

편마비 환자의 상지기능 평가에 관한 연구

이 한 석

연세의료원 재활병원 작업치료실

Abstract

A Study of the Manual Function Test in the Hemiplegic Patients

Lee, Han Suk M.P.H., O.T.R.

Dept of Occupational Therapy, Yonsei Rehabilitation Hospital,
Yonsei University Medical Center

We assessed the function of the both hands and arms of the hemiplegic patients by MFT(Manual Function Test) and ADL score of the hemiplegic patients by FIM(Functional Independence Measure) and investigate its significance.

The subjects of this study were 34 patients who had been hospitalized Rehabilitation Hospital, Yonsei University College of Medicine.

The results are as follows;

1. MFS(Manual Function Score) of both uninvolved upper limbs and involved upper limbs were significantly correlated with total FIM score.
2. The shoulder abduction, touch hand to the back, pegboard sub-items of MFT on the uninvolved upper limbs were significantly correlated with total FIM score.
3. The all sub-items of MFT on the involved upper limbs were significantly correlated with total FIM score.
4. The function of both uninvolved upper limbs and involved upper limbs by MFT were significantly correlated with self care, mobility, locomotion.

According to the above results, MFT shows the functional status of the hemiplegic patients relatively well.

Key word : Manual function test, hemiplegic patient

I. 서 론

신체기능 중 상지 및 손의 기능은 일상생활 동작의 수행 및 작업능력을 위해 가장 중요한 부분의 하나이다. 상지기능의 장애는 그 환자에게 실망과 좌절감을 주게된다. 편마비 환자에서 나타나는 주 증상은 마비측 부위의 운동기능장애로서 마비측 상지기능은 이완성 또는 경직성으로 인해 정상적인 사용이 어렵게 된다. 이런 상지기능 장애는 일상생활 동작의 독립적 수행을 방해하고 재활치료의 여후에 큰 영향을 미치므로 이에 대한 평가 및 치료가 뇌졸중 환자의 재활에 중요하다.

Ottenbacher(1980)는 손기능을 평가할 때 표준화된 검사의 사용이 드물었으며, 평가목적으로 수집된 대부분의 자료가 서술적이라고 하였다. 이것은 사용하기에 간편하고 적당한 검사방법을 찾기 힘들기 때문으로 보인다.

의미있고 효과적인 작업치료프로그램을 계획하고 수행하기 위해서는 상지기능을 평가하는데 있어서 일반적으로 객관적이고 정량화할 수 있는 평가도구가 필요하다. 이런 평가도구를 사용하므로써 환자의 기능적 상태 및 문제점을 알아내고, 호전이나 악화 등의 변화를 알아낼 수 있다.

많은 문헌에서 편마비 환자의 상지기능을 측정하기 위한 검사방법들이 보고되었다(Jebson 등, 1969; Stern 등, 1969; Bell 등, 1976; 한태륜 등, 1992). 그러나 이들 검사방법들은 건측이나 기능장애가 비교적 적은 환측 상지의 기능만을 평가할 수 있어 심한 기능장애가 있는 환측에는 적용하기가 힘들 것으로 보인다. 마비측 상지의 초기단계부터 회복단계까지 상지기능을 폭넓게 평가할 수 있는 검사방법들도 개발되었으나(Carroll, 1965; Caldwell 등, 1969) 검사항목이 많고 복잡하고 시간이 많이 소모된다.

MFT(Manual Function Test)는 뇌졸중 편마비 환자의 상지 기능 및 동작능력을 측정하기 위해 개발된 검사도구로 상지의 운동(4항목), 파악(2항목), 수지 조작(2항목)으로 구성되어 있으며, 상지기능의 회복 과정과 일상생활동작에 있어서의 실용 수준을 반영하고 객관적으로 실시하기 쉽게 고안되어 있다. 우

리나라에서는 김미영(1994)에 의해 한글로 번역되어 소개된 이후 아직 임상적 연구가 없는 실정이다.

이에 본 연구는 편마비 환자들의 환측 및 건측의 상지기능을 MFT에 의해 평가하여 일상생활 동작과의 상관관계를 알아보고, 작업치료 계획 및 수행에 있어서 MFT의 유용성을 알아보기 위해 본 연구를 실시하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

연구대상은 뇌졸중으로 진단받고 1996년 3월 1일부터 10월 2일까지 연세의료원 재활병원에 입원치료를 받고 있는 좌측 또는 우측 편마비 환자 34명을 대상으로 하였다. 선정 기준은 앉은 자세에서의 균형유지가 가능하고, 의사소통을 할 수 있으며, MFT검사의 설명을 이해하고 수행할 수 있는 성인환자로 설정하였다. 모든 환자의 발병전 우성수는 우측 손이었다.

2. 연구방법

연구대상의 환측 및 건측 상지기능을 평가하기 위해 MFT를 이용하여 검사하였으며, 일상생활동작 수행능력 평가를 위해 FIM(Functional Independence Measure)을 이용하였다. 검사는 연세의료원에 근무하는 작업치료사 1명이 실시하였다.

MFT는 김미영(1994)에 의해 한글로 번역된 한글 MFT검사방법을 기준으로 검사하였다. 검사의 구성과 득점은 다음과 같다.

가. 검사는 상지의 운동(4항목), 파악(2항목), 손가락 조작(2항목)으로 구성된다.

나. 검사마다 수행시 1점씩, 불가능할시는 0점씩 기록한다.

다. MFT점수는 전 항목의 총계를 구한다. 검사의 만점은 32점이다.

라. MFS(Manual Function Score)는 MFT의 만점인 32점을 3.125배하여 100점으로 해서

사용한다.

본 연구에서는 MFT의 각 항목별로 점수를 구하였으며, 총계에 3.125를 곱하여 MFS를 구하였다.

FIM은 Guide for the Uniform Data Set for Medical Rehabilitation(Adult FIM) Version 0, 1994를 기준으로 평가하였다. FIM은 18개의 세부 항목으로 구성되며 각 항목은 7단계의 점수체계를 갖는다. 각 항목마다 최대점수는 7점, 최소점수는 1점을 갖게되어 전체점수의 범위는 18점에서 126점이 된다.

3. 분석방법

통계분석은 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 통계 처리하였다.

마비측 부위에 따른 MFT점수를 비교하기 위해 t-검정을 하였으며, 양측 상지의 MFT검사 결과와 FIM점수와의 상관관계는 피어슨 상관계수(Spearman correlation coefficient)를 이용하여 통계학적 유의성을 검증하였다. 통계학적으로 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자 34명 중 남자는 21명(62%)이었고, 여자는 13명(38%)이었다. 연령 분포는 35세에서 75세까지였으며, 평균 연령은 54.2세였다. 환측별로는 우측 편마비가 17명(50%), 좌측 편마비가 17명(50%)이었다(표 1).

표 1. 연구대상자의 연령 분포

일반적 특성	대상자수(명)	백분율(%)
성 별		
남자	21	62
여자	13	38
마비측		
우측	17	50
좌측	17	50

2. 마비측 부위에 따른 건측 및 환측 상지의 MFS의 비교

마비측 부위에 따른 MFS를 비교했을 때 건측 및 환측 상지의 MFS는 우측 편마비와 좌측 편마비 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2).

3. 마비측 부위에 따른 MFT의 항목별 점수의 비교

우성수를 쓰는 좌측 편마비 환자와 비우성수를 쓰는 우측 편마비 환자 사이의 MFT 항목별 점수를 비교했을 때 건측 상지의 MFT의 모든 항목별 점수는 우측 편마비와 좌측 편마비 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(표 3). 환측 상지는 grasp항목을 제외한 MFT의 항목별 점수에서 우측 편마비와 좌측 편마비 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. Pinch grasp 항목은 통계학적으로 유의한 차이는 없었지만 우측 편마비 환자가 좌측 편마비 환자보다 점수가 높았다.(표 4).

4. 마비측 부위에 따른 FIM점수 비교

마비측 부위에 따른 FIM점수를 비교했을 때 우측 편마비와 좌측 편마비 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보이지않았다(표 5).

5. MFT의 항목별 점수와 FIM점수와의 상관관계

건측 상지의 MFT의 항목별 점수와 FIM점수는 shoulder abduction, 손을 등에, 입방체의 운반, pegboard 4항목에서 유의한 상관관계를 보였으며 MFS에서도 유의한 상관관계를 보였다. 특히 pegboard항목과 MFS에서 비교적 높은 상관관계를 보였다. 환측 상지의 MFT의 항목별 점수와 FIM점수는 모든 항목에서 유의한 상관관계를 보였으며 MFS에서도 유의한 상관관계를 보였다(표 6).

표 2. 마비측 부위에 따른 MFS의 비교

	명수	우측 편마비	좌측 편마비	t-값	Prob
		평균 ± 표준편차	평균 ± 표준편차		
건축	17	83.82 ± 9.65	87.50 ± 6.99	-1.27	0.2132
환측	17	37.31 ± 33.01	24.26 ± 23.68	1.32	0.1947

p>0.05

표 3. 마비측 부위에 따른 건축 상지의 MFT의 항목별 점수의 비교

MFT 항목	우측 편마비	좌측 편마비	t-값	Prob
	평균 ± 표준편차	평균 ± 표준편차		
shoulder flexion	3.76 ± 0.44	3.76 ± 0.44	0.00	1.0000
shoulder abduction	3.76 ± 0.56	3.82 ± 0.39	-0.35	0.7260
손을 후두부에	4.00 ± 0.00	3.94 ± 0.24	1.00	0.3248
손을 등에	3.71 ± 0.59	3.82 ± 0.39	-0.69	0.4977
grasp	3.00 ± 0.00	3.00 ± 0.00	0.00	1.0000
pinch grasp	2.88 ± 0.33	2.94 ± 0.24	-0.59	0.5599
입방체의 운반	2.53 ± 0.80	2.76 ± 0.75	-0.89	0.3836
pegboard	3.17 ± 1.63	3.65 ± 1.00	-1.02	0.3172

표 4. 마비측 부위에 따른 환측 상지의 MFT의 항목별 점수의 비교

MFT 항목	우측 편마비	좌측 편마비	t-값	Prob
	평균 ± 표준편차	평균 ± 표준편차		
shoulder flexion	1.76 ± 1.64	1.47 ± 1.46	0.55	0.5850
shoulder abduction	1.88 ± 1.54	1.53 ± 1.23	0.74	0.4651
손을 후두부에	2.00 ± 1.62	1.64 ± 1.22	0.72	0.4785
손을 등에	1.76 ± 1.60	1.47 ± 1.23	0.60	0.5525
grasp	1.76 ± 1.30	0.71 ± 1.31	2.36	0.0243*
pinch grasp	1.06 ± 1.34	0.29 ± 0.77	2.03	0.0504
입방체의 운반	1.00 ± 1.17	0.35 ± 0.79	1.89	0.0679
pegboard	0.71 ± 1.12	0.23 ± 0.75	1.36	0.1835

표 5. 마비측 부위에 따른 FIM점수 비교

마비측 부위	명수	평균 ± 표준편차	t-값	Prob
우측	17	87.53 ± 29.05	0.31	0.7623
좌측	17	84.88 ± 20.82		

p>0.05

6. MFS와 FIM의 항목별 점수와의 상관관계

건축 및 환측 상지의 MFS는 FIM의 self care,

mobility, locomotion 항목에서 모두 유의한 상관관계를 보였다. 건축 상지의 MFS와 FIM의 self care에서의 모든 세부항목의 점수와 유의한 상관관계를 보였다. 특히 feeding, grooming 세부항목이 MFS와 비교적 높은 상관관계를 보였다.

환측 상지의 MFS와 feeding, grooming 세부항목을 제외한 FIM의 self care에서의 4세부항목에서 유의한 상관관계를 보였다(표 7).

표 6. MFT의 항목별 점수와 FIM점수와의 상관관계

MFT항목		r	p
건축	shoulder flexion	0.239	0.1734
	shoulder abduction	0.342	0.0481
	손을 후두부에	-0.027	0.8800
	손을 등에	0.396	0.0203
	grasp	.	.
	pinch grasp	0.281	0.1070
	입방체의 운반	0.357	0.0380
	pegboard	0.674	0.0001
	MFS	0.612	0.0001
환측	shoulder flexion	0.508	0.0022
	shoulder abduction	0.467	0.0054
	손을 후두부에	0.477	0.0043
	손을 등에	0.452	0.0073
	grasp	0.385	0.0246
	pinch grasp	0.445	0.0083
	입방체의 운반	0.531	0.0012
	pegboard	0.499	0.0026
	MFS	0.522	0.0016

표 7. MFS와 FIM의 항목별 점수와의 상관관계

FIM 항목	건축 상지의 MFS		환측 상지의 MFS	
	r	p	r	p
self care	0.654	0.0001	0.497	0.0028
feeding	0.617	0.0001	0.047	0.7912
grooming	0.662	0.0001	0.222	0.2067
bathing	0.470	0.0050	0.389	0.0229
dressing-upper body	0.488	0.0034	0.447	0.0080
dressing-lower body	0.457	0.0066	0.540	0.0010
toileting	0.510	0.0020	0.615	0.0001
sphincter control	0.306	0.0491	0.231	0.1885
mobility	0.459	0.0063	0.507	0.0022
locomotion	0.419	0.0136	0.549	0.0008
communication	0.306	0.0866	0.253	0.1483
social cognition	0.334	0.0533	0.127	0.4729
총점	0.612	0.0001	0.522	0.0016

IV. 고 찰

편마비 환자의 환측 및 건축 상지기능 평가는 효과적인 치료프로그램의 계획 및 수행을 위해 중요하다.

그러나 이런 평가를 통해 필요한 정보를 알아내는 것은 단순하지 않다(Brandstater와 Basmajian, 1987). Ottenbacher(1980)는 손기능에 대한 표준화된 검사가 많이 있음에도 불구하고 표준화된 검사가 좀처럼 사용되지 않았다고 지적하였다. 평가된 양식중에서 5% 미만이 표준화된 점수로 기록되었으며, 평가목적으로 수집된 자료 대부분이 서술적이었다고 하였다. 서술적인 정보는 일반적으로 신뢰도가 적은 것으로 알려져 있다.

편마비 환자의 상지기능 평가시 일반적으로 환측 상지기능만을 평가하는데 건축의 상지기능도 같이 평가하여야 한다. 이는 편마비 환자의 건축의 상지기능도 정상보다 감소되며, 이들이 일상생활동작을 수행할 때 주로 건축 상지를 사용하기 때문이다(Spaulding, 1988;한태륜 등, 1992).

마비측 상지의 기능을 측정하기 위한 적절한 운동 기능 검사를 선택하는데 있어서 1) 검사가 일상생활 동작 측면에서의 수행능력과 직접 관련이 있는가? 2) 검사가 객관적, 정량적인 상지기능의 측정을 하고 있는가? 3) 검사로 얻은 정보가 기능적 회복을 예측하는데 유용한가? 4) 가치있는 기능적 증가 또는 상실의 변화를 측정할 수 있는가? 등이 고려되어야 한다. 유의한 임상적 변화의 지표는 다양한 치료의 효과를 판단하는데 가치가 있다(Brandstater와 Basmajian, 1987).

상지기능 평가에는 많은 방법들이 연구되고(Carroll, 1965;Caldwell 등, 1969;Jebson 등, 1969; Stern 등, 1969;Bell 등, 1976;De Souza 등, 1980;한태륜 등, 1992) 사용되어져 왔으나, 본 연구에서는 MFT를 사용하였다.

MFT는 뇌졸중 편마비 환자의 상지 기능 및 동작능력을 측정하기 위한 검사 도구로 일본의 동북대학 의학부 리하연구, 명자분원에서 개발되었다. 이것은 Brunnstrom의 회복단계와 높은 상관관계(팔:r=0.942, 손:r=0.947, 각 p<0.01)를 보이고 있으며(森田稻子 등, 1991), 검사자내 신뢰도 역시 높다고 하였다. 또한 뇌졸중 환자에 상지 기능의 변화와 발병일로 부터의 기간 사이에 유의한 관련성이 있다고 하였다(中村陸一과 森山早苗, 1991). MFT는 상지의

운동(4항목), 파악(2항목), 수지 조작(2항목)으로 구성되어 있으며 상지기능의 회복 과정과 일상생활 동작에 있어서의 실용 수준을 반영하고 객관적으로 실시할 수 있게 고안되었다. 특히 검사가 쉽고 간단하여 10분 정도의 짧은 시간내에 뇌졸중 환자의 상지기능을 검사할 수 있다(中村陸一과 森山早苗, 1991). 우리나라에는 김미영(1994)이 한글로 번역된 MFT 검사방법을 소개하였다. 본 연구에서는 김이 소개한 한글 검사방법을 사용하여 편마비 환자의 상지기능을 평가하였다.

FIM(Functional Independence Measure)은 재활환자들의 기능적 상태를 평가하는 도구로, American Academy of Physical and Rehabilitation과 American Congress of Rehabilitation의 공동 후원으로 개발되어 국제적으로 널리 이용되고 있다. FIM은 아직 검사자내 신뢰도에 대한 연구는 없지만, 검사자간의 신뢰도는 높은 것으로 보고되었으며(Hamilton 등, 1991; Cole 등, 1994), 안중국과 임혜연(1993)은 재활치료 의뢰시와 퇴원시의 MBI(Modified Barthel Index) 점수와 FIM 점수간에는 각각 $r=0.9362$, $r=0.9521$, self care 항목에서는 각각 $r=0.8758$, $r=0.8361$, mobility 항목에서는 각각 $r=0.8092$, $r=0.9537$ 의 높은 상관관계가 있었다고 보고하였다. 본 연구에서는 FIM을 이용하여 편마비 환자들의 일상생활 동작 수행능력을 평가하였다.

본 연구의 결과들을 이전의 연구결과들과 비교할 때, 이전의 연구에서의 상지기능 검사방법이 각각 틀리며, 본 연구에서는 MFT를 사용하였기 때문에 비교에 세심한 주의가 필요로 하였다. 또한 이전의 연구에서 일상생활 동작 수행능력을 주로 MBI를 이용하여 검사하였으나 본 연구에서는 FIM을 사용하였다. 그러나 두 검사간의 높은 상관관계를 보고함에 따라(Garrison과 Rolak, 1993; 안중국과 임혜연, 1993; 이종하 등, 1995) 비교에 큰 문제가 없을 것으로 보인다.

Spaulding 등(1988)은 편마비 환자의 건측 수부기능을 Jebsen Hand Function Test를 실시하여 우성수를 쓰는 좌측 편마비 환자와 비우성수를 쓰는 우측 편마비 환자의 상지기능을 비교하였다. 연구결

과 쓰기 항목 외에 카드 뒤집기, 작은 물건 집기, 먹기 흉내, 장기알 쌓기, 크고 가벼운 물건 들기, 크고 무거운 물건 집기 항목 유의한 차이가 없었다고 하였다. 한태륜 등(1992)도 쓰기 외에 모든 항목에서 유의한 차이가 없다고 하였다. 본 연구에서도 건측 상지에서의 우성수를 쓰는 좌측 편마비 환자와 비우성수를 쓰는 우측 편마비 환자 사이에 MFT의 모든 항목에서 유의한 차이를 볼 수 없었다. 이것은 비우성수로 재활 치료를 받아야 하는 편마비 환자의 경우도 우성수를 사용하는 편마비 환자에 비해 재활치료에 크게 불리하지 않다고 볼 수 있다(한태륜 등, 1993).

한편 환측 상지에서의 좌측 편마비 환자와 우측 편마비 환자 사이에 grasp 항목을 제외한 모든 항목에서 유의한 차이가 없었다. Grasp의 경우에만 유의한 차이가 있는 것은 MFT 항목 중에서 상지운동 기능을 나타내는 4항목들은 비교적 수행하기 쉬워 좌측 및 우측 편마비 환자 모두 쉽게 수행할 수 있었고, 수지동작을 나타내는 2항목은 모든 환자가 수행하기가 어려워 마비측 부위에 따라 차이가 없었던 것으로 보인다. Pinch grasp은 통계학적으로 유의한 차이는 없었으나 우측 편마비 환자가 좌측 편마비 환자보다 점수가 높게 나타났다.

한태륜 등(1992)은 입원시 건측 상지의 항목별 수부기능과 MBI점수는 크고 무거운 물건 집기 항목을 제외한 6항목에서 유의한 상관관계를 보였다고 하였다. 본 연구에서는 건측 상지의 MFT의 항목별 점수와 FIM점수는 shoulder abduction, 손을 등에, 입방체의 운반, pegboard 4항목에서 유의한 상관관계를 보였고 MFS에서도 유의한 상관관계를 보였다. 특히 pegboard 항목과 MFS에서 비교적 높은 상관관계를 보였다. 한편 환측 상지의 MFT의 항목별 점수와 FIM점수는 모든 항목에서 유의한 상관관계를 보였으며 MFS와도 유의한 상관관계를 보였다.

Wood-Dauphinee 등(1990)은 입원시와 퇴원시 같은 시점에서의 상지 운동기능과 MBI와의 상관관계를 구하였는데 self care, mobility 항목과 총점수간에 높은 상관관계가 있다고 하였다. 본 연구에서도 건측 및 환측 상지의 MFS가 FIM의 self care, mobility, locomotion 항목과 총점수에서 모두 유의한

상관관계를 보여 일치하였다.

결과에서 보는 바와 같이 MFT를 이용한 상지기능 평가는 환자의 기능적 상태를 잘 반영하는 것으로 보인다. 그러나 MFT의 정상치에 대한 연구가 없기 때문에 대상자들의 상지기능이 정상치에 어느정도 차이가 있는지는 알 수가 없었다. 따라서 앞으로 정상치에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 본 연구는 한 시점에서의 상지 및 손의 기능과 일상생활 동작과의 상관관계만을 구하였기 때문에 치료결과에 미치는 영향을 알기가 힘들다. 앞으로는 상지기능이 편마비 환자의 일상생활 동작 및 기능적 회복에 미치는 영향에 대한 연구가 이루어져야 한다고 생각된다.

V. 결 론

뇌졸중으로 진단받아 연세의료원 재활병원에 입원 치료를 받고 있는 좌측 또는 우측 편마비 환자 34명을 대상으로 환측 및 건측의 상지기능을 MFT에 의해 평가하여 일상생활 동작과의 상관관계를 구하고, 작업치료 계획 및 수행에 있어서 MFT의 유용성 알아보기 위해 본 연구를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 건측 및 환측 상지의 MFS는 FIM점수와 유의한 상관관계를 보였다.

2. 건측 상지의 항목별 MFT점수와 FIM점수는 shoulder abduction, 손을 등에, 입방체의 운반, pegboard 4항목에서 유의한 상관관계를 보였다.

3. 환측 상지의 항목별 MFT점수와 FIM점수는 모든 항목에서 유의한 상관관계를 보였다.

4. 건측 및 환측 상지의 MFS는 FIM의 self care, mobility, locomotion항목에서 모두 유의한 상관관계가 있었다.

이상의 결과로 볼 때 MFT를 이용한 상지기능 평가는 환자의 기능적 상태를 잘 반영하는 것으로 보인다. 그러나 환자의 기능적 회복의 예측을 위해서는 보다 많은 연구가 필요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

- 김미영:뇌졸중 상지 기능 평가에 대한 고찰. 대한작업 치료학회지 1994;2:19-26.
- 안중국, 임혜연:뇌졸중 환자의 기능평가 도구인 MBI와 FIM에 대한 비교 연구. 대한물리치료사 학회지 1993;14:41-49.
- 이종하, 황치문, 김희상, 안경희:뇌졸중 환자에서의 Functional Independence Measure(FIM)와 Modified Barthel Index(MBI)의 비교. 대한재활의학학회지 1995;19:271-280.
- 한태륜, 김진호, 이성재, 김상범:편마비 환자에서의 수부기능 평가의 의의. 대한재활의학학회지 1992;16:423-430.
- 中村陸一, 森山早苗. 腦卒中上肢機能検査(MFT) SAKAI Medical Co., Ltd., 1991
- 森田稻子, 森山早苗, 藏本文子, 中村陸一:筋活動ハタ一ソからみた脳卒中上肢機能の回復. 作業療法 1991;10:107-108
- Bell E, Jurek K, Wilson T:Hand skill:A Gauge for treatment. AJOT 1976;30:80-86.
- Brandstater ME, Basmajian JV:Stroke rehabilitation. Baltimore. Williams & Wilkins, 1987
- Caldwell CB, Willson DJ, Braun RM:Evaluation and treatment of the upper extremity in the hemiplegic stroke patient. Clin Orthop 1969;63:69-93.
- Carroll D:A quantitative test of upper extremity function. J Chron Dis 1965; 18:479-491.
- Cole B, Finch E, Gowland C, Mayo N:Physical rehabilitation outcome measures. Canadian Physiotherapy Association, 1994
- Garrison SJ, Rolak LA:Rehabilitation of the stroke patient, In:DeLisa JA, Bruce M, eds:Rehabilitation Medicine principles and practice, 2nd ed. 1993;801-824.
- De Souza LH, Hewer RL, Miller S:Assess-

- ment of recovery of arm control in hemiplegia stroke patients. 1. arm function tests. *Int Rehab Med* 1980;2:3-9.
- Hamilton BB, Laughlin JA, Granger CV, Kayton RM: Interrater agreement of the severe level functional Independence measure (abst.). *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72:790.
- Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA: An objective and standardized test of hand function. *Arch Phys Med Rehabil* 1969;50:311-319.
- Ottenbacher K: Cerebral vascular accident: Some characteristics of occupational therapy evaluation forms. *AJOT* 1980;34: 268-271.
- Spaulding SJ, McPherson JJ, Strachota E, Kuphal M, Ramponi M: Jepsen hand function test, performance of the uninvolved hand in hemiplegia and of right-handed, right and left hemiplegic persons. *Arch Phys Med Rehabil* 1988;69:419-422.
- Stern PH, McDowell F, Miller JM, Elkin RD: Quantitative testing of mobility defects in patients after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1969;50:320-325.
- Wood-Dauphinee SL, Williams I, Shapiro SH: Examining outcome measurement in a clinical study of stroke. *Stroke* 1990;21: 731-739.