

## 주관절부 척골 신경병증에서의 초음파 소견 및 유용성

계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실

김동후 · 조철현 · 이경락

## Ultrasonographic Findings and Usefulness in Ulnar Neuropathy at the Elbow

Dong-Hu Kim, M.D., Chul-Hyun Cho, M.D., Ph.D., Kyung-Rak Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Dongsan Medical Center, Keimyung University, Daegu, Korea

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate preoperative ultrasonographic findings and usefulness in ulnar neuropathy around elbow.**Materials and Methods:** Twenty-two patients with ulnar neuropathy were performed preoperative ultrasonogram. The route, location, thickness of the ulnar nerve and space occupying lesion through longitudinal scan were evaluated. Cross-sectional areas of the ulnar nerve were measured at the level of medial epicondyle and 3 cm proximal and distal to the medial epicondyle through axial scan. Correlations between swelling ratio of ulnar nerve and eletrophysiologic study and preoperative Dellon's assessment were checked.**Results:** In 21 cases (95.6%) of total 22 cases, diffuse swelling of the ulnar nerve around elbow were identified. 4 cases had space occupying lesions including 3 ganglionic cysts and 1 heterotopic ossification. Cross sectional areas at the level of medial epicondyle were significantly larger than at the level of 3 cm proximal and distal to the medial epicondyle ( $p<0.05$ ). There were no statistically significant correlations between swelling ratio of ulnar nerve and eletrophysiologic study and preoperative clinical assessment ( $p>0.05$ ).**Conclusion:** This study showed that ultrasonography was helpful to detect etiology of ulnar neuropathy around elbow such as space occupying lesion, morphological change or dislocation of ulnar nerve. It could be useful tool for diagnosis and treatment in patients with ulnar neuropathy at elbow.**Key Words:** Elbow, Ulnar nerve, Ultrasonography

\*통신저자: 조 철 현

대구광역시 중구 달성로 56

계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실

Tel: 053) 250-8160, Fax: 053) 250-7205, E-mail: oscho5362@dsmc.or.kr

접수일: 2012년 3월 7일, 1차 심사완료일: 2012년 5월 21일, 2차 심사완료일: 2012년 7월 31일, 3차 심사완료일: 2012년 8월 28일, 게재 확정일: 2012년 9월 15일

서 론

연구 대상 및 방법

주관절부 척골 신경병증은 상지에서 두 번째로 흔한 신경 포착 증후군 (nerve entrapment syndrome)으로 척골 신경 감각 지배 영역의 이상 감각과 수부 내재근과 소지구근들의 근력 약화와 근 위축 등을 호소할 수 있다. 주관절부 척골 신경병증은 자세한 병력 청취와 진찰 검사, 전기 생리학적 검사를 통해 진단되며, 보존적 치료에 반응이 없거나 근력 약화가 진행되는 경우에는 여러 가지 수술적 요법을 시행할 수 있다.<sup>1)</sup> 척골 신경병증의 진단에 있어서 전기 생리학적 검사는 확진을 할 수 있는 중요한 검사이지만, 검사 시 통증, 부정확한 위치, 위 양성 등에 의해 그 민감도는 37~86%까지 보고되고 있다.<sup>2-6)</sup> 또한 여러 저자들에 의해 진찰 검사 및 전기 생리학적 검사만으로는 술 전에 척골 신경병증의 원인을 파악하기에는 한계가 있음이 지적되었다.<sup>7)</sup>

1990년 이후 지속적인 초음파의 발전과 함께 최근 고해상도 초음파 및 탐색자가 개발되어 신경 포착 증후군의 새로운 진단 도구로서 초음파가 널리 활용되고 있다.<sup>4,8)</sup> 주관절부 척골 신경병증에서의 초음파 검사는 척골 신경의 주행 및 형태학적 변화 외에도 종물 또는 골극 등의 주변 조직의 병변에 대한 확인이 가능하여 진단 뿐만 아니라 그 원인을 아는 데에도 많은 정보를 제공한다는 장점이 있다.<sup>9,10)</sup> 하지만 수근관 증후군 다음으로 흔한 주관절부 척골 신경병증에 대한 초음파의 유용성에 대한 연구는 현재까지 그리 많지 않은 실정이다.<sup>3-6,11)</sup>

이에 저자들은 주관절부 척골 신경병증에서 술 전에 시행한 초음파 소견과 그 유용성에 대하여 알아보고자 하였다.

2007년 5월부터 2011년 1월까지 본원에 내원하여 진찰 검사는 전기 생리학적 검사로 주관절부 척골 신경병증을 진단 받고 수술적 요법을 계획하기 전 초음파 검사를 시행한 22예를 대상으로 후향적으로 연구하였다. American Association of Electrodiagnostic Medicine<sup>12)</sup>에 의거한 전기 생리학적 검사상 주관절 부위에서 척골 신경의 운동 또는 감각 신경 전달 속도가 50.0 m/sec 이하인 경우, 또는 탈 신경 전위 (denervation potential)의 소견을 보이는 경우에 양성으로 판단하였다.

총 22예 중 남자가 15예, 여자가 7예였고 평균 연령은 56 (28~81)세였다. 증상 발현부터 수술까지의 기간은 평균 12.3 (1~120)개월이었고, 우세수가 15예, 비 우세수가 7예였다. 평균 추시 기간은 평균 27.5 (6~49)개월이었다. 발병 원인으로는 특발성인 경우가 8예였으며, 이차성으로 발생한 경우가 14예로, 그 중 퇴행성 관절염으로 인한 주관절 구축이 10예, 결절성 낭종이 3예, 주관절 탈구 후 발생한 이소성 골화가 1예, 특발성인 경우가 8예였다.

모든 예에서 전기 생리학적 검사를 시행하였으며, Volpe's severity 분류법<sup>4)</sup>에 따라 경도, 중등도, 고도의 3단계로 나누었다 (Table 1).

초음파 검사는 전 예에서 IU22 (Philips Medical System, Bothell, WA, USA) 고해상도 초음파에 부착된 12-17MHz의 선형 탐색자를 이용하였다. 모든 검사는 한 명의 방사선과 전문의에 의해 시행되었으며, 반 측위 자세에서 주관절을 신전한 상태로 시행되었다 (Fig. 1). 장축 영상을 통해 척골 신경의 주행 경로

**Table 1.** Volpe's severity classification<sup>4)</sup> according to electrophysiologic study

Severity	Presence of one of the following
Mild	(1) reduced motor conduction velocity (MCV) > 10 m/s across the elbow (segment below-above elbow), compared with the more distal segment (wrist-below elbow), from the muscle I dorsal interosseus (IDI) or abductor digiti minimi (ADM), plus increase F-wave (compared with the unaffected side or normative value); (2) reduced amplitude of sensory nerve action potentials (SNAPs) at IV and/or V finger (compared with the unaffected side or normative value).
Moderate	(1) point 1 plus 2 of the previous grade; (2) motor conduction block from IDI or ADM at the elbow; (3) reduced amplitude of proximal compound muscle action potential (CMAP) across the elbow from IDI or ADM >20 but <50% and/or abnormal EMG of ulnar hand muscles (acute and chronic denervation potentials) and/or SNAPs absence.
Severe	(1) complete motor conduction block alone across the elbow from ID or ADM plus other abnormalities (point 3 of previous grade); (2) reduced amplitude of proximal CMAP across the elbow from IDI or ADM >50%; (3) severe axonal involvement of ulnar nerve with SNAPs abnormalities and abnormal EMG of ulnar hand muscles (acute and chronic denervation potentials)

와 위치, 신경의 굵기를 파악하고, 단축 영상을 통해 내상과 근위부 3 cm, 내상과 후방 부위, 내상과 원위부 3 cm에서의 척골 신경의 단면적 (cross sectional area)을 측정하였다. 척골 신경 부종 비 (swelling ratio of ulnar nerve)는 내상과 근위부 척골 신경의 단면적을 내상과 후방 부위의 단면적으로 나눈 값으로



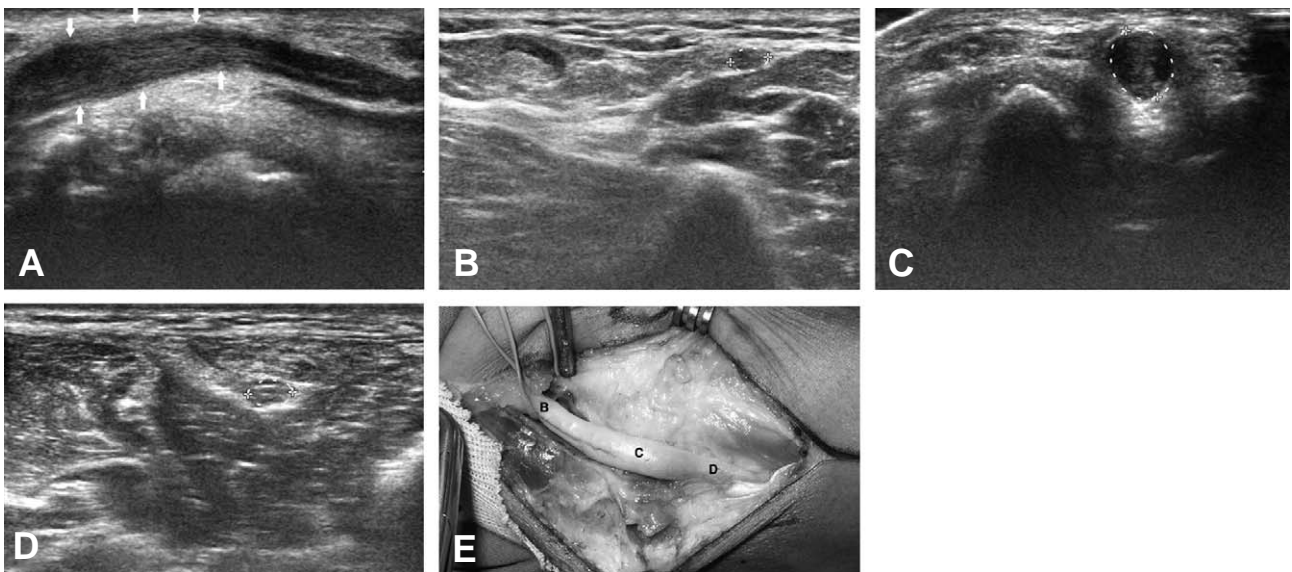
**Fig. 1.** Ultrasonographic examination is performed at semi-lateral decubitus position with elbow extension.

정의하였다. 또한 척골 신경의 탈구, 아탈구, 결절성 낭종과 같은 관절 내 공간 점유 병소 및 해부학적 변이를 확인하였다. 수술은 모든 예에서 척골 신경 감압술 및 피하 전방 전위술을 시행하였다.

술 전 환자의 평가는 이상 감각, 진동 감각, 근력 약화, 근 위축 유무와 주관절 굴곡 검사, 티넬 증후의 결과에 따른 Dellon의 4단계 분류법<sup>13)</sup> (정상, 경도, 중등도, 고도)을 이용하였으며, 술 후 임상적 평가는 Akahori's criteria<sup>14)</sup>를 사용하여 평가하였다. 통계학적인 분석은 성별, 근력 약화 유무, 골관절염의 유무, 원인, 술 전 환자의 평가와 술 후 임상적 평가와의 상관 관계를 알아보기 위해 *t*-검정 및 나이 및 척골 신경의 부종 비와 술 후 임상적 평가와의 상관 관계를 알아보기 위해 Kruskal-Wallis 검정법을 이용하였으며, 통계적 유의 수준은 *p*값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

## 결 과

Dellon 분류법에 의한 술 전 임상적 평가는 경도가 4예 (18.2%), 중등도가 6예 (27.3%), 고도가 12예 (54.5%)였으며, 전기 생리적 검사 결과는 Volpe's severity 분류법에 따라 경도가 8예 (36.4%), 중등도가 7예 (31.8%), 고도가 7예 (31.8%)였다. Akahori's 분류법에 따른 술 후 임상적 평가는 우수가 8예 (36.4%), 양호가 10예 (45.5%), 보통이 3예 (13.6%), 불량 1예 (4.5%)였다 (Table 2). Del-



**Fig. 2.** Intraoperative photograph and corresponding ultrasonography. (A) Longitudinal image at elbow joint showed the ulnar nerve with segmental swelling (white arrows) at the elbow joint level. (B) Axial image at the level of 3cm proximal to the medial epicondyle (cross sectional area : 4.9 mm<sup>2</sup>). (C) Axial image at the level of the medial epicondyle (cross sectional area : 23.5 mm<sup>2</sup>). (D) Axial image at the level of 3cm distal to the medial epicondyle (cross sectional area : 6.8 mm<sup>2</sup>). (E) Intraoperative photograph demonstrated segmental swelling of the ulnar nerve at retrocondylar area.

**Table 2.** Clinical data of 22 patients

Case	Age/Sex	Cause	Ultrasonographic findings	CSA above ME*	CSA at ME	CSA below ME	Swelling ratio of ulnar nerve*	Severity classification by EPS*	Preop* stage (Dellon)	Postop* outcome (Akahori's)
1	59/M	idiopathic	diffuse nerve swelling	8.0	17.6	6.9	2.2	mild	severe	excellent
2	56/M	osteoarthritis	diffuse nerve swelling	3.6	18.8	6.8	5.2	severe	severe	good
3	39/M	idiopathic	1.5 cm short segment nerve swelling	4.0	6.6	8.7	1.6	severe	severe	excellent
4	65/F	ganglionic cyst	multi-focal cystic mass	6.4	8.5	7.2	1.3	moderate	mild	excellent
5	58/F	osteoarthritis	diffuse nerve swelling	6.0	25.0	5.0	4.1	moderate	severe	good
6	41/F	idiopathic	minimal nerve swelling	4.0	6.6	4.5	1.6	moderate	severe	good
7	68/F	osteoarthritis	loss of normal fascicular pattern	6.0	21.0	7.0	3.5	severe	severe	fair
8	36/M	idiopathic	minimal nerve swelling	5.2	5.9	5.3	1.1	mild	moderate	poor
9	49/M	idiopathic	normal	9.0	7.0	6.0	0.7	mild	severe	excellent
10	55/M	osteoarthritis	fusiform nerve swelling	4.9	23.5	6.8	4.8	severe	moderate	fair
11	66/M	osteoarthritis	diffuse nerve swelling	5.0	13.0	6.0	2.6	moderate	moderate	excellent
12	54/M	ganglionic cyst	compression of nerve by cystic mass	4.0	11.8	5.9	2.9	moderate	severe	excellent
13	34/M	trauma	diffuse nerve swelling & dislocation	7.4	13.8	5.4	1.8	severe	moderate	good
14	50/M	idiopathic	diffuse nerve swelling	4.0	12.0	7.0	3.0	moderate	severe	good
15	64/M	idiopathic	diffuse nerve swelling	4.0	17.1	5.0	4.2	mild	severe	good
16	60/F	osteoarthritis	diffuse nerve swelling	7.0	15.0	7.0	2.1	mild	mild	good
17	63/M	osteoarthritis	diffuse nerve swelling	3.5	14.2	6.0	4.0	severe	severe	excellent
18	81/F	ganglionic cyst	compression of nerve by cystic mass	4.5	13.3	6.3	3.0	mild	moderate	good
19	61/F	osteoarthritis	diffuse nerve swelling	4.4	30.5	7.6	6.9	severe	mild	good
20	71/M	osteoarthritis	diffuse nerve swelling	5.7	20.7	4.5	3.6	moderate	severe	good
21	58/M	osteoarthritis	diffuse nerve swelling	8.3	17	5.5	2.1	mild	mild	fair
22	28/M	idiopathic	diffuse nerve swelling	5.1	13.2	8.3	2.6	mild	moderate	excellent

CSA\*: cross sectional area (mm<sup>2</sup>), EPS\*: electrophysiologic study, ME\*: medial epicondyle, Preop\*: Preoperative, Postop\*: Postoperative, Swelling ratio of ulnar nerve\*, ulnar nerve dimension ratio at medial epicondyle versus 3 cm above at medial epicondyle via ultrasonogram.

## 고 찰

lon 분류법 및 Volpe's severity 분류법에 따른 술 전 평가는 최종 추시 시 임상적 결과와 통계학적 유의성이 없었다 ( $p>0.05$ ).

수술 전 시행한 초음파 검사상 총 22예 중 21예 (95.5%)에서 주관절부 척골 신경의 미만성 부종 (diffuse swelling) 소견이 관찰되었으며 (Fig. 2). 이 중 공간 점유 병소는 4예로, 결절성 낭종에 의한 척골 신경 압박이 3예, 주관절 탈구 후 발생한 이소성 골화 및 척골 신경의 탈구가 1예 있었다. 내상과 근위부 3 cm에서의 척골 신경의 평균 단면적은  $5.5\pm 1.6 \text{ mm}^2$ , 내상과 후방부에서는  $15.5\pm 6.3 \text{ mm}^2$ , 내상과 원위부 3 cm에서는  $6.3\pm 1.1 \text{ mm}^2$ 였으며, 평균 척골 신경 부종 비는  $3.0\pm 1.5$ 였다 (Table 2). 내상과 후방부 척골 신경의 평균 단면적이 근위부 및 원위부의 평균 단면적보다 통계학적으로 유의하게 컸다 ( $p<0.05$ ). 발병 원인 (특발성, 이차성)과 술 전 및 술 후 임상적 평가와는 통계학적 유의성은 없었고 ( $p<0.05$ ), 척골 신경 부종 비와 Volpe's severity 분류법 및 Dellon 분류법에 따른 결과와 통계학적 유의성을 가지지 않았다 ( $p>0.05$ ).

초음파 검사상 공간 점유 병소가 있었던 4예 모두 술 후 만족할 만한 결과를 나타내었으나, 공간 점유 병소가 있었던 4예와 공간 점유 병소가 없었던 18예와의 술 후 임상적 결과에 대한 통계학적인 유의성은 없었다 ( $p>0.05$ ). 또한 나이, 성별, 우세수, 증상 기간, 원인, 척골 신경 부종 비와 최종 추시 시 임상적 결과와의 통계학적 유의성은 없었다 ( $p>0.05$ ) (Table 3).

주관절부 척골 신경병증의 주요 원인으로 퇴행성 관절염, 외상, 외반주 같은 주관절 변형, 내상과의 부정 유합 또는 불유합, 주관절의 불안정성, 주 관내의 골극이나 골편, 종양, 근육의 해부학적 변이, 척골 신경의 탈구나 아탈구 등이 있을 수 있다. 주관절부 척골 신경병증의 진단에 있어서 전기 생리학적 검사는 진단을 위해 필수적이라 할 수 있지만, 민감도가 낮으며 단독 검사만으로는 술 전에 그 원인을 정확히 파악이 어려워 확진 검사에 대한 논란이 있다.<sup>2-6)</sup>

최근 고해상도 초음파가 신경 포착 증후군의 새로운 진단 도구로 활용되고 있으며, 특히 말초 신경의 형태학적인 흐름, 종양 및 구조적 비정상, 여러 해부학적 변형 등을 확인할 수 있어 그 유용성이 보고되고 있다.<sup>9,10)</sup> 초음파를 이용한 신경 검사는 검사자의 경험에 의존적이고 주관적이라 단점이 있지만 비침습적이고 역동적 영상을 얻을 수 있으며, 자기 공명 영상에 비해 비용적 및 시간적 측면에서도 장점이 있다.<sup>2)</sup> Park 등<sup>3)</sup>은 13예의 척골 신경병증 환자에서 주관절 신전 상태에서 시행한 초음파 검사상 내상과 후방에서 신경이 압박될 경우 그 근위부의 신경 부종이 명확하고 굴곡 지대가 두꺼워지는 소견이 관찰되며, 척골 신경의 형태학적 변화 및 병변의 범위를 확인함으로써 주관절부 척골 신경병증의 screening 뿐만 아니라 추시 관찰의 도구로서의 유용성을 보고하였다.

Okamoto 등<sup>7)</sup>은 진찰 검사 및 전기 생리학적 검사만으로는 술 전에 척골 신경병증의 원인을 파악하기에는

**Table 3.** Analysis between final clinical outcomes and variables

		Final clinical outcome according Akahori's criteria				
		excellent	good	fair	poor	p-value
Gender (%)	male	7 (46.7)	5 (33.3)	2 (13.3)	1 (6.7)	0.317
	female	1 (14.3)	5 (71.4)	1 (14.3)	0 (0.0)	
Side (%)	non-dominant	2 (28.6)	3 (42.9)	1 (14.3)	1 (14.3)	0.709
	dominant	6 (40.0)	7 (46.7)	2 (13.3)	0 (0.0)	
Sx. Duration	< 1 year	6 (42.9)	6 (42.9)	1 (7.1)	1 (7.1)	0.726
	≥ 1 year	2 (25.0)	4 (50.0)	2 (25.0)	0	
Cause(%)	ganglionic cyst	2 (66.7)	1 (33.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.505
	osteoarthritis	2 (20.0)	5 (50.0)	3 (30.0)	0 (0.0)	
	trauma	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	idiopathic	4 (50.0)	3 (37.5)	0 (0.0)	1 (12.5)	
Space occupying lesion (%)	no	6 (33.3)	8 (44.4)	3 (16.7)	1 (5.6)	1.000
	yes	2 (50.0)	2 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Preop. Dellon (%)	mild	1 (25.0)	2 (50.0)	1 (25.0)	0 (0.0)	0.765
	moderate	2 (33.3)	2 (33.3)	1 (16.7)	1 (16.7)	
	severe	5 (41.7)	6 (50.0)	1 (8.3)	0 (0.0)	

한계가 있으며, 초음파 검사를 통하여 신경 압박 부위의 확인과 함께 골극, 종양, 해부학적 이상, 이소성 골화 등의 압박 원인을 알 수 있어 술 전 초음파의 유용성을 강조하였다. 또한 초음파 소견을 통해 신병증의 진행 정도까지 알 수 있음을 보고하였다. 저자들의 연구에서도 수술 전 시행한 초음파 검사상 총 22예 중 21예 (95.5%)에서 주관절부 척골 신경의 미만성 부종 소견이 있었으며, 이중 4예에서 결절성 낭종 또는 이소성 골화 등의 공간 점유 병소로 인하여 척골 신경 압박되는 소견을 관찰할 수 있었다. 또한 내상과 후방부 척골 신경의 평균 단면적이 근위부 및 원위부의 평균 단면적보다 통계학적으로 유의하게 컸음을 확인할 수 있었다. 본 연구 결과에서 나타나듯이 술 전 초음파의 민감도가 95.5%로 매우 높았으며, 척골 신경의 형태학적 변화를 알 수 있을 뿐만 아니라 공간 점유 병소 또는 신경 탈구 등의 신경병증 원인을 파악하는 데 도움이 되었던 것으로 보아 주관절부 척골 신경병증의 진단에 있어서 초음파의 유용성을 확인하였다 할 수 있겠다.

Volpe 등<sup>4)</sup>은 척골 신경병증의 환자를 대상으로 내상과 근위부 4 cm, 내상과, 내상과 원위부 4 cm에서 각각의 척골 신경의 단면적을 측정하여 척골 신경의 부종의 정도와 전기 생리학적 검사와 비교 연구한 결과 초음파를 주 관 증후군의 진단 뿐 아니라 척골 신경병증의 정도 역시 파악할 수 있었다고 보고하였다. Yoon 등<sup>6)</sup>도 초음파로 측정한 주 관 내 척골 신경의 단면적과 신경 전도 속도와의 연관성이 있음을 보고하였다. Bayrak 등<sup>11)</sup>도 역시 주 관 증후군 환자에서 척골 신경의 부종 정도를 초음파 하에 확인하여 그 비를 계산한 결과 민감도와 특이도가 95%와 85%에 달하였으며 특히 가장 넓은 단면적과 전기 생리 검사학적 검사와 상관 관계를 확인하였으며 주 관 증후군의 진단적 도구로 초음파의 유용성을 보고하였다. 본 연구에서는 위 저자들의 보고와는 달리 척골 신경의 부종의 정도를 나타내는 척골 신경 부종 비는 전기 생리학적 검사를 바탕으로 한 Volpe's severity 분류법 및 술 전 Dellon 분류법에 따른 결과와 통계학적 유의성을 가지지 않는 것으로 나타나 신경병증의 정도와의 연관성을 입증하지 못하였다. 이는 척골 신경병증에서 초음파가 민감도가 높고 원인을 파악하는 데 많은 도움이 될 수 있지만, 신경병증의 정도를 알 기에는 초음파 또한 한계가 있음으로 해석할 수 있다. 그러나, 본 연구는 후향적 연구이기 때문에 그 결과를 정확히 판단하기에는 제한점이 있으므로, 향후 전향적 연구를 통하여 초음파 소견과 신경병증의 정도와의 연관성을 알아 보아야 할 것으로 생각된다.

척골 신경병증에서 술 후 결과에 영향을 미치는 요인으로는 나이, 증상 기간, 원인, 술 전 임상적 상태 등으

로 알려져 있다. 나이가 많을수록, 증상 기간이 길수록, 술 전 임상적 상태가 심할수록 술 후 임상적 결과가 좋지 않다는 보고가 있는 반면, 이러한 요인들이 술 후 임상적 결과에 영향을 미치지 않는다는 보고도 있다.<sup>15-18)</sup> 본 연구에서는 나이, 성별, 우세수, 증상 기간, 원인, 초음파 상 척골 신경 부종 비 등과 최종 추시 시 임상적 결과와의 통계학적 유의성을 보이지 않았다. Kato 등<sup>19)</sup>은 결절성 낭종에 의한 척골 신경병증은 주로 골관절염과 연관이 있고 증상의 발현이 다른 원인보다는 급성으로 나타난다고 하였으며, 척골 신경 피하 전방 전위술로 만족스러운 결과를 나타낸다고 보고하였다. 본 연구에서 총 3예 중 2예는 증상 기간이 1개월이었고 1예는 4개월로 평균 증상 기간인 12.3개월보다 짧은 증상 기간을 보였으며, 모두 만족할 만한 결과를 나타내었다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 표본수가 적고 후향적 연구라는 점이다. 둘째, 정상적인 척골 신경과의 단면적 비교가 없었고, 전 예가 위축 없이 부종 소견을 보였다는 점이다. 셋째, 수술 후 초음파를 이용한 추시 관찰을 시행하지 않아 척골 신경 부종의 회복 정도 등을 관찰하지 못하였다는 점이다. 향후 대규모의 증례를 대상으로 한 전향적 대조 연구를 통하여 초음파의 유용성을 증명하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

## 결 론

주관절부 척골 신경병증에서의 초음파 검사로 신경의 형태학적 변화를 알 수 있을 뿐만 아니라 공간 점유 병소 또는 신경 탈구 등의 원인을 파악하는 데 도움이 되었다. 초음파 검사는 전기 생리학적 검사와 더불어 척골 신경병증의 정확한 진단 및 치료 방법의 선택에 유용한 방법으로 판단된다.

## REFERENCES

- 1) Macadam SA, Bezuhly M, Lefavre KA. Outcomes measures used to assess results after surgery for cubital tunnel syndrome: a systematic review of the literature. *J Hand Surg Am.* 2009;34:1482-91.
- 2) Jeon IH, Lee SM, Choi JW, Kim PT. Dynamic morphologic study of the ulnar nerve around the elbow using ultrasonography. *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2007;10:99-105.
- 3) Park GY, Kim JM, Lee SM. The ultrasonographic and electrodiagnostic findings of ulnar neuropathy at the elbow. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85:1000-5.
- 4) Volpe A, Rossato G, Bottanelli M, et al. Ultrasound evaluation of ulnar neuropathy at the elbow: correlation with electrophysiological studies. *Rheumatology.*

- 2009;48:1098-101.
- 5) **Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, Shin HW, Walker FO.** *Ultrasound in the diagnosis of ulnar neuropathy at the cubital tunnel.* *J Hand Surg Am.* 2006;31:1088-93.
  - 6) **Yoon JS, Kim BJ, Kim Sj, et al.** *Ultrasonographic measurements in cubital tunnel syndrome.* *Muscle Nerve.* 2007;36:853-5.
  - 7) **Okamoto M, Abe M, Shirai H, Ueda N.** *Diagnostic ultrasonography of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome.* *J Hand Surg Br.* 2000;25:499-502.
  - 8) **Thoirs K, Williams MA, Phillips M.** *Ultrasonographic measurements of the ulnar nerve at the elbow: role of confounders.* *J Ultrasound Med.* 2008;27:737-43.
  - 9) **Chiou HJ, Chou YH, Cheng SP, et al.** *Cubital tunnel syndrome: diagnosis by high-resolution ultrasonography.* *J Ultrasound Med.* 1998;17:643-8.
  - 10) **Koenig RW, Pedro MT, Heinen CP, et al.** *High-resolution ultrasonography in evaluating peripheral nerve entrapment and trauma.* *Neurosurg Focus.* 2009;26:E13.
  - 11) **Baryrak AO, Bayrak IK, Turker H, Elmali M, Nural MS.** *Ultrasonography in patients with ulnar neuropathy at the elbow: comparison of sectional area and swelling ratio with electro physiological severity.* *Muscle Nerve.* 2010;41:661-6.
  - 12) **American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of neurology, American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation.** *Practice parameter for electrodiagnostic studies in ulnar neuropathy at the elbow: summary statement.* *Muscle Nerve.* 1999;22:408-11.
  - 13) **Dellon AL.** *Review of treatment results for ulnar nerve entrapment at the elbow.* *J Hand Surg Am.* 1989;14:688-700.
  - 14) **Akahori O.** *Cubital tunnel syndrome: grade of palsy and prognosis and selection of operation.* *Orthop Surg Traumatol.* 1986;29:1745-51.
  - 15) **Caputo AE, Watson HK.** *Subcutaneous anterior transposition of the ulnar nerve for failed decompression of cubital tunnel syndrome.* *J Hand Surg Am.* 2000;25:544-51.
  - 16) **Kim YJ, Lee SH, Kong BS.** *A retrospective review of 37 anterior subcutaneous transpositions in cubital tunnel syndrome.* *J Korean Soc Surg Hand.* 2005;10:181-6.
  - 17) **Park MJ, Sun JI.** *Clinical outcomes of McGowan grade III severe cubital tunnel syndrome following anterior submuscular transposition of the ulnar nerve.* *J Korean Soc Surg Hand.* 2005;10:66-70.
  - 18) **Pyun YS, Jeon SH, Bae KC, Yeo KK.** *Anterior subcutaneous ulnar nerve transposition for cubital tunnel syndrome.* *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2005;8:36-42.
  - 19) **Kato H, Hirayama T, Minami A, Iwasaki N, Hirachi K.** *Cubital tunnel syndrome associated with medial elbow Ganglia and osteoarthritis of the elbow.* *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:1413-9.

## 초 록

**목적:** 주관절부 척골 신경병증에서 술 전에 시행한 초음파 소견과 그 유용성에 대하여 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 척골 신경병증을 진단 받고 술 전 초음파 검사를 시행한 22예를 대상으로 하였다. 장축 영상을 통해 척골 신경의 주행 경로, 위치, 굵기와 신경 주위 공간 점유 병소 등을 확인하였고, 단축 영상을 통해 내상과 근위부 3 cm, 후방, 원위부 3 cm에서의 단면적 및 척골 신경 부종 비를 측정하여 전기 생리학적 검사 및 술 전 임상적 평가와의 연관성을 파악하였다.

**결과:** 초음파 검사상 총 22예 중 21예 (95.5%)에서 주관절 내상과 후방부에 척골 신경의 미만성 부종 소견이 관찰되었다. 이 중 공간 점유 병소는 4예로, 결절성 낭종이 3예, 이소성 골화가 1예 있었다. 내상과 부위 척골 신경의 평균 단면적이 근위부 및 원위부의 평균 단면적보다 통계학적으로 유의하게 컸다 ( $p < 0.05$ ). 척골 신경 부종 비는 전기 생리학적 검사 및 술 전 임상적 평가와 통계학적 유의성을 가지지 않았다 ( $p > 0.05$ ).

**결론:** 주관절부 척골 신경병증에서의 초음파 검사로 신경의 형태학적 변화를 알 수 있을 뿐만 아니라 공간 점유 병소 또는 신경 탈구 등의 원인을 파악하는데 도움이 되었다. 초음파 검사는 전기 생리학적 검사와 더불어 척골 신경병증의 정확한 진단 및 치료 방법의 선택에 유용한 방법으로 판단된다.

**색인 단어:** 주관절, 척골 신경, 초음파