

내반주 변형에 의한 지연성 척골 신경 마비

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

전인호 · 김풍택 · 박병철 · 인주철

— Abstract —

Tardy Ulnar Nerve Palsy due to Cubitus Varus Deformity

In-Ho Jeon, M.D., Poong-Taek Kim, M.D., Byung-Chul Park, M.D., Joo-Chul Ihn, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,
Kyungpook National University Hospital, Daegu, Korea*

Purpose : Cubitus varus deformity has been reported to cause ulnar neuropathy. We present five cases of tardy ulnar nerve palsy due to cubitus varus and analyzed the factors related to the nerve palsy caused by the deformity.

Materials and Methods : Three men and two women were reviewed retrospectively and the mean age of the patients were 26 (range, 14-38). The average interval from initial fracture to nerve palsy was 19 years (8-32 years). The severity of symptoms, according to McGowan's classification, was grade I of 2 patients, grade II of 3 patients. Carrying angle was an average of 18° (30°-45°). Internal rotation angle measured by Yamamoto's method was an average of 33° (30°-45°).

Results : The mean follow-up period was 53 months (35-70 months). Elbow pain and numbness of the fingers were relieved shortly after surgery. It revealed that anterior subluxation of the nerve due to internal rotation deformity and compression of the nerve between the medially shifted medial head of triceps and the medial epicondyle.

Conclusion : The major entrapment point of the nerve is the fibrous band between the two heads of the flexor carpi ulnaris. The severe internal rotation deformity may contribute the cause of tardy ulnar nerve palsy in cubitus varus deformity.

Key Words : Tardy ulnar nerve palsy, Cubitus varus, Internal rotation, Anterior transposition

*통신저자 : 김 풍 택

대구광역시 중구 삼덕동 2가 50

경북대학교병원 정형외과학교실

Tel : 053) 420-5632, Fax : 053) 422-6605, E-mail : ptkim@knu.ac.kr

서 론

주관절 외반 변형은 지연 척골 신경증의 잘 알려진 원인이다. 그러나, 소아기 과상부 골절후 발생한 내반주 변형에서도 드물게 척골 신경병증이 발생한다고 보고되고 있다^{1-3, 7-11)}. 1986년 Ogino 등⁸⁾은 내반주 변형은 단순한 미용상의 문제뿐만 아니라 척골 신경증을 야기할 수 있다고 보고하면서, 내반주 변형에 의한 상완 삼두근의 내측두에 의해 척골 신경 마비가 발생한다고 기술하였다. 그 이후 일본의 여러 논문에서 보고가 추가되고 있는데, 1995년 Mitsunari 등⁷⁾은 과상부 골절후의 내회전 변형이 지연성 척골 신경 마비의 시작에 기여한다고 하였다.

소아의 상완골 과상부 골절 후의 소위 “내반주”라는 변형은 삼차원적인 변형으로 상완골 원위부의 내반, 과신전 그리고 내회전 변형으로 구성된다¹²⁾. 그러나 외관상의 내반 변형 자체가 지연성 척골 신경 마비에 필연적으로 관여하는 것은 아닌 것으로 보고되고 있다. 저자들은 상완골 과상부 골절후 발생한 내반주 변형에 의한 지연성 척골 신경 마비에 있어, 내반주 변형과, 척골 신경, 삼두근의 내측두와의 상관 관계를 조사하고 그 원인과의 수술 소견 및 임상 결과를 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

지난 1996년 6월부터 2001년 1월까지 본원 정

형외과에서 내반주 변형으로 수술적 치료를 받은 41예의 환자중 지연성 척골 신경 마비의 증상을 보인 환자 5명 5예에 대해 조사 하였다.

대상 환자들의 나이는 평균 26세 (14-38세)였고 남자가 2예, 여자가 3예였다. 우측 주관절이 3예, 좌측이 2예로 모두 우측 우세지였다. 전예에서 내반주 변형을 동반한 상완골 과상부 골절을 소아기에 수상한 병력을 가지고 있었다. 최초 상완골 과상부 골절의 치료는 보존적 도수 정복과 석고 고정이었다(Table 1). 관절 운동 범위는 과신전으로 인한 경미한 완전 굴곡 장애가 있었으나, 운동 제한으로 인한 주관절인 증상의 호소는 없었다. 모든 예에서 단순 방사선 촬영, 근전도 등의 진단적 방법 및 포괄적인 이학적 검사를 실시하였다.

1. 내반 변형의 발견까지의 시간

최초 골절치료 이후 내반주 변형의 발생까지의 시간은 골절의 치유 시간과 거의 일치하는데 주관절적으로는 평균 6개월 (3-12 개월)의 시간이 걸렸다.

2. 증상 발현까지의 시간

수상 당시의 나이는 평균 7세(6-8세)였고, 척골 신경 증상의 발현까지 시간 간격은 평균 19년(8-32년)으로 나타났다.

Table 1. Summary of five patients.

Case	Age/Sex	Age at fracture (years)	Interval from fracture (years)	Symptom duration (months)	Carrying Angle (°)	*Internal rotation (°)	McGowan Grade	Treatment	Follow up (months)
1	M/21	8	13	10	24	30	I	†Ant.Trans	70
2	F/38	6	32	24	4	30	I	†Ant.Trans	51
3	F/37	6	31	24	13	30	II	†Ant.Trans	35
4	M/20	7	13	6	30	45	II	†3D OS & †Ant.Trans	49
5	F/14	6	8	3	20	30	II	†3D OS & †Ant.Trans	60

(M=maale; F=female; †Ant . Trans= anterior transposition; †3D OS=three dimensional osteotomy)

* Internal rotation angle was measured by Yamamoto's method.¹³⁾

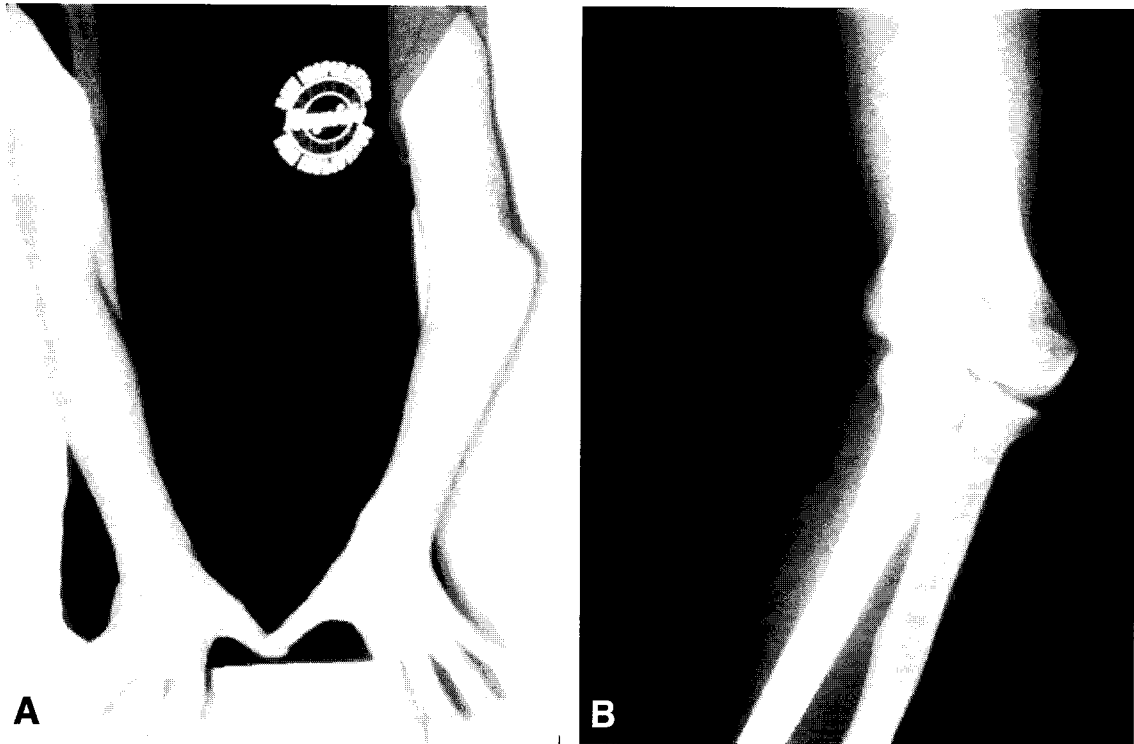


Fig. 1. Case 4 before surgery. (A) A preoperative clinical radiograph showing a patient with a 30° varus deformity and symptoms of ulnar nerve palsy. (B) A preoperative anteroposterior radiograph shows the cubitus varus deformity. Note the deformed shape of olecranon fossa suggesting the internal rotation of distal humerus.

3. 내회전 변형과 내반 변형

주관절 내회전 변형의 측정은 이학적 검사인 Yamamoto 등¹³⁾의 방법으로 측정하였고, 내회전 변형은 평균 34° (30°-45°) 로 모두 30° 이상의 심한 내회전 변형이 관찰되었다. 이 방법은 상지를 체간에 밀착시킨 상태에서 흉배부를 90° 굴곡시킨 다음 견관절을 완전 신전시켜 주관절이 흉배부와 이루는 각도를 측정하는 것이다. 흉배부의 배측 수평면과 전완부의 중심선 사이로 이루어지는 각의 평균치는 정상군에서 0°이다(Fig. 3-B).

단순 방사선 촬영상 측정된 주관절 이행각은 주관절 완전 신전상에서 요척골의 장축과 상완골의 장축이 이루는 각으로 측정을 하였으며, 마비가 있었던 환자들에 있어 주관절의 이행각은 평균 18° (4°-30°)로 관찰되었다.

4. 척골 신경 손상의 정도

McGowan의 분류⁵⁾에 따른 척골 신경증의 정도는 1도가 2예, 2도가 3예였다. 임상적 증상으로는 모든 환자에서 주관절 내측의 동통 및 제 4,5 수지의 저린감이 있었고, 운동시 파악력의 저하를 호소하였다. Froment 징후가 1예에서 관찰되었고, 소지구근의 중등도의 위축 소견도 관찰되었다. Tinel 징후가 모든 환자에서 양성이었고, 주관절 굴곡 검사 (elbow flexion test)상에서도 양성이었다.

결 과

1. 신경 생리학적 검사

근전도 검사는 이환된 상지와 건측의 상지에 각각 감각 신경과 운동 신경의 전도 속도를 측정하

Table 2. Electrophysiologic study results of the ulnar nerve in the patients.

Case	Preoperative State		Follow up State	
	Sensory Nerve	Moteor Nerve	Sensory Nerve	Motor nerve
	Conduction Latency (msec) (affected/unaffected)	Conduction Velocity (m/sec) (affected/unaffected)	Conduction Ltency (msec) (affected/unaffected)	Conduction Velocity (m/sec) (affected/unaffected)
1	3.62/3.63	34.2/50.5	3.18/3.87	38.0/63.5
2	4.70/3.46	46.3/60.6	3.54/3.58	55.8/60.5
3	3.14/3.10	51.7/61.9	3.13/3.11	57.6/61.9
4	5.78/3.13	32.4/50.8	4.75/3.23	35.7/51.9
5	4.03/3.31	42.7/50.0	3.97/3.34	45.0/54.2

였다. 감각 신경의 경우 7 cm 간격의 피부위 두 점에서의 전도 시간 지연(terminal latency, msec)을 조사하였으며, 운동 신경은 신경 전도 속도(nerve conduction velocity, m/sec)를 조사하였다. 신경 생리학적 검사에서도 술전 감각 신경의 전도 시간 지연은 건측에 비해 평균 4.25/3.29(129%)로 지연되어 있었고, 운동 신경 전도 속도는 41.7/54.8(76.1%)로 감소되어 있었고, 술후 6개월에 시행한 신경 생리학적 검사에서 감각 신경의 전도 시간 지연은 3.71/3.43(108%)로 술전에 비해 16%의 호전을 보였고, 운동 신경의 전도 속도는 46.4/58.4(79.4%)로 술전에 비해 4.3%의 호전이 관찰되었다(Table 2).

2. 수술 소견

수술은 전례에서 척골 신경 전방 이전술을 시행하였고, 2예(중예 4,5)에서는 내반, 내회전, 과신전을 동시에 교정하는 3차원 교정 절골술을 동시에 시행하였다¹²⁾. 척골 신경을 근위부로 박리하며, 내측으로 근육간 격막(intermuscular septum)은 삼두근의 내측두(medial head of triceps) 사이를 잘 박리하여 절제하였다. 주관절 굴곡시 척골 신경의 전방 아탈구 되는 소견이 관찰되었고 부정 유합된 상완골 원위부의 내회전 변형으로 인해 내측으로 전위된 삼두근의 내측두가 주관절 굴곡시 내측과 전방으로 전위되는 소견이 관찰되었다. 이 삼두근의 내측두와 내측과(medial epicondyle)사이에서 척골 신경이 압박되고, 또한 척수근굴근(flexor carpi ulnaris)의 두 기시부

사이의 섬유성 밴드에 의해 신경이 포착되는 것이 확인되었다. 신경은 주관절 굴곡시 전방으로 전위되고 주관절 신전시 정상 위치로 되돌아왔다. 척골 신경의 가신경종(pseudo-neuroma)이 전례에서 관찰되었고, 정상에 비해 얇은 척골 신경구가 관찰되었다.

결국, 이러한 원위부에서 척수근 굴근의 섬유성 밴드에 의한 신경 포착이, 근위부에서 척골 신경의 과운동성(hypermobility)과 불안정성(instability)으로 인하여 척골 신경의 비정상적인 긴장(tension)과 신장(stretch)이 유발되고, 이로 인해 마비가 발생한 것으로 사료되었다. 환자들의 나이가 20세이상인 경우 절골술을 하지 않고 척골 신경의 피하 전방 이전술만 시행하였고, 심한 유착등으로 신경 박리술을 한 예는 없었다. 전방 이전술후 주관절 굴곡 신전상에 척골 신경의 주행이 직선화되고, 아탈구는 관찰되지 않았다.

3. 술후 추시 관찰

수술한 전례에서 추시 가능하였고, 술후 평균 추시 기간은 53개월(35-70개월)이었다.

전예에서 주관절 동통 및 수지의 저린감은 수술 직후 소실되었다. 감각 과민 및 내재근 약화는 1례를 제외하고 술후 평균 6개월내 소실되었는데, 심한 내재근의 위축과 마비 증상을 보인 환자는 술후 49개월 추시상에 저린감과 제 4, 5 수지의 갈퀴 변형은 호전되었으나 내재근 약화는 완전하게 회복되지는 않았고 현재까지 추시 중에 있다.

증례보고

증례4. 20세 남자 대학생으로 6세 때 집에서 의자에서 미끄러지면서 떨어져 좌 주관절 과상부 골절상을 입어 개인의원에서 도수 정복후 석고 붕대 고정으로 8주간 치료하였다. 수상 후 3개월 제부터 경도의 내반 변형이 발견되었으나, 특별한 치료는 하지 않았고, 수상 10년째(환자 나이 26세)부터 간헐적인 감각 이상과 약력이 감소하기 시작했다. 내원 6개월 전부터 척측 갈퀴손 변형(ulnar claw hand deformity)이 생기면서 감각 이상이 악화되어 척골 신경병증으로 전원 되었다. 이학적 검사상 심한 내반주 변형과 소지구근(hypothenar muscle)의 중등도의 위축 소견도



Fig. 2. The patient showed characteristic Froment's sign.

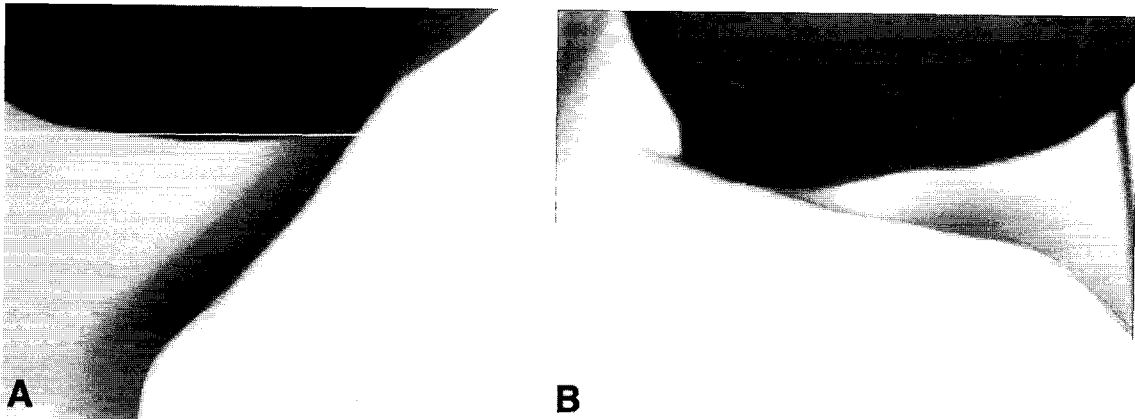


Fig. 3-A, B. Measurement of internal rotation deformity by Yamamoto's method. The patient revealed 45° internal rotation (A) compared to the opposite side of 0° (B).

관찰되었고(Fig. 1-A), Froment 징후가 양성이었다(Fig. 2). 또한 Tinel 징후와 주관절 굴곡 검사도 양성이었다. 단순 방사선 촬영상 이행 각은 내반 30°(Fig. 1-B), Yamamoto 검사법으로 측정된 내회전 변형은 45°로 관찰되었다(Fig. 3). 근전도상에 척골 신경의 감각 신경과 운동 신경 속도의 이상이 관찰되었다. 전신 마취하에 주관절 외측 도달법으로 단힘 빼기 절골술후 Steinmann 핀을 이용하여 외고정하는 삼차원 절골술을 시행하였다. 이후 내측 도달법으로 척골 신경을 박리한 결과 주관절 굴곡 90°에서 척골 신경이 신경 구로부터 완전 탈구되고(Fig. 4), 척수지굴근의 상완골두와 척골두 사이에 포착되어 직경이 작아져 있었다. 또한 그 근위부에 가신경종이 기시부에서 형성되어있었다. 피하 척골 신경 전방 전이술을 시행하였다(Fig. 5).

술후 약 7일째부터 능동적 보조 관절운동을 시작하였으며, 술후 약 8주부터 가벼운 일상 생활을, 술후 3개월에 골절 주위로 골가교 및 경화 소견이 관찰되고, 이학적 검사상 압통이 소실되어 유합으로 판단하고, 완전한 일상 생활로의 복귀를 허용하였다. 추시 6개월에 시행한 근전도상에 술전에 비해 감각 신경과 운동 신경 속도의 호전을 보였으나, 내재근의 위축은 술후 4년 추시때 까지 건측에 비해 완전히 회복되지는 않았다.



Fig. 4. Operative finding in case 1. The ulnar nerve is dislocated anteriorly from the medial epicondyle (white arrow) and compressed by the fibrous band between the two heads of flexor carpi ulnaris when the elbow is flexed.



Fig. 5. Operative finding in case 4. After division of the fibrous band, a swelling of the nerve is observed. (Star indicates two head of flexor carpi ulnaris and the arrow points the pseudoneuroma of the ulnar nerve).

고 찰

지연성 척골 신경 마비의 원인으로는 주관절 골관절염, 상완골 외과 골절 불유합 등으로 인한 외반주 변형, 결절종, 류마티드 관절염, 또는 재발성 척골 신경 탈구 등이 있다¹⁰⁾. 외반주 변형에 있어 척골 신경의 마비는 생역학적으로 반복되는 긴장과 장력의 증가로 인한 것으로 알려져 있다. 이에 반해 내반주 변형은 일반적으로 외관상의 문제만 야기한다고 알려져 있으나, 최근의 연구에 의하면 주관절 생역학의 변동이 발생하는 것으로 알려져 있다^{3,7)}. Dreyfuss 와 Kessler²⁾ 그리고 Hayashi 등⁹⁾은 상완 삼두근의 내측두에 의한 주관절 증후군에 대해 기술하였고, Ogino 등⁸⁾은 내반주 변형에 의한 상완 삼두근 내측두의 전내방 전위에 의해 척골 신경이 압박된다고 기술하고, 그 중요한 원인으로 제시하였다. Uchida와 Sugioka¹¹⁾는 내반주에 있어 지연성 척골 신경 마비는 삼두근의 내측두가 내측으로 전위됨에 따라 척골 신경을 밀어서 반복적인 전방 탈구로 마찰 신경염(friction neuritis)이 발생하여 야기된다고 기술하였다. 또한 Minami 와 Sugawara⁶⁾는 상완골 내과의 저형성은 상완 삼두근의 내측두의 전내방 전위를 증가시키고, 전위된 척골 신경은 상완 삼두근의 내측두에 의한 압박에 노출되기 쉽다고 보고하였다. Abe 등¹⁾은 수술적 가료가 필요

했던 6예의 지연성 척골 신경 마비에 대한 연구에서, 모든 증례에서 척수근굴근의 두 기시부 사이의 섬유성 밴드에 의한 척골신경 포착이 있었다고 하였다. 저자들의 경우 수술 소견상 척수근굴근의 두 기시부 사이의 섬유성 밴드에 의해 신경이 포착되어 척골 신경의 직경이 작아져 있었고, 그 근위부에서 가신경증이 존재하는 것이 전예에서 관찰되어 이 섬유성 밴드가 중요한 원인 구조물로 사료되었다.

Ogino 등⁸⁾은 상완골의 장축에 대해 주두가 척축으로 이동함으로 인해 주관절 굴곡시 삼두근의 내측두에 의해 압박이 발생한다고 설명하였다. Spinner 와 Goldner¹⁰⁾는 내반주가 삼두근의 견인선(pulling line)을 바꾸어서 삼두근의 내측두가 척골 신경의 탈구를 야기한다고 하였다. 저자들의 경우에도 수술장 소견상 내회전 변형이 심한 내반주에서 척골 신경구는 주관절 운동면의 후방으로 위치하여, 결과적으로 척골 신경은 탈구, 아탈구 되기 쉽고 마찰로 인한 손상에 노출이 많이 된다고 사료되었다. 한편, Mitsunari 등⁷⁾은 부정 유합으로 인한 원위 골편의 내회전 변형은 과상부 골절후 지연성 척골 신경 마비의 시발이 된다고 제시하면서, 변형의 측정에 전기 각도기(electrogoniometer)를 이용하였다. 이 보고에서 내회전 변형이 있는 환자들 중 척골신경 마비는 10°~20°의 내회전 변형이 있는 경우에 나타

났으며, 마비가 없는 환자는 10° 이하의 내회전 변형이 있는 경우였다고 하였다. 저자들의 경우 내회전 변형의 측정은 Yamamoto 등¹³⁾의 방법을 이용하였다. 건측의 내회전은 0°로 측정되었으며, 신경마비가 있는 환자 군에서 평균치는 34°로 전예에서 30° 이상의 심한 내회전 변형이 관찰되었다. 한편 주관절 이행각은 4°에서 30°까지 다양하게 관찰되었다. 결과적으로 Mitsunari 등⁷⁾의 보고에서처럼 내반의 정도는 척골 신경 마비의 빈도와는 상관 관계가 적어 보였고, 내회전 변형과 척골 신경 마비 사이에는 상관 관계가 있는 것 같았다. 그 이유는 수술 소견에서처럼 내회전 변형으로 원위 골편 내측부가 내회전되어, 후방으로 전위되면, 주관절 굴곡시 척골 신경은 후방 전위된 내측과에 의해 신장되고 상완 삼두근의 내측두에 의해 압박되기 때문이다. 주관절 굴곡시 내회전 변형의 정도에 따라 원위부인 수부 및 전완부는 척골 신경에 긴장력을 주게 되는데, 이리하여 척골 신경은 내측과 후방에서 신장되고 주관절 굴곡시 내측과에 의해 더욱 압박되거나 또는 쉽게 탈구되어 주관절 굴곡시 예각으로 주행하게 되기에 신경 마비가 발생하는 것으로 사료되었다.

주관절의 내반주 변형 후 척골신경 마비 증상이 발생하기까지 보통 긴 시간이 걸린다. Abe 등¹⁾은 수상 후 평균 6년(1-10년) 후에 수술을 시행하였고, Ogino 등⁸⁾은 수상 후 평균 11.3년(3-21년)에 마비가 발생하였다고 보고하였다. 저자들의 경우 척골 신경 마비의 증상은 평균 19년으로 8년에서 32년까지 다양하게 관찰되었다. 척골 신경 증상이 발현된 후 이상 감각이나 주관절 내측부 동통은 술후 호전이 되었으나, 내재근의 심한 위축은 다른 원인에 의한 척골 신경 손상에서와 마찬가지로 완전한 회복을 기대할 수는 없었다.

척골 신경 증상의 정도는 외반주로 인한 척골 신경 마비에서처럼 아주 심한 경우는 드물었다. Abe¹⁾등은 15례 중 McGowan grade I이 12례, II가 2례, III이 1례라고 하였고, 저자들의 경우 grade I이 2례, II가 2례였다. 척골 신경 전방 이동술로 근전도상에 감각 운동 신경전도 속도의 호전을 확인 할 수 있었다. 술전 감각 신경의 전도 지연은 술후 6개월에 평균 16%의 호전을, 운동 신경의 전도 속도는 4.3%의 호전이 관찰되었다.

상완골 과상부 골절후의 내반주 변형이 지연 척골 신경 증상을 동반한 경우 내원 당시의 나이가 Ogino 등⁸⁾은 23세, Spinner 등^{9,10)}은 24세로 다소 많은데, 저자들의 경우에도 평균 26세로 나타났다.

한편 골절후 유합과 동시에 확인이 가능한 내반주 변형이 발생할 경우 대부분 척골 신경의 증상이 없는 경우가 많다. 또한 척골 신경 증상이 진행되어 내재근의 심한 위축이 온 경우 완전 회복을 기대할 수는 없었다. 따라서 저자들은 외상성 주관절 내반 변형에서 조기 교정 절골술이 추후 발생 가능한 합병증인 지연성 척골 신경 마비를 예방하는 중요한 수술적 방법으로 사료된다.

요 약

주관절 내반 변형에 있어 발생한 지연성 척골 신경 마비에서는 증상 발현까지 시간이 오래 걸리며, 심한 신경 마비는 드물었다. 척골 신경의 주된 포착지점은 척수근 골근의 양 부착부사이의 섬유성 밴드로 내회전 변형으로 인한 척골 신경의 불안정성이 그 원인 인자로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) Abe M, Ishizu T, Shirai H et al : Tardy ulnar nerve palsy caused by cubitus varus deformity. *J Hand Surg*, 20A:5-9, 1995.
- 2) Dreyfuss U and Kessler E : Snapping elbow due to dislocation of the medial head of the triceps. *J Bone Joint Surg*, 60B:56-57, 1978.
- 3) Fujioka H, Nakabayashi Y, Hirata S et al : Analysis of tardy ulnar nerve palsy associated with cubitus varus deformity after a supracondylar fractures of the humerus: A report of four cases. *J Orthopedic Trauma*, 9:435-440, 1995.
- 4) Hayashi Y, Kojima T and Kohno T : A case of cubital tunnel syndrome caused by the snapping of the medial head of the triceps brachii muscle. *J hand Surg*, 9A:96-99, 1984.
- 5) McGowan AJ : The results of transposition of the ulnar nerve for traumatic neuritis. *J Bone Joint Surg*, 32B:293-301, 1950.
- 6) Minami A and Sugawara M : Humeral trochlear hypoplasia secondary to epiphyseal injury as a

- cause of ulnar nerve palsy. *Clin Orthop*, 228 :227-232, 1988.
- 7) **Mitsunari A, Muneshige H, Ikuda Y et al** : Internal rotation deformity and tardy ulnar nerve palsy after supracondylar humeral fracture. *J Shoulder Elbow Surg*, 4:23-29, 1995.
- 8) **Ogino T, Minami A and Fukuda K** : Tardy ulnar nerve palsy caused by cubitus varus deformity. *J Hand Surg*, 11B:352-356, 1986.
- 9) **Spinner RJ, O' Driscoll SW, Davids JR et al** : Cubitus varus associated with dislocation of both the medial portion of the triceps and the ulnar nerve. *J Hand Surg*, 24A:718-726, 1999
- 10) **Spinner RJ and Goldner RD** : Snapping of the medial head of the triceps and recurrent dislocation of the ulnar nerve. *J Bone Joint Surg*, 80A :239-247, 1998.
- 11) **Uchida Y and Sugioka Y** : Ulnar nerve palsy after supracondylar humerus fracture. *Acta Orthop Scand*, 61:118-119, 1990.
- 12) **Usui M, Ishii S, Miyano S et al** : Three-dimensional corrective osteotomy for treatment of cubitus varus after supracondylar fracture of the humerus in children. *J Shoulder Elbow Surg*, 4: 17-22, 1995.
- 13) **Yamamoto I, Ishii S, Usui M, et al** : Cubitus varus deformity following supracondylar fracture of the humerus. *Clin Orthop*, 201:179-185, 1985.