

만성 후두통을 영구적 후두신경자극기로 치료한 경험

— 증례보고 —

대구가톨릭대학교 의과대학 마취통증의학교실, *듀크대학교 의과대학 마취과학교실

박 찬 홍 · 빌 리 허*

Permanent Peripheral Nerve Stimulation for Chronic Occipital Neuralgia

— Case reports —

Chan Hong Park, M.D., and Billy K Huh, M.D.*

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Daegu Catholic University Medical Center, Daegu, Korea,

*Department of Anesthesiology, Duke University Medical Center, Durham, NC, USA

This report presents the application of occipital nerve stimulation in two patients with severe and disabling bilateral occipital neuralgia. Pain persisted despite the use of several procedures and the administration of medication in the patients. The patients underwent peripheral nerve stimulation for the treatment of headache. Peripheral nerve stimulation was accomplished via implantation of a subcutaneous electrode to stimulate the peripheral nerve in the occipital area. The patients reported a 90% improvement in overall pain. These cases illustrate the possible utilization of peripheral nerve stimulation for the treatment of occipital neuralgia. (Korean J Pain 2008; 21: 155-158)

Key Words: headache, neurostimulation, occipital neuralgia, peripheral nerve stimulation.

말초신경자극(peripheral nerve stimulation, PNS)은 말초신경 손상으로 발생한 통증에 있어서 기존 치료에 불응하는 경우 새로운 치료법으로 대두 되고 있다.¹⁻³⁾ 그 중 두통 및 안면통에 PNS사용은 1967년에 처음 사용된 후⁴⁾ 지금까지 많은 연구가 되어 왔으며, 특히 후두신경자극(occipital nerve stimulation, ONS)은 마약성 진통제, 항우울제, 항염증제, 항불안제, 그리고 신경 차단 등 여러 치료에 반응이 없는 후두통, C2-연관 두통 및 여러 형태의 두통에 적용하여 그 효과를 보고 하였다.⁵⁻¹¹⁾ 후두통에서 ONS의 작용기전은 명확히 밝혀지지 않았지만 후두신경 및 삼차신경 지배영역에 직접 영향을 미쳐 항통각 효과를 나타내어 두통을 경감시킨다고 한다. 본 증례는 외상 후 발생한 후두통에 ONS를 적용하여 좋은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

증례

증례 1

남자 21세 환자로 5년 전 수영장에서 미끄러지면서 머리를 바닥에 부딪쳤다. 수상 후 바로 그날부터 두통이 발생하였으며, 찌르는 듯하고, 박동성 형태로 나타났다. 통증은 측두부, 전두부, 후두부 등에 있었고, 움직이면 두통이 더 심해졌고, 누워있으면 통증이 감소된다고 하였다. 횡수는 90일에 80회 정도이었고, 한 번 두통이 발생하면 5-6시간 지속되었고, 시각통증등급(visual analogue scale, VAS)은 77/100정도였다. McGill 통증평가는 17, Beck depression inventory (BDI) 2/63이었다. 통증과 더불어 눈부심(photophobia)이 동반되어 있었다. 통증이

접수일 : 2008년 7월 17일, 승인일 : 2008년 8월 3일
책임저자 : 박찬홍, (705-718) 대구시 남구 대명4동 3056-6
대구가톨릭대학교병원 마취통증의학과
Tel: 053-650-4882, Fax: 053-650-4517
E-mail: magary@cu.ac.kr

Received July 17, 2008, Accepted August 3, 2008
Correspondence to: Chan Hong Park
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Daegu Catholic University Medical Center, 3056-6, Daemyeong 4-dong, Nam-gu, Daegu 705-718, Korea
Tel: +82-53-650-4882, Fax: +82-53-650-4517
E-mail: magary@cu.ac.kr

격심한 날에는 2-3시간 이상 잠을 잘 수도 없었다고 하였다. 외상 후 촬영한 두부 및 경추부 자기공명영상에서는 특이 소견은 없었다.

그동안 마약성 진통제, 비스테로이드진통제, 경피전기신경자극, 대-후두 신경차단, 경막외 스테로이드 주입 등 다양한 치료법을 시도 하였다. 특히 대, 소 후두 신경고주파치료를 시행하였으나 지속기간이 2-3개월 밖에 되지 않았고, 감소 정도도 30%였다. 이에 환자 및 보호자와 상의 후 ONS를 하기로 하였다.

먼저 시험적 자극을 위해 양측 후두신경이 지나가는 위치에 자극선을 삽입하였으며, 7일간 관찰한 결과 80% 이상 두통의 횡수와 강도에 감소가 있었다.

영구적 자극술은 수술실에서 시행하였다. 환자를 복와위로 한 후 시술 부위인 후두 및 경추부를 소독하였다. C1 부근에서 1% lidocaine으로 국소 마취 후 2 cm 가량 수직으로 절개 하고, 14 G, 3.5 inch Tuohy needle을 조금 구부려 절개한 중앙 C1에서부터 좌측 꼭지돌기(mastoid process)를 향해 피하로 바늘을 진입하였다(Fig. 1A). 그리고 바늘 속으로 자극선(quad access lead, Advanced Neuromodulation System, Texas, USA)을 넣어 후두신경에 충분히 작용되도록 거치하였다(Fig. 1B). 오른쪽도 같은 방법으로 시술하였다. Tuohy needle을 제거 후 환자에게 자극을 주면서 적절한 위치를 찾았다. C1의 절개 부위에서 약 1.5 cm 깊이 정도 확장을 하여 조그마한 주머니를 만들어서 자극선을 고정하였다. 고정은 2.0 실크 봉합사로 근막에 하였다. 자극기(Internal pulse generator, IPG)는 재충전형(Eon[®], Advanced Neuromodulation System, Texas, USA)으로 왼쪽 엉덩이에 거치하였다. 후두 부위에서부터 엉덩이까지 중간에 연결부위를 한 곳에 만든 후 피하 굴(tunnel)로 하여 자극선과 자극기를 연결하였다.

모든 시술이 끝난 후 투시장치로 자극선의 위치 및 자극기를 확인 후, 회복실로 이송하였다. 자극은 진동 수 30 Hz, 파 넓이 170 μ sec, 진폭 3.0 V로 하였다. 환자는 현재 시술 후 1년째로 두통의 강도 및 횡수는 시술 전과 비교시 90% 이상, McGill 통증평가 5로 호전되었으며, 낮 동안에는 자극을 하지만 밤에는 자극을 하지 않아도 통증조절이 잘 되고 있다.

증례 2

여자 29세 환자로 10년 전 자동차를 운전하고 가다가 가로수에 충돌한 교통사고 발생 후 두통이 발생하였다. 그 당시 촬영한 자기공명영상에서 뇌바닥 머리뼈 골절(basal skull fracture)이 있었으나, 신경손상이나 뇌 출혈 등 다른 이상소견은 없었다. 두통은 매일 발생하였고, 하루에 20시간 이상 지속되었으며, 후두부에서 시작해서 전두부까지 방사되었다. 양상은 찌르는 듯하면서 박동성이었다. 두통 시 구토/구역질 및 눈부심이 동반 되었다. 치료를 위해 amitriptyline, nortriptyline, verapamil, gabapentin, 비스테로이드진통제, 마약성 진통제 등을 사용하였으나 별 도움이 되지 못하였고, 후두신경차단술을 시행하였으나 4시간 정도 통증감소가 지속되었다고 하였다.

본원 방문 시에도 두통의 양상, 부위, 그리고 간격 등에 전혀 변화가 없었으며, 두통의 정도는 VAS 10/10, McGill 통증평가 25, BDI 20/63이었다. 사고 후유증으로 기억 장애와 우측 안면신경마비가 발생하였고, 우울증과 공황장애를 동반하고 있었다. 본원 방문 후 수차례 후두신경차단과 양측 후두신경 박동성 고주파 치료를 시행하였으나 통증의 감소(6/10)가 3주정도 밖에 지속되지 않았다. 이에 상의 후 ONS를 하기로 결정하였다. 시

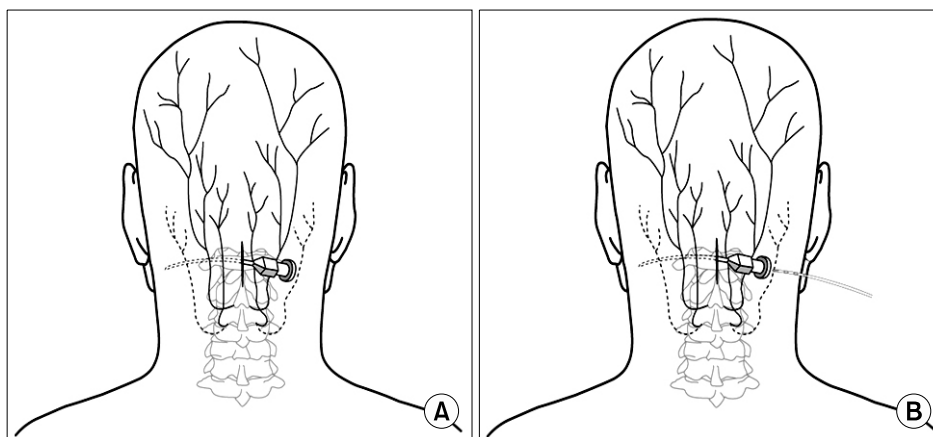


Fig. 1. Diagram illustrating mid-line approach to implantation of occipital lead. A 2 cm midline incision was made over C1. The Tuohy needle was passed into the through the subcutaneous space the base of targeted occipital nerve (A). A lead was advanced through the Touhy needle (B). After the needle was withdrawn and the lead was connected to a stimulation device in order to conduct est stimulation.

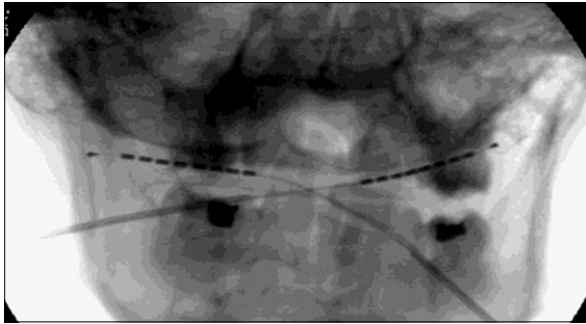


Fig. 2. Bilateral midline placement of the lead. AP view of the skull shows the occipital nerve stimulation leads bilaterally placed over the skull base at C1 subcutaneously.

험적 자극동안 통증의 감소가 약 80% 있어 영구적 자극기를 거치하였다. 자극선(quad access lead, Advanced Neuromodulation System, Texas, USA)은 상기와 같은 정중 접근법으로 하였고(Fig. 2), IPG (Eon[®], Advanced Neuromodulation System, Texas, USA)는 쇄골하에 거치하였다. 시술 후 8개월째로 환자의 통증은 0/10, McGill 통증평가 3, BDI 7/64으로 감소되었으며, 현재 특별한 약물 복용없이 잘 지내고 있다.

고 찰

두통은 인구의 90%에서 한 번은 경험하는 질환이며, 7번째로 많이 호소하는 흔한 질환이다. 두통은 원인 미상의 내부적인 원인에 생기는 일차성 두통과 외상, 종양, 감염 등의 외부적인 원인에 의해 생기는 이차성 두통으로 나누어진다. 그 중 만성 후두통(occipital neuralgia, ON)은 후두하부터 두개 마루점(vertex)까지 난자통(lancinating pain)을 특징으로 하는 통증 증후군이다. ON은 외상, 신경종, 경추신경방박 등 다양한 원인 등으로 발생할 수 있으나, 원인을 명확히 밝히지 못한 경우도 많다.

뇌 및 후두에서 통각신경전달은 삼차신경의 A- 및 C-섬유나 C2의 작은 신경에 의해 전달되며 모두 삼차신경 경부복합체(trigemincervical complex, TCC)로 도달한다.¹²⁾ 두통의 발생기전은 아직 명확하지는 않지만 어떤 원인이든 TCC가 자극되면 두통이 발생한다고 한다.¹³⁾ 말초신경에서 자극이 일어나면 삼차신경핵(trigeminal nucleus caudalis)으로 전달되는 신경을 자극시키고, 삼차신경의 신호 전달 흐름을 변화 시켜, 자극에 대한 작동 역치를 낮게 중추성 감각을 유발한다. 이 중추성 감각은 5-hydroxytryptamine (5-HT)1D 수용체를 작동시켜 sub-

stance P와 calcitonin gene-related peptide같은 혈관확장 신경펩티드를 방출 하여 5-HT1B 수용체를 통해 수막에 있는 혈관을 확장 시킨다. 수막에 있는 혈관의 확장은 혈관 주위의 신경을 긴장 시키거나 당겨, 신경의 탈분극과 활성화되어 환자가 통증을 느낀다. 본 증례의 경우도 어떤 원인이든 이 TCC가 자극이 되어 통증이 유발된 것으로 생각한다.

두통에서 ONS의 기전은 명확하지는 않다. ONS가 큰 감각성 구심성 신경을 자극하면 C-신경섬유와 A-delta 신경섬유를 통해 척수뒤뿔(spinal dorsal horn)로 전달되는 통각입력이 억제되어 통증을 감소시킨다고 추정한다.¹⁴⁾ 또한 후두신경은 TCC의 해부학적 및 기능적 연장선상이 있으므로 ONS가 후두신경을 자극하면 TCC에 영향을 주어 삼차신경 지배영역에서 TCC로 전달되는 중심성 통각 전달을 억제 하여 통증을 감소시킨다고 한다.¹⁵⁾

Schwedt 등은⁵⁾ 15명의 두통환자(편두통 8명, 군발두통 3명, 연속 편두통 2명, 외상 후 두통 2명)에게 ONS을 시행하여 평균 19개월을 추적조사한 결과 두통의 횟수와 강도 등이 의의 있게 감소였다고 하였다. Popeney와 Aló는¹⁶⁾ 전환 편두통 환자 25명에게 말초신경자극을 한 결과 두통의 횟수와 강도가 현저히 감소하였고, Oh 등은⁹⁾ 전환편두통 10명과 후두통 환자 10명에게 패들(paddle) 형태의 전극을 사용한 결과 6개월째 까지 14명에서 통증의 감소가 있었다고 하였다. 부작용으로 감염(2명), 경부통(2명), 알레르기(1명), 그리고 7명의 환자에서는 전극이동(migration)이 발생하였다고 하였다.

PNS의 자극선에는 얇고, 둥근 형태의 경피 자극선(percutaneous lead)과 paddle 자극선(paddle lead)이 있으나 본 증례에서는 경피 자극선을 사용하였다. 또한 IPG는 장기간 사용에 대비하여 수명이 2-5년 정도인 비 충전 전지 대신, 10년정도 되는 재 충전 전지를 사용하였다.

영구적 ONS의 거치방법에는 2가지가 있다. C1에서 2cm 정중절개를 한 후 자극선을 절개부위에서 꼭지돌기(mastoid process) 방향으로 삽입하는 정중법과 꼭지돌기내, 하측에서 피부절개를 하여 내측 C1 방향으로 자극선을 삽입하는 외측법이 있다. 정중 삽입법은 자극선의 이동을 줄일 수 있는 장점이 있고,¹⁷⁾ 외측 접근법은 하나의 자극선으로 정중선을 건너까지 삽입할 수 있어 양측 후두부를 동시에 자극할 수 있다.

ONS에서 IPG는 엉덩이, 하복부, 중간 겨드랑, 어깨뼈 아래, 쇄골 등에 둘 수 있으며, 어느 곳이 좋다고 하는 연구는 아직 없다. 그러나 가능한 환자가 편한 부위로

하고, 자극선에 직접적인 영향을 주는 장소는 피하는 것이 좋을 것으로 생각한다. ONS의 금기증으로는 국소감염, 출혈 가능성 질환, 수술 등으로 인한 해부학적 변화, 죽음이 임박한 환자, 요구 박동조율기를 한 환자, 임신, 향후 자기공명영상을 찍을 가능성이 있는 경우이다.¹⁰⁾ 부작용으로는 전선이동이 가장 흔하고, 그 다음으로 전지 고장, 경부 경직, 전지 삽입부위 통증, 접촉성 피부염, 전선 삽입 부위 통증 등이 생길 수 있다.⁵⁾

결론적으로 본 증례는 여러 치료에 불응하는 만성 후두통 환자에서 ONS를 하여 합병증 없이 만족 할 만한 결과를 얻었으며, ONS는 본 증례와 같이 여러 치료에 불응하거나 신경차단 등의 치료 효과 기간이 짧거나, 만족치 못한 후두통 환자에게 시도해 볼 수 있는 안전하고 효과적인 치료방법이 될 수 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- Mobbs RJ, Nair S, Blum P: Peripheral nerve stimulation for the treatment of chronic pain. *J Clin Neurosci* 2007; 14: 216-21.
- Eisenberg E, Waisbrod H, Gerbershagen HU: Long-term peripheral nerve stimulation for painful nerve injuries. *Clin J Pain* 2004; 20: 143-6.
- Trentman TL, Zimmerman RS: Occipital nerve stimulation: technical and surgical aspects of implantation. *Headache* 2008; 48: 319-27.
- Wall PD, Sweet WH: Temporary abolition of pain in man. *Science* 1967; 155: 108-9.
- Schwedt TJ, Dodick DW, Hentz J, Trentman TL, Zimmerman RS: Occipital nerve stimulation for chronic headache-long-term safety and efficacy. *Cephalalgia* 2007; 27: 153-7.
- Magis D, Allena M, Bolla M, De Pasqua V, Remacle JM, Schoenen J: Occipital nerve stimulation for drug-resistant chronic cluster headache: a prospective pilot study. *Lancet Neurol* 2007; 6: 314-21.
- Burns B, Watkins L, Goadsby PJ: Treatment of medically intractable cluster headache by occipital nerve stimulation: long-term follow-up of eight patients. *Lancet* 2007; 369: 1099-106.
- Weiner RL, Reed KL: Peripheral neurostimulation for control of intractable occipital neuralgia. *Neuromodulation* 1999; 2: 217-21.
- Oh MY, Ortega J, Bellotte JB, Whiting DM, Aló KM: Peripheral nerve stimulation for the treatment of occipital neuralgia and transformed migraine using a C1-2-3 subcutaneous paddle style electrode: a technical report. *Neuromodulation* 2004; 7: 103-12.
- Melvin EA Jr, Jordan FR, Weiner RL, Primm D: Using peripheral stimulation to reduce the pain of C2-mediated occipital headaches: a preliminary report. *Pain Physician* 2007; 10: 453-60.
- Hammer M, Doleys DM: Perineuromal stimulation in the treatment of occipital neuralgia: a case study. *Neuromodulation* 2001; 4: 47-51.
- Cook AJ, Woolf CJ, Wall PD: Prolonged C-fibre mediated facilitation of the flexion reflex in the rat is not due to changes in afferent terminal or motoneurone excitability. *Neurosci Lett* 1986; 70: 91-6.
- Smoldt J: A comprehensive approach primary headaches. *JAAPA* 2005; 18: 16-22.
- Ignelzi RJ, Nyquist JK: Direct effect of electrical stimulation on peripheral nerve evoked activity: implications in pain relief. *J Neurosurg* 1976; 45: 159-65.
- Bartsch T, Goadsby PJ: Stimulation of the greater occipital nerve induces increased central excitability of dural afferent input. *Brain* 2002; 125: 1496-509.
- Popeney CA, Aló KM: Peripheral neurostimulation for the treatment of chronic, disabling transformed migraine. *Headache* 2003; 43: 369-75.
- Kapural L, Mekhail N, Hayek SM, Stanton-Hicks M, Malak O: Occipital nerve electrical stimulation via the midline approach and subcutaneous surgical leads for treatment of severe occipital neuralgia: a pilot study. *Anesth Analg* 2005; 101: 171-4.