의 수준이라 해도 항문관의 후방 및 측방에서보다는 전방에서 낮게 측정이 되는 등의 변이가 있는 것이 확인되면서 항문압의 방사상 변이에 대해서도 새로운 관심이 시작되게 되었다. 이러한 관심은 내압측정치를 전산처리에 의해 3차원적인 벡토그래피로 나타내어 내압분포의 양상을 입체적으로 표시하게 되면서 좀 더 구체화된다. 즉 일정 수준의 단면에서 방사상 비대칭(radial asymmetry)정도를 계산하고 이것을 항문내압측정에 있어서의 새로운 척도로 활용하게 된 것이다. 이러한 항문압의 비대칭적인 분포에 대하여 단순히 경성(rigid nature)의 도관이 항문직장각을 넘어가면서 항문관을 축으로 지렛대작용을 하는 데서 비롯되는 인위적인 것이며 보다 연성(soft nature)의 도관을 사용한다면 훨씬 비대칭성이 덜할 것이라는 견해도 있다.[1] 그러나 항문근손상이 분명한 변실금환자들에서 정상인과 비교하면 유의하게 비대칭도가 높다는 것이 확인이 되므로 비대칭성을 일방적으로 그러한 측정상의 기계적 오류로 설명할 수는 없다고 본다.

항문압의 방사상 비대칭도는 그 표현방식에 따라 몇 가지의 아형이 있는데 그 하나는 구간분석(segmental analysis)으로서 압력벡터용적(pressure vector volume)을 먼저 구하고 그것의 항문연 1 cm부터 3 cm까지 90° 각도의 구획용적(sector volume)을 방향별로 각각 계산한 후에 가장 작은 것과 가장 큰 것과의 비율로서 벡터대칭도지수(vector symmetry index: VSI)를 정의하는 것이고,[2] 또 다른 것으로는 단면분석(cross-sectional analysis)으로 항문관의 압력분포에 의한 기능적 단면구조를 상정하고 특정의 수준(level)-대개 항문연으로부터 1 cm 부위-에서 그것이 완전한 원으로부터 변이된 정도 즉 변이지수(coefficient of variation)를 계산하는 방식이다.[3] 좀 더 단순하게는 Synectics Medical사의 기계에 프로그램(Anorectal manometry analysis module with Polygram)되어 있는 계산법이 있는데 이것도 우선 단면구조를 상정하고 그 단면에서의 각 채널별 압력의 단순합과, 최고치채널의 압력과 채널수를 곱한 것과의 비를 구하여 비대칭정도를 표시하게 된다.

항문괄약근의 기계적 결손부위를 형태학적으로 확인하는 대표적인 검사법인 경항문초음파검사는 두께가 얇아지거나 결손된 부분을 확인하여 손상부위를 찾게 되는데 손상된 부위에서 괄약근의 기능도 저하된다면 이론적으로 볼 때 항문괄약근의 형태학적 두께와 항문괄약근의 기능적 결과인 항문압간에는 비례적인 상관관계가 있어야 할 것이다. 그러나 실제로는 항문내압측정치와 경항문초음파 검사결과를 서로 비교한 보고들에서 괄약근의 두께와 항문압과의 상관관계에 대해 엇갈리는 주장들이 많다.[4-6] 이러한 사실은 형태학적인 괄약근의 결손이 기능적인 결손과 반드시 일치하지는 않는다는 것을 말해주며 따라서 괄약근손상의 진단이 형태학적인 결손에만 근거해서는 충분

하지 않을 수도 있다는 것을 말해 준다.

기능적 결손의 척도로서 항문압은 그 절대값으로는 괄약근의 손상여부를 진단하기가 매우 어렵다. 이것은 항문압의 보편적인 정상치가 정립되어 있지 않은 때문이기도 하겠지만 괄약근의 손상이 있더라도 가시적인 항문압의 변화가 뚜렷하지 않기 때문이라고도 볼 수 있다. 이런 점에서 항문압의 방사상 비대칭도는 항문괄약근 손상을 진단하는데 있어 이론적으로는 항문압 그 자체보다는 분명 진일보한 척도이기는 하다. 그러나 이 척도의 진단적 의의를 두고 볼 때 이것과 환자의 과거력 혹은 이학적 검사소견과를 비교한 초창기의 연구들에서는 비록 좋은 결과를 보인다고는 하지만[7,8] 항문초음파검사의 결과와 비교한 최근의 연구들은 부정적인 결론을 내고 있는 것이 오히려 많다.[9-11] 그렇지만 이런 보고들을 지세히 분석해 보면 방사상 비대칭도를 계산하는 방식에서 조금씩 차이가 나고 있음을 알 수 있다. 즉 분석의 방법으로 구간분석을 적용한 경우가 있기도 하지만 단면분석을 적용한 경우도 있고, 항문압의 측정방식도 연속견인과 단속견인으로 나누어지며, 비대칭도의 근거가 되는 압력이 휴식압과 압착압으로 다를 수 있고 측정치의 대표값을 평균치로 했는지 최고치로 했는지도 차이가 날 수 있는 것이다. 이러한 차이는 결국 항문내압측정에 있어 어떤 측정방식이 가장 이상적이냐 하는 문제로 귀결될 것이긴 하지만 아직 항문내압측정방식의 표준화가 제대로 되어 있지 않은 현실을 감안한다면 여태까지의 방사상 비대칭도에 대한 연구의 결과들을 그 측정방식을 고려하지 않고 서로를 바로 비교하기는 것은 무리라고 본다.

본 연구에서는 이러한 점들을 충분히 고려하여 방사상 비대칭도를 각 경우별로 모두 계산해 보고 각각의 경우가 실제 괄약근의 기계적 손상을 얼마나 잘 반영하고 있는가를 보았다. 그래서 괄약근손상이 내외괄약근을 모두 포함하는 것이라면 측정방식이나 휴식압, 압착압 여부에 관계없이 내압측정치는 유의하게 감소하고 방사상 비대칭도는 유의하게 증가한다는 것을 확인할 수 있었다. 비대칭정도에 관하여 구간분석으로 정상치를 40%까지로 보고하고 있지만[2] 본 연구에서 보면 수술후 측정치로 봐서 평균 20% 남짓한 정도로 측정이 되어 괄약근 손상을 진단하기 위한 방사상 비대칭도의 값에 새로운 기준이 필요할 것으로 보인다. 그렇지만 비대칭도를 계산하거나 항문압을 측정하는 방식이 달라짐에 따라서 어차피 기준치가 달라질 수 밖에 없는 것이고 더구나 기존 보고들에서는 대상예들이 실제 변실금을 호소하는 환자들이었던 경우가 대부분이므로 대상예의 경우가 좀 다른 본 연구에서는 기존 보고들 보다는 좀 낮은 비대칭도를 기록했을 수 있다. 이런 점에서 이 척도를 수치화하여 감별진단의 객관적인 근거로 하기에는 실제 변실금의 증상을 가진 환자들을 대상으로 하는 전향적인 연구가 좀 더 필요할 것으로 본다. 그러나 무엇보다도 압력의 방사상 분포에 근거하여 판독한 기능적 결손부위가 실제 해부학적인 결손부위와 매우 높은 일치율을 보이고 있으므로, 변실금의 임상증상이 있으면서 측정된 항문압이 일반적인 정상평균치보다 낮다는 것이 확인이 된다면 항문압의 방사상 분포상태에 따른 기능적 결손부위를 확인하여 환자의 괄약근손상의 과거력에 대입하는 것만으로 변실금의 원인으로서 항문괄약근의 기계적 손상여부에 대한 일차적인 진단은 할 수 있을 것으로 판단된다.

결 론

내외괄약근을 포함하는 항문괄약근의 기계적 손상이 있을 경우에 측정방식이나 휴식압, 압착압 여부에 관계없이 항문압은 유의하게 감소하고 항문압의 방사상 비대칭도는 유의하게 증가하였다. 특히 단속견인방식에 의한 항문압의 방사상 분포에 근거하여 판독한 기능적인 괄약근의 결손부위와 실제 해부학적인 결손부위는 매우 높은 일치도를 보였다. 따라서 괄약근의 기계적 손상여부를 진단하는데 항문압의 방사상 비대칭도는 의의있는 척도일 것으로 판단된다.

REFERENCES

1. Gibbons CP, Read NW. Anal hypertonia in fissures: cause or effect? Br J Surg 1986; 73: 443-5.
2. Perry RE, Blachford GJ, Christensen MA, Thorson AG, Attwood SEA. Manometric diagnosis of anal sphincter injuries. Am J Surg 1990; 159: 112-7.
3. Roberts PL, Coller JA, Schoetz DJ, Veidenheimer MC. Manometric assessment of patients with obstetric injuries and fecal incontinence. Dis Colon Rectum 1990; 33: 16-20.
4. Ganke B, Schafer A, Enck P, Lubke HJ. Sonographic, manometric and myographic evaluation of the anal sphincter morphology and function. Dis Colon Rectum 1993; 36; 1037-41.
5. Law PJ, Kamm MA, Bartram CI. Anal endosonography in the investigation of fecal incontinence. Br J Surg 1991; 78: 312-4.
6. Schafer A, Enck P, Heyer T, Gantke B, Frieling T, Lubke HJ. Endosonography of the anal sphincters: incontinent and continent patients and healthy controls. Z Gastroenterol 1994; 32: 328-31.
7. Sultan AH, Kamm MA, Hudson CN, Nicolls JR, Bartram CI. Endosonography of the anal sphincter: normal anatomy and comparison with manometry. Clin Radiol 1994; 49: 368-74.
8. Sentovich SM, Blachford GJ, Rivela LJ, Thorson AG, Christensen MA. Diagnosing anal sphincter injury with transanal ultrasound and manometry. Dis Colon rectum 1997; 40: 1430-4.
9. Schafer R, Heyer T, Gantke B, Schafer A, Frieling T, Haussinger D, et al. Anal endosonography and manometry: comparison in patients with defecation problems. Dis Colon Rectum 1997; 40: 293-7.
10. Yang YK, Wexner SD. Anal pressure vectography is of no apparent benefit for sphincter evaluation. Int J Colorectal Dis 1994; 9: 92-5.
11. Eckardt VF, Jung B, Fischer B, Liese W. Anal endosonography in healthy subjects and patients with idiopathic fecal incontinence. Dis Colon Rectum 1994; 37: 235-42.