

경부 및 상지의 통증치료를 위한 성상신경절의 경피적 고주파 열응고술

- 증례 보고 -

김지영 마취통증의학과의원 및 ¹김기엽 마취통증의학과의원

김 지 영 · 김 기 엽¹

= Abstract =

Percutaneous Radiofrequency Thermocoagulation of the Stellate Ganglion in the Treatment of Cervical and Upper Extremity Pain

- A case report -

Ji Young Kim, M.D. and Ki Yeob Kim, M.D.¹

Ji Young Kim Anesthesia-Pain Clinic and ¹Ki Yeob Kim Anesthesia-Pain Clinic, Busan, Korea

Stellate ganglion block (SGB) is a frequently used sympathetic block utilized to diagnose or treat various painful conditions of the cervical regions and the upper extremities. Additionally, RadioFrequency (RF) lesions of the stellate ganglion can be useful in managing sympathetically-maintained pain. Two patients were suffering from pain in the face, neck and the upper extremities were treated with stellate ganglion block. In spite of repeated blocks, the degree and duration of pain did not decrease. However, after performing radiofrequency thermocoagulation of the stellate ganglion under fluoroscopy, followed by thermography on the process of treatment with RF stellate ganglion neurolysis, the patients' pain levels were alleviated after the RF lesions of stellate ganglion and the procedure also increased the temperature at the upper extremity on thermography. Additionally, the patients did not complain of any remarkable complications following this procedure.

Key Words: Radiofrequency thermocoagulation, Stellate ganglion block

경부와 흉부 교감신경으로 구성된 성상신경절의 국소마취제 차단은 두부, 경부 및 상지의 통증을 유발하는 다양한 질환들의 치료에 유용한 경우가 많

다.¹⁾ 그러나 성상신경절의 반복적인 차단에도 불구하고 통증의 완화효과가 수 시간에 불과하다면 성상신경절의 장기적인 차단 효과를 얻기 위해 성상신경절 파괴술을 고려하여야 한다.²⁾

저자들은 경부와 상지의 작열통(causalgia)으로 성상신경절 차단술에 일시적인 통증완화 후 지속적으로 통증을 호소하는 환자에서 성상신경절의 경피적 고주파 열응고술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

책임저자 : 김기엽, 부산시 연제구 연산동 726-16
김기엽 마취통증의학과의원
우편번호: 611-822
Tel: 051-863-5575, Fax: 051-863-5175
E-mail: aneycob@thrunet.com

증 례

증 례 1.

41세 남자 환자는 내원 일 년 전 고압전기 감전 사고를 당한 후에 우측 두경부와 상지에 지속적인 작열 통이 있었으며 내원 3개월 전부터 마취통증의학과 외래에서 경부 경막외 차단술을 받았으나 통증의

완화는 없었다. 내원시 환자는 외이도까지 통증을 호소하는 상태였으며 마약제제(opioid)를 복용하는 상태였다. Ketorolac tromthamine (트롤락[®] 환인제약) 10 mg을 하루 세 번 일주일간 투여하고 정상신경절의 정확한 효과를 위한 용량을 알기 위하여³⁾ 2% mepivacaine 2 ml와 조영제(iopamiro 300[®], 일성신약) 3 ml 혼합액을 투시촬영하에서 정상신경절에 투여하여 조영상과 Horner's 증후군(enophthalmos, miosis



Fig. 1. After post-pneumonectomy state, anterior and posterior views of the patient. Anterior view (right) and posterior view (left) of a 51 years old patient showed muscle atrophy on scapular, anterior chest and left upper extremity.

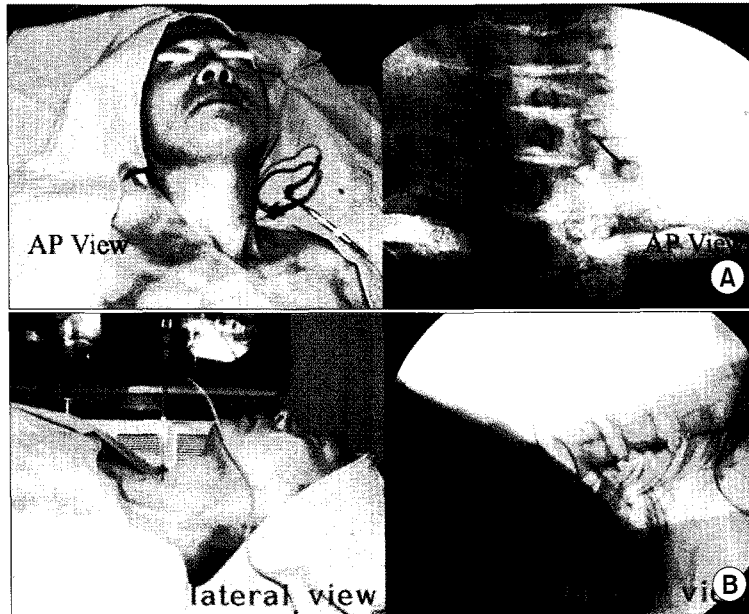


Fig. 2. Radiofrequency thermocoagulation therapy under C-arm fluroscopy. (A) Patient's anterior view and active tip of Radiofrequency cannular was the base of C7 transverse process. (B) Patient's lateral view and active tip of Radiofrequency cannular was the base of C7 transverse process.

and ptosis), Guttman's 징후(unilateral nasal stuffiness) 그리고 Muller's 증후군(hyeraemia of the tympanic membrane and warmth of the face) 등의 징후로 차단 효과를 판정하였다.¹⁾ 1.0% mepivacaine 5 ml로 성상신경절 차단을 하여 경부통증의 완화를 관찰하였고 그후 2일에 한번 1.0% mepivacaine 10 ml로 성상신경절 차단을 10회 시행하였다. 환자는 성상신경절 차단 후 6시간 통증이 완화되었으나 그 이후에는 다시 통증이 심해 숙면을 취할 수가 없는 상태였다. 이에 저자들은 고주파열응고술을 이용하여 성상신경절 파괴술을 하기로 하였다. 환자를 활력징후를 지속적으로 감시하며 앙와위로 눕게 하여 히비탄용액으로 경부를 소독하고 방사선 투시장치하에서 5 mm 활성면(active tip)을 가진 Radiofrequency (RF) 바늘을 전방접근법으로 제7경추의 상방측면 경추와 횡돌기가 만나는 부위까지 전진시켰다. 경부상방측면에 닿으면 바늘의 위치를 정면과 측면 투시촬영상으로 확인 한 후 2 mm 정도 빼고 고주파 열 응고기(F.L. FISCHER NEURO N50[®] Leibinger GmbH Germany)를 이용하여 50 Hz, 2 Hz의 전기자극을 주어 반회후두신경과 횡격막신경의 이상이 없는 것을 확인한 후 80°C 30초간 고주파 열응고술을 시행하였다. 다시 바늘의 위치를 약간 미측과 측미부로 각각 5 mm 옮겨 동일한 방법으로 반회후두신경과 횡격막신경의 이상 유무를 관찰한후 80°C에서 30초간 고주파 열응고술을 시행하였다. 환자는 내원당시 시각 통증등급(visual analogue scale) 10으로 했을 때 고주파 열응고술로 성상신경절 파괴술을 한 후 시각 통증등급이 3 정도로 줄어들었다. 6개월 경과관찰동안 통증등급은 5-6으로 다시 증가하며 6개월 이후 9까지 증가하였으며 수장부의 통증이 주 증상 이었으므로 흉부교감 신경절 파괴술을 무수알코올을 이용하여 시행하였다.⁴⁾

증 례 2.

51세 남자환자는 20년 전 폐암으로 좌측 폐절제술(left pneumonectomy)을 시행하였으며 술후 7년째에 좌측 두경부 및 상지의 통증으로 경막의 신경차단술 및 성상신경절 차단술을 하였으나 일시적인 효과만 있고 지속적인 작열 통이 있어 본원 외래를 방문하였다. 내원당시 환자는 좌측 경부와 상지에 근육 위축증(muscle atrophy)이 있었으며 좌측 경부 및 상지

에 심한 통증과 운동장애를 주 증상으로 호소하였다(Fig. 1). 상지의 통증을 완화시키기 위해 뉴론틴캡셀(Neurontin[®] 제일약품)을 투여하고 흉부교감신경절 차단술을 하기로 하였으나 단순 방사선 검사상 폐절제 수술로 인한 해부학적 구조의 변화 때문에 교감신경절로의 접근이 불가능하여 성상신경절 차단술을 권유하여 0.7% mepivacaine 5 ml로 주 2회 성상신경절 차단술을 하였으며 이후 0.7% mepivacaine 10 ml로 주 2회 4번 시행하였다. 환자는 성상신경절 차단 시행 후 내원시의 통증등급을 10으로 했을 때 약 1시간 정도 통증등급이 4-5 정도로 경감이 있었으나 그 이후에는 지속적인 작열 통을 호소하여 고주파 열응고술을 이용한 성상신경절 파괴술을 시행하기로 하였다. 환자의 정맥로를 확보하고 활력징후를 지속적으로 감시하며 C자형 투시촬영기하에 앙와위로 눕게 하여 어깨 뒤로 베개를 받친 후 히비탄 용액으로 시술할 경부를 잘 소독하고 방사선 투시장치하에 5 mm 활성면을 가진 Radiofrequency (RF) 바늘을 전방접근법으로 제7경추의 상방측면 경추와 횡돌기가 만나는 부위까지 전진시켰다. 그 후 바늘의 위치를 정면과 측면 투시 촬영하여 확인한 후 2 mm 정도 빼고 고주파 열 응고기(F.L. FISCHER NEURO N50[®] Leibinger GmbH Germany)를 이용하여 50 Hz, 2 Hz로 전기자극을 주어 반회후두신경과 횡격막신경의 이상이 없는 것을 확인한 후 80°C 30초간 고주파 열응고술을 시행하였다. 그 후 다시 바늘의 위치를 약간 미측과 측미부로 5 mm 옮겨 동일한 방법으로 이상 유무를 관찰 후 80°C 30초간 고주파 열응고술을 각각 시행하였다(Fig. 2A, 2B). 시술 1시간 후에 기흉의 유무를 관찰하기 위해 흉부방사선 촬영을 하였고 성상신경절 파괴술의 결과를 판정하기 위해 시술 1시간 후, 2주일 후 안면 및 상지의 체온을 적외선 체열 촬영기(DOREX D.I.T.I.[®] DOREX USA)를 이용하여 촬영하였다. 환자는 시술 1시간 후 시각통증등급이 4 정도로 감소하고 적외선 체열촬영상 통증부위의 체온이 시술 전(Fig. 3A)에 비하여 1.5도 이상 증가하였으며⁵⁾ 2주 후 통증등급은 5 정도로 감소되어 있었으며 적외선 체열촬영상 통증부위의 체온이 상승한 채로 유지되고 있었다(Fig. 3B).

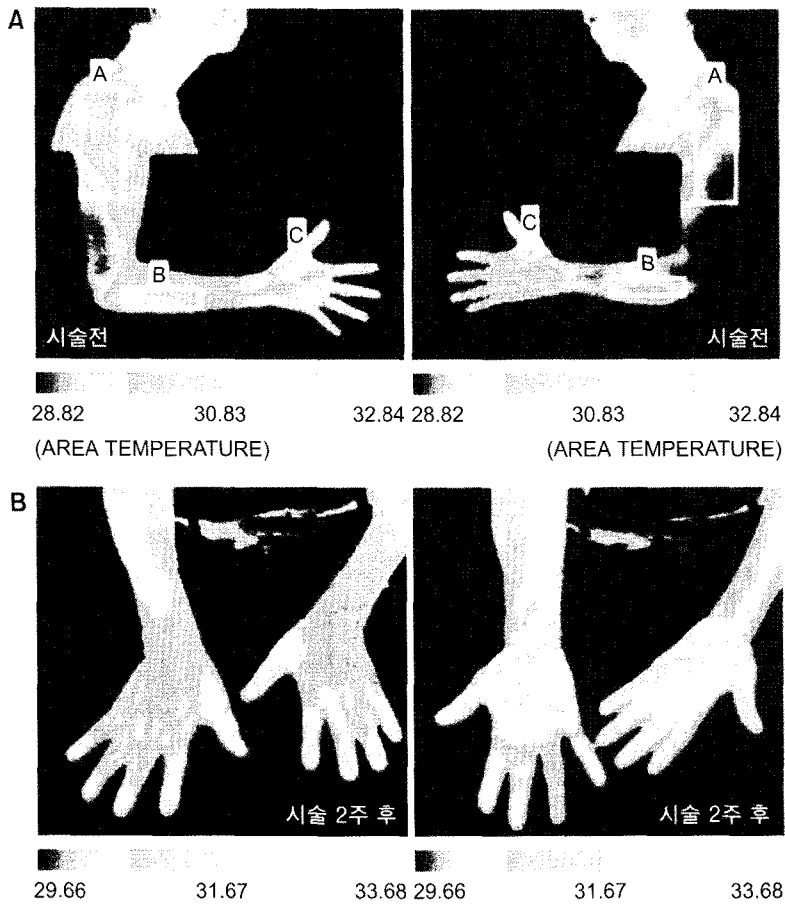


Fig. 3. D.I.T.I. before and after the Stellate ganglion Radiofrequency thermocoagulation therapy. (A) Prior to the Radiofrequency lesion, D.I.T.I. was hypothermic on the left upper extremity. (B) 2 weeks after the lesion, D.I.T.I. showed elevated skin temperature on the left upper extremity.

고 찰

교감신경 차단술은 교감신경의 절전섬유 및 절후섬유의 흥분전달을 억제시켜 지배영역의 혈류를 증가시키고 내장구심로에 연관된 통증을 차단하는 신경간의 선택적 차단술이다. 1905년경 Sellheim에 의해 교감신경의 선택적 차단술이 보고된 이후 마취통증의학과 외래에서 흔히 시행되는 치료수기인 정상신경절 차단은 레이노드병(Raynaud's disease), 상지의 동맥색전증(arterial embolism) 등을 포함한 다양한 통증질환에 유용한 것으로 알려져 있다.⁴⁾ 정상신경절은 일반적으로 제6, 7경부 신경절로부터 나오는 하경부 교감신경절(inferior cervical sympatric gan-

glion)과 제1흉부 교감신경 절이 약 80% 융합되어 형성되어지며 크기는 1.2-1.5 × 0.3-0.5 cm 정도이며 제7경추 횡돌기 기시부와 제1늑골 경부사이에 위치하며 전방으로 총경동맥, 쇄골하동맥, 갑상선, 흉쇄유돌근이 있고 후방으로 경추횡돌기, 추전근막이 있다. 내측으로는 경장근, 외측과 두측에 추골동맥이 있으며, 미측으로 쇄골하 동맥과 흉막의 후면에 접해 있다.⁶⁾ 정상신경절 차단은 Homer's 증후군, Guttman's 징후 그리고 Muller's 증후군 등으로 그 효과를 판정하며 부작용으로는 반회신경마비, 상완신경총차단, 통증과 경결, 혈중, 지주막하 차단, 기흉 등이 있고 혈관천자 특히 추골동맥 천자로 의식소실, 전신경련 등이 초래될 수 있으며 감염은 매우 드물게 나타난다고 하며 반대측에 호너 증후군이 발

생하였다는 보고도 있다.^{7,8)} 그러나 성상신경절 차단은 그 적응증이 광범위하고 수기가 비교적 간단하므로 외래에서 널리 시행되고 있지만 질환의 완화 및 치유를 위해서는 일회의 차단보다는 수십 회의 성상신경절 차단을 반복해야 하는 경우가 있어 반복적 차단이 불가피한 경우 성상신경절의 파괴 술을 고려하여야 한다. 성상신경절 파괴 술은 페놀을 이용한 화학적 파괴 술과 고주파 열응고술을 이용한 파괴 술이 있다.²⁾ 페놀을 이용한 파괴 술은 액체성분인 페놀이 성상신경절을 둘러싸고 있는 구획을 빠져 나와 인접신경을 손상시킬 위험성이 있으므로 이런 위험성을 피하기 위해 고주파 열응고술을 이용한 성상신경절 파괴 술을 이용하기도 한다. 고주파 열응고술은 고주파 열을 이용 신경조직을 응고시키는 방법으로 바늘 끝의 온도와 응고시간을 조절하여 선택적으로 신경차단을 할 수 있을 뿐 아니라 적절한 전기자극으로 바늘 끝의 위치를 정확하게 알 수가 있다.⁹⁾ 그럼에도 고주파 열응고술은 성상신경절이 부분 차단되거나 신경섬유 일부분만이 차단될 가능성이 있다.¹⁰⁾ 성상신경절이 완벽히 차단되더라도 성상신경절을 통과하지 않고 직접 말초에 작용하는 변형된 경로(alternative route)인 쿤츠(Kuntz) 신경 같은 교감신경 섬유 등이 있을 수 있어 통증의 조절이 불안정하게 될 수 있다. 쿤츠 신경은 T2와 T3에서 시작하여 상지로 가는 교감신경 섬유로서 경부 교감신경간을 우회(bypass)하여 상박신경총에 연결되므로 성상신경절의 후방접근법으로 차단될 수 있으나, 전방접근법에 비하여 기흉과같은 합병증이 생길 가능성이 높아 잘 시도되지 않는다.⁴⁾ Wilkinson은^{9,11)} 흉부 교감신경절 고주파 열 응고술시 섭씨 90°C에서 120초씩 열응고 하였으나 Smith는¹⁰⁾ 섭씨 70°C로 60초간 열 응고시켜 모든 신경섬유를 파괴할 수 있다고 하였다. Geurts는²⁾ 섭씨 70°C로 60초간 열 응고시켜 제7경추 부위에서 성상신경절 파괴를 시행하였고 상지의 반사성 교감신경 위축증 27예 중에서 21예에서 8주 후 통증소실을 보았다고 보고하고 있다. 성상신경절차단시 C6와 C7의 차이점에 대하여 논란이 많이 있으나 C6의 경우 일반적으로 수기가 쉽고 안전한 반면 애성 등의 부작용이 많고, C7의 경우 수기가 어렵고 혈관천자나 기흉 등의 부작용은 많을 수 있으나 애성 등과 상지 온도 상승이 많으며 논란은 있으나¹²⁾ 비교적 약물의 양이 적게 필요하다고 알려져

있고, Matsumoto 등이¹³⁾ 같은 용량의 약물을 사용하는 경우 C6보다는 C7의 횡돌기에서 차단을 시행하는 것이 상지에 더 많은 영향을 미친다는 보고와 Waldman이⁸⁾ 주장한 바늘의 위치를 바꾸어 3군데 부위를 응고시킬 것에 대한 제안에 근거하여 저자들도 C7에서 같은 방법으로 고주파 열응고술을 시행하였다. 첫 번째 부위는 제 7경추와 횡돌기의 만나는 부위에서 바늘을 2 mm 가량 후퇴한곳으로 하였고, 두 번째 부위는 첫 번째 부위에서 측미측으로 5 mm 정도 떨어진 곳으로 하였으며, 세 번째 부위는 미측으로 5 mm 정도 떨어진 곳이었다. 이때 5 mm 활동성면을 가진 바늘의 경우는 2 mm 정도를 바늘을 빼야 하므로 불안정하지만 7 mm 활동성면을 가진 바늘을 사용하면 경추에 닿은 상태에서 고주파 열응고술을 시행할 수 있어 안정적이므로 선호되기도 한다.¹⁴⁾

각 부위에서 열 응고를 시행하기 전 5 OHZ, 2 volts 전기자극으로 지각 신경의 이상 유무를 검사한다.⁸⁾ 2 Hz, 2.5 volts에서 환자에게 'E' 발음을 시켜 제대로 발음이 되지 않으면 바늘이 반회후두신경에 너무 가까이 있는 것이며, 또한 흉벽에 손을 대어 횡격막의 전기자극에 따른 움직임이 느껴진다면 횡격막 신경에 바늘이 너무 근접해 있으므로 바늘의 위치를 옮겨야 한다.⁸⁾ 이와 같이 주의하여 열 응고술을 행한다면 국소마취제를 이용한 성상신경절 차단 시에 흔히 나타나는 부작용인 반회 후두 신경 차단이나 상박 신경총의 차단 같은 부작용은 나타날 가능성이 매우 줄어들게 되며 성상 신경절의 부분적인 고주파 열응고 파괴 술에 의해 장기적이고 효과적인 통증완화 효과를 얻을 수 있다.⁸⁾ 호너 증후군이 나타날 가능성이 여전히 있기는 하나 Jacques 등은¹⁵⁾ 고주파 열응고술을 시행하기 전에 국소마취제를 이용한 성상 신경절 차단에서 호너 증후군이 몇 시간 나타났던 환자에서도 고주파 열응고술 후에는 호너증후군이 나타나지 않았다고 보고하고 있다. 또 고주파 열응고술이 페놀을 이용한 성상 신경 파괴 술 보다 더 안전하다고 주장하는 보고도 있다. 하지만 고주파 열 응고 술의 기전과 차단이 지속되는 기간에 대한 논의가 더 있어야 할 것으로 생각된다. 그럼에도 시술이 비교적 간편하고 부작용의 빈도가 적기 때문에 두경부 및 상지의 통증완화를 위해 성상 신경절 파괴시에는 고주파 열 응고 술을 고려해 보는 것은 바람직하다고 생각된다. 그러나 저자들은

증례 1과 같이 상지중 수장부의 통증이 주 증상인 경우에는 수장부의 경우 교감신경이 대부분 흉추 2와 3번의 교감신경간의 지배를 받으므로 흉부교감신경절 파괴 술을 고려하여야 할 것으로 생각한다.⁸⁾

참 고 문 헌

1. Hardy PA, Wells JC: Extent of sympathetic blockade after stellate ganglion block with bupivacaine. *Pain* 1989; 36: 193-6.
2. Geurts JWM, Stolker RJ: Percutaneous radiofrequency lesion of stellate ganglion in the treatment of pain in upper extremity reflex sympathetic dystrophy. *Pain Clinic* 1993; 6: 17-25.
3. 이효근, 정소영, 양승근, 이희전, 서영선, 김 찬: 성상신경절 차단에 필요한 국소 마취제의 최소용량. *대한통증학회지* 1995; 8: 60-4.
4. Waldman, Winnie: *Interventional pain management*. 1st ed. Philadelphia, Saunders. 1996, pp 267-74.
5. 박영주, 우남식, 이에철: 체열 촬영술을 이용한 성상신경절 차단의 평가. *대한통증학회지* 1994; 7: 258-62.
6. 대한통증학회: *통증의학*. 초판, 서울, 군자출판사. 1995, pp 212-9.
7. Waldman SD: *Interventional Pain Management*. 2nd ed. Philadelphia, Saunders. 2001, pp 275-8.
8. 송선옥, 이덕희, 박대팔: 성상 신경절 차단후 발생한 반대쪽 호너 증후군. *대한통증학회지* 1995; 8: 164-7.
9. Wilkinson HA: Percutaneous radiofrequency upper thoracic sympathectomy: a new technique. *Neurosurgery* 1984; 15: 811-4.
10. Smith HP, McWhorter JM, Challa VR: Radiofrequency neurolysis in a clinical model. *J Neurosurg* 1981; 55: 246-53.
11. Wilkinson HA: Radiofrequency percutaneous upper-thoracic sympathectomy. *N Engl J Med* 1984; 311: 34-6.
12. Carron H, Litwiller R: Stellate ganglion block. *Anesth Analg* 1975; 54: 567-70.
13. Matsumoto S, Mitsuata H, Hasegawa J: Thermographic assessments of the sympathetic blockade after stellate ganglion block (No.3): the block at the base of 6th cervical transverse process. *Masui* 1992; 41: 111-8.
14. Waldman, Winnie: *Interventional Pain Management*. 1st ed. Philadelphia, Saunders. 1996, pp 185-217.
15. Jacques D, Martine DL, Georges R: Stellate ganglion block alleviates pseudo-obstruction symptoms followed by episodes of hypermetropia. *Regional Anesthesia* 1997; 22: 284-6.