

뇌졸중 환자의 동측 경상 운동과 손상측 상지의 기능의 관계

김중선*, 권용현**, 장종성**

*대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

**대구대학교 대학원 재활과학과

국문초록

목적 : 본 연구에서는 뇌졸중 환자에게 손상측 손의 주먹 쥐기 동작을 실시하여 동측 경상 운동 발현 유무를 확인하고, 동측 경상 운동과 손상측 상지 기능의 관계를 비교해 보고자 하였다.

연구방법 : 2개의 전자 악력계를 이용하여 손상측 손으로 대상자가 할 수 있는 최대의 힘으로 주먹 쥐기를 10초 동안 유지하는 것을 시행한 후 동측 경상 운동을 측정하고, 동측 경상 운동의 유무에 따라서 경상 운동이 나타나는 환자군 15명과 경상 운동이 나타나지 않는 환자군 15명으로 구분하였다. 경상 운동의 유무에 따른 손상측 상지의 기능을 비교하기 위해서 퍼글-마이어 평가, 퍼듀 페그보드 검사, 악력 측정을 실시하였다.

결과 : 동측 경상 운동이 나타나는 환자군과 경상 운동이 나타나지 않는 환자군의 집단 간의 손상측 상지 기능의 비교에서 퍼글-마이어 평가, 퍼듀 페그보드 검사, 악력 모두에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 동측 경상 운동이 나타나는 환자군이 경상 운동이 나타나지 않는 환자군보다 상지의 전반적인 기능에서 좋지 않은 것으로 나타났다.

결론 : 뇌졸중 이후에 나타나는 동측 경상 운동은 상지 기능에 좋지 않은 영향을 미치는 것을 알 수 있고, 운동 결함이 있는 동측 경상 운동이 나타나는 환자에서 뇌졸중 이후 회복 과정의 임상적 양상을 알 수 있다. 따라서 뇌졸중 환자의 평가와 치료에 있어서 동측 경상 운동을 고려해야 하며, 앞으로 뇌졸중 환자에서 경상 운동의 지속적인 평가와 치료적 중재에 관한 연구가 필요할 것이다.

주제어 : 경상 운동, 뇌졸중, 운동 기능

I. 서 론

한 손을 가만히 쉬고 있는 동안에 다른 한 손을 움직일 수 있는 능력은 인간의 운동 조절의 보편적인 특성이 다(Verstynen et al., 2007). 그러나 어떤 상황에서 한 손을 움직이려고 할 때 반대쪽 손의 독립적인 운동 조절이 감소하게 되어 동일한 근육에서 대칭적이고 불수의적인 움직임이 발견되는데 이를 경상 운동(mirror movements)이라고 한다(Woods & Teuber, 1978; Muller,

Kass- Iliyya, & Reitz, 1997). 상지의 원위부(손과 손가락)에서 주로 나타나지만 어깨나 하지의 원위부(발과 발가락)에서도 일어난다(Green, 1967). 경상 운동의 두 가지 형태는 한 손에서의 능동적인 움직임에 따라 가만히 쉬고 있는 반대쪽에서 나타나는 무의식적인 움직임으로 한 손 동작 운동에서 나타나는 것과 좌우 각각의 손에서의 비대칭적이고 수의적인 움직임을 하는 동안 양손이 점점 대칭적인 움직임으로 일어나는 양 손 동작에서 나타나는 것으로 구분할 수 있다(Brinkman, 1981; Uttner,

Mai, Esslinger, & Danek, 2005).

이러한 경상 운동은 파킨슨병이나 뇌졸중 등의 뇌의 피질이나 피질하 영역의 손상에 의해서 발생하는 신경학적 질환에 의하여 성인에서 나타나게 된다(Farmer, 2005; Rocca et al., 2005). 특히 뇌졸중 환자에서 나타나는 경상 운동은 발현율은 약 40-100% 이다(Chaco & Blank, 1974; Uttner et al., 2005). 뇌출혈이나 뇌경색 등의 뇌혈관 질환에 의해 발생하는 뇌졸중은 다양한 신경학적 결함을 일으키며, 손상 받은 뇌반구의 반대측 상하지에서 감각 소실이나 운동 손상을 초래하게 된다(Feys et al., 1998). 뇌졸중 이후 기능의 회복은 손상 이후 자발적인 회복에 의해 일어나고, 발병 후 3개월 이내에 이루어지지만(Jorgensen et al., 1995; Kwakkel, Kollen, & Twisk, 2006), 그 후에도 보행 및 상지의 능동적인 사용 등의 일상생활 동작의 기능적인 과제를 수행하기 위해 적응하는 전략을 배우으로써 기능 회복이 향상된다(Taub, et al., 1993; Dobkin, 2005). 그러나 쥐기나 조작 등의 복잡한 기능을 담당하고 있는 상지는 어깨에서 손가락까지 근육들의 복잡하고 정교한 움직임이 요구되기 때문에 완전한 기능을 회복하지 못하고 집중적인 치료에도 불구하고 영구적인 장애를 가지게 된다(Feys et al., 1998).

Chaco와 blank(1974)는 뇌졸중 환자에서 근전도를 이용하여 경상 운동의 발현 여부를 알아본 결과 25명 중에 10명에서 경상 운동이 나타난다고 보고하였고, 최근에는 뇌졸중 환자에서 주먹 쥐기와 precision grip을 이용하여 경상 운동의 발생 기전과 상지 기능에 관한 연관성을 알아보기 위한 연구들이 보고되고 있다(Nelles, Cramer, Schaechter, Kaplan, & Finklestein, 1998; Uttner et al., 2005). 이러한 뇌졸중 이후에 발생하는 동측 상지의 경상 운동과 운동 회복과의 관계를 더 잘 이해하는 것은 운동 체계의 회복 기전과 예후를 알게 되고, 뇌졸중 환자의 치료적 중재의 발전에도 유용하다고 하였다(Kim et al., 2003b). 그리고 포크와 칼 사용, 운전하기, 단추 끼우기, 키보드 치기 등의 일상생활에서의 양손 동작에 운동 결함이 나타나게 되고(Kuhtz-Buschbeck, Sundholm, Eliasson, & Forssberg, 2000), 손의 섬세하고 정교한 움직임을 제한하기 때문에 경상 운동의 평가가 임상적으로 필요하다.

따라서 본 연구는 뇌졸중 환자에서 동측 상지에 나타나는 경상 운동의 발현 유무를 확인하고, 동측 상지에

나타나는 경상 운동의 유무에 따른 손상측 상지의 운동 기능의 관계 비교하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2006년 11월부터 2007년 3월까지 대구 OO 대학교의료원에서 뇌 단층화 촬영(CT)이나 자기공명영상(MRI)에 의해 뇌졸중으로 진단, 입원치료 중인 환자들 중 경상 운동이 나타나는 환자 15명, 경상 운동이 나타나지 않는 환자 15명을 대상으로 하였다. 본 연구 대상자의 선정 기준은 뇌 단층화 촬영(CT)이나 자기공명영상(MRI)에 의해 편측 뇌손상으로 확인된 자, Edinbergh Handedness Inventory 검사를 통하여 발병 전 우측 손이 우성인 자(Oldfield, 1971), 감각 검사를 통하여 감각 기관에 이상이 없는 자, 언어 이해 능력에 장애가 없고, 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는 자로 한국형 간이정신상태 판별검사(MMSE-K)에서 연령과 교육 수준을 고려한 점수가 최소 24점 이상인 자, 브룬스트롬의 회복 단계가 4단계(손 전체로 잡기가 가능하고, 외측 쥐기가 회복되며, 약간의 손가락 신전이 가능하고 엄지손가락을 움직일 수 있는 상태) 이상으로 강직이나 경직, 관절구축, 관절가동범위의 제한 등 운동 기능에 제한이 없는 자를 대상으로 하였다.

2. 실험 방법

1) 실험 도구

본 연구에서 주먹 쥐기(squeezing) 과제 동안에 양쪽 손의 근력 강도를 측정하기 위해 MP150(Biopac system, USA)의 전자악력계(electrodynamometer)를 이용하였다. 전자악력계는 두 개의 휴대용 힘 변환기(hand-held force transducer), 증폭기(amplifier), 아날로그-디지털 변환기(analog-to-digital converter)와 개인용 컴퓨터에 내장된 Acqknowledge 소프트웨어로 구성된다. 주먹 쥐기 동작의 악력을 측정하는 두 개의 힘 변환기는 주먹 쥐기를 할 때 발생하는 힘을 전기 신호로 변환시키며, 이 힘 변환기는 185x42x30 (mm)의 막대의 형태로 100kg까지 측정 할 수 있다. 변환된 신호는 증폭기를 거

쳐서 디지털 신호로 전환되고, 이와 연결된 개인용 컴퓨터에 내장되어 있는 Acqknowledge 소프트웨어를 사용하여 필터링과 자료 처리를 하게 된다. 각 신호의 표본 추출률(sampling rate)은 200Hz이고 1.5Hz의 저역통과필터(low pass filter)를 하였다.



그림 1. 주먹 쥐기의 측정 도구

2) 실험 방법

주먹 쥐기 과제는 각각의 환자가 할 수 있는 최대의 힘으로 주먹 쥐기를 10초 동안 유지하는 것을 시행하였고, 손상측 손으로 주먹 쥐기를 실시하여 비손상측 손에서 나타나는 경상 운동을 측정하였다. 연구 대상자는 높이가 조절되는 탁자 앞에 편안한 자세로 앉아서 주관절 90도, 손목은 중립자세를 취하고, 주관절과 상지의 움직임을 배제하기 위해서 전완 부위를 스트랩으로 고정하였다. 최대 근수축력을 측정하기 위해 전자악력계를 이용하여 비손상측 손의 주먹 쥐기를 시행하여 알아보았다. 손상측과 비손상측 각각의 손에 전자악력계를 가볍게 쥐게 하여 검사를 시작하고, 검사의 순서는 손상측 손에 최대의 힘으로 주먹 쥐기를 10초 동안 유지하는 것을 연구자의 시작 명령과 함께 실시하여 비손상측 손의 경상 운동을 측정하였다. 각각의 대상자에게 3번의 사전 연습을 실시하고, 3번의 실제 검사를 실시하여 그 크기와 빈도의 평균을 측정하였다. 대상자들이 경상 운동 평가하는 것을 모르게 하기 위해서 각각의 실험 사이에 비손상측 손에 최대의 힘으로 주먹 쥐기를 10초 동안 유지하는 것을 실시하였다.

3. 측정 방법

연구 대상자들의 동측 경상 운동과 손상측 손의 악력

을 측정하기 위해서 전자악력계를 이용하였고, 경상 운동의 유무에 따라 두 집단으로 나누어서 손상측 상지의 기능을 평가하기 위해 퍼글-마이어 평가(Fugl-Meyer assessment; FMA), 퍼듀 페그보드 검사(Purdue peg-board test; Purdue) 그리고 악력을 무작위로 측정하여 상지의 질적 및 양적인 평가를 시행하였다.

Woods와 Teuber(1978)의 기준에 따라 측정한 경상 운동의 정도에 대한 평가와 같이 분류를 하되 보다 정량화하기 위해서 전자악력계는 동측 경상 운동을 측정하였다. 동측 경상 운동이 나타나는 환자군은 손상측 손으로 주먹 쥐기를 실시하는 동안에 휴식 상태의 비손상측 손의 악력이 활성화 되어 모니터에 나타나는 것을 확인하여 경상 운동의 유무를 구분하였다. 이때 비손상측 손의 능동적인 움직임을 제한하기 위하여 비손상측 손에서 손상측 손보다 빨리 악력의 활성화를 보이거나 측정 동안에 비손상측 손의 악력이 유지되지 않고 변화가 크게 나타나는 경우를 제외시켰다.

퍼글-마이어 평가는 브룬스트롬의 편마비 분류와 회복(Brunnstrom's hemiplegia classification and progress record)의 6단계 과정을 근거로 50개의 항목으로 상세히 분류하였고, 뇌졸중 환자의 신경학적 상태를 평가하는 질적 검사로 표준화 되고, 검정 되었다. 또한 실험자간 신뢰도($r=.995$)와 실험자내 신뢰도($r=.992$)가 높고, 검사-재검사간 신뢰도 구간은 .94-.99이다(Woodbury et al., 2007). 이 검사는 수행할 수 없을 시 0점, 부분적 수행 시 1점, 완전하게 수행 시 2점씩 주어지고, 상지 66점, 하지 34점 전체 100점으로 구성된다.(Fugl-Meyer, Jaasko, Leyman, Olsson, & Steglin, 1975). 본 연구에서는 상지 기능 평가만 실시하였다.

퍼듀 페그보드 검사는 신경학적 손상 후 경상 운동의 유무에 따른 손의 민첩성과 정확성을 평가하기 위해서 사용되었다. 첫 번째 시도에서 검사-재검사간 신뢰도가 .85-.90, 세 번째 시도에서 .92-.96로 높은 신뢰도를 나타내었다(Gallus & Mathiowetz, 2003). 퍼듀 페그보드는 오른손, 왼손, 양손, 오른손-왼손-양손, 조립 과정의 5가지 하위 검사로 구성되어 있으며, 본 연구에서는 손상측 손에 적용하였다. 검사 순서는 각 검사 전에 충분한 설명 및 시범을 보이고 대상자가 연습을 한 후, 30초 동안 작은 핀을 가능한 많이 구멍 안에 넣어서 핀의 수를 측정하였으며 세 번 측정 후 평균을 이용하였다.

4. 자료 분석

자료 분석은 SPSS 12.0 for window를 이용하여 통계 처리 하였고, 연구 대상자의 경상 운동이 나타나는 집단과 경상 운동이 나타나지 않는 집단 간 동질성 검정을 위해서 독립표본 t-검정을 사용하였다. 경상 운동이 나타나는 집단과 경상 운동이 나타나지 않는 집단 간의 상지 기능을 비교하기 위해서 독립표본 t-검정을 사용하였다. 통계학적 유의 수준은 .05로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 30명으로 경상 운동이 나타나는 환자군 15명(남자 7명, 여자 8명), 경상 운동이 나타나지 않는 환자군 15명(남자 8명, 여자 7명)이었다. 오른쪽 뇌반구에 손상을 받은 환자가 18명, 왼쪽 뇌반구

에 손상을 받은 환자가 12명이었고, 손상 유형에 따라 뇌출혈이 9명, 뇌경색이 21명이었다. 경상 운동이 나타나는 환자군의 평균 나이는 60.53세이고, 경상 운동이 나타나지 않는 환자군은 56.47세이었다. 유병 기간은 경상 운동이 나타나는 환자군이 3.13주, 경상 운동이 나타나지 않는 환자군이 3.00주였다.

2. 동측 경상 운동 유무에 따른 손상측 상지 기능의 비교

경상 운동이 나타나는 환자군과 경상 운동이 나타나지 않는 환자군의 손상측 상지 기능을 비교해 본 결과 경상 운동이 나타나는 환자군의 퍼글-마이어 평가 점수는 32.67 ± 2.03 이었고, 경상 운동이 나타나지 않는 환자군에서는 47.67 ± 1.63 이었고, 경상 운동이 나타나는 환자군의 퍼듀 페그보드 점수는 2.60 ± 0.41 이었고, 경상 운동이 나타나지 않는 환자군에서는 5.13 ± 0.62 이었다(표2). 경상 운동이 나타나는 환자군의 악력은 6.83 ± 1.38 이었고, 경상 운동이 나타나지 않는 환자군에서는 13.76 ± 1.65 이었다

표 1. 연구대상자의 일반적인 특성

	경상 운동이 나타나는 환자군 (n=15)	경상 운동이 나타나지 않는 환자군 (n=15)	p
성별 (남/여)	7 / 8	8 / 7	.726
나이 (평균±표준오차)	60.53 (±3.25)	56.47 (±2.36)	.320
손상된 뇌반구 (좌/우)	10 / 5	8 / 7	
유병 기간 (주)	3.13 (±0.22)	3.00 (±0.24)	.682

표 2. 경상 운동의 유무에 따른 손상측 상지 기능의 비교

	경상 운동이 나타나는 환자군	경상 운동이 나타나지 않는 환자군	t	p
퍼글-마이어 평가 (점수/66)	32.67 ± 2.03	47.67 ± 1.63	5.771	.000*
퍼듀 페그보드 검사 (개수)	2.60 ± 0.41	5.13 ± 0.62	3.418	.002*
악력 (kg)	6.83 ± 1.38	13.76 ± 1.65	3.212	.003*

*p<.05

(표2). 경상 운동이 나타나는 환자군과 경상 운동이 나타나지 않는 환자군의 손상측 상지 기능의 비교에서 퍼글-마이어 평가, 퍼듀 페그보드 검사, 악력 모두에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$).

IV. 고 찰

본 연구에서는 급성기 뇌졸중 환자에게 주먹 쥐기 동작을 실시하여 경상 운동 발현 유무를 확인하고, 경상 운동의 유무에 따라서 경상 운동이 나타나는 환자군과 경상 운동이 나타나지 않는 환자군으로 구분하여 퍼글-마이어 평가, 퍼듀 페그보드 검사, 악력을 측정하여 동측 경상 운동과 상지 기능의 관계를 비교하였다.

경상 운동은 운동 발달 과정에서 아동기 초기에 정상적으로 나타나고 뇌량(corpus callosum)의 완전한 수초화가 되는 10세 이전에 사라지게 되며(Connolly & Stratton, 1968), 난이도가 어려운 한 손 동작 과제를 수행하거나 피로가 발생할 정도의 과도한 근 수축을 유지하는 동안 선택적인 운동 조절을 감소시켜 정상 성인에서 나타나게 된다(Todor & Lazarus, 1986; Armatas, Summers, & Bradshaw, 1994). 또한, 신경학적 질환에 의하여 나타나는 선천적이거나 후천적인 경상 운동은 뇌량비형성(agenesis of corpus callosum)(Nass, 1985), X-linked Kallmann's 증후군(Krams et al., 1999), 클리펠-파일(Klippel-Feil) 증후군(박종원, 김동현과 권오상, 1999; Farmer, Ingram, & Stephens, 1990), 선천성 혹은 후천성 편마비 증후군(congenital or acquired hemiplegia syndrome)(Ueki et al., 2005), 파킨슨병(Cincotta et al., 2006; Li, et al., 2007) 등의 질환에서 발생하고, 뇌졸중 이후에도 경상 운동이 나타난다고 연구되었다(박기종 등, 1998; 조영남, 2005; Hwang et al., 2005; Rocca et al., 2005; Uttner et al., 2005).

뇌졸중 환자에서 나타나는 경상 운동을 측정하기 위해서 이용된 전자악력계는 Woods와 Teuber(1978)의 기준에 따라 측정된 경상 운동의 정도에 대한 평가와 같은 서열 척도와는 달리 통계학적인 평가를 정확하게 할 수 있는 도구이며, 운동 회복에 따른 작은 변화와 그 변화량을 정확하게 측정할 수 있고 경상 운동이 일어나는 타이밍을 시각적으로 확인 할 수 있었다. Nelles 등(1998)은 급성기 뇌졸중 환자의 경상 운동 측정에 있어서 원위

부의 회복이 근위부보다 느리고, 손가락 각각의 동작에 비해서 주먹 쥐기는 연합 운동으로 효과적인 크기를 나타내므로 주먹 쥐기 과제가 유용하다고 하였다.

따라서 본 연구에서는 급성기 뇌졸중 환자의 동측의 경상 운동을 확인하기 위해서 손상측의 손으로 10초 동안 최대의 힘으로 주먹 쥐기를 하는 동안에 비손상측에 나타나는 경상 운동을 전자악력계를 이용하여 측정하였고, 연구에 참여하는 환자가 연구자의 의도를 모르게 하기 위해서 비손상측의 경상 운동을 측정하는 사이에 비손상측 손으로 10초 동안 최대의 힘으로 주먹 쥐기를 하는 것을 무작위로 시행하였다. 또한 손상측 상지의 기능은 상지의 근위부에서 원위부까지 세부 항목으로 나누어 섬세하고 질적으로 신뢰도가 높은 평가 도구인 퍼글-마이어 평가(De Oliveira, Cacho, & Borges, 2006; Rabadi & Rabadi, 2006), 손상된 상지의 민첩성과 정확성을 알아 볼 수 있는 방법으로 검사-재검사 간 신뢰도가 높은 퍼듀 페그보드 검사(Lee et al., 2007), 그리고 상지의 원위부의 근력을 확인하기 위해서 악력을 이용하여 측정하고, 경상 운동의 유무에 따라 비교해 보았다.

그 결과, 경상 운동이 나타나는 환자군과 경상 운동이 나타나지 않는 환자군에서 퍼글-마이어 평가, 퍼듀 페그보드 검사, 악력에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 손상측 상지의 주먹 쥐기를 하는 동안 동측 경상 운동이 나타나는 뇌졸중 환자에서 경상 운동이 나타나지 않는 환자보다 상지의 기능이 좋지 않은 것을 의미한다. 이는 뇌졸중 환자에서 동측 경상 운동이 나타나는 환자에서 근력 회복이나 상지의 기능 회복에 더 좋은 것으로 보고하는 선행 연구들과는 반대의 결과를 보였고(Woods & Teuber, 1978; Carr, Harrison, Evans, & Stephens, 1993), 경상 운동이 뇌졸중 환자의 상지 기능에 좋지 않은 영향을 미친다고 하는 선행 연구자들의 연구와 일치하였으며(조영남, 2005; Nelles et al., 1998; Kim et al., 2003b), 조영남(2005)은 경상 운동의 정도에 따라 상지 기능의 정도도 다르다고 하였다.

이러한 손상측 상지에 좋지 않은 영향을 미치는 동측 경상 운동의 원인으로 여러 가지가 제시되고 있다. 뇌손상 이후에 비손상측 뇌반구에서 내려오는 동측 피질척수로는 손상측 상지의 운동 조절에 관여하게 되고 손상측 상지 기능의 회복에 중요한 역할을 하게 되지만, 손상된 뇌반구에서 나오는 동측 피질척수로가 손상측 손을 움직

이려고 노력하는 동안에 동측 상지의 정상 운동을 일으키게 된다(Nass, 1985; Balbi, Trojano, Ragno, Perretti, & Santoro, 2000; Kim, Pohl, Luchies, Stylianou, & Won, 2003a). 그리고 과제의 난이도와 복잡성이 증가하거나 과도한 힘을 사용하게 되면 경뇌량 억제(transcallosal inhibition)가 감소하게 되어 반대측 뇌반구 뿐만 아니라 동측 뇌반구의 활동이 증가하게 되어서 정상 운동을 일으키게 된다고 하였다(Cernacek, 1961; Nass, 1985; Mayston, Harrison, & Stephens, 1999). Kawashima et al.(1993)는 과제의 난이도가 증가함에 따라 양측 운동 영역(primary motor cortex), 양측 앞쪽 전 운동영역(ventral premotor cortex), 양측 소뇌 와 두정엽에서 활성화가 나타났다고 하였다. 또한, 뇌 손상 이후 나타나는 집중(attention) 장애에 의해서도 정상 운동이 발생한다고 하였으며, 이는 집중에 초점을 맞추어 일어나는 내외적인 조절 기전에 의해서 뇌의 여러 영역에서 공동 활성화가 나타나게 된다고 하였다(Turvey, 1990; Uttner et al., 2005). Uttner 등(2005)은 손상의 특성, 나이, 성별과는 큰 영향이 없다고 하였다.

뇌졸중 이후 상지 기능의 손상은 가장 흔한 후유증의 하나로 많은 환자들이 집중적인 치료에도 불구하고 손상된 상지를 적절하게 사용하지 못하고 특히 손의 기능을 가장 심하게 손상 받는다(Feys et al., 1998). 특히, 정상 운동이 나타나는 뇌졸중 환자는 대부분의 일상생활 동작에서 양 손은 비대칭적인 동작을 수행해야 하는데도 불구하고 대칭적인 동작이 나타나게 된다(Sugden & Utley, 1995; Kuhtz-Buschbeck et al., 2000). 그 결과, 한 손은 잡거나 안정성을 유지하고 다른 한 손이 물건을 조작하는 동작(설거지, 글쓰기, 넥타이 묶기 등)이나 다른 방향으로 움직이게 되는 양손 동작(키보드 치기, 전자 오락, 피아노 연주 등) 등의 일상생활 동작을 수행하는데 있어 정상 운동은 제한을 가져오게 되고, 부드럽고 자연스러운 수행을 방해하게 된다(박영관, 손영호, 정원영, 김승민과 김기환, 1990; Kuhtz-Buschbeck et al., 2000).

한편 뇌졸중 환자에서 손상측 상지의 기능 회복을 위해 여러 가지 치료 방법이 적용되고 있는데, 정상 운동이 나타나는 뇌졸중 환자에게 손상측 상지의 회복을 위해 동작을 실시하게 되면 비손상측의 정상 운동이 나타나게 되어 독립적인 손 사용을 제한하고, 반대로 손상측 상지를 사용하지 않게 되면 비사용 인하여 손상측 상지

의 기능은 더욱 감소하게 될 것이다. 따라서, 뇌졸중 환자의 상지를 치료하는 과정에 정상 운동의 평가와 치료를 고려하여야 하고, 특히 정상 운동이 나타난다면 일상 생활 동작에 흔히 사용하게 되는 양손 조작을 통한 상지 기능의 평가가 이루어져야 손상측 상지의 기능의 회복 뿐 아니라 일상생활 동작을 위한 기능적인 전이 효과가 나타나게 될 것이다. 또한, 조영남(2005)은 손의 미세 동작과 정상 운동을 평가하고 하는 프로그램을 마련해야 한다고 하였고, 비손상측 상지의 동작을 제한하는 프로그램과 양 손 동작에서 안정성과 운동성이 교대로 나타날 수 있는 협응 운동 훈련도 제안하였다.

본 연구에서는 동측 정상 운동과 손상측 상지의 기능을 급성기 뇌졸중 환자에서 평가하여 비교해 보았고, 정상 운동의 변화의 관찰과 정상 운동을 제한하기 위한 치료적 중재를 하지 못했다. 따라서 앞으로 뇌졸중 환자에서 정상 운동의 지속적인 추적 평가를 통해서 상지 기능의 변화와 치료적 중재에 관한 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

뇌졸중 환자에게 주먹 쥐기 동작을 실시하여 정상 운동 발현 유무를 확인하고, 상지 기능 평가를 실시하여 동측 정상 운동과 손상측 상지 기능의 관계 비교해 본 결과 정상 운동은 상지 기능에 좋지 않은 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 따라서 뇌졸중 환자의 평가와 치료에 있어서 손상측 상지의 기능 회복을 위한 평가와 치료 뿐만 아니라 비손상측 상지의 정상 운동 같은 동측 운동 결합에 관한 운동 기능 평가도 필요할 것이며, 동측 정상 운동의 적절한 평가와 치료를 통하여 뇌졸중 환자들의 양 손을 이용한 일상생활 동작이 효율적으로 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 박기종, 최낙천, 김남곤, 윤혜정, 홍준기, 권오영, 임병훈. (1998). 뇌졸중 환자의 정상운동 발현과 근력회복간의 상관관계. *대한신경과학회지*, 16(6), 794-801.
- 박영관, 손영호, 정원영, 김승민, 김기환. (1990). 소아기 반신마비 이후에 나타난 Mirror Movements 1례. *대한신경과학회지*, 8(1), 123-128.

- 박종원, 김동현, 권오상. (1999). Mirror Movements를 보이는 클리펠-파일 증후군환자의 운동유발전위검사. *대한신경과학회지*, 17(2), 319-325.
- 조영남. (2005). 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 경상운동 출현 유무 및 정도에 따른 상지기능의 특성 비교 석사학위논문, 대구대학교, 대구.
- Armatas, C. A., Summers, J. J., & Bradshaw, J. L. (1994). Mirror movements in normal adult subjects. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 16(3), 405-413.
- Balbi, P., Trojano, L., Ragno, M., Perretti, A., & Santoro, L. (2000). Patterns of motor control reorganization in a patient with mirror movements. *Clinical neurophysiology*, 111(2), 318-325.
- Brinkman, C. (1981). Lesions in supplementary motor area interfere with a monkey's performance of a bimanual coordination task. *Neuroscience Letters*, 27(3), 267-270.
- Carr, L. J., Harrison, L. M., Evans, A. L., & Stephens, J. A. (1993). Patterns of central motor reorganization in hemiplegic cerebral palsy. *Brain*, 116, 1223-1247.
- Cernacek, J. (1961). Contralateral motor irradiation cerebral dominance. Its changes in hemiparesis. *Archives of Neurology*, 4, 165-172.
- Chaco, J., & Blank, A. (1974). Mirror movements in hemiparesis. *Confinia neurologica*, 36(1), 1-4.
- Cincotta, M., Borgheresi, A., Balestrieri, F., Giovannelli, F., Ragazzoni, A., Vanni, P. et al. (2006). Mechanisms underlying mirror movements in Parkinson's disease: A transcranial magnetic stimulation study. *Movement Disorders*, 21(7), 1019-1025.
- Connolly, K., & Stratton, P. (1968). Developmental changes in associated movements. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 10(1), 49-56.
- De Oliveira, R., Cacho, E. W., & Borges, G. (2006). Post-stroke motor and functional evaluations: A clinical correlation using Fugl-Meyer assessment scale, Berg balance scale and Barthel index. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 64(3B), 731-735.
- Dobkin, B. H. (2005). Clinical practice. Rehabilitation after stroke. *The New England journal of medicine*, 352(16), 1677-1684.
- Farmer, S. F. (2005). Mirror movements in neurology. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 76(10), 1330.
- Farmer, S. F., Ingram, D. A., & Stephens, J. A. (1990). Mirror movements studied in a patient with Klippel-Feil syndrome. *The Journal of Physiology*, 428, 467-484.
- Feys, H. M., De Weerd, W. J., Selz, B. E., Cox Steck, G. A., Spichiger, R., Vereeck, L. E. et al. (1998). Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: A single-blind, randomized, controlled multicenter trial. *Stroke*, 29(4), 785-792.
- Fugl-Meyer, A. R., Jaasko, L., Leyman, I., Olsson, S., & Steglind, S. (1975). The post-stroke hemiplegic patient. 1. A method for evaluation of physical performance. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 7(1), 13-31.
- Gallus, J., & Mathiowetz, V. (2003). Test-retest reliability of the Purdue Pegboard for persons with multiple sclerosis. *American Journal of Occupational Therapy*, 57(1), 108-111.
- Green, J. B. (1967). An electromyographic study of mirror movements. *Neurology*, 17(1), 91-94.
- Hwang, I. S., Tung, L. C., Yang, J. F., Chen, Y. C., Yeh, C. Y., & Wang, C. H. (2005). Electromyographic analyses of global synkinesis in the paretic upper limb after stroke. *Physical Therapy*, 85(8), 755-765.
- Jorgensen, H. S., Nakayama, H., Raaschou, H. O., Vive-Larsen, J., Stoier, M., & Olsen, T. S. (1995). Outcome and time course of recovery in stroke. Part II: Time course of recovery. The Copenhagen Stroke Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76(5), 406-412.
- Kawashima, R., Yamada, K., Kinomura, S., Yamaguchi,

- T., Matsui, H., Yoshioka, S. et al. (1993). Regional cerebral blood flow changes of cortical motor areas and prefrontal areas in humans related to ipsilateral and contralateral hand movement. *Brain Research*, 623(1), 33-40.
- Kim, S. H., Pohl, P. S., Luchies, C. W., Stylianou, A. P., & Won, Y. (2003a). Ipsilateral deficits of targeted movements after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(5), 719-724.
- Kim, Y. H., Jang, S. H., Chang, Y., Byun, W. M., Son, S., & Ahn, S. H. (2003b). Bilateral primary sensori-motor cortex activation of post-stroke mirror movements: An fMRI study. *Neuroreport*, 14(10), 1329-1332.
- Krams, M., Quinton, R., Ashburner, J., Friston, K. J., Frackowiak, R. S., Bouloux, P. M. et al. (1999). Kallmann's syndrome: mirror movements associated with bilateral corticospinal tract hypertrophy. *Neurology*, 52(4), 816-822.
- Kuhtz-Buschbeck, J. P., Sundholm, L. K., Eliasson, A. C., & Forssberg, H. (2000). Quantitative assessment of mirror movements in children and adolescents with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42(11), 728-736.
- Kwakkel, G., Kollen, B., & Twisk, J. (2006). Impact of time on improvement of outcome after stroke. *Stroke*, 37(9), 2348-2353.
- Lee, C. L., Wu, M. Y., Chang, J. H., Chiu, H. Y., Chiang, C. H., Huang, M. H. et al. (2007). Prediction of hand function after occupational hand injury by evaluation of initial anatomical severity. *Disability and Rehabilitation*, 1-7.
- Li, J. Y., Espay, A. J., Gunraj, C. A., Pal, P. K., Cunic, D. I., Lang, A. E. et al. (2007). Interhemispheric and ipsilateral connections in Parkinson's disease: relation to mirror movements. *Movement Disorders*, 22(6), 813-821.
- Mayston, M. J., Harrison, L. M., & Stephens, J. A. (1999). A neurophysiological study of mirror movements in adults and children. *Annals of Neurology*, 45(5), 583-594.
- Muller, K., Kass-Iliyya, F., & Reitz, M. (1997). Ontogeny of ipsilateral corticospinal projections: a developmental study with transcranial magnetic stimulation. *Annals of Neurology*, 42(5), 705-711.
- Nass, R. (1985). Mirror movement asymmetries in congenital hemiparesis: The inhibition hypothesis revisited. *Neurology*, 35(7), 1059-1062.
- Nelles, G., Cramer, S. C., Schaechter, J. D., Kaplan, J. D., & Finklestein, S. P. (1998). Quantitative assessment of mirror movements after stroke. *Stroke*, 29(6), 1182-1187.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- Rabadi, M. H., & Rabadi, F. M. (2006). Comparison of the action research arm test and the Fugl-Meyer assessment as measures of upper-extremity motor weakness after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(7), 962-966.
- Rocca, M. A., Mezzapesa, D. M., Comola, M., Leocani, L., Falini, A., Gatti, R. et al. (2005). Persistence of congenital mirror movements after hemiplegic stroke. *American Journal of Neuroradiology*, 26(4), 831-834.
- Sugden, D., & Utley, A. (1995). Interlimb coupling in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37(4), 293-309.
- Taub, E., Miller, N. E., Novack, T. A., Cook, E. W., Fleming, W. C., Nepomuceno, C. S. et al. (1993). Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74(4), 347-354.
- Todor, J. I., & Lazarus, J. A. (1986). Exertion level and the intensity of associated movements. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 28(2), 205-212.
- Turvey, M. T. (1990). Coordination. *American Psychologist*, 45(8), 938-953.

- Ueki, Y., Mima, T., Oga, T., Ikeda, A., Hitomi, T., Fukuyama, H. et al. (2005). Dominance of ipsilateral corticospinal pathway in congenital mirror movements. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 76(2), 276-279.
- Uttner, I., Mai, N., Esslinger, O., & Danek, A. (2005). Quantitative evaluation of mirror movements in adults with focal brain lesions. *European Journal of Neurology*, 12(12), 964-975.
- Verstynen, T., Spencer, R., Stinear, C. M., Konkle, T., Diedrichsen, J., Byblow, W. D. et al. (2007). Ipsilateral corticospinal projections do not predict congenital mirror movements: A case report. *Neuropsychologia*, 45(4), 844-852.
- Woodbury, M. L., Velozo, C. A., Richards, L. G., Duncan, P. W., Studenski, S., & Lai, S. M. (2007). Dimensionality and construct validity of the Fugl-Meyer Assessment of the upper extremity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(6), 715-723.
- Woods, B. T., & Teuber, H. L. (1978). Mirror movements after childhood hemiparesis. *Neurology*, 28(11), 1152-1157.

Abstract

The Relationship of Ipsilateral Mirror Movements and Motor Function of the Affected Upper Extremity of Stroke Patients

Kim, Chung-Sun* Ph.D., P.T., Kwon, Yong-Hyun**, M.Sc., P.T., Chang, Jong-Sung**, M.Sc., P.T.

*Dept. of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

**Dept. of Rehabilitation Science, Graduate School, Daegu University

Objective : Ipsilateral mirror movements (MMs) are involuntary movements of one limb during voluntary unilateral movements of the opposite limb. MM decreases in the course of motor development, but may re-appear in adults suffering from brain damage after a stroke. The purpose of this study is to measure MM and compare the relationship between ipsilateral MM and the motor function of the affected upper extremity in stroke patients.

Methods : Fifteen stroke patients with MM and fifteen stroke patients without MM were selected for this study. Two dynamometers were used during a squeezing task in order to measure the intended movements from the active hand as well as MM from the opposite hand. The upper extremity's motor function was measured using Fugl-Meyer Assessment (FMA), Purdue Pegboard Test (Purdue), and grip strength.

Results : There was a significant difference in the upper extremity's motor function according to FMA, Purdue, and grip strength, depending on the presence of MM. The motor deficit of patients with MM was significantly greater than that of patients without MM.

Conclusion : The findings show that stroke patients with MM have a significant motor deficit. The observation of ipsilateral hand MMs with greater motor deficit may suggest that these MMs represent a clinical sign of the restorative processes after a stroke. Therefore, the evaluation of MM can be useful for the assessment and treatment of stroke patients. Further studies are needed to attempt temporal assessments and develop a treatment intervention of MM after a stroke

Key Words : Mirror movements, Motor function, Stroke