

# 항문괄약근 : 정상 및 비정상

아주대학교 의과대학 소화기내과학교실

이 광 재

## Anal Sphincter: Normal and Abnormal

Kwang Jae Lee, M.D.

Department of Gastroenterology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

### 서 론

항문은 2-4 cm 길이의 주로 근육으로 형성된 관으로 두 가지 종류의 항문괄약근으로 구성되어 있다. 내항문괄약근은 직장의 윤주근층(circular muscle layer)과 이어지는 근육층이고, 외항문괄약근은 항문거근(levator ani)과 이어지는 근육층으로 서로 다른 형태를 보이고 있다.<sup>1</sup> 배변시에는 내항문괄약근의 불수의적인 이완과 골반저 근육과 항문괄약근의 수의적 이완이 일어나며, 배변 억제시에는 내항문괄약근, 외항문괄약근, 치골직장근의 긴장 및 수축에 의해 변실금이 막아진다. 본 중설에서는 항문괄약근의 기능을 중심으로 정상과 비정상 소견에 대해 알아보려고 한다.

### 항문괄약근의 정상적인 기능

#### 1. 항문의 신경 구조 및 감각

항문괄약근의 주요 기능은 배변과 배변 억제의 두 가지 반대되는 기능이다. 이런 기능을 수행하는데 있어서는 항문직장에 분포하는 감각, 운동, 자율신경 및 장관신경계가 중요한 역할을 담당한다. 음부신경(pudendal nerve)은 두번째, 세번째, 네번째 천골신경에서부터 기원하며 외항문괄약근에 분포하고, 감각 및 운동 기능을 모두 가지고 있다. 음부신경에 이상이 발생하면(pudendal nerve block, pudendal

neuropathy) 직장항문의 수축 반사 및 항문괄약근 수축력이 약화되고, 항문주변의 감각이 둔화된다. 그렇지만 직장 감각은 음부신경에 상관없이 두번째, 세번째, 네번째 천골신경의 부교감신경으로 이루어진 골반내장신경(pelvic splanchnic nerve)이 담당하기 때문에 영향을 받지 않는다.

대변으로 인해 직장이 확장되는 감각은 두번째, 세번째, 네번째 천골신경의 부교감신경을 통하게 된다. 부교감신경에 이상이 있으면 직장이 채워지는 느낌 대신에 약한 불쾌감으로 느껴지게 된다. 천골신경세포 수준에 병변이 있는 경우에는 어느 정도 감각 기능이 유지될 수 있으나 병변이 그 이상의 척추부위에 있게 되면 이런 감각이 없어진다. 직장에 채워진 내용물은 항문직장 표본추출(anorectal sampling)에 의해 주기적으로 감각 기능에 의한 검사가 이루어진다.<sup>2,3</sup> 이는 내항문괄약근이 일시적으로 이완이 되면 상부 항문관에 위치한 특수한 감각 기관에 직장 내용물이 접촉함으로써 이루어지는 것으로 설명하고 있다. 이는 방귀와 대변을 구분해서 방귀 배출 및 배변 억제에 도움을 주게 되며 실제로 변실금 환자에서는 직장 내용물에 대한 표본추출의 횟수가 감소된 것으로 보고되어 있다.<sup>3</sup>

#### 2. 직장 확장과 관련된 항문반사

직장이 확장되면 항문휴지기압이 직장항문억제반사에 의해 감소된다. 이 때 직장의 확장되는 정도가 클수록 이완의 진폭과 기간이 증가한다.<sup>4</sup> 직장항문억제반사는 장관내 신경계의 근육층신경절기(myenteric plexus)에서 이루어지기 때문에 신경이 절단되거나 척수에 병변이 있는 환자의 경우에도 존재한다. 직장항문억제반사는 직장내 내용물이 가

접수: 2006년 6월 12일  
책임저자: 이광재, 경기도 수원시 영통구 원천동 산5 (443-721)  
아주대학교병원 소화기내과  
Tel: (031) 219-6939, Fax: (031) 219-5999  
E-mail: kjleemd@hotmail.com

스인지 대변인지를 구분하는데 도움을 준다. 이와 달리 직장항문수축반사는 직장이 확장된 경우에 외항문괄약근이 수축하는 현상으로 직장 내용물의 배출을 억제시키는 역할을 한다. 직장항문수축 반사는 골반내장신경과 음부신경을 통하게 되는데 기침이나 웃음으로 복압이 갑자기 증가할 때 항문괄약근압이 증가하는 것은 직장항문수축반사에 의한 외항문괄약근의 수축과 치골직장근의 수축이 동시에 일어나기 때문에 발생한다.<sup>5</sup>

### 3. 항문괄약근압

내항문괄약근은 휴식기 괄약근압(resting sphincter pressure)의 85%를 담당한다. 내항문괄약근은 교감신경과 부교감신경이 모두 분포하지만 휴식기에 수축상태를 유지하는 기전은 확실히 밝혀져 있지 않다, 외항문괄약근은 음부신경이 분포하며 휴식기 괄약근압의 15%를 담당하고 수의적 압축압의 100%를 담당한다. 외항문괄약근의 수의적 수축은 휴식기 괄약근압을 증가시키지만 3분 이상 유지하기는 힘들다. 항문은 내항문괄약근의 불수의적 긴장과 외항문괄약근의 수의적 압축(voluntary squeeze)에 의해 닫혀지게 되며, 여기에 항문 점막의 혈관 조직 및 점막 주름이 항문이 새지 않도록 밀폐되는데 보충적인 도움을 주게 된다. 항문의 혈관 조직은 배변시에 울혈이 됨으로써 완충 작용을 통해 항문의 손상을 줄여주는 역할을 하기도 한다.

### 4. 치골직장근의 기능

골반저의 복측을 구성하는 근육인 항문거근 중 치골직장근은 치골의 후부에서 기시하여 직장 후벽을 감싸면서 U자 형태를 이루고 있으며 음부신경 및 세번째, 네번째 천골신경의 지배를 받고 있다. 안정시에도 일정한 긴장을 유지하고 직장을 전방으로 당겨서 항문직장각을 형성하게 되며 기침이나 웃음 등으로 복압이 높아지면 수축해서 항문 직장부위를 더욱 폐쇄시키는 피판작용(flap valve action)에 관여함으로써 배변억제에 중요한 역할을 하게 된다. 배변시나 Valsalva하는 동안에는 이완되어 항문직장각이 벌어지게 된다. 감각 신경이 분포해서 배변 긴박감을 느끼는 역할을 하기도 한다.

## 항문괄약근의 비정상적인 기능

### 1. 배변근협동장애성(pelvic floor dyssynergia)변비

배변근협동장애성 변비는 배변을 시도할 때 치골직장근

과 외항문괄약근 등으로 구성된 배변근의 부적절한 이완 또는 역행적 수축으로 인한 질환이다. 전체 만성 변비 환자의 20-50% 정도가 이에 해당하며 변으로 차있는 직장을 비우지 못하는 일종의 출구폐쇄(outlet obstruction type)로 서행성 변비(slow transit constipation)와는 구별된다. 배변근협동장애성 변비 환자에서는 그 원인이 될 만한 기질적인 이상이 발견되지 않으므로 일종의 행동장애로 간주되기도 한다.<sup>6</sup> 배변근협동장애성 변비를 진단하기 위해서는 여러 가지 항문직장기능검사 소견을 참고로 하여야 한다. 간단하게 실시할 수 있는 방사선표지자를 이용한 대장통과시간 검사의 경우에 골반출구에 방사선표지자가 비정상적으로 많이 남아있는 배변장애형을 보이게 된다.

항문괄약근 뿐만 아니라 직장내의 압력을 동시에 기록할 수 있는 항문직장내압검사에서는 세가지 유형 중 한가지의 형태로 나타난다. 즉 첫번째 유형은 배변시처럼 힘을 주었을 때 복압(직장압)은 충분히 증가되었는데 항문괄약근압의 역설적 증가가 관찰되는 경우, 두번째 유형은 복압의 증가도 거의 없으면서 항문괄약근압의 역설적 증가가 관찰되는 경우, 세번째 유형은 복압(직장압)은 충분히 증가되었는데 항문괄약근의 이완이 없거나 20% 미만의 적은 이완을 보이는 경우로 나눌 수 있다. 행동치료의 하나인 바이오피드백이 현재 배변근협동장애성 변비의 치료에 가장 유용한 치료로 인정되고 있다.<sup>7</sup> 바이오피드백 요법의 치료 목표는 복근과 직장 및 항문괄약근 등의 상호 협동장애를 교정하여 배변시에 직장-항문의 조화로운 운동을 회복시키는데 있다.

### 2. 항문성 배변곤란증(anal dyschezia)

아직까지 공식 용어로 채택된 질환은 아니지만 만성 변비의 원인 중에서 드물게 관찰되는 항문관 기능 이상 소견 중의 하나이다. 항문관에서 과도한 긴장(anal canal hypertonia)이 나타나는 것이 특징이다.<sup>8-10</sup> 본 질환을 갖는 환자가 배변에 실패하는 이유는 내항문괄약근의 과도한 긴장 때문에 정상적인 직장-항문 압력차(anorectal pressure gradient)를 적절하게 만들지 못하기 때문인 것으로 알려져 있다. 즉 정상인에서 배변을 시도하면 하부 직장의 압력은 항문관의 압력보다 높아져서 항문관이 열리는 골반 역동학적 과정이 정상적으로 진행되지만 항문관의 긴장이 심한 경우에는 이러한 압력 기울기가 만들어지지 않아서 치골직장근의 기능이 정상이라도 배변이 힘들어질 수 있다.

### 3. 항문열창(anal fissure)

항문열창은 젊은 성인 혹은 중년에 흔한 질환으로 배변시의 심한 통증과 직장 출혈을 유발한다. 원인은 불확실하지만 항문관의 후방에 혈관분포가 부족하고 내항문괄약근이 과도하게 긴장해서 허혈성 변화가 오는 것이 원인으로 추정된다. 내항문괄약근의 과도한 긴장은 병변이나 증상이 현재 없더라도 만성 항문열창의 병력을 가진 환자들에서 관찰될 수 있다. 산화질소(nitric oxide)는 내항문괄약근의 이완을 담당하는 억제성 신경전달물질이며 L-arginine으로부터 산화질소합성효소에 의해 만들어진다. 만성 항문열창 환자의 내항문괄약근에는 정상인에 비해 산화질소합성효소가 부족한 것으로 보고되어 있다.<sup>11</sup> 따라서 산화질소합성효소의 부족으로 만성 항문열창이 발생한 환자에서는 내항문괄약근의 이완이 안되고 과도한 긴장 조건을 보이게 된다. 이를 근거로 산화질소 공여인자인 glyceryl trinitrate를 항문에 국소적으로 사용하였을 때, 위약에 비해 유의하게 항문열창의 치유율이 높다는 보고들이 있지만 치유 효과가 약하거나 환자의 만족도가 낮다는 보고들도 있다.<sup>12,13</sup> 이는 제한된 작용시간 때문에 휴지기 항문괄약근압의 감소가 15-90분에서만 관찰이 되므로 나머지 시간에는 내항문괄약근이 과긴장 상태를 유지하기 때문일 것으로 추정하고 있다. 휴지기 항문괄약근압이 비정상적으로 증가되어 있으면서 glyceryl trinitrate를 바를 때 유의하게 감소하는 환자에서는 치료 효과가 좋을 가능성이 많으나 그렇지 않은 경우에는 치유가 잘 되지 않을 것으로 추정되고 있다. 비슷하게 칼슘통로차단제인 nifedipine이나 diltiazem의 국소적 치료가 항문열창의 치료에 효과가 있으며 상대적으로 glyceryl trinitrate보다 부작용이 적은 장점을 갖고 있다. 보툴리눔 독소의 주입은 근육자체에 대한 직접 효과와 동시에 간접적으로 신경에서의 아세틸콜린 분비를 억제함으로써 내항문괄약근의 긴장도를 감소시키고, 교감신경계의 자극에 대한 수축 반응을 감소시킬 수 있다. 보툴리눔 독소는 1회 주입에도 2-3개월 이상 지속적인 내항문괄약근압의 저하를 유도할 수 있어서 만성 항문열의 치료에 효과적인 치료법으로 간주되고 있다.<sup>14,15</sup>

### 4. 선천성 거대결장증(Hirschsprung병)

장벽의 장근 및 점막하 신경총내에 신경절 세포가 선천적으로 소실됨으로 인해 발생하는 무신경절성 거대결장으로 장벽 신경절의 결손은 내항문괄약근에서 시작하여 근위

부로 이어지며 무신경절의 범위에 따라 S자 결장 하부에만 국한된 경우를 단분절형, S자 결장 이상으로 광범위할 때 장분절형, 항문관 근위부 1-2 cm 부위에만 국한될 때를 초단 분절형으로 분류한다. 바륨 대장조영술상 무결절성 부위가 좁아져 있고, 근위부 관강은 확장된 특징적인 이행부위가 관찰이 되지만 무신경절 범위가 매우 짧을 때는 안보일 수도 있다. 가장 특징적인 소견은 항문직장내압검사상 직장항문억제반사가 나타나지 않는 것이다. 확진을 위해서는 직장전층 생검을 통해서 장신경총에 신경절 세포가 없음을 확인하여야 한다.

### 5. 변실금

변실금은 배변 억제와 관련된 기전들 중의 하나에 이상이 생기면 발생할 수 있다. 외항문괄약근의 손상으로 인한 경우에는 대변절박증 혹은 설사와 관련된 변실금을 유발하고, 내항문괄약근의 손상에 의한 경우에는 표본채취의 결함으로 인해서 휴식기에 나타나는 수동적인 변실금이 발생한다. 괄약근 손상의 가장 흔한 원인은 분만시 손상이지만 흔히 분만 수년 후에 나타나게 된다. 그 정도나 빈도가 나이가 들면서 증가하므로 연령과 관련된 변화가 같이 관련되어 있을 것으로 추정된다.<sup>16</sup> 치질, 항문누공, 항문열창의 수술적 치료 후에 괄약근의 손상이 발생하기도 하며 근육병, 내항문괄약근의 퇴화, 방사선 치료의 후유증으로 내항문괄약근의 기능 이상이 올 수도 있다. 교감신경을 자극하면 내항문괄약근이 이완되고 부교감신경을 자극하면 반대로 수축을 유발한다. 따라서 다발성 경화증, 당뇨, 알코올, 외상에 의해 자율신경병증이 유발되면 내항문괄약근의 기능 이상에 의한 변실금이 유발될 수 있다. 또한 배변근협동장애성 변비로 인해 직장내에 과도한 변이 오랫동안 차 있게 되면 내항문괄약근의 지속적인 이완이 유발되어서 차 있는 고형변 주위로 액상 변이 빠져 나옴으로써 변실금이 유발될 수 있다. 만성 변비로 인해 오랫동안 배변시에 과도한 힘주기를 해 온 여성의 경우에는 과도한 힘주기로 인해 골반저 근육들에 분포하는 신경들에 점차적인 손상이 일어나서 회음부의 과도한 하강 및 괄약근의 약화로 직장탈이 발생할 수 있다.<sup>17</sup>

## 요 약

항문괄약근의 주요 기능은 배변과 배변 억제의 두 가지 반대되는 기능이다. 이런 기능을 수행하는데 있어서는 항

문직장에 분포하는 감각, 운동, 자율신경 및 장관신경계가 중요한 역할을 담당한다. 배변시에는 내항문괄약근의 불수의적인 이완과 골반저 근육과 항문괄약근의 수의적 이완이 일어나며, 배변 억제시에는 내항문괄약근, 외항문괄약근, 치골직장근의 긴장 및 수축에 의해 변실금이 막아진다. 항문괄약근의 배변 및 배변 억제 기능에 이상이 발생하면 배변근협동장애성 변비, 항문성 배변곤란증, 항문열창, 선천성 거대결장증, 변실금 등의 질환이 발생할 수 있다. 이런 질환에서는 항문 및 항문주위 구조의 역학적인 관계 및 기전을 고려한 검사 및 치료의 선택이 효과적이다.

### 참고문헌

1. Matzel KE, Schmidt RA, Tanagho EA. Neuroanatomy of the striated muscular anal continence mechanism. Implications for the use of neurostimulation. *Dis Colon Rectum* 1990;33:666-673.
2. 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;4:179-182.
3. Miller R, Bartolo DC, Cervero F, Mortensen NJ. Anorectal sampling: a comparison of normal and incontinent patients. *Br J Surg* 1988;75:44-47.
4. Martelli H, Devroede G, Arhan P, Duguay C, Dornic C, Faverdin C. Some parameters of large bowel motility in normal man. *Gastroenterology* 1978;75:612-618.
5. Dubrovsky B. Effects of rectal distention on the sphincter ani externus and levator ani muscles in cats. *Am J Physiol* 1988;254:G100-G106.
6. Kock NG, Kewenter J, Sundin T. Studies on the defecation reflex in man. *Scand J Gastroenterol* 1972;7:689-693.
7. Bleijenberg G, Kuijpers HC. Treatment of the spastic pelvic floor syndrome with biofeedback. *Dis Colon Rectum* 1987;30:108-115.
8. Yoshioka K, Keighley MRB. Anorectal myectomy for outlet obstruction. *Br J Surg* 1987;74:373-376.
9. Yoshioka K, Keighley MRB. Randomized trial comparing anorectal myectomy and controlled anal dilatation for outlet obstruction. *Br J Surg* 1987;74:1125-1128.
10. Guillemot F, Leroi H, Lone YC, Rousseau CG, Lamblin MD, Cortot A. Action of in situ nitroglycerin on upper anal canal pressure of patients with terminal constipation: a pilot study. *Dis Colon Rectum* 1993;36:372-376.
11. Lund JN. Nitric oxide deficiency in the internal anal sphincter of patients with chronic anal fissure. *Int J Colorectal Dis* 2005;29:[Epub ahead of print]
12. Lund JN, Scholefield JH. A randomized, prospective, double-blind, placebo-controlled trial of glyceryl trinitrate ointment in the treatment of anal fissure. *Lancet* 1997;349:11-14.
13. Hyman NH, Cataldo PA. Nitroglycerin ointment for anal fissures: effective treatment or just a headache? *Dis Colon Rectum* 1999;42:383-385.
14. Maria G, Cassetta E, Gui D, Brisinda G, Bentivoglio AR, Albanese A. A comparison of botulinum toxin and saline for the treatment of chronic anal fissure. *N Engl J Med* 1998;338:217-220.
15. Brisinda G, Maria G, Bentivoglio AR, Cassetta E, Gui D, Albanese A. A comparison of injections of botulinum toxin and topical nitroglycerin ointment for the treatment of chronic anal fissure. *N Engl J Med* 1999;341:65-69.
16. Nygaard IE, Rao SS, Dawson JD. Anal incontinence after anal sphincter disruption: a 30-year retrospective cohort study. *Obstet Gynecol* 1997;89:896-901.
17. Lubowski DZ, Swash M, Nicholls RJ, Henry MM. Increase in pudendal nerve terminal motor latency with defecation straining. *Br J Surg* 1988;75:1095-1097.