삼차신경통의 치료를 위한 삼차신경절 풍선압박술의 마취관리 — 증례보고 —

전주예수병원 마취통증의학과, *신경외과

김형태 · 안선경 · 장인수 · 김형일*

Anesthetic management of percutaneous balloon compression of the trigeminal ganglion for the treatment of trigeminal neuralgia — Two cases report —

Hyung Tae Kim, Seon Kyeong An, In Su Jang, and Hyoung Ihl Kim*

Departments of Anesthesiology and Pain Medicine, *Neurosurgery, Presbyterian Medical Center, Jeonju, Korea

Trigeminal neuralgia is sudden, usually unilateral, severe brief stabbing recurrent pain in the distribution of one or more branches of the 5th cranial nerve. Treatments of trigeminal neuralgia include systemic trials of medications and surgical procedures such as microvascular decompression, stereotactic radiosurgery, percutaneous glycerol or alcohol rhizolysis, percutaneous radiofrequency rhizotomy, and percutaneous balloon compression (PBC). PBC of the trigeminal ganglion using a balloon catheter was introduced by Mullan and Lichtor in 1983. Since then, many papers have been published describing results of this technique. Typically, this procedure is performed under general anesthesia. However, little is known about the use of PBC for the treatment of trigeminal neuralgia in Korea. We report here our anesthetic management of percutaneous balloon compression of trigeminal ganglion for the treatment of the trigeminal neuralgia by total intravenous anesthesia. (Korean J Anesthesiol 2009; 57: 132~6)

Key Words: Percutaneous balloon compression, Trigeminal neuralgia.

삼차신경통은 제5번 뇌신경인 삼차신경의 분포영역에 발생하는 반복적인 갑작스럽고 격심한 발작성 통증을 특징으로 하는 질환으로, 전신상태에 큰 영향은 없으나 이 질환을 겪는 환자는 항상 통증에 대한 공포감 속에서 살게 되며 일상생활도 불가능하게 된다. 현재까지 알려진 치료로는 항경련제, 진통제 등의 약물 치료, 미세혈관감압술(microvascular decompression, MVD), 감마나이프 등의 정위고정기를 이용한 방사선수술(stereotactic radiosurgery) 등의 침습 수술적 치료, 알코올과 글리세롤 등의 신경과괴제를 이용한 신경절과괴술(rhizolysis), 삼차신경절의 고주파 열응고술(radiofrequency

thermorhizotomy), 그리고 삼차신경절의 경피적 풍선압박술(percutaneous balloon compression, PBC) 등을 포함한 최소 침습 수술적 치료가 있다. 이중 신경절과괴술과 고주파 열응고술은 많이 알려져 있으나 PBC는 우리나라에서 많이 알려져 있지 않다.

본원에서는 삼차신경통의 치료를 위해 전정맥마취(total intravenous anesthesia, TIVA)를 이용한 전신마취 하에 PBC를 시행하는데, 그 중 시술 후 1년이상 지난 증례 2가지를 소개하고 PBC 시술 시 마취관리와 PBC에 대해 문헌과 함께 고찰하고자 한다.

Received: February 24, 2009.

Accepted: March 28, 2009.

Corresponding author: Hyung Tae Kim, M.D., Departments of Anesthesiology and Pain Medicine, Presbyterian Medical Center, Junghwasan-dong 1ga, Wansan-gu, Jeonju 560-750, Korea. Tel: 82-63-230-8370, Fax: 82-63-286-6350, E-mail: ingwei@nate.com

Copyright © Korean Society of Anesthesiologists, 2009

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

증 례

증례 1

체중 54 kg, 키 154 cm의 65세 여자 환자가 2년 전부터 시작된 우측 안면 부위의 통증을 주소로 내원하였다. 환자는 이를 닦을 때, 세수할 때, 그리고 찬물 마실 때와 음식 먹을 때 잇몸에서 위로 올라가듯이 우측 안면 부위의 전기 자극과 같은 심한 통증이 약 2분 정도 발작성으로 나타난

다고 하였으며, 시각 아날로그 척도(visual analogue scale, VAS) 상 70–80점 정도였다. 이 통증 때문에 2년 동안 carbamazepine을 복용하고 있었으며, 다른 특이한 과거력은 없었다. 두부 자기공명영상(MRI) 소견상 정상이었으며, 신경학적 검사 상 우측 제 2지와 제 3지의 삼차신경통으로 진단되었다.

삼차신경절의 PBC를 시행하기로 하고 전처치로 atropine 0.5 mg을 근육 주사 후 수술실에 도착하였으며, 수술실 도착 당시 혈압은 130/70 mmHg, 심박동수 90회/분으로 안정된 상태였다. 수술 중 일어날 수 있는 삼차신경절 억제반응(trigeminal depressor response, TDR)에 대비하여 체외 심장박동조율기를 준비하고 언제든지 작동하도록 대기하였으며 atropine도 준비하였다. 마취 유도는 100% O₂ 6 L/min으로 마취 전 산소 투여 후 목표농도조절주입기구(Orchestra™, Fresenius Vial S.A, France)를 이용하여 propofol의 효과치 목표농도를 4.0 µg/ml로 설정하여 주입을 시작하였고, 아편유사제인 remifentanyl을 0.15 µg/kg/min의 속도로 지속정주하면서 의식이 소실된 것을 확인한 후 rocuronium 40 mg을 정주하고 기관내삽관을 실시하였다. 삽관 직후 혈압은 120/65 mmHg, 심박수는 65회/분이었으며, 활력징후가 안정된 후 propofol은 2.5–3.0 µg/ml의 효과치 농도로 주입하였고, remifentanyl은 0.05–0.10 µg/kg/min로 지속주입하였다.

환자는 양와위 자세에서 목과 흉부를 약간 굴곡한 상태로 피부 소독을 한 후 이중면 방사선 투시장치(biplane fluoroscopy)를 이용하여 수술을 하였다. Hartel의 안내지침에 따라 구각외측 2.5–3.0 cm를 바늘의 자입점으로 하여 측면상(lateral view)을 보며 피부를 뚫고 조심스럽게 천천히

14-gauge 유도바늘을 타원구멍에 진입시켰다(Fig. 1). 이때 심박수는 80회/분 정도로 유지되었다. 이후 유도바늘을 이용하여 0.75 ml 4F Fogarty® 카테터(Arterial embolectomy catheter, Edwards Lifesciences™, USA)를 그 끝이 Meckel 동굴(Meckel's cave)에 위치할 때까지 진입시키고 환자의 활력징후를 유심히 관찰하며 1 ml 주사기로 천천히 0.1 ml씩 조영제를 주입하여 풍선을 부풀렸다(Fig. 2). 총 0.75 ml를 부풀린 후 60초 동안 압박을 지속한 후 조영제를 뽑아 풍선을 수축시킨 후 유도바늘과 함께 카테터를 제거하고 자입점을 5분간 압박하고 출혈이 없는지 확인한 후 수술을 마쳤다. 이 수술 중 심박수는 70–80회/분 정도로 잘 유지되었다. 총 수술 시간은 35분이었고 마취시간은 50분이었다.

수술이 끝난 후 바로 발관하고 회복실에서 환자상태를 관찰하면서 통증의 정도와 함께 합병증의 유무를 확인하였다. 멍멍하다며 감각이 이상하다고 했으나 통증은 없어졌다고 했으며 VAS는 0점이었다. 이후 병실에서 다시 확인한 결과 VAS는 0점이었으며 감각저하와 턱근육의 약화로 약간 불편하다 하였다. Carbamazepine 복용을 중단하고 수술 다음날 환자는 특별한 문제 없이 퇴원하였다. 수술 후 1년이 지난 현재 통증은 없고 턱근육 약화와 감각저하는 조금 남아있으나 많이 호전되었다 한다.

증례 2

체중 46 kg, 키 152 cm의 71세 여자 환자가 2달 전부터 시작된 우측 안면 부위의 통증을 주소로 내원하였다. 환자는 음식물 씹을 때와 베개를 뉘 때 우측 하악 부위가 전기가 오듯 2–3분 정도 발작성으로 통증이 있다고 하였으며,

Fig. 1. The Fogarty catheter in 14-gauge guide needle aims at the vertex of the angle produced by the shadow of the clivus and the petrous ridge.

Fig. 2. Skull lateral view shows the round shape of balloon compression of gasserian ganglion after injection of radio-contrast media through No.4 French Fogarty balloon catheter.

VAS 50-60점 정도였다. 현재 carbamazepine을 복용하고 있었으며, 과거력 상 이 통증 때문에 5개월 전에 글리세롤을 이용한 신경절과괴술을 시행받은 기왕력이 있었으며 이후 감각저하가 생겼다고 한다. 턱 근육의 약화 소견은 없었고 그 외 과거력상 특이사항은 없었다. 두부 MRI 소견 상 정상소견이었고 신경학적 검사 상 우측 제 3지의 삼차신경통으로 진단되었다.

삼차신경절의 PBC를 시행하기로 하고 전처치로 atropine 0.5 mg 근육 주사 후 수술실에 도착하였으며, 수술실 도착 당시 혈압은 140/80 mmHg, 심박수 80회/분으로 안정된 상태였다. TDR에 대비하여 체외 심장박동조율기를 준비하고 언제든지 작동하도록 대기하였으며 atropine도 준비하였다. 이후 마취 및 수술 과정은 증례 1과 동일하게 시행되었다. 유도바늘이 타원구멍에 진입하는 과정과 60초 동안 0.75 ml의 풍선을 압박하는 과정을 포함하여 전 수술과정에서 서맥은 관찰되지 않았다. 총 수술 시간은 45분이었고 마취시간은 60분이었다.

수술이 끝난 후 발판하고 회복실에서 환자상태를 관찰하면서 통증의 정도와 함께 합병증의 유무를 확인하였다. 무디고 감각이 이상하다고 했으나 통증은 없어졌다고 했으며 VAS는 0점이었다. 이후 병실에서 다시 확인한 결과 VAS는 0점이었으며 무디고 멍멍한 느낌과 가끔 저리다고 하였으며 약간의 턱근육 약화로 밥풀이 흘러내릴 때가 있다고 했다. Carbamazepine 복용을 중단하고 수술 다음날 환자는 특별한 문제없이 퇴원하였다. 수술 후 1년 이상 지난 현재 통증은 없고 턱근육 약화도 호전되었으나 무디고 씹는 느낌이 없고 맛을 느끼기 힘들다고 한다.

고 찰

삼차신경통 치료를 위한 최소 침습 경피적 수술법(minimal invasive percutaneous procedure)으로는 삼차신경절의 고주파 열응고술, 신경과괴술, 그리고 PBC가 잘 알려져 있고 흔히 행해지고 있으나 어느 방법이든지 어느 정도의 합병증과 재발이 보고되고 있으며, 아직까지 이중에 어느 것이 가장 치료효과가 좋은 지에 대한 연구는 없다. PBC는 삼차신경통 환자의 수술적 치료로서 1983년 Mullan과 Lichtor가 Fogarty-type 풍선을 이용하여 시행한 이후 흔히 시행되고 있다[1]. 고주파 열응고술이나 산경차단술과 마찬가지로 신경을 손상시킴으로써 신호를 전달하는 신경의 활동성을 방해함으로써 통증을 완화시키는데[2], PBC는 풍선을 이용하여 신경절과 뿌리세포를 압박함으로써 허혈 및 기계적인 손상을 일으킨다고 알려져 있다[3].

이 수술은 일반적으로 전신마취 하에서 시행되는데, 기도유지는 기관튜브를 이용하여 기관내삽관을 하거나 후두마

스크 기도관을 거치하여도 무방한 것으로 알려져 있으나 PBC 수술 시 지속적인 투시와 소독포로 인한 마취과 의사의 접근의 어려움과 흡인성폐렴 등의 위험성을 고려할 때 환자의 안전성을 생각해서 본원에서는 기관튜브를 이용한 기관내삽관을 하고 있다. 특별히 금기시되는 약제는 없으나, 수술시간이 짧고, 수술 후 증상 소실 및 합병증 등을 확인하기 위해서 환자와의 대화가 필요하므로 빠른 각성을 위해 본원에서는 propofol과 remifentanyl을 이용한 TIVA와 rocuronium bromide로 마취를 유지하고 있다. 엔트로피나 bispectral index (BIS)를 이용하여 마취 심도를 측정하는 것이 더욱 도움이 될 것으로 생각된다.

마취 유도 후 환자는 양와위 자세에서 목과 흉부를 약간 굴곡한 상태로 방사선 투시장치를 이용하여 Hartel의 안내 지침에 따라 유도바늘을 타원구멍에 삽입하고, 이 유도바늘을 이용하여 Fogarty 카테터를 그 끝이 Meckel 동굴에 위치할 때까지 진입시킨다. 유도바늘은 타원구멍에 진입하기만 하면 되고 통과해서 지나칠 필요는 없으며, 수술을 위하여 주로 수정된 악하상(modified submental view), 전후상, 측면상의 세가지 상(view)이 이용되므로 이중면(biplane) 혹은 다중면(multiplane) 투시장치를 사용하는 것이 수술에 더 용이하겠으나 단일면(monoplane) 투시장치를 이용해도 무관하다. 풍선은 조영제를 이용하여 동굴 안을 차지할 때까지 부풀리는데, 대략 0.5-1.0 ml 정도를 부풀린다. 풍선의 총 압박 시간은 1분에서 6분까지로 다양하다[1,4]. 예정된 시간을 압박한 후 Fogarty 카테터 및 유도바늘을 제거하고 바늘이 들어간 자리를 대략 5분 정도 압박해준 뒤 수술을 마치게 된다.

PBC 수술을 위한 마취관리에 있어서 특별한 지침은 없으나, 바늘이 타원구멍에 진입하였을 때와 풍선을 부풀려서 삼차신경절을 압박할 때가 마취관리상 매우 중요한 시기인데, 이 시기에 서맥 및 저혈압이 발생할 수 있기 때문이다. TDR이라 불리는 이 반응은 교감신경의 억제와 부교감신경의 자극에 의해 발생하는데[5,6], 큰 수초화 삼차신경섬유(large myelinated trigeminal fiber)의 손상에 의해 일어나는 것으로 알려져 있다[5]. Manoru 등은[7] 쥐를 이용한 실험에서 척수 삼차신경복합체(spinal trigeminal complex)의 자극의 결과로 서맥 등 TDR이 일어났다고 하였다. 대부분의 문헌에서 삼차신경절을 압박하는 동안에 TDR이 발생했다고 보고하고 있다. 이로 미루어 PBC는 빈맥과 고혈압이 종종 관찰되는 고주파 열응고술과는 다른 섬유의 손상을 일으키는 것으로 생각된다.

TDR은 대부분 심각하지 않고 일시적이어서 바늘이 제대로 타원구멍에 들어갔다는 것과 풍선에 의해 압박이 제대로 되었다는 관정의 지표로 TDR을 이용하기도 한다고 하나[1], 심각한 서맥 및 저혈압으로 환자의 상태가 위험해질

수 있으므로 적절한 예방과 처치가 이루어져야 할 것이다. 체외 심장박동조율기(external pacemaker)가 TDR을 잘 감지하고 차단시켰다고 하며[1,7], 후각세르신경절(retrogasserian ganglion)에 1% lidocaine 1 ml 주입에 의해 TDR이 차단되었다고도 한다[2,5]. 또한 시술 전 혹은 시술 중 atropine 0.4 mg의 정주가 TDR을 효과적으로 차단시켰다고도 한다[2,3]. 본원에서는 마취 전 처치로서 atropine 0.5 mg을 근주하였고, 시술 중 언제든지 atropine을 투여할 수 있도록 준비해 두었으며, 체외 심장박동조율기를 준비해 둬으로써 TDR에 의한 심각한 서맥에 대해 대비를 하고 있다. 또한 TDR의 발생과 위험성을 감소시키기 위해서 14-gauge 유도바늘을 천천히 타원구멍에 진입시키고, 풍선을 0.1 ml씩 천천히 부풀려서 압박을 시도하고 있다. 이러한 시도가 본 증례에서 서맥이 나타나지 않은 이유 중 하나일 것이라 생각된다. 또한 14-gauge 유도바늘을 타원구멍에 진입시키기 전에 우선적으로 더 얇은 K-wire를 사용하여 타원구멍에 진입시킨 후 유도바늘을 진입시키는 방법도 TDR을 예방할 수 있는 한 방법으로 생각된다.

PBC의 최적의 압박시간은 확립되어 있지는 않으나 60-90초 정도의 압박으로 좋은 결과가 보고되고 있고[2,8,9], 1분 이상의 압박은 저린감(numbness)과 이상감각(dysesthesia)의 발생률을 증가시킨다고 한다[9]. 90초 이상의 압박은 감각저하(hyepsthesia)와 이상감각의 빈도와 정도를 증가시킬 뿐인 것으로 알려져 있다. Skirving와 Dan도[9] 압박시간을 달리해봤으나 최적의 압박시간을 찾을 수 없었다고 했다.

PBC 시술 후 즉각적으로 통증이 소실과 더불어 단지 약간의 감각소실만을 호소하게 된다. Mullan과 Lichtor에 의하면[1] 그들의 환자 중 6%에서 이상감각으로 불편을 호소했다고 하며, Abdennebi 등은[4] 1.5%에서 중증의 이상감각을 호소하였다고 한다. 하지만 이러한 감각의 합병증은 일시적인 현상으로 대개 3-4개월 내에 소실되며, 최대 1년 안에 소실된다고 한다. 종종 턱근육의 약화를 호소하기도 하는데 대부분 몇 주일이면 완전히 회복된다고 한다[1].

재발은 시술 후 첫해에 6-14% 정도가 보고되고 있다. Lichtor와 Mullan에 의하면[8] 100명의 환자에서 PBC 시술 후 추적 관찰한 결과 5년 동안에서 20%의 환자에서 재발했다고 하고 10년 이상에서는 28%에서 재발했다고 보고하였으며, 다시 시술한 결과 5년 동안 10%, 10년 동안 20%로 개선되었다고 보고하였다. 한 최근 보고에서도 삼차신경절의 PBC 시술 후 20년 관찰 결과 5년 내 재발률이 20% 정도였고, 10년 이상에서 재발률은 30% 정도였으나 초기 성공률은 90%였다고 한다[9]. 또 약 86%의 환자에서 평균 3년 동안 만족스러운 통증완화가 보고되었다[10].

고주파 열응고술이나 신경과괴술 같은 다른 경피적 시술에 비해 턱근육의 약화, 삼차신경 분지 선정에 있어서의 선

택성의 제한, TDR의 발생, 그리고 전신마취의 필요성 등의 단점에도 불구하고 PBC는 각막반사의 소실이나 각막저림(corneal numbness), 무감각통증(anesthesia dolorosa) 등의 심각한 합병증이 발생할 확률이 적다는 점이 이 시술의 무엇보다도 큰 장점이다 할 수 있겠다[8,9]. 또한 다른 경피적 시술에 비해 두개강내 바늘천자의 위험성도 적다. 술기 상 삼차신경의 분지를 선택해서 찾을 필요가 없어서 한 분지의 통증 혹은 여러 분지의 통증 모두에 유용하다[2,9]. 시술 후 감각소실이 미약하고 일찍 회복하며, 술기가 쉽고 시술 시간이 짧다. 통증완화 기간이 길고, 재발 시 쉽게 반복해서 시술할 수 있으며, 시술 동안 환자가 통증으로부터 자유롭다. 이 모든 점이 삼차신경통의 치료에 있어서 PBC를 선택할 수 있는 이유가 되겠다.

결론적으로 삼차신경통의 치료에 있어서 PBC는 효과적인 치료라고 생각된다. 더욱이 마취통증의학과 의사는 PBC 시술을 하는데 있어 시술 및 마취를 모두 시행할 수 있으므로 앞으로 많은 시술이 이루어 질 것으로 생각된다. 현재는 하루 정도의 입원 기간이 필요하나 TIVA와 엔트로피 혹은 BIS를 이용하여 감시마취 하에 시술도 가능할 것으로 생각되며 이 경우 당일 퇴원도 가능할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Mullan S, Lichtor T. Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg* 1983; 59: 1007-12.
2. Brown JA. Percutaneous techniques. In: Youmans Neurological Surgery. 5th ed. Edited by Winn HR: New York, Saunders. 2004, pp 2996-3004.
3. Belber CJ, Rak RA. Balloon compression rhizolysis in the surgical management of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 1987; 20: 908-13.
4. Abdennebi B, Mahfouf L, Nedjahi T. Long-term results of percutaneous compression of the gasserian ganglion in trigeminal neuralgia. Series of 200 patients. *Stereotact Funct Neurosurg* 1997; 68: 190-5.
5. Brown JA, Preul MC. Trigeminal depressor response during percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 1988; 23: 745-8.
6. Dominguez J, Lobato RD, Rivas JJ, Gargallo MC, Castells V, Gozalo A, et al. Changes in systemic blood pressure and cardiac rhythm induced by therapeutic compression of the trigeminal ganglion. *Neurosurgery* 1994; 34: 422-7.
7. Kumada M, Dampney RA, Reis DJ. The trigeminal depressor response: a novel vasodepressor response originating from the trigeminal system. *Brain Res* 1977; 119: 305-26.
8. Lichtor T, Mullan JF. A 10-year follow-up review of percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion. *J Neurosurg* 1990;

- 72: 49-54.
9. Skirving DJ, Dan NG. A 20-year review of percutaneous balloon compression of the trigeminal ganglion. *J Neurosurg* 2001; 94: 913-7.
10. Brown JA. Trigeminal neuralgia-Percutaneous trigeminal nerve compression. In: *Neurosurgical Pain Management*. Edited by Follett KA: Elsevier, Saunders. 2004, pp 214-8.
-