

# 실시간 탄성초음파를 이용한 만성 뇌졸중 후 편마비 환자의 상지 강직에 대한 사암침 효과 연구

백경민<sup>1</sup>, 권동락<sup>2</sup>, 박기영<sup>2</sup>

<sup>1</sup>대구한의대학교 한의과대학 심계내과학교실, <sup>2</sup>대구가톨릭대학교 의과대학 재활의학과교실

---

## Study of the Effects of *Sa-am* Acupuncture on Upper Limb Spasticity in Patients with Chronic Post-stroke Hemiparesis using Real-time Sonoelastography

Kyung-min Baek<sup>1</sup>, Dong-rak Kwon<sup>2</sup>, Gi-young Park<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Cardiovascular and Neurologic Diseases, College of Oriental Medicine, Daegu Haany University

<sup>2</sup>Dept. of Rehabilitation Medicine, School of Medicine, Catholic University of Daegu

### ABSTRACT

**Objectives :** To investigate the effects of *Sa-am* acupuncture on muscle architecture and elastic properties of the spastic elbow flexor and to evaluate the correlation between clinical findings and parameters of real-time sonoelastography (RTS) in patients with chronic post-stroke hemiparesis.

**Materials and Methods :** Seven patients (five males, two females) with chronic post-stroke hemiparesis were included. *Sa-am* acupuncture of *Ganseunggyeok* (肝勝格: LU8 LR4 補, HT8 LR2 瀉) was applied to the unaffected side 3 times a week for 4 weeks. During each acupuncture treatment period, patients were requested to exercise their affected arm, and spasticity and functional recovery outcomes of the affected arm were evaluated before and after *Sa-am* acupuncture treatment. Clinical outcomes were assessed using motricity index (MI), modified Ashworth scale (MAS), Fugl-Meyer assessment scale (FMA) and modified Barthel index (MBI) for elbow flexor spasticity. RTS images indicate the relative hardness of the examined muscles ranged from red (hard) to purple (soft) for color-scale, and from black (hard) to white (soft) for hue scale. Color and hue histograms of the biceps brachii and brachialis were analyzed using Image J software, and median red, blue, and hue pixel intensity were obtained.

**Results :** MI and FMA score significantly increased and MAS score significantly decreased ( $p < 0.05$ ). F-wave maximal amplitude of affected abductor pollicis brevis significantly decreased ( $p < 0.05$ ). Muscle thickness of affected brachialis significantly increased ( $p < 0.05$ ). Red and green pixel intensity of affected brachialis significantly decreased ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions :** Our study revealed that *Sa-am* acupuncture is effective as a useful and safe treatment for spasticity in chronic post-stroke hemiparesis.

**Key words :** stroke, spasticity, *Sa-am* acupuncture, *Ganseunggyeok*, Sonoelastography

---

## 1. 서론

뇌졸중은 단일 장기 질환으로서는 우리나라에서 사망원인 1위이며, 사망하지 않더라도 운동장애, 감각장애, 언어장애 등 여러 심각한 후유증을 남기는 질환으로 노령 인구가 증가함에 따라 더욱 중

---

· 교신저자: 박기영 경상북도 경산시 하양읍 하양면 13-13  
대구가톨릭대학교 의과대학 재활의학과 교실  
TEL: 053-650-4492 FAX: 053-654-3881  
E-mail: parkgy@cu.ac.kr

요한 사회적 문제로 대두되고 있다. 뇌졸중 후 회복과정에 있어 환자들은 편측 혹은 사지의 운동 약화와 더불어 마비된 근육의 강직을 경험하게 된다. 강직은 뇌졸중 환자의 약 65%에서 동반되는 것으로 알려져 있는데<sup>1</sup> 일상생활 기능의 수행을 방해하고, 근육과 관절의 구축이나 통증을 야기할 수 있으며, 기능을 제한하는 등 성공적 재활치료에 중요한 방해요소로 작용하고, 심미적으로 좋지 못하며 결과적으로 삶의 질에 영향을 미치게 된다<sup>2</sup>. 뇌졸중 후 편마비 환자에서 강직의 유형은 상지에서는 굴곡근의 긴장도가 우세하고, 하지에서는 신전근과 내전근의 긴장도가 우세하다. 상지의 경우 견관절 내전근, 주관절 굴곡근, 완관절 및 수지 굴곡근, 요척관절 회내근의 긴장도가 우세하고 상대적으로 신전근군은 약화되어 있는 형태를 보인다<sup>3</sup>. 중증의 하지 근력 약화를 가진 뇌졸중 편마비 환자에서 강직은 하지의 근력 약화를 보상하여 환자의 기립과 보행에 도움이 되는 긍정적인 면도 가지고 있으나 상지의 강직은 어깨를 포함한 상지관절의 통증과 구축, 보행 장애 및 독립적 일상생활 동작 수행 제한 등을 야기한다<sup>4</sup>.

이러한 강직에 대한 치료는 긴장이 항진된 상태로 인하여 발생된 증상을 감소시키는 것을 목적으로 하며, 치료방법으로 운동요법과 전기자극 요법을 포함한 재활요법과 항강직 약물의 투여, 그리고 신경독성 약물을 이용한 화학적 신경차단술과 외과적 수술 등이 있다. 그러나 약물요법은 중추신경계에 작용하여 졸림과 진전적 근력약화, 인지기능장애 등의 부작용으로 재활치료에 오히려 방해가 되기도 하고, 근육에 작용하는 약물은 간독성을 나타내어 복용에 많은 제한이 있다. 또한 화학적 신경차단술은 국소적 부위 강직에만 효과가 있어 제한적이며 고가의 치료비용이 소요된다. 수술요법의 경우에서도 근골격계에 대한 수술은 근본적 처치가 아니라 대증적인 처치로 강직으로 인한 변형과 관절구축을 예방하고 기능을 향상시키기 위해 시행하지만, 수술 후에도 대부분 변형이 다시 발생하

고 많은 부작용이 발생하는 것으로 알려져 있다<sup>5</sup>. 이러한 이유로 강직에 대한 치료 효과를 입증하기 위해 많은 연구가 진행되어 왔으나 아직까지 만족할만한 치료효과나 치료방법이 체계적으로 정립되어 있지 않은 상황이다.

한의학에서는 TENS<sup>6</sup>, 침<sup>7,8</sup>, 뜸<sup>9</sup>, 약침<sup>10</sup>, 전침<sup>11-14</sup> 등 다양한 방법을 활용하여 중풍 후 강직을 치료하는 연구가 이루어져 왔으나 그 효과는 다양하고 정량화되지 않은 치료효과의 검증법을 이용하고 있어 체계적인 연구가 필요한 실정이다. 특히 강직에 대한 국외연구로 전침을 이용한 연구보고는 많은 반면 한국 고유의 침법이며 실제 임상에서 뇌졸중 환자에 많이 활용되고 있는 사암침법을 이용한 강직의 완화에 대한 연구는 전무하다.

이에 본 연구에서는 만성 뇌졸중 후 편마비 환자를 대상으로 임상적 평가, 전기진단학적검사 및 초음파 검사 등을 이용하여 사암침의 상지 강직 완화와 상지 기능회복의 치료 효과를 판정하고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구 대상

#### 1) 선정기준

2012년 1월부터 2012년 12월까지 대구가톨릭대학교병원 재활의학과에서 외래재활치료를 받고 있는 20세 이상의 뇌졸중 환자 중에 발병일로부터 6개월 이상 경과하고 마비측의 상지 주관절 경직이 Modified Ashworth Scale(MAS)상 1+이상인 환자를 대상으로 하였다(Table 1). 대상 환자들은 모두 약물요법, 재활운동요법, 침요법 등을 병행하여 치료하였으며, 항강직약과 근이완제를 시험 전부터 이미 투약 중인 환자는 용량의 변화를 주지 않았고, 그 외는 새롭게 투약하지 않았다.

Table 1. General Characteristics of Patients.

	Gender /age	Affected side	Onset	Stroke type
Patient 1	M/56	Rt	2004.02.21	Infarction
Patient 2	M/42	Lt	2002.09.10	Infarction
Patient 3	F/45	Lt	2011.10.14	Hemorrhage
Patient 4	M/68	Lt	2004.03.07	Infarction
Patient 5	F/41	Rt	2011.05.20	Infarction
Patient 6	M/54	Lt	2005.06.26	Hemorrhage
Patient 7	M/40	Lt	2010.01.22	Hemorrhage

## 2) 제외기준

- (1) 뇌졸중 재발 방지를 위해 혈액응고 억제제인 warfarin을 복용하고 있는 환자
- (2) 과거 침 치료 후 부작용 경험이 있는 환자
- (3) 20세 미만의 환자
- (4) 간질, 부정맥을 가진 환자
- (5) 심박동기, 신경자극기를 부착한 환자
- (6) 인지기능 저하로 임상적 평가가 불가능한 환자
- (7) 임신부나 수유중인 여성환자
- (8) 기타 시험자가 본 연구에 부적합하다고 판단한 환자

## 2. 연구방법

## 1) 경혈의 선택 및 치료방법

취혈자리는 사암침의 간승격(경거 LU8, 중봉 LR4 補 소부 HT8, 행간 LR2 瀉)<sup>15</sup>을 선택하여 건측에 시술하고, 圓方補瀉 및 迎隨補瀉法을 사용하였다. 침은 1회용 stainless steel 멸균 호침(동방침 구제작소, 0.20×30 mm)을 사용하였고, 침치료는 4주간, 주 3회, 총 12회로 하였으며, 유침 시간은 25분으로 실시하였다. 유침하는 동안 환측 상지 주관절의 굴곡과 신전 운동을 반복하도록 하였다. 침치료는 격일로 사암침만을 시술했으며, 기타 침치료는 배제하였다.

## 2) 평가 방법

평가는 시술 전, 시술 직후에 각각 실시하여 사

암침의 치료효과를 분석하였다. 사암침 치료기간과 치료 후 평가기간 동안 강직약물 복용과 외래 재활 치료 횟수는 치료 전과 동일하게 유지하였다. 임상적 평가로 상지운동실행 평가를 위한 상지 Fugl-Meyer Assessment Scale, 독립적 일상생활동작 수행을 평가하기 위해 Modified Barthel Index, 상지 강직 평가를 팔꿈치의 Modified Ashworth Scale, 상지 근력 평가를 위해 Motricity Index를 측정하였다. 전기진단학 검사는 근전도 검사 기계(Synergy<sup>R</sup>, Medelec, USA)를 이용하여 단무지외전근의 F/M 비를 측정하였다. 실시간 탄성초음파 검사는 초음파 검사(Antares<sup>R</sup>, Simens, Germany)를 이용하여 재활의학과 전문의에 의해 양측 위팔두갈래근과 위팔근에서 시행하였다. 획득한 실시간 탄성초음파 영상은 Image J 프로그램을 이용하여 양측 위팔두갈래근과 위팔근의 빨강, 초록 및 파랑 색 화소강도(colored pixel intensity)와 색조 화소강도(Hue pixel intensity)의 중앙값을 측정하여 사암침 치료 전후의 변화를 비교하였다.

## 3) 통계처리

사암침 치료 전과 4주 후의 상지기능 평가 척도, 전기진단학적 결과 및 실시간 탄성초음파의 변화에 대한 검정은 SPSS version 10.0을 이용하여 Wilcoxon Signed Ranks Test로 검정하였고, *p*-value 0.05 미만인 경우를 통계적 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

## III. 결 과

MBI를 제외한 MI, FMA, MAS 점수는 거의 모든 환자에서 호전된 결과를 보였다(Table 2). 환측 상지의 MI 점수는 사암침 치료 전 40.14점에서 치료 후 52.14점으로, FMA 점수는 치료 전 26.86점에서 치료 후 29.43점으로 유의하게 증가하였고, MAS는 치료 전 2.29에서 치료 후 1.67로 유의하게 감소하였다. 사암침 치료 전 후 MBI 점수는 각각 83.00, 83.43로 침술 전후에 유의한 차이가 없었다(Table 3).

Table 2. Clinical Assessment of Affected Upper Extremity Before and After Acupuncture in Each Patients.

Clinical Scale	Motricity Index (MI)		Fugl-Meyer Assessment Scale (FMA)		Modified Ashworth Scale (MAS)		Modified Barthel Index (MBI)	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
Patient 1	28	42	21	25	1+	1	53	53
Patient 2	28	50	23	25	1+	1	88	88
Patient 3	55	69	39	41	2	1+	99	99
Patient 4	28	47	17	19	1+	1	81	81
Patient 5	33	44	20	25	1+	1	68	71
Patient 6	37	37	13	15	3	2	94	94
Patient 7	72	76	55	56	2	1+	98	98

Table 3. Statistical Changes of Clinical Parameters of Affected Upper Extremity Before and After Acupuncture.

Parameters	Before acupuncture	After acupuncture
Motricity Index (MI)	40.14±17.02	52.14±14.62*
Fugl-Meyer Assessment Scale (FMA)	26.86±14.86	29.43±14.23*
Modified Ashworth Scale (MAS)	2.29±1.11	1.67±0.82*
Modified Barthel Index (MBI)	83.00±17.11	83.43±16.70

Values are mean ± SD.

\*  $p < 0.05$  from Wilcoxon Signed Ranks Test, before vs after acupuncture

전기 진단학적 검사 상 환측 무지외전근의 F파 평균 진폭과 F/M 비는 2명을 제외한 나머지에서 감소한 것으로 나타났다(Table 4). 통계적으로는 사암침 치료 전 후 유의한 차이가 없었으나 F파 최대 진폭은 치료 후 유의하게 감소되었다(Table 5).

Table 4. F Wave Parameters of Affected Abductor Pollicis Brevis Before and After Acupuncture in Each Patients.

Parameters	F-wave amplitude (mean) (mV)		F-wave amplitude (maximal) (mV)		F/M ratio	
	Before	After	Before	After	Before	After
Patient 1	0.4	0.4	0.6	0.5	0.058	0.061
Patient 2	0.7	0.2	1	0.3	0.075	0.016
Patient 3	1.8	1.6	2.4	2.1	0.282	0.238
Patient 4	0.6	0.4	0.8	0.5	0.049	0.036
Patient 5	0.9	0.8	1.3	1.2	0.31	0.157
Patient 6	1.1	0.7	1.6	1	0.127	0.082
Patient 7	0.3	0.4	0.5	0.5	0.029	0.037

Table 5. Statistical Changes of Electrodiagnostic Parameters of Affected Abductor Pollicis Brevis Before and After Acupuncture.

Parameters	Before acupuncture	After acupuncture	$p$ -value
F-wave amplitude (mean) (mV)	0.83± 0.51	0.66±0.48	0.078
F-wave amplitude (maximal) (mV)	1.17±0.67	0.87±0.63	0.027*
F/M ratio	0.13±0.12	0.09±0.08	0.063

Values are mean ± SD.

\*  $p < 0.05$  from Wilcoxon Signed Ranks Test, before vs after acupuncture

초음파검사 상 환측 위팔두갈래근에서 1명을 제외한 나머지에서 사암침 치료 후 근육 두께가 증가되었으나 통계적으로는 유의하지 않은 것으로

나타났다. 환측 위팔근에서는 7명 모두 사암침 치료 후 근육 두께가 증가되었고 통계적으로도 유의한 것으로 나타났다(Table 6, 7).

Table 6. Muscle Thickness and Pennation Angle of Affected Biceps Brachii and Brachialis Before and After Acupuncture in Each Patients.

Parameters	Affected Biceps Brachii				Affected Brachialis			
	Muscle thickness (mm)		Pennation angle (°)		Muscle thickness (mm)		Pennation angle (°)	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
Patient 1	6.02	9.29	9.91	9.8	20.1	20.91	14.1	15.58
Patient 2	7.94	8.79	10.98	10.28	21.55	22.02	14.06	17.61
Patient 3	9.29	8.62	9.57	9.58	16.97	20	13.37	10.83
Patient 4	5	7.5	4.03	10.38	21.02	24.77	11.68	16.3
Patient 5	3.48	4.89	7.62	8.33	12.8	16.34	15.18	12.27
Patient 6	11.01	7.5	11.55	8.65	16.87	16.52	16.99	16.53
Patient 7	6.97	10.23	9.5	10.64	22.32	22.95	15.97	21.6

Table 7. Statistical Changes in Muscle Thickness and Pennation Angle of Affected Biceps Brachii and Brachialis Before and After Acupuncture.

Parameter	Affected Biceps Brachii			Affected Brachialis		
	Before	After	p value	Before	After	p value
	acupuncture	acupuncture		acupuncture	acupuncture	
Muscle thickness (mm)	7.10±2.57	8.12±1.72	0.31	18.80±3.41	20.50±3.17	0.028*
Pennation angle (°)	9.02±2.53	9.67±0.88	0.57	14.48±1.75	15.82±3.53	0.310

Values are mean ± SD.

\*P<0.05 from Wilcoxon Signed Ranks Test, before vs after acupuncture

색 탄성초음파검사상으로는 환측 위팔두갈래근 과 환측 위팔근의 빨강과 녹색 화소강도가 현저히 감소된 것으로 보이나(Fig. 1-4), 탄성초음파 검사 수치상으로는 환측 위팔근의 녹색 화소강도는 유

의하게 감소하였으나 나머지 검사수치는 침술 전 후 차이가 없었으며, 환측 위팔두갈래근의 경우 사 암침 치료 전후 유의한 차이가 없었다(Table 8, 9).

Table 8. Color and Hue Sonoelastography of Affected Biceps Brachii and Brachialis Before and After Acupuncture in Each Patients.

	Affected Biceps Brachii								Affected Brachialis							
	Red pixel intensity		Green pixel intensity		Blue pixel intensity		Hue pixel intensity		Red pixel intensity		Green pixel intensity		Blue pixel intensity		Hue pixel intensity	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After		
Patient 1	126.97	127.59	145.77	151.01	134.21	119.25	122.39	83.53	137.15	129.62	159.3	150.04	141.18	121.02	116.72	88.10
Patient 2	129.92	123.80	149.81	133.68	116.77	132.89	81.57	130.62	137.86	145.82	157.47	145.51	128.28	109.63	88.54	63.32
Patient 3	144.49	145.56	166.67	163.66	134.11	124.37	79.98	69.64	143.81	135.75	171.70	161.15	140.70	134.54	93.44	93.26
Patient 4	147.15	137.97	160.21	157.24	126.13	129.64	70.23	80.60	161.41	138.56	160.34	156.58	141.35	125.44	95.82	88.36
Patient 5	129.80	137.76	144.85	146.68	139.16	122.33	145.91	82.73	149.14	134.35	131.75	160.43	131.75	145.36	74.38	115.36
Patient 6	149.53	129.32	149.53	145.69	132.13	135.78	101.56	128.52	152.47	136.94	136.38	167.43	136.38	136.51	76.93	92.88
Patient 7	141.33	135.23	141.33	137.74	123.33	108.69	84.14	83.09	136.23	131.24	126.98	156.58	102.27	105.85	84.14	67.22

Table 9. Statistical Changes in Color and Hue Sonoelastography of Affected Biceps Brachii and Brachialis Before and After Acupuncture.

Parameter	Affected Biceps Brachii			Affected Brachialis		
	Before acupuncture	After acupuncture	p value	Before acupuncture	After acupuncture	p value
Red pixel intensity	135.89±7.79	133.89±7.44	0.40	145.44±9.42	136.04±5.32	0.063
Green pixel intensity	151.17±9.06	147.96±10.46	0.24	163.82±5.66	155.49±8.13*	0.018*
Blue pixel intensity	129.40±7.69	124.70±9.18	0.398	135.23±6.23	125.48±14.46	0.091
Hue pixel intensity	100.56±26.59	94.10±24.70	0.735	90.00±14.21	86.93±17.48	0.499

Values are mean ± SD.

\*  $P < 0.05$  from Wilcoxon Signed Ranks Test, before vs after acupuncture

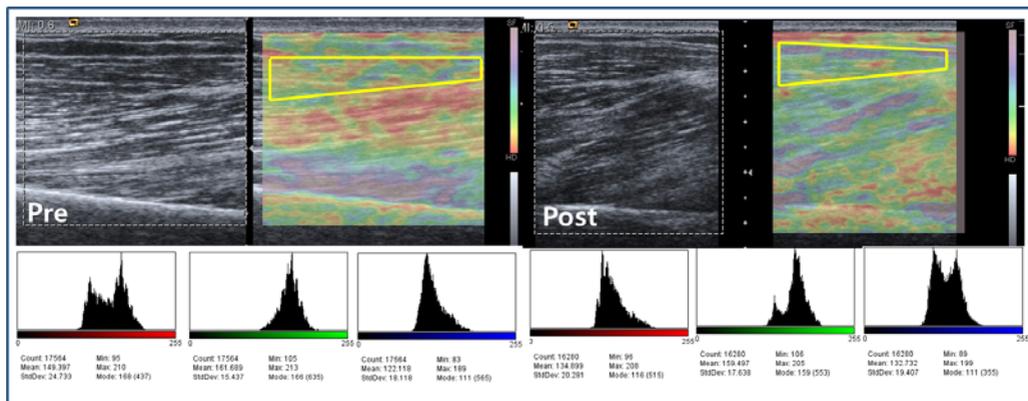


Fig. 1. Color sonoelastography of biceps brachii before and after acupuncture.

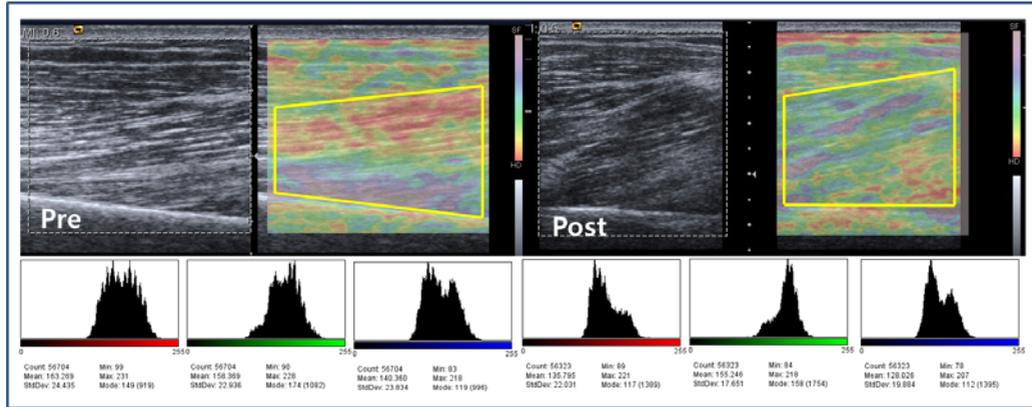


Fig. 2. Color sonoelastography of brachialis before and after acupuncture.

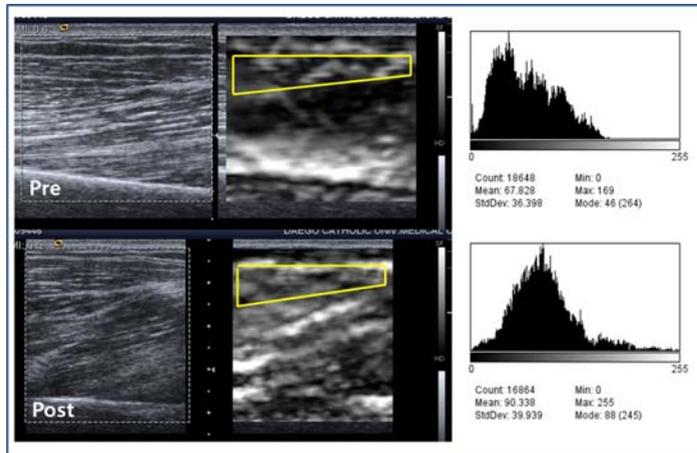


Fig. 3. Hue sonoelastography of biceps brachii before and after acupuncture.

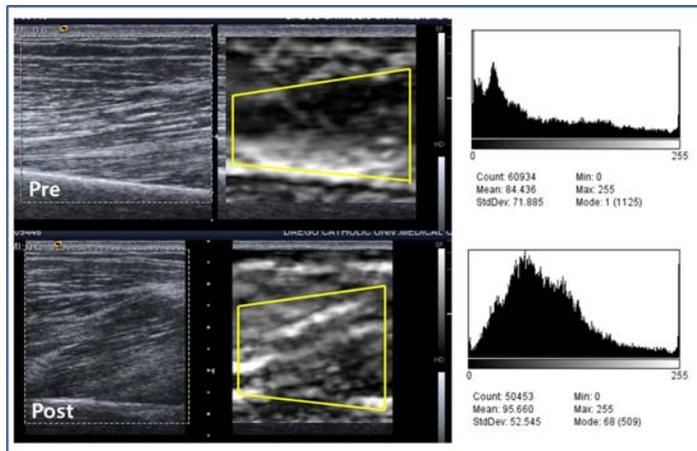


Fig. 4. Hue sonoelastography of brachialis before and after acupuncture.

## IV. 고 찰

뇌졸중 환자에서 강직(spasticity)은 근력의 약화, 감각 및 지각 손상과 더불어 기능장애를 일으키는 주된 증상 중의 하나이다<sup>1</sup>. 뇌졸중 환자의 반수 이상이 강직을 포함한 환측 상지의 중등도 또는 심한 정도의 장애가 나타나게 되는 것으로 추정되고 있는데<sup>16</sup>, 이러한 상지 기능장애는 식사, 옷 입기, 개인 위생활동, 활동성에 악영향을 미치는 등 일상생활 동작 수행에 장애를 주어 환자의 독립성을 저해하는 큰 원인이 되며, 결과적으로 치료 비용의 증가에 영향을 미치게 된다<sup>17</sup>.

한의학에서 강직이라는 용어는 없지만 문헌에 따라 위상성 신장반사의 항진과 근 긴장도의 증가를 痙, 痙瘕, 擗擗, 手足拘攣, 筋脈相引, 攣瘕, 肢體強痙拘急 등으로 표현하며<sup>18</sup>, 중풍 편마비로 인한 강직은 痙症과 유사하게 본다<sup>19</sup>. 특히 《黃帝內經素問·至真要大論》에서는 “諸暴強直 皆屬於風”이라 하여 風邪와의 연관성을 고려할 수 있다<sup>20</sup>. 《景岳全書》<sup>21</sup>에서는 血液枯燥 등으로 痙症의 발생 원인을 설명하였으며, 陰血血少, 筋脈失養 등의 원인도 제시되고 있다. 이 외에 筋枯, 強直, 筋急, 拘急 등에서 강직의 임상증상과 유사함을 찾아볼 수 있다.

한의학적인 강직 치료에 대한 기존 연구로는 박 등<sup>22</sup>이 중풍환자의 주관절 강직에 테이핑을 이용하여 유효한 효과를 보고하였고, 전침치료 효과와 관련하여 유 등<sup>11</sup>은 체침자극군과 전침자극군을 비교한 연구에서 중풍환자의 강직치료에 전침 자극이 유의한 결과를 얻었으며, 문 등<sup>9</sup>은 손목관절의 강직이 있는 중풍환자들을 뜸치료군과 전침치료군으로 나누어 연구한 결과 두 군 모두 효과가 있으나, 통계적으로 유의한 효과는 전침치료군에서 나타났다고 하였다. 또한 노 등<sup>23</sup>은 자하거약침을 사용한 연구에서 중풍환자의 하지 강직에 유효한 효과가 있음을 보고하였고, 노 등<sup>10</sup>은 중풍환자 상지 강직에 대해 봉약침치료군과 생리식염수치료군으로 나누어 치료한 결과 봉약침치료가 중풍환자 상지 강

직 및 기능 개선에 효과가 있는 것으로 나타났다고 하였다.

사암침법은 《難經·六十九難》의 “虛者補其母, 實者瀉其子, 當先補之, 然後瀉之”를 기본 토대로 하고 있다. 木, 火, 土, 金, 水의五行에 소속된 井, 榮, 俞, 經, 合의 경혈을 선택하여 自經과 他經의 補瀉를 겸하는 五行補瀉鍼法으로, 조선시대에 한국에서 창안된 고유 침술법이다<sup>24,25</sup>. 사암침법은 사암 선생에 의해 체계화되어 오행침이란 명칭으로 보급되었으며, 『難經』의 치료원칙에서 한차원 더 발전하여 ‘虛則瀉其官, 實則補其讐’의 이론을 발전시켰고, 變方을 잘 활용하여 정세의 변화에 따라 원칙처방을 변형하여 응용하였다<sup>15,26</sup>.

실제 임상에서는 사암침요법이 많이 활용되고 있으며, 뇌졸중 환자의 고혈압<sup>27</sup>, 언어장애<sup>28</sup>, 두통<sup>29</sup> 등의 증상에 대해 유의한 효과가 있는 것으로 알려져 있으나, 강직에 대한 사암침 연구는 전무하다. 임상에서 肝勝格은 肝主筋하는 臟象學的인 관점으로 肝陽上亢, 肝氣鬱結, 肝火上炎 등 각종 肝實證에 적용되며<sup>15</sup>, 손발이 오그라들고 뻣뻣해지는 筋急, 筋攣 등의 증상에는 肝勝格을 활용한다<sup>30</sup> 하여 급작스러운 경련 또는 만성화된 강직 등의 증상에 활용 가능하다.

본 연구는 만성 뇌졸중 후 편마비 환자들을 대상으로 임상적 평가, 전기진단학적 평가 및 실시간 탄성초음파 영상을 이용하여 사암침의 상지 강직 완화와 상지 운동기능 향상의 치료 효과를 보고자 하였다. 그 결과 임상적 평가에서 환측 상지의 MBI를 제외한 MI<sup>31</sup>, FMA<sup>32</sup>와 MAS<sup>33</sup>가 모두 호전된 결과를 보였다. 이는 사암침 간승격 치료로 상지 강직으로 인한 근 긴장도가 감소하고 상지 근력이 유의하게 호전되어 일상생활에 영향을 미칠 정도의 큰 호전을 보인 것으로 사료된다. 본 연구에 참여한 환자 7명의 평균 이환 기간은 5.2년으로 4주의 비교적 짧은 치료 기간에 임상적으로 큰 호전을 기대하기 어려움에도 불구하고 여러 객관적 평가 지표가 호전되었음은 사암침의 강직 이완 호

과가 뛰어난 것으로 생각할 수 있다.

전기 진단학적 검사에서는 환측 무지외전근의 F와 평균 진폭과 F/M 비는 사암침 치료 후 유의한 차이가 없었으나 F와 최대 진폭은 치료 후 유의하게 감소되었다. 강직은 신장반사의 과흥분성으로 인하여 증가된 힘줄반사와 더불어 긴장성 신장반사와 근 긴장도의 속도 의존적인 증가로 정의되며, 속도와 의존적인 신경학적 요소와 근육강직과 관계된 생역학적 요소로 구성되어 있다. 이러한 강직의 신경학적 요소를 평가하기 위하여 알파 운동신경원의 흥분을 측정하는 데 있어 보다 정밀한 지표로 알려진 F와의 진폭(mean and maximal), F/M 비<sup>34,35</sup>를 측정하였는데, 통계적으로 유의한 차이는 아니지만 F와 진폭과 F/M 비가 감소한 것은 사암침 치료가 운동신경 흥분을 억제하여 뇌졸중으로 인한 근긴장도의 증가를 완화시키는 것으로 생각된다.

실시간 탄성초음파 검사는 최근 개발된 최신 초음파 영상 기법으로 조직의 탄성도를 실시간으로 쉽게 측정할 수 있다. 탄성검사의 원리는 조직에 압박을 가했을 때 단단한 조직은 변위가 적게 일어나고, 부드러운 조직은 변위가 많이 일어나는 원리를 이용하였다. 색 탄성 초음파 검사에서 각각의 색상으로 조직 탄성 정도를 나타내는 데 예를 들어 부드러운 조직은 보라색으로, 중간 정도 정도의 조직은 녹색과 노란색으로, 단단한 조직은 빨간색으로 나타낸다. 색조 탄성 초음파 검사는 흰색과 검은색으로 조직의 탄성 정도를 나타내는 데 부드러운 조직은 흰색을, 단단한 조직은 검은색을 나타낸다. 획득된 실시간 탄성초음파 영상은 image J 프로그램을 사용하여 각 색상의 중앙값을 측정할 수 있어 객관적인 영상 분석을 할 수 있다. 따라서 실시간 탄성 초음파 검사는 근육 탄성을 생체역학적, 병리생리학적 관점에서 측정할 수 있는 유용한 영상기법이다.<sup>36</sup> 환측 팔꿈치 굽힘근에 대한 초음파와 탄성초음파 검사 결과 위팔두갈래근에서는 유의한 변화가 없었으나 환측 위팔근에서 사암침 치

료 후 근육 두께가 유의하게 증가하였고, 녹색화소 강도가 유의하게 감소되어 강직으로 인한 단단한 근육조직이 사암침 치료에 의해 강직이 완화되어 조직의 변화가 있음을 알 수 있다. 이 결과에서 독특한 점은 해부학적으로 보다 표면에 위치하여 상완 및 전완을 굽히는 위팔두갈래근보다 내부에 위치하여 들기, 당기기, 턱걸이 등의 상완의 강력한 움직임을 만들어내는 위팔근에서 상대적으로 강직을 완화시키는 효과가 컸다는 것이다. 이러한 변화는 평균 5년 이상의 만성 뇌졸중 후유장애 환자에서 일반적인 약물요법, 운동요법 등의 재활치료만으로는 기대하기 힘든 것으로 사암침 강능격 치료가 강직을 동반한 뇌졸중 환자에게 유용한 치료법으로 활용될 수 있음을 나타낸다.

본 연구는 뇌졸중으로 인한 강직 환자에게 사암침 치료를 적용하였을 때 강직 감소와 상지기능의 회복에 긍정적인 영향을 주어 향후 만성 뇌졸중 후 강직형 편마비 환자에서 기존의 재활치료와 더불어 이환된 상지의 기능 향상과 강직 감소를 위한 유용한 치료방법으로 함께 사용될 수 있을 것으로 생각되며, 강직 치료에 대한 방향을 설정할 수 있다는 데에 의의가 있다. 또한 여러 가지 주관적인 요소를 배제하며 뇌졸중 후 강직 치료의 효과적인 방법을 모색하고 그 효과의 객관적인 검증을 위해 임상적 평가 척도, 전기 생리학적 측정 방법, 실시간 탄성초음파를 이용하여 기존의 주관적인 평가방법에 비해 정량화되고 아날로그 신호를 컴퓨터화된 디지털화시킴으로써 검사자의 주관적인 의견이 배제되는 장점을 지닌다. 그러나 본 연구를 시행함에 있어 보다 장기간의 추적 평가가 없는 점과 많은 임상례를 확보하지 못한 제한점이 있다. 향후의 연구에서는 4주 이상의 충분한 기간 동안의 치료와 치료효과의 평가, 잔류효과를 보기 위해 치료 중단 후 일정기간 후의 추적 평가, 충분한 임상례 확보 등의 보완이 필요하다.

## 감사의 글

본 연구는 보건복지부 보건산업육성지원 통합의료센터 건립지원 연구사업(과제번호 : 20-11-0-090-091-3000-3033-320)에 의하여 수행되었습니다.

## 참고문헌

1. McGuire JR, Harvey RL. The prevention and management of complications after stroke. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 1999;10:857-74.
2. 김진호, 한태륜. 재활의학. 서울: 군자출판사; 2003, p. 263-88, 293-361.
3. 한태륜, 김진호, 전민호, 김상범. 편마비 환자에서의 경직의 평가. *대한재활의학회지* 1993;17(1):18-25.
4. 김연희, 한태륜, 정한영, 전민호, 이종민, 김덕용, 등. 뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침. *Brain & Neuro Rehabilitation* 2009;2:1-38.
5. 대한뇌졸중학회. 뇌졸중. 서울: 이퍼블릭; 2009, p. 424.
6. 김용석. 중풍경직에 전침, TENS 및 신경근 자극기의 효과에 대한 연구. *대한침구학회지* 2000;17(2):209-20.
7. Fink M, Rollnik JD, Bijak M, Borstadt C, Dauper J, Guerguelcheva V, et al. Needle acupuncture in chronic post-stroke leg spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(4):667-72.
8. Wayne PM, Krebs DE, Macklin EA, Schnyer R, Kaptchuk TJ, Parker SW, et al. Acupuncture for upper-extremity rehabilitation in chronic stroke: a randomized sham-controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86(12):2248-55.
9. Moon SK, Whang YK, Park SU, Ko CN, Kim YS, Bae HS, et al. Antispastic Effect of Electroacupuncture and Moxibustion in Stroke Patients. *Am J Chin Med* 2003;31(3):467-74.
10. 노주환, 박정아, 조성우, 훈현민, 장경전, 송춘호, 등. 중풍환자의 상지 경직에 대한 봉약침의 효과. *대한침구학회지* 2010;27(4):115-25.
11. 유진호, 강성길, 김용석. 전침자극이 중풍환자의 경직에 미치는 효과. *대한침구학회지* 1999;16(2):1-12.
12. Kang SK, Kim YS. Effectiveness of Electroacupuncture on Spasticity in Stroke Patients. *Journal of Oriental Medicine* 1997;2(1):25-32.
13. 심우진, 정석희, 이종수, 김성수, 신현대. 중풍 주관절 경직에 대한 음경과 양경 전침 효과의 비교. *한방재활의학과학회지* 2003;13(1):95-111.
14. 이선우, 윤종민, 손지우, 강백규, 박상무, 윤효진, 등. 뇌졸중 환자의 상지 경직에 대한 전침의 치료 효과. *대한한방내과학회지* 2007;28(3):492-501.
15. 주현욱, 이경상, 이재황, 김성균. 사암침법. *고양: 대성의학사*; 2005, p. 73-4, 190, 269.
16. Bipin BB. Management of Spasticity in Stroke. *Br Med Bull* 2000;56(2):476-85.
17. Lalith E, Sarkunam. Rehabilitation medicine: 3. Management of adult spasticity. *CMAJ* 2003;169(11):1173-9.
18. 張伯景. 中醫內科學. 北京: 人民衛生出版社; 1988, p. 469-70.
19. 김영석. 임상중풍학. 서울: 서원당; 1997, p. 350, 454.
20. 홍원식. 校勘直譯 황제내경소문. 서울: 전통문화연구회; 1996, p. 500.
21. 張介賓. 景岳全書. 서울: 대성문화사; 1988, p. 203-15.
22. 박영희, 신현대, 김성수, 정석희, 이종수. 테이핑이 편마비 환자의 주관절 경직에 미치는 영향. *한방재활의학과학회지* 2001;11(1):159-71.
23. 노주환, 박정아, 윤현민, 장경전, 송춘호, 안창범, 등. 중풍 환자의 하지 경직에 대한 자하거약침의 효과 연구. *대한약침학회* 2009;12(4):

- 97-110.
24. 임종국. 침구치료학. 서울: 집문당: 1983, p. 647.
  25. 전국한의과대학 침구경혈학교실 편저. 침구학 (하). 서울: 집문당: 1993, p. 1132-6.
  26. 사암도인. 사암오행침해설. 서울: 음양맥진출판사: 1983, p. 17-8.
  27. 박영수, 김은미, 김영일, 홍권의, 이현. 뇌졸중 환자에서 사암침의 혈압강화에 대한 고찰. 대한침구학회지 2004;21(4):217-23.
  28. 송민식, 김영화, 장석근, 김정호, 임윤경, 강재희, 등. 중풍 후 언어장애 환자 20례에 대한 체침과 사암침 치료의 임상적 비교 고찰. 대한침구학회지 2003;20(6):160-7.
  29. 홍권의, 박양춘, 조정호, 조현경, 정인철, 강위창, 등. 만성 긴장성 두통 환자에 대한 사암침 치료효과의 Pilot 임상연구. 대한침구학회지 2007; 24(1):13-28.
  30. 김경조. 월오사암오행침요법. 고양: 월오사암: 2007, p. 436.
  31. Bohannon RW. Motricity index scores are valid indicators of paretic upper extremity strength following stroke. *J Phys Ther Sci* 1999;11(2):59-62.
  32. Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The Fugl-Meyer assesement of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Neurorehabil Neural Repair* 2002; 16(3):232-40.
  33. Kaya T, Karatepe AG, Gunaydin R, Koc A, Ercan UA. Inter-rater reliability of the modified Ashworth scale and modified modified ashworth scale in assessing poststroke elbow flexor spasticity. *Int J Rehabil Res* 2011;34(1):59-64.
  34. Milanov IG. F-wave for assessment of segmental mononeurone excitability. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1992;32(1-2):11-5.
  35. Fisher MA. F/M ratios in polyneuropathy and spastic hyperreflexia. *Muscle Nerve* 1988;11:217-22.
  36. Kwo DR, Park GY. Diagnostic value of real-time sonoelastography in congenital muscular torticollis. *J Ultrasound Med* 2012;31:721-27.