

경피적 냉동요법을 이용한 척수신경 파괴술

— 증례 보고 —

서울대학교 의과대학 마취과학교실

이상철 · 윤희조 · 박소영 · 윤미자 · 안원식 · 김성덕

= Abstract =

Percutaneous Cryo-Rhizotomy

— A case report —

Sang Chul Lee, M.D., Hea Jo Yoon, M.D., So Young Park, M.D.
Mi Ja Yoon, M.D., Woen Sik Ahn, M.D. and Seong Deok Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Seoul National University

Intractable chest and abdominal wall pain responds well to root surgery. But it is better to perform this procedure less invasively with less complications. Cryoanalgesia has been developed to relieve several neurogenic pain without causing irreversible nerve damage. Well-selected percutaneous cryoablative procedure could be one of the technique of choice for some chronic pains because it has the advantage of easy application without any remarkable side effect.

We did percutaneous cryoneurolysis of the spinal nerve root at the thoracic level to treat one patient with severe cancer pain on the chest wall(T4, 5, and 8 dermatomes) after successful percutaneous radiofrequency T6 and T7 posterior root rhizotomy. This procedure was performed under fluoroscopic guidance. We advanced 2 mm cryoprobe to the posterior, superior aspect of vertebral foramen on lateral view until the patient felt paresthesia. 3 times of 2 minutes freezing was applied to each spinal nerve root. The patient got immediate pain relief without any side effect.

Key Words: Percutaneous cryoneurolysis. Rhizotomy.

암성 통증을 비롯한 여러 난치성 통증의 경우에 기존의 보존적인 치료로 잘 제어되지 않기 때문에 과거부터 신경파괴술이나 절제술과 같은 수술적 방법이 많이 시행되어 왔다. 특히 흉부와 복부의 체성 통증의 경우에 척수 신경근 혹은 선택적 후근 절제술을 시행하여 좋은 결과를 얻어 왔다.¹⁾

낮은 온도를 사용한 제통 요법은 수천년 전에 Hippocrates가 국소적인 통증을 감소시키기 위해 환부에 얼음을 사용하여 수술했다고 기록되어 있을만큼 오랜 역사를 지녔다.²⁾ 그 후 1961년 Dr. Cooper가 냉동용 바늘(cryoprobe)을 고안한 뒤로 신경자체를 냉동시

키는 것이 가능하게 되었고, 만성 통증 환자와 술 후 제통에 효과적으로 사용하였다.³⁾ 냉동 요법은, 주로 술후 통증치료에 많이 이용되는 방법으로 시술자가 직접 신경을 눈으로 보면서 시행하는 개방법과 만성 통증에 사용되는 경피적 접근법으로 나눌 수 있다. 특히 만성 통증환자의 치료에서 경피적 냉동 신경 절제술은 다른 고식적인 수술에 비해 합병증이 드물고, 사용하기 쉽고, 정확한 부위에서의 선택적인 신경 파괴가 가능하여 널리 이용되어 왔다.⁴⁾

본 교실에서는 경피적 냉동 요법을 이용한 척수 신경근 파괴술을 흉부의 암성 통증환자에서 시행하

어 좋은 결과를 얻었기에 이를 문헌적 고찰과 더불어 보고하는 바이다.

증 례

환자는 54세 남자로서 1년전 폐암으로 왼쪽 폐엽 절제술을 받고 방사선 치료를 받아왔는데, 암이 흉추와 늑골로 전이되어 좌측 제 5, 6번 흉추 피판부의 지속적인 통증을 호소하였다. 환자는 morphine sulfate(MS-contine) 30 mg을 하루 2회씩 복용하고 있었으나 효과가 없어서 통증 진료실에 의뢰되었다. 환자의 통증이 1% lidocaine으로 좌측 제 5, 6, 7번 늑간 신경 차단에 제통효과가 뚜렷하게 있어 이중 더 심하게 통증을 호소하는 좌측 제 6, 7번 흉추 좌측 척수 신경에 3 mm의 활동표면(active surface)을 가진 바늘을 이용하여 90초간 65~80°C로 경피적 고주파 척수신경 후근절제술(percutaneous radiofrequency posterior root rhizotomy)을 시행하였다. 환자는 시술 후 통증이 많이 감소 되었으나 좌측 제 4, 5, 8번 흉추 피판부에 잠을 설칠 정도의 중등도 통증을 호소하여 열응고술에 비하여 간단하고 합병증도 적고 신경의 손상이 적은 경피적 냉동요법을 우선 좌측 제 5, 8번 흉추신경근에 시행하기로 하였다.

정맥로가 확보된 환자를 방사선투시용 침대에 측외위로 눕히고 심전도와 혈압 및 동맥혈 산소포화도를 지속적으로 감시하면서 시술할 부위를 잘 소독하였다. 방사선 투시를 통하여 목표가 되는 척추의 위치를 확인한 후 척추체의 정중앙에서 5 cm 정도 외측 부위에 1% lidocaine으로 표피 국소마취를 시행하고 굵은 바늘로 피부 및 피하조직에 구멍을 낸 뒤에 직경 2 mm의 냉동용 프로브(cryoprobe)를 삽입하고 방사선투시상 측면상에서 후상부로 전진시켜 이상감각을 호소하면 SL 2000 Lloyd Neurostat(Spembly Medical, England)를 사용하여 분당 15 L 전후의 이산화탄소 가스를 주입하면서 척수의 신경근의 냉동 치료를 2분 동안 반복하여 3회 시행하였다(Fig. 1). 환자는 시술 후 즉시 통증이 사라졌으며 시술에 따른 합병증은 없었다. 그 후 환자가 원하여 역시 좌측의 제 4번 흉추 척수신경근에도 경피적 냉동요법을 시행하였다.

Fig. 1. The picture of percutaneous cryoneurolytic rhizotomy.

고 찰

척수의 전근과 후근이 각각 운동과 지각 기능을 담당한다는 것이 밝혀지면서 19세기 말에 후근절단술이 처음으로 시작되었다.⁵⁾ Dubisson등은 후근 절제술이나 후근 신경절 절제술에 의해 처음에 80%에서 치유되고 술후 1년 뒤에도 65%정도가 치유를 경험한다고 보고하였다.¹⁾ 특히 흉부와 복부의 체성통증은 신경근 수술에 잘 반응한다고 알려져왔다.

흉부에서는 주로 후근신경절 절제술을 시술하는데 이는 척수 신경근이 척추 간공을 통과하기 때문에 척추궁 절제술을 하지 않고 경피적 접근으로 쉽게 시행할 수 있기 때문이다.⁶⁾ 그런데 통증을 전달하는 구심성 신경섬유가 후근신경절에서 나와 척수 신경 후근 뿐만아니라 척수 신경 전근을 통해서도 척수로 들어간다고 하는 소위 말하는 전근 효과(ventral root effect) 때문에 척수신경의 후근절제술만으로는 통증을 완전히 제거할 수 없으며, 후근신경절 세포들이 열에 더 민감하기 때문에 후근절제술보다 적당한 온도의 열응고법을 이용한 경피적 후근 신경절 파괴술을 난치성 통증의 치료에 주로 이용하게 되었다.^{7,8)}

그러나, 한번에 3개 이상의 후근 신경절을 파괴하면 구심로 차단성 통증이 발생할 수 있기 때문에 본 환자처럼 통증 범위가 넓은 경우 다른 대안을 필요로 한다.⁹⁾ 같은 치료방법을 재차 시도할 경우에는 보통 한달 이상의 간격을 두고 시행하는 것이 좋다고 알려져 있는 바, 본 환자에서 당시의 환자의 고

통을 줄여주기 위해서 보다 안전하고 간편한 치료 방법을 강구하던 중 신경의 파괴가 덜 심하여 재생이 잘 되며 신경염도 잘 생기지 않는다고 알려진 냉동 요법을 이용한 경피적 신경근 파괴술을 시행하게 되었다.

만성 통증을 가진 환자에서 냉동 요법을 시행하기 위해서는 다른 신경근 수술과 마찬가지로 항상 국소마취제로 신경차단을 선행하여 진단 및 예후를 판단해야 한다. 냉동 요법도 역시 수술 후 통증이 소실되면서 감각 소실(numbness)을 남기는데, 이러한 예후적 신경차단을 실시함으로써 술 전에 환자에게 그 불편감을 미리 경험하게 하여 스스로 치료방법을 선택할 수 있게 해주고 술 후의 불편을 감소시키는데 도움을 줄 수 있다.³⁾

Myers 등은 입상에서 사용하는 냉동용 프로브로 쥐의 좌골 신경(sciatic nerve)을 60초 동안 냉동시켰을 때 내신경액압(endoneurial fluid pressure)이 빠르게 증가하여 90분안에 23 cm H₂O로 최고조에 다다르고 며칠 후에 다시 2번째로 또 최고조에 이른다고 보고하였다. 이것은 신경병증을 나타내는 것으로 약 32일 후쯤에 정상화된다고 보고하였다. 현미경으로 냉동시킨 신경조직을 관찰하였을 때 심한 혈관손상과 신경의 Wallerian 변이로 신경내 부종이 보였는데 이 때문에 내신경액압이 증가한 것으로 추측할 수 있으며 이 압력은 신경손상 6일째에 가장 높게 나타난다고 한다.¹⁰⁾ Kalichman 등은 냉동법으로 손상된 신경은 35일안에 신경 수초가 재생되어 정상화 되어도 신경 전도속도의 장애는 거의 90일까지 지속된다고 보고하였다.¹⁰⁾ 또 Evans 등은 냉동 요법시 신경외막(epineurium, perineurium)의 손상 없이 Wallerian 변이만 생기므로 시일이 지나면 축삭들이 재생되기 때문에 수술이나 열응고술 및 신경 파괴제등을 이용하여 신경을 완전히 파괴시켰을 때 나타나는 통증성 신경종이나 신경염이 거의 생기지 않는다고 하였다.¹⁾

냉동요법은 이산화탄소나 이산화질소를 냉동용 프로브의 내관으로 통과시켜서 -70°C까지 냉동시킬 수 있어 신경치료에 널리 쓰이게 되었다.¹⁾ 냉동 요법은 주로 술후 통증치료처럼 일정 기간 동안만 통증 치료가 필요할 때 주로 사용되었으나 그 외에도 말초 신경의 국소통에도 널리 쓰이고 경피적 수술이 가

능하게 되면서 만성 통증 환자에게 별다른 부작용 없이 사용되고 있다.⁴⁾ 또한 이 방법은 비교적 환자에게 전신적인 영향을 적게 주기 때문에 노인이나 전신 상태가 나쁜 환자에게도 안전하게 시술할 수 있고 신경염등의 부작용이 없으므로 다른 방법과 병행하여 널리 이용되리라 생각한다.

결론적으로 본 교실에서는 암성 흉통을 호소하는 환자에게 경피적 고주파 후근 절제술을 시행한 뒤 남은 통증 부위를 경피적 냉동 요법으로 신경근 파괴술을 시행하여 성공적으로 제통효과를 얻었으며 합병증 또한 없어 안전한 통증관리를 할 수 있었다. 따라서 이 방법은 다양한 난치성 통증 환자의 치료에 다른 고식적 방법과 함께 큰 도움을 줄 수 있다고 사료되는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) Dubuissou D: Root surgery. Textbook of pain. Wall PD, Melzack R, eds. New York, Churchill Livingstone. 1984, pp590-600.
- 2) Evans P: Cryoanalgesia: The Application of low temperatures to nerves to produce anesthesia or analgesia. Anaesthesia 1981; 36: 1003-13.
- 3) Waldman W: Interventional pain management. Dannemiller, Memorial educational foundation. 1996, pp 172-84.
- 4) Lloyd J, Barnard J, Glynn C: Cryoanalgesia: A new approach to pain relief. Lancet 1976; 2: 932-34.
- 5) Wilkins RH: Neurosurgical classics XXIII J Neurosurg 1964; 21: 820-3.
- 6) Warfield: Manual of pain management. New York. JB Lippincott Company. 1991, pp329-30.
- 7) Hosobuchi Y: The majority of unmyelinated afferent axones in human ventral roots probably conduct pain. Pain 1980; 8: 167-80.
- 8) North RB, Kidd DH, Campbell JN, Long DM: Dorsal root ganglionectomy for failed back surgery syndrome: a 5-year follow-up study. J Neurosurg 1991; 74: 236-42
- 9) Pagura JR: Percutaneous radiofrequency spinal rhizotomy. Appl Neurophysiol 1983; 46: 138-46.
- 10) Mayers RR, Powell HC, Heckman HM, Costelo ML: Biophysical and pathological effects of cryogenic nerve lesion. Ann Neurol 1981; 10: 478-85.