



pISSN 2586-3290 · eISSN 2586-3533
Arch Hand Microsurg 2021;26(3):199-208
<https://doi.org/10.12790/ahm.21.0100>

Received: May 24, 2021

Revised: June 11, 2021

Accepted: June 12, 2021

Corresponding author:

Il-Jung Park

Department of Orthopaedic Surgery,
Bucheon St. Mary's Hospital, College of
Medicine, The Catholic University of
Korea, 327 Sosa-ro, Bucheon 14647,
Korea

Tel: +82-32-340-7034

Fax: +82-32-340-2671

E-mail: jikocmc@naver.com

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0001-8262-4287>

전방골간신경 증후군의 최신 지견

채승범¹, 김종민², 박일중²

¹대구가톨릭대학교 의과대학 대구가톨릭대학병원 정형외과

²가톨릭대학교 의과대학 부천성모병원 정형외과

Current Concepts of Anterior Interosseous Nerve Syndrome

Seungbum Chae¹, Jongmin Kim², Il-Jung Park²

¹Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Catholic University Hospital, Daegu Catholic University of Korea College of Medicine, Daegu, Korea

²Department of Orthopaedic Surgery, Bucheon St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

The causes and treatment of anterior interosseous nerve syndrome have not been established yet. Two causes are known, as a result of compressive neuropathy and as a result of neuralgic amyotrophy. An hourglass-like constriction found in the main trunk of the median nerve suggests a new paradigm for the cause and treatment of anterior interosseous nerve syndrome. It is necessary to differentiate it from other diseases through a meticulous physical examination, and surgical treatment is recommended only when there are no other related neurological lesions and no improvement despite conservative treatment for more than 6 months.

Keywords: Anterior interosseous nerve syndrome, Compressive neuropathy, Neuralgic amyotrophy, Median nerve

서론

전방골간신경 증후군(anterior interosseous nerve syndrome)은 1918년 Tinel 등[1]이 '정중신경의 해리성 마비(dissociated paralysis of the median nerve)'라고 처음 기술한 이래 많은 저자들에 의해 보고되었다. 1948년 Parsonage와 Turner [2]는 급성 통증과 함께 어깨 및 전완부 근육의 마비 증상을 보이는 136명의 환자를 보고하면서 신경통성 근위축증(neuralgic amyotrophy)이라고 명명하였다. 1952년 Kiloh와 Nevin [3]은 장무지굴근(flexor pollicis longus), 인지의 심수지굴근(flexor digitorum profundus), 그리고 방형회내근(pronator quadratus)의 마비를 보이는 환자들을 보고하면서 전방골간신경의 단독 신경염(isolated neuritis)이 전방골간신경 증후군의 원인이라고 하였다. 이후 몇몇 저자들이 상완골 과상부 골절, 전완부 골절, 정중동맥의 기형, 주관절 외상과염에서 보조기 착용, 혈전 정맥염, 전주 정맥 카테터 삽입 또는 정맥 절개(catheterization or phlebotomy)를 전방골간신경 증후군의 원인으로 제시하였다[4-11]. 이처럼 전방골간신경 증후군은 하나의 원인에 의해 발생하는 것이 아니라, 외상, 염증(inflammation), 압박(compression) 등 여러 가지 원인에 의해 발생하는 것으로 생각된다.

해부학

정중신경은 경추 제5, 6, 7, 8, 그리고 흉추 제1번 신경근에서 기원하는데, 상완 신경총(brachial plexus)에서 외측 코드와 내측 코드가 합쳐져 정중신경을 이루게 된다. 주관절의 근위부에서는 분지를 내지 않으며, 상완에서 이두근 건과 상완근 사이로 주행한다. 주관절 와에서는 이두근 건막(bicipital aponeurosis, lacer-tus fibrosus)의 심부로 주행하고 원형회내근(pronator teres)의 두 기시부 사이를 통과한 후 천수지굴근의 섬유성 궁(fibrous arch) 심부로 진입한다. 전방골간신경은 상완골 외상과 5-8 cm 아래에서 정중신경으로부터 분지된다. 분지된 후 원위부로 4 cm 정도 주행하다 장무지굴근, 인지의 심수지굴근에 운동신경을 분지 하는데, 간혹 중지의 심수지굴근에도 운동신경을 분지하는 경우가 있다. 이후 원위부로 계속 주행하다 방형회내근에 운동 신경을 분 지하고, 요수근 관절 및 수근간 관절의 관절낭에 감각신경을 분지 한다[12]. 전방골간신경의 신경 속(fascicle)은 정중신경으로부터 분지되기 전에 이미 분리되어 존재하며, 팔꿈치 상부에서는 정중 신경의 주 줄기(main trunk) 후방 또는 후내방에 위치하는 것으로 알려져 있다[13].

원인

크게 외상성 요인(traumatic cause)과 특발성 요인(idiopathic cause)으로 나눌 수 있다. 외상성 요인으로는 전완부 근위부 수술 도중 발생한 의인성 손상(iatrogenic injury), 관통상, 상완골 과상 부 골절, 또는 전완부 골절 등이 있고, 특발성 요인으로는 압박성 신경병증과 신경통성 근위축증의 결과일 가능성이 가장 잘 알려져 있다(Table 1) [14].

1. 압박성 신경병증(compressive neuropathy)

1965년 Fearn과 Goodfellow [15]는 원형회내근의 천두(su-perficial head)에 연결된 섬유대가 전방골간신경을 압박하였다고 보고하였으나, 1985년 Hill 등[16]은 원형회내근의 심두(deep head)에서 상완근으로 연장되는 섬유대에 의해 압박되는 경우가 더 흔하다고 하였다. Spinner와 Schreiber [4,17]는 전방골간신 경을 압박할 수 있는 해부학적 구조물 8개를 제시하였다.

- 1) 원형회내근 심두의 건성 기원(tendinous origin of the deep head of the pronator teres)
- 2) 중지 천수지굴근의 건성 기원(tendinous origin of the flexor superficialis to the long finger)
- 3) 변이 근육의 건성 기원(tendinous origin of variant muscles; palmaris profundus, flexor carpi radialis brevis)
- 4) 척측 측부 혈관의 혈전증(thrombosis of crossing ulnar col-lateral vessels)
- 5) 천수지굴근에서 장무지굴근으로의 부가 근육(accessory mus-cle and tendon from the flexor digitorum superficialis to the flexor pollicis longus)
- 6) Gantzer 근육(accessory head of the flexor pollicis longus)
- 7) 기형적 요골동맥(aberrant radial artery)
- 8) 이두근 점액낭의 비후(enlarged bicipital bursa near the ori-gin of anterior interosseous nerve)

2. 신경통성 근위축증(neuralgic amyotrophy, Parsonage-Turner syndrome)

신경통성 근위축증은 갑작스런 어깨의 통증 후 어깨와 팔 근육에 이완성 마비가 오는 질환으로, 면역 관련 질환에 의해 발생하는 말 초신경의 신경염이라고 알려져 있다. 1948년 Parsonage와 Turner [2]에 의하여 처음 보고되었고, 현재는 신경통성 근위축증 또는 Parsonage-Turner 증후군이라고 불린다. 1952년 Kiloh와 Nevin [3]은 유사한 임상 양상을 보이며 전방골간신경만을 침범한 증례들 을 보고하였고, 이후 다양한 증례들이 신경통성 근위축증의 질병군 으로 보고되었다. van Alfen과 van Engelen [18]은 심한 신경병성 통증 후 해당 신경이 마비되었던 264예에 대해 보고하였는데, 신경 통성 근위축증은 상지의 다양한 신경에서 유래할 수 있으며 넓은 부 위에 마비가 발생할 수 있다고 하였다. 신경통성 근위축증의 원인은 아직까지 명확하게 밝혀지지 않았으나, 자가면역반응, 바이러스 감 염, 예방 접종, 수술이나 분만, 격렬한 운동 등이 이 질환을 유발하 는 것으로 알려져 있다[14]. 견갑상신경(suprascapular nerve)과 장흉신경(long thoracic nerve)이 가장 흔히 침범되며, 모든 신경 통성 근위축증 환자의 18%-33%에서 전방골간신경을 침범한다고 알려져 있다[19-21]. 실제로 많은 저자들은 전방골간신경 증후군 환자를 수술하면서 이 신경에 대한 직접적인 압박을 발견하지 못하 였는데[22-25], 이러한 점은 전방골간신경 증후군의 원인이 신경통 성 근위축증이라는 주장에 힘을 실어주고 있다.

3. 신경 속 협착(fascicular constriction)

1996년 Nagano 등[26]은 전방골간신경 마비 환자를 수술하던 중, 전방골간신경에서는 어떠한 외부 압박도 발견하지 못하였으나 정중신경의 주 줄기에서 다양한 형태의 신경 속 협착이 발견되었 던 증례들을 보고하였다. 마치 모래시계 모양으로 협착(hour-

Table 1. The etiology of anterior interosseous nerve syndrome

Traumatic	Idiopathic
Iatrogenic	Entrapment neuropathy
Penetrating injury	Muscular abnormality
Fracture	Gantzer's muscle
Forearm fracture	Enlarged bicipital bursa
Supracondylar fracture	Vascular abnormality
	Neuralgic amyotrophy

glass-like constriction)되어 있었고, 상완골 내상과(medial epicondyle)로부터 약 2.5–7 cm 상부에 있는 정중신경의 주 줄기에서 발견되었다고 하였다. 여기서 중요한 점은 정중신경 내 신경 속 협착은 전완부가 아니라 팔꿈치 근위부에서 주로 발견된다는 것이다. 협착의 원인에 대해서는 아직까지 명확하게 밝혀지지 않았지만, 다음의 가설이 가장 신빙성 있게 받아들여지고 있다. 신경에 염증 반응이 일어나면 신경은 부어오르고 신경 속은 유착이 되어 기계적 외상에 취약한 상태가 된다. 이때 팔꿈치 등 관절 주위에 위치한 신경은 관절의 반복적인 움직임에 의해 뒤틀릴 수 있고, 이러한 뒤틀림은 결국 협착이나 염전(torsion)을 유발할 수 있다는 가설이다(Fig. 1) [27,28]. 이러한 신경 속 협착을 진단하는 것은 쉽지 않지만, 영상 진단장비의 발전으로 가능하게 되었다. 먼저 고 해상도 초음파(high-resolution ultrasound)를 이용하여 신경의 부종이나 협착, 그리고 뒤틀림까지도 확인할 수 있다[20,29]. 최근에는 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)을 이용하여 정상 및 손상 받은 신경을 직접 영상화함으로써, 말초신경병증을 진단하고 그 침범 정도를 평가할 수 있게 되었다. 이처럼 말초신경을 직접 영상화하는 MRI 영상을 자기공명 신경조영술(magnetic resonance neurography, MRN)이라고 한다 [30,31]. Sneag 등[32]은 Parsonage-Turner 증후군의 가장 큰 특징은 이환된 신경의 모래시계 모양의 협착이며, 이는 MRN에서 황소 눈 징후(bullseye sign)를 통해 정확하게 예측할 수 있다고 하였다. MRN을 이용하면 말초신경을 보다 정확하게 관찰할 수 있으며, 이를 통해 기존의 신경전도검사와 영상검사로는 얻을 수 없었던, 신경에 대한 많은 정보를 얻을 수 있게 되었다[13,33,34].

임상양상 및 이학적 검사

전방골간신경 증후군 환자는 대부분 마비 이전에 주관절부 주위의 통증을 경험하는 것으로 알려져 있다. Seror [35]는 기존에 발

표된 문헌들을 토대로 총 117명의 환자 중 85%의 환자에서 이와 같은 경험을 하었다고 하였고, Nagano [27]는 43명의 환자 중 89%인 39명의 환자에서 마비의 시작과 함께 상지의 통증을 호소하였다고 하였다. 이러한 통증의 지속 기간은 환자마다 차이가 있어 짧게는 2주에서 길게는 2개월까지 증상을 호소하였다. 하지만, 이러한 임상증상이 전방골간신경 증후군의 병인을 구별해 주지는 못하는 것으로 알려져 있다[27].

전방골간신경은 장무지굴근, 인지의 심수지굴근, 그리고 방형회내근을 지배한다. 따라서 전형적인 전방골간신경 마비 환자는 무지지간 관절 및 인지의 원위지간 관절을 굴곡할 수 없고 무지와 인지로 'O' 모양을 만들 수 없다(Fig. 2). 그러나 장무지굴근과 인지의 심수지굴근이 항상 동시에 이환되는 것은 아니다. Werner [22]는 69명의 환자 중 이 두 구조물이 동시에 이환된 예가 34예, 장무지굴근만 마비된 예가 25예, 그리고 인지의 심수지굴근만 마비된 예가 10예였음을 보고하였고, Sood와 Burke [23]도 16명의 전방골간신경 마비 환자 중 장무지굴근만 마비된 경우가 5예, 인지의 심수지굴근만 마비된 경우가 2예였다고 하였다. 이와 같이 전방골간신경의 지배를 받는 근육 중 일부에서만 마비를 보이는 경우, 이를 불완전 전방골간신경 증후군(incomplete anterior interosseous nerve syndrome)이라 한다(Fig. 3) [4,16,36]. 불완전 전방골간신경 증후군은 심수지굴근으로 가는 분지가 정중신경에서 직접 나오는 경우, 심수지굴근이 척골신경에 의해서 지배를 받는 경우(Martin-Gruber anastomosis), 드물기는 하지만 전방골간신경이 장무지굴근과 심수지굴근으로 분지를 내는 사이에서 압박되는 경우 가능할 것이다. 이때 방형회내근의 마비도 동반될 수 있지만 방형회내근의 마비는 임상적으로 감별하기 어렵고, 환자들도 잘 인지하지 못하는 경우가 많다. 방형회내근의 근력을 검사할 때에는 원형회내근의 긴장을 줄여주기 위해 주관절을 최대한 굴곡시킨 상태에서 시행하는 것이 좋다. Hill 등[16]은 33예의 전방골간신경 증후군 환자 중 불완전 마비가 완전 마비보다 더 나은 결과를

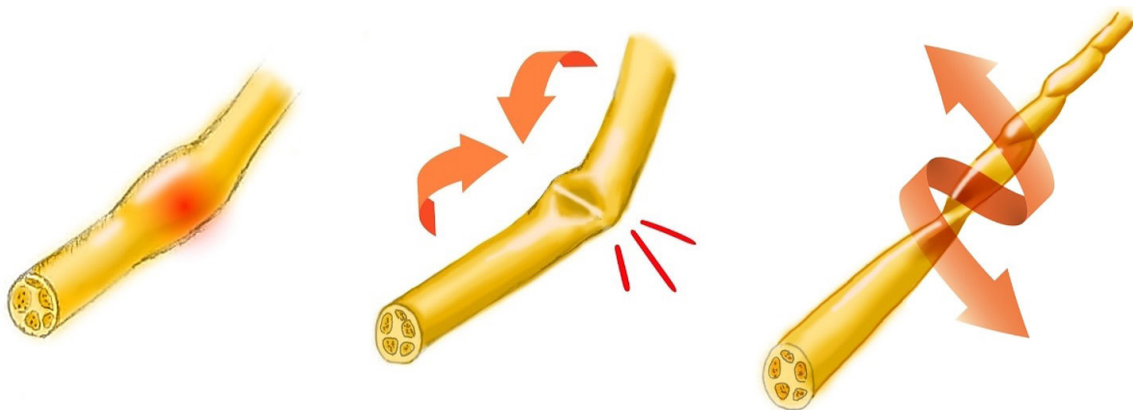


Fig. 1. Initial inflammation leads to intraneural edema and swelling of the nerve. This renders the fascicles less flexible, so that motion of a nearby joint induces kinking. After repetitive kinking, rotation of the nerve can lead to constriction and fascicular entanglement.

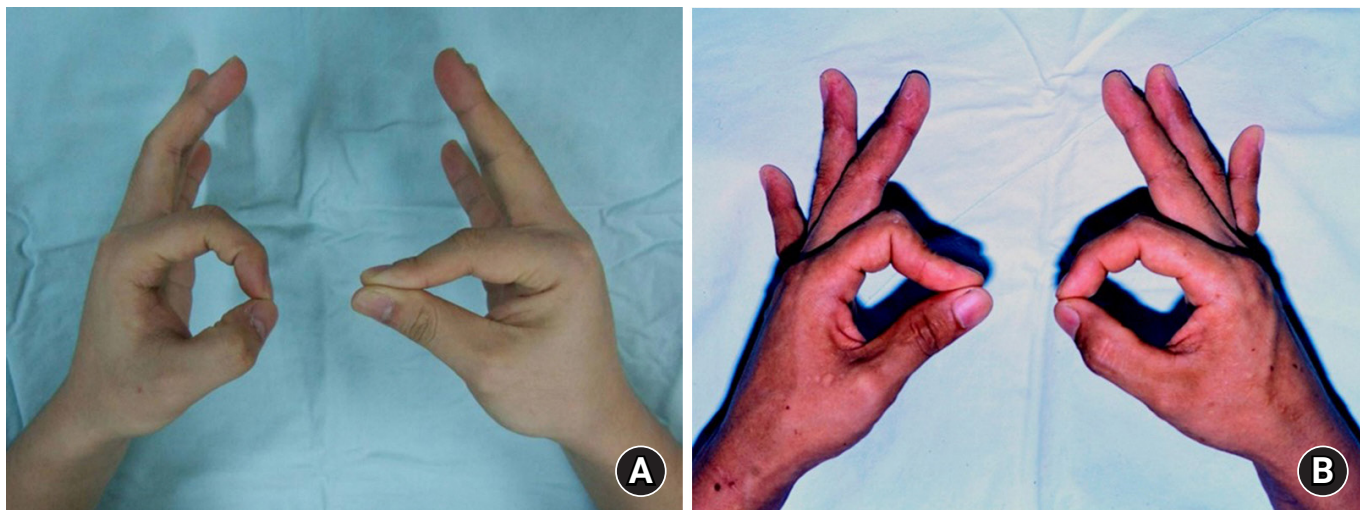


Fig. 2. Complete anterior interosseous nerve syndrome. The photographs showed the inability to form an 'O' with the thumb and the index finger in the right hand (A) and the left hand (B).

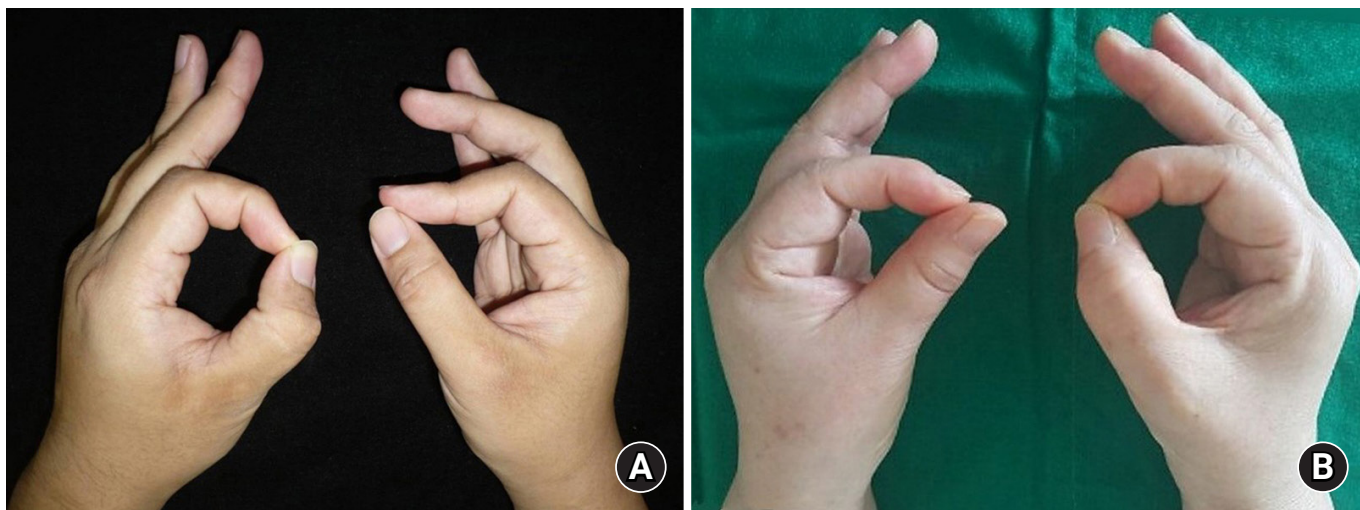


Fig. 3. Incomplete anterior interosseous nerve syndrome. (A) The photograph showed the flexion inability of the right index distal interphalangeal (DIP) joint. The interphalangeal (IP) joint flexion of the thumb was normal. (B) The photograph showed the flexion inability of the left thumb IP joint. The DIP joint flexion of the index was normal.

보였다고 하였으나, 많은 저자들은 불완전 마비와 완전 마비의 결과에는 큰 차이가 없었다고 보고하고 있다[24].

진단

일반적으로 단순 방사선에서는 특별한 이상을 발견하기 어렵다. 압박성 신경병증일 경우 종양 등 공간 점유 병소(space occupying lesion)가 있을 수 있기 때문에 초음파나 MRI가 진단에 도움이 된다. MRI를 통해 전방골간신경이 지배하는 근육에 부종을 확인할 수 있으나 특징적인 소견은 아니다.

침 근전도(needle electromyography) 검사가 진단에 가장 도움이 되는데, 예각파(sharp wave), 근 세동(fibrillation), 침범한 근육의 비정상적인 지연(latency)이 보일 수 있다[14]. 근전도상 탈신경(denervation)이 완전히 보이기까지는 대략 4주 정도가 걸리기 때문에, 너무 조기에 시행할 경우 부정확한 결과가 나올 수 있다. 신경전도검사(nerve conduction study)는 신경통성 근위축증에서 병변의 위치를 판단하는 데 매우 유용하다. 그러나, 질병의 아급성 시기에 일부 재신경화(reinnervation)가 발생한다면 침범한 신경이 정상으로 보일 수가 있어 주의해야 한다[19].

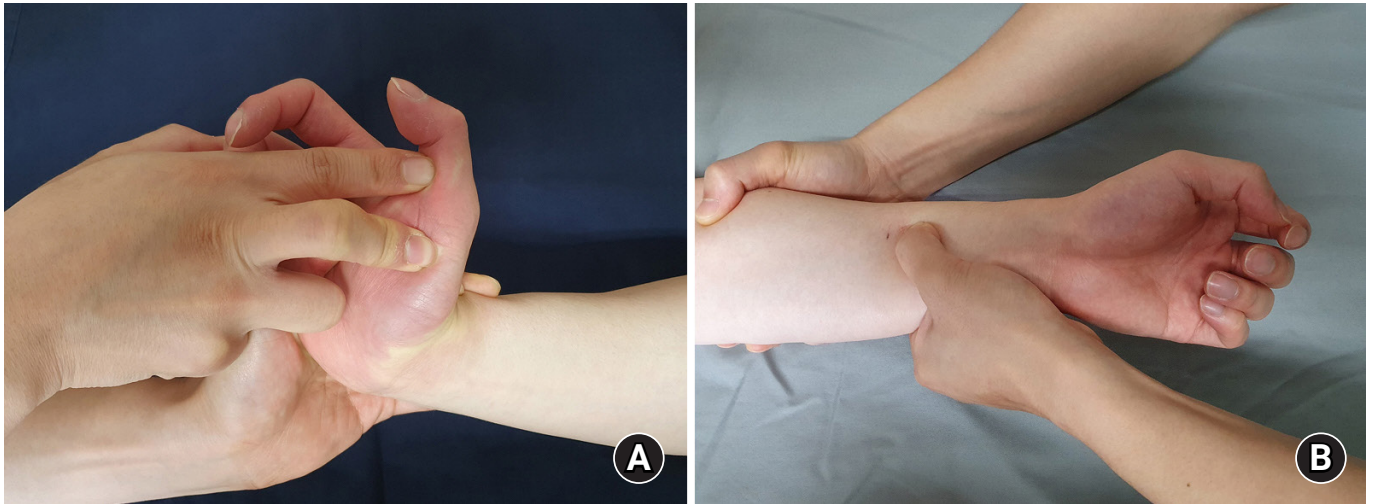


Fig. 4. (A) The examiner dorsiflexes the patient's wrist fully by pressing the palm. Then he hyperextends the patient's thumb at the carpometacarpal and metacarpophalangeal joints with his own fingers. If the flexor pollicis longus is in continuity (though paralyzed), the interphalangeal (IP) joint flexes spontaneously. (B) If the examiner applies firm pressure with his thumb at the musculotendinous junction of the flexor pollicis longus tendon and causes the patient's thumb IP joint flexion, it is confirmed that the flexor pollicis longus musculotendinous unit is intact.

감별 진단

환자가 무지시간 관절의 능동적 굴곡 불능을 주소로 내원할 때에는 불완전 전방골간신경 증후군 이외에도 장무지굴건의 파열, 건 유착, 혈착성 건막염의 가능성을 염두에 두어야 한다. 특히 외상력이 있을 때 불완전 전방골간신경 증후군과 장무지굴건의 파열을 감별하는 것은 쉽지 않고, 때때로 부적절한 수술을 야기하기도 한다. Hill 등[16]은 33명의 불완전 전방골간신경 증후군 환자 중 10명을 건 파열로 오인하였고, 이 중 무지를 침범한 3예에 대해서는 건 파열에 대한 수술을 시행하였다고 하였다. 이와 반대로 건 파열을 불완전 전방골간신경 증후군으로 오인할 수도 있는데, Mahring 등[37]은 장무지굴건의 파열을 불완전 전방골간신경 마비로 오인하여 이에 대한 치료가 지연되었던 사례를 보고하였다. 따라서 전방골간신경의 지배를 받는 근육 중 일부에서만 마비를 보이는 불완전 마비에서는 술 전 세심한 병력 청취와 이학적 검사가 필요하다. Mody [38]는 손목 관절을 신전시킨 상태에서 무지를 과신전시켜 무지시간 관절의 굴곡이 가능한지를 보고 파열의 여부를 확인하였는데(Fig. 4A), 이는 건 고정 효과(tenodesis effect)를 이용하여 힘줄의 연속성을 확인하는 방법이다. 이후 Melton 등[39]도 전완부를 회외전, 손목 관절을 신전시킨 다음 전완부의 장무지굴건의 근-건 접합부(musculotendinous junction)를 눌러 무지의 굴곡이 가능한지를 보고 장무지굴건의 연속성을 확인하는 방법을 제시하였다(Fig. 4B). 이러한 방법에도 감별이 되지 않을 경우에는 초음파나 MRI를 이용하여 힘줄의 주행 경로를 추적하고 그 연속성을 확인하는 것이 바람직하다.

치료

전방골간신경 증후군의 치료 방법은 아직까지도 많은 논란이 있는데, 마비의 원인을 압박성 신경병증으로 보는 저자들은 수술적 탐색술 및 신경 감압술을 주장하지만, 전방골간신경의 신경염으로 보는 저자들은 수술적 치료보다는 보존적 치료를 주장하고 있다. 실제로 정형외과, 신경외과, 수부외과, 성형외과 영역에서 보고된 100예 중 46예에서 수술적 탐색술을 시행하였으나, 신경과 영역에서 보고된 예에서는 32예 중 단지 4예(12.5%)에서만 수술적 치료를 시행하였다[40]. Spinner [4]는 보존적 치료의 효과에 대해 언급하면서도 증상 발현 후 6-8주 이후에도 마비의 호전이 없을 경우 수술적 치료를 권유하였고, Hill 등[16]은 증상 발현 후 12주 이후에도 마비의 호전이 없을 경우 수술적 탐색술 및 신경 감압술을 권유하였다. 그러나 보존적 치료를 선호하는 저자들도 상당수 있어, Seror [35]는 수술적 치료는 최소 1년 이상 보존적 치료 후에도 마비의 호전이 없는 경우 고려해야 한다고 하였고, Futami [41]는 더 나아가 수술적 치료의 적응은 거의 없으며 증상 발현 후 2년까지는 보존적 치료를 시행해야 한다고 하였다. 이와 같이 수술적 치료의 시기나 적응에 대해서는 저자마다 주장이 너무나 상이하여 치료 원칙을 정하는 것이 쉽지 않다. 저자들은 과거 전방골간신경 증후군으로 수술적 치료를 시행하였던 11예에 대한 임상 결과를 보고한 바 있다[24]. 수술적 치료의 적응은 원칙적으로 최소 6개월 이상 보존적 치료를 시행하였으나 마비의 회복이 없고, 다른 동반 신경병변이 없으며, 근전도 상 전방골간신경 증후군이 명확한 경우로 한정하였다. 6개월이라는 기간은 말초신경 손상에서 신

경 재생이 불확실할 때, 근육의 퇴화 없이 자발적인 회복을 기대해 볼 수 있는 일반적으로 합의된 시간이라고 생각한다. 마비 발생 후 수술까지 소요된 기간은 평균 7.8개월(6-12개월)이었고, 11예 중 10예에서 수술 후 12개월 이내에 grade 4 이상의 근력을 회복하였다. 수술적 치료에 대한 불완전 마비와 완전 마비의 예후는 큰 차이가 없었다. 따라서 전방골간신경 증후군이 명확한 경우 완전 마비 또는 불완전 마비에 관계없이 6개월 이상 보존적 요법에 반응이 없을 경우 수술적 치료를 권장하는 바이다. 간혹 수술 후 무지 및 인지의 굴곡은 가능하게 되었지만 근력의 회복이 미미할 경우가 있는데, 이러한 경우 신경 움직임 운동(nerve mobilization exercise)과 전완부 근육 강화 운동, 신경 전기 자극(transcutaneous electrical nerve stimulation)을 통해 어느 정도의 근력 회복을 기대해 볼 수 있을 것이다[42].

1. 전완부에서 시행하는 전방골간신경 유리술

정중신경의 진행 방향을 따라 원위부로 탐색을 하며 압박의 원인이 될 수 있는 모든 부위에 대해 유리술을 시행한다(Fig. 5). 주관절 전방 전주와에 약 10 cm 크기의 S자 모양의 절개를 가하고, 이두근 건막을 절개한다. 요골동맥의 요측에 위치하고 있는 원형 회내근 천두의 건 부위에 step-lengthening 절개를 가하고 원형 회내근의 천두를 건인하면 심부에 있는 정중신경을 확인할 수 있다. 정중신경을 따라 원위부로 진행하면 천수지굴근의 건성 경계(tendinous edge)를 확인할 수 있다. 이 부위를 절개하여 정중신경을 유리한다[12]. 저자들이 전완부에서 전방골간신경 유리술을 시행하였던 11예에 대한 결과를 보면, 수술 시 가장 흔한 압박 구조물은 천수지굴근의 섬유성 아치였다. 그 외 기형성된 혈관, 팽창된 이두 점액낭, 심부굴근의 퇴행성 변화 등이 관찰되었으나, 뚜렷한 압박 부위를 발견하지 못했던 경우도 4예에서 있었다[24]. 이처럼 수술장에서 명확한 압박 병변을 발견하기 어려운 경우도 있지만, 일단 전방골간신경 유리술을 결정하였다면 압박의 원인이 될 수 있는 모든 부위에 대해 철저한 유리술이 되도록 하여야 한다.

2. 상완부에서 시행하는 정중신경 신경 속 유리술

보존적 치료에도 증상의 호전이 없다면 고해상도 초음파나 MRN을 시행하여 신경의 협착을 확인해 볼 수 있으며, 협착이 발견된다면 이에 대한 수술적 치료를 시도해 볼 수 있다. 팔꿈치 상부의 정중신경 내 신경 속의 병인을 제거하는 것으로, 외부 신경유리술(external neurolysis)을 통해 신경 주위 섬유화에 의한 압박을 제거하고, 이후 신경 속내 신경유리술(intrafascicular neurolysis)을 통해 신경 속 간의 협착이나 꼬임을 제거하려는 시도이다(Fig. 6). Gstoettner 등[19]은 협착의 정도가 75% 이하일 경우 신경 속내 신경유리술로 치료가 가능하였으나, 75% 이상일 경우 다시 꼬이는 경우가 많다고 보고하며 아예 협착 부위를 절제한 후 신경 봉합술이나 신경 이식술을 시행할 것을 권유하였다.

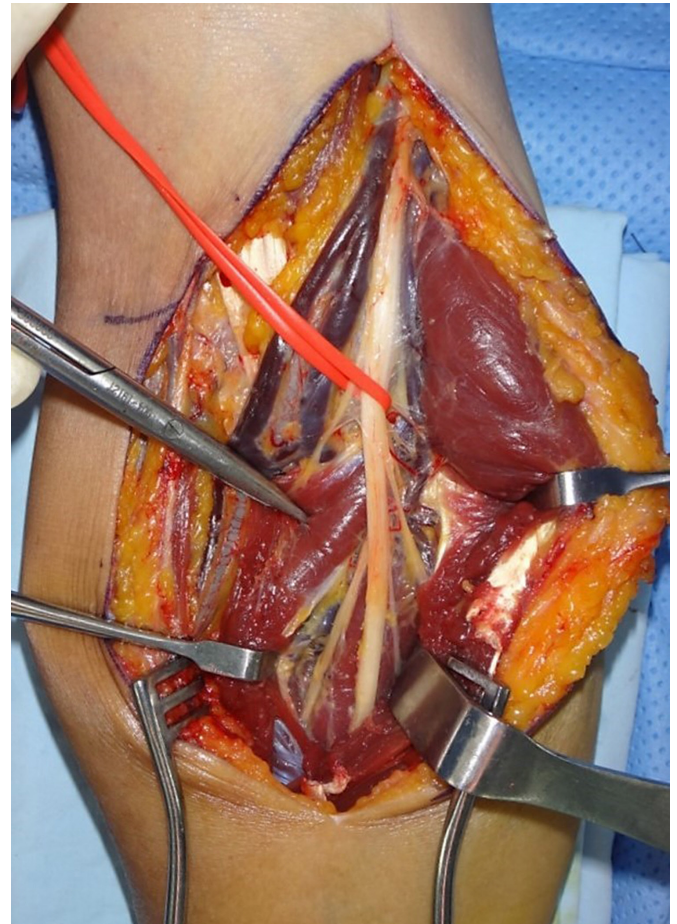


Fig. 5. The intraoperative clinical photograph showed decompression of the median and anterior interosseous nerve in the forearm. All potential compressive sites should be released.

3. 건 이전술

전방골간신경 증후군의 보존적 치료 및 수술적 치료에도 불구하고 증상이 호전되지 않을 경우, 건 이전술(tendon transfer)을 시행할 수 있다. 시행 시기에 대해서는 논란이 있지만, 가능하면 신경의 회복을 기다리면서 시기를 늦추는 것이 좋다. Schantz와 Riegels-Nielson [43]은 마비가 발생한 지 적어도 일년 후에 건 이전술을 고려하는 것이 좋다고 하였다. 장무지굴근에 대한 이식 건으로는 상완요골근(brachioradialis)을, 인지 심수지굴근에 대한 이식 건으로는 중지나 환지의 천수지굴근을 사용할 수 있다[27].

최신 동향

앞에서 기술하였듯이 전방골간신경 증후군의 원인, 치료, 그리고 예후에 대해서는 아직도 많은 논란이 있다. 이 질환의 최신 동향을 이해하는 데 도움이 될 것 같아 2020년에 발표된 종설 논문의 핵심 내용을 소개한다[34].

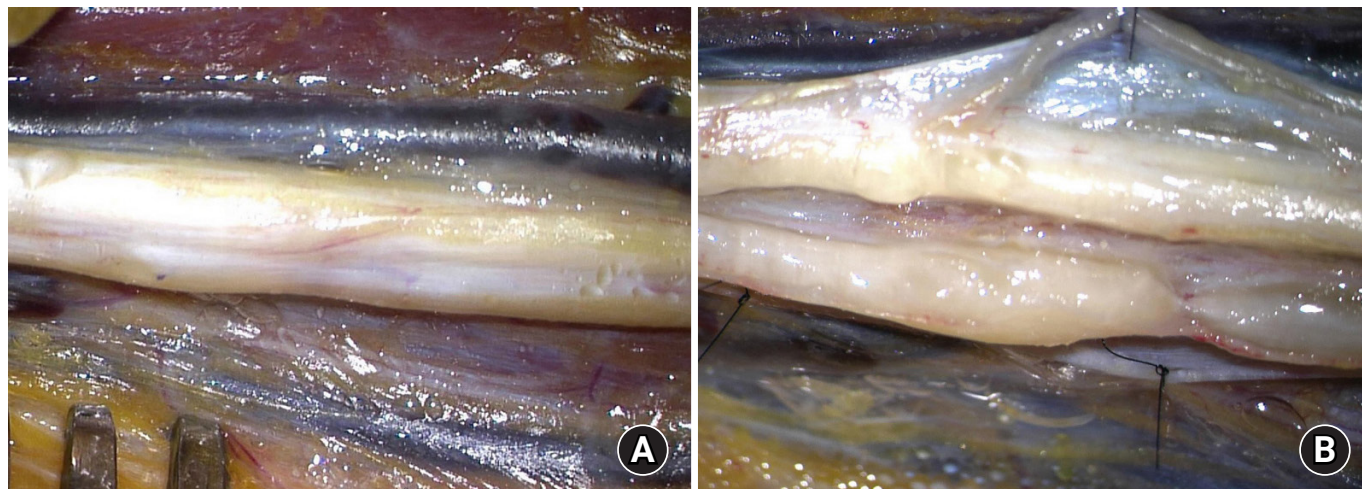


Fig. 6. (A) External neurolysis of the median nerve was performed to remove the compression caused by fibrosis around the nerve. (B) After intrafascicular neurolysis, a constriction of the anterior interosseous nerve fascicle within the median nerve was observed. Provided by Professor Jong Woo Kang of Korea University.

- 1) 전방골간신경 증후군은 Parsonage-Turner 증후군의 한 형태이다.
- 2) 전방골간신경 증후군은 전완부에 있는 전방골간신경의 압박으로 인해 발생하지 않는다.
- 3) 정중신경의 신경 속 협착은 상완골 내상과 상부에서 주로 발견된다.
- 4) 비수술적 치료로 자발적인 회복이 보장되지 않으며, 환자의 최대 30%는 영구적인 근력 약화나 마비로 고통받을 수 있다.
- 5) 자발적으로 회복되지 않는 환자의 경우, 팔꿈치 상부에서 정중신경의 신경 속내 신경유리술을 시행하는 것은 좋은 선택이다.

결론

전방골간신경 증후군에 대한 성급한 수술적 치료는 피해야 하며, 충분한 경과 관찰이 수반되어야 할 것이다. 특히 불완전 전방골간신경 증후군 환자에서는 골극근 파열이나 유착, 협착성 건막염 등과의 감별이 매우 중요하다. 저자들은 전방골간신경 증후군이 명확하고, 다른 동반 신경 병변이 없으며, 6개월 이상 보존적 치료에도 호전되지 않을 경우에 한해 수술적 치료를 권장하는 바이다. 압박성 신경병증의 가능성이 높을 경우에는 압박되는 부위에 대한 유리술을 시행하지만, 그렇지 않을 경우에는 신경통성 근위축증을 의심하여 상완부의 정중신경에 대해 신경 속 협착을 확인해야 할 것이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are deeply grateful to Professor Jong Woo Kang of Korea University for providing the great photographs. And we thank Dr. Jong-Min Yoo of Yonsei Bonsarang Hospital for providing the precious illustration.

ORCID

Seungbum Chae, <https://orcid.org/0000-0003-3469-9289>

Jongmin Kim, <https://orcid.org/0000-0002-9911-5048>

Il-Jung Park, <https://orcid.org/0000-0001-8262-4287>

REFERENCES

1. Tinel J, Rothwell F, Joll CA, Schlesinger EB. Nerve wounds: symptomatology of peripheral nerve lesions caused by war wounds. London: Baillière, Tindall & Cox; 1918.
2. Parsonage MJ, Turner JW. Neuralgic amyotrophy; the shoulder-girdle syndrome. *Lancet*. 1948;1:973-8.
3. Kiloh LG, Nevin S. Isolated neuritis of the anterior interosseous nerve. *Br Med J*. 1952;1:850-1.
4. Spinner M. The anterior interosseous-nerve syndrome, with special attention to its variations. *J Bone Joint Surg Am*. 1970;52:84-94.
5. Saeed MA, Gatens PF. Anterior interosseous nerve syndrome: unusual etiologies. *Arch Phys Med Rehabil*. 1983;64:182.
6. Pavesi G, Medici D, Mancina D. Anterior interosseous nerve

- syndrome secondary to forearm thrombo-phlebitis. *Ital J Neurol Sci.* 1989;10:221.
7. Gainor BJ, Olson S. Combined entrapment of the median and anterior interosseous nerves in a pediatric both-bone forearm fracture. *J Orthop Trauma.* 1990;4:197-9.
 8. Geissler WB, Fernandez DL, Graca R. Anterior interosseous nerve palsy complicating a forearm fracture in a child. *J Hand Surg Am.* 1990;15:44-7.
 9. Proudman TW, Menz PJ. An anomaly of the median artery associated with the anterior interosseous nerve syndrome. *J Hand Surg Br.* 1992;17:507-9.
 10. Cramer KE, Green NE, Devito DP. Incidence of anterior interosseous nerve palsy in supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 1993;13:502-5.
 11. Huang K, Pun WK, Coleman S. Entrapment and transection of the median nerve associated with greenstick fractures of the forearm: case report and review of the literature. *J Trauma.* 1998;44:1101-2.
 12. Mackinnon SE, Novak CB. Compression neuropathies. In: Green DP, Wolfe SW, editors. *Green's operative hand surgery.* Philadelphia, PA: Elsevier; 2011. p. 977-1014.
 13. Sneag DB, Arányi Z, Zussstone EM, et al. Fascicular constrictions above elbow typify anterior interosseous nerve syndrome. *Muscle Nerve.* 2020;61:301-10.
 14. Strohl AB, Zelouf DS. Ulnar tunnel syndrome, radial tunnel syndrome, anterior interosseous nerve syndrome, and pronator syndrome. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017;25:e1-10.
 15. Fearn CB, Goodfellow JW. Anterior interosseous nerve palsy. *J Bone Joint Surg Br.* 1965;47:91-3.
 16. Hill NA, Howard FM, Huffer BR. The incomplete anterior interosseous nerve syndrome. *J Hand Surg Am.* 1985;10:4-16.
 17. Spinner M, Schreiber SN. Anterior interosseous-nerve paralysis as a complication of supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1969;51:1584-90.
 18. van Alfen N, van Engelen BG. The clinical spectrum of neuralgic amyotrophy in 246 cases. *Brain.* 2006;129(Pt 2):438-50.
 19. Gstoettner C, Mayer JA, Rassam S, et al. Neuralgic amyotrophy: a paradigm shift in diagnosis and treatment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2020;91:879-88.
 20. Arányi Z, Csillik A, DéVay K, et al. Ultrasonography in neuralgic amyotrophy: sensitivity, spectrum of findings, and clinical correlations. *Muscle Nerve.* 2017;56:1054-62.
 21. Milner CS, Kannan K, Iyer VG, Thirkannad SM. Parsonage-Turner syndrome: clinical and epidemiological features from a hand surgeon's perspective. *Hand (N Y).* 2016;11:227-31.
 22. Werner CO. The anterior interosseous nerve syndrome. *Int Orthop.* 1989;13:193-7.
 23. Sood MK, Burke FD. Anterior interosseous nerve palsy. A review of 16 cases. *J Hand Surg Br.* 1997;22:64-8.
 24. Park IJ, Roh YT, Jeong C, Kim HM. Spontaneous anterior interosseous nerve syndrome: clinical analysis of eleven surgical cases. *J Plast Surg Hand Surg.* 2013;47:519-23.
 25. Na KT, Jang DH, Lee YM, Park IJ, Lee HW, Lee SU. Anterior interosseous nerve syndrome: is it a compressive neuropathy? *Indian J Orthop.* 2020;54(Suppl 1):193-8.
 26. Nagano A, Shibata K, Tokimura H, Yamamoto S, Tajiri Y. Spontaneous anterior interosseous nerve palsy with hourglass-like fascicular constriction within the main trunk of the median nerve. *J Hand Surg Am.* 1996;21:266-70.
 27. Nagano A. Spontaneous anterior interosseous nerve palsy. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85:313-8.
 28. Lundborg G. Commentary: hourglass-like fascicular nerve compressions. *J Hand Surg Am.* 2003;28:212-4.
 29. Arányi Z, Csillik A, Dévay K, et al. Ultrasonographic identification of nerve pathology in neuralgic amyotrophy: enlargement, constriction, fascicular entwinement, and torsion. *Muscle Nerve.* 2015;52:503-11.
 30. Chhabra A, Madhuranthakam AJ, Andreisek G. Magnetic resonance neurography: current perspectives and literature review. *Eur Radiol.* 2018;28:698-707.
 31. Madhuranthakam AJ, Lenkinski RE. Technical advancements in MR neurography. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2015;19:86-93.
 32. Sneag DB, Saltzman EB, Meister DW, Feinberg JH, Lee SK, Wolfe SW. MRI bullseye sign: an indicator of peripheral nerve constriction in parsonage-turner syndrome. *Muscle Nerve.* 2017;56:99-106.
 33. Du R, Auguste KI, Chin CT, Engstrom JW, Weinstein PR. Magnetic resonance neurography for the evaluation of peripheral nerve, brachial plexus, and nerve root disorders. *J Neurosurg.* 2010;112:362-71.
 34. Krishnan KR, Sneag DB, Feinberg JH, Wolfe SW. Anterior interosseous nerve syndrome reconsidered: a critical analysis review. *JBJS Rev.* 2020;8:e2000011.
 35. Seror P. Anterior interosseous nerve lesions. Clinical and electrophysiological features. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78:238-41.
 36. Alderman AK, Chung KC. Incomplete anterior interosseous nerve syndrome: use of tendon transfer to expedite recovery. *Ann Plast Surg.* 2001;47:682-3.
 37. Mahring M, Semple C, Gray IC. Attritional flexor tendon rupture due to a scaphoid non union imitating an anterior interosseous nerve syndrome: a case report. *J Hand Surg Br.*

- 1985;10:62-4.
38. Mody BS. A simple clinical test to differentiate rupture of flexor pollicis longus and incomplete anterior interosseous paralysis. *J Hand Surg Br.* 1992;17:513-4.
39. Melton JT, Murray JR, Lowdon IM. A simple clinical test of flexor pollicis longus rupture. *J Hand Surg Br.* 2005;30:624-5.
40. Wong L, Dellon AL. Brachial neuritis presenting as anterior interosseous nerve compression: implications for diagnosis and treatment: a case report. *J Hand Surg Am.* 1997;22:536-9.
41. Futami T, Kobayashi A, Itoman M, Shimajiri I, Fujita T. Clinical investigation on the anterior interosseous nerve syndrome. *J Jpn Soc Surg Hand.* 1993;10:338-41.
42. Goyal M, Goyal K, Narkeesh K, Samuel AJ, Sharma S, Chatterjee S. The strain: counter strain technique in the management of anterior interosseous nerve syndrome. A case report. *J Taibah Univ Med Sci.* 2016;12:70-4.
43. Schantz K, Riegels-Nielsen P. The anterior interosseous nerve syndrome. *J Hand Surg Br.* 1992;17:510-2.

전방골간신경 증후군의 최신 지견

채승범¹, 김종민², 박일중²

¹대구가톨릭대학교 의과대학 대구가톨릭대학병원 정형외과, ²가톨릭대학교 의과대학 부천성모병원 정형외과

전방골간신경 증후군에 대한 원인 및 치료 원칙은 아직까지 정립되어 있지 않다. 지금까지는 압박성 신경병증의 가능성과 신경통성 근위축증의 결과일 가능성이 가장 높을 것으로 생각되고 있다. 정중신경의 주 줄기에서 발견되는 모래시계 모양의 협착은 전방골간신경 증후군의 원인과 치료를 위한 새로운 패러다임을 제시한다. 세심한 이학적 검사로 다른 질환과의 감별이 필요하며, 다른 관련 신경 병변이 없고 6개월 이상의 보존적 치료에도 불구하고 호전이 없을 경우에 한해 수술적 치료를 권장하는 바이다.

색인단어: 전방골간신경 증후군, 압박성 신경병증, 신경통성 근위축증, 정중신경

접수일 2021년 5월 8일 **수정일** 2021년 6월 14일 **게재확정일** 2021년 6월 14일

교신저자 박일중

14647, 부천시 소사로 327, 가톨릭대학교 부천성모병원 정형외과

TEL 032-340-7034 **FAX** 032-340-2671 **E-mail** jikocmc@naver.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8262-4287>