

Stroke 환자에 있어서 MAS(Motor Assessment Scale)를 이용한 운동 능력평가와 각각의 평가 항목과의 상관관계

삼성의료원 재활의학과

김 광 수

Relationship of motor ability evaluation by using MAS and each items of MAS in stroke patient

Kim Kwang Soo, R.P.T

Dept. of Physical Medicine & Rehabilitation, Samsung Medical Center

— ABSTRACT —

The purpose of this research were to evaluate the overall capacity of activity in hemiplegic patients caused by stroke, to learn the relationship of the overall capacity of activity with 8 out of 9 subtest of the Motor Assessment Scale (MAS) excluding general tonus subtest, and to use in creation of more efficient rehabilitation program by using Motor Assessment Scale (MAS).

Twenty-four stroke patients (14 men and 10 women) were the subjects in this study. Their average age was 59.5 and they received average of 17.88 month of therapy. Collected data analysis was completed by using Statistic Analysis System (SAS). The results were as follows:

- 1) There was no difference in capacity of activity between right hemiplegia and left hemiplegia.
- 2) There was no difference in capacity of activity compared therapeutic period and age.
- 3) In comparing the relationship of the each subtest with the overall capacity of activity, upper arm function showed the highest relation (pearson's $r = 0.914$), and balance sitting (pearson's $r = 0.812$) and supine to sitting overside of bed (pearson's $r = 0.746$) also showed large relationship.
- 4) Hand movement (pearson's $r = -0.45$) and advanced hand activity (pearson's $r = -0.401$) revealed relationship of general tonus with each subtest.
- 5) Supine to sitting over side of bed (pearson's $r = 0.74$), balanced sitting(pearson's $r = 0.523$), and sitting to standing (pearson's $r = 0.723$) showed large relationship with walking.

차 례

서론

본론

연구 방법

연구 대상

Data analysis

결과

고찰

결론

참고문헌

서 론

Stroke으로 인한 편마비 환자는 포괄적인 재활 프로그램의 관리를 받게 된다. 물리치료, 작업치료, 언어치료, 심리치료 같은 재활의 여러 분야에서 편마비 환자에 대한 치료와 관리가 이루어지는데, 이는 stroke으로 인한 뇌손상 환자는 운동, 감각, 언어, 인지능력 등 신체 전반에 걸친 능력이 소실되었거나 감소되어 정상적인 일상 생활을 영위 할 수 없기 때문이다. 그러므로 이런 환자들에 있어서 각각의 분야에 대한 정확한 평가는 환자의 재활에 있어서 그 기본이 되는 정보가 되며, 치료 목표 설정에 있어서 정확한 지침이 되는 것이다.

이런 편마비 환자들에 대해 여러 가지 방법과 도구를 이용해 평가를 해왔고 계속해서 평가 도구의 개발에 노력하고 있다. 편마비 환자들의 운동 능력에 대한 평가도 여러 가지 방법이 시도 되었지만 아직은 양적인 평가보다는 질적인 평가가 이루어지는 형편이다.

편마비 환자의 전반적인 평가는 Brunstrum과 Bobaths¹⁾에 의한 방법에 의해 이루어지고 있으며, 일상 생활 활동에 대한 평가는 FIM이나 Bathel Index같은 평가 도구를 이용해 이루어지고 있으며, 편마비 환자에 대한 운동 능력에 대한 평가법으로 Arthur J. Nelson에 의한 FAP(Functional Ambulation Profile)²⁾, Fugl-Meyer, Jaasko, Leyman 에 의한

FMA(Fugl-Meyer Assessment)¹¹⁾, Carr, Shepherd, Nordholm 등에 의한 MAS (Motor Assessment Scale)¹⁰⁾, Motricity index⁴⁾ 같은 평가 도구들이 있으나 그 활용 상태는 미비하다고 볼 수 있다. 하지만 이런 평가 도구를 활용한다면 보다 객관적인 평가가 이루어질 수 있다고 볼 수 있으며, 이들 방법 중 MAS는 Malouin F., Pichard L. 등에 의해⁵⁾ FMA와의 비교에서 이 두가지 방법이 서로 강한 연관성이 있으며 MAS 가 FMA 보다 환자에게 적용하기 쉬우며, 시간도 적게 들고, 전반적인 운동 능력에 대한 평가가 가능하다고 하였다. Carr, Shepherd, Nordholm 등에 의한 MAS (Motor Assessment Scale)¹⁰⁾ 는 다음과 같은 목적으로 고안되었다.

- 1) 치료시간에 무리하게 영행을 주지않고 간단하고 쉽게 적용할 수 있다.
- 2) 높은 상호 신뢰성을 가지고 있다.
- 3) 고가의 장비를 이용 하지 않고도 객관적인 결과를 얻을 수 있다.
- 4) 다른 분야의 전문가들에 의해서도 쉽게 그리고 명확하게 알아 볼 수 있는 용어로 쓰여져 있다.
- 5) 만약 환자의 수행 능력에 변화가 있으면 점수상으로 변화가 나타난다.
- 6) 다른 곳에서 기록 되어진 환자에 대한 정보와 중복을 피할 수 있다.
- 7) 운동 활동에 대해 매일 측정할 수 있다.
- 8) 환자의 최상의 능력에 대해 측정 할 수 있다.

이에 본 연구는 이미 선행 연구가들에 의해 신뢰성과 타당성이 검증된 MAS 평가법을 이용해 stroke으로 인한 편마비 환자에 대해 전체적인 운동 능력을 평가해보고, 전체적 운동 능력과 각각의 8가지 항목(general tonus는 제외)과의 상관 관계를 알아보아 보다 효율적인 재활치료 프로그램 설정에 이용하고자 한다.

본 론

평가 방법

MAS(Motor Assessment Scale)을 이용해 실시하는데, MAS는 9개의 항목, 즉 supine to side lying, supine to sitting over side of bed, balanced sitting, sitting to standing, walking, upper-arm function, hand movement, advanced hand activities, general tonus로 이루어져 있으며, criteria for scoring(Appendix 1)에 의해 각각의 항목당 0~6점의 점수를 주어 평가하게 된다.

각각의 항목당 3회씩 실시하게 되고 그 중 가장 좋은 점수를 기록하게 된다 (Recording sheet는 Appendix 2).

대 상

현재 삼성 의료원 물리치료실에 내원하는 환자중 CVA (Cerebral Vascular Accident)라는 진단을 받고 발병된지 3개월 이상, 연령이 40세 이상인 환자중 측정에 동의하신 24명(남 14명, 여 10명)을 대상으로 하였다. 환자의 나이는 평균 59.5세, 치료기간은 평균 17.88개월, 그리고 우측 편마비는 12명, 좌측 편마비는 12명이다.

Data analysis

측정 하여 얻어진 Data를 통계 package 프로그램인 SAS(Statistic Analysis System)을 이용해 MAS로 측정된 전체 운동 능력 평가 점수에 대해 각각의 항목에 대한 연관성을 알아보기 위해 Pearson correlation coefficient 방법을 이용해 실시하였다 ($p < 0.05$).

결 과

MAS를 이용한 연구 방법을 통해 편마비 환자에 대한 운동 능력과 그 세부사항들 (8개의 항목)과의 연관성을 알아본 결과는 다음과 같다.

MAS의 측정 결과

Table. 1 MAS를 이용해 얻은 결과
Lt. Hemiplegia 와 Rt. Hemiplegia의 비교.

Mean S.D	Mean S.D
ITEM 1 5.83 0.48	ITEM 6 3.88 1.62
ITEM 2 5.58 0.88	ITEM 7 3.05 1.70
ITEM 3 5.38 0.77	ITEM 8 1.50 1.56
ITEM 4 5.33 1.27	ITEM 9 4.54 0.66
ITEM 5 4.25 1.70	TOTAL 39.33 7.23

MAS로 측정된 Rt hemiplegia 와 Lt hemiplegia환자의 운동 능력 결과를 비교해 보면 점수 상에서 두 환자 집단의 평균 치료 시간에는 별다른 차이가 없었으며 ($p > 0.05$), 측정된 운동 능력 점수 역시 별다른 차이가 없는 것으로 나타났다 ($p > 0.05$).

치료 기간과 나이와 전체 운동 능력 평가 점수와의 상관 관계치료 기간과 전체 점수와는 별다른 연관성이 없었다 (Pearson's $r = 0.06$, $p > 0.05$). 나이와의 연관성은 낮았으나 나이가 적을수록 점수가 높은 음의 연관성을 보였다 (Pearson's $r = -0.40$, $p < 0.05$).

각 항목과 전체 운동능력 점수와의 상관 관계.

- i) 전체적으로 연관성을 볼때 각 항목 모두 $p < 0.05$ 로 유효성이 있었으며, correlation coefficients 는 항목 9를 제외하고는 모두 0.5 이상으로 높은 상관성을 보였다.
- ii) 각각의 항목 별로 따져보면 항목 6 (upper arm function)이 가장 연관성이 큰것으로 (Pearson's $r = 0.914$)나 타났고, 그 다음으로 항목 3 (Balanced sitting)과 항목 2 (supine to

siting overside of bed) 순으로 상관성이 높게 나타났다 (Pearson's $r = 0.812, 0.746$).

iii) 항목 9 (general tonus)에 대한 각각의 항목들의 점수상의 연관성을 살펴보면 항목 7 (hand movement), 항목 8 (advanced hand activities), 즉 물건을 잡는 기능을 하는 상지의 기능에 대한 항목에서 음의 상관관계(Pearson's $r = -$

0.45, 0.40, $p < 0.05$)를 보여 주고있어 경직(spasticity)이 상지 기능에 어느 정도는 영향을 주는 것으로 나타나 있다.

iv) 항목 5 (walking)과 연관성이 큰 항목은 항목 2, 3, 4 로 하지와 체간의 기능과 보행에 관련이 있음을 보여주고 있다 (Pearson's $r = 0.74, 0.523, 0.723, p < 0.05$).

Table. 2 각 항목과 전체 운동능력 점수와의 상관 관계.

Matrix of Correlation Coefficients(p-value)										
	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	TOTAL
ITEM 1	.854	.411	.874	.690	.417	-0.044	.174	.023	.653	
	(0.00)	(0.05)	(0.00)	(0.00)	(0.04)	(0.84)	(0.42)	(0.92)	(0.00)	
ITEM 2		.561	.827	.740	.540	.012	.285	.031	.746	
		(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.01)	(0.96)	(0.18)	(0.88)	(0.00)	
ITEM 3			.621	.523	.735	.451	.597	-0.247	.812	
			(0.00)	(0.01)	(0.00)	(0.03)	(0.00)	(0.24)	(0.00)	
ITEM 4				.723	.462	.033	.241	-0.173	.719	
				(0.00)	(0.02)	(0.88)	(0.26)	(0.42)	(0.00)	
ITEM 5					.453	-0.034	.131	.185	.693	
					(0.03)	(0.88)	(0.54)	(0.39)	(0.00)	
ITEM 6						.693	.815	-0.097	.914	
						(0.00)	(0.00)	(0.65)	(0.00)	
ITEM 7							.841	-0.447	.577	
							(0.00)	(0.03)	(0.00)	
ITEM 8								-0.402	.743	
								(0.05)	(0.00)	
ITEM 9									-0.131	
									(0.54)	
TOTAL										

고 찰

CVA로 인한 편마비환자들은 운동 기능 뿐만 아니라 정신 상태, 감각, 인지 능력, 언어, 등 여러 가지 복합적인 문제를 가지고 있다³⁾. 이렇게 복잡한 문제를 가진 환자를 올바르게 평가하기 위해서도 역시 복잡하고 까다로운 여러 방법들이 있는데, 이 중 운동 기능에 대한 것은 사람에게는 움직일 수 있는 능력을 알려준다는 점에서 중요한 사항이다. 이에 많은 사람들이 이런 운동 기능을 평가하는데 있어 수치화 하기위해 애써왔는데, Fiona M. collen,

Derick T. 등은 뇌졸중 후의 운동성에 대한 장애의 정도를 6가지 항목, 즉, Rivermead Motor Assessment (RMA, gross function subsection)과 gait speed (5m 와 10m), motricity index (leg ITEMs only), functional ambulation categories, sit to standing 과 mobility categories로 25명의 환자를 대상으로 측정하여, 여기서 RMA의 경우 3 point 정도 차이가나고, gait speed는 25% 까지 변화가 있는 것으로 나타났다⁴⁾.

또, G. Demeuris, O. Demol, E. Robay는 뇌졸중 환자에 대한 motor evaluation 방법으

로 Hotelling method에 의한 mobility 와 motricity index를 이용한 weighting능력을 측정하여, 그 결과 상지와 하지의 근위부, 중간부, 원위부분의 운동 연관성을 나타내는데 Hotelling method가 유용하며, weighting 능력을 측정에 motricity index가 유용하다는 결과를 얻었다.⁶⁾ 한편으로는 ESS(European Stroke Scale)로 hemiplegia 환자에 대한 운동 치료 효과와 치료 방법들과의 연계성을 알아보기 위해 L.Hantson.MSc 등의 연구에 의하면 ESS 라는 측정 방법이 각각의 항목들 상의 연관성도 좋았고 내적 구성 요소에 대한 부분도 만족할 만한 결과를 보였다⁸⁾.

H.Beckerman 등의 연구에 의하면 'Fugl-Meyer Assessment Scale 을 이용한 편마비 환자의 하지의 운동 기능에 대한 안정성을 보기 위해 사용하여 하지의 점수와 균형감각 측정 점수와의 상관관계에서 균형감각 점수에 대해 관계 지수 0.92를 보였다⁷⁾.

Fugl-Meyer Assessment Scale은 Julie scanford의 4명의 연구가¹¹⁾에 의해 뇌졸중 후에 따르는 환자의 운동 수행 능력 평가의 신뢰성을 알아본 결과 관계지수 0.96으로 높은 신뢰도를 나타낸 것을 볼 수 있다. Janet L. . Poole에 의한 MAS (Motor Assessment Scale)의 신뢰성과 유의성 검사에서 MAS는 FMA 와의 연관성에서도 관계지수 0.88, 자체 신뢰성 검사에서도 0.99를 나타내고 있다¹⁰⁾.

Fruncive Malouin 등에 의한 연구가들에 의하면 MAS와 FMA의 초기 뇌졸중 환자에서 운동회복 능력의 평가 비교에서 초기 뇌졸중 환자에 대한 운동 기능 회복의 측정에 대해 MAS는 유의성이 있었고, FMA는 sitting balance검사에서 낮은 유의성이 증명되었다. 또한 초기 회복 단계 또는 그 이상의 장애가 있는 경우 FMA방법이 보다 자세히 환자의 상태를 알려주는 지침으로 활용할 수 있다고 한다⁵⁾. 하지만 Janet H. Carr와 Robert. B. Shepherd에 의해 고안된 MAS 방법은 유의성이 높으며, FMA보다 간단하고, 운동 능력 전

반에 관한 내용을 알아볼 수 있고, 시간적으로 이득이 된다⁹⁾.

이에 본 연구는 뇌졸중 환자 24명을 대상으로 MAS를 이용하여 운동 능력을 측정해 보고, 전체 운동 능력에 가장 큰 영향을 미치는 것은 Upper arm function부분이고, 그 다음이 sitting balance로 나타났다.

결 론

삼성 의료원 물리치료실에 내원하는 뇌졸중 (Stroke)환자 24명 (남 : 14명, 여:10명)을 대상으로 MAS (Motor Assessment Scale)를 이용한 뇌졸중(stroke) 환자에 대한 운동 능력 평가를 통해 각각의 세부 사항이 전체 운동 능력에 어떤 상관관계에 있는지 알아보았다.

- 1) 우측 편마비 (Rt. hemiplegia)와 좌측 편마비 (Lt.hemiplegia)사이의 운동 능력상의 차이는 없는것으로 나타났다 ($p>0.05$).
- 2) 치료기간과 나이에 따른 운동 능력의 차이는 없었다 ($p>0.05$). 다만 나이에 따라서는 수치상으로 음의 상관관계를 나타내고 있어서 나이가 편마비 환자에 있어서 운동 능력을 얻는데 영향을 미친다고 볼 수있다.
- 3) 각각의 항목과 전체 운동 능력 평가에 따른 점수의 상관관계를 보면 upper arm function 부분이 가장 상관 관계가 높았고 (pearson's $r = 0.914$), balanced sitting (pearson's $r = 0.812$)과 supine to sitting overside of bed (pearson's $r = 0.746$) 항목이 연관성이 크다고 할 수 있다.
- 4) General tonus에 대한 각각의 항목들과의 상관 관계를 보면 hand

movement(pearson's $r = -0.45$), advanced hand activity (pearson's $r = -0.401$). 즉 물건을 잡고, 팔을 뻗치는 상지의 기능과 음의 상관 관계를 보여줌으로서 경직(spasticity)이 상지 기능에 어느정도 영향을 주고 있다고 볼 수 있다.

- 5) Walking과 상관 관계가 큰 항목들은 supine to sitting over side of bed (pearson's $r = 0.74$), balanced sitting (pearson's $r = 0.523$), sitting to standing (pearson's $r = 0.723$)으로 하지와 체간의 기능이 Walking 하는데 영향을 준다고 할 수 있다.

이상의 결과를 볼때 중추 신경계 손상환자, 특히 뇌졸중(stroke)환자에 대한 평가에 있어서 환자의 상태에 대해 질적인 평가도 중요하지만, 쉽게 적용하고, 환자의 상태 변화를 바로 알아 볼 수 있는 MAS(Motor Assessment Scale)같은 도구의 활용도 중요하다고 본다. 보다 치료 현실에 맞는 평가 도구의 개발도 필요하고 각 영역 별로 보다 전문적인 평가 방법의 개발이 이루어 져야 하겠다.

참고문헌

1. A. Bertrand Arsenault, Elisabeth Dutil, Jean Lambert, Helene Corriveau, Felicia Guarna, Gilbert Drouin. an Evaluation of the Hemiplegic subject based on the Bobath approach. Scand j rehabil, 1988. 20 : 13-16
2. Arthur J Nelson, Ph.D. Functional Ambulation Profile. Physical therapy. 1974:54(10): 1059-1065
3. Darcy Ann Umphred, Ph.D. P.T. Neurological Rehabilitation. 3rd. 1995. Mosby
4. Fiona M. Collen, Derick t. Wade and Carole M. Bradshaw. Mobility after stroke : Rehability of measures of impairment and disability :Int. Disabil. Studies. 1990 : 12 : 6-9
5. Francine Malouin, PhD, P.T., Linda Pichard, BSc, P.T, Christine Bonneau, BSc, P.T, Anne Durand, PhD, P.T, Diane Corriveau, BSc, P. T. Evaluating Motor Recovery Early After Stroke : comparison of the Fugl-Meyer Assessment and the Motor Assessment scale. Arch.Phys Ther Med Rehabil. 1994 : 75:1206-1212.
6. G. Demeurisse, O. Demd and E. Robaye. Motor Evaluating in vascular Hemiplegia. Eur. Neurol. 1980:19:382-389
7. H. Beckeramn. MSc P.T. T.W. Vogelaar, P.T. A Criterion for stability of the motor function of the lower extremities in stroke Patients using the Fugl-Meyer Assessment Scale. Scand J Rehabil Med. 1996:28: 3-7
8. L. Hantson, MSc: W.De Weerdt, Phd : J. Dekeyser. The European Stroke Scale : STROKE. 1994:25(11): 2215-2219
9. Janet L. Poole. MA. OTR/L, Susan. L. Whitney, MS.PT. Motor Assessment Scale for Stroke patients : concurrent validity and interrater reliability. Arch Phys Med Rehabil.1988:69:195-197(10) Janet H. Carr,Robert A. B Shepherd, Lena Nordholm, Denise

Lynne.

10. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. Phys Ther. 1985; 65(2): 175-179
11. Julie Sanford, Julie Moreland. Reliability of the Fugl-Meyer Assessment for testing motor performance in patients following stroke. Phys Ther. 1993;73:447-454

APPENDIX 1.

Criteria for Scoring

I. Supine to Side lying onto Intact side

1. Pulls himself into side lying. (Starting position must be lying, not knees flexed. Patient pulls himself side lying with intact arm, moves affected leg with intact leg.)
2. Moves leg across actively and the lower half of the body follows. (Starting position as above. Arm is left behind.)
3. Arm is lifted across body with other arm. Leg is moved actively and body follows in block. (Starting position as above.)
4. Moves arm across body actively and the rest of the body follow in a block. (Starting position as above.)
5. Moves arm and leg and rolls to side but overbalance. (Starting position as above. Shoulder protracts and arm flexes forward.)
6. Rolls to side in 3 seconds. (Starting position as above. Must not use hands.)

II. Supine to Sitting over side of bed

1. Side lying, lift head sideways but

cannot sit up. (Patient assisted to side lying.)

2. Side lying to sitting over side of bed. (Therapist assists patient with movement. Patient controls head position throughout.)
3. Side lying to sitting over side of bed. (Therapist gives stand-by help by assisting legs over side of bed.)
4. Side lying to sitting over side of bed. (With no stand-by help.)
5. Supine to sitting over side of bed. (With no stand-by help.)
6. Supine to sitting over side of bed within 10 seconds. (With no stand-by help.)

III. Balanced Sitting

1. Sits only with support. (Therapist shoulder assist patient into sitting.)
2. Sits unsupported for 10 seconds. (Without holding on, knees and feet together, feet can be support on floor.)
3. Sits unsupported with weight well forward and evenly distributed. (Weight should be well forward at the hips, head and thoracic spine extended, weight evenly distributed on both sides.)
4. Sits unsupported, turns head and trunk to look behind. (Feet supported and together on floor. Do not allow legs to abduct or feet to move. Have hands resting on things, do not allow hands to move onto plinth.)
5. Sits unsupported, reaches forward to touch floor, and return to starting position. (Feet supported on floor. Do not allow patient to hold on. Do not

allow legs and feet to move, support affected arm if necessary. Hand must touch at least 10 cm in front of feet.)

6. Sits on stool unsupported, reaches sideways to touch floor, and returns to starting position. (Feet supported on floor. Do not allow patient to hold on. Do not allow legs and feet to move, support affected arm if necessary. Patient must reach sideways not forward.)

IV. Sitting to Standing

1. Gets to standing with help from therapist. (Any method.)
2. Gets to standing with stand-by help. (Weight unevenly distributed, uses hands for support.)
3. Gets to standing. (Do not allow unevenly weight distribution or help from hands.)
4. Gets to standing and stands for 5 seconds with hips and knees extended. (Do not allow uneven weight distribution.)
5. Sitting to standing to sitting with no stand-by help. (Do not allow uneven weight distribution. Full extension of hips and knees.)
6. Sitting to standing to sitting with no stand-by help three times in 10 seconds. (Do not allow uneven weight distribution.)

V. Walking

1. Stands on affected leg and steps forward with other leg. (Weight-bearing hip must be extended. Therapist may give stand-by help.)
2. Walks with stand-by help from one person.
3. Walks 3 m alone or uses any aid but

no stand-by help.

4. Walks 5 m with no aid in 15 seconds.
5. Walks 10 m with no aid, turn around, picks up a small sandbag from floor, and walks back in 25 seconds. (May use either hand.)
6. Walks up and down four step with or without an aid but without holding on to the rail three times in 35 seconds.

VI. Upper-Arm Function

1. Lying, protract shoulder girdle with arm in elevation. (Therapist places arm in position and support it with elbow in extension.)
2. Lying, hold extended arm in elevation for 2 seconds. (Physical therapist should place arm in position and patient must maintain position with some external rotation. Elbow must be held within 20° of full extension.)
3. Flexion and extension of elbow to take palm to forehead with arm as in 2. (Therapist may assist supination of forearm.)
4. Sitting, hold extended arm in forward flexion at 90° to body for 2 seconds. (Therapist should place arm in position and patient must maintain position with some external rotation and elbow extension. Do not allow excess shoulder elevation.)
5. Sitting, patient lifts arm to above position, hold it there for 10 seconds, and then lowers it. (Patient must maintain position with some external rotation. Do not allow pronation.)
6. Standing, hand against wall. Maintain arm position while turning body toward wall. (Have arm abducted to 90° with palm flat against the wall.)

VII. Hand Movement

1. Sitting, extension of wrist. (Therapist should have patient sitting at a table with forearm resting on the table. Therapist place cylindrical object in palm of patient's hand. Patient is asked to lift object off the table by extending the wrist. Do not allow elbow flexion or pronation.)
2. Sitting, radial deviation of wrist. (Therapist should place forearm in midpronation-supination, ie, resting on ulnar side, thumb in line with forearm and wrist in extension, finger around a cylindrical object. Patient is asked to lift hand off table. Do not allow elbow flexion or pronation.)
3. Sitting, elbow into side, pronation and supination. (Elbow unsupported and at a right angle. Three-quarter range is acceptable.)
4. Reach forward, pick up large ball of 14-cm diameter with both hands and put it down. (Ball should be on table so far in front of patient that he has to extend arms fully to reach it. Shoulders must be protracted, elbow extended, wrist neutral or extended. Palms should be kept in contact with the ball.)
5. Pick up a polystyrene cup from table and put it on table across other side of body. (Do not allow alteration in shape of cup.)
6. Continuous opposition of thumb and each finger more than 14 times in 10 seconds. (Each finger in turn taps the thumb, starting with index finger. Do not allow thumb to slide from one

finger to the other, or to go backwards.)

VIII. Advanced Hand Activities

1. Picking up the top of a pen and putting it down again. (Patient stretches arm forward, picks up pen top, releases it on table close to body.)
 2. Picking up one jellybean from a cup and placing it in another cup. (Teacup contain eight jellybeans. both cup must be at arms' length. Left hand takes jellybean from cup on right and releases it in cup on left.)
 3. Drawing horizontal line to stop at a vertical line 10 times in 20 seconds. (At least five lines must touch and stop at the vertical line.)
 4. Holding a pencil, making rapid consecutive dots on a sheet of paper. (Patient must do at least 2 dots a second for 5 seconds. Patient picks pencil up and positions it without assistance. Patient must hold pen as for writing. Patient must make a dot not a stroke.)
 5. Taking a dessert spoon of liquid to the mouth. (Do not allow head to lower towards spoon. Do not allow liquid to spill.)
 6. Holding a comb and combing hair at back head.
- ## IX. General Tonus
1. Flaccid, limp, no resistance when body parts are handled.
 2. Some response felt as body parts moves.
 3. Variable, sometimes flaccid, sometimes good tone, sometimes hypertonic
 4. Consistently normal response.

- 5. Hypertonic 50 percent of the time.
- 6. Hypertonic at all times.

APPENDIX 2.

Motor Assessment Scale

Name _____ age _____, duration _____, affected side _____

Movement scoring sheet

	0	1	2	3	4	5	6
1. SUPINE TO SIDELYING							
2. SUPINE TO SITTING SIDE OF BED							
3. BALANCED SITTING							
4. SITTING TO SYANDING							
5. WALKING							
6. UPPER - ARM FUNCTION							
7. HAND MOVEMENT							
8. ADVAMCED JAMD ACTOVOTES							
9. GENERAL TONUS							