

뇌졸중 환자의 상지부종에 대한 정량적 감각 평가

Quantitative sensory Testing on Edema of Upper Extremity for Stroke Patients

이영신*, 정대인**, 김경윤***

동신대학교대학원 물리치료학과*, 광주보건대학교 물리치료과**, 동신대학교 물리치료학과***

Young-Sin Lee(lys2321@naver.com)*, Dae-In Jung(jungdai@ghc.ac.kr)**,
Kyung-Yoon Kim(redbead7@hanmail.net)***

요약

본 연구는 뇌졸중 편마비 환자를 대상으로 비마비측과 상지부종이 있는 마비측의 정량적 감각 평가(QST)를 비교함으로써 부종 관리 및 치료에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다. 연구의 목적에 맞는 아 급성기 뇌졸중 환자 I 군(n=15)과 만성기 뇌졸중 환자 II 군(n=17)을 대상으로 비마비측과 마비측에 대한 상지용적의 차이, 기계적 동통 역치(MPT), 냉감역치(CST), 온감역치(WST), 냉통증역치(CPT), 온통증역치(WPT), 진동감각 역치(VST)에 대한 정량적 감각 평가(QST)를 실시하였다. 그 결과, 각 군내 비교 시 모든 측정 항목에서 유의한 차이가 나타났고(p<.001), I 군과 II 군의 군간 마비측 감각 평가 비교에서는 기계적 동통 역치(MPT)를 제외한 모든 측정 항목에서 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 아급성기에는 만성기에 비해 상지부종으로 감각역치 증가로 인한 감각저하가 초래되었음을 확인할 수 있었다. 뇌졸중 환자의 부종에 따른 감각적 특성 차이를 정량적 평가를 통해 알아보하고자 하였다.

■ 중심어 : | 뇌졸중 | 상지 부종 | 정량적 감각 평가 |

Abstract

This study is conducted to provide basic data through the Quantitative Sensory Testing(QST) about edema of the upper extremity with hemiplegia for subacute and chronic patients in management and treatment. For the purposes of the study group I, subacute stroke patients(n = 15) and group II, chronic stroke patients(n = 17), was targeted, it was performed difference between the unaffected side and affected side of the upper extremity volume, MPT, CST, WST, CPT, WPT and QST of VST. As the results, all measurement items showed significant differences when comparing each group of all(p<.001), group I and group II of patients affected side, there was a significant difference in the measurements, with the exception of items MPT sensory test(p<.05). In subacute than chronic numbness due to increased sensory threshold appears in the upper extremity edema was able to confirm. It was focused on the difference in sensory properties according to the edema of stroke patients through quantitative test.

■ keyword : | Stroke | Edema of the Upper Extremity | Quantitative Sensory Testing(QST) |

I. 서론

뇌졸중은 뇌혈관의 순환장애나 출혈로 인해 갑작스

러운 의식장애와 신체의 편측에 마비를 일으키는 뇌혈관 질환이며[1], 삶의 질(quality of life)에 저하와 더불어 사회에 심각한 문제를 초래하므로 재활치료의 필요

접수일자 : 2013년 09월 25일

수정일자 : 2013년 10월 25일

심사완료일 : 2013년 11월 04일

교신저자 : 김경윤, e-mail : redbead7@hanmail.net

성이 증대되고 있다[2]. 뇌졸중으로 인한 편마비 환자는 마비측 상지의 근력 약화(muscular weakness), 비정상적인 근긴장도(myotonus) 등의 운동기능 장애와 더불어 촉각(tactile sense), 위치 감각(sense of position), 온도감각(temperature sense), 통각(sense of pain) 등의 감각이 소실되며[3], 편마비 환자의 37%는 상지 부종으로 인해 재활의 어려움과 일상생활에 지장을 초래한다[4].

부종이란 간질조직 또는 체강 내에 체액의 과도한 축적을 말하는 것으로[5], 그 원인은 정확하게 밝혀져 있지 않지만, 상지 근력약화로 인한 정맥 혈류의 순환장애나 임파관 기능부전으로 인한 유출 단백질의 효과적 제거의 어려움 등으로 발생되며[7][8], 다른 원인으로는 뇌의 말초혈관 운동 장애로 인한 세동맥 확장, 마비측 상지 오랜 기간 의존적 자세(Dependent position)에 놓이는 경우, 수부 보조기를 착용하는 경우, 그 외 반사성 교감신경이영양증(Reflex Sympathetic Dystrophy : RSD)과 심부전이 동반되는 경우 등이 있다[9][10]. 결과적으로 혈관운동의 기능부전으로 인해 피부혈류와 온도 감각을 감소시킨다[6].

Post 등[11]은 뇌졸중 발병 후 상지부종은 주로 평균 2주 후에 발생되고, 2~4개월 사이에 해당되는 아급성기에 넓은 범위로 심하게 발생되며 손가락 관절의 경직(stiffness)과 전완의 감각과민(hyperesthesia), 온각, 땀을 흘리고 타는 듯한 통증(searing pain) 등의 변화를 겪게 된다[12][13]. 또한, 시기와 상관없이 부종이 장시간 지속되면 단백질 침착으로 관절, 근육, 신경과 혈관 등의 섬유화가 일어나며, 뇌졸중 환자의 상지부종이 있는 마비측은 공간인식 부족, 운동기능 회복 제약 등 일상생활의 어려움과 함께 심리적 고통까지 겪게 된다[13][14]. 한편, 측정시기에 따라 일부 차이는 있으나 통계학적으로 1.56%[13]에서 25%[15]가 만성부위통증증후군(Chronic Regional Pain Syndrome : CRPS) 증상을 동반하며, 뇌졸중과 부종 또는 관절 섬유간의 부정적인 상관성 등이 보고되었다[16].

뇌졸중 환자에 독립적 수행과 일상생활 복귀를 판단하기 위해서는 현재 기능평가와 치료 효과 등을 주기적으로 평가하는 것이 매우 중요하다[17-19]. 회복을 판

단하는데 높은 비중을 차지하는 운동기능은 지속적이고 객관적인 경과 비교를 통해 예후를 측정하지만, 재활치료 과정에 꼭 필요한 요소인 감각기능은 주관적인 평가이거나 혹은 쉽게 간과되어 지고 있다[6][20]. 특히, 기능적 회복을 위한 적극적인 치료적 중재가 필요한 뇌졸중 발병 초기에 방해 요소가 되는 상지부종에 대한 감각 평가 및 관리에 대한 지식이 매우 부족한 실정이고 전문서적들에서도 거의 언급이 되지 않고 있다[4][21]. 일반적으로 뇌졸중 환자의 마비측에 대한 감각 평가는 임상 평가도구를 사용하여, 주관적 평가의 한계인 측정 내 및 측정자 간 편차가 나타남으로 온도감각과 통증에 대한 정량적 감각 평가(Quantitative Sensory Testing: QST)를 통한 객관화가 필요하다[22].

객관적인 방법으로 정량적 감각 평가(QST)는 기계적 자극, 온도 자극, 화학적 자극 및 전기적 자극을 통해 다양한 원인으로 변하는 체성감각을 평가하는 유용한 방법이다[22][23]. 또한, 비침습적인 측정 방식으로 통증이 없고, 진단과 치료의 경과를 쉽게 관찰 할 수 있으며, 말초 신경계 뿐 만 아니라 중추신경계의 이상 유무도 간접적으로 알 수 있다[17][24].

이에 본 연구는 아급성기와 만성기 뇌졸중 편마비 환자의 마비측과 상지부종이 있는 마비측에 신뢰성과 민감성이 높은 정량적 감각 평가(QST)를 통해 객관적 결과를 비교함으로써 유병기간과 부종에 따른 감각적 특성 차이를 알아보고 뇌졸중 환자의 원활한 상지 재활을 위한 부종 관리 및 치료에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구 설계

대상자 선정을 위해 본 연구의 취지를 설명한 후 연구 참여에 동의한 50명 중 연구 대상에 부합하는 32명을 아급성기(subacute) 뇌졸중 환자 I 군(n=15)과 만성기(chronic) 뇌졸중 환자 II 군(n=17)으로 구분하고 마비측과 상지부종이 있는 마비측에 대한 정량적 감각 평가(QST)를 통해 비교하였다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 광주광역시 G병원의 입원환자 중 의학적 진단이 뇌졸중으로 발병이 2~4개월의 아급성기 편마비 환자와 1년 이상의 만성기 편마비 환자, 마비측 상지에 주사와 수액요법을 하지 않은 자, 상지용적계(Hand Volumeter) 측정 시 상지용적의 차이로 부종이 의심되는 자, 편마비 환자 중 동반된 심부전, 만성 간질환, 심부전과 심부정맥혈전 등이 없이 임상적으로 상지 부종이 의심되는 자, 의식상태가 명료하고 간단한 명령을 이해하고 수행할 수 있는 자, 다른 말초신경장애 혹은 수술이나 외상의 과거력이 없는 자, 언어장애가 없고 편측무시가 없는 자, 환자 및 보호자가 연구의 목적을 이해하고 연구에 동의한 자로 다음과 같다[표 1].

표 1. 대상자의 일반적 특성

	대상자(N=32)	
	I군(n=15)	II군(n=17)
나이(year)	55.17±9.26	64.17±8.65
키(cm)	166.9±7.56	162.5±6.76
몸무게(kg)	62.00±6.51	57.12±4.67
유병기간(month)	2.28±1.27	26.39±6.64
성별(M/W)	7/8	10/7
마비부위	left:6 right:9	left:9 right:8
병인	hemorrhage:9 infarction:6	hemorrhage:6 infarction:11

Values are showed mean±SD

3. 측정도구

(1) 상지용적 측정(Hand Volumeter)

본 연구의 대상자 선정과 군내 비마비측과 마비측, 군간 상지용적 차이에 대한 객관적인 비교를 위해 물의 이동을 이용하여 1% 미만의 오차로 신뢰할 수 있는 상지 용적계(Hand Volumeter, Preston, A Bissell, Miami, USA)를 사용하였다[18]. 미지근한 물을 채운 상지용적계를 수평한 테이블에 놓고, 손을 넣어 상단에 입구를 통해 넣힌 물의 차이를 비교하였다. 오차의 측정을 최소화하기 위해 다른 활동이 없는 오전에 2회 측정의 평균값을 상지용적으로 사용하였다.

(2) 기계적 동통 역치 평가(Von Frey Filament Test)

Von Frey Filament(North Coast Medical Inc. Touch-Test Sensory Evaluation, USA)는 객관적으로 기계적 동통 역치(Mechanical Pain Threshold : MPT)를 정량화 할 수 있는 도구로 본 연구에서는 비마비측과 상지부종이 있는 마비측을 평가하기 위해 사용하였다. 단일 필라멘트(monofilament)를 측정부위와 수직으로 약간 굽을 때의 힘으로 10번 반복적으로 기계적 자극을 주었고, 50%의 회피반응을 보이는 지점을 역치값으로 하였다[25].

(3) 온도 감각 평가(Thermal Sensation Test)

정량적 온도 감각 평가를 위해서 TSA-2001 Thermal Sensory Analyser(TSA-II, MEDOC Inc, Israel)를 이용하였다. 방해를 받지 않는 편안한 공간에서 자리에 앉아 온도 감지기(thermode)를 전완(forearm)에 부착하였고, 기준 온도 설정 후 초당 1°C씩 온도를 증가 또는 감소시켜 냉감역치(Cold Sensation Threshold : CST)와 온감역치(Warm Sensation Threshold : WST)를 측정하고, 자극을 통증으로 느끼는 냉통증역치(Cold Pain Threshold : CPT)와 온통증역치(Heat Pain Threshold : HPT)를 스스로 버튼을 누르게 하여 측정하였다[26]. 감각 역치는 4회씩, 4~6초의 휴식을 주었고, 통증 역치는 3회씩, 10초의 휴식으로 평균값을 구하였다[22]. 모든 온도는 기준 온도 30°C, 최대 온도 50°C, 최저온도 0°C로 측정되었고, 대상자가 냉감과 냉통증을 느끼지 못한 경우는 0°C, 온감과 온통증을 느끼지 못한 경우는 50°C로 측정 하였다[그림 1].

(4) 진동감각 역치 평가(Vibratory Sensation Threshold Test)

VSA-3000 Vibratory Sensory Analyzer(VSA-II, MEDOC Inc, Israel)를 이용하여 진동감각 역치(Vibratory Sensation Threshold : VST)를 측정 하였다. 1µm/s씩 증가 시켜 진동을 느끼는 순간 스스로 버튼을 누르게 하였다. 총 4회 측정 후 평균값을 사용하였고, 측정 전 주의사항을 충분히 설명하고 연습 후 실시 하였다[20].



그림 1. 온도 & 진동 감각 평가도구(TSA-II & VSA-II)

4. 통계방법

본 연구의 자료는 SPSS 18.0 프로그램을 이용하여 평균 및 표준편차를 산출하였고, 각 군간 및 군내에 상지용적의 차이 비교와 비마비측과 상지 부종 있는 마비측 감각을 비교하기 위해 Independent t-test를 실시하였다. 모든 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

III. 연구결과

1. 비마비측과 마비측 상지용적 비교

유병기간에 따른 부종의 유무와 비마비측과 마비측 상지용적을 비교하기 위해 실시한 상지용적계 측정 결과, 비마비측과 마비측 상지용적의 군내 비교 시 아급성기($p<.001$)와 만성기($p<.05$) 두 군에서 유의한 차이가 나타나, 모든 군에 상지부종을 확인 할 수 있었다. 비마비측에 상지용적의 군간 비교 시 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 마비측에 상지용적의 군간 비교 시 유의한 차이와($p<.01$), 상지용적의 차이 값에 군간 비교에서 유의한 차이로($p<.001$), 아급성기에 상지부종이 더욱 심각함을 알 수 있었다[표 2].

표 2. 비마비측과 마비측 상지용적 비교(ml)

Group	I	II	t	P
US	464.3±49.30	458.7±63.32	.270	.789
AS	550.3±57.77	478.3±66.27	3.172	.004**
t	12.380	2.847		
p	.000***	.013*		
US-AS	86.07±26.92	19.67±26.76	6.775	.000***

Mean±SD

*** : $p<.001$, ** : $p<.01$, * : $p<.05$

Unaffected Side : US, Affected Side : AS

2. 비마비측과 마비측의 상지부종에 대한 정량적 감각 평가(QST) 비교

두 군의 비마비측과 상지부종이 있는 마비측에 기계적 동통역치(MPT), 냉감역치(CST), 온감역치(WST), 냉통증역치(CPT), 온통증역치(HPT), 진동감각역치(VST)의 군내 비교 시 모든 측정 항목에서 유의한 차이가 나타났고, 이는 아급성기와 만성기 뇌졸중 환자의 비마비측과 상지부종이 있는 마비측에 감각 차이를 확인 할 수 있었다($p<.001$).

두 군의 비마비측에 대한 군간 정량적 감각 평가 비교 시 유의한 차이가 나타나지 않았고, 상지부종이 있는 마비측에 대한 군간 비교 시 기계적 동통 역치(MPT)를 제외한 모든 측정 항목에서 유의한 차이가 나타났다(CST, WST, CPT, HPT, $p<.001$, VST, $p<.05$) [표 3]. 이는 만성기 뇌졸중 환자에 비해 아급성기 뇌졸중 환자의 상지부종이 있는 마비측에 감각 저하를 확인 할 수 있었다.

IV. 고찰

뇌졸중 편마비 환자는 마비측의 운동기능 저하로 인한 단백질의 침착과[7][8], 보조기 착용, 장기간 의존적 자세, 뇌의 말초혈관 운동 장애로 마비측 상지에 부종이 발생하게 되며, 부종이 심하거나 오랜 기간 지속된 경우 피부변화, 감각변화, 통증, 운동범위와 기능감소 등의 신체적인 문제와 불안, 우울 등 정신적 문제를 일으켜, 일상생활로의 복귀와 삶의 질의 저하를 초래한다[14][27]. 따라서, 조기에 정확한 평가가 시행되어야 하며 관리 및 치료에 있어 현재 기능적 평가로 예후를 예측하는 것이 중요하다[18][28].

임상에서 시행되고 있는 기초 평가 중 하나인 감각 평가는 대부분 주관적 평가로 이루어지고 있는데, 신경계 환자의 정확한 감각 평가에는 한계가 있어 체감각의 구심성 경로에 대한 문제점까지 객관적으로 평가 할 수 있는 정량적 감각 평가(QST)가 유용하다[23][26]. 본 연구는 숙련된 검사자와 상당한 시간이 필요한 다른 검사와 달리, 아주 간단한 방법으로 재현성이 높아 장기

표 3. 비마비측과 마비측의 상지부종에 대한 정량적 감각 평가(QST) 비교

	Group	I	II	t	P
MPT(score)	US	2.62±0.60	2.69±1.00	-.168	.868
	AS	5.94±0.51	5.35±1.12	1.944	.084
	t	13.436	5.599		
	p	.000***	.000***		
CST(°C)	US	26.87±3.10	27.38±4.67	-.350	.729
	AS	7.57±5.22	17.73±3.41	-6.314	.000***
	t	10.813	5.994		
	p	.000***	.000***		
WST(°C)	US	33.91±2.13	32.42±4.83	1.095	.283
	AS	47.27±3.02	40.41±4.32	5.049	.000***
	t	-15.120	-5.853		
	p	.000***	.000***		
CPT(°C)	US	25.27±3.42	26.42±3.47	-.912	.370
	AS	8.36±5.96	17.27±3.29	-5.076	.000***
	t	11.332	8.119		
	p	.000***	.000***		
HPT(°C)	US	31.63±4.31	29.67±4.22	1.259	.218
	AS	48.30±3.05	38.04±4.15	7.714	.000***
	t	-11.416	-4.904		
	p	.000***	.000***		
VST(μ m/s)	US	5.57±1.40	5.44±1.91	22.20	.828
	AS	36.00±4.10	29.40±6.42	2.336	.044
	t	22.200	11.605		
	p	.000***	.000***		

Mean±SD

*** : p<.001, ** : p<.01, * : p<.05

MPT : Mechanical Pain Threshold, CST : Cold Sensation Threshold, WST : Warm Sensation Threshold, CPT : Cold Pain Threshold, HPT : Heat Pain Threshold, VST : Vibratory Sensation Threshold

Unaffected Side : US, Affected Side : AS

적으로 환자의 추적평가가 용이한 객관적 측정도구를 이용하여 뇌졸중 환자의 상지부종에 대한 정량적 감각 평가를 실시하였다[20][22][23]. 또한, 감각에 대한 평가는 개인에 따라 역치의 차이가 나타날 수 있으므로 반대쪽 동일 부위를 평가함으로써 뇌졸중 환자의 기능 회복을 위한 상지부종 관리에 유용한 객관적 정보 제공을 하고자 하였다[29].

뇌졸중 발병 후 부종은 평균 2주 후부터 상지에서 흔히 발견되며, 비마비측과 마비측에 상지용적 측정 시 8~30(ml)정도의 차이가 나타난다[18]. 상지용적계를 이용하여 측정한 비마비측과 마비측의 상지용적 차이 결과, 아급성기에 해당하는 I 군은 86.07±26.92 (ml), 만

성기에 해당하는 II 군은 19.67±26.76(ml)로 마비측 상지에 부종을 확인 할 수 있었다. 또한, 군간 마비측 상지용적(p<.01)과 상지용적의 차이 값 비교 시 유의한 차이가 있었다(p<.001)[표 2]. 이는 유병기간이 2.28±1.27개월의 아급성기 뇌졸중 환자가 26.39±6.64개월에 해당하는 만성기 뇌졸중 환자보다 심한 부종 상태를 확인할 수 있었다.

동통은 조직의 손상과 관련성이 있어 정확하게 기술하는 것이 중요하나, 주관적인 속성이 강하기 때문에 개인의 차가 심하다[30]. 본 연구에서 사용한 Von Frey Filament는 객관적이고 잘 구조화된 검사법으로 마비측과 상지부종이 있는 마비측에 대한 객관적 기계적

동통 역치(MPT)를 위해 사용하였다[25]. 본 연구 결과, I 군과 II 군의 상지부종이 있는 마비측에서 5.94 ± 0.51 , 5.35 ± 1.21 로 비마비측 2.62 ± 0.60 , 2.69 ± 1.00 과 비교 시 현저한 동통의 증가가 있음을 알 수 있었다($p < .001$). 또한, 상지부종이 있는 마비측의 군간 비교에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 한국 정상 성인에 대한 정량적 감각평가를 실시한 선행연구[23]에서 본 연구의 대상자와 비슷한 연령대의 결과와 비교 시 뇌졸중 환자의 상지부종이 있는 마비측 피부의 감각 저하와 조직의 손상이 있음을 알 수 있었고, 상지부종으로 인한 동통의 증가가 있음을 확인 할 수 있었다. 또한, 비마비측은 정상인과 유사한 감각의 역치를 나타냄을 확인할 수 있었다.

일상생활을 하는데 있어 환경과 상호작용을 위해서는 다양한 외부 자극을 인식하고, 판단하는 감각기능이 필요하나, 뇌졸중 후 상지 감각의 손실은 기능적 움직임을 방해하고 운동기능 회복에 영향을 미친다[14][27][31]. 피부 온도는 인체의 감각 역치에 영향을 미치는 중요한 요소로 정상인의 감각 신경생리학적 연구에 따르면, 무수신경인 C점유는 온각 수용기와 관련이 있고[32], 냉각수용기는 A δ 점유와 관련이 있다[20]. 본 연구는 TSA-II를 이용하여 비마비측과 상지부종이 있는 마비측에 온도감각 역치에 대한 정량적 감각 평가를 실시하였다.

본 연구의 온도 감각역치 평가 결과, I 군과 II 군의 비마비측 상지에 냉감역치(CST)는 26.87 ± 3.10 , $27.38 \pm 4.67^\circ\text{C}$ 이고, 온감역치(WST)는 33.91 ± 2.13 , $32.42 \pm 4.83^\circ\text{C}$ 로 정상인 온도감각 역치를 평가한 선행연구[23]의 냉감역치(CST) $27.6 \pm 1.8^\circ\text{C}$ 온감역치(WST) $39.4 \pm 4.5^\circ\text{C}$ 의 결과와 유사했다. 또, 상지부종을 동반한 마비측의 냉감과 온감역치는 비마비측과 비교 시 모두 유의한 차이가 있음을 알 수 있었고($p < .001$), 상지부종이 있는 마비측에 군간 비교 시 유의한 차이가 나타났다($p < .001$). 이는 심은결[20]의 연구에서 뇌졸중 환자의 마비측이 비마비측에 비해 온도감각 역치가 증가한다는 결과와 일치하고, 아급성기에 해당하는 뇌졸중 편마비 환자의 상지마비 상태가 무수신경 C점유에 압박신경증을 야기하여 탈 교감신경 상태를 초래했고, 만성기

에 비해 심한 부종으로 인해 운동기능 및 감각신경의 탈수초화 및 축색 손상의 원인으로 생각된다[18].

통각 시스템과 자율신경계는 말초신경계에서 시작하여 앞 뇌에 이르기까지 밀접하게 이어져 작용되고 있다[33]. 또한, 통각 수용기는 직경이 작은 유수신경인 A δ 섬유 연결되어 있고, 통증이 있는 환자는 심리 생리적인 특징으로 교감신경계를 자극해 체표면의 혈류를 감소시키며 신체온도가 떨어진대[34]. TSA-II로 측정된 본 연구의 냉통증역치(CPT), 열통증역치(HPT)에 대한 정량적 감각 평가 결과, 비마비측과 상지부종이 있는 마비측 비교 시 유의한 차이가 나타났다($p < .001$), 마비측에 군간 비교 시 유의한 차이가 나타났다($p < .001$). 이는 본 연구의 대상자들과 비슷한 연령대의 정상인 통증역치 보다 뇌졸중 환자의 상지부종을 동반한 마비측에 통증역치가 증가됨을 알 수 있었고[20][35], 만성기에 비해 아급성기 뇌졸중 환자의 심한 마비측 상지부종이 통증에 대한 반사와 자율신경계의 활성화, 정서와 행동이 변화로 신경계에 작용하는 과정의 문제가 통증 역치의 결과에 영향을 미친 것으로 생각된다[36].

상지의 고유 수용성 감각은 관절에 정교한 위치감과 기능적인 안정성을 유지하는데 중요하다[37]. 고유 수용성 감각은 진동감각과 밀접한 관계가 있지만, 뇌졸중 후 부종으로 인한 탈수초화, 루피니소체(Ruffini corpuscles)와 파르치니소체(Pacinian corpuscles)에 기능 감소로 감각의 저하가 나타날 수 있다[38]. 진동감각은 A β 섬유에 의해서 전도된 후 척수의 배측주(dorsal column)를 통해 지나기 때문에, 상지기능 회복의 정도를 효과적으로 파악하기 위해 정량적 진동감각 평가 장비인 VSA-II를 이용하여 평가하였다. 본 연구의 결과, 군내 비교 시 비마비측에 비해 상지부종이 있는 마비측에서 진동감각역치(VST)가 증가됨을 알 수 있었고($p < .001$), 상지부종이 있는 마비측에 군간 비교 시 유의한 차이를 확인 할 수 있었다($p < .05$). 이는 부종이 있는 마비측 상지의 고유수용성 감각에 저하를 추측 할 수 있으며, 상지부종에 대한 발병 초기 적절한 관리 및 치료가 시행되지 못한다면 상지기능 회복에 어려움이 있을 것으로 생각된다.

본 연구에 제한점은 측정 전 결과에 영향을 미칠 수

있는 대상자들의 생활환경에 대한 정보가 부족하였고, 정신적인 문제 또는 다른 요인으로 일반화하기에는 어려움이 있다[19]. 또 온도 감각의 역치는 개인차가 나타날 수 있으므로 많은 표본수의 측정이 필요하며, 관련된 여러 부위를 측정하여 비교한다면 좀 더 세심한 결과를 얻을 수 있을 것이다[32].

V. 결론

아급성기와 만성기 뇌졸중 환자의 비마비측과 상지 부종이 있는 마비측에 대한 정량적 감각 평가 결과, 비마비측과 상지부종이 있는 마비측의 상지용적의 차이, 기계적 동통역치(MPT), 냉감역치(CST), 온감역치(WST), 냉통증역치(CPT), 온통증역치(WPT), 진동감각역치(VST)의 모든 측정 항목에 유의한 차이가 나타났으며, 만성기에 비해 아급성기 뇌졸중 환자의 심한 부종이 마비측 상지에 감각 저하를 초래했음을 알 수 있었다. 정량적 평가를 통해 뇌졸중 환자의 부종에 따른 감각적 특성 차이를 알아봄으로서 추후 부종에 대한 효과적인 관리 및 물리치료 적용에 객관적인 정보 제공으로 뇌졸중 환자의 상지기능 재활에 도움이 되고자 한다.

참고 문헌

- [1] 한영애, 뇌졸중 후 편마비 환자의 특성에 따른 일상생활동작 수행, 가족지지 및 우울 정도의 차이 분석, 연세대학교 대학원 석사학위논문, 2004.
- [2] 박창식, 송병호, “뇌졸중 환자의 낮병원 프로그램이 도구적·일상생활활동수행 능력과 삶의 만족도에 미치는 영향”, 한국콘텐츠학회논문지, 제12권, 제11호, pp.267-277, 2012.
- [3] 최스미, “뇌졸중 환자의 촉각 및 위치 식별감각 이상에 관한 연구”, 대한간호학회지, 제26권, 제1호, pp.138-147, 1996.
- [4] A. Leibovitz, Y. Baumohl, Y. Roginsky, Z. Glick, B. Habet, and R. Segal, “Edema of the paretic hand in elderly post-stroke nursing patients,” Arch Gerontol Geriatr, Vol.44, No.1, pp.37-42, 2007.
- [5] R. Calliet, *The shoulder in hemiplegia*, Philadelphia, F. A, Davis Company, 1980.
- [6] 이정순, 서남숙, “상지 경락마사지가 뇌졸중환자의 손 부종, 일상생활 활동 및 우울에 미치는 효과”, 성인간호학회지, 제22권, 제2호, 2010.
- [7] S. V. Vasudevan and J. L. Melvin, “Upper extremity edema control: rationale of the techniques,” Am J Occup Ther, Vol.33, No.8, pp.520-523, 1979.
- [8] Chikly, Bruno, With Applications for Lymphedema, Chro, 2001.
- [9] A. N. Exton-smith and D. J. Crockett, “Nature of oedema in paralysed limbs of hemiplegic patients,” Br Med J, Vol.30, No.2, pp.1280-1283, 1957.
- [10] P. S. Tepperman, N. D. Grayson, L. Hilbert, J. Jimenez, and J. I. Williams, “Reflex sympathetic dystrophy in hemiplegia,” Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Vol.65, pp.442-447, 1984.
- [11] M. W. Post, J. M. Visser-Meily, H. G. Boomkamp-Koppen, and A. J. Prevo, “Assessment of oedema in stroke patients: comparison of visual inspection by therapists and volumetric assessment,” Disability and Rehabilitation, Vol.25, No.22, pp.1265-1270, 2003.
- [12] M. A. Kosir, C. Rymal, P. Koppolu, L. Hryniuk, L. Darga, and W. Du, “Surgical outcomes after breast cancer surgery: measuring acute lymphedema,” J Surg Res, Vol.95, pp.147-51, 2001.
- [13] W. Petchkrua, D. J. Weiss, and R. R. Patel, “Reassessment of the incidence of complex regional pain syndrome type 1 following stroke,” Neurorehabil Neural Repair, Vol.14,

- No.1, pp.59-63, 2000.
- [14] J. A. Petrek, P. I. Pressman, and R. A. Smith, "Lymphedema: current issues in research and management," *CA Cancer J Clin*, Vol.50, No.5, pp.292-307, 2000.
- [15] P. S. Tepperman, N. D. Grayson, L. Hilbert, J. Jimenez, and J. I. Williams, "reflex sympathetic dystrophy in hemiplegia," *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol.65, pp.442-447, 1984.
- [16] M. Iwata, I. Kondo, Y. Sato, K. Satoh, M. Soma, and O. Bar-Or, "Prediction of reflex sympathetic dystrophy in hemiplegia by evaluation of hand edema," *Archives of Physiology and Medical Rehabilitation*, Vol.83, pp.1428-1431, 2002.
- [17] 박정미, 강석정, 김기완, "정량적 감각검사를 이용한 당뇨병성 신경병증의 평가", 대한재활의학회지, 제25권, pp.102-109, 2001.
- [18] 조강희, 김봉옥, 변정현, 방덕영, "편마비 환자의 상지부종치료 효과에 관한 연구", 대한재활의학회지, 제17권, 제4호, pp.499-506, 1993.
- [19] 강세이, *구강안면영역에서의 정량적 감각검사: 임상 진단 및 연구에서의 활용*, 서울대학교 대학원 석사학위논문, 2009.
- [20] 심은결, *편마비 환자의 온도감각 및 진동감각 역치에 대한 정량적 감각 검사*, 이화여자대학교 대학원 의학과, 석사학위논문, 2009.
- [21] A. R. Carter, L. T. Connor, and A. W. Dromerick, "Rehabilitation after stroke: current state of the science," *Current neurology and neuroscience reports*, Vol.10, No.3, pp.158-166, 2010.
- [22] 배하석, 심은결, 윤태식, 이정민, 김성민, "편마비 환자에서 정량적 감각기능 검사로 측정된 온도감각역치", *이화의대지*, 제32권, 제1호, pp.21-25, 2009.
- [22] 신정빈, 조경자, 장성구, 유성, 성연재, 박종률, "한국 정상 성인에서 정량적 감각 검사", 대한재활의학회지, 제24권, 제3호, pp.509-516, 2000.
- [23] M. Pigg, L. Baad-Hansen, P. Svensson, M. Drangsholt, and T. List, "Reliability of intraoral quantitative sensory testing (QST)," *Pain*, Vol.148, pp.220-226, 2010.
- [24] G. M. Khan, S. R. Chen, and H. L. Pan, "Role of primary afferent nerve in allodynia cause by diabetic neuropathy in rat," *Neuroscience*, Vol.114, No.2, pp.291-299, 2002.
- [25] M. S. Angst, M. Tingle, N. G. Phillips, and B. Carvalho, "Determining heat and mechanical pain threshold in inflamed skin of human subjects," *J Vis Exp*, Vol.14, No.23, 2009.
- [26] V. S. Erickson, M. L. Pearson, P. A. Ganz, J. Adams, and K. L. Kahn, "Arm edema in breast cancer patients," *J Natl Cancer Inst*, Vol.93, No.2, pp.96-111, 2001.
- [27] 김병조, *견관절 수부 증후군을 가진 편마비 환자의 견관절 동통과 수부부종 상관관계 연구*, 대구대학교 재활과학대학원 석사학위논문, 2000.
- [28] F. Gerr, R. Letz, D. Hershman, J. Farraye, and D. Simpson, "Comparison of vibrotactile thresholds with physical examination and electrophysiological assessment," *Muscle Nerve*, Vol.14, No.11, pp.1059-1066, 1991.
- [29] 이배환, 손진훈, "실험 및 임상 장면에서의 동통 측정법에 관한 고찰", *한국심리학회지*, 제15권, 제1호, pp.163-188, 1996.
- [30] 김상걸, 이성아, 전은미, "순수감각 뇌졸중 환자에서 상지인식양상 개선이 상지운동 및 감각 기능에 미치는 영향", *한국신경인지재활치료학회지*, 제2권, pp.44-55, 2010.
- [31] R. Defrin, M. Shachal-Shiffer, M. Hadgadg, and C. Peretz, "Quantitative somatosensory testing of warm and heat-pain thresholds: the effect of body region and testing method," *Clin J Pain*, Vol.22, No.2, pp.130-136, 2006.

[32] A. Pertovaara and I. Kojo, "Influence of the rate of temperature change on thermal thresholds in man," *Exp Neurol*, Vol.87, pp.439-445, 1985.

[33] 이진성, 강도형, 안현주, "바이오피드백 을 이용하여 측정한 만성통증 환자의 정신 생리적 특징", 대한수면의학회지, 제16권, 제2호, pp.79-84, 2009.

[34] E. E. Benarroch, "Pain-autonomic interactions: a selective review," *Clin Auton Res*, Vol.11, No.6, pp.343-349, 2001

[35] P. Cortelli and G. Pierangeli, "Chronic pain-autonomic interactions," *Neurol Sci*, Vol.24, No.2, pp.68-70, 2003.

[36] B. L. Riemann and S. M. Lephart, "The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability," *J Athl Train*, Vol.37, No.1, pp.80-84, 2002.

[37] M. L. Voight, J. A. Hardin, T. A. Blackburn, S. Tippet, and G. C. Canner, "The effects of muscle fatigue on and the relationship of arm dominance to shoulder proprioception," *J Orthop Sports Phys Ther*, Vol.23, No.6, pp.348-352, 1996.

정 대 인(Dae-In Jung)

정회원



- 2002년 2월 : 동신대학교 물리치료학과(물리치료학석사)
- 2006년 2월 : 동신대학교 물리치료학과(이학박사)
- 2007년 3월 ~ 현재 : 광주보건대학교 물리치료과 교수

<관심분야> : 심폐물리치료학, 연부조직치료

김 경 윤(Kyung-Yoon Kim)

정회원



- 2004년 2월 : 동신대학교 대학원 물리치료학과(이학석사)
- 2007년 2월 : 동신대학교 대학원 물리치료학과(이학박사)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 동신대학교 물리치료학과 교수

<관심분야> : 신경과학, 운동치료학

저 자 소 개

이 영 신(Young-Sin Lee)

정회원



- 20010년 2월 : 광주보건대학교 물리치료학과(졸업)
- 2013년 2월 : 동신대학교 대학원 물리치료학과(이학석사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 동신대학교 물리치료학과 박사과정

<관심분야> : 신경계 물리치료, 운동치료