

만성 편마비 환자의 피부분절 전기자극이 손기능에 미치는 영향

이명예

원주기독병원 재활의학과 작업치료실

국문초록

목적 : 본 연구의 목적은 만성 편마비 환자를 대상으로 피부분절 전기자극을 가했을 때 강직 억제 효과가 있는 지를 손기능 변화와 손가락 굽힘근과 펴근의 동시수축 비의 변화를 통하여 알아보는 것이었다.

연구방법 : 11명(남자 9명, 여자 2명)의 만성 편마비 환자를 대상으로 경피신경 전기자극기를 이용하여 손가락 굽힘근의 피부분절에 20분간 고주파(100Hz)와 가시수축이 일어나지 않는 저강도로 전기자극을 실시하였다. 측정 시기(전기자극 전·후, 전기자극 동안) 간 손기능 검사는 Box and Block test로 사용하였고, 손가락 굽힘근과 펴근의 동시수축비는 표면근전도로 측정하였다. 전기자극 전·후, 전기자극 동안의 차이를 알아보기 위해 반복측정 일 요인 분산분석(repeated one-way ANOVA)을 이용하여 처리하였다.

결과 : Box and Block test의 결과는 전기자극 전보다 전기자극 동안과 전기자극 후에 유의하게 증가하였으나, 손가락 굽힘근과 펴근간의 동시수축 비는 측정시기 간 유의한 차이가 없었다.

결론 : 본 연구에서 사용한 피부분절 전기자극 방법은 손기능을 향상시키는 데 효과적이었으므로 향후 실시되는 연구에서는 피부분절 전기자극과 동시에 일상생활동작과 밀접한 기능적인 과제 활동을 병행하여 그 효과를 연구해야 할 것이다.

주제어 : 강직, 만성 편마비, 손기능, 피부분절 전기자극

I. 서론

뇌졸중은 우리나라의 경우 암 다음으로 많은 사망 원인으로 보고되고 있으며 사망하지 않더라도 운동 기능 손상, 인지 기능 저하, 감각 손실 등의 후유 장애를 가지게 된다. 이러한 초기 장애들은 만성기에 이

르러서도 40% 이상의 편마비 환자들에게 지속적으로 나타난다(Nakayama & Jorgensen, 1994). 지속되는 장애들은 신변처리를 비롯하여 식사하기, 옷 입고 벗기, 걷기와 같은 일상생활을 제한하게 되며 그 중 상지기능 손상은 일상생활동작을 수행하는 데 있어 가장 큰 장애의 원인이 되기도 한다. 만성 편마비 환

자의 상지에 나타나는 강직으로 인한 굴근 협력 (flexor synergy) 작용은 독립된 손목과 손가락 관절의 움직임을 어렵게 하고, 손의 신전기능에 의존하는 일상생활동작을 제한하는 원인이 된다(Cauraugh, Light, Kim, Thigpen, & Behrman, 2000).

중추신경계 병변을 겪고 있는 환자들의 운동기능을 저해하는 요소 중 하나인 강직은 신전반사의 과흥분의 결과로 과도한 힘줄반사와 긴장성 신전반사가 관절 운동 속도에 따라 증가하는 특징을 보이는 운동장애이며, 강직에 대한 치료는 편마비 환자의 회복 정도를 결정짓는 중요한 인자가 된다(Lance, 1980), 강직에 대한 치료법은 물리치료, 약물치료, 수술 등 여러 가지 방법이 사용되고 있으나 기능 회복을 위해서는 강직을 이완시키면서 자발적, 반복적으로 목적 있는 활동을 실시하였을 때 가장 큰 효과를 얻을 수 있다(Butefisch, Hummelshheim, Denzler, & Mauritz, 1995). 그러나 대부분의 편마비 환자들 경우에는 강직으로 인하여 자발적, 지속적으로 운동을 시행할 수 없기 때문에 강직을 이완한 후에 기능적인 활동을 수행하도록 치료프로그램을 적용하고 있다.

재활치료에서는 강직 감소 효과를 위하여 약물치료, 보조기, 전기치료, 수술 등을 사용하고 있다. 그러나 약물치료는 약물 복용 후 효력을 발휘하는 기간이 사람마다 다를 수 있고, 보조기를 착용하였을 경우에는 손목과 손의 사용이 중지되는 경우가 발생하며 신경근 절단술, 척수 절개술과 같은 수술은 수술자체의 위험성, 감각손실을 비롯한 합병증이 발생할 수도 있다. 전기치료는 약물치료, 보조기, 수술과는 달리 강직 감소를 위하여 다양한 방법을 적용하여 그 효과를 연구하고 있다. Hines, Crago, & Billian(1993)은 상호억제 기전인 강직근의 길항근을 전기자극하는 방법을 사용하여 강직 변화 연구를 실시하였다(Pease, 1998). King(1994)은 강직근인 손목 굽힘근을 직접 전기자극하여 전기자극 직후에 강직이 감소되었다고 보고하였으며,

김용욱, 이영희, 김성훈, 박정미와 권오윤(2003)은 강직근의 피부분절을 가시수축이 발생하지 않는 저강도로 전기자극하여 하지의 강직을 감소시켰다(Potisk, Gregoric, & Vodovnik, 1995). 위의 전기자극 방법 중 강직근의 길항근을 전기자극하는 방법은 그 효과가 일관되게 알려져 있지 않으며 또한 근수축을 유발시키는 강직근을 직접 전기자극하는 방법은 강직을 감소시키지만 동통을 유발시킨다는 단점을 가지고 있다. 그러나 강직근의 피부분절을 전기자극하는 방법은 통증을 유발시키지 않으면서 강직 감소 효과가 보고되고 있다(김용욱 등, 2003; Bajd, Gregoric, Vodovnik, & Benko, 1985; Potisk et al., 1995). 이 세 가지 전기자극 방법은 강직 감소 효과가 모두 나타나는 것이 아니며 자극 강도와 자극 기간, 자극 부위에 따라 강직 억제 효과의 차이를 나타내었다. 피부분절을 전기자극하는 방법의 강직 감소 효과 연구는 대부분이 하지에 국한시켜 그 효과를 언급하고 있고 전기자극 전·후의 강직 변화만을 주로 다루고 있다.

본 연구에서는 강직근인 손가락 굽힘근(flexor digitorum superficialis)의 피부분절에 전기자극하는 방법을 적용하여 전기자극 전·후와 전기자극 직후의 강직 감소 효과를 손기능 검사와 표면 근전도를 이용한 손가락 굽힘근과 편근의 동시수축 비의 변화를 통하여 알아보고자 하였다. 이것은 만성 편마비 환자의 피부분절 전기자극 동안 보다 폭넓은 작업 수행에 피부분절 전기자극을 적용하여 강직 감소에 대한 치료 전략을 제시하기 위한 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 기간

본 연구는 뇌졸중 진단을 받고 연세대학교 원주 기독병원에서 치료 중인 편마비 환자 11명(남 9명, 여 2명)이었고, 이들 중 8명은 우측 편마비였고, 3

명은 좌측 편마비였다.

본 연구에 참가한 대상자의 선정 조건은 다음과 같다.

- 1) 환측 손가락 굽힘근의 강직이 Modified Ashworth scale(MAS) G1 이상인 자
 - 2) 환측 손가락 펴는 근육의 도수근력측정(Manual Muscle Testing: MMT)이 4(poor) 등급 이상인 자
 - 3) 인지 검사인 Mini-Mental State Examination-Korean(MMSE-K) 24점 이상인 자
 - 4) 도움 없이 3초 이상 손가락 펴기 동작의 최대 등척성 수축이 가능한 자
 - 5) 상지에 말초신경 질환과 근골격계 질환이 없는 자
 - 6) 발병 후 6개월이 경과된 자
- 실험 전 모든 연구대상자들은 본 연구의 목적과

방법에 대하여 충분한 설명을 듣고 자발적으로 참여하였고, 연구기간은 2003년 6월 2일부터 9월 21일까지였다.

2. 임상적 평가

대상자들의 상지기능에 대한 검사는 의자에 앉은 자세에서 근 긴장도와 도수근력 측정을 한 후 인지기능 검사인 MMSE-K를 실시하였다. 상지운동 기능평가인 Fugl-Meyer motor assessment (FMA)와 일상생활동작 평가인 Functional Independence Measure(FIM)는 담당 작업치료사에 의하여 실시되었다(표 1).

3. 실험 도구

- 1) 경피신경 전기자극기(Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator: TENS)

본 연구에 사용된 경피신경 전기자극기는 ENS

표 1. 대상자의 일반적 특성 및 FMA 와 FIM 점수

대상자	연령	성별	유병기간(개월)	마비위치	FMA	FIM
1	54	남	10	왼쪽	32	90
2	65	남	10	왼쪽	39	120
3	77	여	13	왼쪽	51	94
4	35	남	28	오른쪽	26	75
5	62	남	121	오른쪽	29	105
6	57	남	8	오른쪽	55	115
7	69	남	49	오른쪽	55	124
8	64	남	6	오른쪽	36	98
9	48	남	9	오른쪽	37	76
10	61	남	11	오른쪽	46	87
11	57	여	38	오른쪽	50	98
평균(표준편차)	59(11.08)		27.54(34.05)		41.45(10.44)	98.36(16.46)

911(ENRAF NONIUS Inc., Holland)로 적용하였고 전극은 지름 2cm의 원형전극을 사용하였다. 전극은 손가락 굽힘근의 근육분절(myotome)인 C8에 해당하는 피부분절에 부착하였다. 경피신경 전기자극기의 파형은 직각(rectangular) 파형이었고, 자극 강도는 환자가 편안하면서도 가시수축이 발생하지 않는 강도로 적용하였다. 자극 주파수(pulse frequency)는 100Hz이었다(Potisk et al., 1995).

2) Box and Block test

손기능 중 민첩성을 검사하기 위한 도구인 Box and Block test는 나이에 따른 정상인의 표준화가 이루어져 있다. 이 도구는 길이가 2.54cm인 정육면체 적목과 중앙에 칸막이가 달린, 크기가 53.7×8.5×27.4cm³로 된 직사각형 상자로 구성되어 있다. 검사는 환자에게 1분 동안 가능한 한 많은 적목을 환측 손으로 집어 다른 쪽으로 옮기도록 지시하였다(Mathiowetz, Volland, Kashman, & Weber, 1985).

3) MP150WSW

손가락 굽힘근과 손가락 펴기근(extensor digitorum communis)은 등척성 운동시 근수축 개시 및 종료 지연과 동시수축을 측정하기 위하여 표면 근전도 MP150WSW(BIOPAC System Inc., CA, USA)를 사용하였다. 근전도 아날로그 신호는 MP150WSW 시스템으로 보내져 디지털 신호로 전환한 다음 개인용 컴퓨터에서 Acqknowledge 3.72(BIOPAC System Inc., CA, USA) 소프트웨어를 이용하여 자료를 수집하였다.

근전도 신호의 표본추출률(sampling rate)은 5,000Hz, 주파수 대역폭(band-width)은 20~450Hz, 노치 필터(notch filter)는 60Hz이었다.

4) 전완 고정 거치대

손가락 펴기근의 근수축을 측정할 때 전완과 손목의 움직임을 제한하기 위하여 전완 고정 거치대를

사용하였다. 본 거치대의 재질은 플라스틱이고 크기는 15×46×2.5cm³이며, 스트랩(strap)은 4개가 장착되어 전완을 고정하였다.

3. 실험 과정

1) 실험 장치 및 전극 위치

최대 등척성 손가락 펴기 동작을 실시하기 위해 높낮이 조절 탁자와 표준형 의자를 사용하였다. 경피신경 전기자극기의 전극은 손가락 굽힘근의 근육분절인 C8 피부분절에 해당되는 손과 전완의 내측에 각각 부착하였다. 손가락 굽힘근에 부착한 활성전극은 전완을 회내한 후 팔굽 관절에서부터 손목으로 3/4을 축지한 상태에서 손가락을 구부리도록 한 후 부착하였고, 손가락 펴기근에는 전완을 회외한 상태에서 팔굽 관절에서부터 손목 관절 방향으로 3/4을 축지한 후 손가락 펴기를 시킨 다음 부착하였다(Cram, Kasman, & Holtz, 1998).

2) 실험 방법

대상자는 앉은 자세에서 환측 팔과 손을 전완 고정 거치대에 고정시킨 뒤 측정하였다. 표면 근전도 전극 부착시 피부저항을 최소화하기 위해 면도기로 털을 제거한 후 사포로 각질을 제거하였고, 알코올로 닦은 다음 전극을 해당 근육에 부착하였다. 개인용 컴퓨터와 MP150WSW, 스피커를 켜고 실험실내 전기 제품의 모든 전원을 차단하였다. 표면 근전도의 신호음은 3초 동안 지속되었고 이 때 손가락 펴기 동작을 수행하였다. 실험전 검사자는 대상자에게 손가락 펴기 동작은 신호를 시작과 끝에 최대한 강하고 빠르게 수축하고 이완하도록 지시하였다. 측정 자세는 어깨 관절 45°굽힘, 팔굽 관절 130°굽힘, 전완을 중립 상태에서 실시하였다. 최대 등척성 손가락 펴기 동작은 전기자극 전후, 전기자극 동안에 3회 반복 측정하였다(정이정, 조상현, 이정훈과 이상현, 2003). 전기자극 전과 전기자

표 2. 전기자극 전·후와 전기자극 동안의 Box and Block test 결과 비교

측정시기	평균(표준편차)	p
전기자극 전	25.63(13.78)	0.001*
전기자극 동안	29.18(14.14)	
전기자극 후	29.27(15.96)	

*p<0.05

극 시작 사이에는 피로를 방지하기 위하여 5분 동안 휴식을 취하였다. 경피신경 전기자극은 20분 동안 실시되었다.

4. 분석 방법

피부분절 전기자극 전·후와 전기자극 동안의 Box and Block test 결과와 손가락 굽힘근과 폼근의 동시수축 비는 반복측정 일 요인 분산분석(repeated one-way ANOVA)으로 분석하였고, 자료의 통계처리는 상용통계프로그램인 SPSS 11.0을 사용하였으며 유의수준은 0.05로 하였다.

자극 전보다 전기자극 동안에 Box and Block test의 결과와 전기자극 전보다 전기자극 직후에 시행한 Box and Block test 결과가 유의하게 증가하였다(p<0.05). 그러나 전기자극 동안보다 전기자극 직후의 결과는 유의하게 증가하지 않았다(p>0.05)(표 2).

2. 손가락 굽힘근과 폼근의 동시수축 비의 변화

손가락 굽힘근과 폼근의 동시수축 비는 전기자극 전·후와 전기자극 동안에 유의한 차이가 없었다(p>0.05)(표 3).

III. 연구 결과

1. Box and Block test의 변화

손기능 검사인 Box and Block test의 결과는 전기자극 전·후와 전기자극 동안에 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(표 2). 측정시기 간 차이를 비교하기 위하여 Bonferroni 사후검정을 시행한 결과, 전기

IV. 고 찰

본 연구에서는 상지에 강직이 있는 만성 편마비 환자를 대상으로 피부분절 전기자극을 적용하였을 때 전기자극 전에 비하여 전기자극 동안과 전기자극 직후에 손기능 검사 결과가 통계적으로 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났다. 전기자극 동안의

표 3. 전기자극 전·후와 전기자극 동안의 동시수축 비의 결과 비교

측정시기	평균(표준편차)	p
전기자극 전	0.44(0.10)	0.52
전기자극 동안	0.43(0.07)	
전기자극 후	0.42(0.11)	

손기능 검사 결과의 향상은 피부분절 전기자극이 강직에서 나타난 감각 신경로의 연결 전 억제제를 감소시키고 척수 전 혹은 상위척수로의 사이신경원의 비정상적인 활성이 전기자극에 의하여 말초로부터 구심성 감각 입력을 증가시켜 분절마다의 연결 전 억제가 증가될 수 있기 때문이다(Levin & Hui-chan, 1992; Potisk et al., 1995).

말초로부터의 구심성 감각 입력의 증가는 전기자극의 강도와 주파수에 따라 강직 감소 효과에도 차이를 나타냈다. Chan & Tsang(1987)의 연구에서는 13명의 정상인에게 경피신경 전기자극을 하지 굽힘근에 해당되는 L4~S1 피부분절에 100Hz의 고주파-저강도로 적용하였을 때 하지의 굽힘반사가 유의하게 감소되었다. Bajd, et al.(1985)과 Potisk, et al.(1995)의 연구에서도 근수축을 유발시키지 않는 저강도-고주파로 전기자극을 하였을 때 강직이 억제되었다. 그러나 Sonde, Gip, Fernaeus, Nilsson, & Viitanen(1988)의 연구에서는 1.7Hz의 저주파-저강도로 실시하였을 때는 강직은 감소되지 않았다. 이것은 저주파-저강도의 전기자극에 비하여 고주파-저강도의 구심성 자극이 척수이전 혹은 상위척수로의 사이신경원들의 지속적인 활성을 감소시킬 가능성이 있다(Alstermark, Lundberg, Norrsell, & Sybirska, 1981).

위와 같은 강직 감소 기전의 가능성은 본 연구에서 전기자극 동안의 손기능 향상을 모두 설명할 수는 없으나 전기자극에 의하여 근 수축의 개시나 종료에 소요되는 시간의 단축이나 동시수축 비율을 감소시키는 데 기여했을 가능성도 있다(Levin & Hui-chan, 1992). 편마비 환자의 손목 움직임의 특성을 신경생리학적으로 밝힌 Hammond, Kraft, & Fitts(1988)과 Chae, Yang, & Park(2002)의 연구에서는 편마비 환자의 환측 손목 움직임이 건측에 비하여 근수축 개시 및 종료가 유의하게 지연되었다. 이것은 환측의 후두정엽피질(posterior parietal cortex)과 전운동영역(premotor area)에 의한 운동

실행 과정의 문제로 인하여 개시 지연을 보이는 것이며, 강직에 의한 주동근과 길항근의 비정상적인 동시수축에 의하여 종료 지연이 나타나는 것이라고 설명하였다(Ghez, 1991).

편마비 환자의 운동과제 수행문제를 해결하기 위하여 Trombly & Quintana(1983)에 의하면 작업 치료사는 기능적 손기능의 향상을 위한 치료프로그램에서 쥐기와 놓기의 기본적인 손동작 훈련시 근육 동원의 수를 줄여야 한다고 제안하였으며 이 방법은 강직근과 길항근의 동시수축을 감소시켜 길항근 활성화에 기여하기 때문이라고 보고하였다(Bobath 1990). 그러므로 치료실 내에서 강직근과 길항근의 동시수축을 감소시키며 근수축의 변화를 원활히 할 수 있는 피부분절 전기자극과 동시에 손기능 훈련을 실시하는 것은 치료를 극대화시킬 수 있다.

본 연구는 대상자 수가 적고 검사 전 다른 임상적 평가를 미리 시행하였기 때문에 환자에 따라서는 피로가 누적된 상태에서 실험에 참가하였을 가능성이 있다는 단점을 가지고 있다. 앞으로의 연구에서는 피부분절 전기자극과 동시에 기능적인 과제활동을 실시함으로써 일상생활동작의 변화를 측정하고, 전기자극 기간을 장기간 실시하여 이월효과에 대한 연구를 실시하여야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구에서는 만성 편마비 환자 11명을 대상으로 경피신경 전기자극을 C8 피부분절에 적용하였을 때 손기능과 손가락 굽힘근과 폼근의 동시수축 비에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 전기자극 전, 전기자극 동안, 전기자극 후의 손기능 검사인 Box and Block test와 표면 근전도를 이용하여 손가락 굽힘근과 폼근의 동시수축 비의 변화를 확인하였다. 그 결과 Box and Block test 결과는 전기자극 전보다 전기자극 동안과 직후에 유의하게 증

가되었으나, 손가락 굽힘근과 펴힘근의 동시수축 비는 측정 시기 간 유의한 차이가 없었다. 위의 결과로 볼 때, 뇌졸중으로 인한 만성 편마비 환자의 강직근에 대한 피부분절 전기자극 방법은 강직근과 길항근의 동시수축 비는 감소시키지 못했지만, 손기능 향상에 효과적인 치료임을 확인할 수 있었다. 앞으로는 손기능 향상을 위한 재활과정에 있어 피부분절 전기자극 치료와 기능적인 과제 활동을 병행하여 그 효과를 연구해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김용욱, 이영희, 김성훈, 박정미, 권오운. (2003). 피부분절에 대한 치료적 전기자극이 뇌병변 환자의 경직에 미치는 영향. *대한재활의학회지*, 27(1), 27-32.
- 정이정, 조상현, 이정훈, 이상현. (2003). 최대 등척성 수축시 표면 근전도에서 근수축 개시점 결정을 위한 기법들의 신뢰도. *한국전문물리치료학회지*, 1, 51-62.
- Alstermark, B., Lundberg, A., Norrrell, U., & Sybirska, E. (1981). Integration in descending motor pathways controlling the forelimb in the cat. 9. Differential behavioral defects after spinal cord lesions interrupting defined pathways from higher centres to motoneurons. *Experimental Brain Research*, 42, 299-318.
- Bajd, T., Gregoric, M., Vodovnik, L., & Benko, H. (1985). Electrical stimulation in treating spasticity resulting from spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 66, 515-517.
- Bobath, B. (1990). *Adult hemiplegia: Evaluation and treatment*. 3rd ed. London: Heinemann.
- Butefisch, C., Hummelsheim, H., Denzler, P., & Mauritz, K. H. (1995). Repetitive training of isolated movements improves the outcome of motor rehabilitation of the centrally paretic hand. *Journal of Neuroscience*, 15, 59-68.
- Cauraugh, J., Light, K., Kim, S., Thigpen, M., & Behrman, A. (2000). Chronic motor dysfunction after stroke. *Stroke*, 31, 1360-1364.
- Chae, J., Yang, G., & Park, B. K. (2002). Delay in initiation and termination of muscle contraction, motor impairment, and physical disability in upper limb hemiparesis. *Muscle & Nerve*, 25, 568-575.
- Chan, C. W. Y., & Tsang, H. (1987). Inhibition of the human flexion reflex by low intensity, high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) has a gradual onset and offset. *Pain*, 28, 239-253.
- Cram, J. R., Kasman, G. S., & Holtz, J. (1998). *Introduction to surface electromyography*. Gaithersburg: Aspen Pub.
- Ghez, C. (1991). Voluntary movement, In Kandel, E. R., Schwartz, J. H., and Jessell, T. M. *Principles of neural science*. Norwalk: Appleton & Lange.
- Hammond, M. C., Kraft, G. H., & Fitts, S. S. (1988). Recruitment and termination of electromyographic activity in the hemiparetic forearm. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69, 106-110.
- Hines, A. E., Crago, P. E., & Billian, C. (1993). Functional electrical stimulation for the reduction of spasticity in the hemiplegic hand. *Biomedical Sciences Instrumentation*, 29, 259-266.
- King, T. I. (1994). The effect of neuromuscular

- electrical stimulation in reducing tone. *American Journal of Occupational Therapy*, 50, 62-64.
- Lance, J. W. (1980). Spasticity: Disordered motor control. In R. G. Feidman, R. R. Young, W. P. Koella (Eds.). *Symposium synopsis* (pp. 485-494). Chicago: Year Book Medical Publishers.
- Levin, M. F., & Hui-Chan C. W. (1992). Relief of hemiparetic spasticity by TENS is associated with improvement in reflex and voluntary motor functions. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 85, 131-42.
- Mathiowetz, V., Volland, G., Kashman, N., & Weber, K. (1985). Adult norms for the Box and Block test of manual dexterity. *American Journal of Occupational Therapy*, 39, 386-391.
- Nakayama, H., & Jorgensen, H. S. (1994). Recovery of upper extremity function in stroke patients: The copenhagen stroke study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75, 394-398.
- Pease, W. S. (1998). Therapeutic electrical stimulation for spasticity. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77, 179-182.
- Potisk, K. P., Gregoric, M., & Vodovnik, L. (1995). Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on spasticity in patients with hemiplegia. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 27, 169-174.
- Sonde, L., Gip, C., Fernaeus, S. E., Nilsson, C. G., & Viitanen, M. (1998). Stimulation with low frequency (1.7Hz) transcutaneous electric nerve stimulation (low-tens) increases motor function of the post-stroke paretic arm. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 30, 95-99.
- Trombly, C. A., & Quintana, L. A. (1983). The effects of exercise on finger extension of CVA patients. *American Journal of Occupational Therapy*, 37, 105-202.

Abstract

The Effects of Dermatome Electric Stimulation to the Hand Function in Chronic Hemiplegia

Lee, Myoung-Yae, M.S., O.T.

Department of Occupational Therapy, Wonju Christian Hospital

Objective : We investigated the clinical effects of dermatome electric stimulation on reducing spasticity in hemiplegic patients on hand function.

Methods : Eleven hemiplegic patients(nine male, two female), who had suffered strokes more than 6 months earlier, participated in the study. Electric stimulation of the finger flexors' dermatome(C8) was carried out for one 20-minute session using low intensity transcutaneous nerve stimulation(TENS) at an impulse frequency of 100 Hz. We tested the hand function through the Box and Block test and electromyographic(EMG) activity was recorded during isometric finger extension under three conditions(before, during, and after stimulation). The data were analyzed using repeated one-way ANOVA.

Results : The results showed that the Box and Block test changed significantly($p < 0.05$), but co-contraction ratio of the finger flexor and extensor did not change significantly($p > 0.05$).

Conclusion : Dermatome electric stimulation was effective to improve hand function. The results of this study suggest that dermatome electric stimulation can be combined with functional tasks that are closely to the activities of daily living for the rehabilitation of hemiplegic patients.

Key Words : Chronic hemiplegia, Dermatome electric stimulation, Hand function, Spasticity.