



## 요골 신경 염전: 증례 보고

강종우<sup>1</sup> · 백정흠<sup>1</sup> · 서동훈<sup>1</sup> · 박정호<sup>1</sup> · 김동휘<sup>2</sup> · 박종웅<sup>3</sup>

고려대학교 안산병원 <sup>1</sup>정형외과, <sup>2</sup>재활의학과, <sup>3</sup>고려대학교 안암병원 정형외과

## Radial Nerve Torsion: A Case Report

Jong Woo Kang<sup>1</sup>, Jung Heum Baek<sup>1</sup>, Dong Hun Suh<sup>1</sup>, Jung Ho Park<sup>1</sup>, Dong Hwee Kim<sup>2</sup>, Jong Woong Park<sup>3</sup>

Departments of <sup>1</sup>Orthopedic Surgery, <sup>2</sup>Physical Medicine and Rehabilitation, Korea University Ansan Hospital, Ansan, Korea

<sup>3</sup>Department of Orthopedic Surgery, Korea University Anam Hospital, Seoul, Korea

Peripheral nerve torsion is a rare cause of peripheral nerve palsy and its etiology is also unknown. It is usually misdiagnosed as compressive neuropathy or radiculopathy of spine though the treatment and clinical result are different from them. Authors present a case of radial nerve torsion. The symptom was same with a posterior interosseous nerve syndrome. However, the lesion is located not at forearm but at arm.

**Key Words:** Peripheral nerve, Torsion, Palsy, Radial nerve, Ultrasonography

말초 신경 염전(peripheral nerve torsion)은 말초 신경이 어떤 원인에 의해 회전되어 꼬이는 것을 지칭하며 말초 신경 마비를 발생시키는 드문 질환으로 발생 원인도 아직 알려진 바 없다<sup>1-3</sup>. 말초 신경 염전은 문진 및 이학적 검사만으로는 진단이 불가능하며 보통 압박성 신경 병증(compressive neuropathy)이나 척추 신경근 병증(spine radiculopathy)으로 잘못 진단되는 경우가 많다<sup>3</sup>. 저자들은 상완부(arm)의 요골 신경 염전이 발생하였으나 신경 증상으로 수지 하수(finger drop)만 발생하여 후골간 신경 증후군(posterior interosseous nerve syndrome)으로 오인되었던 요골 신경 염전 증례를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증례

19세 남자 환자로 1달 전부터 갑자기 발생한 좌측 수지 하수를 주소로 내원하였다. 3개월 전부터 아령(dumbbell)을 이용하여 꾸준한 팔 운동을 시행한 것 외에 특이 외상력 및 여타 기저 질환은 없었다. 이학적 검사에서 수지 신전력은 말초 신경 기능 평가에 대한 British medical research council 등급체계(rating system)에서 좌측 제1 수지는 M0 등급(grade)으로 좌측 제2, 3, 4, 5 수지도 좌측 1 수지와 동일하게 M0 등급으로 완전한 신전력의 마비가 보였다. 전수지신전력의 완전한 마비와 함께 전완부 배측의 근위축(muscle atrophy)이 동반되어 있었으나 여타 이상 소견은 없었으며 수배측 및 전완부 요배측(radiodorsal side)의 감각도 정상이었다(Fig. 1). 문진 및 이학적 검사에서 후골간 신경 증후군이 의심되었으며 신경 이상 여부

Received July 5, 2019, Revised July 24, 2019, Accepted July 31, 2019

Corresponding author: Jong Woong Park

Department of Orthopedic Surgery, Korea University Anam Hospital, 73 Goryeodae-ro, Seongbuk-gu, Seoul 02841, Korea  
TEL: +82-2-920-5320, FAX: +82-2-924-2471, E-mail: ospark@korea.ac.kr, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2751-2519

Copyright © 2019 by Korean Society for Surgery of the Hand, Korean Society for Microsurgery, and Korean Society for Surgery of the Peripheral Nerve. All Rights reserved.  
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

를 확인하기 위해 전기 진단학적 검사(electrodiagnostic study; EMG & NCV) 외 신경 초음파 검사를 시행하였다. 전기 진단학적 검사에서 후골간 신경의 이상이 발견되었으나 전기 진단학적 검사와 동시에 시행한 신경 초음파 검사에서는 근위 전완부(proximal forearm)에 특이 신경 병변이나 해당 신경 주위의 여타 이상 소견이 발견되지 않았다. 신경 병변의 위치를 파악하기 위해 액와부(axilla)에서 손목 부위까지 초음파 검사(ultrasound scan)를 시행하였으며 주관절(elbow joint) 근위부 10 cm 위치에서 요골 신경의 모래 시계 형태 협착(hour-glass constriction)이 발견되었다(Fig. 2). 초음파 검사에서 발견된 병변과 그 주변을 더 자세히 관찰하기 위해 자기 공명 영상 검사(magnetic resonance imaging, MRI)를 추가로 시행하였으며 상완부에서 초음파 소견과 동일하게 요골 신경의 협착이 관찰되었다(Fig. 2). 초음파 및 MRI에서 발견된 요골 신경의 협착이 요골 신경 마비의 원인으로 생각되었으나 병변의 위치가 이학적 검사 소견과 일치하지 않아 수술적 탐색술(surgical exploration)을 시행하였다.

수술적 탐색술은 후골간 신경의 압박이 주로 발생하는



Fig. 1. The patient presented with left finger drop.

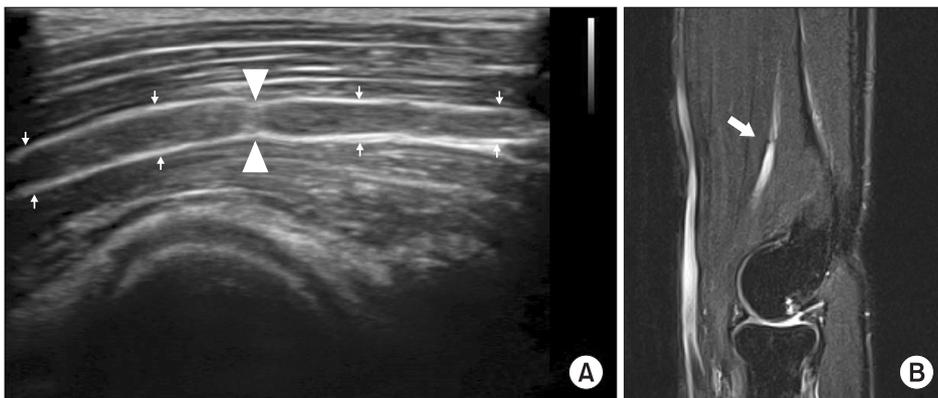
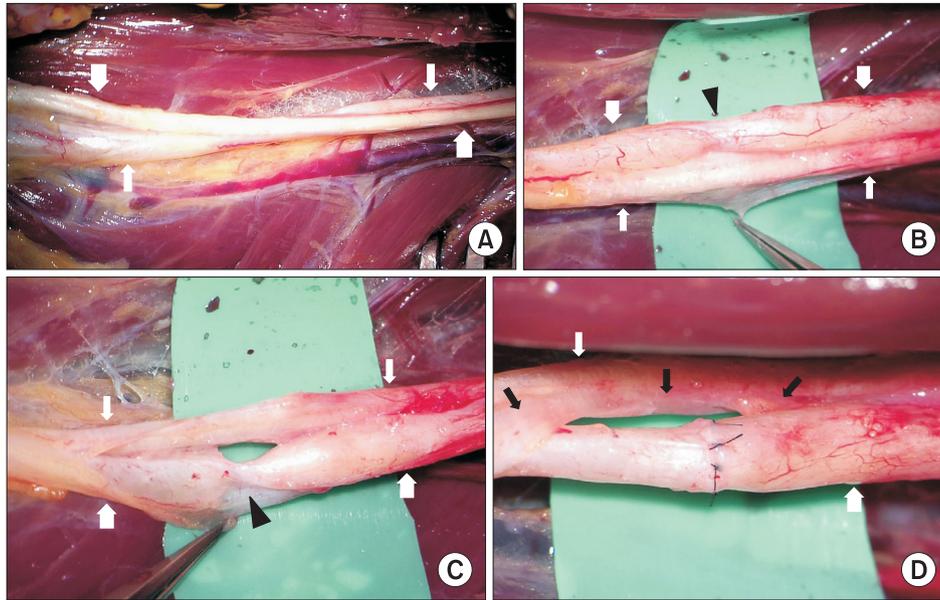


Fig. 2. (A) Ultrasonography and (B) magnetic resonance imaging showed hourglass-like constriction at the arm.

arcade of Froshe에서 영상 검사 시 요골 신경의 협착이 보였던 주관절 상방 10 cm까지 시행하였다. 근위 전완부의 arcade of Froshe 및 회외근(supinator muscle) 주변까지 주의 깊게 관찰한 결과 후골간 신경의 압박이나 여타 이상 소견은 없었다. 주관절 근위부 10 cm 위치에서 요골 신경은 심부 및 천부 분지로 완전히 분리되어 있지는 않았으나 신경의 주행을 볼 때 심부 분지(deep branch) 및 천부 분지(superficial branch)가 상호 구분되는 상태였으며 심부 분지의 협착이 발견되었다(Fig. 3). 해당 부위에서 신경초(nerve sheath)를 절개 후 자세히 관찰한 결과 요골 신경 심부 분지가 약 180도 가량 내회전 되어 완전히 꼬여 있는 신경 염전이 명확히 관찰되었다. 요골 신경의 염전 부위보다 근위부의 신경 국소 발적(erythema) 및 유착(focal adhesion)이 발견되었으며 주변 조직과 요골 신경 사이를 박리(dissection)하여 신경 유착 박리술(adhesiolysis)을 시행한 이후 신경 염전 부위를 5 mm 가량 분절 절제(segmental resection)하였다. 신경 유착 박리 및 신경 절제 후 염전 부위는 180도 가량 자동적으로 감염되었으며 신경 절제부위의 근위단 및 원위단의 신경속의 크기 및 배열(arrangement)을 참고하여 신경 봉합술을 시행하였다.

에틸론 9-0 (Ethilon 9-0; Ethicon Inc., Somerville, NJ, USA) 봉합사로 신경 외막 봉합술(epineural suture)을 통해 신경 봉합(neurorrhaphy)을 시행하였으며 신경 절제전 염전 부위의 근위부 및 원위부를 길게 주변 조직과 박리를 시행하였고 신경 절제 분절이 5 mm 가량으로 길지 않아 긴장(tension)없는 신경 봉합이 가능하였다. 수술 후 6개월째 시행한 이학적 검사에서 제1 수지의 신전력은 술 전 M0 등급에서 술 후 M0 등급으로, 제2, 3, 4, 5 수지는 술 전 M0 등급에서 술 후 M1 등급으로 미약한 호전을 보였으며 근전도 검사에서 총수지 신전근(common extensor muscle)이 재생 중이라고 하였으나 신경의 회복 정도



**Fig. 3.** Microscopic photographs during surgical exploration at the arm. (A) Superficial and deep branch of radial nerve could be distinguished each other and the superficial branch climbed over the deep branch. (B) Nerve erythema and adhesion were found in the proximal portion of torsion. (C) After incising nerve sheath, the deep branch which was twisted about 180 degrees was found. (D) Epineural neuroorrhaphy was performed after torsion resection. Proximal portion is to the right, black arrowheads: nerve torsion, thick white arrows: deep branch of radial nerve, thin white arrows: superficial branch of radial nerve, black arrows: interconnection between superficial and deep branch of radial nerve containing motor branch to brachioradialis, extensor carpi radialis longus and extensor carpi radialis brevis muscle.

가 미미하였다<sup>1</sup>.

### 고찰

말초 신경 염전은 모든 신경에서 발생할 수 있으며 과거에는 매우 드물게 발생하는 신경 질환이라고 하였으나 최근 초음파를 이용한 신경 병변 진단 기법의 발달로 인해 말초 신경 염전에 대한 문헌 보고가 점차 증가하고 있는 추세이다<sup>1-4</sup>. 말초 신경 염전이 발생한 경우 염전의 위치, 정도 및 신경 해부학적 개인차에 따라 다양한 증상을 나타낼 수 있고 여러 신경이 동시에 염전된 경우, 동일 신경에서 여러 부위가 다발성으로 염전된 경우도 있으므로 문진 및 이학적 검사만으로는 말초 신경 염전의 존재 여부 및 그 위치를 알아내기는 불가능하다<sup>2-5</sup>. 이러한 이유로 보통 말초 신경 염전은 단순한 압박성 신경 병증이나 경추 신경근 병증으로 치부되는 경우가 많으며 조기에 치료하지 못하여 좋지 않은 결과가 초래되는 경우가 많다<sup>1-3</sup>.

말초 신경의 염전이 발생한 경우 염전이 발생한 부위에 둔탁한 통증(dull pain)이 전조 증상(prodromal symptom)으로 발생한 후 연이어 신경 마비가 발생하는 경우가 많다는 점에서 주의 깊은 문진으로 말초 신경 염전의 발

생 여부를 의심하여 볼 수는 있겠으나 결국 전기 진단학적 검사와 신경 초음파 검사를 시행하여 보지 않고서는 정확한 진단이 불가능하다<sup>1,5,6</sup>. 본 증례의 경우에도 전기 진단학적 검사와 동시에 시행하는 신경 초음파 검사를 통해서야 근위 전완부의 요골 신경압박이 아닌 상완부에서 요골 신경의 염전이 발생하였음을 알 수 있었다. 주관절 상부에서 요골 신경의 염전이 발생할 경우 발생하여야 할 손목 하수(wrist drop)와 손 및 손목 요배측의 피부 감각의 이상 소견이 전혀 없어 신경 병변의 위치와 증상의 연관성에 대한 해석에 많은 혼란을 겪었다. 저자들은 수술적 탐색술을 시행한 후에야 요골 신경의 천부 및 심부 분지(superficial and deep branch of radial nerve)가 이미 상완부 중간 부위에서부터 나뉘어져 주행하는 해부학적 변이가 있었으며 또한 염전 부위 근위부에서 상완요근(brachioradialis muscle) 및 장단 요수근신근(extensor carpi radialis longus & brevis muscle)으로 주행하는 운동 분지로 생각되는 신경속(fascicle)이 신경 염전 부위보다 근위부에서 분지되어 천부 분지와 결합하는 신경 상호 결합(interconnection)이 발견되어 심부 분지 염전에 따른 손상을 피할 수 있었음을 알 수 있었다(Fig. 3).

말초 신경 염전의 발생 원인에 대해서는 아직 밝혀진 바

가 없으나 신경의 국소적인 염증 및 신경 유착으로 발생한 신경의 활주능(gliding) 이상 및 관절의 반복적인 굴곡 신전에 따른 신경의 반복적 견인이 말초 신경 염전을 발생시킨다는 설이 유력하다<sup>1,2</sup>. 본 증례의 경우에도 수술 소견에서 국소적 신경 발적 및 그 주변의 신경 유착이 보였으며 특히 요골 신경 심부 분지의 외측에 위치하여야 할 천부 분지가 심부 분지를 타고 넘어 상완부의 내측 방향으로 주행하고 있었다. 이러한 수술 소견으로 저자들은 주관절의 반복적인 신전에 천부 분지가 견인되면서 심부 분지에 내회전력을 반복적으로 가하였음을 추측할 수 있었다(Fig. 3). 선행 보고를 보아도 말초 신경의 염전은 주로 관절 주변에서 발생한다고 하였으며 본 증례의 경우에도 아령 운동을 꾸준히 시행하였다는 과거력이 있어 관절의 반복적 굴곡 신전 운동으로 인해 가해지는 신경의 내회전 방향으로의 견인력이 염전 발생의 주요 원인일 것으로 생각된다<sup>1-3</sup>.

말초 신경 염전은 신경의 기계적인 회전에 의한 신경 손상으로 보존적 치료로는 기계적인 신경의 염전을 해결할 수 없으므로 수술적 치료가 필요하다<sup>1,2</sup>. 본 증례와 같이 말초 신경이 약 180도 가량 완전 염전된 경우 신경 절단에 상응하는 신경의 완전 손상이 발생하며 따라서 신경 절단에 준한 수술적 치료인 염전의 절제 및 신경 봉합술을 시행하여야 할 것이다<sup>2</sup>. 만약 염전의 정도가 심하지 않아 신경의 불완전 마비가 발생한 경우에도 향후 완전한 염전으로의 진행을 예방하고 증상의 호전을 위해 염전 부위의 신경 유착 박리술을 통한 감념술(detorsion)을 시행하여야 한다<sup>1</sup>.

말초 신경 염전의 수술적 치료 후 장기 예후에 대하여는 아직 정립된 바가 없다. 말초 신경의 염전 후 수술적 치료까지 오랜 기간 경과하여 표적 근육(target muscle)의 심한 위축이 있는 경우라고 하더라도 술 후 장기 예후는 양호하다는 보고가 있으나 주로 표적 근육과 가까운 견관절 주변의 말초 신경에서 발생한 신경 염전에 대한 보고로 이 보고만으로 말초 신경 염전에 대한 장기 예후를 양호하다고 일반화하기는 어렵다<sup>1</sup>. 말초 신경 염전의 술 후 예후는 여타 신경 손상 또는 압박의 경우와 같이 유병 기간, 염전 위치, 이환 신경, 염전 정도 및 술 후 재활 치료 등 여러 가지 요인에 의해 좌우 될 것이다. 그리고 술 후 유병 기간이 짧고 염전의 정도가 심하지 않아 감념술만으로 충분한 경우에는 빠르고 양호한 임상 결과를, 유병 기간이 길고 염전의 정도가 심하여 염전 절제 및 신경 봉합술이 필요한 경우

에는 느리고 불량한 치료 결과를 나타낼 것으로 생각된다<sup>3</sup>. 본 증례의 경우 신경 염전이 발생한 부위와 후골간 신경의 대표적 표적 근육인 총수지 신근과의 거리가 약 20 cm로 긴 경우였으며 술 전 표적 근육의 위축이 심해 수지 하수의 완전한 회복은 기대하기 어려울 것으로 예측되었던 경우였으나 그 추시 기간이 짧아 장기 예후는 알 수 없었다.

말초 신경 마비 환자의 진단 시 항상 신경 염전의 존재 여부를 염두에 두고 최소 액와부부터 손목 부위까지 연속적으로 시행하는 초음파 검사를 통해 신경 염전의 존재 여부를 살펴보아야 할 것이다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

1. Guerra WK, Schroeder HW. Peripheral nerve palsy by torsional nerve injury. *Neurosurgery*. 2011;68:1018-24; discussion 1024.
2. Kollmer J, Preisser P, Bendszus M, Kele H. Fascicular torsions of the anterior and posterior interosseous nerve in 4 cases: neuroimaging methods to improve diagnosis. *J Neurosurg*. 2019. doi: 10.3171/2019.3.JNS183302. [Epub ahead of print]
3. Burns J, Lister GD. Localized constrictive radial neuropathy in the absence of extrinsic compression: three cases. *J Hand Surg Am*. 1984;9A:99-103.
4. Yongwei P, Guanglei T, Jianing W, Shuhuan W, Qingtai L, Wen T. Nontraumatic paralysis of the radial nerve with multiple constrictions. *J Hand Surg Am*. 2003;28:199-205.
5. Qi HT, Wang XM, Li SY, et al. The role of ultrasonography and MRI in patients with non-traumatic nerve fascicle torsion of the upper extremity. *Clin Radiol*. 2013;68:e479-83.
6. Bäumer P, Kele H, Xia A, et al. Posterior interosseous neuropathy: Supinator syndrome vs fascicular radial neuropathy. *Neurology*. 2016;87:1884-91.

## 요골 신경 염전: 증례 보고

강종우<sup>1</sup> · 백정흠<sup>1</sup> · 서동훈<sup>1</sup> · 박정호<sup>1</sup> · 김동휘<sup>2</sup> · 박종웅<sup>3</sup>

고려대학교 안산병원 <sup>1</sup>정형외과, <sup>2</sup>재활의학과, <sup>3</sup>고려대학교 안암병원 정형외과

말초 신경 염전(peripheral nerve torsion)은 말초 신경 마비(peripheral nerve palsy)를 발생시키는 드문 질환으로 그 발생 원인도 아직 알려진 바 없다. 말초 신경 염전은 보통 압박성 신경 병증(compressive neuropathy)이나 척추 신경근 병증(radikulopathy)으로 잘못 진단되는 경우가 많으며 그 치료 및 결과도 다르다. 저자들은 상완부(arm)에서 요골 신경 염전이 발생하였으나 신경 증상으로 수지 하수(finger drop)만 발생하여 후골간 신경 증후군(posterior interosseous nerve syndrome)으로 오인되었던 요골 신경 염전 증례를 보고하는 바이다.

**색인단어:** 말초 신경, 염전, 마비, 요골 신경, 초음파

**접수일** 2019년 7월 5일 **수정일** 2019년 7월 24일 **게재확정일** 2019년 7월 31일

**교신저자** 박종웅

02841, 서울시 성북구 고려대로 73, 고려대학교 안암병원 정형외과

**TEL** 02-920-5320 **FAX** 02-924-2471 **E-mail** ospark@korea.ac.kr

**ORCID** <https://orcid.org/0000-0003-2751-2519>