

진동 자극이 뇌졸중 환자의 시지각 반응 속도 및 지각 기능에 미치는 영향

오종치*, 이준우**

*건양대학교병원 작업치료실

**대전 선병원 물리치료실

국문초록

목적 : 고유수용성 자극의 하나인 진동자극이 뇌졸중 환자들의 시지각 반응 속도 및 지각기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

연구방법 : 연구대상은 대전에 소재한 한 대학병원에 입원중인 25명의 뇌졸중 환자로 하였다. MVPT 평가시 환측 손목 펴근에 진동자극을 가했을 경우 MVPT 결과에 미치는 영향을 측정하였다.

결과 : 진동자극은 단기적이기는 하나 뇌졸중 환자의 저하된 시지각 반응 속도를 향상시키지만($P < 0.05$), 지각기능 자체를 향상시키지는 못하는 것으로 나타났으며 뇌졸중 환자의 시지각 반응 속도의 저하가 심하면 심할수록 보다 큰 시지각 반응 속도의 향상을 가져오는 것으로 나타났다($P < 0.05$).

결론 : 시지각 반응 속도가 저하되어 있는 대상자들에게 진동자극을 적용한 결과 반응 속도가 향상되는 것을 볼 수 있었으므로 뇌졸중 환자의 시지각 치료에 진동자극을 함께 적용한다면 보다 높은 치료 효과를 기대할 수 있을 것이다.

주제어 : 인지력, 시지각, 진동자극

I. 서론

뇌졸중 환자의 재활치료에서 예후와 관련된 요인으로 는 운동기능, 인지기능, 지각기능, 환자의 연령, 심리적, 환경적 요인 등이 있다. 이 중 인지기능은 지식을 습득해 가는 과정으로 집중력, 분별력, 체계화, 회상력, 추리력 등을 포함한다.

뇌손상에 의한 인지기능 장애에 대한 재활치료는 남아 있는 기능을 효과적으로 이용시키는데 있으므로 인지기능은 기능적 회복을 예측할 수 있는 중요한 요소이다 (오재홍, 유종윤과 성인영, 1996; 한태륜, 김진호, 성덕현과 전민호, 1992). 또한 시지각 장애가 있을 때는 일상생활 동작의 독립적 수행과 학습능력에 지장을 주어 기능회

복을 어렵게 만든다(Ravensberg, Tyldesley & Rosendal, 1984). 뇌졸중에 의한 지각장애는 감각정보의 대뇌피질 통합수준의 손상에 기인되는 것으로 여겨지며, 우반구의 병변은 공간의 시각장애를 가져오고 좌반구의 병변은 시각적 기억, 시지각 수행 시간에 장애를 가져오게 된다(전중선, 전세일, 이윤경, 진미령과 이병희, 1997). 이와 같이 시지각 장애가 있을 때 직립, 공간지남력 등 일상생활 동작의 독립적 수행과 새로운 행동의 습득능력에 지장을 초래하여 재활 프로그램의 저해 요인으로 작용하게 된다 (Lorenze, Cancro & Plains, 1962; Ralph, Jonathan, Langston & Craig, 1987).

외상성 뇌손상 환자의 경우 인지기능의 속도가 저하되는데 이것의 원인이 각성수준의 저하 때문인 경우 각

성상태에 영향을 주기 위해 의학적으로 약물치료(Karli, Burke & Kim, 1999) 이외에도 경구개 자기-전기자극(Moosavi, Ellaway, Catley, Stokes & Haque, 1999), 또는 전정자극과 시운동자극(Vallar, Rusconi & Barozzi, 1995; Strupp, Arbusow, Diederich, Sautier & Brandt, 1998) 등을 사용하는데 이 외에도 잘 알려져 있는 자극의 하나인 진동자극을 적용할 수 있다(Maldjian, Gottschalk, Patel, Pincus, Detre & Alsop, 1999). 근육에 진동자극을 가하면 강력한 고유수용성 자극으로 작용하여 건 강한 사람은 물론 여러 신경학적 장애를 가진 환자들의 운동지각에 두드러진 영향을 미친다(Cohen & Starr, 1985). 예를 들면, 고유수용성 자극, 전정자극, 시운동 자극은 편측무시와 관련된 기능장애를 개선시킬 수 있는 것으로 알려져 있다(Vallar et al., 1995; Strupp et al., 1998). 좌측 편측무시 환자 3명을 대상으로 한 시공간 탐색 실험에서 근육에 진동자극을 가하면서 작업을 수행했을 경우 현저하게 더 많은 목표물을 감지해냈다(Karnath, Fetter, & Dichgans, 1996). 또한 근육에 진동자극을 가하면 기저핵에 손상을 입은 환자의 운동조절방식에 변화를 일으킬 수도 있으며(Schott, 1996) 운동지각에 변화를 일으켜 해부학적으로는 가능한 동작을 포함하는 착각을 일으키게 되어 긴장성 진동반사(Tonic vibration reflex)를 유발할 수 있다(Kossev, Siggelkow, Schubert, Wohlfarth & Dengler, 1999). 긴장성 진동반사나 위상성 또는 긴장성 신전효과(phasic or tonic stretch effect) 등 진동자극이 척수수준에서 미치는 효과에 대해선 잘 알려져 있지만(Jancovic, 1994) 진동자극이 인지기능에 미치는 영향에 대해선 거의 알려진 바가 없다(Münste, Jöbges, Schubert, Wieringa, Johannes & Dengler, 1996).

뇌졸중이 Motor Free Visual Perception Test(MVPT) 검사상 시지각 점수뿐만 아니라 처리속도까지 떨어뜨린다는 연구 결과가 있었는데 전중선 등(1997)의 연구에서는 좌반구에 병변이 있을 경우 시각적 기억, 시지각 수행 시간에 장애가 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 시지각 평가 도구인 Motor Free Visual Perception Test를 사용하여 고유수용성 자극의 하나인 진동자극을 뇌졸중 환자에게 적용하였을 때 환자의 시지각 반응 속도 및 지각기능에 미치는 영향을 파악하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 기간

2004년 4월 1일부터 8월 31일까지 대전 소재 K대학병원에서 자기공명영상장치(MRI)나 컴퓨터 단층촬영(CT) 사진을 통하여 신경외과 의사로부터 뇌졸중 진단을 받은 후 재활의학과에서 재활치료를 받았던 환자들 중 MVPT 평가가 가능한 25명이 실험에 참여하였다.

2. 연구도구

1) Motor Free Visual Perception Test(MVPT)

MVPT는 시지각을 검사하는데 사용하는 도구이다. 총 40문항으로 시지각 연령, 시지각 처리속도, 시각적 무시를 측정할 수 있으며 시각적 구별(visual discrimination), 전경배경 구분(figure-ground), 형태의 항구성(form constancy), 시각적 기억(visual memory), 시각적 닫기(visual closure), 공간관계(spatial relation)의 총 6가지 부분으로 구성되어 있고 배점은 한 문항당 1점씩으로 환자의 시지각 연령을 알 수 있다.

MVPT의 결과는 왼쪽 항목, 오른쪽 항목에 몇 개를 응답하는지를 알아보는 반응정도(response behavior), 전체 문항 중에서 정답은 몇 개나 맞추었는지를 보는 수행정도(performance behavior)를 측정하여 편측무시 여부, 시지각 연령을 알 수 있는데 본 연구에서는 시지각 처리속도를 함께 알아보기 위하여 평균 반응시간까지 측정하였다.

본 연구에서는 시지각 처리속도가 비교적 빠른 집단과 그렇지 못한 집단 간의 MVPT 총점과 평균반응시간의 차이를 알아보기 위하여 연구자 임의로 평균 처리속도 7초를 기준으로 두 집단으로 분류하였다.

2) Mini Mental Status Examination(MMSE)

MMSE는 짧은 시간 내에 환자의 전반적인 인지기능을 측정하는데 사용한다. 30점 만점이며 세부항목으로는 지남력, 기억등록, 기억회상, 주의집중 및 계산, 언어기능, 이해 및 판단의 6가지가 있다. 무학인 경우 각 영역별 만점을 넘지 않는 한도에서 지남력에 1점, 주의집중 및 계산에 2점, 언어기능에 1점을 가산하여 주며 24점

미만인 경우는 인지기능에 손상이 있는 것으로 보았다.

3) Manual Function Test(MFT)

MFT는 뇌졸중 환자의 상지기능을 평가하는 도구로서 짧은 기간을 두고 상지기능의 변화를 계속적으로 평가하여 이후의 기능회복 수준을 예측하는데 사용한다.

본 연구에서는 상지기능의 손상 정도가 심한 집단과 그렇지 않은 집단 간의 MVPT 총점과 평균 반응시간의 차이를 보기 위하여 연구자 임의로 MFT점수 17점을 기준으로 두 집단으로 분류하였다.

4) 감각손상 정도 평가

환자의 환측 팔에 대하여 총 7가지 감각(통증감각, 촉각, 압각, 온도감각, 운동감각, 입체감각, 2점 구별감각)을 검사하였다. 각각의 감각에 대하여 자극의 종류와 위치를 정확히 맞춘 경우를 2점, 자극의 종류나 위치 둘 중 하나만을 맞춘 경우는 1점, 자극의 종류나 위치 모두 틀릴 경우는 0점으로 하여 총 7가지 감각에 대하여 14점 만점으로 시행하였고 8점을 기준으로 두 집단으로 분류하였다. 각각의 감각에 대한 검사를 시행하기 전 환자가 지켜보는 가운데 건측 상지에 3-4회의 예비검사를 실시하여 환자가 검사에 대하여 명확히 이해할 수 있도록 하였다. 각각의 감각에 대하여 10회의 검사를 실시하여 그 중 7번 이상 맞춘 경우 감각이 보존되어 있는 것으로 보았다. 각각의 감각에 대한 검사 및 채점 방법은 다음과 같다.

-통증감각검사: 환자의 시각을 차단한 후 환자의 환측 손과 전완의 여러 지점을 동일한 압력으로 안전핀으로 찌르거나 손가락으로 눌러서 환자가 통증을 인식하고 위치까지 맞춘 경우는 2점, 통증은 인식하지만 위치는 틀린 경우 혹은 위치는 맞추었으나 통증이 아닌 다른 감각으로 인식한 경우는 1점, 통증 인식도 안 되고 위치도 틀린 경우는 0점으로 하였다.

-촉각검사: 환자의 시각을 차단한 상태에서 면봉으로 환자의 환측 손과 전완의 여러 지점을 한군데씩 살짝 건드려서 환자가 촉감을 인식하고 위치까지 맞춘 경우는 2점, 촉감을 인식하나 위치는 틀린 경우는 1점, 촉감도 인식하지 못하고 위치도 틀린 경우는 0점으로 하였다.

-압각검사: 촉각 검사와 같은 방법이나 압각의 경우는

면봉을 꼭-눌러서 확인하였고, 채점 방법은 촉각검사와 동일하였다.

-온도감각검사: 7℃의 물을 담은 시험관과 43℃의 물을 담은 시험관을 환자의 환측 손과 전완의 여러 지점에 가져다 대어서 환자가 차갑다 뜨겁다를 정확히 맞춘 경우는 2점, 그렇지 못한 경우는 0점으로 하였다.

-운동감각검사: 환자가 눈을 감은 상태에서 연구자가 환측 팔을 여러 자세로 만들어 주고 건측 팔을 같은 자세로 움직이게 하여서 정확히 맞춘 경우는 2점, 그렇지 못한 경우는 0점으로 하였다.

-입체 감각검사: 환자의 시각을 차단한 상태에서 환측 손바닥에 일상생활에서 흔히 사용하는 물건들을 올려놓고 촉감으로 그 물건이 무엇인지 맞추도록 하였다. 손쪽의 마비로 인하여 손의 조작이 불가능한 경우는 연구자가 환자의 손을 움직일 수 있도록 거들어 주었다. 정확히 맞춘 경우는 2점, 그렇지 못한 경우는 0점으로 하였다.

-2점구별 감각 검사: 환자의 시각을 차단하고 환측 손바닥쪽 손가락의 끝마디에 2점구별기를 이용하여 1개 혹은 2개의 핀으로 자극을 가했으며 감각이 손상되지 않은 경우는 2점, 그렇지 못한 경우는 0점으로 하였다.

3. 실험방법

대상자들은 휠체어에 편안하게 앉은 채로 환측 팔을 휠체어의 팔걸이 위에 올려놓고 실험에 임했다. 모든 대상자들은 실험 A와 실험 B를 각각 1회씩, 총 2회의 실험을 하게 되었는데 실험 A의 경우는 MVPT 평가를 진행하는 동안 환자의 환측 손목 편근(extensor radialis)에 진동기로 진동자극을 가했으며 실험 B의 경우는 진동기의 압력과 같은 효과를 주기 위해 MVPT를 시행하는 동안 연구자의 한 손을 환자의 환측 팔등에 올려놓았다.

연구의 시행 순서는 MMSE 점수, 환측의 운동-감각 기능 손상 정도가 비슷한 환자들을 두 군으로 나누어 각각 실험 A 또는 실험 B를 첫날에 시행한 후 다음날 순서를 서로 바꾸는 방법으로 진행하였다. 이것을 그림으로 나타내면 다음과 같다(그림 1).

첫째 날에 실험 A, 다음날 실험 B를 한 대상자(순서 1)들은 총 12명이었으며 첫째 날에 실험 B, 다음날 실험

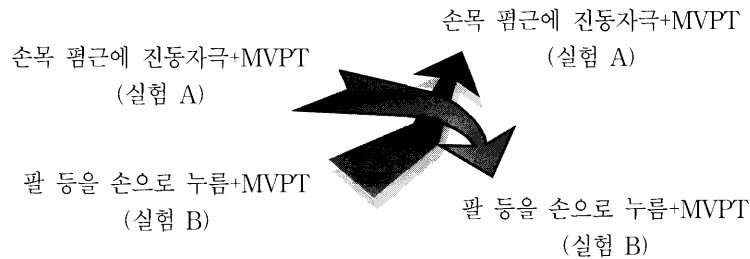


그림 1. 연구의 틀

A를 한 대상자(순서 2)들은 13명이었다.

본 연구에서 사용된 진동기는 Two-Speed Heat Massager Kit(Whal Clipper사, 미국)이며 자극판의 크기는 지름 4Cm이었고 진폭은 1mm였으며 속도는 초당 진동수 60회이었다.

4. 분석방법

실험 A 및 실험 B간의 MVPT 점수 및 평균반응시간 비교는 짝표본 t-검정을 시행하였으며 MMSE 점수, 평균 반응시간, 감각손상 정도, 운동기능 손상 정도, 발병 양상, 환측, 실험순서에 따른 두 집단(순서 1, 순서 2)간의 평균 비교에는 독립표본 t-검정을 사용하였다.

통계 프로그램은 SPSS for Windows(version 10.0)를 사용하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구대상자들의 인구 사회학적 및 질병 특성

실험에 참가한 대상자들의 일반적 특성을 보면, 전체 25명의 성별은 여자가 64.0%, 남자가 36.0%로 여자가 남자보다 많았으며 평균 연령은 65.6세였고 40대가 12.0%, 50대가 16.0%, 60대가 24.0%, 70대가 48.0%로 70대 이상이 절반 정도를 차지하였고 모두가 오른손잡이었다. 사지의 마비 부위는 왼쪽이 60.0%이었으며 오른쪽이 40.0%이었다.

대상자들은 발병한지 평균 2.4개월 되었으며 뇌졸중의 발병 양상을 보면 전체 25명 중 기록 미비로 정확한 발병양상을 알 수 없는 13명을 제외하였을 때 출혈성 뇌졸

중이 64.3%, 허혈성 뇌졸중이 35.7%이었다.

대상자들의 간단한 인지기능 검사를 위해 실시한 MMSE 결과는 평균 19.2점이었고 감각손상 정도는 총 7가지 감각 14점 만점에 평균 9.0점이었다. 운동기능 손상 정도를 보기 위해 실시한 MFT결과는 32점 만점에 평균 11.6점이었다(표 1).

2. 실험 방법 간 MVPT결과 차이

실험 A의 경우 MVPT 평균 반응시간이 7.14초였으며 실험 B의 경우 8.34초로 실험 A가 실험 B보다 약 1.21초 빨랐으며 통계학적으로도 유의한 차이가 있었다($p=0.007$).

MVPT 점수는 실험 A가 20.28점이었고 실험 B가 20.56점으로 실험 A가 실험 B에 비해 MVPT 총점이 0.28점 감소하는 것으로 나타났으나 두 군 간에 통계적인 유의성은 없었다(표 2).

3. MMSE 점수에 따른 집단 간 차이

MMSE 점수가 24점 미만인 경우와 24점 이상인 경우의 두 군으로 나누어 진동자극이 MVPT의 결과에 미치는 영향의 정도에 차이가 있는지를 알아보았다. 전체 25명의 대상자들 중 MMSE가 24점 미만인 경우는 19명, 24점 이상인 경우는 6명이었다.

우선 MMSE 24점 미만인 군은 실험 A가 실험 B보다 MVPT 평균 반응시간이 1.55초 더 빨랐고 MMSE 24점 이상인 군은 실험 A가 실험 B보다 0.11초 빨라 MMSE 점수가 24점 미만인 집단이 24점 이상인 집단보다 진동자극의 효과를 더 많이 보는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다.

표 1. 연구 대상자들의 인구 사회학적 및 질병 특성

변수	빈도수(명)	%
성별		
남자	9	36.0
여자	16	64.0
연령		
40~49	3	12.0
50~59	4	16.0
60~69	6	24.0
70~79	12	48.0
교육		
무학	11	44.0
초졸	7	28.0
중졸	1	4.0
고졸	5	20.0
대졸	1	4.0
발병기간(월)		
3>	21	84.0
3~6	2	8.0
6≤	2	8.0
환측		
왼쪽	15	60.0
오른쪽	10	40.0
감각손상 정도		
8점>	11	44.0
8점≤	14	56.0
MMSE 점수		
24점>	19	76.0
24점≤	6	24.0
MFT 점수		
17점>	16	64.0
17점≤	9	36.0
계	25	100.0

표 2. 실험 방법 간 MVPT결과 차이

	실험 A	실험 B	(실험 A-실험 B)	p-value
MVPT 반응시간	7.14±3.58	8.34±4.48	-1.21±2.06	0.007
MVPT 점수	20.28±7.16	20.56±8.44	-0.28±3.57	0.700

MMSE 점수가 24점 미만인 군은 MVPT 총점이 실험 A가 실험 B보다 0.32점 향상되었고 인지기능상 큰 문제가 없다고 생각되는 MMSE 점수 24점 이상인 군은 실험 A가 실험 B보다 2.17점이 감소하였으나 MMSE 24점 미만인 군과 24점 이상인 군의 차이는 통계적으로 유의한 수준은 아니었다(표 3).

4. 평균 반응시간에 따른 집단 간 차이

MVPT 평균 반응시간이 7초 미만인 집단과 7초 이상인 집단으로 나누어 진동자극으로 인한 MVPT 평균 반응시간 단축 및 점수향상 효과를 비교하였다.

MVPT 평균 반응시간이 7초 미만인 사람은 9명이었으며 7초 이상인 사람은 16명이었다.

MVPT 평균 반응시간이 7초 미만인 군은 실험 A가 실험 B보다 반응시간이 0.16초 더 길어지는 것으로 나와 진동자극이 긍정적인 효과를 유발하지 못한 것으로 나타났으나 평균 반응시간이 7초 이상인 군은 실험 A가 실험 B보다 1.98초 빨라 7초 미만인 집단과 7초 이상인 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.009$).

MVPT 점수는 반응시간이 7초 미만인 군은 실험 A가 실험 B보다 0.11점 낮게 나왔으며 7초 이상인 군은 실험 A가 실험 B보다 0.38점 낮게 나와 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(표 4).

5. 감각손상 정도에 따른 집단 간 차이

총 7가지의 감각에 대하여 14점 만점으로 평가하여 총합이 8점 미만인 집단과 8점 이상인 집단의 대상자내 MVPT 시간차와 MVPT 점수 차를 비교하였다. 전체 대상자들 중 감각점수가 8점 미만인 사람은 11명이었으며 8점 이상인 사람은 14명이었다.

표 3. MMSE 점수에 따른 집단 간 차이

구분	실험 A	실험 B	(실험 A-실험 B)	p-value
MVPT 반응시간				0.007
MMSE < 24(n=19)	7.32±3.82	8.87±4.79	-1.55±2.17	
MMSE ≥ 24(n= 6)	6.56±2.89	6.67±3.04	-0.11±1.26	
p-value	0.661	0.304	0.138	
MVPT 점수				0.700
MMSE < 24(n=19)	18.58±6.86	18.26±8.08	0.32±3.35	
MMSE ≥ 24(n= 6)	25.67±5.54	27.83±4.79	-2.17±3.87	
p-value	0.031	0.012	0.140	

표 4. 평균 반응시간에 따른 집단 간 차이

	실험 A	실험 B	(실험 A-실험 B)	p-value
MVPT 반응시간				0.007
반응시간 < 7초(n= 9)	4.65±1.27	4.49±1.39	0.16±1.37	
반응시간 ≥ 7초(n=16)	8.54±3.73	10.51±4.13	-1.98±2.01	
p-value	0.006	0.000	0.009	
MVPT 점수				0.700
반응시간 < 7초(n= 9)	21.22±7.87	21.33±8.38	-0.11±3.48	
반응시간 ≥ 7초(n=16)	19.75±6.93	20.13±8.71	-0.38±3.72	
p-value	0.632	0.739	0.863	

감각점수 8점 미만인 집단과 8점 이상인 집단 간에 진동자극을 통한 MVPT 평균 반응시간 단축 및 점수향상은 통계적으로 유의한 차이를 보이진 않았으나 감각 점수가 8점 이상인 군의 경우 실험 A가 실험 B보다 MVPT 평균 반응시간이 1.45초 빨랐으며 감각 점수가 8점 미만인 경우는 실험 A가 실험 B보다 0.90초 빨라 감각의 손상이 적을수록 진동자극의 긍정적인 효과를 보다 많이 본 것으로 나타났다(표 4).

감각점수가 8점 미만인 경우 MVPT 점수는 실험 A가 실험 B보다 0.73점이 낮았으며 감각점수가 8점 이상인 경우는 실험 A가 실험 B보다 2.17점이 낮아 감각손상이 적을수록 진동자극으로 인해 MVPT 점수가 더 많이 감소하는 것으로 나타났으나 두 군간에 통계적으로 유의한 차이를 보이진 않았다(표 5).

6. 운동기능 손상 정도에 따른 집단 간 차이

모든 대상자들에게 MFT를 실시하여 총점이 17점 미만인 집단과 17점 이상인 집단으로 나누어 대상자내 MVPT 시간차와 점수 차를 비교하였다. 전체 대상자들 중 MFT 점수가 17점 미만인 사람은 16명이었으며 17점 이상인 사람은 9명이었다.

MFT 점수가 17점 미만인 환자군의 경우 실험 A가 실험 B보다 MVPT 반응시간이 1.27초 빨랐으며 MFT 점수가 17점 이상인 환자군의 경우엔 실험 A가 실험 B보다 1.09초 빨라 MFT 점수가 17점 미만일 경우가 17점 이상인 경우보다 반응시간의 단축 효과가 약간 더 큰 것으로 나타났으나 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

MFT 점수가 17점 미만인 환자군의 MVPT 점수는 실험 A가 실험 B보다 0.5점 낮았으며, MFT 점수가 17

표 5. 감각손상 정도에 따른 집단 간 차이

	실험 A	실험 B	(실험 A-실험 B)	p-value
MVPT 반응시간				0.007
감각점수<8(n=11)	6.46±2.26	7.35±3.47	-0.90±2.19	
감각점수≥8(n=14)	7.67±4.36	9.13±5.12	-1.45±2.00	
p-value	0.411	0.336	0.516	
MVPT 점수				0.700
감각점수<8(n=11)	16.73±6.63	17.46±7.59	-0.73±3.17	
감각점수≥8(n=14)	23.07±6.45	23.00±8.51	0.07±3.93	
p-value	0.024	0.104	0.589	

표 6. 운동기능 손상 정도에 따른 집단 간 차이

	실험 A	실험 B	(실험 A-실험 B)	p-value
MVPT 반응시간				0.007
MFT<17(n=16)	7.52±4.40	8.79±5.32	-1.27±2.22	
MFT≥17(n= 9)	6.46±1.22	7.55±2.41	-1.09±1.87	
p-value	0.375	0.517	0.138	
MVPT 점수				0.700
MFT<17(n=16)	21.81±6.77	22.31±7.50	-0.50±3.35	
MFT≥17(n= 9)	17.56±7.38	17.44±9.54	0.11±4.91	
p-value	0.158	0.171	0.841	

점 이상인 환자군의 MVPT 점수는 실험 A가 실험 B보다 0.11점 높았으나 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다(표 6).

IV. 고 찰

외상성 뇌손상에 대한 연구를 보면 손상을 보상하는 생리학적 과정에 있어 대뇌피질의 가소성과 재조직화가 손상된 기능을 향상시키는 데에 중추적인 역할을 한다고 한다. 최근의 연구 결과에 의하면 고유수용성 자극도 대뇌피질에의 입력패턴을 동시 활성화시켜 단기적인 대뇌피질의 가소성을 유발시킨다고 한다. 이러한 측면에서 볼 때 대뇌피질과 피질 하 신호 사이에서 관문과 통합 역할을 하는 시상야 중요한 역할을 하는데 진동자극은 자극을 가하는 동안 단기적이기는 하지만 시상억제를 극

복하고 시상피질의 활성화를 일으켜 시지각 및 처리속도의 향상을 가져온다고 하였다(Müller, Jarosch Von Schweder, Frank, Dengler, Münte & Johannes, 2002).

본 연구는 고유수용성 자극의 하나인 진동자극이 뇌졸중 환자의 시지각 반응 속도 및 지각기능에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위해 뇌졸중으로 진단받은 25명을 대상으로 MVPT를 시행하였는데 우선 연구의 진행 방식에 무리가 없었는지를 본 결과 MVPT 평균 반응시간에 있어서는 순서 1(첫째 날에 실험 A, 다음날 실험 B)보다는 순서 2(첫째 날에 실험 B, 다음날 실험 A)가 진동자극의 긍정적인 효과를 좀더 많이 본 것으로 나타났다으나 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이는 볼 수 없었고 MVPT 총점에 있어서는 순서 1, 2 두 군 간의 통계적으로 유의한 차이도 없어 공정성을 위하여 순서 1, 순서 2로 대상자들을 임의로 두 군으로 나누었어도 연구

의 결과엔 큰 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다.

본 연구를 시행한 결과 진동자극은 MVPT 점수에 영향을 주지 못하였으나 평균 반응시간을 단축시키는 효과를 발휘하는 것으로 나타났다. 이것은 진동자극이 뇌졸중 환자의 지각기능 향상에 영향을 주진 못하지만 시지각 반응 속도를 향상시킬 수 있다는 것을 의미한다.

연구자는 전반적인 인지기능의 정도, 감각손상 정도, 운동기능 손상 정도 등에 따라 대상자들을 나누어 진동자극의 효과가 집단간에 차이가 있는지 알아보려 하였으나 통계적으로 유의할만한 차이는 관찰할 수 없었다. 그러나 MVPT 평균 반응시간이 7초 미만인 집단과 7초 이상인 집단으로 대상자들을 나누어 보았을 때엔 7초 미만인 집단은 진동자극으로 인한 긍정적인 효과를 보지 못하였으나 평균 반응시간이 7초 이상인 집단, 즉 상대적으로 시지각 처리속도가 저하되어 있는 이들의 경우엔 2초 가까이 평균 반응시간의 단축효과를 볼 수 있었다. 이것은 시지각 반응 속도가 저하되어 있는 뇌졸중 환자들에게 인지치료를 할 경우 진동자극을 동시에 적용한다면 인지처리 속도를 향상시켜 결과적으로 보다 높은 학습효과를 기대할 수 있을 것으로 보인다.

본 연구에선 임의로 평균 반응시간 7초를 기준으로 하였으나 본 연구의 대상자들과 연령과 교육수준 등이 동일한 우리나라 일반 성인들의 MVPT 평균 반응시간을 기준으로 할 수 있었다면 보다 객관적인 결과를 얻을 수 있었을 것이다.

또한 1회의 MVPT를 시행하는 동안 10~20분간 지속적으로 진동자극을 가할 경우 그 시점에서의 효과를 보았는데 진동자극의 효과가 얼마동안 지속될 수 있는지, 뇌졸중 환자에게 여러 회에 걸쳐 진동자극을 가할 경우 장기적인 효과를 기대할 수 있는지에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

본 연구의 대상은 MVPT 시행이 가능한 환자들이었으므로 MVPT를 시행할 수 없을 정도로 인지기능 및 전반적인 지적상태에 문제가 많았던 이들은 연구에 포함시키지 못하였다. MMSE 점수가 24점만인 군이 24점 이상인 군에 비해 진동자극으로 인한 MVPT 반응시간의 감소 효과를 더 많이 보였으며 시지각 처리속도가 보다 많이 저하되어 있는 대상자들이 진동자극의 효과를 더 많이 볼 수 있었던 것으로 보아 본 연구에 포함되지 못한 이들을 대상으로 그들이 참여할 수 있는 보다 간단한 실험

법을 통하여 진동자극의 효과를 알아보았다면 보다 큰 효과를 볼 수 있었을 것이다.

집중력의 문제로 인하여 평가 도중 한 눈을 팔거나 평가자에게 말을 거는 등의 행동을 하는 대상자들이 몇 있었는데 이러한 요인들이 결과에 영향을 미쳤을 수도 있으므로 그런 환자군은 연구에서 제외시키거나 따로 분류를 하였으면 하는 아쉬움이 남는다.

또한 본 연구에서 사용한 MVPT의 평균 반응시간 계산은 정답 여부와는 관계없이 대상자들이 응답하는데 걸리는 시간만을 측정하였는데 통계적으로 유의성을 보인 않았으나 진동자극을 가할 경우 오히려 MVPT 점수는 0.28점 감소하는 것으로 나타나 이의 기전을 설명할 수 있는 연구가 요구된다.

5개월 동안 연구를 진행하였으나 사례가 많지 않았으며 대학병원의 특성상 발병일로부터 1~3개월 미만인 급성 환자가 대부분이어서 만성 환자들과의 진동자극의 감수성에 대한 비교를 할 수 없었으므로 앞으로는 이에 대한 연구도 이루어져야 할 것이다.

V. 결 론

고유수용성 자극의 하나인 진동자극이 시지각 반응 속도 및 지각기능에 미치는 영향을 알아보기 위하여 2004년 4월 1일부터 동년 8월 31일까지 대전에 소재한 한 대학병원에서 25명의 뇌졸중 환자를 대상으로 MVPT 평가시 환측 손목 펄근에 진동자극을 가한 결과는 다음과 같다.

1. 진동자극은 단기적으로 뇌졸중 환자의 저하된 시지각 반응 속도를 향상시키지만($p < 0.05$), 지각기능 자체를 향상시키지는 못하는 것으로 나타났다.
2. 진동자극은 뇌졸중 환자의 시지각 반응 속도의 저하가 심하면 심할수록 보다 큰 처리 속도의 향상을 가져오는 것으로 나타났다($p < 0.05$).

결론적으로 시지각 반응 속도가 저하되어 있는 대상자들에게 진동자극을 적용한 결과 반응 속도가 향상되는 것을 볼 수 있었으므로 뇌졸중 환자의 시지각 치료에 진동자극을 함께 적용한다면 보다 높은 치료 효과를 기대할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 오재홍, 유종운, 성인영. (1996). 뇌졸중 환자에서 Neurobehavioral Cognitive Status Examination과 기능적 회복과의 상관관계. *대한재활의학회지*, 20, 576-582
- 전중선, 전세일, 이윤경, 진미령, 이병희. (1997). 뇌졸중 환자에서 시지각 장애와 뇌병변 부위와의 상관관계. *대한재활의학회지*, 21, 253-258
- 한태륜, 김진호, 성덕현, 전민호. (1992). 뇌졸중 환자에 있어서 Mini-Mental Status검사와 기능적 회복과의 상관관계에 관한 연구. *대한재활의학회지*, 16, 118-122
- Cohen, L. G., & Starr, A. (1985). Vibration and muscle contraction affect somatosensory evoked potentials. *Neurology*, 35, 691-698
- Jancovic, J. (1994). Post-traumatic movement disorders: central and peripheral mechanisms. *Neurology*, 44, 2006-2014
- Karli, D. C., Burke, D. T., & Kim, H. J. (1993). Effects of dopaminergic combination therapy for frontal lobe dysfunction in traumatic brain injury rehabilitation. *Brain Injury*, 13, 63-68
- Karnath, H. O., Fetter, M., & Dichgans, J. (1996). Ocular exploration of space as a function of neck proprioceptive and vestibular input-observations in normal subjects and patients with spatial neglect after parietal lesions. *Experimental Brain Research*, 109, 333-342
- Kossev, A., Siggelkow, S., Schubert, M., Wohlfarth, K., & Dengler, R. (1999). Muscle vibration: Different effects on transcranial magnetic and electrical stimulation. *Muscle and Nerve*, 22, 946-948
- Lorenze, E. J., Cancro, R., & Plains, W. (1962). Dysfunction in visual perception with hemiplegia: It's relation to activities of daily living. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 43, 514-517
- Maldjian, J. A., Gottschalk, A., Patel, R. S., Pincus, D., Detre, J. A., & Alsop, C. D. (1999). Mapping of secondary somatosensory cortex activation induced by vibration stimulation: An fMRI study. *Brain Research*, 824, 291-295
- Moosavi, S. H., Ellaway, P. H., Catley, M., Stokes, M. J., & Haque, N. (1999). Corticospinal function in severe brain injury assessed using magnetic stimulation of the motor cortex in man. *Journal of Neurological Sciences*, 164, 179-186
- Müller, S. V., Jarosch von Schweder, A., Frank, B., Dengler, R., Münte, T. F., & Johannes, S. (2002). The effects of proprioceptive stimulation on cognitive process in patients after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 115-121
- Münte, T. F., Jöbges, M. E., Schubert, M., Wieringa, B. M., Johannes, S., & Dengler, R. (1996). Human evoked potentials to long duration vibration stimuli to the forearm. *Neuroscience Letters*, 216, 163-166
- Ravensberg, C. D., Tyldesley, D. A., & Rozendal, R. H. (1982). Visual perception in hemiplegic patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 65, 304-309
- Ralph, J. K., Jonathan, M., Langston, J. W., & Craig, V. D. (1987). Neurobehavioral cognitive status examination - A brief but differentiated approach to cognitive assessment. *Annals of Internal Medicine*, 107, 481-485
- Schott, G. D. (1996). Induction of involuntary movements by peripheral trauma. An analogy with causalgia. *Lancet*, 2, 712-716
- Strupp, M., Arbusow, V., Diederich, M., Sautier, W., & Brandt, T. (1998). Perceptual and oculomotor effects of neck muscle vibration in vestibular neuritis. Ipsilateral somatosensory substitution of vestibular function. *Brain*, 121, 677-685
- Vallar, G., Rusconi, M. L., & Barozzi S. (1995). Improvement of left visuo-spatial hemineglect by left-sided transcutaneous electrical stimulation. *Neuropsychologia*, 33, 73-82

Abstract

The Effects of Vibratory Stimulation on Perceptual Function in Persons with Cerebrovascular Accident

Oh, Jong-Chi*, B.H.Sc., O.T., Lee, Jun-Woo**, M.P.H., P.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Konyang University Hospital

**Dept. of Physical Therapy, Sun Hospital

Objective : The purpose of this study is to investigate the hypothesis that proprioceptive stimulation may be effective in the visuoperception of cerebrovascular accident patients, using visuoperceptual measures.

Methods : The data was obtained from 25 patients who had suffered stroke and who were treated in a university hospital from April 1st to August 31th, 2004. Subjects were examined with the Motor Free Visual Perception Test(MVPT). There were experimental runs with and without vibratory stimuli applied to the hemiplegic forearm serving as proprioceptive stimulation.

Results : Muscle vibration sped up the visuoperception speed during applying it, but did not increase visuoperception itself. The more delayed visuoperception speed, the more vibration shortened processing time.

Conclusion : In conclusion, vibration sped up the visuoperception speed in stroke patients. Therefore, applying vibration to cognitive rehabilitation on the stroke patients may improve their perceptual function.

Key Words : Perceptual Function, Visuoperception, Vibratory Stimulation