

## 반복적인 과도한 투구로 인한 근위 정중신경병증

가천의과대학교 재활의학과

임윤명 · 이주강 · 임오경 · 정스런 · 배근환 · 김성환 · 이광래

– Abstract –

### Proximal Median Neuropathy Related with Repetitive Overuse Throwing

Yoon Myung Yim, M.D., Ju Kang Lee, M.D., Ph.D.,  
Oh Kyung Lim, M.D., Ph.D., Seu Reon Chung, M.D.,  
Keun Hwan Bae, M.D., Sung Hwan Kim, M.D., Kwang Lae Lee, M.D.

*Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Gachon Medical School*

We report a patient with isolated injury of the proximal median nerve because of repetitive overuse throwing. A 31-year-old man, a professional pitcher, complained of right upper extremity pain. The physical examination revealed weakness of all median nerve innervated muscles and hypesthesia of first to third fingers at affected arm. There are no specific findings on past history or family history. Electrodiagnostic studies performed at 14 days after onset, demonstrated right median nerve lesion at arm level. Ultrasonography and magnetic resonance imaging study revealed swelling of median nerve at the proximal one third of humerus. Patient's symptom and sign remained unchanged during 1 month follow-up period. Follow-up electrodiagnostic studies after 1 month revealed no definite interval changes or regeneration evidence.

**Key Words:** Median nerve injury, Throwing, Electrodiagnostic evaluation

## 서 론

정중신경은 액와부에서 신경다발이 합쳐져 형성되어 수부까지 가며 전완의 굴근, 수부의 일부 내재근과 피부 감각을 담당하는 신경이다.<sup>1</sup> 정중신경은 외상이나 압박에 의해 손상을 받는 경우가 대부분이며 주로 주관절 이하부에서 손상이 많다.<sup>2</sup> 야구는 같은 동작을 자주 반복하는 운동으로 손상이 발생하였을 때 충분한 회복을 하지 못한 채 야구를 계속하면 야구의 반복적인 성향 때문에 손상 부위에 지속적인 부하를 주어 손상이 악화된다.<sup>3,4</sup> 특히 투구동작은 견관절의 최대 내회전 각속도가 7000도/sec, 주관절 신전 각속도가 2500도/sec 정

도로 근골격계에 역학적 부담을 가하는 동작이기 때문에 견관절과 주관절의 손상이 흔하다.<sup>5</sup> 운동선수에게 발생하는 말초신경손상은 드물지만 복귀를 지연시키거나 손상이 심하면 선수생활이 불가능할 수 있다. 운동선수에게 발생하는 정중신경 손상으로서는 반복적인 옆침, 뒤침운동으로 인한 원옆침근 증후군과 반복적인 손목관절 신전으로 인한 수근관 증후군이 보고 된바 있다.<sup>6</sup> 야구 선수에게 말초신경손상이 드물다고 알려져 있지만 반복적인 투구동작으로 인한 척골신경손상과, 어깨위신경손상이 보고 된바 있다.<sup>6</sup>

저자들은 반복적인 과도한 투구 동작시 견인손상에 의해 발생한 것으로 추정되어지는 상완에서의 정중신경

Address reprint requests to **Seu Reon Chung, M.D.**

Department of Rehabilitation Medicine, Gachon Medical School,  
#1198 Guwol 1-dong, Namdong-gu, Incheon 405-729, Korea

TEL : 82-32-460-3722, FAX : 82-32-460-3722, E-mail : csrqqh1@hanmail.net

손상 1예를 경험하여 보고하는 바이다.

## 증 례

프로야구 투수인 31세 남자 환자가 하루 전 투구동작 도중에 발생한 우측팔의 통증을 주소로 내원하였다. 도수근력 검사에서 짧은엄지벌림근(abductor pollicis brevis), 네모옆침근(pronator quadratus), 긴엄지굽힘근(flexor pollicis longus), 깊은손가락굽힘근(flexor digitorum profundus, 제 2,3 손가락), 요골쪽손목굽힘근(flexor carpi radialis), 원옆침근(pronator teres)의 근력약화 소견을 보였고 제 1~3 손가락의 감각저하를 보였다. 가측력 및 과거력에서 특이소견은 없었고 단순 방사선 촬영에서 이상소견은 없었다. 이환측의 척골신경, 요골신경, 겨드랑신경, 근육 피부신경에 대한 감각 및 도수근력 검사는 정상이었다. 증상 발생 14일 후 신경전도 검사에서 정중신경의 감각신경활동전위가 관찰되지 않았고 정중신경의 복합근활동전위의 잠시가 5.2 ms로 지연되었고 진폭이 0.2 mV로 감소되었으며 신경전도속도가 47.4 m/s로 감소하였다(Table 1). 증상 발생 1달 후 신경전도 검사에서 정중신경의 감각신경활동전위가 관찰되지 않았고 정중신경의 복합근활동전위의 잠시가 5.5 ms, 진폭이

0.1 mV, 신경전도속도가 45 m/s로 호전되는 소견이 보이지 않았다(Table 2). 침근전도 검사에서 휴식시 짧은엄지벌림근, 네모옆침근, 긴엄지굽힘근, 깊은손가락굽힘근(제 2,3 손가락), 요골쪽손목굽힘근, 원옆침근에서 비정상 자발전위와 함께 근육수축시 운동단위 활동전위의 다상성 전위의 증가와 심하게 감소된 동원양상이 관찰되었다(Table 3). 정중신경 지배근육 이외 이환측 상지근육과 경추 주위근을 포함한 침 근전도 검사에서 정상소견을 보여 원옆침근 분지신경 위쪽에서 정중신경의 손상을 진단하였다. 근위 정중신경손상을 확인하기 위해서 증상 발생 18일 후 초음파검사를 시행하였다. 검사결과 우측 정중신경이 상완골 근위 1/3부위에서 지름이 7 mm로 두꺼워져 있었으며 메아리발생(반향성)이 증가되어있어 정중신경의 손상을 확인하였다(Fig. 1). 증상 발생 20일 후 자기공명영상에서 우측 정중신경이 상완골 근위 1/3부위에서 지름이 6.4 mm로 두꺼워져 있었으며 T2강조영상에서 신호강도의 증가를 보여 근위 정중신경손상을 확진하였다(Fig. 2).

## 고 찰

정중신경은 액와부 팔신경얼기의 외측, 내측 신경다발에서 나온 주된 신경가지가 합쳐져 이루어진다. 정중

**Table 1.** Nerve Conduction Studies at 14 Days After the Onset

Nerve	Active Electrode	Stimulation	Latency (msec)	Amplitude (motor:mV; sensory:μV)	Velocity (m/s)
Sensory					
R Median	APB <sup>1</sup>	Wrist	No response	No response	
R Ulnar	ADM <sup>2</sup>	Wrist	2.2	33.2	
Motor					
R Median	APB <sup>1</sup>	Wrist	5.2	0.2	47.4
R Ulnar	ADM <sup>2</sup>	Wrist	2.5	19.9	58.5

1. APB: abductor pollicis brevis, 2. ADM: abductor digiti minimi

**Table 2.** Nerve Conduction Studies after 1 Month after the Onset

Nerve	Active Electrode	Stimulation	Latency (msec)	Amplitude (motor:mV; sensory:μV)	Velocity (m/s)
Sensory					
R Median	APB <sup>1</sup>	Wrist	No response	No response	
Motor					
R Median	APB <sup>1</sup>	Wrist	5.5	0.1	45.0
R Median	FCR <sup>2</sup>	Erb's point	8.7	1.7	
L Median	FCR <sup>2</sup>	Erb's point	5.8	7.5	

1. APB: abductor pollicis brevis, 2. FCR: flexor carpi radialis

신경을 이룬 후 액와동맥과 동반해 원위부로 주행하며 부리상완근(coracobrachialis muscle)부근에서 신경 혈관다발이 약간 앞으로 나오며 상완동맥과 동반 한다. 팔꿈치부위에서 정중신경은 상완근힘줄 위에 놓이고, 바깥으로는 상완두갈래근힘줄(biceps brachii tendon), 앞쪽으로는 상완두갈래근널힘줄(bicipital aponeurosis), 안쪽으로 원엃침근이 있다. 정중신경은 원엃침근의 두 머리 사이를 통과하여 전완으로 들어간다. 전완에서 정중신경은 얇은손가락굽힘근(flexor digitorum superficialis) 뒤쪽, 깊은손가락굽힘근 앞쪽으로 주행하며 요골 관절용기 원위 약 5 cm에서 앞뺨사이신경을 분지한다. 정중신경은 일반적으로 12개의 근육을 지배한다. 이들 근육은 원엃침근, 요골쪽손목굽힘근, 긴손바닥근(palmaris longus), 얇은손가락굽힘근, 깊은손가락굽힘근(제 2,3 손가락), 네모엃침근, 긴엄지굽힘근, 짧은엄지굽힘근(flexor pollicis brevis), 짧은엄지벌림근, 첫 번째, 두 번째 벌레모양근(first,

second lumbricalis), 엄지맞섬근(opponens pollicis)이다. 앞뺨사이신경은 얇은손가락굽힘근 분지의 원위부에서 분지하며 깊은손가락굽힘근, 긴엄지굽힘근, 네모엃침근을 지배한다. 정중신경은 상완이나 전완에 피부신경분지는 없지만 전완 원위부에서 원위요골척골관절과 손목관절의 감각을 담당한다. 그래서 근위부 정



Fig. 1. Transverse ultrasonography scan shows low signal and enlargement of the right median nerve at the proximal one third humerus (arrow head)



Fig. 2. Magnetic resonance imaging T2-weighted enhance scan shows very high signal and enlargement of the right median nerve at the proximal one third humerus (arrow head)

Table 3. Needle Electromyography at 1 Month after the Onset

Site	Muscle	ASA <sup>5</sup>	Recruitment Pattern
Right	FCR <sup>1</sup>	++	Reduced
Right	Pronator teres	++	Reduced
Right	Pronator quadratus	++	Reduced
Right	APB <sup>2</sup>	++	Reduced
Right	Paraspinal C5~T1	0	Normal
Right	Deltoid	0	Normal
Right	Biceps brachii	0	Normal
Right	Triceps brachii	0	Normal
Right	FCU <sup>3</sup>	0	Normal
Right	FDI <sup>4</sup>	0	Normal

1. FCR: flexor carpi radialis, 2. APB: abductor pollicis brevis, 3. FCU: flexor carpi radialis, 4. FDI: first dorsal interosseus, 5. ASA: abnormal spontaneous activity(0, absent; +, rare; ++, moderate; +++, profuse)

중신경손상에서 전완부에 심부통증을 호소할 수 있다. 전완 원위에서 정중신경의 첫 피부신경분지인 손바닥피부신경이 나와서 엄지두덩의 감각을 담당하고 정중신경의 대부분은 수근관을 통과하여 외측 손바닥과 제 1~3 손가락, 제 4 손가락 외측 반쪽 그리고 이들 손가락 끝 배부의 감각을 담당한다.

상완에서 정중신경손상은 상완골 골절, 열상, 총상, 지속적인 지혈대의 적용이나 라이플총 팔걸이(rifle sling), 의자등받이 등의 압박으로 인해 2차적으로 발생하는 경우가 대부분이며 원위 상완이나 팔꿈치부위에서 정중신경 손상은 총상, 주관절 골절이나 탈구, 열상, 상완두갈래근널힘줄(lacetus fibrosus), Struther 인대, 원옆침근의 압박에 의해서 손상을 입을 수 있다.<sup>1,2,7</sup> 과상 돌기(supracondylar spur)와 Struthers 인대(ligament of Struthers)는 상완골 내측 상과(epicondyle) 약 3~6 cm 근위부에 2 cm 미만의 뼈 돌기가 상완골 전내측으로 자라나고 섬유성 또는 섬유골성 인대(ligament of Struthers)가 뼈돌기로부터 상완골 내측 상과까지 연장되어있는 것으로 0.7~2.7%에서 나타날 수 있다. 정중신경이 이 구조물 아래를 통과할 때 압박손상을 받으며 이때에는 서서히 진행되는 근위약이 수부에 나타나 악력이 떨어지고 저항에 대한 손목 굴곡이 힘들어진다. 상완두갈래근이 척골에 부착될 때 근막이 두꺼워진 것을 상완두갈래근널힘줄(lacetus fibrosus)이라 하는데 이 구조물 아래로 정중신경이 지나가며 정중신경이 압박되는 경우는 드물게 발생한다. 상완에서 정중신경 손상은 원옆침근을 시작으로 그 원위부의 기능 소실이 나타난다. 손목 굴곡시 척골방향으로 편향되며, 주먹을 쥐 때 제 1~2 손가락 굴곡 소실과 제 3 손가락 굴곡약화가 관찰되고 제 4~5 손가락은 정상 기능을 보인다(Benediction sign). 엄지두덩의 위측이 관찰되고, 제 5 손가락과 엄지의 대립위가 불가능해진다. 정중신경이 담당하는 손바닥과 제 1~3 손가락, 제 4 손가락 외측 반쪽 그리고 이들 손가락 끝의 배부에 감각 이상이 발생한다. 정중신경 신경전도검사에서 이상소견이 관찰되며 침근전도검사서 원회내근과 그 이하 정중신경 지배근육에서 이상소견이 관찰된다. 정중신경은 상완두갈래근널힘줄을 지나 원옆침근의 두 머리사이를 통과하고 얇은손가락굽힘근의 섬유궁(sublimis bridge)을 지나 얇은손가락굽힘근 아래로 주행한다. 정중신경이 원옆침근을 지나 이 구조물을 통과할 때의 손상을 원옆침근증이라고 하며 반복적인 옆침과 뒤침운동, 비후된 원옆침근, 수술후 반흔 등의 원인으로 손상받을 수 있다. 상완에서 정중신경손상과 차이점은 침근전도 검사상 원옆침근에서 정상소견이라는 것이다. 정중신경이 얇은손가락굽힘근의 섬유궁을 통과하기 전에 원옆침근을 지배하는 신경을 분지하기 때문이다. 근위부 정중신경손상은 드물고 전기진단검사

만으로는 감별이 되지 않아 정확한 감별진단을 위하여 단순 방사선 촬영, 초음파 촬영, 컴퓨터 단층 촬영, 자기공명영상 등의 검사가 필요하다.

야구에서 투구동작은 견관절이 내회전하고 주관절이 신전되면서 모멘트(moment)가 채찍과 같이 전완과 손 그리고 공으로 전달되어 공이 날아간다.<sup>8,9</sup> 1996년 한태륜 등<sup>10</sup>은 투구동작을 시간적으로 6개의 시점으로 구분하고 전체를 6단계로 분류하였다. 여섯 개의 시점은 ① 한쪽 발이 지면에서 떨어지는 시점(one leg off point), ②양손이 벌어지기 시작하는 시점(hand break point), ③들린 다리가 착지하는 시점(foot contact point), ④던지는 어깨가 최대 외회전 되는 시점(max. cocking point), ⑤공이 손에서 떠나는 시점(ball release point), ⑥던지는 어깨가 최대 내회전 되는 시점(max. shoulder int. rotation point)이다. 이 시점을 기준으로 한쪽 발이 지면에서 떨어지는 시점부터 양손이 벌어지기 시작하는 시점까지를 windup 단계, 양손이 벌어지기 시작하는 시점부터 들린 다리가 착지하는 시점까지를 early cocking 단계, 들린 다리가 착지하는 시점부터 던지는 어깨가 최대 외회전 되는 시점까지를 late cocking 단계, 던지는 어깨가 최대 외회전 되는 시점부터 공이 손에서 떠나는 시점까지를 acceleration 단계, 공이 손에서 떠나는 시점부터 던지는 어깨가 최대 내회전 되는 시점까지를 deceleration 단계, 그 이후를 follow through 단계로 나누었다. windup단계 때 견부와 상지의 근육은 비교적 덜 활동적이고 cocking단계 때 견관절은 외전, 최대 외회전되며 골반과 몸통이 회전하여 팔이 외회전상태로 신체뒤쪽에 위치하게되며 이 시기는 전체 투구 시간의 80%를 차지한다. acceleration 단계는 매우 폭발적인 시기이며 견관절이 내회전하면서 가속이 일어나며 전체 투구 시간의 2%를 차지한다. deceleration과 follow through 단계는 투구 시간의 18%를 차지하며 공을 놓은 후 팔의 속도가 감소하는 시기이다. 투구할 때 생성되는 모든 모멘트가 공으로 전달되지는 않기 때문에 공을 놓은 후 매우 큰 힘이 팔을 앞으로 잡아당기는데 상완골을 잡아 당기는 힘이 500 N(약 135 kg)이 넘는다.<sup>3</sup>

1998년 Krivickas, Wilbourn<sup>11</sup>는 운동선수에게 많이 발생하는 정중신경의 손상은 수근관 증후군이라고 하였고 반복적인 손목운동이 많은 역사(weight lifter), 레슬러(wrestler), 야구선수, 싸이클선수, 휠체어 운동선수에게 많다고 보고하였다. 그 외에도 드물지만 원옆침근 증후군, 앞뼈사이신경손상이 보고되었다. 야구선수에서 발생한 말초신경손상은 드물게 보고되고 있는데 2000년 Treihaff<sup>12</sup>는 투수에서 투구하는 팔의 주관절과 견관절에 과도한 스트레스가 쌓여 그 결과 팔꿈치에서 척골신경손상이 발생하였고 어깨뼈패임

부에서 어깨위신경의 손상이 발생하였다고 보고하였다. 1977년 Del Pizzo<sup>13</sup> 등은 투구동작시 주관절에 역동적인 외반력(valgus force)이 발생하여 척골신경의 손상이 발생하였다고 하였다. 1993년 Lorei<sup>6</sup> 등이 야구에서 정중신경 손상은 팔꿈치와 전완의 반복적인 옆침과 뒤침운동으로 원옆침근비대가 나타나 원옆침근 증후군이 나 앞뼈사이신경의 손상이 올 수 있다고 하였다. 본 증례에서는 근위 상완에서 정중신경의 손상을 확인하였지만 포착이나 외상의 증거는 발견되지 않았다. 그래서 deceleration과 follow through 단계 때 팔을 잡아당기는 약 135 Kg이 넘는 견인력으로 인하여 정중신경손상이 발생하였다고 추정하였다.

야구에서 투구동작은 자주 반복되는 동작이지만 일상적인 동작은 아니기 때문에 과도한 사용과 피로로 인한 손상이 발생하기 쉽다.<sup>3,4,8,9</sup> 손상을 예방하기 위해서 경기 전에 각 관절의 스트레칭과 적절한 준비운동이 필요하며 회전근개와 어깨근육의 근력강화운동과 컨디션 조절을 해야한다. 특히 투수는 투구수를 계산하여 피로를 모니터하고 과도한 사용을 제한해야 부상을 예방할 수 있다. 운동선수에서 말초신경손상은 드물기 때문에 신경손상의 증상이 심하지 않으면 신경손상을 간과하기 쉽다. 이러한 신경손상 때문에 선수로서의 복귀가 지연되거나 선수로서의 활동이 불가능할 수도 있기 때문에 면밀한 이학적 검사와 전기진단검사로 초기에 발견해서 적절한 치료와 재활훈련을 시켜야한다.

저자들은 근위부 정중신경 손상이 반복적인 과도한 투구와 관련하여 발생할 수가 있음을 알았으며 야구선수에게 투구동작과 관련한 손상에 대하여 알려주고 예방법을 교육하여 근골격계나 말초신경 손상의 예방에 도움 주어야 할 것이다.

## 참고문헌

1. Gross PT, Tolomeo EA: Proximal median neuropathies. *Neurol Clin* 1999; 17: 425-445.

2. Wertsch JJ, Melvin J: Median nerve anatomy and entrapment syndromes: a review. *Arch Phys Med Rehabil* 1982; 63: 623-7.

3. Agosta J: Upper limb biomechanics. In: Carolyn P, editor. *Clinical Sports Medicine*, 2nd ed, Australia: McGraw-Hill, 2001, pp66-72.

4. Steven JK: Baseball. In: Steven JK, editor. *Principles of Manual Sports Medicine*, 1st ed, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005, pp453-464.

5. Moynes DR, Perry J, Antonelli DJ, Jobe FW: Electromyography and Motion Analysis of the Upper Extremity in Sports. *Physical Therapy* 1986; 66: 1905-1911.

6. Lorei MP, Hershman EB: Peripheral nerve injuries in athletes, Treatment and prevention. *Sports Med* 1993; 16: 130-147.

7. Gessini L, Jandolo B, Pietrangeli A: Entrapment neuropathies of the median nerve at and above the elbow. *Surg Neurol* 1983; 19: 112-116.

8. Arroyo JS, Hershon SJ, Bigliani LU: Special considerations in the athlete throwing shoulder. *Orthop Clin North Am* 1997; 28: 69-78.

9. Atwater AE: Biomechanics of overarm throwing movements and of throwing injuries. *Exerc Sport Sci Rev* 1979; 7: 43-85.

10. 한태륜, 김상규, 유문집, 정선근, 이시욱, 이성재: 한국 프로야구 투수의 투구 동작의 동적 양상에 대한 분석. *대한 스포츠 의학회지* 1996; 14: 13-21.

11. Krivickas LS, Wilbourn AJ: Peripheral nerve injuries in athletes: a case series of over 200 injuries. *Semin Neurol* 2000; 20: 225-32.

12. Treihaft MM: Neurologic injuries in baseball players. *Semin Neurol* 2000; 20: 187-93.

13. Del Pizzo W, Jobe FW, Norwood L: Ulnar nerve entrapment syndrome in baseball players. *Am J Sports Med* 1977; 5: 182-5.