

# 수부 신경종의 치료 : 고리 모양의 단·측 신경봉합술의 이용 - 증례 보고 -

인제대학교 의과대학 성형외과학교실

고 라 용 · 오 갑 성

— Abstract —

## **Treatment of Painful Hand Neuroma : To Make a Loop to Transpose the Nerve Ending to the Side of its Proximal Stump - Case Report -**

**Ra Yong Ko, M.D., Kap Sung Oh, M.D.**

*Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea*

Neuroma is formed by abnormal, incomplete nerve regeneration after nerve injury. A painful neuroma in the hand can be psychologically and physically disabling.

The goal of treating painful neuroma is to relieve pain and to restore nerve function.

A numerous treatment modality was reported for alleviating the problem. These treatments include crushing the neuroma, ligating it, burying in soft tissue, bone, and muscle, injecting it with alcohol, phenol, and steroid, capping it with silicone cuff. But, none of these methods has been uniformly successful, although each has its advocates. No one technique reliably prevents formation of a painful neuroma. However, the principles of treatment is resection of neuroma and proximal stump of the nerve is transposed to appropriate adjacent tissue.

Our current technique was resection of neuroma with partial normal neural tissue, and then the nerve ending was transposed and sutured to the side of the proximal stump with 10-0 nylon, so end-to-side neurorrhaphy was made. The nerve ending had to be placed and fixed into the proximal nerve epineurium like as a figure of a loop. We believe this technique is another useful method for the treatment of painful neuroma.

**Key Words** : Neuroma, Loop, End-to-side neurorrhaphy

## I. 서 론

사회가 발전함에 따라 기계 문명의 발전과 더불어 수부 손상의 빈도가 증가하고 있으며, 이로 인한 신경 손상의 빈도도 증가하고 있다. 말초 신경 손상은 감각 및 운동 기능의 상실을 일으키며, 불완전하고 비정상적인 신경 재생의 결과로 여러 가지 후유증을 남기게 된다.

신경 손상의 후유증 중 하나인 신경종의 경우, 심한 통증으로 인한 육체적·정신적 고통은 물론 사회 생활의 어려움 등을 초래하기도 한다.

현재까지 여러 저자들에 의해 수많은 신경종 치료 방법이 발표되었지만, 아직까지 명확하고 일관된 치료 효과를 거두는 방법은 알려지지 않고 있으며, 술자에 따라 여러 가지 방법으로 치료를 하고 있는 게 사실이다.

저자들은 최근 심한 통증으로 인하여 사회생활의 어려움을 호소하는 1례의 절단 신경종 환자에 있어 기존의 방법을 약간 변형하여 수술을 실시함으로써 수술 후 통증 소실에 있어 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 증례 및 방법

### 가. 증례

42세 남자 환자로 약 1년전 시멘트 공장 기계 작업 도중 불도저 냉각 팬에 장갑에 말려들어 좌측 엄지는 지골간 관절 원위 5mm 수준에서 완전 절단되었

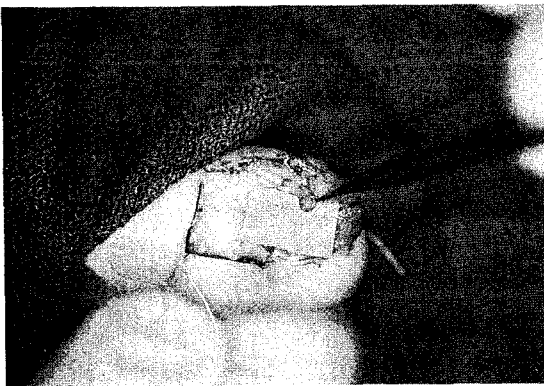


Fig. 1. Neuroma was found after skin elevation under maximal tender point.

으며, 좌측 검지, 중지, 환지에 압계 손상 및 피부 결손으로 인근 개인 병원에서 좌측 엄지 단단 성형술 및 다른 수지의 압계 손상 처치술 및 일차 봉합술 실시하였었다.

술후 약 6개월 이후부터 좌측 엄지 단단 성형술 말단 두군데 부위에서 통증이 생기기 시작하여 본원 방문시 약간의 접촉에도 심한 불편함을 호소하였으며, 이학적 검사상 두군데의 명확한 압점(tender point)를 가지고 있었다.

환자는 지속적으로 물리 치료 및 약물 치료를 실시하였으나 증상의 호전을 볼 수 없었으며, 사회 생활에서도 많은 어려움을 겪고 있었다.

### 나. 수술 방법

술전 검사로서 병력, 이학적 검사, 혈액 검사, 방사선 검사 등을 실시하였으며, 특별히 다른 질환을 의심할만한 증거를 발견할 수 없었다.

상완 신경총 마취 후 말단 부위에 존재하는 기존의 흉터를 따라 Z-성형술 도안을 실시한 후 피부 피판을 거상 하였다. 연부 조직 박리 후 술전 표시한 피부 압점 바로 밑에 형성된 신경종을 발견할 수 있었다(Fig. 1).

신경종을 주위 조직과 명확하게 분리시킨 뒤 정상 신경 조직의 일부를 포함하여 신경종을 절제하였다. 절단후 신경 말단 근위부로 연부 조직 박리를 실시함으로써 정상 신경 조직을 더 많이 노출시켰다. 현

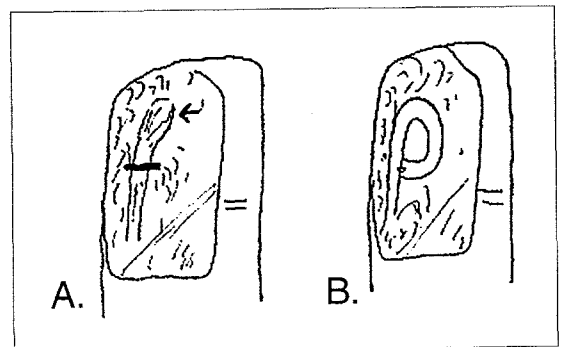
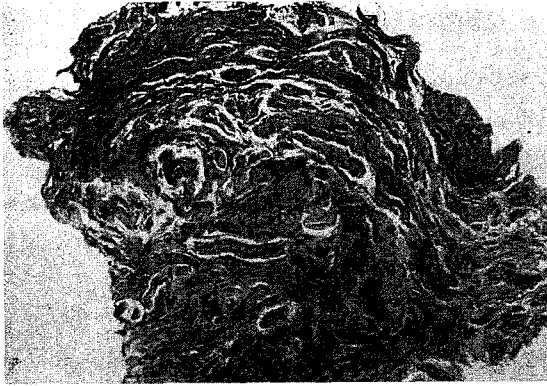


Fig. 2. Schematic of operative procedure. amputation stump of Lt. thumb. A. Resection of identified neuroma with proximal normal neural tissue. B. Nerve ending were inverted 180 degrees and fixed into proximal epineurium with 10-0 nylon(4 knots) through microscope(arrow: neuroma, solid line: resection line).



**Fig. 3.** Transverse section through human digital nerve neuroma. Nerve fiber are intermingled with collagen scar and travel in horizontal and vertical direction. (Hematoxylin and eosin; magnification x30).

미경하 신경 말단 부위의 신경외막 초(epineurial sheath)를 잘 다듬은 다음 근위부 신경의 신경외막(epineurium)을 일부 절개하고, 신경 말단을 둥글게 구부러서(loop) 절개한 근위부 신경외막 안으로 집어넣은 뒤 10-0 nylon을 이용하여 네 군데에 단순 봉합하였다(Fig. 2). 이런 신경 봉합 후 주위의 연부 조직으로 다시 한번 신경 말단을 감싸고 봉합하는 과정을 거침으로써 신경 말단이 직접 피부로 노출되지 않도록 하였다. 이후 피부 봉합을 실시하였고, 가벼운 압박 및 폐색 처치술(closed dressing)을 실시하였다.

### Ⅲ. 결 과

환자는 수술 바로 통증이 소실되었고, 특별한 합병증없이 퇴원하였으며 대단히 만족하는 상태로 일상 생활에서도 특별한 불편함을 호소하지 않았다.

수술 실시한 조직 병리 검사에서 신경세포를 확인할 수 있었다(Fig. 3).

### Ⅳ. 고 찰

일반적인 신경종 형성의 기전은, 신경 손상후 손상된 신경의 근위부 말단과 원위부 말단이 정확하고 기능적인 결합이 이루어지지 않았을 경우 무질서한(disorganized) 신경 섬유가 손상 부위에서 자라게 되고, 여기에 반흔조직이 축삭의 싹(axonal spr-

uts)과 더불어 침착됨으로써 신경종이 생기게 된다.

이렇게 생성된 신경종은 여러 가지 요인, 즉 축삭 성장(axonal growth)의 정도, 섬유아세포(fibroblast)·슈반 세포(schwann cell)의 수, 염증, 운동(movement), 이물(foreign body)의 존재 등에 의해서 그 크기가 결정되지만, 크기와 통증은 크게 상관 관계가 없는 것으로 알려져 있다<sup>9)</sup>.

신경종은 신경이 부분적으로 절단된 경우 또는 신경이 압착(crushing)나 견인(traction)으로 손상받긴 했으나 신경외막(epineurium)과 신경주막(perineurium)은 전혀 손상되지 않았거나 일부만 손상된 경우에 축삭의 싹들이 자라 나가지는 못하고, 신경외막 내에서 자라고 뒤엉켜 생기는 연결 신경종(neuroma-in-continuity), 신경이 완전 절단된 경우에 반흔 때문에 축삭의 싹들이 자라나가지 못해 근위 절주(proximal stump)에서 생기는 절주 신경종(amputation neuroma), 어떤 축삭의 싹들이 신경주막과 신경외막에 분포해 있는 혈관을 따라 신경간(nerve trunk) 밖으로 자라나가서 생기는 측방 신경종(lateral neuroma) 등 세가지로 분류할 수 있다<sup>1)</sup>.

신경종의 치료방법은 크게 보존적 요법과 수술 요법으로 나눌 수 있으며, 보존적 요법으로는 물리 치료, 탈감각(desensitization) 요법, 약물 요법 등이 있다.

물리 치료는 진동(vibration)을 주로 이용하고, 탈감각화 시키는 방법으로는 타진(tapping), 대비욕(contrast bath), 생체자기제어(biofeedback) 등이 있으며, 약물 요법으로는 amitriptyline, carbamazepine 등이 이용된다<sup>7,9)</sup>.

수술 요법으로는 여러 가지가 있으나 목표는 통증을 완화시키고, 신경 기능을 회복하는 것이다.

Nath(1996)등에 의하면 신경종의 치료 원칙에는 원위부 신경의 유용성(availability)에 따라 크게 세 가지로 나누었다. 첫째, 원위부 신경(distal nerve)과 감각 수용체(sensory receptor)가 유효성이 있을 경우는 신경 이식을 근위부 말단에서 정상적인 원위부 신경과 감각 수용체에 실시하는 것이다. 둘째, 원위부 신경이 유효성이 없고, 엄지와 같이 손상된 신경의 기능 회복이 중요할 경우 감각 유리 조직 전위술(innervated free tissue transfer)을 실시하는 것이다. 셋째, 손상 받은 신경의

기능 회복이 중요하지 않고, 국소 조직 환경이 신경 이식에 적당하지 않거나 통증 완화를 위해 이전에 여러번 수술을 받았거나 실패했던 경우에는 신경종을 절단 후 절단한 근위부 신경 말단을 주위의 적절한 조직으로 전위하는 것이라고 하였다<sup>9</sup>.

Huber와 Lewis(1920)<sup>3</sup>는 신경종을 압좌(crushing)시키거나 결찰(ligation)시키는 방법을 사용하여 신경종의 치료를 하였으나 초기에는 어느 정도의 효과가 있었으나 시간이 지남에 따라 재발하는 경우가 많았다.

Herndon(1976)<sup>6</sup>등은 신경종을 압좌하거나 결찰하는 대신 신경 말단을 연부 조직에 심어줌으로서 치료하려고 하였고, Bodrey(1943)<sup>2</sup>는 개의 급성 척골 신경 손상에서 손상된 신경 말단을 빼어 심는 방법을 실시함으로써 뼈 외부에 심었을 때보다 신경종의 생성이 줄어들었으며 통증을 유발하지도 않았다고 보고하고, 그 후 임상적으로도 절단된 부위에서 신경종의 치료에 이 방법을 시행함으로써 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다.

DeCarvalho(1954)<sup>4</sup>는 화학 약품(chemical agents)인 alcohol, phenol 등을 주사함으로써 신경종의 발생을 예방하고 치료하려고 하였고, Smith(1970)<sup>10</sup>는 triamcinolone acetone를 병변 부위에 국소 주사함으로써 신경종의 발생을 억제하고 치료하려 하였다.

이후 Mass(1984)<sup>7</sup>등은 Boldrey(1943)<sup>2</sup>등에 의해 시행된 신경 말단의 뼈로 전위하는 방법에 덧붙여 절단된 신경 말단을 뼈로 전위한 뒤 골막에 봉합·고정하는 방법을 이용함으로써 신경종의 생성을 억제하였으며, 90% 이상에서 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다.

Guttmann(1942)<sup>5</sup>등은 그들의 연구에서 신경체부(nerve cell body)를 직접적으로 파괴시킴으로서 신경 재생을 방해하고, 신경종의 생성을 억제하려고 하였다. Ricin은 실험 동물에서 역행성으로 전달되어 절단된 신경 세포체부(cell body)를 파괴하는 역할을 함으로써 신경 재생을 억제하였으나, 또한 중추 신경 독성(central toxicity)도 나타내었다. 이를 자살 전달(suicide transport)이라고도 불리며, 말초 신경 독성(peripheral toxic effect)으로 인하여 임상적으로 적용하는 데에는 한계가 있었다. 이런 개념을 응용하여 신경 독성 효과가 없는 화학 물

질을 발견하려고 연구 중이다.

Moszkowicz(1918)<sup>8</sup>는 절단된 신경의 근위부 말단을 근육에 이식함으로써 신경종의 생성을 감소하고 변형시키려고 하였으며, Nath(1996)<sup>9</sup>등은 심부 근육이 이식하기에는 적절한 지지구조로서 사용할 수 있다고 하였다. 또한 이들은 심부 근육 이식후 재발한 신경종의 원인으로서 이식 근육의 운동 또는 근접한 관절의 운동으로 인한 이식 신경의 퇴축(retraction)에 의한다고 하였다.

Swanson(1977)<sup>11</sup>등과 Tupper(1976)<sup>12</sup>등은 신경종 치료의 새로운 방법으로서 신경 절단부에 실리 콘 덮개(silicone cap)을 씌움으로써 예방 및 치료하려고 하였다.

또한 Viterbo(1994)<sup>13</sup>등은 토끼의 비골 신경(peroneal nerve)을 절단한 뒤 원위 말단(distal ending)을 경골 신경(tibial nerve)에 단·측 신경 봉합술(end-to-side neuroorrhaphy)을 실시함으로써 정상 경골 신경으로부터 비골 신경으로의 신경 재생이 일어나 기능을 회복하는 것을 확인하였다. 이들은 이 방법을 말초 신경 질환 등에도 응용할 수 있다고 하였다.

저자들은 신경종 치료 후 여러 예에서 부분적으로 신경종이 재발하는 등 합병증을 보임에 따라 현미경 하에서 신경종을 일부 정상 신경 조직을 포함하여 정확하게 절제를 실시하였고, 단·측신경봉합술을 응용하여 절단부를 근위부 신경으로 고리모양(loop)으로 180도 전위하여 신경외막에 봉합·고정하는 방법을 사용함으로써 신경종의 압통을 명확하게 해결할 수 있었다.

## V. 결 론

신경 손상의 경우 초기의 정확한 진단과 치료만이 후유증의 빈도를 감소시킬 수 있다. 이에 는 술자의 숙련도, 적절한 술기의 적용, 술후 치료 및 재활 치료 등의 여러 가지 요인들이 관여하고 있으며, 초기 신경 손상때 세심하게 현미경을 이용하여 정확하게 신경 말단을 봉합함으로써 신경종의 발생을 예방하는 것이 가장 중요하다.

일단 신경종이 발생되었을 경우 환자가 통증으로 여러가지 불편함을 호소하는 것은 물론이고, 사회 생활에도 많은 지장을 주게 된다. 또한 치료가 어려

위 자주 재발하기도 한다. 이에 본 저자들은 신경종 절단후 근위부 신경에 고리 모양으로 전위하여 신경 외막에 봉합하는 방법을 이용함으로써 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이며, 향후 더 많은 예에서 이와 같은 방법을 이용함으로써 그 결과를 추적 관찰하여 보고할 것이다.

## REFERENCES

- 1) 강진성 : 말초신경복원과 신경이식. 최신성형외과학, 대구, 계명대학출판부, 397, 1995.
- 2) Boldrey E : Amputation neuroma in nerves implanted in bone. *Ann Surg*, 118:1052, 1943.
- 3) Huber GC and Lewis D : Amputation neuromas: Their development and prevention. *Arch Surg*, 1:85, 1920.
- 4) DeCarvalho Pinto NA and Uchoa LC : A comparative study of the method for prevention of amputation neuroma. *Surg Gynecol Obstet*, 99:492, 1954.
- 5) Guttmann AG, Medawar PB : The chemical inhibition of fiber regeneration and neuroma formation in peripheral nerves. *J Neurol Psychiatr*, 5:130, 1942.
- 6) Herndon JH, Eaton RG, and Littler JW : Management of painful neuromas in the hands. *J Bone Joint Surg*, 58A:369, 1976.
- 7) Mass DP, Ciano MC, Tortosa R, Newmeyer WL, and Kilgore SK Jr. : Treatment of painful hand neuromas by their transfer into bone. *Plast Reconstr Surg*, 74:182-185, 1984.
- 8) Moszkowicz LP : Zur behandlung der schmerzhaften neuroma. *Zentralbl Chir*, 45:547, 1918.
- 9) Nath RK, and Mackinnon SE : Management of neuromas in the hand. *Hand Clinics*, 12:745-756, 1996.
- 10) Smith JR, Gomez NH : Local injection therapy of neuroma of the hand with triamcinolone acetone. *J Bone Joint Surg*, 52A:71, 1970.
- 11) Swanson AB, Boeve NR, and Lumsden RM : The prevention and treatment of amputation neuromata by silicone capping. *J Hand Surg*, 2:70, 1977.
- 12) Tupper JW, Booth DM : Treatment of painful neuromas of sensory nerves in the hand : A comparison of traditional and new methods. *J Hand Surg*, 1:444, 1976.
- 13) Viterbo F, Trindade JC, Hoshino K, and Neto AM : End-to side neuroorrhaphy with removal of the epineurial sheath: an experimental study in rats. *Plast Reconstr Surg*, 94:1038-1047, 1994.