고주파열응고술을 이용한 정위적 제5 천추 후근신경절 절단술 -증례보고-

한림대학교 의과대학 마취통증의학교실

김일석 · 방경선 · 이정범 · 홍성준 · 신근만

Stereotactic S5 Dorsal Root Ganglionotomy Using Radiofrequency Lesion Generation - A case report -

Il Seok Kim, M.D., Kyung Seon Bang, M.D., Jeong Beom Lee, M.D., Seong Joon Hong, M.D., and Keun Man Shin, M.D.
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea

Dorsal root ganglionotomy of the S5 nerve is useful for pain around the coccyx. The S5 dorsal root ganglion lies behind the sacrum at a level 1 cm caudal to the S2 foraminal opening and approximately 2 mm lateral to the midline of the sacrum. A small burr-hole was made through the plates of the posterior sacrum to approach the dorsal root ganglion of S5 nerve. Sensory stimulation was performed at 0.3 V, 50 Hz. No motor fasciculations was noted at 0.6 V, 2 Hz. A thermal lesion was created at 75°C for 60 sec. The patient whom we report now was a 67-year-old male who suffered from the pain around the coccyx due to rectal cancer metastasis. He failed to respond to other oral and invasive conventional therapy. We experienced a successful result in the treatment of his intractable pain after the S5 dorsal root ganglionotomy. (*Korean J Anesthesiol* 2005; 48: 659~62)

Key Words: burr-hole, radiofrequency, S5 dorsal root ganglion.

고주파를 이용한 고주파열응고술은 열에너지를 이용하여 신경조직을 파괴시키는 방법으로 운동신경의 파괴는 최소화하면서 통증을 전달하는 감각신경을 선택적으로 열응고시키며 삼차신경통, 암성통증 등 여러 통증 치료에 적용되고 있다.^{1,2)}

감각 및 운동신경 자극을 통하여 원하는 신경을 확인할 수 있고 온도와 응고시간을 조절하여 선택적인 신경파괴가 비교적 용이하여 고식적 수술이나 신경파괴제보다 선호되고 있다.³⁾

난치성 통증의 치료를 위하여 과거에는 척수신경의 후근절단술이 많이 행하여져 왔으나 후근의 절제 후에도 통증이 없어지지 않은 예가 자주 보고 되어^{4,5)} 이후 후근절단술보다는 후근신경절 절단술이 선호되게 되었다.

천추 후근신경절은 요추와는 달리 척추관 안에 위치하고 있기 때문에 바로 접근이 불가능하며 정확한 위치를 선정 후 천추 후판에 작은 구멍(burr-hole)을 만들어 신경절에

접근할 수 있다.^{6,7)} 특히 제5 천추 후근신경절은 제5 천추 근방이 아닌 제3 천추 부위에 위치하고 정중앙에 근접해 있기 때문에 정확한 지식과 세심한 주의가 요망된다.⁸⁾

저자는 미골 주변에 극심한 통증을 호소하는 전이된 직장암 환자에서 고주파열응고를 이용한 정위적 제5 천추 후근신경절 파괴술을 시행하여 좋은 결과를 얻었는데 이로써 직장암 수술 후 발생할 수 있는 미골 주위의 심한 난치성 통증 치료에 획기적인 전기가 마련될 것으로 생각된다.

증 례

대상은 67세 남자환자로 5년 전에 직장암을 진단 받고 같은 해 Miles씨 수술을 받은 후 1년 정도 항암화학요법을 받았다. 7개월 전부터 회음부와 미골주위에 심한 통증이 발생하여 여러 가지 진통제 등 보존적 치료를 받고 일시적으로 증세가 호전되었으나 다시 증세가 악화되어 본과에 의뢰되었다. 이학적 검사 및 전신 상태는 양호한 편이었고 운동신경장애나 감각신경장애 소견도 보이지 않았다. Gabapentin과, oxycodone 80 mg 4회 분복 또는 Morphine sulfate 60 mg을 2회 분복하였으나 환자는 참을 수 없는 통증은 지속되고 어지럽고 멍한 느낌이 심하다고 하여 마약성진통제

논문접수일 : 2005년 3월 2일

책임저자 : 신근만, 서울시 강동구 길1동 445번지

한림대학교 의과대학 강동성심병원 마취통증의학과

우편번호: 134-701

Tel: 02-2224-2209, Fax: 02-474-0956

E-mail: kmshin1@yahoo.co.kr

Fig. 1. Anteroposterior view radiograph shows the introducer needle and the TEW-CN cannula.

를 더 이상 증량하지 않았다. 요천추부 MRI 검사에서 특별한 소견은 보이지 않았고 간기능검사 등 혈액검사는 모두 정상 소견이었다.

미친추 접합부를 관통하여 외톨이 신경절에 접근하여 무수 알콜을 사용하여 신경과괴술을 하였으나 환자는 변화를 느끼지 못했고 이를 후 제5 요추와 제1 천추 사이의 추간판을 관통하여 무수 알콜로 시행한 상하복신경총 파괴술 후에는 회음부 통증은 호전되었으나 미골 주위의 통증은 지속되어 체성통증으로 판단하고 미골주위를 지배하는 제5 천추 후근신경절 파괴술을 결정하였다.

환자는 방사선이 투과하는 테이블 위에 앙와위를 취하고 머리는 턱을 들거나 내리지 않은 중립자세를 취하였다. 심전도(Sirecust 960, Siemens, Sweden), 혈압(Sirecust NP 404, Siemens, Sweden) 및 동맥혈 산소포화도(Sirecust NP 404, Siemens, Sweden) 등을 지속적으로 관찰하였다. 피부소독을 한 후 C-자형 영상증강장치를 사용하여 전후상(A-P view)에서 제2 천추공이 잘 보이도록 맞추고 23 G 바늘을 사용하여 제2 천추공을 천자한 후 조영제를 주사하여 제2 천추신경 및 천추공을 확인하고 제2 천추공의 1 cm 하방, 정중앙에서 2 mm 외측에 1% lidocaine을 피하침윤하였다. 14 G 유도침으로 피부를 천자하고 유도침이 뼈에 닿으면 탐침을 빼고 0.062 inch Kirchner wire (K-wire)를 넣은 후 수동드릴을 사용하여 신경절의 중앙을 향하게 하여 뼈를 조금씩 뚫은 후 C자형 방사선투시기를 측면상(lateral view)으로 돌렸다. 전후상과 측면상을 번갈아 확인하며 신경관까지 관통한 후 K-wire를 제거하고 100 mm TEW 카놀라(TEW-CN cannula, Radionics, USA)를 유도침 안으로 삽입하여 척추관 안으로 전진시켰다(Fig. 1). TEW 카놀라의 탐침을 빼고 TEW

Fig. 2. Lateral view radiograph through the sacrum shows the tip of the TEW-CTC electrode (arrow).

전극(TEW-CTC, Radionics, USA)을 넣은 후 방향을 바뀌가며 50 Hz, 0.3 volt로 자극하여 이상감각을 느끼는 곳에 위치를 정하고 2 Hz, 0.6 volt에서 연속반응이 없는 것을 확인하였다(Fig. 2). 2% lidocaine 2 ml를 주입하고 2분 후에 75°C 60초간 병소를 만들었다. Methylprednisolone 20 mg과 2% lidocaine 1 ml의 혼합액을 주사한 후 카놀라를 제거하고 2분간 압박하였다.

환자는 다음날 통증이 악화과 완화를 반복하다 2일 후 통증이 VAS 9에서 2로 크게 감소하였다. 1주일 후 다시 좌측에 같은 방법으로 병소를 만들었다. 환자는 간헐적으로 oxycodone 20 mg을 복용하며 불편을 느끼지 않고 생활하게 되었으며 시술 1개월 및 3개월 후 병원 방문 때까지 진통효과는 VAS 2-3으로 잘 유지되고 있었다.

고 찰

난치성 통증 치료를 위한 고주파열응고술을 이용한 척수신경 후근신경절 절단술은 Uematsu에 의해 처음 기술되었고⁹⁾ 그 효과가 여러 보고자들에 의해 증명되어 왔다.^{10,11)}

과거와는 달리 척수신경 후근절단술을 대신하여 후근신경절 절제술을 시행하는 이유는 척수신경 전근에 통증을 전달하는 구심성 섬유가 존재하기 때문이며 전근에 후근신경절과 유사한 신경세포들이 존재한다는 주장은 이미 19세기 말부터 제기되었다. Coggeshall 등에^{12,13)} 의하면 ventral root afferent라 불리는 구심성 신경섬유가 후근신경절에서 나와 고리를 형성하여 척수신경 전근에 들어가고 이것이 다시 척수로 간다고 하였으며 이로써 척수신경 후근을 절단하여도 완전한 통증이 제거되지 못하는 이유를 알 수 있

게 되었다.¹⁴⁾ 이러한 구심성 섬유들은 일반적인 유해자극 뿐만 아니라 신경섬유종과 같은 병적 상황에서도 신경 전도를 일으키는 것으로 알려져 있다. 또한 척수신경 후근신경절 세포들은 다른 신경조직보다 열에 더 민감하여 고주파를 이용한 열응고를 할 경우 운동신경은 물론이고 고유 감각, 촉감 등이 비교적 잘 보존되며 따라서 구심로차단성 통증의 발생을 줄일 수 있다고 알려져 있다.^{6,15)}

Hunsperger와 Wyss가¹⁶⁾ 제안한 고주파의 사용은 발전을 거듭하여 병소를 만들면서 온도를 감시할 수 있어 병소 크기의 조절이 용이하게 되었을 뿐만 아니라 전압, 전류 및 저항 등의 표시가 디지털화하여 세밀한 조작이 가능하게 되어 보다 정밀한 병소를 만들 수 있게 되었다.

미골 주위 조직은 제5 천추신경의 지배를 받으므로 제5 천추신경의 후근신경절을 파괴함으로써 그 분절의 체성통증을 용이하게 제거할 수 있다. 천추 신경절은 다른 부위와 달리 천골 내의 신경관 안에 위치하고 있어 직접 접근이 불가능하다. 따라서 신경절의 위치를 파악하여 천추 후판을 뚫고 신경관까지 작은 구멍을 내어 카눌라를 접근시켜야 한다.⁸⁾ 제5 천추 신경절은 제5 천추 부위가 아닌 제3 천추 부위에 위치하고 있어 그 위치 선정이 어려우며 이 점에서 기존의 제1 또는 제2 천추 신경절의 경우와는 차이가 있다. 또한 제4 천추 신경이 근접하여 주행함으로 항문 괄약근 기능을 보존하기 위해 매우 섬세한 주의가 필요하다. 일반적으로 제5 천추 후근신경절은 제2 천추공의 1 cm 하방, 정중선에서 약 2 mm 외측에 위치하고 있지만 개인에 따라 약간의 위치적 차이가 존재할 것이다.⁸⁾ 이러한 위치의 다양성에 대처하기 위하여 저자는 끝이 부드러운 곡선으로 되어있는 TEW-CTC 전극을 사용하였으며 이는 방향을 바꿈으로써 3-4 mm 차이까지 극복할 수 있다. 또한 끝이 뾰족하지 않아 신경 안으로 삽입될 위험이 적고 더 광범위한 병소를 만들 수 있지만 가까이 주행하는 제4 천추신경이 손상될 위험이 있다. 그러나 이 환자는 항문을 제거하였기 때문에 제4 천추신경 손상에 대한 문제가 적었으며 오히려 통증조절에 도움이 될 수 있으리라 판단되었으며 순수한 미골통 환자를 위하여 시술할 때에는 이 문제를 심각하게 고려하여야 할 것이다. 이 증례는 시술 목적이 미골통이 아닌 직장암 환자의 통증 제거란 점에서 또 수기에서는 TEW-CTC 전극을 사용한 점이 기존의 보고와는 차이가 있다.⁸⁾

수기 중 K-wire로 작은 통로를 만들 때 방사선 측면상을 주의 깊게 관찰하며 K-wire가 신경관 내로 직접 들어가지 않도록 유의하여야 하는데 이는 신경관 내로 도달하면서 갑자기 저항이 감소하며 K-wire가 밀려들어가 신경을 관통할 수 있기 때문이다. 이와 같이 1 mm의 차이가 성패를 좌우하는 시술에서는 방사선 전후상과 측면상을 정확하게 맞

추는 것이 매우 중요하다. 신경절의 경우 열응고의 온도는 70°C 이하로 시행하는 곳도 많지만^{6,8,10,17)} 저자의 경험상 전극을 신경절에 근접시킨 경우에서도 70°C 이하에서는 원하는 병소가 잘 형성되지 않았다. 수술 후 신경염의 발생을 줄이기 위하여 그 부위에 스테로이드를 주사하는 것은 도움이 될 것 같다.⁶⁾

결론적으로 정위적 접근을 통한 제5 천추 후근신경절 절단술은 적응대상을 신중히 고려해야 하지만 특히 직장암 수술 후 발생하는 미골 주위의 심한 난치성 통증을 해결할 수 있는 또 하나의 중요한 무기가 될 것이다.

참 고 문 헌

1. Shin KM, Shin SC, Cho YR, Lim SY, Hong SY, Choi YR: Stereotactic radiofrequency gasserian ganglionotomy. *Korean J Pain* 1996; 9: 183-6.
2. Shin KM, Ahn CS, Hong SY, Choi YR, Son HK: Stereotactic lumbar dorsal root ganglionotomy in the management of intractable pain. *Korean J Pain* 1996; 9: 407-11.
3. Cosman ER, Nashold BS, Bedenbaugh P: Stereotactic radiofrequency lesion making. *Neurophysiol* 1983; 46: 160-6.
4. Loeser JD: Dorsal rhizotomy for the relief of chronic pain. *J Neurosurg* 1972; 36: 745-50.
5. Onofrio BM, Campa HK: Evaluation of rhizotomy: review of 12 years' experience. *J Neurosurg* 1972; 36: 751-5.
6. Kline MT: Stereotactic radiofrequency lesions as part of the management of pain. Florida, Deutsch press. 1992, pp 29-32.
7. Shin KM, Choi HC, Hong SY, Choi YR, Kim C: Stereotactic thoracic ganglionotomy with transzygapophyseal approach. *Korean J Anesthesiol* 1997; 32: 857-62.
8. Kline MT, Yin W: Radiofrequency techniques in clinical practice. In: *Interventional pain management*. 2nd ed. Edited by Waldman SD: Philadelphia, Saunders. 2001, pp 243-93.
9. Uematsu S, Udvarhelyi BG, Benson WD, Siebens AA: Percutaneous radiofrequency rhizotomy. *Surg Neurol* 1974; 5: 319-25.
10. Van Kleef M, Spaans F, Dingemans W, Barendse GAM, Floor E, Sluiter ME: Effects and side effects of a percutaneous thermal lesion of the dorsal root ganglion in patients with cervical pain syndrome. *Pain* 1993; 52: 49-53.
11. Nash TP: Percutaneous radiofrequency lesioning of dorsal root ganglia for intractable pain. *Pain* 1986; 24: 67-73.
12. Coggeshall RE, Applebaum ML, Stubbs TB, Sykes MT: Unmyelinated axons in human ventral roots, a possible explanation for the failure of dorsal rhizotomy to relieve pain. *Brain* 1975; 98: 157-66.
13. Coggeshall RE, Ito H: Sensory fibers in ventral roots L7 and S1 in the cat. *J Physiol (Lond)* 1977; 267: 215-35.
14. Hosobuchi Y: The majority of unmyelinated afferent axons in human ventral roots probably conduct pain. *Pain* 1980; 8: 167-80.

15. Letcher FS, Goldring S: The effect of radiofrequency current and heat on peripheral nerve action potential in the cat. *J Neurosurg* 1968; 29: 42-7.
  16. Hunsperger RW, Wyss OAM: Production of localized lesions in nervous tissue by coagulation with high frequency currents. *Helv Physiol Pharmacol Acta* 1953; 11: 283-304.
  17. Van Kleef M, van Suijlekom JA: Treatment of chronic cervical pain, brachialgia, and cervicogenic headache by means of radiofrequency procedure. *Pain Practice* 2002; 2: 214-23.
-