

상지 복합부위통증증후군 I형 환자에서 시행한 8극 척수자극술

- 증례보고 -

*서울대학교 의과대학 마취통증의학교실, *계명대학교 의과대학 마취통증의학교실

김용철 · 김성현* · 조지연 · 홍지희*

Cervical Spinal Cord Stimulation Using an 8 Electrode Lead in a Patient with Complex Regional Pain Syndrome Type I

- A case report -

Yong Chul Kim, M.D., Sung Hyun Kim, M.D.*, Ji Yeon Cho, M.D., and Ji Hee Hong, M.D.*

Department of Anesthesiology, Seoul National University College of Medicine, Seoul,

*Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

The most important factors for successful stimulation of the spinal cord are strict patient selection and proper lead position. To ensure proper lead position, paresthesia produced by the stimulator should cover all of the areas in which pain is occurring. Until recently, only the quadripolar electrode lead has been used in for spinal cord stimulation in Korea, however, the 8 electrode lead was recently introduced to offer greater programming options and enhance the precision with which paresthesias is delivered to the desired sites. In addition, because the 8-electrode lead has a longer electrode span, it provides greater dermatomal coverage of up to 2 vertebral segments. Furthermore, the 8-electrode lead allows electronic repositioning of the stimulation to accommodate changing pain patterns, thereby reducing the need for lead revisions due to lead migration. Here, we present a case in which complex regional pain syndrome type I was successfully managed using an 8-electrode lead to induce spinal cord stimulation. (Korean J Pain 2007; 20: 186-189)

Key Words: electrode, spinal cord stimulation.

척수자극술은 1966년 처음으로 임상에 도입되어 사용되고 있는 통증 조절 방법으로 복합부위통증증후군 (complex regional pain syndrome, CRPS), 환지통 등의 신경병증성 통증 질환과 척추수술후통증증후군(failed back surgery syndrome), 말초혈관질환, 협심증 등에서 약물투여, 물리치료와 신경블록에 불응성인 난치성 통증에 적용되어 시행되고 있다.^{1,2)}

척수자극술시 4극의 전극(quadripolar electrode lead)은 경막외강에서 전극이 조금만 이동하여도 원하는 부위로 적절한 자극이 잘 오지 않아 다시 전극의 위치를 재조정

해야 하는 어려움이 있다. 저자들은 CRPS 제I형을 가진 환자에서 최근 소개된 8극의 전극(octrode electrode)을 가진 척수자극술을 사용하여 통증 및 이질통의 완화, 이환부 관절 활동 범위와 근력의 현저한 호전을 경험하였기에 문헌과 함께 보고하고자 한다.

증 례

46세 여자 환자로서 3년 전 제초 작업을 하던 중 우측 팔을 다친 이후로 우측 팔꿈치에서 시작하여 어깨, 후두

접수일 : 2007년 9월 4일, 승인일 : 2007년 10월 12일
책임저자 : 홍지희, (700-712) 대구시 중구 동산동 194
계명대학교 의과대학 동산의료원 마취통증의학과
Tel: 053-250-7389, Fax: 053-250-7240
E-mail: pain1004@dsmc.or.kr

Received September 4, 2007, Accepted October 12, 2007
Correspondence to: Ji Hee Hong
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Keimyung University School of Medicine, 194, Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea
Tel: +82-53-250-7389, Fax: +82-53-250-7240
E-mail: pain1004@dsmc.or.kr



Fig. 1. The tip of the electrode was located at the 2nd cervical vertebral level (A, B).

부까지의 심한 통증을 주소로 본원 정형외과, 재활의학과에서 치료하다 통증클리닉으로 의뢰되었다. 내원 당시 환자의 주관적 증상은 손등의 부종, 발한과 열감, 극심한 이질통과 통각과민이 팔꿈치 부위에서 관찰되었으며 근력 약화와 팔의 활동 제한 또한 동반되었다. 통증 점수는 VAS 70/100 mm였으며 그 양상은 쓰라리며 화끈 화끈한 느낌이라고 하였다.

추가적인 임상 검사로서 삼상 골스캔의 지연상에서 우측 손목과 손가락의 작은 관절에서 흡수 증가 소견을 보였으나 근전도와 신경전도 검사는 특별한 이상 소견을 보이지 않았다. 상기의 소견을 종합하여 CRPS 제II형으로 진단하였다.

환자의 통증 완화를 위해 약 7개월간 외래를 통해 성상신경절 블록, 상완신경총 블록, 경부 경막외 신경차단, 마약 제제를 포함한 약물치료, 물리치료 등을 시행하였으나 그 효과는 일시적이었으며 악화와 완화를 반복하였다. 장기적인 치료에도 불구하고 만족할 만한 통증 완화가 이루어지지 않아 척수자극술을 시행하기 위해 입원하였다.

환자의 체위를 복외위로 하여 피부 소독 후 방사선 투시 하에 제 2-3 흉추부에서 국소 마취 하에 5 cm 정도 절개하였고 여분의 전극선을 넣기 위한 피하 공간을 만든 다음 14 G Tuohy 경막외 천자 바늘로 저항소실법을 이용해 경막외강에 접근하였다. 그 후 탐침을 제거하고 전극선(octrode electrode lead[®], Advanced Neuromodu-

lation Systems Inc, USA)이 방사선허적 중앙에서 3 mm 정도 외측에, 전극의 말단이 제 2경추의 하단에 위치하도록 하였다(Fig. 1). 수술 중 시험적 자극 시 자극이 통증부위에 잘 오는 것과 동시에 통증이 완화됨을 확인하였다. 전극의 이동이나 통증 부위의 변동에 대비하여 회복실에서 7 가지의 프로그램을 설정한 후 병실로 이송하였다.

일주일 간의 시험자극 기간 동안 통증과 이질통이 가장 극심하였던 내측 팔꿈치 부위로 자극이 잘 오지 않았으나 특별히 전극선의 이동 없이 외부에서 전극 조합을 다시 설정하여 적절한 위치를 찾을 수 있었다. 환자는 척수자극술 전에 비해 50% 이상의 통증 완화와 근력 약화 및 운동 범위의 개선을 보여 시험자극 5일째 우측 쇄골 1 cm 하단부에 자극 발생기(Genesis IPG, Advanced Neuromodulation Systems Inc, USA)를 매몰하였다.

자극은 전극 조합 3-4+5-6+, 진폭(amplitude) 2.1 V, 자극너비(pulse width) 170 msec, 주파수 34 Hz로 조절하며 현재는 약간의 약물 복용만으로 VAS 10/100 mm이 유지되고 있는 상태이다.

고 찰

척수자극술은 1960년대 만성통증환자 치료에 처음으로 도입되었고 Kemler 등은³⁾ 복합부위 통증증후군 I형 환자에서 척수자극기와 물리 치료를 함께 시행한 군이

물리 치료만 시행한 군보다 현저한 통증 완화를 보고하였으며, Harke 등은¹⁾ 척수자극술 시 통증 완화 뿐만 아니라 기능적 제한과 삶의 질도 유의성 있게 증가된다고 하였다.

척수자극술 시 가장 중요한 관건은 엄격한 환자 선택과³⁾ 자극 시에 발생하는 이상 감각이 환자의 통증 부위를 모두 포함하게 하는 것이며 이를 위해서 경막외강 내에서 전극의 위치 설정이 매우 중요하다.⁴⁾ 시술의 상당 부분이 경막외강 내에서 전극의 위치를 적절히 조절하는 것과 그 부위에서의 자극이 통증 부위로 잘 가는지 파악하는데 상당한 시간을 할애하게 된다. 기존의 전극선은 4극으로서 경막외강 내에서 조금만 이동하여도 원하는 부위로 자극이 잘 가지 않아 다시 전극의 위치를 재조정해야 하는 경우가 많았다. 이러한 전극의 위치가 이동하는 것은 장기적인 척수자극기 삽입 후 가장 흔한 합병증 중의 하나로서 갑자기 환자의 통증 부위의 저린감이 약해지거나 통증이 다시 증가하는 소견을 보일 때⁵⁾ 이를 의심할 수 있다. 경추의 굴곡과 신전 및 환자의 체위 변화, 자라는 소아에게 시술할 경우⁶⁾ 경막외강 내에서 전극의 위치에 영향을 줄 수 있다. Park 등은⁶⁾ 15세 남자 환아에서 시술한 척수자극술에서 성장에 따른 전극의 이동으로 경추에 삽입된 전극을 아래 경계선에서 0.5 cm 상방으로 재조정 후 다시 통증 조절이 잘 됨을 보고하였다. 그러나 8극의 전극선을 사용하게 되면 경막외강 내에서 접하고 있는 부위가 4극에 비해 광범위하므로 설령 전극의 움직임이 있다 하더라도 외부에서 전극의 조합을 다시 하면 충분히 원하는 부위에 자극을 줄 수 있다. 8극은 기존의 4극에 비해 전극의 조합이 더욱 다양하다는 장점이 있으며 본 환자에게 삽입된 8극의 척수자극술은 내장된 자극 발생기 내에 총 24개까지의 프로그램을 저장할 수 있으며 한 프로그램당 8개의 각각 다른 자극을 보낼 수 있다. 또한 이러한 프로그램은 환자의 필요에 따라 개별화시킬 수 있다. 즉, 앉거나 누울 경우와 같은 체위변동에 의해 자극이 원하는 부위로 잘 가지 못할 수 있으므로 이러한 자세에서 가장 자극이 잘 가는 프로그램을 설정해 두었다가 환자가 스스로 조절할 수 있다.⁷⁾ 최근 재충전형 자극 발생기가 국내에 소개되었고 올해 8월부터 보험 인정을 받을 수 있게 되어 과거의 교체를 위한 재수술의 번거로움도 크게 줄 것으로 기대된다. 본 증례의 환자는 산재 보험으로 시술을 한 경우로서 시술 당시 8월 이전의 기간이라 재충전형이 아닌 일반적인 자극 발생기를 이식하였다.

8극의 척수자극술 시에는 삽입되는 전극의 손상을 방

지하기 위해 Tuohy 경막의 천자 바늘의 천자 각도를 30도 이하로 유지함이 중요하기 때문에 천자 부위를 4극의 전극을 삽입하는 경우에 비해 1개의 척추 높이 정도 하방으로 선택해야 한다. 경막외강 내에 위치하는 전극선의 길이는 52 mm로서 기존의 4극(24 mm)에 비해 2배 이상 길고 전극 사이의 간격은 4 mm이다. 8극 전극선의 직경은 1.4 mm이며 길이가 30, 60, 90, 110 cm로 다양하여 배터리 이식 시에 연장선 없이 자체의 전극선만으로도 배터리에 직접 연결이 가능한 경우도 있다.^{8,9)} 단, 전극선 길이가 긴 경우는 전극선을 위치시킬 때 방향성을 조절하기 어렵다는 단점이 있다. 본 증례의 환자도 특별한 연장선 없이 자체의 전극선을 배터리에 직접 연결하였다.

환자는 테스트 기간 초기에 가장 아픈 곳이 내측 팔꿈치 부위로서 자극이 원하는 부위로 왔으나 그 정도가 미미하였고, 원하는 부위로 오게 하려면 자극의 강도를 높여야 했는데 이때는 손가락의 저림증이 발생되었다. 결국 본 자극기의 다양한 프로그래밍으로 가장 정확한 부위에 강한 자극이 오도록 하였고 결과적으로 환자는 현저한 통증 완화를 경험하여 영구적 자극 발생기를 이식할 수 있었다. 따라서 너무 처음부터 전극선의 이동을 생각하지 말고 최대한 외부에서의 프로그래밍을 다양하게 시도해 봄이 바람직할 것이다.

CRPS 환자들을 위한 치료에서 중요한 점은 어느 한 가지의 치료로 접근할 것이 아니라 다과적인 접근이 필요하다. 치료 가이드라인의 큰 주축은 재활 치료, 심리 치료, 통증 치료(약물 투여, 신경 블록 등)로 이루어지며 만일 어느 한 가지의 치료에서 적절한 반응을 보이지 않는다면 이를 2주 이상 지체하지 말고 다음 단계로 넘어갈 것을 권장한다.¹⁰⁾ CRPS 환자들에서 어느 시점에 척수자극술을 시행하는 것이 가장 적합할 것인가에 대한 문제는 환자에 따라 서로 다르겠지만 기존의 보존적 치료에 특별한 호전이 없는 경우 최소 12-16주 내 시술이 권장된다.^{10,11)} 그러나 국내의 의료 사정은 본 시술이 보험 인정을 받으려면 최소 6개월의 보존적 치료를 제시하고 있어 환자가 기존의 치료에 특별한 반응이 없어도 6개월을 기다리거나 환자의 고통이 심해 도저히 참을 수 없는 경우는 어쩔 수 없이 환자 부담으로 치료해야 하는 안타까운 실정이다. 특히 CRPS 제I형은 척수자극술에 대해 가장 좋은 반응을 보이는 것으로 알려지고 있으며 근거중심의학(evidence-based medicine)적인 평가에서도 이미 A등급에 해당된다고 한다.¹¹⁾ 그 외에도 본 시술의 적응증이 될 만한 환자들은 질환 자체의 극심한 고통과

그 동안 많은 의료기관의 순회와 진료비 지출로 이미 정신적, 육체적, 경제적으로 탈진된 상황에서 통증클리닉을 방문하는 경우가 많은 상황이므로 보험 제도의 개선이 더욱 시급하다.

척수자극술은 부작용과 위험성이 적으며 언제든지 전극을 제거할 수 있는 가역성을 가진 기술이므로 신중한 환자의 평가와 선택, 그리고 충분한 시험자극 기간을 갖는다면 기존의 치료에 특별한 반응이 없었던 CRPS 환자들에게 통증의 완화와 기능적인 개선을 비롯하여 삶의 질 향상에 크게 기여할 것으로 사료된다. 특히 8극의 전극에 의한 척수자극술은 기존 4극에 의한 자극 보다 다양한 자극 프로그래밍이 가능하며 전극선의 이동이나 통증부위의 변화에 대해 유연하게 대처할 수 있고 재수술 없이 프로그램의 변경만으로 이러한 문제들을 해결할 수 있다는 장점이 있어 광범위한 부위에 통증이 있는 환자나 체위변동이 잦은 환자, 통증부위가 자주 변하는 환자들에서 사용 시에 좋은 효과를 기대할 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Harke H, Gretenkort P, Ladleif HU, Rahman S: Spinal cord stimulation in sympathetically maintained complex regional pain syndrome type I with severe disability: a prospective clinical study. *Eur J Pain* 2005; 9: 363-73.
2. Kim WY, Moon DE, Choi JH, Park CM, Han SM, Kim SH: The effect of spinal cord stimulation in patients with complex regional pain syndrome. *Korean J Pain* 2006; 19:

- 152-8.
3. Kemler MA, Barendse GA, van Kleef M, de Vet HC, Rijks CP, Furnee CA, et al: Spinal cord stimulation in patients with chronic reflex sympathetic dystrophy. *N Engl J Med* 2000; 343: 618-24.
4. Lee MG, Lee HM, Jo JY, Choi YS, Ku UK, Lee CJ, et al: An analysis of paresthesia areas evoked by spinal cord stimulation in relation to the position of electrode tip. *Korean J Pain* 2006; 19: 146-51.
5. Cameron T: Safety and efficacy of spinal cord stimulation for the treatment of chronic pain: a 20-year literature review. *J Neurosurg* 2004; 100(Suppl 3): 254-67.
6. Park JJ, Moon DE, Park SJ, Choi JI, Shim JC: Cervical and thoracic spinal cord stimulation in a patient with pediatric complex regional pain syndrome. *Korean J Pain* 2007; 20: 60-5.
7. Paicius RM, Bernstein CA, Lempert-Cohen C: Peripheral nerve field stimulation for the treatment of chronic low back pain: preliminary results of long-term follow-up: a case series. *Neuromodul* 2007; 10: 279-90.
8. Alo KM, Yland MJ, Kramer DL, Charnov JH, Redko V: Computer assisted and patient interactive programming of dual octrode spinal cord stimulation in the treatment of chronic pain. *Neuromodul* 1998; 1: 30-45.
9. Alo KM: Lead positioning and programming strategies in the treatment of complex pain. *Neuromodul* 1999; 2: 165-70.
10. Stanton-Hicks M, Baron R, Boas R, Gordh T, Harden N, Hendler N, et al: Complex regional pain syndromes: guidelines for therapy. *Clin J Pain* 1998; 14: 155-66.
11. De Andres J, Van Buyten JP: Neural modulation by stimulation. *Pain Pract* 2006; 6: 39-45.