삼차신경통 환자에서 고주파 열응고술의 치료효과

제주대학교 의과대학 마취통증의학교실, *서울대학교 의과대학 마취통증의학교실

최윤숙 · 김용철* · 박상현 · 이승윤 · 신화용* · 조지연* · 이정만* · 이상철*

Percutaneous Radiofrequency Thermocoagulation for Trigeminal Neuralgia

Yun Suk Choi, M.D., Yong Chul Kim, M.D.*, Sang Hyun Park, M.D., Seung-Yun Lee, M.D., Hwa-Yong Shin, M.D.*, Ji-yon Jo, M.D.*, Jung-man Lee, M.D.*, and Sang Chul Lee, M.D.*

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Cheju National University College of Medicine, Jeju; *Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: Percutaneous radiofrequency thermocoagulation (RFTC) at the trigeminal rootlets has been suggested as a safe and effective treatment for the trigeminal neuralgia. However, no clinical data of RFTC for the trigeminal neuralgia were reported in Korea. The objective of this study was to analyze the treatment efficacy and complications of the RFTC at the trigeminal rootlets for the relief of trigeminal neuralgia.

Methods: The data of RFTC performed in 22 consecutive trigeminal neuralgia patients from November 2004 to February 2007 were retrospectively collected both by the review of medical records and by the telephone interview using a questionnaire. Age, sex, side of the face, and division (s) of trigeminal nerve involved were recorded. Pain relief, recurrence requiring or not requiring reoperation, and type and rate of complications were also evaluated.

Results: Six men and 16 women were included in this study. The mean age were 61 ± 15 years and mean duration of pain were 71.8 ± 50.5 months. The 11-point-verbal numerical rating scale scores before and after RFTC were 8.4 ± 2.0 and 1.5 ± 2.3 , respectively ($P < 0.05$). According to the Kaplan-Meier analysis, the probabilities of remaining pain relief at 6 and 12 months after the procedure were 90.7% and 55.3%, respectively. The overall satisfaction rate was 95% (21/22). Hypesthesia was the more common side effect (36%).

Conclusions: We confirmed that RFTC at the trigeminal rootlets was a minimally invasive and low-risk technique with a high rate of efficacy. (Korean J Anesthesiol 2008; 54: 552~6)

Key Words: complication, efficacy, radiofrequency thermocoagulation, trigeminal neuralgia.

서 론

삼차신경통은 50-70대에 호발하는 만성 통증질환으로 수개월에서 수년간의 무통기간이 있으며 삼차신경 분포 부위에 전기 충격을 받은 것처럼 급작스럽고 발작적인 통증을 나타내며 병변 부위에 감각소실은 드문 것으로 알려져 있다.¹⁾ 삼차신경통의 치료는 약물요법, 삼차신경절 내 알콜이나 글리세롤 주입법, 고주파열응고술(radiofrequency thermocoagulation, RFTC), 풍선 압박법, 뇌감압술, 정위방사선조사

술 등이 시행되고 있다.^{1,2)} 이상적인 치료 방법은 최소 침습적이어야 하고 통증의 소실이 즉각적이고 완전해야 하며 부작용과 합병증이 적어야 한다. 또한 경제적인 면에서 효율적이고 시술자와는 상관없이 치료성적이 좋아야 한다.^{1,2)} 현재 삼차 신경통의 경피적 시술법 중 가장 우선적으로 권고되는 삼차신경 RFTC에 대해 이제까지 국내에서는 증례 보고만³⁻⁶⁾ 있는 실정으로 이번 연구에서 치료의 제통기간, 재발율, 합병증 등에 대해 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2004년 12월부터 2007년 2월까지 본 병원 통증센터에 내원하여 삼차신경통으로 진단 받고 RFTC를 시행 받은 환자 22명을 대상으로 연구에 대한 임상실험위원회의 승인을 얻은 후 후향적으로 의무기록지 열람과 전화상담을 통해 자

논문접수일 : 2007년 10월 24일
책임저자 : 김용철, 서울시 종로구 연건동 28
서울대학교병원 마취통증의학과, 우편번호: 110-744
Tel: 02-2072-2467, Fax: 02-747-5639
E-mail: pain@snu.ac.kr

Fig. 1. An anteroposterior oblique (A) and a lateral (B) C-arm images of the radiofrequency thermocoagulation of trigeminal rootlet. A white dotted oval circle represents foramen ovale. Black arrows represent a cannula for radiofrequency lesioning. CPJ represents the point that meets clivus and petrous bone.

료를 수집하여 조사하였다. 삼차신경통으로 진단 받은 모든 환자들은 뇌 MRI 촬영을 시행하여 다른 질환으로 인한 것이 아니라는 것을 확인한 뒤 RFTC를 계획하였다.

수술 전 환자에게 시술 방법 및 술후 합병증(안면부위의 이상감각, 지각 결손, 저작근 약화 등)의 가능성에 대해 설명하고 시술 한 시간 전에 예방적 항생제를 투여하였다. 환자는 테이블에 양와위를 놓고 베개를 어깨 밑에 넣어 환자의 두부를 65도 과신전 시킨 후 견측으로 15도 회전시켜 난원공(foramen ovale)이 잘 보이는 자세를 취하도록 하였다. 천자침의 자입점은 전방접근법으로 구각(mouth angle)에서 옆으로 2.5 cm 떨어진 곳으로 정하였고 1% 리도카인으로 피부 침윤 마취 후 2 mm의 active tip을 가진 22 G SMK-C10 캐놀라를 삽입하였다. 난원공 내로 진입하기 전 사위상과 측면상에서 위치를 확인하였고 난원공 진입 시 프로포폴 1.0–1.5 mg/kg, 펜타닐 1.0 µg/kg을 주입하였다. 난원공 진입 후 의식이 회복되면 50 Hz, 0.3–0.5 V로 전기적 자극을 가하여 해당 병변 신경 지배 영역을 따라 이상 감각이 유발되는 부위를 찾아서 프로포폴 1.0 mg/kg을 주입하여 의식 소실이 되고 나면 65–80°C, 60–90초 등으로 RFTC를 수차례 시행하였다(Fig. 1). 매번 RFTC가 끝날 때마다 환자로 하여금 통증유발점을 자극시켜보도록 하여 통증이 소실되었는지를 확인하였다. 또한 소독된 바늘로 해당 신경부위를 자극시켜 정상 부위에 비해 감각이 약간 변화됨을 확인한 후 시술을 마쳤다. 시술 종료 후 하루 정도 입원하여 부작용과 합병증이 생기는지 살펴본 다음 퇴원시켰다. 시술 전 약물복용을 한 경우 RFTC 후 2주에 걸쳐 점차 용량을 감량하여 복용하도록 교육하였다.

환자의 나이, 성별, 이환기간, 이환 부위, 양측 여부, 시술 받은 부위를 조사하였다. 시술 전과 시술 2주 후, 4주 후의 통증의 강도를 11점 구두 숫자 등급 척도(verbal numeric rating scale: VNRS) 점수로 평가 하였다. 또한 제통이 된 경

Fig. 2. The distribution of trigeminal neuralgia. V1, V2, and V3 represent ocular, maxillary, and mandibular branches of trigeminal nerve, respectively.

우는 시술전 VAS보다 시술후 VAS가 50%이상 떨어지고 환자가 약을 먹지 않고도 견딜 만 하다고 말한 경우로 정의하였다.

모든 자료는 평균과 표준편차로 표시하였다.

시술 전 받았던 치료 방법들과 시술 후 약물 복용 여부와 치료의 제통 기간, 통증의 재발 여부, 재발 후 다시 받은 치료 방법과 시술에 대한 만족도 등에 대해 조사하였다. 시술 전후의 통증의 변화는 repeated measures ANOVA로 분석하였다. 시술 후 평균 제통 기간에 대해 Kaplan-Meier 분석을 실시하였다.

$P < 0.05$ 를 유의수준으로 하였다.

결 과

일 년 동안 시술된 환자들의 분포는 남자 6명(27%), 여자

Fig. 3. Changes of the 11-point-verbal numerical rating scale (VNRs) scores after the radiofrequency thermocoagulation (RFTC) of the trigeminal rootlets. *: $P < 0.05$ vs. baseline.

16명(73%)이었다. 시술 받을 당시의 평균 연령은 61 ± 15 (22–72)세 이었고 평균 이환기간은 71.8 ± 50.5 (10–240) 개월이었다.

RFTC를 받기 전 다른 병원에서 받았던 치료 방법은 약물치료(11명), RFTC법(6명), 감마나이프 수술(3명), 치과 치료 등이었다. 이환부위는 삼차신경 제2분지(45%)와 제3분지(32%)에서 호발하였다(Fig. 2).

우측과 좌측에 이환된 경우는 각각 15명(68%), 7명(32%) 이었고 양측이 이환된 경우는 없었다.

시술 전 VNRs는 8.4 ± 2.0 이었으나 시술 4주 후 1.5 ± 2.3 으로 유의하게 감소하였다($P < 0.05$) (Fig. 3). 시술 후 통증이 재발한 경우는 6명(27%)이었고 평균 재통기간은 9.0 ± 6.8 개월(1–20개월)이었다. Kaplan-Meier분석에 의한 시술 후 6개월째까지 재통유지율은 90.7%였고 술후 1년에는 55.3%였다(Fig. 4).

통증이 재발한 6명 중 3명은 약물투여로 통증이 잘 조절된다고 하였으며 증상이 더 심해질 경우 RFTC를 받기로 하였고, 1명은 RFTC를 재시술 받았으며, 1명은 경제적 사정으로 치료를 받지 못하고 있었고, 나머지 1명은 다른 병원을 다니고 있는 중이었다.

시술 후 부작용으로 감각저하가 8명(36%)이 있었으나 이로 인해 약물 복용을 하고 있는 경우는 없었고, 저작근 장애 등의 다른 부작용들은 없었다. 시술에 대해 만족한다고 대답한 경우는 21명(95%)이었다. 불만족이라고 대답한 1명은 시술 4주 만에 통증이 재발되었던 환자로 이후 다른 병원에서 치료를 받고 있었다.

Fig. 4. Kaplan-Meier analysis of the pain-free survival after the radiofrequency thermocoagulation of the trigeminal rootlets. Time means the time after the radiofrequency thermocoagulation of the trigeminal rootlets. Percentage means the efficacy of radiofrequency thermocoagulation of the trigeminal rootlets.

고 찰

일상생활이 불가능할 정도로 격심한 통증을 유발하는 삼차신경통은 약물이나 수술에 의해 치료 될 수 있기 때문에 임상에서 의심되는 환자를 대할 경우 정확히 진단하는 것이 필수적이다.^{1,2)}

삼차신경통의 진단은 특별한 검사 없이 임상적 양상을 토대로 하여 이루어지지만 5–8%에서 뇌종양에 의해 유발될 수 있으므로 MRI를 촬영하여 뇌병변의 유무를 확인하는 것이 중요하다.⁷⁾ 본 통증센터에서도 삼차신경통 환자에서는 시술 전 모든 환자에서 뇌 MRI를 촬영하였다.

전형적인 삼차신경통 임상양상은 갑작스러운 안면의 전기쇼크와 같은 통증이 삼차신경지배영역으로 발생하고 세수, 면도, 양치질, 식사등과 같은 무해한 자극에 통증이 유발되고 통증 발작과 종료가 갑작스럽고 다양한 무통기간이 존재한다는 것이다.^{1,2,4)} 이런 전형적인 통증 이외에 지속적으로 둔하면서 쑤시는 통증이 동반되어 있는 경우 비전형적 삼차신경통이라고 하였으며 전형적인 통증보다도 치료 효과가 낮다고 보고하였다.⁸⁾ 중재적 시술을 고려 시에 참고하는 것이 좋겠다.

삼차신경통은 제2분지와 제3분지가 동시에 이환된 경우가 가장 많다고 알려지고 있지만,^{8,9)} 본 조사에서는 제2분지가 가장 호발하였고 이는 Yoon 등의¹⁰⁾ 조사와 비슷한 결과였다. 여성과 우측에서 호발한다는 점은 다른 조사와 비슷한 결과를 보였다.⁸⁻¹¹⁾

삼차신경통의 치료의 기본은 약물요법으로 약물치료에

반응이 없거나 부작용이 심할 경우 수술 요법을 고려한다.^{2,12)} 약물요법으로는 통증의 정도가 강하고 지속기간이 짧기 때문에 마약제제 등은 보통 쓰지 않고 carbamazepine, oxcarbazepine 등을 일차 선택약으로 쓰며 그 이외에 phenytoin, clonazepam, valproic acid, gabapentin, baclofen 등이 사용되기도 한다. Carbamazepin은 90%에서 통증완화 효과가 있으나 20–40%에서 약과 관련된 부작용(졸음, 현기증, 오심, 안구진탕, 중성구와 혈소판 감소증, 간독성 등)이 일어날 수 있다.¹²⁾

수술요법으로는 개두술을 이용한 미세혈관 감압술과 경피적 방법이 있다.^{2,4,12)} 환자의 나이, 동반 질환 등을 고려시 Liu 등은¹²⁾ 65세 이하이며 전신 건강이 좋을 경우 개두술을 이용한 미세혈관 감압술을 시행하는 것이 좋다고 하였다. 미세혈관 감압술은 전신마취 하에 개두술을 시행하여 뇌간 근처에서 삼차신경을 압박시키는 혈관을 재배치시키는 방법으로 경피적 방법에 비해 원인적 치료를 하는 것으로 신경을 손상시키지 않고 보존함으로 이상감각이나 저림감 등의 denervation sequale가 없고 재발율이 다른 방법보다 낮은 것이 특징이다.^{2,12)} 그렇지만 수술 중 심한 혈액학적 변화가 초래되고 술후 소뇌혈종, 뇌신경마비, 청각 상실 등의 합병증이 일어날 수 있으므로 나이가 많거나 동반질환이 있는 경우는 가급적 시행하지 말 것을 권고하였다.¹²⁾ 경피적 방법은 삼차신경절이나 신경절 이전섬유에 대해 부분적인 파괴를 일으켜 치료하는 방법으로 알코올이나 글리세롤을 이용한 신경절 파괴술, RFTC법, 경피적 미세압박술, 정위방사선조사술 등이 있다. 이 방법들은 신경을 손상시킴으로 저림감, 각막마취, 무지각성 통증(anesthesia dolorosa) 등의 부작용이 있을 수 있지만 혈액학적인 변화를 일으키지 않기 때문에 나이가 많거나 동반 질환이 있는 경우에 추천된다.^{2,12)} 글리세롤 주입법, RFTC법, 정위방사선조사술의 치료 효과를 비교한 연구에 의하면 RFTC이 정위방사선조사술보다 시술 후 3년 내내 제통 효과가 더 좋았고 글리세롤 주입법은 2년 동안은 RFTC법과 비슷한 효과를 보이다가 이후로는 점차 효과가 감소한다고 하여 RFTC법을 우선적으로 추천하였다.²⁾

RFTC법은 환자 선택에 제한이 없고 위험도가 적으며 열응고를 하기 전 약한 전류자극을 가하여 바늘 끝의 위치를 확인할 수 있어 선택적 신경파괴가 가능하고 시술 후 유착이 적으므로 수술적 방법에서는 재시술이 불가능하지만 재발 시에 반복 시행이 용이하다는 장점이 있다.^{3-5,9,10)} 최근에는 신경파괴가 없는 박동성고주파술(pulsed radiofrequency lesioning)이 도입되어 사용되어지고 있으나 아직까지 치료 효과에 대한 자료가 충분하지 않아 치료 효과에 대해서는 회의적이다. RFTC의 치료 기전은 과거에는 A- α 섬유나 A- β 섬유에 비해 A- δ 섬유나 C 섬유가 낮은 열에서 파괴된

다는 점에 기초하여 열에 의해 감각 섬유를 변형시켜 치료 효과를 나타내는 것으로 알려져 왔지만^{3,4,13)} 현재는 RFTC 시행 시 모든 신경섬유에서 조직학적인 변화가 일어나고 열에 의해서만 아니라 전기적 영향에 의해서도 치료효과가 나타나는 것으로 보고있다.^{13,14)} 박동성 고주파술은 아주 짧은 기간 동안 신경에 전류를 가하고 휴식기를 가짐으로써 조직에 열은 가하지 않으므로 조직학적인 변화를 일으키지는 않아 특별한 부작용을 일으키지 않는다고 알려져 있으며 치료효과 기전은 흥분성 C-fiber를 억제시키는 것으로 보는 견해도 있다.¹⁴⁾ 박동성 고주파술은 비파괴적인 방법이지만 삼차신경통에서는 RFTC법에 비하면 치료효과가 낮다.¹⁵⁾

삼차신경통에서 RFTC의 치료효과는 여러 조사들에서⁸⁻¹⁶⁾ 탁월한 것으로 보고되고 있는데 초기 치료 효과(6개월 이내)는 87–100%, 5년 후에도 58%의 환자들에서 약물 투여 없이도 제통 효과를 보인다고 하였다. 본 조사에서는 초기 치료효과는 95.5%로 다른 조사들과 비슷한 결과였지만 6명(27%)이 재발하였고 이들의 치료지속기간은 9.8개월로 다른 조사들에 비해 낮았다.⁸⁾

본 조사에서 바늘은 SMK-C10을 사용하였는데 이는 active tip이 2 mm로 길이가 짧아 설정한 온도를 병소 부위에 정확하게 가하여 불필요한 신경파괴를 줄일 수는 있으나 작용 범위가 적어 한 번에 치료하기는 어려우므로 정확한 병소를 찾아 여러 번 치료하는 것이 효과적이다.²⁾ RFTC에서 중요한 것은 방사선 투시기 영상에서 난원공에 대한 적절한 영상을 찾아내는 것이다.¹⁷⁾ 또한 해당 분지의 해부학적인 위치를 알고 목표를 향해 접근하는 것이 시술의 정확도를 향상시킬 수 있다. 삼차신경분지는 난원공에서 내측은 제1분지, 중앙은 제2분지, 외측은 제3분지가 위치하고 제1분지가 가장 길게, 제2분지는 중간, 제3분지는 가장 짧게 위치한다. 방사선 투시기 영상에서 측면상으로는 삼차신경절이 있는 추체골(petrous bone)과 clivus의 교차점까지 전진시키도록 하였고 이곳은 경막에 의해 둘러싸여 있으므로 바늘을 뽑았을 때 뇌척수액의 누출을 확인할 수 있다 (Fig. 1).¹⁷⁾

RFTC법의 합병증으로는 감각 저하(1–24%), 저작근 약화(4–65%)와 마비, 각막염, 뇌수막염 등이 보고되었고 감각 저하가 가장 흔하다고 하였다.⁹⁻¹²⁾ 본 조사에서도 감각 저하가 8명(35%)으로 가장 많이 발생하였지만 증상은 경미하였고 이에 대해 약물 복용이 필요한 경우도 없었다.

이번 조사는 대상 환자가 적었다는 점과 추적기간이 짧은 것이 한계이며 향후 지속적인 자료수집을 통하여 다시 한 번 조사를 할 필요가 있겠다.

결론적으로 RFTC법은 삼차신경통 환자에서 치료 효과가 우수하고 일부 환자에서 정도의 감각저하 등의 합병증을

보이는 안전한 방법인 것을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

- Loeser JD: Cranial neuralgias. In: The Management of Pain. 3rd ed. Edited by Loeser JD: Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins. 2000, pp 855-60.
- Lopez BC, Hamlyn PJ, Zakrzewska JM: Systematic review of ablative neurosurgical techniques for the treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 2004; 54: 973-82.
- Kim TS, Jung SJ, Kim HS, Kim KM: Radiofrequency thermocoagulation of the Gasserian ganglion. *Korean J Pain* 1997; 10: 82-5.
- Kim HK, Kang DH, Kim KY, Baik SW, Kim IS: Radiofrequency thermocoagulation for trigeminal neuralgia sustained following microvascular decompression. *Korean J Pain* 1998; 11: 302-6.
- Kang HK, Park YO, Shin KM, Kim YM, Kim HJ, Yoon YJ: Nasociliary nerve radiofrequency thermocoagulation for trigeminal neuralgia. *Korean J Pain* 2003; 16: 92-6.
- Lee YW, Yoon DM, Shin HD, Choi JC, Nam YT: Radiofrequency Thermocoagulation on Trigeminal Neuralgia. *Korean J Anesthesiol* 1998; 35: 1195-200.
- Wilkins RH: Tic douloureux. *N C Dent J* 1979; 62: 27-9.
- Zakrzewska JM, Jassim S, Bulman JS: A prospective, longitudinal study on patients with trigeminal neuralgia who underwent radiofrequency thermocoagulation of the Gasserian ganglion. *Pain* 1999; 79: 51-8.
- Kanpolat Y, Savas A, Bekar A, Berk C: Percutaneous controlled radiofrequency trigeminal rhizotomy for the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: 25-year experience with 1600 patients. *Neurosurgery* 2001; 48: 524-34.
- Yoon KB, Wiles JR, Miles JB, Nurmikko TJ: Long-term outcome of percutaneous thermocoagulation for trigeminal neuralgia. *Anaesthesia* 1999; 54: 803-8.
- Scrivani SJ, Keith DA, Mathews ES, Kaban LB: Percutaneous stereotactic differential radiofrequency thermal rhizotomy for the treatment of trigeminal neuralgia. *J Oral Maxillofac Surg* 1999; 57: 104-11.
- Liu JK, Apfelbaum RI: Treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurg Clin N Am* 2004; 15: 319-34.
- Racz GB, Ruiz-Lopez R: Radiofrequency procedures. *Pain Practice* 2006; 6: 46-50.
- Bogduk N: Pulsed radiofrequency. *Pain Med* 2006; 5: 396-407.
- Erdine S, Ozyalcin NS, Cimen A, Celik M, Talu GK, Disci R: Comparison of pulsed radiofrequency with conventional radiofrequency in the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia. *Eur J Pain* 2007; 11: 309-13.
- Apfelbaum RI: Comparison of the long-term results of microvascular decompression and percutaneous trigeminal neurolysis for the treatment of trigeminal neuralgia. *Int Congr Ser* 2002; 15: 629-43.
- Kline MT, Yin W: Radiofrequency techniques in clinical practice. In: *Interventional Pain Management*. 2nd ed. Edited by Kline MT: Philadelphia, W.B. Saunders. 2001, pp 282-3.