

경추성 두통 환자에서 제3 후두신경의 양극탐침을 이용한 박동성 고주파 신경차단술

— 증례보고 —

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 마취통증의학교실

이숙영 · 심우석 · 이상민 · 장인영

Bipolar Pulsed Radiofrequency Denervation of Third Occipital Nerve in Patient with Cervicogenic Headache

— A case report —

Suk Young Lee, M.D., Woo Seog Sim, M.D., Sang Min Lee, M.D., and In Young Chang, M.D.

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Pulsed or conventional radiofrequency (RF) denervation of the third occipital nerve (TON) is considered to be a safe and effective alternative for the treatment of pain originating from the cervical 2-3 facet joint, including cervicogenic headache. However, proper positioning of the RF probe in the TON can be difficult and time consuming due to the possible involvement of various lesions along the target nerve. We found that bipolar RF is easier to perform and more convenient than unipolar RF when administering a lumbar medial branch block. Here, we report the successful treatment of a patient with a cervicogenic headache by pulsed RF (PRF) denervation of the TON, using a bipolar probe. We believe that bipolar PRF denervation of the TON is an effective alternative to unipolar RF or PRF for the treatment of pain originating from the cervical 2-3 facet joint. (Korean J Pain 2008; 21: 150-154)

Key Words: bipolar pulsed radiofrequency, cervicogenic headache, facet joint, third occipital nerve.

경추성 두통은 경추 부위에서 기인하는 두통으로, 오랜 기간 두통의 재발과 악화를 반복하거나 지속적인 두통을 유발할 수 있다.^{1,2)} 경추성 두통의 원인은 다양하며 척추 추간관절(facet joint)도 이러한 통증을 유발하는 중요한 구조물로, 제3 후두신경(third occipital nerve)에서 기인하는 두통이 이러한 두통을 유발할 수 있다. 제3 후두신경통은 후두부에 국한된 무딘 통증 양상으로 나타나며, 심한 경우 전두부까지 연관통이 발생한다.³⁾ 경추

성 두통의 치료로 진통제와 같은 약물요법과 국소마취제를 이용한 제2 경추의 신경절 차단술, 후두신경 차단, 추간관절 내측지(medial branch) 차단 같은 비약물요법이 있으며,^{4,5)} van Suijlekom 등⁶⁾ McDonald 등은⁷⁾ 고주파(radiofrequency, RF)를 이용한 신경차단술이 효과적이었다고 보고하였다. RF를 이용한 신경차단술은 몇 가지 방식으로 변형 됐는데, 최근에는 기존의 RF와 달리 저온에서 박동성으로 고주파를 발생시킴으로써 신경을 파괴

접수일 : 2008년 6월 11일, 승인일 : 2008년 7월 12일
책임저자 : 심우석, (135-710) 서울시 강남구 일원본동 50
삼성서울병원 마취통증의학과
Tel: 02-3410-0356, Fax: 02-3410-6626
E-mail: wooseog.sim@samsung.com
2008년 5월 31일 서울에서 개최한 WSPC학회에서 포스터 발표하였음.

Received June 11, 2008, Accepted July 12, 2008
Correspondence to: Woo Seog Sim
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, 50, Ilwon-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-710, Korea
Tel: +82-2-3410-0356, Fax: +82-2-3410-6626
E-mail: wooseog.sim@samsung.com
This case was presented as a poster at WSPC held in May 31, 2008.

하거나 신경 전달을 차단하지 않아 부작용이 적은 박동성 고주파(pulsed radiofrequency, PRF)를 이용한 신경차단술이 유사한 효과를 보이며 적은 부작용을 가진 것으로 보고되고 있다.^{8,9)}

Govind 등은¹⁰⁾ 제3 후두신경 주행의 다양성 때문에 RF 시에 세 군데 이상에 탐침을 거치할 것을 권하였으며, 이러한 시술은 적지 않은 시간과 통증을 유발할 수 있다. 그에 반하여, 양극 탐침(bipolar probe)을 이용한 RF를 사용할 때는 생체 외 실험에서 단일 전극 두 개를 사용한 RF의 병소보다 크거나 긴 병소를 만들 수 있다는 보고가 있다.¹¹⁾

저자들은 양극 탐침을 이용하면 한 번에 직선형의 넓은 부위를 치료할 수 있으므로 시술이 쉽고 시간도 단축되며 환자의 고통도 적을 것이라고 예상하여, 제3 후두신경통이 의심되는 43세 여자 환자에서 양극 탐침을 이용한 PRF로 제3 후두신경을 차단하여 좋은 효과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

43세 기저질환 없던 여자 환자로 2005년 7월에 자동차 사고 후 발생한 양측 상지의 방사통과 저린 증상으로 2005년 10월 신경외과에서 제6-7 경추 추간관 탈출증으로 진단받고 앞쪽 경추 추간관절제술과 고정술을 받았다. 수술 후 양팔의 통증과 저린 증상은 호전되었으나, 2007년 초부터 어깨 통증과 두통이 발생하였다고 하였다. 2007년 10월 본원 신경외과 외래를 방문하여 촬영한 자기공명영상에서 이전과 변함없는 정도의 제5-6 경추의 추간관 탈출 외에는 다른 이상 소견이 없었으며 2008년 1월 본과 외래로 협의진료 의뢰되었다.

외래 방문 시 환자는 이마와 뒤통수, 목과 어깨에 통증을 호소하였으며, 두통은 양측성이었고 어깨통증은 오른쪽이 주로 심하였다. 통증은 시각통증등급(visual analogue scale, VAS)으로 7점이었고 아침과 저녁에 심하고, 통증으로 말미암은 약간의 수면장애가 동반 되어 있었다. 신체검사 소견 상 목 주위에 압통점이 있었고 통증유발점이나 다른 신경학적 이상소견은 없었다. 환자는 기혼으로 직업은 부동산 소개업이었다.

근근막 통증과 긴장성 두통으로 진단하고 우선 등세모근(trapezius), 어깨 올림근(laevator scapula) 등에 압통점 주사를 하고 meloxicam과, nortriptyline을 처방하였다. 1주 후 경과 관찰에서 큰 효과를 보이지 않아, 경추 추간관절에서 기인한 통증을 의심하여 1% lidocaine으로 오

른쪽 경추 6번과 7번 후지내측지 차단술을 시행하였다. 시술 1주 후 어깨 통증은 거의 완전한 호전을 보였으나 두통은 호전되지 않았으며, 경추성 두통을 의심하고 1% lidocaine으로 양측 제3 후두신경 차단술을 시행하였다. 시술 1주 후 경과관찰에서 두통이 80% 이상 호전되었으나 제통 기간이 3일 정도밖에 되지 않아 bipolar PRF를 시행하기로 하였다.

환자를 복와위로 눕게 한 후 시술 부위를 무균 소독하고 소독포를 덮었다. 진정제 등은 투여하지 않았고, 심전도, 맥박산소측정 그리고 혈압을 시술하는 동안 측정하였다. C자형 영상증강장치(C-arm)를 측면상으로 하였을 때 경추 제2-3 추간관절과 평행한 가상의 면과 목빗근(sternocleidomastoid muscle)의 후면(posterior border)이 만나는 점을 자입점으로 하여 1% lidocaine으로 피부와 근육에 국소 마취를 하였다. 10 mm 활성 선단(active tip)을 가진 100 mm 길이의 22 G 탐침을 경추의 제2-3 추간관절의 후외측부(posterolateral)로부터 진입하여 제2-3 경추 추간관절의 후면에 닿게 하였다. 간헐적으로 투시하면서 탐침의 방향을 조절하여 제2-3 추간관절의 측면으로 평행하게 진입시켜 제2 경추 아래관절돌기(inferior articular process)의 앞아래(anteroinferior) 경계에 위치시켰다. 두 번째 탐침은 첫 번째 바늘의 약 0.5 cm 정도 아래에서 삽입하여 첫 번째 바늘과 평행하게 전진하여 제3 경추 위관절돌기(superior articular process)의 앞위(anterosuperior) 경계에 위치시켰다(Fig. 1). 측면상에서 두 바늘의 간격은 약 5 mm였으며, 바늘이 너무 앞쪽으로 진입하여 신경공 안으로 들어가지 않았는지 확인하고 고주파 발생기(PMG-230, Baylis, Canada)에 두 탐침을 연결하였다(Fig. 1B). 50 Hz 0.3 V에서 뒤통수로 자극이 오는 것과, 2 Hz 0.5 V에서 뒤 목 부위가 수축하는 것을 확인한 후, 42°C에서 150초간 3회 PRF를 같은 위치에서 시행하였다. 시술 후 추가적인 국소마취제나 스테로이드는 주입하지 않았다. 환자는 시술 1주 후 통증이 VAS 1로 호전되었으며 현재 시술 3개월째로 진통제 투여없이 잘 지내고 있는 상태이다.

고 찰

경추성 두통은 경추 부위에서 기인하여 오랜 기간 동안 두통의 재발과 악화를 반복하거나 계속 지속될 수 있다.¹⁾ 즉, 경추에 일차적 원인이 있어 연관통으로 두통이 발생하는 것으로 구심성 삼차 신경로(trigeminal afferents)와 제1-3 경추의 구심로(afferents)에 의해 발생하며, 원인

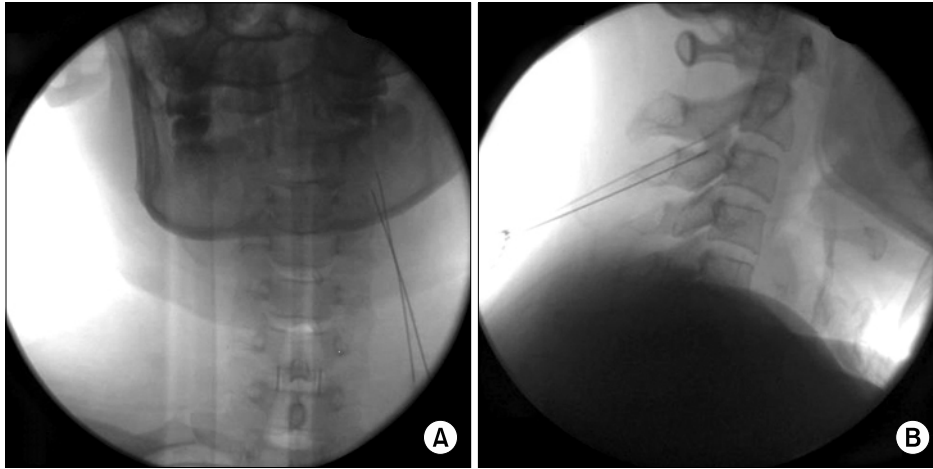


Fig. 1. The AP fluoroscopic view (A) and lateral view (B) show that the upper electrode is positioned at anteroinferior margin of inferior articular process of C2 and the second electrode at anterosuperior margin of superior articular process of C3. The distance between the two electrodes is approximately 5 mm (B).

으로는 제1-3 경추에 의해 신경 지배를 받는 위쪽 경추의 윤활관절(synovial joint)들과 근육, 제2-3 경추의 추간관, 내경동맥 등이 있다.²⁾ 또한 Bogduk과 Marsland는³⁾ 제2-3 경추 추간 관절의 이상이 제3 경추 신경 후근에서 나오는 제3 후두신경을 자극하여 경추성 두통의 흔한 원인이 될 수 있다고 하였다. 제3 후두신경에 의한 두통의 주증상은 후두부의 통증이며, 심하면 전두부로의 연관통이 동반된다. 두통은 주로 비박동성이며 목의 움직임에 의해 통증이 증가될 수 있다.³⁾ 두통의 기간은 매우 다양하며 점차 지속적인 양상으로 나타나는데 일시적인 악화와 완화를 반복할 수 있다. 두통의 강도는 경추부에 부담을 주는 자세와 상황에 의해 유발되거나 악화될 수 있으며, 젊은 층에서는 손상성, 노인층에서는 퇴행성 변화가 주원인이 된다.³⁾ 남자보다 여자에서 더 많이 발생하며 발병 시기는 편두통이나 긴장성 두통보다 더 늦다.¹²⁾

경추성 두통의 치료는 indomethacin이나 그 외 진통제, 삼환계 항우울제 등과 같은 약물요법과 국소마취제를 이용한 제2 경추의 신경절차단술, 후두신경 차단, 추간관절지 차단 같은 비약물요법이 있다.^{4,5)} 본 증례 환자의 두통은 제3 후두신경 차단술로 즉각적인 호전을 보여 제2-3 경추 추간관절의 이상으로 말미암아 유발되었던 경우로 짐작된다. 하지만, 환자의 증상이 교통사고 후유증과 관계된 것인지 수술로 말미암은 이차적 발생인지, 아니면 퇴행성 변화에 따른 것인지 확실히 알 수는 없다고 생각한다.

경추성 두통이나 제3후두신경통에서 RF의 효과는 비교적 많은 보고가 있다. van Suijlekom 등은⁶⁾ 경추성 두통환자에서 RF로 80%에서 효과를 거두었다고 하였으

며, McDonald 등도⁷⁾ 71%에서 평균적으로 219-422일간의 효과가 지속하였다고 보고하였다. 그 이외에도 다른 연구에서 제3 후두신경통 환자를 대상으로 RF를 시행하여 88%에서 효과적이었으며 평균 297일 동안 효과가 지속되었다는 보고가 있다.¹⁰⁾

반면에 제3 후두신경통에서 PRF의 효과에 대한 증거는 아직 미약하다. Park 등은¹³⁾ 제3 후두신경통 환자에서 제3 후두신경에 PRF를 시행하여 12개월 이상 통증 감소 효과를 보았다고 하였다. 본 증례에서도 양극 탐침을 사용한 점이 다르지만 제3 후두신경에 PRF를 시행하여 90일 가까이 효과가 지속되었다. 제3 후두신경은 아니지만 Tekin 등은⁹⁾ 만성 추간관절 통증에서 기존의 RF를 이용한 신경차단과 PRF를 이용한 신경차단의 효과를 비교한 논문에서 두 시술이 다 효과가 있었으며, 제통 기간은 기존의 RF에서 더 길었다고 보고하였다. 또한, Navani 등은¹⁴⁾ 약물치료에 반응이 없었던 왼쪽 뒤통수미(suboccipital) 통증이 있는 환자를 대상으로 큰뒤통수신경(greater occipital nerve)에 PRF를 시행하여 효과적으로 치료한 증례를 보고하였다. 이상의 보고를 보면 제3 후두신경통에서 PRF의 효과에 대한 체계적인 연구는 아직 없지만 어느 정도 효과가 있을 것으로 생각된다.

기존의 RF가 열을 사용하여 신경과 조직을 파괴하는 것과 달리 PRF는 42°C 이하의 낮은 온도에서 0.5초 간격으로 20 msec의 고주파 자극을 박동성으로 줌으로써 전기장에 노출된 조직과 신경을 파괴하지 않고 통증을 조절하는 방법이다.⁸⁾ PRF는 기존의 RF가 신경을 파괴하므로 신경인성 통증의 치료에 제한적으로 사용되는 것과 달리 신경을 파괴하거나 신경 전달을 차단하지 않기 때문에 부작용이 적어 척추수술 후 증후군 등과 같은 신경

인성 통증의 치료에도 사용할 수 있다.^{8,15)} 또한, PRF는 신경손상의 위험이 적어 상대적으로 시술 시간이 짧고 안전하며, 시술이 위험한 부위에서도 시도할 수 있어 적용범위가 보다 넓다는 장점이 있다.⁸⁾ 본 증례에서도 안전과 시술 후 무감각 등의 합병증을 고려하여 RF 대신 PRF를 시행하였다.

단일 RF에 의해 응고되는 병소(lesion)는 온도, 시간, 바늘의 두께와 길이, 매체의 성질 등에 의해 결정되며 탐침 폭의 두 배 정도의 원통 모양으로 수 mm 이내로 만들어진다.¹⁵⁾ 22 G 단일전극을 사용하여 80°C, 90초간 RF를 시행하였을 때 폭이 약 4 mm의 원통모양 병소가 만들어진다고 한다.¹⁶⁾ 이에 반해 양극 RF는 한 전극이 접지로 작용하며, 만들어지는 병소는 두 전극을 연결하는 길(strip) 모양으로 형성된다고 한다.¹⁷⁾ Pino 등은¹⁸⁾ 달걀 흰자위를 매체로 한 실험에서 22 G 양극전극을 사용하여 RF를 시행하였는데, 두 전극 간의 거리가 4 mm일 때 병소의 면적이 최대가 되며 6 mm일 때는 병소의 허리가 가늘어진 모양이 되어 면적은 작지만 거리는 길다고 한다. 따라서 본 증례의 경우 양극전극 간의 거리는 약 5 mm 정도로서, 전극 사이의 부위에 충분히 치료가 가능하였다고 생각한다. 저자들은 추간관절성 요통환자를 대상으로 양극 탐침을 이용한 후지 내측지의 고주파 신경차단을 시행하여 단극 탐침에 비해 쉽게 시술을 할 수 있음을 보고한 바 있다.¹⁹⁾ 특히 제3 후두신경의 경우 신경 주행의 다양성 때문에 Govind 등은¹⁰⁾ 제3 후두신경의 RF 시에는 세 군데 이상의 탐침을 제2-3 경추 관절의 외측 표면에 거치하여야 하며, 각 탐침 간격을 탐침 폭 이하로 제한하여야 완전한 시술을 기대할 수 있다고 하였다. 그러나 각 탐침의 주행과 간격을 제한하며 시술하려면 많은 시간과 시술 중의 통증이 발생할 수 있다. 저자들은 양극전극을 사용하였을 때 두 탐침 사이의 부위가 다 병소에 포함되므로 시술 시간을 단축하고 통증을 줄일 수 있을 것을 기대하여 양극 PRF를 사용하여 제3 후두신경을 차단하였다.

PRF는 원리 상 탐침의 활성선단 끝부분에서 더 강한 자기장을 띠게 되므로 PRF 탐침이 신경에 수직일 때 효과가 크다고 알려져 왔다.¹⁵⁾ 본 증례에서는 PRF를 시행하면서 양극 탐침을 이용하려면 두 바늘을 신경에 수직으로 위치시키는 대신 가급적 신경의 주행과 평행하게 위치시켜야 했지만, 효과가 있었기 때문에 이 점에 대해 좀 더 연구가 필요하다고 생각한다.

결론적으로 저자들은 양극 PRF를 사용하여 단극 탐침을 사용한 RF 경우에 비해 쉽고 환자의 고통도 줄이면서

제3 후두신경을 효과적으로 차단하였다고 생각한다. 이러한 점은 제3 후두신경의 양극 PRF가 단극 RF 또는 PRF를 대체할 가능성을 제시하였다고 생각하는 한편 앞으로 양극 PRF에 대한 연구가 좀 더 이루어져야 할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Sjaastad O, Saunte C, Hovdahl H, Breivik H, Gronbaek E: "Cervicogenic" headache. An hypothesis. *Cephalalgia* 1983; 3: 249-56.
2. Bogduk N: Cervicogenic headache: anatomic basis and pathophysiologic mechanisms. *Curr Pain Headache Rep* 2001; 5: 382-6.
3. Bogduk N, Marsland A: On the concept of third occipital headache. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1986; 49: 775-80.
4. Pfaffenrath V, Dandekar R, Pöhlmann W: Cervicogenic headache-the clinical picture, radiological findings and hypotheses on its pathophysiology. *Headache* 1987; 27: 495-9.
5. Chung CK, Lee KH, Kim C, Choi R: C2 spinal ganglion block for treatment of cervicogenic headache. *Korean J Pain* 1993; 6: 96-9.
6. van Suijlekom HA, van Kleef M, Barendse GA, Sluiter ME, Sjaastad O, Weber WE: Radiofrequency cervical zygapophyseal joint neurotomy for cervicogenic headache: a prospective study of 15 patients. *Funct Neurol* 1998; 13: 297-303.
7. McDonald GJ, Lord SM, Bogduk N: Long-term follow-up of patients treated with cervical radiofrequency neurotomy for chronic neck pain. *Neurosurgery* 1999; 45: 61-7.
8. Sluiter ME: The role of radiofrequency in failed back surgery patients. *Curr Rev Pain* 2000; 4: 49-53.
9. Tekin I, Mirzai H, Ok G, Erbuyun K, Vatansever D: A comparison of conventional and pulsed radiofrequency denervation in the treatment of chronic facet joint pain. *Clin J Pain* 2007; 23: 524-9.
10. Govind J, King W, Bailey B, Bogduk N: Radiofrequency neurotomy for the treatment of third occipital headache. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003; 74: 88-93.
11. Anfinson OG, Kongsgaard E, Foerster A, Aass H, Amlie JP: Radiofrequency current ablation of porcine right atrium: increased lesion size with bipolar two catheter technique compared to unipolar application in vitro and in vivo. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 69-78.
12. Haldeman S, Dagenais S: Cervicogenic headaches: a critical review. *Spine J* 2001; 1: 31-46.
13. Park CH, Jeon EY, Chung JY, Kim BI, Roh WS, Cho SK: Application of pulsed radiofrequency for 3rd occipital neuralgia: a case report. *Korean J Pain* 2004; 17: 63-5.
14. Navani A, Mahajan G, Kreis P, Fishman SM: A case of pulsed radiofrequency lesioning for occipital neuralgia. *Pain*

- Med 2006; 7: 453-6.
15. Bogduk N: Pulsed radiofrequency. *Pain Med* 2006; 7: 396-407.
 16. Gray DP, Bajwa ZH, Warfield CA: Facet block and neurolysis. In: *Interventional pain management*. 2nd ed. Edited by Waldman SD: Philadelphia, W.B. Saunders. 2001, pp 446-79.
 17. Kline MT, Yin W: Radiofrequency techniques in clinical practice. In: *Interventional pain management*. 2nd ed. Edited by Waldman SD: Philadelphia, W.B. Saunders. 2001, pp 243-54.
 18. Pino CA, Hoefl MA, Hofsess C, Rathmell JP: Morphologic analysis of bipolar radiofrequency lesions: implications for treatment of the sacroiliac joint. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30: 335-8.
 19. Sim WS, Lee AR: Radiofrequency lumbar medial branch denervation using bipolar probe in patient with facet joint syndrome. *Korean J Pain* 2004; 17: 153-8.
-