

뇌척수 질환에서 발생한 직장감각 장애에서 Biofeedback 치료효과

원광대학교 의과대학 내과학교실

나 용 호

= Abstract =

Treatment of Abnormal Rectal Sensation in Cerebrospinal Disease with Biofeedback

Yong-Ho Nah, M.D.

*Department of Internal Medicine, Wonkwang University
School of Medicine, Iksan, Korea*

Cerebrospinal disease or injuries frequently result in defecatory difficulty. Management of these patients requires an understanding of the alterations in the mechanisms regulating colorectal function in the cerebrospinal disease. Rectal sensation is usually impaired in cerebrospinal disease and this is one of the pathogenic mechanisms of defecatory difficulty.

Aim: This study was carried out to evaluate a biofeedback treatment in the patients with impaired rectal sensation after cerebrospinal disease. **Subjects:** Thirteen patients (5F, 8M, mean age 36 years, range 14~56) with impaired rectal sensation and constipation over 6 months duration developed after brain or spine operation were studied. These included 7 traumatic head injury (5: temporoparietal epidural hematoma, 2: frontal lobe epidural hematoma) and 6 HNP (3: L4~5, 3: L5~S1) operation. **Methods:** These patients were evaluated by questionnaire, office examination, colon transit studies, anorectal manometry including rectal sensation, balloon expulsion studies, and defecography. All patients underwent biofeedback treatment twice a week for 2 or 3 months. **Results:** Six brain hematoma and two HNP patients had impaired rectal sensation with anismus and the remaining 5 had only impaired rectal sensation. One brain hematoma (temporoparietal) had anosmia. All patients had normal anal basal pressure, squeeze pressure, rectal compliance, and intact rectoanal inhibitory reflex. Colonic transit time was delayed, but the delay was accounted for by prolonged rectal transit time. The mean volume at which anal relaxation first occurred were 12 ml (range 5~15 ml). The mean threshold volume

책임저자 : 나용호, 전북 익산시 신용동 344-2, 원광의대 내과학교실(우편번호: 570-749)
(Tel: 0653-850-1067, Fax: 0653-54-7675)

이 논문의 일부는 제95차 미국소화기학회 학술대회 석상에 발표되었으며, 1997년도 원광대학교 교비지원에 의해서 연구되었음.

at which these patients experienced rectal sensation were 90 ml (range 60~130 ml). Biofeedback conditioning in these 13 patients led to normal sensory threshold (mean 20ml, range 10~30 ml) in all patients. Biofeedback also provided spontaneous good passage of stool. **Conclusion:** Biofeedback treatment appears to be effective in impaired rectal sensation after cerebrospinal operation. Also central neural mechanism may be involved in the pathogenesis of anismus.

Key Words: Abnormal rectal sensation, Cerebrospinal disease, Biofeedback treatment

중추신경계질환이 있으면 일반적으로 위장관의 운동이 억제되며 대부분 대장의 운동도 영향을 받는다³¹⁾. 특히 우측대장이 가장 빈번히 침범되며, 주된 서파의 빈도가 11/분에서 3/분으로 떨어지며 spike burst의 진폭도 감소된다²⁾. 항문직장의 감각작용도 장애되는 경우가 있다²²⁾. 척수의 손상시에는 초기에는 주로 변실금이 나타나나 시간이 경과되면 거의 대부분 심한 변비가 발생한다. 척수손상의 부위에따라 변화에 차이가 있으나, 직장내 풍선팽창에 따르는 감각인지 소실은 척수 상부 병변이나 하부 병변이나 마찬가지로 발생한다⁷⁾.

이러한 직장감각작용의 이상이 뇌나 척수 질환에서 발생할 수 있는 변비나 분변매복의 한 요인이라고 사료되나 아직까지 이에 대한 적절한 치료법에 대하여서는 연구된 바가 없다. 이에 저자는 뇌척수질환 환자에서 직장감각장애가 발생한 경우에 biofeedback훈련법의 효과에 대한 연구를 시행하였다.

대상환자 및 방법

수술 전에는 정상적인 배변 습관을 가졌으나 뇌나 척수 수술후 발생한 변비가 적어도 6개월 이상 지속된 환자 13명(남 8, 여 5; 평균연령 36세, 범위 14~56)을 대상으로 하였다. 이들은 교통사고에 의한 뇌손상 7명(temporoparietal epidural hematoma 5명, frontal lobe epidural hematoma 2명), 수핵탈출증(L4~5 3명, L5-S1 3명) 6명이었

다. 이들은 뇌나 척수 수술후 심한 변비가 발생하여 소화기내과로 전과된 환자들로 문진, 자세한 이학적 검사, 생화학적 검사, 대장통과시간 측정법, 항문 직장내압검사(직장감각능 평가와 풍선배출능 검사 포함), 배변조영술 등으로 평가하여 직장 감각 장애(직장내에 위치한 풍선에 공기 40 ml 이상 주입시에 처음으로 직장내 이물감을 인지한 경우)가 진단된 경우였다. 그러나 대장통과시간 측정에서 대장무력증이 관찰된 예는 본연구에서 제외하였다. 감각장애가 인지된 환자는 일주일에 2회씩 약 2내지 3개월간 biofeedback훈련을 계속하였다.

대장통과시간 측정법

1×4.5 mm원형의 방사선 비투과성 표시자인 PVC고리가 24개들어있는 캡슐(Sitzmarks, Konsyl Pharmaceuticals, Inc. USA)을 매일 아침 9시경에 물과 함께 연속 3일간 복용토록하고(총 72개고리) 4일째 단순복부 촬영을 하여 남아 있는 PVC고리수를 세어 1.2배하면 대장통과시간이 된다. 대장은 좌, 우, 및 직장-에스결장부위로 세분하며, 구획 세분 방법은 제5번 요추와 pelvic outlet 상부와 척추의 spinous process 연결선상 우측을 우측 대장, spinous process 연결선상 좌측과 제5번 요추와 anterior superior iliac crest 연결선상 상부를 좌측 대장, 나머지 부위를 직장-에스결장 부위로 하였다. 만약 대장이 장내 가스 윤곽으로 구분이 잘 되면 이를 참조하였다^{17,18,19,23,33)}.

항문직장 내압검사

항문직장 내압검사에 사용한 측정관은 8개의 측공이 1 cm간격으로 배열된 외경 4.8 mm, 측공의 내경 0.8 mm인 세압주입용 측정관 (ARM³ /8. Arndorfer Medical Specialities, Inc. Wis)이었다. 측정관을 압력변환기(No. 223651, SensorMedics, Ca)에 연결하여 8 Channel 세압주입장치 (Arndorfer Medical Specialities, Inc)를 이용하여 가스를 제거한 증류수를 분당 0.5 ml 속도로 주입하면서 생리 기록기 (SensorMedics)에 항문직장의 압력변화를 기록하였다. 기타의 방법은 본교실의 표준방법에 준하였다^{17,18,19,24}. 간기하면 직장과 항문관의 안정시 압력, 항문 압착시 압력, 직장괄약근 반사, Valsalva법에 따른 항문 괄약근 수축정도, 배변시 항문관의 압력 변화와 직장내 풍선에 공기를 짧은 순간 주입하면서 직장 감각정도 (이물감을 느끼는 역치, 직장괄약근 반사를 일으키는 역치, 배변감을 느끼는 양)를 측정하였다^{17,18,19,24}.

직장 compliance검사

약 10 cm의 크기의 콘돔을 압력측정관에 연결하여 내압검사용 압력변환기와 기록기에 연결하고 공기를 20 ml간격으로 증량해 가면서 피검자가 통증을 느끼는 시점을 최대 인내양(maximal tolerable volume)으로 하여 압력변화에 따른 양의 변화(dV/dP)를 측정하였다^{17,19}.

풍선배출법

시중에서 판매하는 고무풍선에 36°C정도의 물 50 ml를 주입하여 피검자로 하여금 변기에 앉아 배출토록하였다. 만약 5분이내에 배출하지 못하면 100 ml, 150 ml를 순차적으로 주입하여 배출토록 하였다^{17,19}.

배변조영술

감자분말 180 g을 물과 같이 섞어 끓인 후 바리움 400 g을 함께 골고루 잘 뒤섞은 후 실온에 약 1시간정도 방치하면 반고형성으로 변화된다. 이렇게 만든 반고형성의 조영제 200~250 cc를 Toomi syringe를 연결한 painter's caulking gun을 이용하여 직장에 주입한 후 fluoroscopy table을 수직으로 세운 후 Plexiglass로 만든 변기에 피검자를 앉도록하여 X-선 투시를 시행하였다. 약 5분 동안 안정시킨후 항문 압착시, 안정시, 배변시에 사진을 찍고 동시에 비디오로 녹화하여 항문직장의 형태변화를 관찰하였다^{17,19,20}.

Biofeedback훈련

biofeedback훈련에 사용한 장비는 항문직장내압 검사에 사용한 기구와 측정관을 사용하여 압력변화를 기록하면서, 동시에 내압측정관의 외부를 스폰지형 근전도 전극(13L8I, Dantec, Netherland)으로 감싸 항문에 삽입하여 항문괄약근 근전도를 근전도기(Quantum 84, Caldwell, USA)로 기록하였다. 이때 내압의 변화나 근전도의 변화는 환자가 기록된 자료를 보고 듣도록 기계를 위치하여 사용하였다. 각훈련은 매주 2회, 한번에 2시간 정도 훈련하여 총 30회정도의 배변동작을 유도하였고, 20분 훈련한후 10분간 휴식토록 하였다. 각 훈련은 감각훈련과 필요하면 항문근 이완 훈련도 병용하였다. 감각훈련은 훈련전에 직장내의 이물감을 느끼는 최소양의 현재 역치(current threshold)를 찾아 그 양으로부터 시행하였다. 풍선이 부착된 측정관을 직장내 삽입하여 풍선을 팽창시켜 이물감을 느끼는가 확인하고 만약 직장내 이물감을 인지하는데 1초이상 지연이 있는 경우 동일한 양을 팽창시키면서 환자에게 5초 정도 미리 견고하여 인지하도록 조건반사훈련을 인지지연이 소실될 때까지 계속하였다. 다음단계를 실시할 때

는 인지역치 (sensory threshold) 양의 65~75%로 감소시킨 양으로 풍선을 팽창시켜 동일한 방법으로 반복하였다. 환자가 직장내 이물감을 느끼는 최대역치는 약 20 ml 미만에 도달할 때까지 반복 훈련하였다³²⁾.

결 과

7명의 뇌혈종 환자중 6명에서와 6명의 HNP환자중 2명에서 직장감각능 장애와 함께 항문연축증(anismus)이 관찰되었고 나머지 환자들은 직장감각장애만 있었다. 측두두정골 혈종환자는 anosmia가 동반되었다. 모든 환자들은 항문 기저압, 압착압, 직장 탄력성등은 정상이었고 직장항문 억제반사는 양성이었다. 대장통과시간은 직 에스 결장부위에서만 지연이 있었다(Table 1). 항문이 완을 유발하는 최소양은 12 ml(범위 5~15 ml)였고 직장내 이물감을 처음으로 느끼는 양의 평균은 90 ml(범위 60~130 ml)였다(Table 1). biofeedback훈련후 직장내 이물감을 느끼는 양은 평균

20 ml(범위 10~30 ml)로 정상범위였으며, 8명에서 동반된 항문연축증도 전부 소실되었다(Table 1). biofeedback훈련후 모든 환자들은 자발적으로 대변 배출이 가능하였다. 평균 22개월(범위 14~32개월) 추적조사중 항문연축증이 있었던 2명에서만 치료후 약 6개월후 재발되었으나 다시 biofeedback훈련으로 좋아졌다.

고 찰

대장의 생리적인 기능은 신경학적, 내분비학적 및 장내용물에 따라 조절되고 있다. 대장운동에 관여하는 신경은 장내 신경총, 외부 신경으로 교감신경과 부교감신경, 및 중추 신경계등으로 구분할 수 있다. 대장이나 항문 직장의 운동을 조절하는 중추는 척수 상부 부위가 관여하리라 사료되나 정확한 위치는 잘 밝혀져있지 않고 여러가지 예에서 유추하고 있다. frontal lobe 의 antero-medial part의 병변시에 배뇨와 배변 장애가 발생됨이 보고 되어있고¹⁾, 뇌교(pons)의 전방부의 병

Table 1. Anorectal parameters in study groups

	pre-biofeedback	post-biofeedback
Rectal sensation (ml)	90 ± 14.6	20 ± 4.6*
Threshold of internal sphincter relaxation(ml)	12 ± 3.2	11 ± 2.9
Rectal compliance(ml/mmHg)	4.3 ± 2.0	4.6 ± 1.5
Resting anal pressure(mmHg)	62.4 ± 13.8	58.6 ± 14.7
Maximal squeeze pressure(mmHg)	118.4 ± 32.4	115.6 ± 28.7
Rectal pressure on straining(mmHg)	38 ± 15	34 ± 13
ARA (°)(rest/strain)	118 ± 14/116 ± 12	121 ± 14/135 ± 15*
Anal relaxation(%)	10 ± 18	76 ± 22*
Defecation index	0.8 ± 0.4	3.5 ± 2.1*
CTT(hr)		
Rt colon	5.7 ± 7.3	4.6 ± 5.8
Lt colon	10.5 ± 8.6	5.4 ± 6.4
R-s colon	26.4 ± 16.3	6.6 ± 8.3*

*P<0.01 by Mann-Whitney test, comparing pre-biofeedback group, Defecation index: rectal pressure on bearing down/anal residual pressure, ARA: anorectal angle in anismus patients, CTT: colon transit time

변시에는 우측대장에서 이동이 지연되고 직장괄약근 반사가 소실되며 뇌교의 후방부 병변시에는 좌측대장에서의 이동이 지연됨이 보고되고 있다²⁸⁾. 심한 두부 손상이 있으면 위배출능의 장애, atonic abdominal distension과 대장운동의 소실 등이 나타난다. 파킨슨 병이 있으면 항문연축증이 발생되어 심한 변비가 발생됨이 보고되어 있다^{15,16)}. 뇌졸중에선 초기에는 spinal shock이나 가성장폐쇄증과같은 ileus가 발생되나, 진행되면 중추신경계 장애 정도와 비례하여 대장의 장애가 발생한다. 즉 거대직장이 약 1/3에서 나타나며 항문직장감각장애도 발생한다²²⁾. 척수 손상환자에선 초기의 spinal shock기간에는 변실금이 발생하고 항문기저압이 낮아지고 항문 반사운동도 소실되나, 이런 spinal shock기간은 3내지 4주 진행되다 회복된다¹³⁾. 그후 척수손상이 만성화되면 분변매복이 발생한다. 분변매복은 척수손상환자의 가장 흔한 합병증으로 약 45%에서 나타난다⁹⁾. 분변매복의 발생은 2가지 양상으로 나타나는데 경흉추부 병변시에는 분변매복이 횡행결장쪽에서 발생하나 요선추부 병변시에는 직장내에 주로 발생한다⁹⁾. 척수하부 마취시 직장감각능이 소실됨이 보고되었고⁸⁾, 뇌척수질환에서 직장내 풍선팽창에따른 이물감의 인지가 소실됨이 보고되고 있다^{4,6,21,25,26)}. 따라서 뇌척수질환에서 변비의 발생은 장내용물의 인지 장애(감각장애), 반사작용의 소실 및 대장의 유동운동 저하와 같은 3가지 기전이 단독 혹은 중복적으로 관여하여 발생되리라 사료된다. 이에 저자는 뇌척수 손상환자에서 관찰되는 직장감각능 장애환자에서 biofeedback훈련의 효과를 알아보기위하여 본연구를 실시하였다.

biofeedback훈련법은 직장항문 외과영역에서는 1974년 Engel등⁵⁾이 변실금을 치료하기위하여 처음 시도되었고, 항문연축증 환자에서 근이완을 유도하기위한 방법으로 시도되고있다^{10,11,12,14,27,29,30,32)}. 뇌척수질환에서는 직장풍선의 팽창에따른 변실금의 치료에 biofeedback훈련법이 사용된 보고가 있으나³⁾, 직장감각능의 장애로 발생한 변비

증에선 아직 시도된 바 없다. 본연구에선 중복되는 기전을 배제하고 가급적 직장감각능의 장애만 있는 경우로 제한하여 시행하였다. 저자의 본 연구결과 뇌척수 질환의 후유증으로 발생한 직장감각능 장애는 biofeedback훈련으로 좋아짐을 알 수 있었다. 13예중 11예에선 적어도 1년이상 변비증상이 없이 지내고 있으며, 항문 연축증이 동반된 2예에서 6개월후 재발하였으나 다시 biofeedback훈련을 시행하여 호전되었다. biofeedback훈련전에는 모든 환자들이 직장내 풍선을 90 ml 이상 팽창 시킬 때 이물감을 인지하였으나 훈련후 20 ml 팽창시 인지하였다. 아울러 항문 이완정도 및 배변지수도 의의 있게 좋아졌다. 훈련전에 관찰되는 좌측대장과 직-에스결장부위의 통과지연은 직장내 분변매복에 기인하였으리라 사료되며, biofeedback훈련후 정상범위내로 환원되었다.

8명의 환자에서 항문연축증이 동반되었으며 이는 파킨슨병에서 발생하는 항문연축증처럼 뇌척수질환에 의해 발생됨을 알 수 있어^{15,16)}, 항문연축증의 병태생리에 뇌척수질환이 일부 관여하리라 하는 것을 시사해주고 있다.

결 론

직장감각능장애가 뇌척수질환의 수술후 발생하는 변비의 병태생리중 한 요인으로 작용하고 있다. 아울러 항문연축증의 발생에 뇌척수질환이 일부 관여하고 있음을 알 수 있다. 뇌척수질환후 발생한 직장감각능장애는 biofeedback훈련법으로 간편하고 부작용 없이 쉽게 치유될 수 있다.

REFERENCES

- 1) Andrew J, Nathan PW: Lesions of the anterior frontal lobes and disturbances of micturation and defecation. *Brain* 87: 233, 1964
- 2) Condon RE, Cowles VE, Schulte WJ, et al: Resolution of post-operative ileus in humans. *Ann Surg* 203: 574, 1986

- 3) Constantinides CG, Cywes S: *Faecal incontinence: a simple pneumatic device for home biofeedback training. J Paed Surg* 18: 276, 1983
- 4) Devroede G, Arhan P, Duguay C, et al: *Traumatic constipation. Gastroenterology* 77: 1258, 1979
- 5) Engel BT, Nikoosmanesh P, Schuster MM: *Operant condition of rectosphincteric responses in the treatment of fecal incontinence. N Eng J Med* 290: 646, 1974
- 6) Frenckner B: *Function of the anal sphincters in spinal man. Gut* 16: 638, 1975
- 7) Frenckner B, Ihre T: *Influence of anatomic nerves on the intestinal anal sphincter in man. Gut* 17: 306, 1976
- 8) Goligher JC, Hughes ESR: *Sensibility of the rectum and colon; its role in mechanism of anal continence. Lancet* 1: 543, 1951
- 9) Gore RM, Minitzer RA, Calenoff L: *Gastrointestinal complications of the spinal cord injury. Spine* 6: 538, 1981
- 10) Grimaud J-C, Bouvier M, Naudy B, et al: *Manometric and radiologic investigations and biofeedback treatment of chronic idiopathic anal pain. Dis Colon Rectum* 34: 690, 1991
- 11) Kawimbe BM, Papachrysostomou M, Binnie NR: *Outlet obstruction (anismus) managed by biofeedback. Gut* 32: 1175, 1991
- 12) Lestar B, Pennick F, Kerremans R: *Biofeedback defecation training for anismus. Int J Colorect Dis* 6: 202, 1991
- 13) Longes WE, Ballantyne GH, Modlin IM: *The colon, anorectum, and spinal cord patient. A review of the functional alterations of the denervated hindgut. Dis Colon Rectum* 32: 261, 1989
- 14) Loening-Baucke V: *Persistence of chronic constipation in children after biofeedback treatment. Dig Dis Sci* 36: 153, 1991
- 15) Mathers SE, Kempster PA, Law PJ, et al: *Anal sphincter dysfunction in Parkinson's disease. Arch Neurol* 46: 1061, 1989
- 16) Mathers SE, Kempster PA, Swash M, et al: *Constipation and paradoxical puborectalis contraction in anismus and Parkinson's disease: a dystonic phenomenon? J Neurol Neurosurg Psychiatry* 51: 1503, 1988
- 17) 나용호: 만성특발성변비증의 검사. 대한소화관운동연구지 1: 35, 1994
- 18) 나용호: 만성변비증 환자에 대한 연구: 병태생리학적 접근. 대한소화기학회지 27: 388, 1995
- 19) 나용호: 대장 운동장애질환. 대한소화관운동학회지 2: 99, 1997
- 20) 나용호, 장명규, 김태현, 유광현, 진경민: 건강한 한국인에서 배변조영술. 대한소화기학회지 27: 309, 1995
- 21) Nakahara S, Itoh H, Mibu R: *Anorectal function after high sacrectomy with bilateral resection of S2-S5 nerves. Report of a case. Dis Colon Rectum* 29: 271, 1986
- 22) Read NW, Abouzekry L, Read MG, et al: *Anorectal function in elderly patients with fecal impaction. Gastroenterology* 89: 959, 1985
- 23) 임창인, 나용호: 만성변비증환자에서 대장통과시간. 대한내과학회지 41: 662, 1991
- 24) 송주홍, 나용호: 정상한국인에서 성별이 항문직장 내압 검사에 미치는 영향. 대한내과학회지 32: 395, 1987
- 25) Stone JM, Nino-Marucia M, Wolfe VA, et al: *Chronic gastrointestinal problems in spinal cord injury patients. A prospective analysis. Am J Gastroenterol* 85: 1114, 1990
- 26) Sun WM, Read NW, Donnelly TC: *Anorectal function in incontinent patients with cerebrospinal disease. Gastroenterology* 99: 1372, 1990
- 27) Turnbull GK, Ritvo PG: *Anal sphincter biofeedback relaxation treatment for women with intractable constipation symptoms. Dis Colon Rectum* 35: 530, 1992
- 28) Weber J, Denis, Mohout B, et al: *Effect of brain-stem lesion on colonic and anorectal motility. Study of three patients. Dig Dis Sci* 30: 419, 1985
- 29) Weber J, Ducrotte P, Touchais JY, Roussignol C, et al: *Biofeedback training for constipation in adults and children. Rectum* 30: 844, 1987
- 30) Wexner SD, Cheape JD, Jorge JMN, et al: *Prospective assessment of biofeedback for the treatment of paradoxical puborectalis contraction. Dis Colon Rectum* 35: 145, 1992
- 31) Wilson JP: *Post-operative motility of the large intestine in man. Gut* 16: 689, 1985
- 32) 유광현, 나용호, 진경민: 항문연축증(Anismus)환자에서 Biofeedback훈련의 치료효과. 대한대장항문병학회지 12: 185, 1996
- 33) 유석근, 나용호: 건강한 한국인에서 대장통과시간. 대한소화기병학회지 22: 535, 1990