

# 경부 경막외 차단에 의한 척수손상 환자의 만성 통증 조절

- 2예 보고 -

가톨릭대학교 의과대학 마취과학교실

이 지 영 · 성 춘 호

= Abstract =

## Chronic Pain Control of SCI Patients after Cervical Epidural Block

- Case report on 2 cases -

Ji Young Lee, M.D. and Choon Ho Sung, M.D.

*Department of Anesthesiology, Catholic University Medical College, Seoul, Korea*

With the medical progress that has given spinal cord injured(SCI) individuals greater longevity and better overall health, chronic pain is emerged as major challenge in treating this population. According to past reports, estimates of prevalence of severe/disabling chronic pain in SCI patients have ranged from 18% to 63%.

In etiologies of chronic pain in SCI patients, psychic or psychogenic pain categories should be included and more recent data have demonstrated that the persistent pain is directly related to higher levels of psychosocial distress and impairment. Recently, neurophysiological classification of the SCI pain syndrome into three etiologic groups(a; mechanical pain, b; radicular pain, c; deafferentation pain) is more frequently adopted for the classification of chronic SCI pain syndrome. The deafferentation pain is most common of the pain syndromes associated with SCI.

After cervical epidural anesthesia for the surgical intervention of decubitus ulcer on the hip of two SCI patients, there were much reduction of existing chronic deafferentation character pain.

**Key Words:** SCI patients, Chronic pain, Cervical epidural block, Pain reduction

### 서 론

의학의 진보에 따라 척수손상(spinal cord injury; 이하 SCI) 환자들의 수명이 연장되고 전반적인 건강 상태가 좋아 지면서, 이들 환자의 치료에 있어서 만성 통증이 중요한 문제가 되었다. SCI환자에서 너무 심

해서 무능력하게 만드는 정도의 통증의 빈도는 보고자에 따라 다르나 약 18~63%이다<sup>1-5)</sup>.

SCI 환자의 만성 통증의 원인으로 정신적인 것이 있으며<sup>1,3,5-7)</sup> 최신 보고들은 지속되는 통증이 정신사회학적인 고통 및 장애와 직접적인 연관이 있다고 하고 있다<sup>8,9)</sup>. 한편 최근 주로 SCI 환자의 통증에 대한 해부학적, 약리학적 및 수술적 치료에 대한 연구의 진

보들이 있었고 SCI 환자의 원인에 따른 통증분류에 다음 3가지의 신경생리학적 통증원인 분류가 흔히 이용된다; 국소 손상에 따른 물리적 원인에 의한 통증 (traumatic localized, mechanical), 신경근 통증 (root pain, radicular pain) 및 척수신경 수입로차단 통증(spinal dysesthetic, deafferentation pain). SCI 환자에서 그중 척수신경 수입로차단 통증이 가장 흔하다고 하였다<sup>10,11)</sup>.

저자들은 척수신경 수입로차단 양상의 만성 통증을 보이는 두명의 흉부척수손상 환자에서 둔부 욕창의 성형외과 수술을 위한 경부경막의 마취후 일정기간의 통증 경감을 경험하였기에 보고하는 바이다.

## 증 례

### 증 례 1.

37세, 남자, 신장 173 cm, 체중 55 kg, 등반중 추락 사고로 제 7흉추 척추신경 이하 완전마비인 SCI후 5년 4개월된 환자로 둔부 욕창으로 성형외과에서 피부 이식 예정이었다. 당시 4년동안 수시로 반복되는 제 7흉추 손상부 이하로 빠근하게 욕신 거리거나 화끈하며 가끔 찌릿찌릿한 통증을 느끼며, 특히 욕창부 치료 때마다 통증 발작이 일어난다고 하였다(VAS 6~9). SCI후 3차례 수술중 Herrington 금속정 제거 수술과 욕창수술후 통증의 악화가 있었다고 하였다. 검사 소견 및 심전도는 정상 이었고, 흉부방사선사진에서 늑골골절 치유 흔적과 우측 폐하엽에 늑막비후 및 양측 폐상엽에 치료된 결핵병소를 보였다. 흉추 방사선 소견에서는 제 6 및 제 7흉추의 압박골절 및 척추강 협착을 보였다. 평소 혈압은 수축기 140~90/확장기 100~60이었으며 가끔 자율신경 과반사(autonomic hyperreflexia)를 보였다.

1992년 3월 4일 수술시 자율신경과반사를 조절하려고 경부경막의 마취를 시행 하였다. 술전 혈압은 100/70이었다. 측와위에서 제 7경추 제 1흉추간에서 18 G Tuohy 천자침으로 천자하여 20 G 카테타를 2 cm 상부로 유치하고 1% lidocaine을 3 ml 경막외 투여 후 안정된 혈압을 보였으나 약 5분후 추가로 1% lidocaine을 6 ml 준후 90/60으로 약간의 하강을 보여 Ephedrine을 5 mg 정주후 혈압이 120/80으로 안정된 뒤 복와위로 자세를 바꾸어 수술을 시작하였고 40

분후 1% lidocaine 6 ml, Depomedrol 40 mg 추가 투여 하였고, 도중에 diazepam을 2.5 mg씩 30분 간격으로 정주 하였다. 수술은 1시간 40분이 걸렸고 술중 Hartman 수액을 400 ml 정주 하였다. 환자는 술후 통증이 없다고 하였고 그후 21일간 통증호소가 없었으나 3월 25일 밤에 온몸이 아픈 통증이 발생했고 nalbuphine 10 mg 근주로 반정도 통증감소를 보였다(VAS 9~5). 그후 3일 동안 VAS 4~6 정도의 통증이 있었고, 당시 욕창부의 감염과 미열이 생긴 상태였다. 그후 통증은 없어졌으며 당시 욕창도 치유되었다. 4월 3일 별다른 통증호소 없이 퇴원하였으나, 퇴원 후 약 20일 지나서 다시 심한 통증이 재개되었고 통증이 없던 경험때문에 더 견디기 어렵다고 하였다.

과거 89년 6월 28일 욕창치치를 위해 전신마취로 수술한 전후 기록은 수술중 혈압은 비교적 안정되었으나 술후 배부통증과 상처부위 통증을 호소 마약진통제 투여를 하였고 통증소실 기간은 없었다.

### 증 례 2.

39세, 남자, 신장 171 cm, 체중 52 kg, 작업중 추락 사고로 제 6흉추 척추신경 이하 완전마비가된 SCI후 5년 7개월된 환자로 둔부 욕창으로 성형외과에서 피부 이식 예정이었다. 당시 5년동안 수시로 반복되는 제 6흉추 손상부 이하로 둔하게 욕신거리거나 화끈 또는 따가운 가끔 찌릿찌릿한 통증과 양측 액와부 및 앞가슴으로 욕신 거리는 통증도 수시로 일어나며, 감각이 없는 욕창부를 치료할 때마다 통증 발작이 일어난다고 하였다(VAS 7~9). SCI후 4차례 수술중 Herrington 금속정 제거 수술과 욕창수술후 통증의 악화가 있었다고 하였다. 검사소견 및 심전도는 정상이었고, 흉부방사선사진에서 늑골골절 치유 흔적과 우측 폐상엽의 치료된 결핵병소를 보였다. 흉추 방사선소견에서는 제 6 및 제 7흉추의 압박골절 및 척추강 협착을 보였다. 평소 혈압은 수축기 150~90/확장기 100~60이었으며 가끔 자율신경과반사를 보였다. 1992년 7월 2일 수술시 자율신경과반사를 조절하려고 경부경막의 마취를 시행하였다. 술전 혈압은 100/70 이었다. 측와위에서 제 7경추 제 1흉추간에서 18 G Tuohy 천자침으로 천자하여 20 G 카테타를 2 cm 상부로 유치하고 1% lidocaine을 5 ml, Depomedrol 40 mg을 경

막의 투여하고 복외위로 수술을 시작하였고, 마취시작 40분 후 막연한 통증을 느낀다고 하며 혈압이 110/90으로 상승하여 1% lidocaine을 5 ml 추가 하였고 출혈과 함께 맥박이 130회 정도로 상승하여 수액투여와 수혈을 하며 마취작용 약화를 의심 0.5% bupivacaine 3 ml 추가하였는데 갑자기 혈압이 80/50으로 강하하며 구역을 호소하여 Ephedrine 20 mg을 정주하고 droperidol을 1 mg 정주한뒤 곧 혈압이 130/90으로 되고 맥박도 100회 정도로 되었다. 그후 120/90 내외의 안정된 혈압과 90부근의 안정된 맥박을 유지 하였고 마지막 0.5% bupivacaine투여 1시간후 4 ml를 추가 하였다. 전체 수술시간은 4시간 15분이었고 술중 전혈 800 ml, Hartman수액 1100 ml를 정주하였으며 수술 당일 새벽에 수술부위와 전신이 아픈 통증이 발발(VAS 7) ketoprofen 100 mg 투여로 조절되었고 그후 별다른 통증호소 없이 7월 16일 퇴원하였다. 과거 전신마취로 욕창수술한 89년 8월 11일 전후 기록에서는 수술중 수축기 혈압이 170~90, 맥박도 140~70의 변동이 있었고 수술후 계속되는 등과 욕창부의 통증을 호소하여 마약성 진통제를 사용 하였는데, 환자에 의하면 그후 통증은 조금 감소했으나 앞에서 언급된 양상의 통증이 계속되었고 이번 수술후 처음으로 통증에서 벗어나 보았다 하였다.

## 고 찰

SCI환자의 질병 출현 빈도는 백만당 32이고<sup>12)</sup>, 유병율은 백만당 906이라 한다<sup>13)</sup>. SCI는 마비, 감각장애, 자율신경계 기능장애, 장관, 방광 및 성적 기능장애를 동반하며, 이들 장애들은 신체적 의존이나 움직일 수 없게 만들고, 생활방식과 자존심의 변화를 초래한다. 이런 장애들에 만성적이고 잘 치료가 안되는 통증이 부가되면 SCI 환자 개개인의 기운, 동기 및 의지를 앗아가 버린다. SCI 환자의 통증치료를 위해 지금까지 여러 내과적, 재활의학적, 수술적방법이 유효하다고 하나 이런 치료를 하여도 완전한 치료는 되지 못하고 있다<sup>14)</sup>.

SCI 환자의 만성 통증의 원인으로 정신적인 것이 있으며<sup>1,3,5-7)</sup> 최신 보고들에서도 지속되는 통증은 정신사회학적인 고통 및 장애와 직접적인 연관이 있다고 하고 있다<sup>8,9)</sup>.

한편 최근 주로 SCI 환자의 통증에 대한 해부학적, 약리학적, 수술적 치료에 대한 연구의 진보들이 있었고, 신경생리학적 관점이 주로 치료의 방향을 설정하는 기준이 되고 있다<sup>2,3,10,11,14)</sup>.

Donovan들(1983)은 SCI후 생긴 만성통증을 신경생리학적으로 접근하여 spinal deafferentation pain, root pain, 그리고 traumatic(localized) pain으로 분류할 수 있다 하였고, Brittel과 Marino(1991)도 SCI후 만성 통증중후군을 mechanical pain, radicular pain, dysesthetic 혹은 deafferentation pain으로 분류했다. Mechanical pain은 대개 상처에 국한된 날카로운 통증이고, radicular pain은 신경의 손상에 의한 것으로 특징짓기 어려우며 여러양상을 보이나 흔히 척수감각분절 양상으로 방사되는 통증이다. 중추성(spinal cord dysesthesia or deafferentation pain)은 대개 척수손상부 이하에서 전체적으로 느껴지는 타는듯(burning), 쑤시는(aching), 얼얼한(tingling) 감각의 통증이다. 이중 중추성 통증이 SCI 환자의 만성통증의 원인으로 가장 흔하다고 한다<sup>10,11)</sup>.

SCI후 만성 통증은 중추에 원인이 있으며, 말초적 원인의 급성 통증을 일으키는 병변이 치유된 뒤에도 지속되는 중추신경계 내에서 발생하는 신경병적(neuropathic) 통증이며, 만성 신경병적 SCI 통증의 중추신경계 병소는 척수손상부 중 반흔이 생긴 신경조직, 지주막염 혹은 척수 후각부의 척수견인 등이 발생하여 척수진입로가 절단된 곳이라 한다. 앞에서 언급된 해부학적인 병변은 정상적인 척수조직의 신경생리를 변화시켜 비정상적인 폭발적흥분발사(burst firing), 발아(sprouting), 변화된 신경펩티드 농도, 교감신경섬유에서 통증신경 섬유로의 접촉전도(ephaptic spread), 후주교양 혹은 후근진입부(DREZ)의 각부위에 종말하는 하행성 억제회로의 억제장애를 일으킨다<sup>15-20)</sup>. 비정상적인 척수 손상부에서 위쪽의 척수 후각 세포들의 폭발적흥분발사는 Loeser들(1968)에 의해 증명되었다<sup>21)</sup>. Alexander들(1991)은 실험동물에서 척수신경 진입로절단후 후주교양의 이차 중간뉴런의 비정상적인 전기적 활동을 언급하였다<sup>20)</sup>. 이들 조절안되는 신경원의 반복되는 흥분발사를 Crue(1988)는 central neurophysiological epileptiform activity라 하였고<sup>22)</sup>, Fibson과 White는 convulsive

syndrome of spinal cord라 하였다<sup>23)</sup>.

만성적인 SCI 환자의 통증은 주로 중추신경의 병변에 의한 것으로 생각되는바 비정상적인 중추신경의 신경생리학적 활동을 해소하는 중추작용 약물과 신경외과적인 방법이 이용되어야 하고, 말초적인 방향의 치료는 결정적인 도움이 되지 않는다고 생각되나, 중추신경성 통증의 악화 요인으로 작용하기 때문에 말초성 유해자극의 해소도 중요하다. 따라서 만성적인 SCI 통증의 치료는 ① 전신 건강상태의 개선과 악화요소 제거, ② 비마약성 약물, ③ 물리적, ④ 수술적, ⑤ 마약성 진통제의 범주에서 이루어져야 한다<sup>14, 22)</sup>.

비마약성 약물치료에는 항우울제, 항경련제, 항정신성약물이 사용되나 통증치료에서 효과적이지 못하다<sup>2)</sup>.

대상포진후 신경통이나 만성 SCI 환자의 통증같은 신경병변에 기인한 통증에 흔히 사용되는 항우울제는 amitriptyline, nortriptyline, doxepine, imipramine이 있고, 통증억제 기전은 신경연접부에서 doxepine, norepinephrine과 serotonin의 재이용을 방해하여, 구심성 serotonin성 연접부를 가진 구심성 통증회로의 통증전달 감소와 과흥분성 신경원이 있을 것으로 생각되는 척수후각의 후주교양에 종말하는 하행성 통증억제회로가 이용할 수 있는 norepinephrine의 양을 증가시키는 것이다<sup>5, 24)</sup>. Atkinson(1989)에 의하면 당뇨병성 말초신경염에 항우울제가 효과가 있고, 항우울효과를 일으키는 용량의 반 정도로 치료가 된다 하였다<sup>25)</sup>.

항경련제는 Crue<sup>22)</sup>, Fibson과 White<sup>23)</sup>가 조절안되는 기능항진된 신경원의 중추 신경생리학적 간질양의 활동과 척수신경의 경련증후군이라 하였는바 중추신경에 작용하는 항경련제사용은 적절하다고 하였다<sup>22, 23)</sup>. Sattenthwait<sup>24)</sup>, Stein과 Warfield<sup>26)</sup>는 항경련제의 중추 통증억제의 기전은 기능 항진된 신경원의 역치를 안정시켜 유해자극에 관여하는 이차 신경원의 간질양 활동을 막는것이라 하였고, Hitchcock과 Teixeira<sup>27)</sup>는 중추신경계 통증억제 회로의 활성이 통증억제를 일으킨다 하였다.

신경이완제는 작용기전은 모르나, dopamine 길항과 항우울제 효과의 강화가 기전으로 제안되며<sup>24)</sup>, fluphenazine이 주로 사용된다<sup>14)</sup>.

물리적 치료로는 경피적 전기신경자극(TENS)이 전혀 효과가 없거나 일시적 경감을 가져온다고 한다<sup>15, 17)</sup>.

수술적 치료는 보존적 치료로는 만족스러운 통증감소를 얻을 수 없고, 다른 만성 통증의 원인이 해소되었을 때 고려될 수 있다.

교감신경에서 통증신경으로의 접촉전도를 억제하려고 시도한 교감신경차단은 통증감소에 실패하였다<sup>14, 19, 21)</sup>. 다른 신경절제 수술은 효과가 없거나 중추성 통증을 더 악화시킨다<sup>17, 24)</sup>. 그러나 dorsal root entry zone(DREZ)의 수술이 척수후각의 비정상적인 이차 신경원을 파괴시키는 기전으로 통증감소를 가져오는데, 약 60% 내외의 통증감소를 보이나<sup>15-20)</sup>, DREZ 수술 후에도 지속되는 중추성 통증의 원인으로 흥분성이 증가된 이차 통증신경원으로 부터의 시상까지의 날인(imprinting)의 가능성이 제시되고 있다<sup>28)</sup>.

척수후근 자극장치(dorsal column stimulator)는 척수후근을 자극한다고 하며, failed back surgery syndrome, 혈관이상성 통증, 대상포진후 신경통에 효과가 있다고 하나, 아직 중추신경병변에 의한 통증에는 임상적 유용성이 발견되고 있지 않다<sup>29, 30)</sup>.

마취약제에 의한 말초, 척수, 경막의 신경차단은 말초적인 통증과 중추성 통증의 감별진단적 가치와, 중추성 통증을 악화 시키는 유해자극의 감소에 도움이 된다고 한다<sup>14)</sup>. 유사한 대상포진후 신경통 사례에서 경막의 부신피질호르몬제와 국소마취제의 투여로 일시적 통증 경감을 일으킬 수 있다는 Forrest<sup>31)</sup>의 보고와 Loeser<sup>32)</sup>의 보고가 있으며, 마취과적으로 SCI 환자의 분만이나 수술을 위한 마취시 경막외마취가 자율신경과반사의 조절에 많은 효과가 있다는 보고가 있어서<sup>34-38)</sup> 저자들은 앞의 임상례에 적용 시켜보았다.

앞에서는 주로 완전한 중추성 통증을 중심으로 고찰하였으나, 척수신경이 완전히 절단되는 경우는 드물고 비록 손상부 이하의 마비를 보인다 하여도 이학적 검사에 의한 신경학적 진단은 절대적인 것은 아니라고 한다<sup>39)</sup>. 따라서 Frisbie와 Aguilera<sup>40)</sup>가 지적하였듯이 척수손상부 이하의 마취된 부위에 느끼는 만성통증을 환지통(phantom) 성상의 중추성 통증으로 생각하기 전에 국소의 골관절 이상에서 오는 통증도 생각해야 하고, 아급성인 척수공동성(syringomyelic) 통증도 많은바 핵자기공명촬영(MRI) 등으로 확인해 보아야 한다<sup>40)</sup>.

결론적으로 저자들은 SCI 환자의 만성 중추성 통증 조절에 경부경막의 차단이 긍정적 결과를 얻을수 있었

던 것으로 생각된다.

### 참 고 문 헌

- 1) Richards JS, Meredith RL, Nepomuceno C, et al. *Psychosocial aspects of chronic pain in spinal cord injury. Pain* 1980; 8: 355.
- 2) Richards JS, Stover SL, Jaworski T. *Effect of bullet removal on subsequent pain in persons with spinal cord injury secondary to gunshot wound. J Neurosurg* 1990; 73: 401.
- 3) Marion AJ. *Chronic pain and spinal cord injury. Clinic J Pain* 1992; 8: 87-92.
- 4) Rose M, Robinson JE, Ells P, Cole JD. *Pain following spinal cord injury: results from postal survey. Pain* 1988; 34: 101.
- 5) Brittel CW, Marino AJ, Umlauf RL. *Two-year survey of health issues in spinal cord injured outpatients: on going interdisciplinary treatment needs. Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 765.
- 6) Turk DC, Rudy TE. *Towards a comprehensive assessment of chronic pain patients. Res Ther* 1982; 25: 237-49.
- 7) Umlauf RL. *Psychological interventions for chronic pain following spinal cord injury. Clinic J Pain* 1992; 8: 111.
- 8) Summers JD, Rapoff M, Varghese G, et al. *Psychosocial factors in chronic spinal cord injury pain. Pain* 1991; 47: 183.
- 9) Elliott T, Harkins SW. *Psychosocial comcomitants of persistant pain among persons spinal cord injuries. NeuroRehab* 1991; 1: 7.
- 10) Donovan WH, Dimitrijevic MR, Dahm J. *Neurophysiologic approaches to chronic pain following spinal cord injury. Paraplegia* 1983; 20: 135.
- 11) Brittel CW, Marino AJ. *Chronic pain in spinal cord injury. In: Walsh NE, ed. Physical medicine and rehabilitation: state of the art reviews. Philadelphia: Hanley & Belfus, 1991; 71-82.*
- 12) Kraus JF, Franti CE, Riggins RS, et al. *Incidence of traumatic spinal cord lesions. J Chronic Dis* 1975; 28: 471.
- 13) DeVivo MJ, Fine PR, Maetz HM, et al. *Prevalence of spinal cord injury: a re-estimation employing life table techniques. Arch Neurol* 1980; 37: 707.
- 14) Balazy TE. *Clinical managment of chronic pain in spinal cord injury. Clinic J Pain* 1992; 8: 102.
- 15) Rawlings CE III, Rossitch E Jr, Nashold BS Jr. *The use of limited DREZ lesions for intractable pain. Pain Manag* 1989; 2: 315.
- 16) Friedman AH, Bullitt E. *Dorsal root entry zone lesions in the treatment of pain following brachial plexus avulsions, spinal cord injury and herpes zoster. Appl Neurophysiol* 1988; 65: 465.
- 17) Friedman AH, Nashold BS. *DREZ lesions for relief of pain related to spinal cord injury. J Neurosurg* 1986; 65: 465.
- 18) Friedman AH, Nashold BS Jr, Broche P. *Dorsal root entry zone lesions for the treatment of brachial plexus avulsion injuries: a follow up study. Neurosurgery* 1988; 22: 369.
- 19) Nashold BS Jr, Bullitt E. *Dorsal root entry zone lesions to control central pain in paraplegics. J Neurosurg* 1981; 55: 414.
- 20) Alexander E III, Nashold BS Jr, Rossitch E Jr. *Dorsal root entry zone surgery for pain management, an update. Pain Manag* 1991; 4: 15.
- 21) Loeser JD, Ward AA Jr, White LE Jr. *Chronic deafferentation of human spinal cord neurons. J Neurosurg* 1986; 29: 48.
- 22) Crue BL. *Central versus peripheral philosophies of pain. Pain Manag* 1988; 1: 218.
- 23) Fibson JC, White LE Jr. *Denervation hyperpathia: a convulsive syndrome of the spinal cord responsive to carbamazepine therapy. J Neurosurg* 1971; 35: 287.
- 24) Sattenthwaite JR. *Medical management of postherpetic neuralgia, A review. Pain Manag* 1989; 2: 10.
- 25) Atkinson JH. *Tricyclic antidepressant in pain management. Pain Manag* 1989; 2: 51.
- 26) Stein JM, Warfield CA. *Herpes zoster and postherpetic neuralgia. Hosp Pract* 1982; 17: 96A.
- 27) Hitchcock E, Teixeira M. *Anticonvulsant activation of pain suppressive systems. Appl Neurophysiol* 1982; 45: 582.
- 28) Nashold BS Jr, Higgins AL, Friedman AH, et al. *The DREZ operation. Modern technique in surgery. Neurosurgery* 1984; 35: 1.
- 29) Megylio R, Cioni B, Rossi GF. *Spinal cord stimulation in management of chronic pain, a 9-year experience. J Neurosurg* 1989; 70: 519.
- 30) Richardson RR, Siqueira EB, Cerullo LJ. *Spinal epidural neurostimulation for the treatment of acute and chronic intractable pain. Pain* 1980; 8: 75.

- 31) Forrest JB. *The response to epidural steroid in chronic dorsal root pain. Can Anaesth Soc J* 1980; 27: 40.
- 32) Loeser JD. *Herpes zoster and postherpetic neuralgia. Pain* 1986; 25: 149.
- 33) Schonwald G, Fish KJ, Perkasch I. *Cardiovascular complications during anesthesia in chronic spinal cord injured patients. Anesthesiology* 1981; 55: 550.
- 34) Stirt JA, Marco A, Conklin KA. *Obstetric anesthesia for a quadriplegic patient with autonomic hyperreflexia. Anesthesiology* 1979; 51: 560.
- 35) 新藤光郎, 寺井岳三, 田上方子, 金田正興, 等. 慢性期高位脊髄損傷患者に發生した自律神經過反射の3例. *臨床麻酔* 1986; 10: 1033.
- 36) Erickson RP. *Autonomic hyperreflexia; pathophysiology and medical treatment. Arch Phys Med Rehabil* 1981; 61: 550.
- 37) Lambert DH, Deane RS, Mazuzan JE. *Anesthesia and the control of blood pressure in patients with spinal cord injury. Anesth Analg* 1982; 61: 344.
- 38) Ranvinadran RS, Cummins DF, Smith IE. *Experience with the use of nitroprusside and subsequent epidural analgesia in a pregnant quadriplegic patient. Anesth Analg* 1981; 60: 61.
- 39) Wozniewicz B, Fikipowicz K, Swiderska SK, et al. *Pathophysiological mechanism of traumatic cavitation of the spinal cord. Paraplegia* 1983; 21: 312.
- 40) Frisbie JH, Aguilera EJ. *Chronic pain after spinal cord injury: an expedient diagnostic approach. Paraplegia* 1990; 28: 460.