

우하지통 환자에서 좌측 경막외강에 삽입된 척수자극기의 치료 경험

- 증례 보고 -

인제대학교 의과대학 상계백병원 마취통증의학과

김범진 · 이우용 · 우승훈 · 홍기혁

= Abstract =

Experience of Right Leg Pain Control by Left Epidural Space Inserted Spinal Cord Stimulator

- A case report -

Bum Jin Kim, M.D., Woo Yong Lee, M.D., Seung Hoon Woo, M.D., and Ki Hyeok Hong, M.D.

Pain Clinic and Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Sanggyepaik Hospital,
College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea

Spinal cord stimulation (SCS) was first attempted by Shearly et al for the relief of intractable pain. A spinal cord stimulator has traditionally been used for failed back surgery syndrome (FBSS) angina pectoris, complex regional pain syndrome (CRPS) and ischemic pain in the extremity. However, the complications associated with the use of a spinal cord stimulator, such as wound infection, hematoma, lead migration and device malfunction; make its long term application difficult. Here, our experience of an interesting case, in which intractable right leg pain was controlled using a spinal cord stimulator placed in the left epidural space, is reported, with a review of the literature. (Korean J Pain 2005; 18: 214-217)

Key Words: CRPS, leg pain, spinal cord stimulator.

1966년에 Melzack과 Wall의 관문조절설에 근거하여 임상에서 Shearly 등이 환자의 통증치료에 처음으로 척수자극술을 적용하였다.¹⁾ 이후 척수자극술은 failed back surgery syndrome, 협심증, 복합부위통증증후군, 사지의 허혈성 통증 등을 조절하는데 이용되어져 왔다. 하지만, 이러한 척수자극술의 합병증으로 수술 후 자극기가 삽입된 부위의 혈종과 감염 등이 있을 수 있고, 전극이 부러지거나 전극의 위치이동, 전기발생장치의 고장 등이 있어 척수자극기의 장기간 사용에 어려움이 있었다.

저자들은 전극삽입부위의 유착 등으로 인해 우연히 좌측 경막외강에 삽입된 척수자극기의 전극이 우하지통을 조절하는 치료경험을 하였기에 보고하는 바이다.

증례

환자는 48세 여자로서 2년간 지속된 우하지통과 우하지부

종을 주소로 본원 통증치료실에 내원하였다.

과거력상 환자는 2년 전 교통사고로 우측 제2, 제3 중족골 골절로 개인병원 정형외과에서 1개월간 우하지의 석고 고정술을 시행받았고, 이후 우하지의 작열통과 부종이 발생되어 정형외과와 재활의학과에서 치료받았으나 증상이 점차 악화되어 통증치료실을 방문하게 되었다.

내원 당시 환자는 우하지의 청색증과 부종, 이질통과 통각과민증상을 보였고, 외래에서 시행한 적외선 체열검사상 좌측에 비해 우하지의 온도가 저하되어 있었다(Fig. 1).

방사선 소견상 흉요추, 요천추 소견은 정상이었으며, 우측 제2,3 중족골의 완치된 골절유합 소견 이외에는 특이 소견이 없었다. 이에 복합부위통증증후군 type 1 진단 하에 요부 교감신경 차단술과 함께 약 한 달간 하루에 gabapentin 1,800 mg 처방으로 numeric rating scale (NRS)상 10에서 7로 약간의 통증이 감소되었으나, 여전히 통증이 심해 척수자극기를 시술하기로 하였다.

접수일 : 2005년 3월 24일, 승인일 : 2005년 8월 23일

책임저자 : 이우용, (139-707) 서울시 노원구 상계7동 761-1, 상계백병원 마취통증의학과

Tel: 02-950-1170, Fax: 02-950-1323, E-mail: sunnyrhee@sanggyepaik.ac.kr

이 논문은 2004년 제39차 대한통증학회 추계학술대회에서 발표되었음.

Received March 24, 2005, Accepted August 23, 2005

Correspondence to: Woo Yong Lee, Pain Clinic and Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Sanggyepaik Hospital, College of Medicine, Inje University, 761-1 Sanggye-7 dong, Nowon-gu, Seoul 139-707, Korea. Tel: +82-2-950-1170, Fax: +82-2-950-1323, E-mail: sunnyrhee@sanggyepaik.ac.kr

This article was presented at the 38th spring academic conference of the Korean Pain Society, 2004.

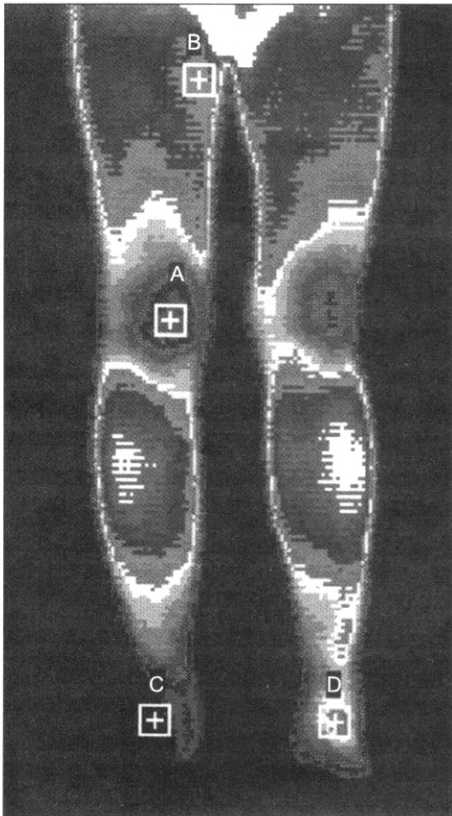


Fig. 1. The thermographic image of the patient's lower leg shows the lowered skin temperature of right lower leg (point C, 19.8°C) compared to left one (point D, 26.3°C).

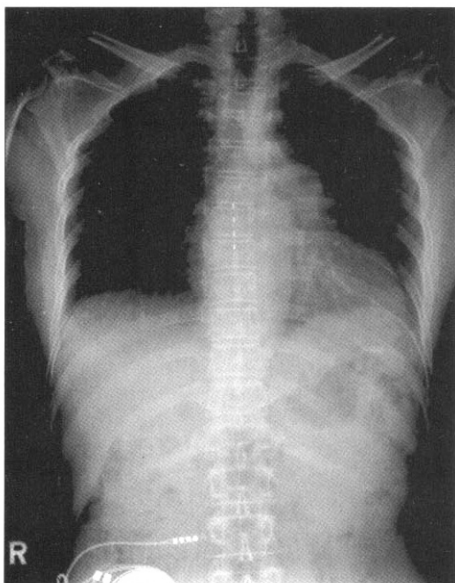


Fig. 2. The chest PA view of the patient is checked after initial spinal cord stimulator insertion. The lead of spinal cord stimulator is located just right to the midline at the level of the 5th to 7th thoracic vertebrae.

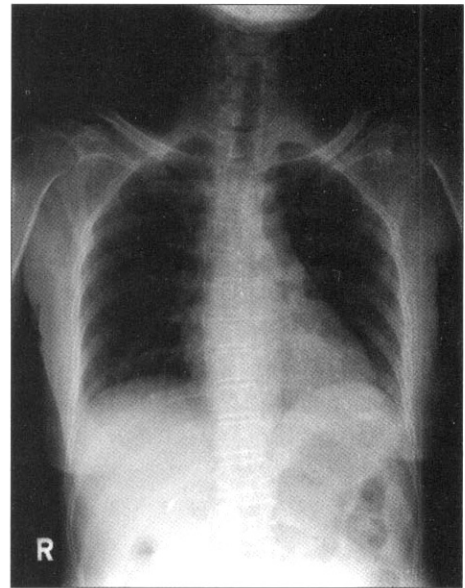


Fig. 3. The chest PA view of the patient is checked after reinsertion of spinal cord stimulator. The lead of reinserted spinal cord stimulator is located just to the midline at the level of 5th to 7th thoracic vertebrae.

내원 1개월 후에 척수자극기의 전극을 제5 흉추 경막외강 정중앙에 위치시킨 뒤 척수를 자극하여 우측 발목과 발등의 통증완화를 확인한 뒤 척수자극기를 삽입하였다(Fig. 2).

이후 환자는 NRS 7에서 3으로 통증이 상당히 완화되어 생활하던 중 척수자극기 삽입 20개월 후 전극삽입부위의 감염으로 인해 척수자극기를 제거하게 되었다. 하지만 척수자극기 제거 후 다시 환자의 통증이 심해져 1개월 간 항생제 등을 이용하여 감염을 치료 후 다시 척수자극기를 삽입하게 되었다.

2번째 척수자극기 삽입시 척수자극기의 전극을 제5,6 흉추 사이의 경막외강 정중앙에 위치시키려 하였으나 경막외강의 유착 등으로 인해 전극을 정중앙이나 우측에 위치시키기가 불가능하였고 이에 부득이 좌측 경막외강에 전극이 위치하게 되었다(Fig. 3).

하지만 좌측 경막외강에 위치시킨 전극으로 척수에 자극을 가했을 때 좌측 발의 이상감각과 함께 우측 발목과 발등의 통증완화를 경험하였고 환자는 좌측 발의 이상감각은 참을만한 정도라 하여 좌측 경막외강에 전극을 삽입한 채로 척수자극기를 위치시키게 되었다.

현재 환자는 NRS상 3에 해당하는 만족할 만한 정도의 통증 완화를 유지되고 있다.

고 찰

말단의 유해한 통증자극은 작은 유수 신경 섬유인 Aδ섬유와 작은 무수 신경 섬유인 C 섬유를 통해 말단의 진동이

나 접촉 등의 자극은 굵은 유수 신경 섬유인 Aβ섬유를 통해 척수로 전달되고, 이 섬유들이 척수의 교액질(substantia gelatinosa)에서 끝나게 되는데, 이곳에 관문(gate)이 있어 접촉이나 진동 같은 굵은 유수신경 섬유의 자극이 통증을 전달하는 작은 유수신경 섬유를 억제하여 진통효과를 나타낸다는 Melzack과 Wall의 관문조절설에 기초하여 Shealy 등²⁾이 1967년에 임상에 통증치료를 위한 척수자극술을 처음 시도하였다.

이후 척수자극술의 작용기전은 관문 조절기전의 활성화, 척수시상로의 전도차단으로 인한 유해자극전달의 직접적 차단, 척수상위 통증관련 중추의 억제, 원심성 교감신경의 중추성 억제, 척수신경전달물질의 유리 등으로 설명되고 있다.³⁾

척수자극술은 현재 failed back surgery syndrome, 대상포진 후 신경통, 말초 혈관질환에 의한 허혈성 통증, 복합부위 통증 증후군, 말초신경병증, 척수 신경근 또는 척수 손상, 지주막염, 신경주위 섬유화, 협심증 등에 다양하게 시도되고 있다.⁴⁾

하지만, 이러한 척수자극술의 합병증⁵⁾으로 전극의 이동 및 절단, 자극전극 주위조직의 섬유화, 뇌척수액 유출, 피부의 염증, 감염으로 인한 뇌막염 등이 있을 수 있으며, 전극의 이동으로 인한 통증부위의 이상감각의 소실이 장기간 척수자극기를 사용하지 못하는 가장 흔한 이유 중 하나이다.⁶⁾

척수자극술이 효과적인 진통효과를 얻기 위해서는 척수 자극에 의해 유발된 이상감각이 환자의 통증부위를 포함하여야 하며,⁷⁾ 이를 위해서는 척수를 자극하는 전극의 위치가 중요하다.

Holsheimer 등은⁸⁾ 척수의 방사선적 중심선(radiological midline)과 생리적 중심선(physiological midline)이 서로 차이를 보일 수 있다 하였고, 여기서 척수의 방사선적 중심선은 척추 중심선(vertebral midline)으로, 생리적 중심선은 척수 중심선(spinal cord midline)으로 정의하였다.

Barolat 등은⁹⁾ 척수를 자극하는 전극이 방사선적인 중심선에서 멀어질수록 이상감각을 유발하기가 어렵고, 방사선적 중심선에서 3 mm 이내에 전극을 위치시키는 것이 이상감각을 잘 유발한다 하였다.

또한 환자가 양측성 통증을 가진 경우에는 전극이 척수의 생리적 중심선(physiological midline)상에 위치해 있어야 하고, 단일 전극을 가진 척수자극기의 경우 생리적 중심선이 방사선적 중심(radiological midline)과 2 mm까지 차이를 보일 수 있다고 하였다.^{8,10)}

만약 환자의 통증이 편측성이라면, 척수자극기의 전극은 환측의 생리적 중심선 쪽으로 1 mm까지 치우칠 수 있다.^{9,10)} 때문에 만약 전극의 위치가 생리적 중심선과 일치하지 않거나 멀리 떨어지게 된다면 이상감각이 유발되는 범위는 통증이 있는 부위의 일부만을 포함하게 되어 효과적

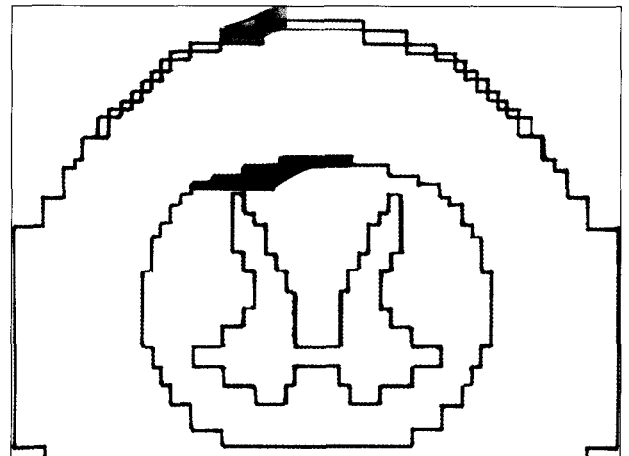


Fig. 4. The schematic drawing of the Holsheimer model. The red region denotes the lead of the spinal cord stimulator and the blue region denotes the electrical field of spinal cord affected by it.

인 통증조절이 어려울 것이다.¹¹⁾

상기 환자에서 전극삽입부위의 감염과 전극주위의 섬유화 등으로 인해 전극을 정중앙 또는 환측에 위치시키지 못하고, 정중앙에서 떨어진 반대편 건측에 위치시킴에도 불구하고 환측에 이상감각이 유발되고 또 통증이 조절됨은 Holsheimer model에 의해 설명될 수 있을 것이다.¹²⁾

Holsheimer는¹²⁾ 척수에 영향을 끼치는 전기장의 범위를 컴퓨터를 이용하여 그림으로 묘사했는데, 이는 전기장과 뇌척수액, 회색질(gray matter), 백색질(white matter) 등의 조직 용적(tissue volume), 전기 전도율(electrical conductivity) 등과의 관계를 계산하여 그림으로 나타낸 것이다. Holsheimer model에서는 좌측 시상 접촉 유도(left paramedian contact lead)가 척수에 영향을 끼치는 전기장(electric field)이 주로 좌측 등 쪽 기둥(dorsal column)이지만, 일부는 척수의 중앙을 가로질러 반대편 우측 등 쪽 기둥(dorsal column)에 영향을 주고 있는 모습을 보여준다(Fig. 4).¹²⁾

본 증례에서는 좌측에 삽입된 전극으로 우측의 통증조절이 가능했는데, 이는 Holsheimer model이 보여 주듯이 좌측에 삽입된 전극이 좌측의 등 쪽 기둥뿐만 아니라 우측의 등 쪽 기둥에도 영향을 주었기 때문으로 생각되며, 현재 이 환자의 경우 척수자극기를 이용하여 자극을 주었을 때 우하지의 제통효과와 함께 좌측 발등 및 발목에도 이상감각이 나타나고 있지만 참을만한 정도라 하여 척수자극기를 유지하고 있다.

참 고 문 헌

1. Melzack R, Wall PD: Pain mechanism: a new theory. Science 1965; 150: 971-9.
2. Shealy CN, Mortimer JT, Reswick J: Electrical inhibition of pain by stimulation of the dorsal column: preliminary clinical reports.

- Anesth Anal 1967; 46: 489-91.
3. Krames ES: Mechanism of action of spinal cord stimulation. *Interventional pain management*, 2nd ed. Edited by Waldman SD. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 2001, pp 1540-7.
 4. Kulmar K, Nath RM, Wyant GM: Treatment of chronic pain by epidural spinal cord stimulation: a 10-year experience. *J Neurosurg* 1991; 75: 402-7.
 5. Racz GB, McCarron RF, Talboys P: Percutaneous dorsal column stimulator for chronic pain control. *Spine* 1989; 14: 1-4.
 6. Robb LG, Spector G, Robb MP: *Pain management*. Florida, CRC. 1998, pp 271-93.
 7. Lim YJ, Kang MS, Lee SC: Trial stimulation of the spinal cord for relief of pain a 6-year experience. *Korean J Anesthesiol* 1999; 37: 867-71.
 8. Holsheimer J, den Boer JA, Struijk JJ, Rozeboom AR: MR assessment of the normal position of the spinal cord in the spinal canal. *Am J Neuroradiol* 1994; 15: 951-9.
 9. Barolat G, Zeme S, Ketick B: Multifactorial analysis of epidural spinal cord stimulation. *Stereotact Funct Neurosurg* 1991; 56: 77-103.
 10. Barolat G, Massaro F, He J, Zeme S, Ketick B: Mapping of sensory responses to epidural stimulation of the intraspinal neural structures in man. *J Neurosurg* 1993; 78: 233-9.
 11. He J, Barolat G, Holsheimer J, Struijk JJ: Perception threshold and electrode position for spinal cord stimulation. *Pain* 1994; 59: 55-63.
 12. Holsheimer J: Which neuronal elements are activated directly by spinal cord stimulation. *Neuromodulation* 2002; 5: 25-31.
-