

## 볼링 후 발생한 전골간신경 증후군과 유사한 부분적 정중신경손상

이화여자대학교 의과대학 재활의학교실

허 윤 · 장병홍 · 이주영 · 윤태식

- Abstract -

### Partial Median Nerve Injury following Bowling that Resembles Anterior Interosseous Nerve Syndrome

Yun Heo, M.D., Byung-Hong Jang, M.D., Ju-Young Lee, M.D., Tae-Sik Yoon, M.D.

*Department of Rehabilitation Medicine, Ewha Womans University College of Medicine.*

We report a partial median nerve injury following bowling that resembles clinically anterior interosseous nerve syndrome. A simple clinical test, pinch test, and the electro-diagnostic study are performed for the diagnosis. The patient was unable to flex the distal phalanges of right thumb and index finger. And there was also weakness in the pronation of the right forearm, especially with elbow flexed. No specific sensory change was noted. Needle electromyographic study revealed fibrillation potentials and positive sharp waves in the muscles innervated by the anterior interosseous branch of median nerve (the flexor pollicis longus, the flexor digitorum profundus, and pronator quadratus) and other more proximal median nerve innervated muscles (the pronator teres, flexor carpi radialis, and flexor digitorum sublimis).

We discussed the lesion of the partial median nerve injury, along with topographical localization of funiculi and concluded that lesion is probably located in between 7/8 of forearm and supracondylar level, especially posterior portion of the nerve trunk.

**Key Words:** Median nerve, Anterior Interosseous nerve Syndrome, Topographical localization of funiculi

## 서 론

정중신경은 상완신경총의 내측삭과 외측삭으로부터 형성된다. 외측삭은 제 5경수에서 제 7경수, 내측삭은 제 8경수에서 제 1흉수 신경근에서 나와 말단부위에서 정중신경을 형성한다. 정중신경 병변시에 손상된 대부분의 기능들은 척골신경(ulnar nerve)의 지배근육에

의해 대치된다. 그러나 시지 원위지절의 굴곡 및 무지의 운동, 특히 수장부의 외전(palmar abduction)은 예외이다. 그래서 흔히 팔이나 건의 병변없이 시지 원위 지절의 굴곡 장애가 있으면 정중신경 병변의 특이 징후로 간주한다.<sup>1</sup> 정중신경손상은 병변 부위에 따라 임상증상이 다르게 나타나며 제 6 또는 제 7경수 신경근이나 상완신경총 병변등을 감별진단해야 한다. 정중신경 병변중에서 전골간신경의 손상은 1918년 Tinel등에 의해 전골간신경의 국소적 신경염이라고 기술한 이래

Address reprint requests to **Yun Heo, M.D.**

Department of Rehabilitation Medicine, Ewha Womans University College of Medicine,  
#911-1 Mokdong Yangcheon-gu, 158-710, Seoul, Korea  
TEL: 82-2-2650-6020, FAX: 82-2-2650-5035, E-mail: 5smartbeli@medimail.co.kr

많은 연구가 이루어졌으며<sup>2</sup>, 1952년 Kiloh와 Nevin<sup>3</sup>에 의해 전골간신경이 손상된 환자 2례를 보고하면서 전골간신경 증후군이라고 하였고, 종종 Kiloh-Nevin 증후군이라고 불리워지기도 한다. 장무지 굴근 또는 시지로의 심지굴근에 각각 단독의 마비가 오는 불완전 전골간신경 증후군의 경우도 보고된 바 있으며, 이 경우 특히 원위지골간인대의 손상을 의심하게 하여 수술한 이후에야 진단되는 경우도 있다고 한다.<sup>2,4</sup> 이를 감별하는 간단한 이학적 검사로 손목관절, 무지의 수근중수관절, 중수지관절을 과신전시킨후 무지의 수지간관절이 신전자세를 유지하는지, 또는 저절로 굴곡 형태로 되는지를 관찰해보면 전골간신경 증후군의 경우 후자라고 할 수 있다.

저자들은 약 15년간 아마추어 볼링선수를 했으며, 전골간신경 마비 증상을 보이고 전골간신경 전도검사상 원위잠시가 지연되는 소견을 보이며 침근전도 검사상 전골간신경의 지배 근육과 그 근위부의 정중신경 지배 근육에도 이상소견을 보이는 환자 1례를 경험하여 보고하는 바이다.

## 증 례

43세의 여자가 선서동작을 할 때와 같이 주관절을 굴곡하였을 때 전완이 완전히 회내되지 않는 것을 주소로 내원하였다. 환자는 15년 경력의 전직 아마추어 볼링선수로 약 5년 전부터 볼링 후 전완 근위부에 통증이 자주 발생하였으며 약 8개월 전부터 주관절 부위에도 통증이 있었고 통증은 특히 밤에 심하였고 어떤 때는 잠도 못 잘 정도 였다고 하며 물리치료 및 침 치료 등의 보존적 치료를 하였다. 약 6개월 전부터는 통증은 호전이 되었으나 힘이 빠지면서 손가락으로 물건 잡기가 힘들고, 선서동작을 할 때 전완이 완전히 회내 되지 않고, 두 번째 손가락으로 전자계산기를 두드리는 것이 힘들어졌다고 한다. 환자의 과거력 및 가족력상 특이사항 없었으며 이학적 및 신경학적 소견상 상지 근육중에 우측 요측수근굴근 부위가 위축되었고, 심부 건반사는 모두 정상 소견을 보였다. 우측 도수근력 검사상 전완의 회외전 근력은 정상이었고 주관절을 신전시킨 상태에서 전완의 회내전은 정상 근력이었으나, 주관절을

Table 1. Nerve Conduction Study

Nerve	Stim <sup>1</sup>	Pick-up	Latency (msec)	Velocity (m/sec)	Amplitude (mV/ $\mu$ V)
<b>Motor nerve conduction study</b>					
Liveson과 Ma의 방법 <sup>5)</sup>					
Rt. median	wrist	APB <sup>3</sup>	2.75	60.3	15.7
	antecub <sup>2</sup>		6.15		13.8
Rt. ulnar	wrist	ADQ <sup>4</sup>	2.20	65.7	19.2
	lbow		5.55		18.7
Mysiw와 Colachis의 방법 <sup>6)</sup>					
Rt ant. interosseous	antecub	Pro quad <sup>5</sup>	3.00		5.9
Lt ant. interosseous			2.50		6.6
Rosenberg <sup>2)</sup> 와 Nakano <sup>7)</sup> 의 방법					
Rt. ant. interosseous	antecub	Pro quad	3.90	6.6	
		APB	6.40	17.6	
<b>Sensory nerve conduction study</b>					
Rt. median	wrist	2nd	2.16	51.2	
Lt. median			finger	2.38	85

1. Stim : stimulation

2. antecub : antecubital

3. APB : abductor pollicis brevis

4. ADQ : abductor digiti quinti

5. Pro quad : pronator quadratus

**Table 2.** Needle Electromyographic Findings

Muscle	Pos <sup>1</sup> .	Fib <sup>2</sup> .	MUAP <sup>3</sup>	Rec <sup>4</sup>
Pronator teres	++	++	NMU <sup>5</sup>	R <sup>6</sup>
Flexor carpi radialis	++	++	NMU	S <sup>7</sup>
Flexor pollicis longus	++	++	NMU	S
Pronator quadratus	++	++	NMU	R
Flexor digitorum profundus(radial half)	++	++	NMU	R/C <sup>8</sup>
Flexor digitorum sublimis	++	++	NMU	S
Abductor pollicis brevis	.	.	NMU	R/C
Biceps brachii	.	.	NMU	R/C
Abductor digiti quinti	.	.	NMU	R/C
Flexor carpi ulnaris	.	.	NMU	R/C
1st dorsal interosseous	.	.	NMU	R/C
Triceps brachii	.	.	NMU	R/C
C5-6 paraspinal	.	.	NMU	
C6-7 paraspinal	.	.	NMU	

1. Pos. : positive sharp waves
2. Fib. : fibrillation potentials
3. MUAP : motor unit action potential
4. Rec : recruitment pattern
5. NMU : normal motor unit
6. R : reduced
7. S : single
8. R/C : reduced to complete

90° 굴곡시킨 상태에서는 Poor였다. 또한 주관절 및 완관절의 굴근 및 신전근의 근력은 정상이었고, 시지의 원위지골 굴곡은 Poor, 파악력(pinch power)은 우측 시지가 약하였으며 그 외의 수부 근력은 정상이었다.

관절운동범위는 능동관절운동시 전완의 회내(pronation)가 우측은 20°까지 가능하였으며 OK sign을 시행하도록 지시하면 원을 만들지 못하였다(Fig. 1). 감각 신경 검사에서 감각저하나 이상 감각을 나타내는 소견은 없었고, 기타 전신에 질병은 없었다.

전기진단학적 검사소견에서 우측 정중신경과 척골신경의 감각 신경 및 운동신경의 활동전위는 Liveson과 Ma<sup>5</sup>의 방법에 따라 시행하였으며 감각신경전도 검사 및 운동신경전도 검사상 정상의 소견을 보였다(Table 1). 전골간신경 전도검사는 Mysiw와 Colachis<sup>6</sup>에 의한 방법으로 시행하였는데 활성표면전극은 방형회내근, 즉 척골의 경상돌기에서 근위부 3 cm와 척골과 요골의 중간선이 만나는 지점에 부착하고 기준전극은 척골 경상돌기에 부착하며 접지전극은 활성전극의 바로 근위부에 부착한 후 전주와(antecubital fossa)에서 정중신경을 표면자극을 이용하여 자극하였다. 이때 평균 원위잠시는 2.9~4.4 msec로 양측차이가 0.0~0.4 msec이내

이고 진폭은 2.0~5.5 mV로 양측차이가 0~25%이내의 정상범위를 가진다. 이 환자에서 원위잠시는 좌측이 2.5 msec, 우측이 3.0 msec으로 우측이 0.5 msec 지연되었으며, 진폭은 좌측이 6.6 mV, 우측이 5.9 mV로 우측이 0.7 mV가 감소되어 있었다(Table 1). 또한 전골간신경의 운동 신경 전도검사를 Rosenberg<sup>2</sup> 및 Nakano<sup>7</sup>등의 방법에 따라 시행하였는데, 활성침전극을 전완을 회내 시킨 상태에서 방형 회내근, 즉 척골과 요골의 경상돌기간 중점에서 상방 3 cm에 삽입하고, 기준전극은 척골경상돌기에 부착하였으며, 동시에 단무지외전근에 다른 활성 전극을 부착하여 dual channel recording 한 후, 각 복합근 활동전위의 잠시 및 진폭을 측정하였으며, 전골간신경/정중신경의 잠시비(AIM ratio)를 구하였다. 전골간신경/정중신경의 잠시비는 주관절에서 정중신경에 단일 자극을 가하고 동시에 단무지외전근과 방형회내근에서 유발되는 두 전위의 잠시비를 말하는 것으로 Rosenberg<sup>2</sup>등이 100명의 정상인을 검사한 결과 AIM 점수는 0.6±0.06, 전골간신경증후군 환자에서는 0.76±0.04 정도였다고 보고하였다. 이 환자에서는 방형회내근에서의 원위잠시는 3.90 msec 진폭은 6.6 mV, 장무지굴근에서의 원위잠시는

6.40 msec 진폭은 17.6 mV였으며 전골간신경/정중신경의 잠시비는 0.609로 정상의 소견을 보였다(Table 1). 침전도 검사상 우측의 정중신경으로부터 지배를 받는 근육중 장무지굴근과 방형회내근, 심수지굴근, 요측 수근굴근, 원회내근, 천수지굴근에서 ++의 비정상 자발전위를 보였고, 이들 근육에서 정상 운동단위 활동 전위 (motor unit action potential)를 보였으며 방형회내근과 원회내근에서의 감소된 간섭양상을 보였다. 그 외의 조사 근육에서는 안정시 비정상 자발전위는 나타나지 않았고 정상 운동 단위 활동 전위를 보였다(Table 2).

### 고 찰

전골간신경은 정중신경의 가장 큰 분지로 상완골 외측상과로부터 5~8 cm 하방에서 원회내근(pronator teres)의 두 근두를 지난 직후 정중신경에서 분지되어 장무지굴근, 요측의 심수지굴근, 방형회내근을 지배한다.<sup>1,4</sup> 이 신경은 운동신경만으로 이루어져 있어 이 신경의 병변시 감각의 소실은 없다.<sup>2,7,8</sup> 또한 무지, 시지, 장지의 지절골을 굴곡시키지 못함으로써 특징적인 파악형태를 나타내어 환자가 무지와 시지 끝으로 물건을 잡기가 힘들게 되며, OK sign을 시행하도록 하면 원이 아니라 삼각형을 만들게 되고 회내전의 약화를 나타낼 수도 있다.<sup>8,9</sup> 전골간신경 증후군은 발병율이 비교적 드문 질환으로 지금까지 밝혀진 원인으로는 직접적인 손상(총상이나 열상, 소아의 과상골절, 요골간부골절, 제 1형 Monteggia 골절, 정맥주사, 혈종, 전완 굴곡구축 완화술 이후 등), 근육이상(Ganzer씨 근육, 원회내근, 심지굴근, 장장근기형등의 건인성 원인 등), 혈관의 이

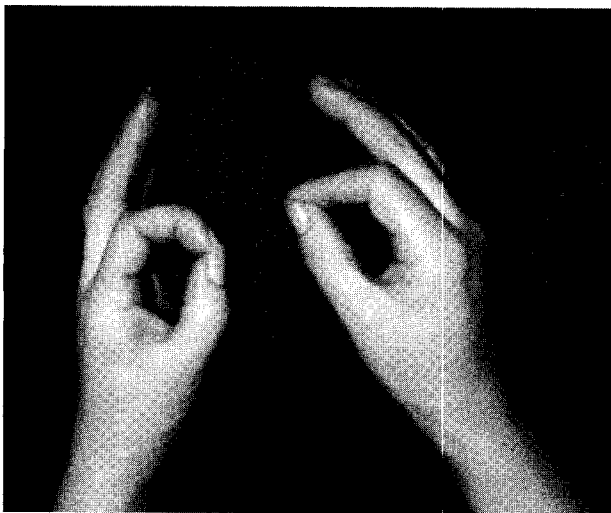


Fig. 1. Deformity of pinch with the right hand. Patient was unable to make an "OK" sign.

상(볼크만씨 허혈성 구축, 이상 요골동맥, 척골 측지동맥의 혈전 등), 섬유성 띠, 과도한 근육 운동, 신경인성 근위축증, 이두박근 활액낭의 비대, 폐암의 전완으로의 전이 등이 있다.<sup>4,10,11</sup> 서론에서 언급한 원위지골간인대의 손상을 비롯하여 유착성의 건활막염, 근위부의 정중신경 손상 및 말초신경병증을 감별진단 해야 하지만 임상증상 및 전기진단 검사등을 통해 쉽게 감별할 수 있다. 정중신경의 병변은 경로에 따라 다양하게 발생하며 적절한 치료를 위해서는 정확한 해부학적 위치를 아는 것이 중요하다. 정중신경의 해부학적 구조에 대해 여러 연구가 있었는데, Sunderland<sup>12</sup>의 말초신경 국소해부학적 연구에서 어떠한 신경에서도 그 신경속의 구조는 각신경의 전 길이에 따라 신경다발의 계속적인 이합집산과 이동에 의해 계속적으로 변화하며, 하나의 단일신경속으로 그 경로를 따라 주행하는 것이 아니라 각신경속 사이를 서로 위치를 바꾸며 주행한다는 것을 발견하였다. 또한 Jabaley<sup>13</sup>등에 의한 전완과 수부의 주

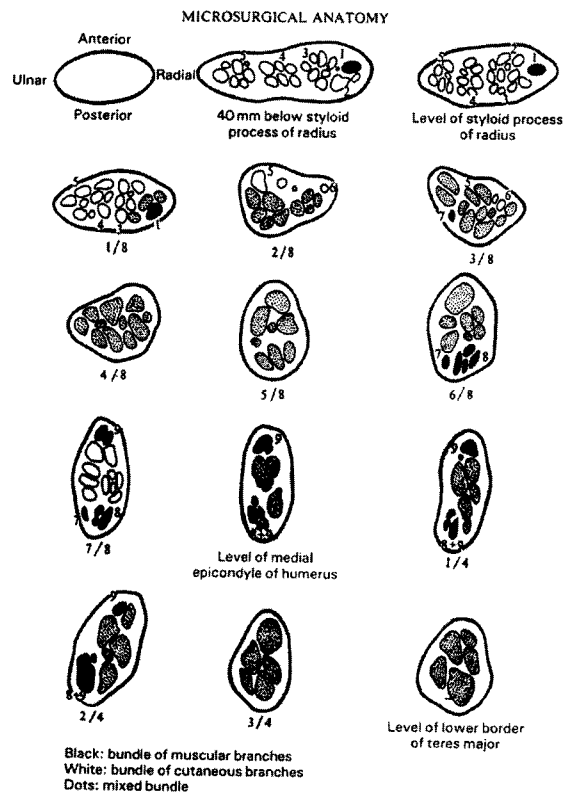


Fig. 2. Diagram of the topographical localization of funiculi in the median nerve trunk (black; bundle of muscular branches, white; bundle of cutaneous branches, dots; mixed bundles, 7; branch for digitorum sublimis, 8; anterior interosseous branch, 9; branches for superficial flexor group)

된 신경들에 대한 내부 국소해부학연구에 의하면 전완 근위부에서는 전완근육을 지배하는 운동신경은 요골측과 척골측에 위치하고, 수부로 가는 말단가지는 중심핵에 위치한다고 발표하였다.

Zhong<sup>14</sup>등의 국소해부학적 위치연구에(Fig. 2) 의하면 정중신경을 상지의 원위부에서 근위부로 횡단면으로 잘랐을 때 말단부에서 상행하던 전골간신경이 주와 근처에서 전완의 표재성 굴근으로 가는 신경분지와 함께 정중신경의 주신경간과 합쳐지게 된다. 또한 전골간신경은 직경이 평균 1.8 mm이고 4.5개의 섬유단(funiculi)을 가지고 있으며 전완의 6/8 정도에서 분지되고 처음에는 체간(trunk)의 후면에 위치하다가 후내면 쪽으로 위치가 변하는 것을 알 수 있다. 위로 올라가면서 천수지굴근(flexor digitorum sublimis)의 근위신경가지 및 전완의 표재성 굴근의 원위신경가지와 합쳐지게 되고 총길이는 약 102 mm정도가 된다. 천수지 굴근을 지배하는 신경가지는 정중신경 또는 전골간신경에서 분지하게 되며, 신경체간으로부터 평균 2.2(1~4)개의 신경가지를 내고, 원위가지는 전완의 2/8와 4/8사이에 위치하게 되며 중간가지는 전완의 4/8와 5/8 수준사이에 있다. 이 두 신경가지는 주로 척골측의 후면에 있게되며 평균 길이는 15 mm이하가 된다. 근위가지는 대개 전완의 6/8와 7/8사이에 위치하게 되며 약 1.9개의 섬유단을 함유한다. 이 가지는 신경체간의 후면 또는 척골 부위에서 갈라져 나온다. 또한 전완의 표재성 굴근들에 분포하는 분지는 상완골의 내측상과 근처에서 분지되어 2개 내지 4개의 분지를 가지게 된다. 이들은 주로 요측수근굴근, 장장근, 심지굴근과 원회내근등을 지배하게 되며 상완의 2/4위치에서 전완의 7/8위치까지 표재성 굴근들을 지배하게 될 신경속들이 다발을 이루고 있는 것을 볼 수 있다.

볼링은 우리나라와 미국 뿐만아니라 전세계적으로 많이 하는 운동이나 볼링에 필요한 기술은 자연스런 신체의 동작이 아니며 복잡다단하다. 볼링은 몸의 여러 부분에 문제를 일으키나 주로 지속적이고 흔한 문제는 손에 많이 생기게 되며 Dobyne<sup>15</sup>등이 17명의 bowler's thumb 환자를 보고하였고, Siegel, IM<sup>16</sup>등이 bowling-thumb neuroma 환자를 보고한 바 있다. 그 외 Shuka<sup>17</sup>등이 볼링 후 별다른 유발인자 없이 발생한 상완 신경총손상 환자를 보고 했으며, 과도한 내전, 내회전과 갑작스런 신전으로 신경에 손상이 왔다고 하였다. 국내에서는 1998년 김<sup>16</sup>등이 볼링후 발생한 전골간신경 증후군을 보고하였다.

본 환자의 경우 특별한 질병이나 외상없이 볼링후에 심해지는 통증이 주관절부위에 발생하였고 전완 근위부에도 통증이 있었으며 특히 선서 동작을 할 때와 같이 주관절을 굴곡한 상태에서 회내전의 약화를 나타냈으며 감각손상이 없었다. 또한 OK sign을 시켰을 때 원을

만들지 못하는등 임상적으로 전골간신경 증후군을 의심 하였던 환자로, 볼링할 때 전완과 손목이 과도하게 회내 및 굴곡함으로써 굴곡근 구획내에서 압력이 증가하여 정중신경을 압박한 것으로 생각한다. Zhong<sup>14</sup>등의 연구결과에 의거한 국소해부학적 연구에 의해 병변부위를 추정하면 전완의 7/8부위에서 상완골의 내측상과사이에, 특히 후방부에서 부분적인 정중신경 손상을 받았을 것이라 추측할 수 있다. 저자들은 볼링이 주된 인자로 작용하여 전골간신경의 지배 근육과 그 근위부의 정중신경 지배근육에도 이상소견을 보이는 부분적 정중신경손상 환자를 경험하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 참고문헌

1. Wertsch JJ, Melvin J: Median nerve anatomy & entrapment syndromes: a review. Arch Phys Med Rehabil 1982; 63: 623-627
2. Rosenberg JN: Anterior interosseous/median nerve latency ratio. Arch Phys Med Rehabil 1990; 71: 228-230
3. Kiloh L, Nevin S: Isolated neuritis of the anterior interosseous nerve. Br Med J 1952; 1: 850-851
4. Hill NA, Howard Fm, Huffler BR: The incomplete anterior interosseous nerve syndrome. J Hand Surg 1985; 10A-16
5. Liveson JA, Ma DM: Laboratory reference for clinical neurophysiology, Philadelphia:FA Davis Company, 1992: 82-149
6. Mysiw WJ, Colachis SC: Electrophysiologic study of the anterior interosseous nerve. Am J Phys Med Rehabil 1988; 67: 50-54
7. Nakano KK, Okihiro MM: Anterior interosseous nerve syndrome; Diagnostic methods and alternative treatments. Arch Neurol 1977; 34: 477-480
8. Meya U, Hacke W: Anterior interosseous nerve syndrome following supracondylar lesions of the median nerve: clinical findings and electrophysiological investigations. J Neurol 1983; 299: 91-96
9. Kimura J: Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle : Principles and practice, 3rd Ed, Philadelphia:F.A. Davis Company, 2001: 719-720
10. Lake PA: Anterior interosseous nerve syndrome. J Neurosurg 1974; 41: 306-309
11. Wertsch JJ: Anterior interosseous nerve syndrome. Muscle and Nerve 1992; 15: 977-983
12. Sunderland S: Founder's lecture - American society for surgery of the hand. J Hand Surg 1979; 4: 201-211
13. Jabaley ME, Wallace WH, Hecker FR: Internal topogra-

- phy of major nerves of the forearm and hand : A current view. J Hand Surg 1980; 5: 1-18
14. Zhong S, Han Y, Yen W: Microsurgical anatomy, Lancaster/Boston/The Hague/Dordrecht : MTP Press Limited, 1985: 305-311
15. Dobyne JH, O'Brien ET, Linschied RL, Farrow GM: Bowler's Thumb: Diagnosis and Treatment. A Review of Seventeen Cases. J Bone Joint Surg(Am) 1972: 54-A
16. 김혜경, 이희숙, 박준명, 정광익, 박동식: 볼링후 발생한 전골간신경 증후군: 대한재활의학회지 1998; 22: 974-978