

복합부위통증증후군 제I형 환자에서 조기 척수자극술이 필요한가?

- 증례 보고 -

아주대학교 의과대학 마취통증의학교실

민형기 · 한경림 · 이상은 · 김경태 · 김 찬

= Abstract =

Is Early Spinal Cord Stimulation in Patients with Complex Regional Pain Syndrome Necessary?

- A case report -

Hyoung Ki Min, M.D., Kyung Ream Han, M.D., Sang Eun Lee, M.D., Kyoung Tae Kim, M.D., and Chan Kim, M.D.

Pain Clinic, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Ajou University, Suwon, Korea

Complex regional pain syndrome (CRPS) is clinically characterized by pain, abnormal regulation of blood flow and sweating, edema of skin and subcutaneous tissues, sensory and motor disturbances, and trophic changes of the skin. A 21-year-old man was suffering from pain and swelling in his right hand and forearm. His arm had been in splints for 3 weeks following an extension injury of the right fingers and wrist, with the pain having developed 2 weeks after the splinting. He was treated with various nerve blocks including continuous epidural infusion, thoracic sympathetic block and peripheral nerve blocks, and squeezing his edematous region under general anesthesia as well as intravenous lidocaine and ketamine infusions. However, all of the performed treatments had no effect on the patient's pain or hand swelling. As a next line therapy, spinal cord stimulation should be considered because of intractable severe pain and swelling to almost all other modalities of therapy. We therefore performed an early intervention of spinal cord stimulation for the patient with refractory CRPS type I 5 months after the onset of pain and have got an excellent result. (Korean J Pain 2006; 19: 223-227)

Key Words: complex regional pain syndrome, early intervention, spinal cord stimulation.

복합부위통증증후군은 임상적으로 통증, 부종, 혈류와 발한의 장애, 감각과 운동장애 그리고 피부의 영양성 변화가 특징적이며 현재로서는 이 질환에 국한한 정확한 병태생리가 알려져 있지 않으나 신경병증성 통증의 발생 기전을 근거로 한 질환의 이해와 치료가 이루어지고 있다.^{1,2)} 복합부위통증증후군은 질환의 진행시기에 따라 여러 가지 기전을 통하여 통증 및 다양한 동반 증상이 발생하고, 환자들 간에도 서로 다른 증상을 보이기 때문에 일률적인 치료는 가능하지 않다.^{2,4)} 하지만 치료의 궁극적인 목표는 최대한의 기능 회복에 있으며 통증치료, 심리치료, 운동요법을 근간으로 하는 치료의 흐름도가 제시되고 있다.⁵⁾ 최근 복합부위통증증후군의 조기 진단과 적절한 치료가 환자의 통증 경감과 기능회복에 중요하다는 견해와 더불어 약물치료와 신경블록요법에 반응

하지 않는 난치성 복합부위통증증후군 환자는 척수자극술을 가능한 조기에 시행하는 것이 추천되고 있다.^{4,6-8)}

따라서, 저자들은 난치성 복합부위통증증후군 제I형 환자를 대상으로 통증 발생 후 5개월째 척수자극술을 시행하였고, 통증 경감, 부종 감소 및 운동력 회복 등 증상의 현저한 호전을 경험하였기에 문헌과 함께 보고하고자 한다.

증 례

21세 남자 환자는 2005년 11월 15일 군부대에서 넘어지면서 오른손 첫 번째에서 세 번째 손가락으로 땅을 짚은 후 외상 및 골절은 없었으나 3주간 부목고정을 시행하였고, 부목고정 2주 후부터 오른손 통증 및 부종이 심해져 군병원에서 정상신경절블록, 상완신경총블록, 정맥 내 케타민 주

접수일 : 2006년 10월 10일, 승인일 : 2006년 12월 1일

책임저자 : 김 찬, (443-721) 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5, 아주대학교병원 마취통증의학과

Tel: 031-219-5689, Fax: 031-219-5579, E-mail: kimchan@madang.ajou.ac.kr

Received October 10, 2006, Accepted December 1, 2006

Correspondence to: Chan Kim, Pain Clinic, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Ajou University School of Medicine, San 5,

Woncheon-dong, Yeongtong-gu, Suwon 442-721, Korea. Tel: +82-31-219-5689, Fax: +82-31-219-5579, E-mail: kimchan@madang.ajou.ac.kr

입과 국소마취제 주입, 경구 약물 투여로 치료하였으나 증상이 호전되지 않아 2006년 2월 10일 본원 신경통증클리닉으로 전원되었다.

내원 당시 환자의 주관적 증상은 우측 손에서 전완부위와 어깨를 지나 후두부까지 확대되는 양상으로 후벼파는 듯한, 망치로 때리는 듯한 통증과 화끈화끈한 열감 그리고 “도저히 참을 수 없는 통증, 차라리 죽고 싶은 통증”이었다. 또한 자발통과 심한 이질통 때문에 우측 팔을 전혀 들어 올리거나 움직이지 못하였고 심한 부종을 호소하였다(Fig. 1A). 지속적 통증은 VAS 70/100 mm였고 발작적 통증은 VAS 100/100 mm였으며 빈도는 하루에 10회 가량이며 지속시간은 30-40분이었다. 이학적 검사상 전완부 전체와 손 전체에서 정적 기계적 이질통과 동적 기계적 이질통, 냉각 이질통과 온각 이질통 그리고 침통각 검사에서 통각과민 소견을 보였다. 관련 증상으로 피부색깔 변화, 각질화가 있었고 통증 악화인자로 오른손을 움직이거나 팔꿈치를 구부릴 때

혹은 전완을 회외전하거나 회내전할 때였다.

추가적인 임상 검사인 적외선체열촬영(infrared thermography)에서 이환부의 온도가 반대측에 비하여 최고 6.89°C 높게 나타났으며(Fig. 2A), 삼상 골주사검사(3 phase bone scan) 상 혈액풀 영상(blood pool image)에서 우측 손에 혈류 증가 및 지연 영상에서 우측 손목과 제2, 3중수지 관절의 흡수 증가 소견을 보였다(Fig. 3). 근전도 검사와 신경전도 검사는 정상이었다. 이러한 소견을 종합하여 복합부위통증증후군 제I형으로 진단하였다.

환자는 2006년 2월 10일부터 2006년 3월 11일까지 입원 하에 지속적 경부 경막외블록, 흉부교감신경절블록, 상완신경총블록, 정맥부위마취, 정맥 내 국소마취제 및 케타민 주입, 강력한 마약성 진통제 투여, 전척추마취, 그리고 전신마취 하 림프선 배액술 등 매우 적극적인 치료를 하였으나 입원 당시 호소하던 통증 및 부종의 호전이 전혀 없는 상태로 퇴원하였다. 퇴원 약 3주 후 통증 및 부종도 지속되었

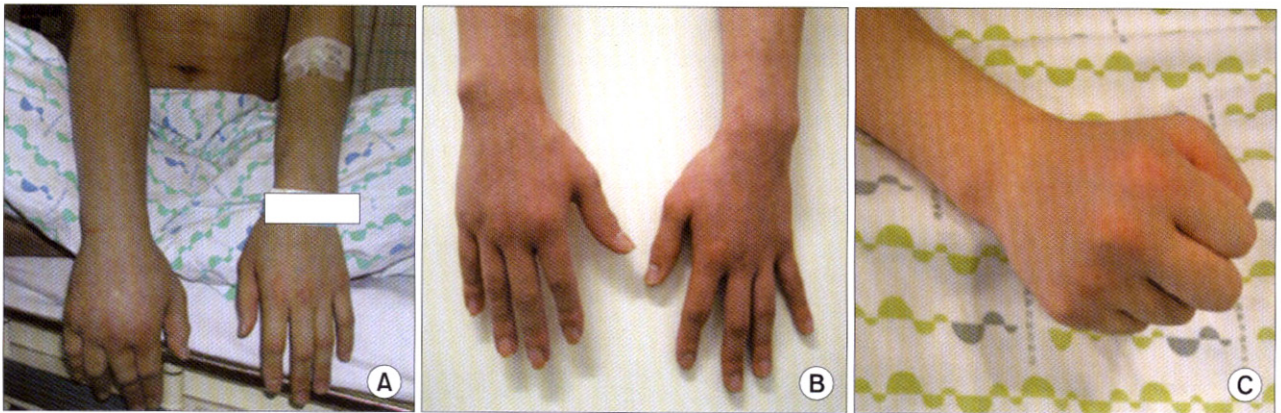


Fig. 1. Severe edematous change at right hand before spinal cord stimulation (A) and improved state of the edematous condition 1 month after spinal cord stimulation (B and C).

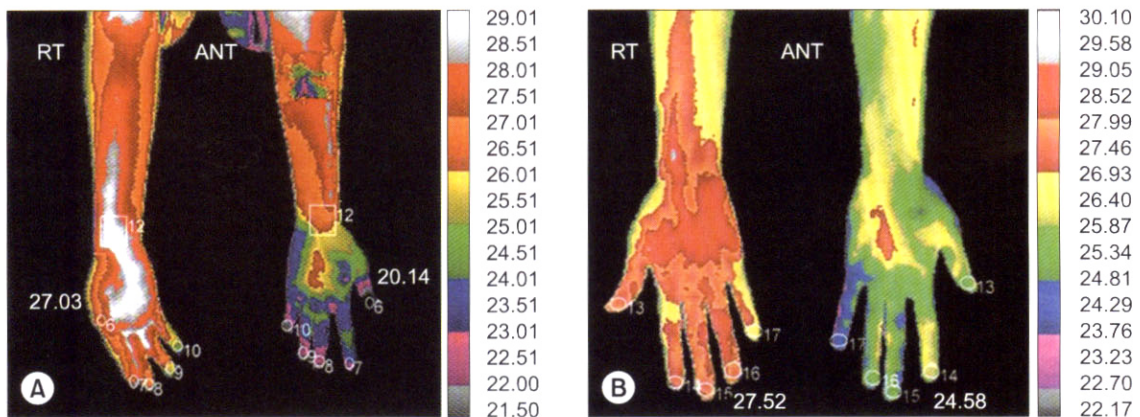


Fig. 2. The temperature differences on the infrared thermographic images. The maximum difference of skin temperature between the both hands (volar side) was 6.89°C before spinal cord stimulation (A) and the difference was decreased to 2.94°C 1 month after the spinal cord stimulation (B).

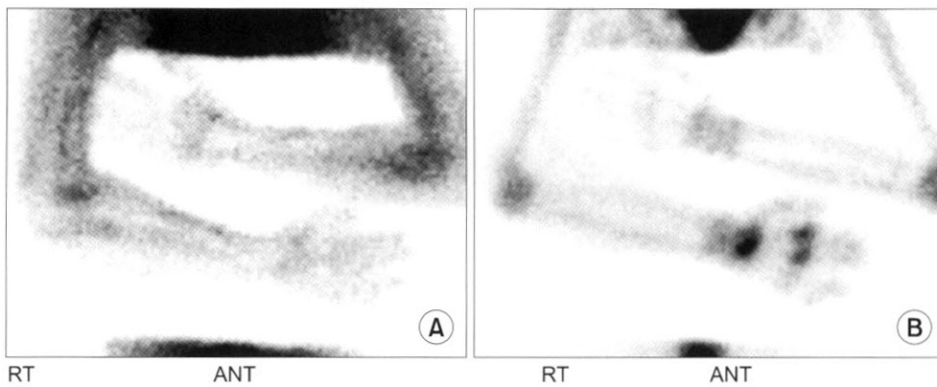


Fig. 3. Three phase bone scan images. Blood pool image shows mild increase of blood flow in the right hand (A) and delayed bone image represents increased uptake in the right 2nd and 3rd MCP joints, and right wrist (B).

고 적극적인 신경블록에 불응하는 통증을 치료하기 위하여 환자 및 보호자 동의 하에 시험적 척수자극술을하기로 결정하였고 2006년 3월 31일 척수자극술을 시행하기 위해 재입원하였다.

시험적 척수자극술을 시행하기 위해 환자의 체위를 복와위로 한 후 방사선 투시 하에 제 6경추와 제 7경추 간에서 피부소독 후 천자부의 국소마취 하에 14 G Tuohy 침으로 저항소실법을 이용해 경막외강에 접근하였으며, 조영제를 투여하여 경막외강에 바늘 끝이 위치함을 확인하였다. 그 후 탐침(stylet)을 제거하고, 전극선 진입을 용이하게 하기 위해 유도선(guide wire)을 삽입하여 목표지점을 확인한 후 전극선(quadrupolar electrode lead)을 경막외강에 삽입하였다. 척수자극기의 전원을 작동시켜 자극이 통증이 가장 심한 부위에 오며 통증이 감소함을 확인하면서 전극의 선단을 위치시켰다. 본 증례에서 제3경추체 상부 위치에서 가장 효과적임이 확인되어 이 부위에 전극의 선단을 위치시킨 후 고정하고, 척추 옆 피하로 전선을 매몰하고 자입부에서 10 cm 이상 떨어진 피부 쪽으로 연장선(extension)을 빼내어 시험자극기의 전원에 연결하였다. 그러나, 시술 시 엎드린 자세에서 시험 자극을 하였을 때 통증 부위로 이상감각(paresthesia)이 느껴지면서 통증이 감소되는 것을 느낀 상태였으나 시술 후에 전기 자극에 의한 이상감각이 통증부위로 잘 오지 않았으며, 전극 조합(electrode combination), 자극 너비(pulse width), 주파수(rate), 진폭(amplitude)을 조정하고 경추의 굴곡과 신전 및 환자 체위를 변화시키면서 통증부위 전체로 전기 자극이 느껴지는 최상의 위치를 찾았다.

시술 후 2일째 환자는 전극 조합 1-2+3+, 450 msec, 30 Hz, 2.0 V로 자극기를 조절한 상태에서, 좌측 측와위로 누워 경추를 굴곡시켰을 때 통증부위로 가장 좋은 전기 자극이 전달되었다. 이후 발작적 통증은 하루 1회 이하, VAS 100/100 mm에서 VAS 50/100 mm로 감소하였으며, 지속적인 통증은 VAS 70/100 mm에서 VAS 10/100 mm로 현저히 감소하였다. 통증부위로 전기 자극이 오면서 자발통 및 이질통의 현저한 감소로 팔을 심장보다 위로 올릴 수 있게 되었고 부종은 또한 현저히 감소하였다. 시험적 척수자극술 후

통증과 부종의 만족할만한 감소를 보였으므로 시험 자극 7일째인 2006년 4월 10일에 전극의 선단을 제3경추의 하단으로 위치를 재조정하면서 자극발생기(pulse generator)를 12번째 갈비뼈 3-4 cm 아래 복부에 매몰하는 영구 삽입술을 시행하였다.

영구적 척수자극기 삽입술 후 환자의 모든 자세에서 통증부위로 전기 자극은 잘 오는 상태가 되었고 자극발생기는 1-2-3+, 390 msec, 30 Hz, 2.0-3.0 V로 조절하였다. 척수자극술 시행 1개월 후 환자의 통증은 지속적 통증(VAS 10/100 mm)과 발작적 통증(VAS 50/100 mm) 모두 자극발생기의 진폭을 올리고 약물치료를 병행함으로써 견딜 수 있게 조절되었고, 통증이 없는 시기에 자극발생기의 전원을 끄고 지낼 수 있었다. 부종은 거의 소실되었고(Fig. 1B) 손을 어깨 위로 올리거나 주먹을 쥘 수 있게 되었고(Fig. 1C) 손톱을 깎을 수 있는 등 일상적인 활동이 가능하였다. 적외선 체열촬영에서 양 손의 온도차가 최고 2.94°C였다(Fig. 2B). 척수자극술 시행 후 6개월째인 현재, 환자는 수분간 지속되는 VAS 50/100 mm의 발작적 통증을 1주일에 1-2회 느끼는 상태이고 손가락을 살짝 잡을 수 있으며 1주일에 1-2일 정도는 약물 복용을 하지 않고 지내고 적극적인 운동 치료를 하고 있다.

고 찰

복합부위통증증후군은 임상적으로 통증, 부종, 혈류와 발한의 장애, 감각과 운동장애 그리고 영양성 변화가 특징적이며, 사지의 외상이나 신경손상, 골절, 뇌졸중, 척수손상, 심근경색 혹은 원인 불명 등 다양한 선행 질환에 의해 발생하는 신경병증성 통증으로 지극히 임상적 증상 및 증후를 기본으로 내려지는 진단명이다.^{2,3,9)} 본 증례는 환자의 과거력, 임상 증상과 이학적 검사결과(임상증후)에 의하여 전형적인 복합부위통증증후군 제I형에 속하는 환자였다.

본 증례의 경우는 통증 발생 초기부터(약 2주) 신경블록을 시행하였고 본원에 내원한 이후 통증발생 3-4개월 동안 침습적 방법의 다양한 증제적 신경 치료들을 시행하였

음에도 환자의 주관적 통증과 외관적 부종이 전혀 호전이 없었던 예이다. 전신마취 하 탄력붕대(elastic bandage)로 부종을 짜준 직후에 외관상 약간의 부종 감소 소견을 보였지만 마취 후 각성 시에는 이질통이 악화되고 자발통 또한 더욱 악화되는 양상을 보였다. 또한 경부 경막외강 내로 국소마취제와 케타민 투여 및 흉부교감신경절절절절에도 전혀 반응이 없었고, 상완신경총블록을 마취 용량(1.5% mepivacaine 20-30 ml)으로 시행하였을 때도 감각은 소실되어도 자발통은 감소하지 않았으며 이질통도 여전히 존재하였다. 이러한 환자의 소견으로 보아 환자의 통증, 부종 및 이질통의 발생은 좀 더 중추성에서 기인하는 것으로 추측할 수 있다.

만성 난치성 통증 치료의 일반적 순서는 비침습적이며 비용이 저렴한 방법으로 시작하여 효과가 없을 때 좀 더 침습적인 방법을 선택하여 유효한 치료를 결정하는 것이며, 척수자극술은 이러한 통증을 조절함에 있어 운동요법, 일반약물요법, 인지행동요법, 아편양 제제의 사용, 신경블록 등의 중재적 치료법 등으로 효과가 없을 때 신경절제술을 행하기 전에 척수신경의 조정(modulation)을 위하여 시행할 수 있는 방법으로 알려져 있었다.¹⁰⁾ 척수자극술은 1960년대 중반 Melzack과 Wall의 관문 조절설이 제시된 후 Shealy에 의하여 처음으로 시도되었으며, 1980년 말부터 신경병성 통증, 허혈성 통증에 적극적으로 시도되고 있고 기구의 발달과 더불어 치료 성공률이 높아지고 있다.¹¹⁾ Kemler 등은¹²⁾ 54명의 복합부위통증증후군 환자를 대상으로 36명은 물리치료와 척수자극술을 병행하고 18명은 물리치료만을 시행하였고, 두 군을 추적 관찰하여 척수자극술을 병행한 군에서 6개월 후 유의 있는 통증 감소를 확인하였다.

척수자극술의 작용 기전은 명확히 밝혀지지는 않았으나, 첫째 척수신경 자극은 척수 후각에서 GABA 분비를 증가시켜 촉각성 이질통을 억제하며, 둘째 척수 후각에서 통증을 전달하는 흥분성 아미노산인 글루탐산염(glutamate)과 아스파라진산염(aspartate)의 분비를 줄이며, 셋째 교감신경계 억제효과로 혈관 수축을 완화하여 허혈부위 및 통증 부위로 혈류량을 증가시키고, 넷째 척수의 과민화 반응을 억제하여 통증을 감소시키는 것으로 추측된다.^{3,11,13)} 이 환자의 경우 자발통, 이질통 및 부종이 심한 상태이고 피부 온도도 반대측에 비하여 1-7°C 상승을 보이는 것과 교감신경블록에 불응하는 통증 상태는 이 환자의 통증의 발생 기전이 과도한 말초 신경의 신경인성염증 및 사이토카인의 방출, 중추신경계의 감각 및 이형성 등의 기전에 의한다고 추측할 수 있고, 척수신경자극술이 이러한 현상을 감소시키거나 가역적으로 전환시키는 데 중요한 역할을 하였을 것으로 생각된다.^{2,3,9)}

최근에는 복합부위통증증후군의 조기 진단과 적절한 치료가 환자의 통증완화와 기능회복에 중요하며 조기에 적극적인 통증 치료가 이루어지지 않으면 통증이 만성화되고 악화되는 등 난치성 통증으로 이행될 가능성이 높다는 견

해가 지배적이다.^{4,6,14)} 그러나 척수자극술의 적용이 되는 환자들은 질환 자체의 극심한 고통과 이전의 많은 의료 기관 들로의 순회와 이에 따른 막대한 치료비 지출로 이미 정신적, 육체적, 경제적으로 탈진되어 있는 상황으로 통증클리닉을 방문하게 되는 경우가 많고, 척수자극술의 고비용에 또 다시 절망하게 된다.¹⁵⁾ 더욱이 다양한 약물요법과 신경블록에도 반응하지 않는 난치성 복합부위통증증후군의 경우에 우리나라의 의료 보험 기준에 의하면 6개월간의 지속적인 신경블록과 더불어 통증의 정도가 VAS 70/100 mm 이상이어야 한다는 조건 때문에 척수자극기 시술의 적용증이 의료보험 기준인 것으로 착각하는 의사들도 발생할 수 있고 따라서 적절한 치료시기를 놓칠 수 있을 것으로 생각된다. 본 증례는 적극적인 다양한 종류의 중재적 시술 및 약물치료 등을 시행하였으나 증상의 호전이 없었던 환자에서 이환 후 6개월 이상 척수자극술을 지연시키지 않고 이환 후 5개월째에 척수자극술을 시행한 예로 좀 더 적극적인 치료로 환자 질병의 진행과정을 차단할 수 있었던 좋은 예로 보여진다. 그러나 만약 이환 후 3개월 이전에 이러한 시술이 이루어졌다면 환자의 고통 경감 및 기능회복에 더 좋은 결과를 가져왔을 것으로 생각된다.

척수자극술은 여러 문헌을 통하여 알려진 바와 같이 난치성 만성통증에 의의 있는 통증완화와 기능 회복을 가져다주는 치료 방법이며 비용 면에서 고가이기 때문에 치료 효과 대비 경제성이 문제시되고 있다. Taylor 등은¹⁶⁾ 척수자극술을 시행받은 환자군과 척수자극술 외의 다른 종류의 치료 수단들로 질환을 관리하는 환자군의 비용 효과적인 측면에 대해서 분석하여 보고하였는데, 척수자극술의 초기의 고비용 지출은 시술 후의 타 치료 수단의 필요성이 감소하거나 없어짐에 따라 저비용 지출로 바뀌게 되고 척수자극술 외의 치료를 장기적으로 받아야 하는 군에 요구되는 일정한 또는 증가되는 비용지출에 상쇄되어 큰 차이가 없다고 하였다. 또한 최근에 복합부위통증증후군 환자의 치료에 있어서 1-3개월 동안 심리치료, 물리치료, 약물치료, 신경블록 등 적극적인 치료 후 반응이 없는 난치성 복합부위통증증후군 환자에게 3-6개월의 조기 척수자극술 시행이 추천되고 있다.^{6,8)}

결론적으로 저자들은 본 증례를 통하여 약물치료 및 적극적인 다양한 종류의 신경블록요법들로 전혀 증상 호전을 가져오지 못했던 상지의 복합부위통증증후군 제I형 환자에서 좀 더 조기에 다음 단계의 치료인 척수자극술을 시행하여 즉각적이고 현저한 통증 및 부종의 경감을 경험하였고, 현재 척수자극술 시행 6개월째로 적극적인 운동치료로 매우 만족할만한 치료 효과를 얻었다. 척수자극술은 고가의 시술임이긴하나 기존의 치료에 불응하는 난치성 복합부위통증증후군의 치료에 있어 시기를 늦추지 않고 적절히 사용한다면 환자들의 증상 및 기능 개선을 비롯해 삶의 질 향상에 큰 도움을 줄 수 있으리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Finniss DG, Murphy PM, Brooker C, Nicholas MK, Cousins MJ: Complex regional pain syndrome in children and adolescents. *Eur J Pain* 2006; 10: 767-70.
2. Baron R: Complex regional pain syndromes. In: *Textbook of pain*. 5th ed. Edited by McMahon SB, Koltzenburg M: Edinburgh, Elsevier Churchill Livingstone. 2006, pp 1011-27.
3. Galer BS, Schwartz L, Allen RJ: Complex regional pain syndromes-type I: reflex sympathetic dystrophy, and type II: causalgia. In: *Bonica's management of pain*. 3rd ed. Edited by Loeser JD: Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 2001, pp 388-411.
4. Stanton-Hicks M: Complex regional pain syndrome: manifestations and the role of neurostimulation in its management. *J Pain Symptom Manage* 2006; 31: S20-4.
5. 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.
6. Bennett DS, Brookoff D: Complex regional pain syndromes (reflex sympathetic dystrophy and causalgia) and spinal cord stimulation. *Pain Med* 2006; 7: S64-96.
7. Nelson DV, Stacey BR: Interventional therapies in the management of complex regional pain syndrome. *Clin J Pain* 2006; 22: 438-42.
8. Stanton-Hicks MD, Burton AW, Bruehl SP, Carr DB, Harden RN, Hassenbusch SJ, et al: An updated interdisciplinary clinical pathway for CRPS: report of an expert panel. *Pain Practice* 2002; 2: 1-16.
9. Wasner G, Schattschneider J, Binder A, Baron R: Complex regional pain syndrome - diagnostic, mechanisms, CNS involvement and therapy. *Spinal Cord* 2003; 41: 61-75.
10. Krames ES: Spinal cord stimulation and intractable pain: patient selection. In: *Interventional pain management*. 2nd ed. Edited by Waldman SD: Philadelphia, Saunders Co. 2001, pp 566-70.
11. Simpson BA, Meyerson BA, Linderth B: Spinal cord and brain stimulation. In: *Textbook of pain*. 5th ed. Edited by McMahon SB, Koltzenburg M: Edinburgh, Churchill Livingstone Publisher. 2006, pp 563-82.
12. 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.
13. Oakley JC, Prager JP: Spinal cord stimulation: mechanisms of action. *Spine* 2002; 27: 2574-83.
14. Walker SM, Cousins MJ: Complex regional pain syndromes: including "reflex sympathetic dystrophy" and "causalgia". *Anaesth Intensive Care* 1997; 25: 113-25.
15. Yoon JW, Moon DE, Lee CW, Ryu KH: Cervical spinal cord stimulation in a patient with complex regional pain syndrome in the upper extremity. *Korean J Pain* 2004; 17: 243-7.
16. Taylor Rs, Taylor RJ, Van Buyten JP, Buchser E, North R, Bayliss S: The cost effectiveness of spinal cord stimulation in the treatment of pain: a systematic review of the literature. *J Pain Symptom Manage* 2004; 27: 370-8.