

신경 이식과 정맥 포장을 이용한 연속성 신경종의 치료 - 1예 보고 -

가천의대 길병원 정형외과

권부경 · 백종륜 · 김동환

— Abstract —

The Treatment of Neuroma-in-Continuity with Interpositional Nerve Graft and Vein Wrapping - A Case Report -

Boo Kyung Kwon, M.D., Jong-Ryoon Baek, M.D., Dong Hwan Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Gil Hospital, Gachon University, Incheon, Korea

We report a case of 44 years old male patient with neuroma-in-continuity of ulna nerve. In the patient's past history, he had received operative treatment for the open supracondylar fracture of right distal humerus and ulnar nerve injury at 10 years ago, and neurolysis was tried 2 times due to severe neuropathic pain. Despite of these operations, the symptom was not improved. In operative field, we noticed neuroma-in-continuity and decided to resect the neuroma until normal nerve fascicle was noted. The nerve cable graft was done with auto sural nerve on the defect site and the nerve was wrapped with small saphenous vein. At post operative 7 months, pain was markedly decreased and sensory recovery was slightly improved and patient was satisfied with the result.

Key Words: Neuroma-in-continuity, Nerve graft, Vein wrapping

서 론

신경종은 재생된 신경 축색이 말초의 표적 기관까지 도달하지 못하면서 발생하는 것으로 말초신경손상의 대표적인 후유증 중 하나이다. 연속성 신경종은 신경을 지지하는 조직의 연속성은 유지하고 있지만 내부적으로 축색이

손상당한 것으로 원위부의 기능과 감각의 저하, 통증이 발생된다.¹ 연속성 신경종의 치료는 단순한 신경종의 치료와는 다른 방법들이 사용되며 신경박리술, 신경종 절제 후 신경개재이식술, 신경 단축문합 등이 현재 사용되는 대표적인 방법이지만 그 치료 결과는 만족스럽지 못한 경우가 많다.

※통신저자: 백 종 륜

인천광역시 남동구 구월동 1198번지
가천의대 길병원 정형외과

Tel: 032-460-8207, Fax: 032-468-5437, E-mail: bjr-88@hanmail.net

*위 논문은 제 28차 대한 미세수술학회에서 구연 발표된 내용임

또한 유착에 의한 신경병성 통증(Adhesive neuropathic pain)이 심할 경우 즉, 압계 손상으로 인한 심한 신경인성 통증, 신경 박리술 후 증상 호전이 있다가 다시 재발한 경우, 또는 신경 포착(nerve entrapment)으로 인해 재발되는 통증이 있을 경우에 신경 박리술과 함께 신경 주위로 반흔 조직이 다시 자라 들어가는 것을 방지하고자 정맥을 신경주위에 포장하는 방법으로 치료해서 좋은 결과를 얻었다는 연구들이 보고되고 있다.^{2,4} 이에 저자들은 척골신경에서 발생한 연속성 신경종에 대하여 통증 감소, 기능 회복과 유착 방지를 목적으로 위의 두 가지 치료방법을 혼용하여 신경종 제거 후 비복신경 이식술과 정맥 포장을 시행하고 그 결과를 보고하고자 한다. 또한 기존의 정맥 포장 방법을 변형한 저자들의 방법도 소개하고자 한다.

증 례

남자 44세 환자로 10년전에 발생한 우측 요골 간부 골절과 우측 개방성 상완골 원위부 과상부 골절, 그리고 개방성 창상이 있는 곳에 우측 척골 신경 손상으로 신경 봉



Fig. 1. Hypertrophic neuroma in continuity is observed.



Fig. 2. There is no fascicle in the cutting edge of neuroma.

합술을 받았다. 그 후 골절에 대해서는 치료가 종결되었으나 심한 신경 자극 증상으로 2차례의 신경 박리술을 추가로 시행받았고 증상이 더욱 악화되어 내원하였다.

내원 당시 이학적 검사에서 근력은 poor 단계로 측정되었고 전완부 이하 척골 신경 지배 영역에서 감각은 없었고 주관절 상부에서는 이상감각을 호소하고 있었다. Tinnel sign 양성을 보였고 통증의 정도는 정상인 상태에서 서부터 절단하고 싶을 만큼 통증이 심한 정도까지를 0에서 10으로 하였을 때 환자는 통증의 정도를 10으로 호소하고 있었으며, 근전도 검사에서 내상과(Medial epicondyle) 상방 3 cm 부위에서 심한 척골 신경증이 나타났다. 환자는 통증으로 인해 정신과 치료도 받았다고 하였다.

수술은 Tinnel sign이 가장 심하게 나온 주위를 중심으로 절개를 하였고 매우 심한 유착상태를 보이고 있는 척골 신경을 찾았다. 신경주위에 굉장히 딱딱한 반흔조직이 존재하고 있었고 신경조직은 많은 양의 섬유조직이 증식하여 손가락 굽기 정도로 비대해진 연속성 신경종이 관찰되었다(Fig. 1). 정상 축색의 유무를 알아보기 위하여 신경을 절단하여 단면을 관찰하였으나 정상 신경속(fascicle)의 모습은 관찰되지 않았다(Fig. 2). 근위부와 원위부로 정상 신경속이 나타날 때 까지 신경종을 절제하였고 그 결과 약 8 cm 가량의 결손이 측정되었다(Fig. 3). 반대쪽의 비복신경(sural nerve)을 이용한 신경이식을 위해 하퇴부에 절개를 가하였고 그 옆으로 비슷한 주행경로를 보이는 소복정맥(lesser saphenous vein)을 함께 박리하였다. 긴장이 가지 않는 상태에서 신경 이식을 하기위해 약 18 cm 길이의 비복 신경을 채취하고 반으로 잘라서 9 cm 길이의 2가닥의 비복 신경을 만들었고 소복정맥을 약 11 cm 길이로 채취하였다. 복제 정맥의 lumen 안으로 고리 모양으로 만든 철사를 관통 시킨 후



Fig. 3. After resecting the neuroma, 8 cm size nerve defect is noted.

비복 신경 2가닥의 각각의 한쪽 끝에 실을 묶고 철사의 고리에 건 다음 철사를 잡아당겨 비복 신경 2가닥이 복재 정맥을 통과하도록 하여 2가닥의 비복 신경이 정맥에 의해 포장되었다(Fig. 4). 비복 신경을 척골신경의 원위부, 근위부 절단면과 신경속 무리 봉합(grouped fascicle suture)형식으로 신경봉합을 하였고 복재 정맥을 채취한 길이가 11 cm로 신경을 이식한 길이인 9 cm 보다 2 cm 더 길게 채취하였으므로 양 끝에 1 cm씩의 여유가 있어 신경 봉합한 부위보다 1 cm 원위부와 근위부의 신경 외막(epineurium)에 3바늘씩 봉합하여 신경 이식의 봉합 부위가 정맥으로 완전히 감싸지도록 하였다(Fig. 5).

술 후 7개월 경과 후에 환자의 근력은 수술전과 차이를 보이지 않았으나 감각은 전완부 내측에서 수술전보다 호전되었다고 하였으며 통증의 정도는 수술전 가장 심한 단계인 10점에서 정도의 신경 자극증상만 남아 3점 정도라고 하였고 환자는 수술결과에 매우 만족하였다.

고 찰

신경종은 보통 외상이나 압력, 신장이나 신경 포착 등에 의해 신경 축삭이 손상되면서 발생하는 것으로 알려져 있다. 신경 손상이 일어나면 원위부에서는 월러리안 변성

(Wallerian degeneration)이 일어나게 되며 근위부에서는 역행성으로 세포체(Cell body)에 자극신호를 보내어 축삭(Axon)의 재생을 촉진하는 변화가 일어나게 된다.^{1,5} 하지만 재생된 축삭돌기가 원위단으로 향하는 도관으로 유도되지 못하고 근위부 말단과 원위부 말단의 기능적 결합이 이루어지지 않을 경우 무질서한 신경섬유가 손상부위에서 자라면서 반흔조직과 침착될 경우 신경종이 발생되게 된다. 이때 신경주막이나 외막이 보존되어 신경의 연속성은 유지하고 있지만 내부의 축삭이 손상당한 상태에서 원위부로 자라들어가지 못하여 축삭, 결체조직, 슈반세포(Schwann's cell), 섬유아세포(Fibroblast) 등이 뒤섞인 반흔조직과 결합되어 생기는 것을 연속성 신경종(Neuroma-in-continuity)이라고 정의한다.⁶

연속성 신경종의 치료는 환자의 임상적 증상에 따라 결정하게 되며 신경의 절제술 이후 기능상실이라는 합병증이 발생할 수 있기 때문에 그 기능을 회복시키려는 다양한 방법들이 있다. 대표적인 방법으로 신경 박리술과 신경 단축 문합, 단단 문합 등이 있으며 신경종을 절제 후 남은 결손이 큰 경우는 신경 이식술을 시행 할 수 있다.¹ 저자들의 경우에는 연속성 신경종을 찾아 정상 신경속의 유무를 확인하고자 절단면을 관찰하였고 그 결과 정상 신경속이 보이지 않아 단단 문합 만으로는 호전이 없을 것

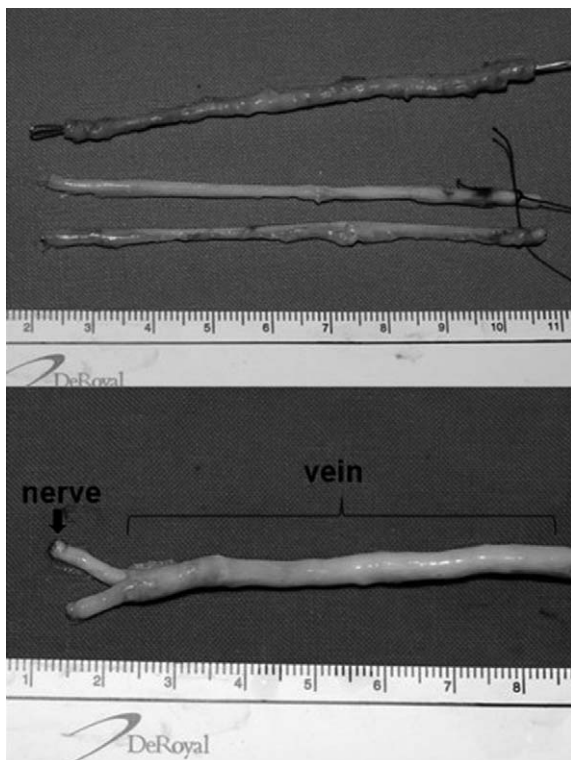


Fig. 4. The autogenous nerve graft is passing through lumen of the small saphenous vein.



Fig. 5. The nerve cable graft is wrapped with the small saphenous vein.

으로 생각하고 정상 신경속이 노출되는 곳까지 신경종을 제거하였고 그 결과로 생긴 8 cm의 결손에 대하여 자가 비복신경을 이용한 신경 이식술을 시행하였다.

외상이나 재발하는 신경 포착 증후군의 경우에는 대개 심각한 정도의 반흔이 신경 외막에 존재하여서 유착이 발생하고 이로 인해 유착성 신경병증이 유발된다. 이런 경우에 단순히 유착 박리술에만 그치지 않고 추가적으로 정맥 포장을 하여 좋은 결과를 얻었다는 여러 보고들이 있다.^{2,4,7-9} Xu 등²은 백서의 좌골신경의 정맥 포장에 관한 연구에서 정맥포장을 한 군이 하지 않은 군 보다 신경유착 및 반흔 형성이 적으며 자가 정맥 포장이 신경외막의 혈관형성을 저해하지 않는다고 보고하였다. Campbell 등⁴은 족근관 증후군 환자에서 자가 복재 정맥을 이용하여 경골 신경을 포장하여 치료 한 후 현미경적으로 정맥의 외막(adventitia)과 주위 조직 사이에 매우 적은 유착이 관찰되었고 정맥의 내막(intima)과 신경 간에 유착형성이 없었으며 포장된 정맥에서 신혈관형성(neovascularization)과 내피(endothelium)의 구조적 변화가 관찰된다고 하였다. 또한 Chou 등³도 비슷한 결과를 보고하였다. 이 증례의 경우 신경종 절제 후 기능의 회복을 위해서 자가 비복신경을 이용한 신경이식술을 시행하였고 이전에 3차례의 수술로 인하여 이미 신경 주위에 반흔 조직이 많이 생성되어 있었기 때문에 신경이식술만 시행할 경우 재유착이 발생할 것으로 예상되어 이를 방지하기 위해 정맥 포장의 방법을 이용하였다.

정맥 포장의 방법으로 Chou 등³과 Mobbs 등⁷이 사용한 정맥을 길이 방향으로 절개하고 그 안에 신경을 넣어 신경외막을 봉합하는 방법, Masear 등⁹이 사용한 정맥을 길이 방향으로 절개해서 신경 주위를 나선형으로 감싸는 방법 등이 있다. 하지만 이전 방법들은 포장하려는 신경의 길이보다 3~4배 길이의 정맥이 필요하며⁸ 정맥의 혈관벽에 손상을 준다는 단점이 있다. 저자들은 이런 단점들을 극복하고자 위에 기술한 바와 같이 이식하려는 신경을 미리 정맥 내로 관통시키는 방법을 사용하여 혈관벽에 손상을 주지 않았고 포장하려는 신경의 길이와 거의 같은 길이의 정맥만을 채취하여 포장을 하였다. 또한 이식하려는 비복 신경과 비슷한 주행을 가지는 소 복재 정맥을 이용하였기 때문에 정맥 채취를 위해 추가적인 수술 절개선을 넣을 필요가 없었다.

비록 적은 증례 수와 단기간의 추시 결과이지만 연속성 신경종의 치료에 있어 완전한 신경종의 절제 후 신경이식술과 함께 정맥 포장을 하는 것은 유용한 치료법으로 사용될 수 있을 것으로 생각되며 이와 함께 저자가 제시한 변형된 정맥 포장방법은 신경 이식등의 제한된 경우에서만 사용 가능하지만 한 개의 절개선으로 신경과 정맥을 같이 얻을 수 있으며 기존의 방법에 비해 짧은 길이의 정맥으로 가능하다는 장점이 있어 기존의 방법들에 대한 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Mavrogenis AF, Pavlakis K, Stamatoukou A, et al.: Current treatment concepts for neuromas-in-continuity. *Injury*, 39 Suppl 3: S43-48, 2008.
- 2) Xu J, Varitimidis SE, Fisher KJ, Tomaino MM, Sotereanos DG: The effect of wrapping scarred nerves with autogenous vein graft to treat recurrent chronic nerve compression. *J Hand Surg Am* 25: 93-103, 2000.
- 3) Chou KH, Papadimitriou NG, Sarris I, Sotereanos DG: Neovascularization and other histopathologic findings in an autogenous saphenous vein wrap used for recalcitrant carpal tunnel syndrome: a case report. *J Hand Surg Am* 28: 262-266, 2003.
- 4) Campbell JT, Schon LC, Burkhardt LD: Histopathologic findings in autogenous saphenous vein graft wrapping for recurrent tarsal tunnel syndrome: a case report. *Foot Ankle Int* 19: 766-769, 1998.
- 5) Chen ZL, Yu WM, Strickland S: Peripheral regeneration. *Annu Rev Neurosci* 30: 209-233, 2007.
- 6) Kline DG: Timing for exploration of nerve lesions and evaluation of the neuroma-in-continuity. *Clin Orthop Relat Res* 42-49, 1982.
- 7) Mobbs RJ, Vonau M, Blum P: Treatment of painful peripheral neuroma by vein implantation. *J Clin Neurosci* 10: 338-339, 2003.
- 8) Sotereanos DG, Xu J: Vein wrapping for the treatment of recurrent carpal tunnel syndrome. *Tech Hand Up Extrem Surg* 1: 35-40, 1997.
- 9) Masear VR, Colgin S: The treatment of epineural scarring with allograft vein wrapping. *Hand Clin* 12: 773-779, 1996.