

## 척수 손상 환자에서 구강-맹장 통과 시간의 지연

계명대학교 의과대학 내과학교실, 신경외과학교실\*

정영호 · 강영우 · 박용일 · 황재석 · 이장칠\*

### Delay of Orocecal Transit Time in Patients with Chronic Spinal Cord Injury

Young Ho Jeong, M.D., Young Woo Kang, M.D., Yong Il Park, M.D.,  
Jae Seok Hwang, M.D. and Jang Chul Lee, M.D.\*

Departments of Internal Medicine and Neuro-surgery\*,  
Keimyung University College of Medicine, Taegu, Korea

**Background/Aims:** Colon dysmotility is generally considered to be the main cause of chronic constipation in patients with spinal cord injury. This study was performed to evaluate small bowel dysmotility such as orocecal transit time (OCTT) in patients with chronic spinal cord injury. **Methods:** Thirteen patients with chronic spinal cord injury and thirteen control subjects were matched for age and sex. The OCTT was measured by serial determination of breath hydrogen after administering a semisolid meal and 20 g of lactulose diluted in 100 ml of water. **Results:** In comparison with controls, the OCTT was significantly delayed in the group with chronic spinal cord injury ( $159.2 \pm 58.5$  min vs.  $79.2 \pm 8.6$  min,  $p < 0.001$ ). The delay of OCTT was observed in all thirteen (100%) patients. There was no significant difference in OCTT between the patients with cervical spinal cord injury and the patients with thoracic spinal cord injury. **Conclusions:** We conclude that small bowel dysmotility as well as colonic dysmotility are related to the pathophysiology of chronic constipation in patients with chronic spinal cord injury. Moreover, this study can provide a theoretical background for the use of prokinetics in treating constipation of patients with chronic spinal cord injury. (Kor J Gastroenterol 1998;32:586 - 590)

**Key Words:** Orocecal transit time, Constipation, Spinal cord injury

### 서 론

접수: 1997년 12월 23일, 승인: 1998년 7월 6일  
연락처: 강영우, 700-712, 대구시 중구 동산동 194  
계명의대 동산의료원 소화기내과  
Tel: (053) 250-7422, Fax: (053) 250-7434

척수 손상은 여러가지 소화기 합병증을 유발할 수 있으며, 특히 변비는 만성 척수 손상 환자에서 가장 흔하고 중요한 소화기 증상 중의 하나로 알려져

있다.<sup>1</sup> 척수 손상 환자에서 비정상적인 결정, 회장운동 장애가 변비를 유발하는 것으로 알려져 있으나, 그 기전은 명확하지 않다.<sup>2</sup> 만성 척수 손상 환자에서 대장운동 장애에 관한 연구<sup>2,4</sup>와는 달리 소장 운동 장애와 소장 통과 시간 지연으로 인한 변비에 대한 연구는 드문 편이다.<sup>5</sup> 한편, 반고형식 lactulose 수소 호기 검사법은 비침습적이고, 간편한 검사로서 하반신 마비를 동반한 만성 척수 손상 환자에 적합하며, 호기 중의 수소 농도를 조사하여 구강맹장 통과 시간을 측정하여 소장 통과 시간을 반영한다.<sup>6,9</sup>

이에 저자들은 만성 척수 손상 환자에서 대장 이외의 소장 통과 시간의 지연을 알기 위해서 반고형식을 이용한 구강맹장 통과 시간을 측정하여 그 변화와 이상 빈도를 조사하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

계명대학교 동산의료원을 방문한 만성 척수 손상 환자 13명(남자 8명, 여자 5명, 평균연령 36.6세)을 대상으로 하였고, 척수 손상 후의 기간은 2-26개월 이었다. 경수 손상 환자가 10명이었고 흥수 손상 환자가 3명이었으며, 정상 대조군은 변비증이 없는 건

강한 성인 13명(남자 8명, 여자 5명, 평균연령 32.2 세)을 대상으로 하였다.

### 2. 방법

강 등<sup>3</sup>이 보고한 감자죽을 이용한 반고형식 lactulose 수소 호기 검사법을 시행하여 구강맹장 통과 시간을 측정하였다. 검사 전에 쌀 외에 수소를 생성시키는 탄수화물을 24시간 동안, 항생제는 1주간 중지시키고, 12시간 내에는 금연시켰으며, 검사 전과 검사동안 운동과 과호흡은 피하였다. 전날 밤부터 12시간 금식시키고 tantam gargle로 구강내 소독을 한 후 시험식을 먹였다. 시험식의 구성은 감자, 스프 분말 15 g (Knorr<sup>®</sup> 100 g 당 403.3 kcal, 단백질 10.2 g, 지방 12.1 g, 탄수화물 63.4 g), 물 100 ml, lactulose (Duphalac syrup<sup>®</sup>) 20 g으로 이루어진 감자죽을 이용하였고, 4시간동안 10분 간격으로 각각 2 번씩 호기를 채취하였으며 호기는 Ga Sample system (Quinton Inc., alveolar air collection bag, discard bag, T valve, mouth piece)을 이용하여 채취하였다. 채취한 호기는 Microlyzer Model DP (Quinton Inc.)를 이용하여 수소 농도를 측정하였으며 각 시간 별로 2번씩 채취한 호기내 수소 농도치의 평균치를 구하였다. 구강맹장 통과 시간의 정의는 기저 수소

Table 1. Clinical Features of Patient with SCI

Patient	Sex	Age (yr)	Cord lesion	Duration (mo)	OCTT (min)
1	M	19	C345	26	120
2	M	56	C45	7	200
3	M	31	C5	3	150
4	F	22	C5	2	120
5	F	24	C5	3	130
6	F	21	C5	10	150
7	M	44	C56	2	180
8	M	42	C6	3	180
9	F	53	C6	10	150
10	M	49	C67	4	230
11	M	39	T8	5	220
12	F	34	T11	4	110
13	M	42	T11	5	130

SCI, spinal cord injury; OCTT, orocecal transit time.

Fig. 1. Comparison of OCTT according to SCI level. OCTT, orocecal transit time; SCI, spinal cord injury; C, cervical spinal cord; T, thoracic spinal cord.

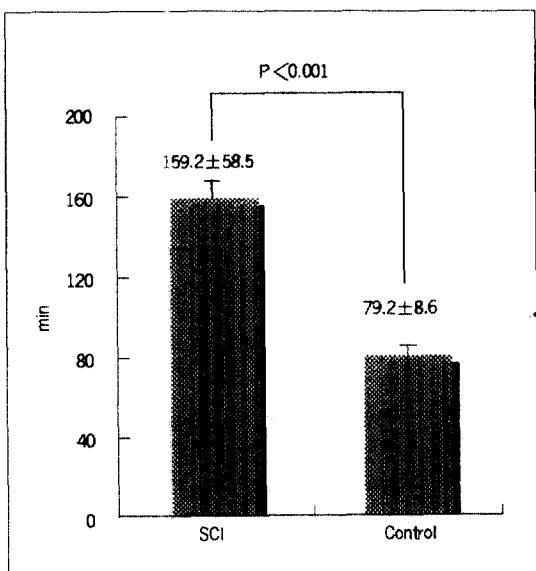


Fig. 2. Comparison of OCTT in SCI patient and normal control group. OCTT, orocecal transit time; SCI, spinal cord injury.

농도치보다 10 ppm 이상 증가된 때까지의 시간으로 구강맹장 통과 시간 지연은 정상 대조군의  $mean \pm 2sd$ 을 초과하는 경우( $>96.4$ 분)로 하였다.

## 결 과

성별 및 연령별 분포는 두군간에 통계적으로 유

의한 차이는 없었으며, 척수 손상 환자에서 변비증은 13명 모두(100%)에서 호소하였고, 이 중 10명(83.3%)이 변비약의 복용과 수지관장을 시행하고 있었다(Table 1).

구강맹장 통과 시간은 척수 손상 환자에서 159.2 ± 58.5분, 정상 대조군에서 79.2 ± 8.6분으로 척수 손상 환자에서 유의하게( $p<0.001$ ) 증가된 소견을 보였다.

척수 손상 부위에 따른 구강맹장 통과 시간의 차이는 경추 손상 환자에서 163.0 ± 53.3분, 흉추 손상 환자에서 146.7 ± 86.2분으로 유의한 차이가 없었다( $p>0.05$ ).

## 고 칠

만성 척수 손상 환자에서 발생하는 호흡기 및 비뇨기 합병증의 치료 방법이 향상되어 기대 수명이 증가되고 있으며, 삶의 질을 향상시키는 면에서 볼 때 소화기의 장애는 육체적, 정신적으로 매우 중요하다. 만성 척수 손상 환자에서 가장 중요한 소화기 후유증은 배변을 위한 수의적 조절의 상실이며, 배변 자극을 위하여 식이습관 조절, 수분 공급, 투약과 관장 등의 치료가 필요하다.

만성 척수 손상 환자의 27%에서 치질, 복부 팽만, 배변 장애, 복통 등의 합병증이 나타난다고 하며,<sup>1</sup>

환자의 약 45%에서는 직장 회전 운동의 이상으로 인하여 분변 감돈(fecal impaction)이 일어난다.<sup>2</sup> 요추 수출신경(sacral outflow)의 부교감신경이 지배하는 대장 운동장애로 인하여 주로 하행대장과 직장에서 대장 통과 시간이 지연되며,<sup>3</sup> 척수 손상으로 인하여 대장 통과가 지연된 경우에는 소화관 운동촉진제가 효과가 있고, 배변장애가 있는 경우에는 sacral anterior nerve root를 자극하는 것이 효과가 있는 것으로 알려져 있다.<sup>4,10</sup>

이와 같이 척수 손상 환자에서 대장 통과 시간에 관하여는 여러 연구 보고가 있으나, 소장 통과 시간에 관한 연구는 드물다. 현재 소장 통과 시간을 반영하는 구강맹장 통과 시간을 측정하는 방법으로 방사선 동위원소를 이용하는 방법,<sup>11</sup> 방사선 비투과성 표지자를 이용한 방법,<sup>12</sup> barium을 이용한 조영술,<sup>13</sup> 호기 수소 농도 측정법이 있다. 이 중 호기 수소 농도 측정법은 비관혈적이며, 방사선에 노출되지 않고, 위장관의 생리적 기능과 배출시간을 평가하는데 정확한 검사법으로 소장 통과 시간의 측정에 많이 이용되고 있으나, lactulose를 이용한 구강맹장 통과 시간 측정법의 재현성 감소를 보완하기 위해 유동식 혹은 고형식의 병용 검사가 사용된다. 반고형식을 병용한 본 교실의 호기 수소 농도 측정 보고에 의하면 만성 변비증 환자에서 정상 대조군에 비해 구강맹장 통과 시간이 지연되었으며( $81.4 \pm 2.5$ 분 vs  $112.9 \pm 7.4$ 분,  $p < 0.001$ ), 만성 변비증 환자의 51.8%에서 구강맹장 통과 시간이 지연되었다.<sup>8</sup> 특히, 만성 척수 손상 환자와 같이 하반신 마비를 동반한 환자에서는 여러 구강맹장 통과 시간 측정법 중 호기 수소 농도 측정이 가장 비침습적이고 간편한 검사라고 생각한다.

척수 손상 환자에서 소장 운동 이상의 기전도 아직 잘 알려져 있지 않다. 정상인에서 공복시에 직장 팽창이 이동성 위장운동의 빈도를 감소시키고, 십이지장맹장 통과 시간이 지연되며, 식사 후에도 직장 팽창이 십이지장 운동지수를 감소시켜 십이지장맹장 통과 시간이 지연된다. 즉, 직장과 하부 대장에서 장기간의 대변의 정체로 인한 직장 확장이 구강맹장 통과 시간을 지연시킬 수 있다고 추정되고 있고,<sup>14</sup> 이는 척수 손상 환자에서도 장기간의 대변 정체로 인

한 직장 확장으로 구강맹장 통과 시간이 지연될 수도 있다. 그러나, 일차적 소장 운동 장애가 구강맹장 통과 시간의 지연과 만성 변비를 일으킬 수 있다는 점도 고려해야 한다. 또한, 상부 척수 손상 환자에서는 과도한 장내 수출신경(splanchnic outflow)이 위장통과 시간 지연과 하부 위 유문부 운동을 억제하며, 하부 척수 손상 환자에 비해 비정상적 자율교감신경 이상과 위십이지장의 운동 조화 이상이 나타난다.<sup>5</sup> 본 연구 결과, 척수 손상 환자에서 정상 대조군에 비해 구강맹장 통과 시간이 유의하게 지연되었으나 ( $79.2 \pm 8.6$ 분,  $159.2 \pm 58.5$ 분,  $P < 0.001$ ), 척수 손상 부위에 따른 구강맹장 통과 시간의 지연은 경추 손상 환자와 흉추이하 하부 척수 손상 환자 사이에 유의한 차이가 없었다( $163.0 \pm 53.3$ 분 vs.  $146.7 \pm 86.2$ 분,  $P > 0.05$ ).

이상의 결과를 볼 때, 척수 손상 환자에서의 만성 변비증의 병태생리로 흔히 알려진 대장 통과 시간의 지연 뿐만 아니라 소장 통과 시간 지연을 포함한 소장 운동장애도 고려해야 하며, 이러한 구강맹장 통과 시간의 지연은 소화관 운동촉진제의 사용이 척수 손상 환자의 만성 변비에 도움을 줄 수 있는 이론적 배경이 될 수 있다고 생각한다.

## 요약

**목적:** 변비는 만성 척수 손상 환자에서 흔한 소화기 증상의 하나로 알려져 있으며, 여러 연구에서 대장 통과 시간의 지연이 보고되어 있다. 저자들은 만성 척수 손상 환자에서 소장 통과 시간의 지연을 알아보고자 본 연구를 시행하였다. **대상 및 방법:** 만성 척수 손상 환자 13명과 변비증이 없는 13명의 성인을 대상으로 갑자죽을 이용한 반고형식 lactulose 수소 호기 검사법을 시행하여 구강맹장 통과 시간을 측정하였다. **결과:** 만성 척수 손상 환자에서 구강맹장 통과 시간은  $159.2 \pm 58.5$ 분으로 정상 대조군의  $79.2 \pm 8.6$ 분보다 증가된 소견을 보였으며, 척수 손상 부위에 따른 구강맹장 통과 시간은 경추 손상 환자( $163.0 \pm 53.3$ 분)와 흉추 손상 환자( $146.7 \pm 86.2$ 분) 사이에는 유의한 차이가 없었다. **결론:** 만성 척수 손상 환자에서 대장 통과 시간 지연뿐 아니라 소장 통

과 시간 지연도 변비의 병태생리에 관련이 있다고 생각하며, 이는 만성 척수 손상 환자의 변비에서 소화관 운동촉진제 사용의 이론적 근거가 될 것으로 생각된다.

**색인단어:** 구강맹장 통과 시간, 변비, 척수 손상환자

### 참 고 문 헌

- Stone JM, Nino-Murcia M, Wolfe VA, Perkash I. Chronic gastrointestinal problems in spinal cord injury patients: a prospective analysis. *Am J Gastroenterol* 1990;85:1114-1119.
- Keshavarzian A, Barnes WE, Bruninga K, Nemchausky B, Mermall H, Bushnell D. Delayed colonic transit time in spinal cord-injured patients measured by indium-111 amberlite scintigraphy. *Am J Gastroenterol* 1995;90:1295-1300.
- Menardo G, Bausano G, Corazziari E, et al. Large bowel transit in paraplegic patients. *Dis Colon Rectum* 1987;30:924-928.
- Geders JM, Gaing A, Bauman WA, Korsten MA. The effect of cisapride on segmental colonic transit time in patients with spinal cord injury. *Am J Gastroenterol* 1995;90:285-289.
- Fealey RD, Szurszewski JH, Merritt JL, Dimagno EP. Effect of traumatic spinal cord transection in human upper gastrointestinal motility and gastric emptying. *Gastroenterology* 1984;87:69-75.
- 강영우, 박승국. 정상인에서 반고형식 lactulose 수소 호기 검사법을 이용한 구강맹장 통과 시간의 측정. *대한소화기학회지* 1994;26:619-624.
- 강영우. 운동장애성 소화불량 환자에서 구강맹장 통과 시간의 지연. *대한내과학회지* 1995;49:501-506.
- 황재석, 강영우. 만성변비증에서 반고형식 lactulose 수소 호기 검사법을 이용한 구강맹장 통과시간의 지연. *대한내과학회지* 1996;50:222-226.
- La Brooy SJ, Male PJ, Beavis AK, Misiewicz JJ. Assessment of the reproducibility of the lactulose H<sub>2</sub> breath test as a measure of mouth to caecum transit time. *Gut* 1983;10:842-847.
- MacDonagh RP, Sun WA, Smallwood R, Forster D, Read NW. Control of defecation in patients with spinal injuries by stimulation of sacral anterior nerve roots. *Br Med J* 1990;300:1494-1497.
- Hinton JM, Lennard-Jones JE, Young AC. A new method for studying gut transit time using radio-opaque markers. *Gut* 1969;10:842-847.
- Armbrecht U, Jensen J, Eden S, Strockbrugger R. Assessment of orocecal transit time by means of hydrogen (H<sub>2</sub>) breath test as compared with a radiologic control method. *Scand J Gastroenterol* 1986; 21:669-677.
- Hirakawa M, Iida M, Kohrogi N, Fujishima M. Hydrogen breath test assessment of orocecal transit time: comparison with barium meal study. *Am J Gastroenterol* 1988;83:1361-1363.
- Kellow JE, Gill RC, David L, Wingate DL. Modulation of human upper gastrointestinal motility by rectal distension. *Gut* 1987;28:864-868.