

## 양측 상지 기능 평가도구에 관한 체계적 고찰

이주현\*, 이예진\*, 박지혁\*\*

\*연세대학교 대학원 작업치료학과

\*\*연세대학교 작업치료학과

### 국문초록

**목적** : 본 연구는 양측상지기능 평가도구의 체계적 고찰을 통해, 대상자, 평가방법, 신뢰도, 타당도, 민감도 등을 분석하여 임상 및 연구에서의 자료로 활용하고자 하였다.

**연구방법** : 2014년 12월 한달 동안 PubMed 데이터베이스에서 'upper extremity'와 'motor actiity' 'activities of daily living'와 'assessment instrument' 'disability evaluations'의 키워드로 검색하여, 최종적으로 68개의 연구에서 44개의 상지기능 평가도구를 추출하였다. 추출된 평가도구에서 양측상지기능 평가도구의 비율, 대상자, 측정방법, 신뢰도, 타당도, 민감도를 비교분석하였다.

**결과** : 상지기능 평가도구 중 양측상지기능 평가도구는 2개로 가장 적었다. 모두 뇌졸중 환자를 대상으로 하였으며, 환자의 양측 상지수행을 통해 환측의 기능을 측정하는 평가도구였다. 평가도구의 신뢰도, 타당도, 민감도는 높은 것으로 조사되었다.

**결론** : 본 연구를 통해 양측상지기능 평가도구의 개발 및 연구가 필요하며, 이를 통해 양측상지기능 치료 효과를 보기 위한 평가도구로 활용될 수 있기를 기대해 본다.

**주제어** : 양측 상지 활동, 양측 상지 기능 평가도구, 체계적 고찰

### I. 서론

양측상지활동이란 일반적으로 환측 상지만을 사용하여 수행하기 어려우며, 양측상지를 사용하여 수행할 수 있는 활동을 말한다(Skold, 2010). 양측상지활동은 자기관리, 다양한 형태의 작업, 여가, 사회활동과 같은 일상생활을 독립적으로 영위하기 위한 필수적인 요소이다(Wolf et al., 2014). 대부분의 일상생활 활동이 양측상지활동으로 구성되어 있기 때문에 (Filiatrault, Arsenault, Dutil, & Bouronnais,

1991), 뇌변병, 척수손상, 근골격계 질환 등으로 인해 양측상지 기능이 제한되면 일상생활 수행 및 참여가 제한되며, 삶의 질에 부정적인 영향을 끼치게 된다(Ullrich et al., 2012; Lum, Amdur, Requejo, Prilutsky, & Dromerick, 2009; Roh, 2013). 따라서 작업치료사는 상지 기능 제한이 있는 환자에게 양측상지기능 향상을 위한 중재를 제공하고 나아가 기능 상태를 평가하거나 치료 후의 경과를 보기 위해 적절한 상지 기능 평가 도구를 사용하는 것이 중요하다(Morris et al., 2012; Schoneveid, Wittink, & Takken, 2009).

교신저자 : 박지혁(otscientist@yonsei.ac.kr)

|| 접수일: 2015. 11. 30 || 심사일: 2015. 12. 31  
|| 게재승인일: 2016. 1. 31

임상에서 주로 사용하는 상지기능 평가도구는 크게 수행을 바탕으로 평가하는 도구와 자가보고식 평가도구로 나눌 수 있다(Kraft et al., 2014). 환자의 수행을 바탕으로 평가하는 상지기능 평가도구는 Action Research Arm Test(ARAT), Fugl-Meyer Assessment (FMA), Jebson-Taylor Hand Function Test (JTHFT), Chedoke Arm and Hand Inventory (CAHAI) 등이 있으며, 자가보고식 평가도구는 Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), Hand Function Sort (HFS), Motor Activity Log (MAL), Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function (Melbourne), Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST) 등이 있다(Lang, Balnd, Bailey, Schaefer, & Birkenmeier, 2012; Lemmens, Timmermans, Janssen-Potten, Smeets, & Seelen, 2012; Proud et al., 2014). 이러한 평가도구는 주로 환측상지기능을 평가하거나 환측과 양측상지를 같이 평가하는 도구로 환측상지기능치료 뿐만이 아니라 양측상지기능치료 후의 결과를 보기 위해서도 많이 사용되고 있다(Stoykov & Corcos, 2009).

그러나 환측 상지 기능 평가도구는 양측상지기능 중재 효과를 명확하게 알기 어렵고 중재 전 후의 변화에 대한 민감도가 떨어지기 때문에 양측상지기능 평가도구를 통해 중재 결과를 측정해야 한다(Wolf et al., 2014). 또한 환측과 양측상지기능을 같이 평가하는 도구는 환측상지기능수준에 대한 정보도 같이 포함되어 있기 때문에 양측상지기능수준만을 평가하고 양측상지에 대한 정보를 추출하기 어렵다. 현재 양측상지기능 중재에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있기 때문에(Wolf et al., 2014), 양측상지기능 평가도구에 대한 연구도 필요하다.

그러므로 본 연구에서는 모든 상지기능 평가도구를 고찰하여 양측, 환측, 양측과 환측을 같이 평가하는 도구들로 분류하여 비교 분석함으로써, 양측상지기능 평가도구에 대한 현황을 파악하여 임상 및 연구에서의 자료로 활용하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 자료 수집 기준 및 과정

#### 1) 포함기준

- (1) 상지기능평가도구를 사용하는 연구
- (2) 평가도구의 세부사항이 제시되어 있는 연구
- (3) 전문이 영어인 연구

#### 2) 배제기준

- (1) 고찰 및 메타분석 연구
- (2) 학위논문, 포스터, 기고글 회의록
- (3) 전문이 없는 연구
- (4) 역학적 분석을 이용한 상지평가도구를 사용한 연구
- (5) 상업적 제품 도구에 관한 연구

#### 3) 검색 과정 및 선정

2014년 12월 한달 동안 PubMed 데이터베이스를 통해 제공되는 논문들을 수집하였다. 주요검색어(key words)는 (“upper extremity”) AND (“motor activity” OR “activities of daily living”) AND (“assessment” OR “instrument” OR “disability evaluations”)로 하였다. 총 1358개의 문헌이 검색되었으며, 초록 및 제목을 보고 251개로 1차 추출하였으며, 본문을 보고 선정기준에 맞지 않는 문헌을 제외한 2차 추출 과정을 거쳐 68개의 문헌이 최종 선정되었다. 최종 선정된 68개의 문헌에서 중복된 평가도구를 제외한 총 44개의 상지기능 평가도구를 추출하였다.

### 2. 분석 방법

44개의 상지 기능 평가도구를 환측, 양측, 양측과 환측 상지를 같이 평가하는 도구로 분류하였으며, 3 종류의 평가도구를 대상자, 측정방법, 신뢰도, 타당도, 민감도를 기준으로 비교분석하였다.

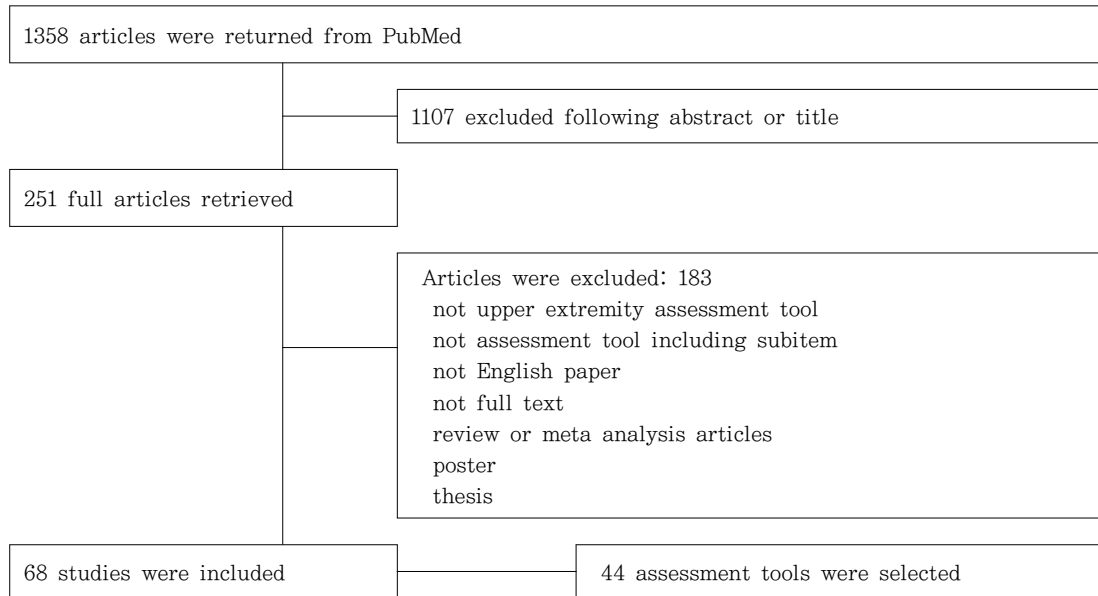


Figure 1. The search and filter process

### III. 연구 결과

#### 1. 양측 상지 기능 평가도구의 비율

총 44개의 상지 기능 평가도구 중 양측상지기능만을 평가도구는 2개(4.6%)로 가장 적었으며, 환측 상지 기능만을 평가하는 도구는 10개(22.7%)로 그 다음으로 많았으며, 양측과 환측상지기능을 같이 평가하는 도구가 32개(72.7%)로 가장 많았다(Table 1).

#### 2. 양측 상지 기능 평가도구의 특성

양측 상지 기능 평가도구를 환측 상지 기능만을 평가

하는 도구와 양측과 환측상지기능을 모두 평가하는 도구와 대상자, 평가방법, 평가도구의 신뢰도, 타당도 및 민감도를 기준으로 비교 분석하였다.

##### 1) 대상자

문헌을 고찰한 결과 양측 상지 기능 평가도구를 적용한 대상자는 모두 뇌졸중 환자(2편)였으며, 환측 상지 기능 평가도구를 적용한 대상자도 주로 뇌졸중 환자(7편)였다. 양측 상지와 환측 상지 기능을 모두 평가할 수 있는 평가도구는 뇌졸중환자(6편), 뇌성마비아동(5편), 류마티즘 관절염(5편), 손목터널 증후군(5편) 등 다양한 환자에게 적용하였다(Table 2).

Table 1. The number of upper extremity function assessment tool

Types	Number	%
Unilateral upper extremity function assessment	10	22.7
Bilateral upper extremity function assessment	2	4.6
Unilateral and Bilateral upper extremity function assessment	32	72.7
Total	44	100

Table 2. The number of research including subjects measured by upper extremity measurement tool

Subjects	Unilateral	Bilateral	Unilateral and Bilateral
Stroke	6	2	6
SCI	2		2
CP			5
RA	1		5
MSD			3
CTS			5
MD			2
Hemodialysis			2
MS			1
OA			1
Leprosy			1
Upper extremity impairment			5
SLE	1		
Total	10	2	38

## 2) 평가방법

평가방법은 수행을 통한 방법과 자가보고식 방법이 있는데, 양측상지기능 평가도구는 모두 수행을 평가하는 도구였으며, 환측상지기능 평가도구는 수행을 통한 방법이 9개, 자가 보고식 설문조사를 통한 방법이 1개로 수행을 통한 평가도구가 더 많았다. 환측과 양측 상지 기능을 같이 평가하는 평가도구는 수행을 통한 방법이 12개, 자가 보고식 방법이 20개로 자가 보고식 방법으로 평가하는 도구가 더 많았다(Table 3).

## 3) 평가도구의 신뢰도, 타당도 및 민감도

총 2개의 양측 상지 기능 평가도구의 신뢰도, 타당도 및 민감도가 모두 높았으며(Table 6), 10개의 환측 상지 기능 평가도구의 신뢰도 및 타당도는 1개의 평가도구를 제외하고는 모두 높으며, 4개의 평가도구에서 민감도가 있었다(Table 4). 환측과 양측 상지 기능 평가도구도 전반적으로 신뢰도와 타당도가 높으며, 총 32개의 평가도구 중 절반 이상이 민감도가 있

다고 보고되었다(Table 5).

## IV. 고찰

본 연구에서는 상지기능 평가도구를 3가지 특성인 환측, 양측, 환측과 양측 상지기능 평가도구로 분류하여 대상자, 평가방법, 신뢰도, 타당도, 민감도 등의 특성을 비교분석하였다. 44개의 평가도구 중 양측 상지기능만을 평가하는 도구는 2개로 환측 상지기능 및 환측과 양측 상지기능을 같이 평가하는 평가도구에 비해 그 수가 매우 적었다. 또한 2개의 양측 상지기능 평가도구인 CAHAI와 Upper Body Dressing Scale (UBDS)는 양측상지로 수행할 수 있는 일상생활 과제를 통해 환측의 기능적 수준을 평가하는 것이기 때문에 양측 상지의 수행 자체를 평가한다고 볼 수 없으며(Gustafsson, Turpin, & Dorman, 2010; Suzuki et al., 2008), 이는 양측 상지 기능 평가를

Table 3. Measurement method of upper extremity assessment tool

Measurement method	Unilateral	Bilateral	Unilateral and Bilateral
Performance	9	2	12
Questionnaires	1		20

위한 도구로 환측상지기능 평가도구를 주로 사용한다는 연구 결과에 영향을 끼치는 것으로 보인다(Latimer, Keeling, Lin, Henderson, & Hale, 2010). 상지 기능 평가도구에서 환측 상지 기능 평가도구는 주로 뇌졸중, 척수손상환자를 대상으로 한 평가도구였으며, 양측상지기능 평가도구는 모두 뇌졸중환자를 대상으로 하였다. 환측과 양측 상지 기능을 같이 평가하는 도구는 뇌졸중, 뇌성마비아동, 근골격계질환 환자 등 다양한 환자를 대상으로 하였다. 이는 기존에 나와 있는 양측 상지 기능 평가도구가 다양한 환자군을 대상으로 평가하기 어려우며, 양측과 환측을 같이 평가하는 도구인 TEMPA처럼 다양한 대상군에게 적용시킬 수 있는 양측상지기능 평가도구 연구가 필요하다는 것을 의미한다(Rallon & Chen, 2008; Feys, Duportail, Kos, Van Aschand, & Ketelaer, 2002). 또한 환측 상지 기능 평가도구와 양측 상지 기능 평가도구는 대부분이 수행을 통해 측정하였으며, 환측 및 양측 상지 기능을 같이 평가하는 도구는 자가 보고를 통한 측정이 더 많다는 것을 알 수 있었다. 수행을 통해 측정하는 평가도구에 비해 자가 보고식 평가도구는 상지기능 및 활동수준, 더 나아가 참여수준도 같이 평가할 수 있다는 장점이 있지만 실제적인 수행보다 환자의 기대수준과 동기 등 주관적인 생각을 반영 하며, 평가자가 직접 환자의 기능수준을 관찰하기 어렵다는 점에서 한계가 있다(Schoneveld, Wittink, & Takken, 2009). 현재 사용하고 있는 양측상지기능 평가도구는 모두 수행을 통해 측정하는 평가도구이지만 그 수가 2개로 다른 평가도구에 비해 매우 적기 때문에 이에 대한 연구가 더 필요하다.

양측 상지 기능 평가도구는 신뢰도, 타당도 및 민

감도가 매우 높은 도구이지만 일상생활과제를 통해 환측 상지 기능을 평가하며, 환측 및 환측과 양측 상지 기능을 같이 평가하는 도구에 비해 그 수가 적기 때문에 임상에서의 활용도가 떨어진다. 또한 양측 상지 기능 치료의 효과를 알아보기 위한 도구로 적합하지 않으며, 적용할 수 있는 대상자가 제한적이다. 앞으로 이러한 단점을 보완할 수 있는 양측 상지 기능 평가도구의 개발 및 연구가 필요하며, 이를 통해 양측 상지 기능 치료 효과를 알 수 있는 평가도구로 활용되길 기대해 본다.

## V. 결 론

본 연구는 양측상지기능 평가도구와 환측 및 환측과 양측상지기능을 같이 평가하는 도구를 대상자, 평가방법, 신뢰도, 타당도, 민감도 등의 특성으로 비교 분석하였다. 그 결과 양측상지기능만을 평가하는 도구의 수가 적으며, 양측상지과제를 통한 환측의 기능수준을 평가하기 때문에 양측상지기능 치료 효과를 평가하는 도구로 적용하기 어려움을 알 수 있었다. 앞으로 이러한 단점을 보완할 수 있는 양측상지기능 평가도구의 개발 및 연구가 필요하다.

Table 4. A summary of instruments assessing unilateral upper extremity

Measurement instrument	Development year	Subjects	Questionnaires/P performance	Scores	Reliability	Validity	Responsiveness	Authors (Year)
BZH	2014	Stroke	Performance	4-point functional scale (0~3) Performance time	++	++	n.a	Broetz et al. (2014)
CUE	1998	SCI	Questionnaires	7 point scale for limitations performing actions(1~7)	++	+	n.a	Marino et al. (1998)
FMA	1975	Stroke	Performance	3-point scale for performance(0-2)	++	++	+	Hsueh et al. (2008)
JTHFT	1969	Stroke, RA	Performance	The time for completion	++	++	+	Pap et al. (2003)
MFT	1987	Stroke	Performance	Functional Rating (2 level scale) (0~1)	++	++	n.a	Miyamoto et al. (2009)
MAS	1985	Stroke	Performance	7 point scale (0-6)	++	++	+	Miller et al. (2010)
MCS	2004	SCI	Performance	5-point scale (1-5) (aid) 5-point scale (1-5) (possible) 2-point scale (1-2) (perform)	++	++	n.a	Fattal, (2004)
SHT	1989	SLE	Performance	2-point scale (yes/no)	?	?	?	Johnsson et al. (2008)
STREAM	1986	Stroke	Performance	Upper limb movement (3-point ordinal scale)	++	++	-	Hsueh et al. (2008)
WMFT	1989	Stroke	Performance	6 point functional ability scale (0-5), Strength, performance time (120 s)	++	++	+	Fritz et al. (2009)

Result or method was rated as: ++ very good; + good; +/- doubtful; - poor; ? no information found; n.a.: not applicable

SCI= Spinal Cord Injury; RA= Rheumatoid Arthritis; SLE= systemic lupus erythematosus

BZH= Broetz Hand Function Test; CUE= Capabilities of Upper Extremity Instrument; FMA= Fugl Meyer Assessment; JTHFT= Jebsen Taylor Hand Function Test;

MFT= Manual Function Test; MAS= Motor Assessment Scale; MCS= Motor Capacity Scale; SHT= Simple Hand Test; STREAM= Stroke Rehabilitation Assessment;

WMFT= Wolf Motor Function Test

Table 5. A summary of instruments assessing unilateral and bilateral upper extremity

Measurement instrument	Development year	Subjects	Questionnaires /Performance	Scores	Reliability	Validity	Responsiveness	Authors (Year)
Abilhand	2001	Stroke, RA	Questionnaires	3 point scale (0 impossible; 1 difficult; 2 easy)	++	+	+	Barbier et al. (2003)
Abilhand-kids	2004	CP	Questionnaires	3 point scale (0 impossible; 1 difficult; 2 easy)	++	++	n.a	Ohrvall et al. (2013)
AMHFQ	1999	CTS	Questionnaires	7 point scale (1-7) for difficulty	++	-	n.a	Alderson & McGall (1999)
Arma	2013	Stroke	Performance	5-point scale for difficulty(0~4)	++	+	+	Ashford et al. (2013)
AMAT	1988	Stroke	Performance	6-step rating scales for functional ability (0~5) and quality of movement (0~5) Performance time	++	+	++	Kopp et al. (1997)
ACHS	2010	Children with disabilities	Questionnaires	A 6-level Likert rating scale (1~6) (effective)	++	+	?	Chien et al. (2011)
AHA	2003	CP	Performance	semi-structured video recorded play session 4 point criterion-referenced rating scale (1~4)	++	++	+	Hoare et al. (2011)
AUSCAN	2002	OA	Questionnaires	5-point scale (0-4) for pain, stiffness, difficulty	++	++	+	Allen et al. (2007)
CHSQ	2010	Children with disabilities	Questionnaires	A 3-level Likert rating scale for difficult (1-3)	?	++	?	Chien & Brown(2012)
CAT	2000	CP	Questionnaires	5-point rating scale for difficulty (0-4)	++	++	n.a	Stephen et al. (2009)

Result or method was rated as: ++ very good; + good; +/- doubtful; - poor; ? no information found; n.a.: not applicable

RA= Rheumatoid Arthritis; CP= Cerebral Palsy; CTS= Capal Tunnel Syndrome; OA= Osteoarthritis

AMHFQ= Alderson-McGall Hand Function Questionnaire; Arma= Arm Activity Measure; AMAT= Arm Motor Ability Test; ACHS= Assessment of Children's Hand

Skills; AHA= Assisting Hand Assessment; AUSCAN= Australian/Canadian Osteoarthritis Hand Index; CHSQ= Children's Hand-Skills Ability Questionnaire;

CAT= Computerized Adaptive Testing

Table 5. A summary of instruments assessing unilateral and bilateral upper extremity(Cont.)

Measurement instrument	Development year	Subjects	Questionnaires/ Performance	Scores	Reliability	Validity	Responsiveness	Authors (Year)
DASH	1996	MSD, CTS	Questionnaires	5 point scale (1-5) for difficulty	++	+	++	Franchignoni et al.(2010)
DHI	1996	Stroke	Questionnaires	6-point scale for difficulty(0-5)	++	++	+	Sezer et al. (2007)
GRASSP	2012	SCI	Performance	Prehension Ability (0-4) Prehension Performance (0-5)	++	++	+	Kalsi-Ryan et al. (2012)
HAL	2004	haemophilia	Questionnaires	6-point Likert scale for difficulty	++	++	+	Van Genderen et al. (2006)
HFS	2001	MSD	Performance	5 point scale (0-4) (able to unalbe)	++	+	+	Matheson et al. (2001)
MAM-16	2005	patient with hand impairment	Questionnaires	5-point scale (0-4) for difficulty	++	+	+	Chen et al. (2005)
MHQ	1998	RA, CTS	Questionnaires	5 point scale (1-5)	++	+	+	Waljee et al. (2011)
MDFRS	2006	MD	Questionnaires	4-point scale for speed, dependent	++	++	++	Lue et al. (2006)
PUL	2013	DMD	Performance	2 point scale (0-1) 7 point scale (0-6)	?	?	?	Mayhew et al. (2013)
POS-Hand/ Arm	2004	patients with hand/arm disorders	Questionnaires	4-point scale for limitation(1-4)	++	+	++	Cano et al. (2004)
PPT	1948	Stroke, PD	Performance	Total number of pins	++	++	n.a	Proud & Morris, (2010)

result or method was rated as: ++ very good; + good; +/- doubtful; - poor; ? no information found; n.a.; not applicable

MSD= Musculoskeletal Disorder; CTS= Capal Tunnel Syndrome; SCI= Spinal Cord Injury; RA= Rheumatoid Arthritis; MD= Muscular Dystrophy; DMD=Duchenne Muscular Dystrophy; PD= Parkinson's Disease

DASH= Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand; DHI= Duruoaz Hand Index; GRASSP= Graded Redefined Assessment of Strength Sensibility and Prehension; HAL= Haemophilia Activities List; HFS= Hand Function Sort; MAM= Manual Ability Measure; MHQ= Michigan Hand Questionnaire; MDRS= Muscular Dystrophy Functional Rating Scale; PUL= Performance of the Upper Limb Module; POS-Hand/Arm= The Patient Outcomes of Surgery-Hand/Arm; PPT= Purdue Pegboard Test



Table 5. A summary of instruments assessing unilateral and bilateral upper extremity(Cont.)

Measurement instrument	Development year	Subjects	Questionnaires /Performance	Scores	Reliability	Validity	Responsiveness	Authors (Year)
QUEST	1992	CP	Performance	total percentage score	++	++	n.a	Hoare et al. (2011)
QSFC	2004	CP	Performance	4-point scale for function (0-3)	?	?	?	Khalili, (2002)
QDUE-HD	2010	hemodialysis	Questionnaires	5-point scale for difficulty (1-5)	++	-	+	Kutsuna et al. (2011)
Quick DASH	2005	MSD, CTS	Questionnaires	5 point scale (1-5) for difficulty	++	+	+	Franchignoni et al.(2011)
SACRAH	1999	RA	Questionnaires	range from 'possible without any difficulty' (0) to 'impossible'(100)	++	+	n.a	Sautner et al. (2004)
SALSA	2007	Leprosy	Questionnaires	difficult state 5 point rating scale (0-4)	++	++	n.a	Melchior & Velema, (2011)
SODA	1996	RA	Performance	7 point scale (0-6) for performance	++	++	n.a	O'connor et al. (1999)
SHIFT	1995	RA	Performance	5 point scale (0-4) (grasp the object, the quality of movement and the time factor)	++	++	n.a	Brogardh et al. (2007)
TEMPA	1993	Stoke, elderly, CTS, MS	Performance	Speed of execution (seconds) Functional Rating (4 level scale)	++	++	n.a	Feys et al. (2002)
UE Item Bank	2011	patients with upper extremity impairment	Questionnaires	3-point scale for difficulty	++	++	n.a	Lehman et al. (2011)
VLT-SV	2006	SCI	Questionnaires	6 point scale for hand function	++	++	++	Post et al. (2006)

Result or method was rated as: ++ very good; + good; +/- doubtful; - poor; ? no information found; n.a.: not applicable  
 CP= Cerebral Palsy; MSD= Musculoskeletal Disorder; CTS= Capal Tunnel Syndrome; RA= Rheumatoid Arthritis; MS= Multiple Sclerosis; SCI= Spinal Cord Injury  
 QUEST= Quality of Upper Extremity Skills Test; QSFC= Quantitative Sports and Functional Classification; QDUE-HD= Questionnaire Evaluating Disability in Activities of Daily Living in the Upper Extremities of Hemodialysis; Quick DASH= Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand; SACRAH= Score for the Assessment and Quantification of Chronic Rheumatoid Affections of the Hands; SALSA= Screening Activity Limitation and Safety Awareness; SODA= Sequential Occupational Dexterity Assessment; SHFT= Sollerman Hand Function Test; TEMPA= Upper Extremity Performance Test for Elderly; UE Item Bank= Upper Extremity Item Bank; VLT-SV= Van Lieshout Test-Short Version

Table 6. A summary of instruments assessing bilateral upper extremity

Measurement instrument	Development year	Subjects	Questionnaire s/Performance	Scores	Reliability	Validity	Responsiveness	Authors (Year)
CAHAI	2004	Stroke	Performance	7 point activity scale (performance)	++	++	++	Gustafsson et al. (2010)
UBDS	2008	Stroke	Performance	5-point scale (cue)	++	++	++	Suzuki et al. (2008)

Result or method was rated as: ++ very good; + good; +/- doubtful; - poor; ? no information found; n.a.: not applicable  
 CAHAI= Chedoke McMaster Arm and Hand Activity Inventory; UBDS= Upper Body Dressing Scale

## References

- Alderson, M., & McGall, D. (1999). The Alderson–McGall hand function questionnaire for patients with carpal tunnel syndrome: A pilot evaluation of a future outcome measure. *Journal of Hand Therapy, 12*(4), 313–322.
- Allen, K. D., DeVellis, R. F., Renner, J. B., Kraus, V. B., & Jordan, J. M. (2007). Validity and factor structure of the AUSCAN Osteoarthritis Hand Index in a community-based sample. *Osteoarthritis and cartilage, 15*(7), 830–836.
- Ashford, S., Slade, M., & Turner–Stokes, L. (2013). Conceptualisation and development of the arm activity measure (ArMA) for assessment of activity in the hemiparetic arm. *Disability & Rehabilitation, 35*(18), 1513–1518. doi: 10.3109/09638288.2012.743602
- Barbier, O., Penta, M., & Thonnard, J. L. (2003). Outcome evaluation of the hand and wrist according to the International Classification of Functioning, Disability, and Health. *Hand Clinics, 19*(3), 371–378.
- Broetz, D., Del Grosso, N. A., Rea, M., Ramos–Murguialday, A., Soekadar, S. R., & Birbaumer, N. (2014). A new hand assessment instrument for severely affected stroke patients. *NeuroRehabilitation, 34*(3), 409–427. doi: 10.3233/NRE-141063
- Brogardh, C., Persson, A. L., & Sjölund, B. H. (2007). Intra–and inter–rater reliability of the Sollerman hand function test in patients with chronic stroke. *Disability & Rehabilitation, 29*(2), 145–154.
- Cano, S. J., Browne, J. P., Lamping, D. L., Roberts, A. H. N., McGrouther, D. A., & Black, N. A. (2004). The patient outcomes of surgery–hand/arm (POS–hand/arm): A new patient–based outcome measure. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume, 29*(5), 477–485.
- Chen, C. C., Granger, C. V., Peimer, C. A., Moy, O. J., & Wald, S. (2005). Manual Ability Measure (MAM–16): A preliminary report on a new patient–centred and task–oriented outcome measure of hand function. *The Journal of Hand Surgery: British & European Volume, 30*(2), 207–216.
- Chien, C. W., & Brown, T. (2012). Construct validity of the Children’s Hand–Skills ability Questionnaire (CHSQ) in children with disabilities: A Rasch analysis. *Research in Developmental Disabilities, 33*(4), 1242–1253. doi: 10.1016/j.ridd.2012.02.023
- Chien, C. W., Brown, T., & McDonald, R. (2011). Cross–cultural validity of a naturalistic observational assessment of children’s hand skills: A study using Rasch analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine, 43*(7), 631. doi: 10.2340/16501977-0827
- Fattal, C. (2004). Motor capacities of upper limbs in tetraplegics: a new scale for the assessment of the results of functional surgery on upper limbs. *Spinal Cord, 42*(2), 80–90.
- Feys, P., Duportail, M., Kos, D., Van Aschand, P., & Ketelaer, P. (2002). Validity of the TEMPA for the measurement of upper limb function in multiple sclerosis. *Clinical rehabilitation, 16*(2), 166–173.
- Filiatrault, J., Arsenaault, A. B., Dutil, E., & Bourbonnais, D. (1991). Motor function and activities of daily living assessments: A study of three tests for persons with hemiplegia. *American Journal of Occupational Therapy, 45*(9), 806–810.
- Franchignoni, F., Ferriero, G., Giordano, A.,

- Sartorio, F., Vercelli, S., & Brigatti, E. (2011). Psychometric properties of Quick DASH-A classical test theory and Rasch analysis study. *Manual Therapy, 16*(2), 177–182. doi: 10.1016/j.math.2010.10.004
- Franchignoni, F., Giordano, A., Sartorio, F., Vercelli, S., Pascariello, B., & Ferriero, G. (2010). Suggestions for refinement of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure (DASH): A factor analysis and Rasch validation study. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 91*(9), 1370–1377. doi: 10.1016/j.apmr.2010.06.022
- Fritz, S. L., Blanton, S., Uswatte, G., Taub, E., & Wolf, S. L. (2009). Minimal detectable change scores for the Wolf Motor Function Test. *Neurorehabilitation and Neural Repair, 23*(7), 662–667. doi: 10.1177/1545968309335975
- Gustafsson, L. A., Turpin, M. J., & Dorman, C. M. (2010). Clinical utility of the chedoke arm and hand activity inventory for stroke rehabilitation. *Canadian Journal of Occupational Therapy, 77*(3), 167–173. doi: 10.1310/tsr1804–382
- Haley, S. M., Fragala–Pinkham, M. A., Dumas, H. M., Ni, P., Gorton, G. E., Watson, K., ... & Tucker, C. A. (2009). Evaluation of an item bank for a computerized adaptive test of activity in children with cerebral palsy. *Physical Therapy, 89*(6), 589–600. doi: 10.2522/ptj.20090007
- Hoare, B., Imms, C., Randall, M., & Carey, L. (2011). Linking cerebral palsy upper limb measures to the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Journal of Rehabilitation Medicine, 43*(11), 987–996. doi: 10.2340/16501977–0886.
- Hsueh, I. P., Hsu, M. J., Sheu, C. F., Lee, S., Hsieh, C. L., & Lin, J. H. (2008). Psychometric comparisons of 2 versions of the Fugl–Meyer Motor Scale and 2 versions of the Stroke Rehabilitation Assessment of Movement. *Neurorehabilitation and Neural Repair, 22*(6), 737–744. doi: 10.1177/1545968308315999
- Johnsson, P. M., Sandqvist, G., Bengtsson, A., & Nived, O. (2008). Hand function and performance of daily activities in systemic lupus erythematosus. *Arthritis Care & Research, 59*(10), 1432–1438. doi: 10.1177/0961203314565690
- Kalsi–Ryan, S., Curt, A., Verrier, M. C., & Fehlings, M. G. (2012). Development of the Graded Redefined Assessment of Strength, Sensibility and Prehension (GRASSP): Reviewing measurement specific to the upper limb in tetraplegia. *Journal of Neurosurgery: Spine, 17*(1), 65–76. doi: 10.3171/2012.6.AOSPINE1258
- Khalili, M. A. (2004). Quantitative sports and functional classification (QSFC) for disabled people with spasticity. *British Journal of Sports Medicine, 38*(3), 310–313.
- Kopp, B., Kunkel, A., Flor, H., Platz, T., Rose, U., Mauritz, K. H., ... & Taub, E. (1997). The Arm Motor Ability Test: Reliability, validity, and sensitivity to change of an instrument for assessing disabilities in activities of daily living. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 78*(6), 615–620.
- Kraft, G. H., Amtmann, D., Bennett, S. E., Finlayson, M., Ont, O. R., Sutliff, M. H., ... & Rabinowicz, A. L. (2014). Assessment of upper extremity function in multiple sclerosis: Review and opinion. *Postgraduate Medicine, 126*(5), 102–108. doi: 10.3810/pgm.2014.09.2803
- Kutsuna, T., Matsunaga, A., Takagi, Y., Motohashi, S., Yamamoto, K., Matsumoto, T., ... & Masuda, T. (2011). Development of a novel questionnaire evaluating disability in activities of daily living in the upper extremities of pa-

- tients undergoing maintenance hemodialysis. *Therapeutic Apheresis and Dialysis*, 15(2), 185–194. doi: 10.1111/j.1744-9987.2010.00905.x
- Lang, C. E., Bland, M. D., Bailey, R. R., Schaefer, S. Y., & Birkenmeier, R. L. (2013). Assessment of upper extremity impairment, function, and activity after stroke: Foundations for clinical decision making. *Journal of Hand Therapy*, 26(2), 104–115. doi: 10.1016/j.jht.2012.06.005
- Latimer, C. P., Keeling, J., Lin, B., Henderson, M., & Hale, L. A. (2010). The impact of bilateral therapy on upper limb function after chronic stroke: A systematic review. *Disability & Rehabilitation*, 32(15), 1221–1231. doi: 10.3109/09638280903483877
- Lehman, L. A., Woodbury, M., Shechtman, O., Wang, Y. C., Pomeranz, J., Gray, D. B., & Velozo, C. A. (2011). Development of an item bank for a computerised adaptive test of upper-extremity function. *Disability & Rehabilitation*, 33(21–22), 2092–2104. doi: 10.3109/09638288.2011.560336
- Lemmens, R. J., Timmermans, A. A., Janssen-Potten, Y. J., Smeets, R. J., & Seelen, H. A. (2012). Valid and reliable instruments for arm-hand assessment at ICF activity level in persons with hemiplegia: A systematic review. *BMC neurology*, 12(1), 21. doi: 10.1186/1471-2377-12-21
- Lue, Y. J., Su, C. Y., Yang, R. C., Su, W. L., Lu, Y. M., Lin, R. F., & Chen, S. S. (2006). Development and validation of a muscular dystrophy-specific functional rating scale. *Clinical Rehabilitation*, 20(9), 804–817.
- Lum, P. S., Mulroy, S., Amdur, R. L., Requejo, P., Prilutsky, B. I., & Dromerick, A. W. (2009). Gains in upper extremity function after stroke via recovery or compensation: Potential differential effects on amount of real-world limb use. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 16(4), 237–253. doi: 10.1310/tsr1604-237
- Marino, R. J., Shea, J. A., & Stineman, M. G. (1998). The capabilities of upper extremity instrument: Reliability and validity of a measure of functional limitation in tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(12), 1512–1521.
- Matheson, L. N., Kaskutas, V. K., & Mada, D. (2001). Development and construct validation of the Hand Function Sort. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 11(2), 75–86.
- Mayhew, A., Mazzone, E. S., Eagle, M., Duong, T., Ash, M., Decostre, V., ... & Mercuri, E. (2013). Development of the Performance of the Upper Limb module for Duchenne muscular dystrophy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(11), 1038–1045. doi: 10.1111/dmcn.12213
- Melchior, H., & Velema, J. (2011). A comparison of the Screening Activity Limitation and Safety Awareness (SALSA) scale to objective hand function assessments. *Disability & Rehabilitation*, 33(21–22), 2044–2052. doi: 10.3109/09638288.2011.560328
- Miller, K. J., Slade, A. L., Pallant, J. F., & Galea, M. P. (2010). Evaluation of the psychometric properties of the upper limb subscales of the Motor Assessment Scale using a Rasch analysis model. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(4), 315–322. doi: 10.2340/16501977-0519
- Miyamoto, S., Kondo, T., Suzukamo, Y., Michimata, A., & Izumi, S. I. (2009). Reliability and validity of the Manual Function Test in patients with stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(3), 247–255. doi: 10.1097/PHM.0b013e3181951133.
- Morris, J. H., & Van Wijck, F. (2012). Responses of

- the less affected arm to bilateral upper limb task training in early rehabilitation after stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 93, 1129–1137. doi: 10.1016/j.apmr.2012.02.025
- O'Connor, D., Kortman, B., Smith, A., Ahern, M., Smith, M., & Krishnan, J. (1999). Correlation between objective and subjective measures of hand function in patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Hand Therapy*, 12(4), 323–329.
- Ohrvall, A. M., Krumlinde-Sundholm, L., & Eliasson, A. C. (2013). Exploration of the relationship between the Manual Ability Classification System and hand-function measures of capacity and performance. *Disability and Rehabilitation*, 35(11), 913–918. doi: 10.3109/09638288.2012.714051
- Post, M. W. M., Van Lieshout, G., Seelen, H. A. M., Snoek, G. J., Ijzerman, M. J., & Pons, C. (2006). Measurement properties of the short version of the Van Lieshout test for arm/hand function of persons with tetraplegia after spinal cord injury. *Spinal Cord*, 44(12), 763–771.
- Proud, E., Miller, K. J., Bilney, B., Balachandran, S., McGinley, J., & Morris, M. E. (2014). Evaluation of measures of upper limb functioning and disability in people with Parkinson's disease: A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(10), 1–12. doi: 10.1016/j.apmr.2014.09.016
- Proud, E. L., & Morris, M. E. (2010). Skilled hand dexterity in parkinson's disease: Effects of adding a concurrent task. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(5), 794–799. doi: 10.1016/j.apmr.2010.01.008
- Rallon, C. R., & Chen, C. C. (2008). Relationship between performance-based and self-reported assessment of hand function. *American Journal of Occupational Therapy*, 62(5), 574–579.
- Roh, Y. H. (2013). Clinical evaluation of upper limb function: Patient's impairment, disability and health-related quality of life. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 9(4), 400–405. doi: 10.12965/jer.130060
- Sautner, J., Anel, I., Rintelen, B., & Leeb, B. F. (2004). Development of the M-SACRAH, a modified, shortened version of SACRAH (score for the assessment and quantification of chronic rheumatoid affections of the hands). *Rheumatology*, 43(11), 1409–1413.
- Schoneveld, K., Wittink, H., & Takken, T. (2009). Clinimetric evaluation of measurement tools used in hand therapy to assess activity and participation. *Journal of Hand Therapy*, 22(3), 221–236. doi: 10.12965/jer.130060
- Sezer, N., Yavuzer, G., Sivrioglu, K., Basaran, P., & Koseoglu, B. F. (2007). Clinimetric properties of the duruoz hand index in patients with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(3), 309–314.
- Skold, A. (2010). Performing bimanual activities in everyday life—experiences of children with unilateral cerebral palsy. Stockholm, Sweden: Department of Woman and Child Health Karolinska Institutet.
- Stoykov, M. E., & Corcos, D. M. (2009). A review of bilateral training for upper extremity hemiparesis. *Occupational Therapy International*, 16(3-4), 190–203. doi: 10.1002/oti.277
- Suzuki, M., Yamada, S., Omori, M., Hatakeyama, M., Sugimura, Y., Matsushita, K., & Tagawa, Y. (2008). Development of the upper-body dressing scale for a buttoned shirt: A preliminary correlational study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 87(9), 740–749. doi: 10.1097/PHM.0b013e31818378b0

- Ullrich, P. M., Spungen, A. M., Atkinson, D., Bombardier, C. H., Chen, Y., Erosa, N. A., ... & Tulsy, D. S. (2012). Activity and participation after spinal cord injury: State-of-the-art report. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 49(1), 155-74.
- Van Genderen, F. R., Westers, P., Heijnen, L., Kleijn, P. D., Van Den Berg, H. M., Helden, P. J. M., & Van Meeteren, N. L. U. (2006). Measuring patients' perceptions on their functional abilities: Validation of the Haemophilia Activities List. *Haemophilia*, 12(1), 36-46.
- Waljee, J. F., Kim, H. M., Burns, P. B., & Chung, K. C. (2011). Development of a brief, 12-item version of the michigan hand questionnaire. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 128(1), 208. doi: 10.1097/PRS.0b013e318218fc51

## Abstract

### A Systematic Review on Measurement Instruments of Bilateral Upper Extremity Function

Lee Joo-Hyun<sup>\*</sup>, M.S., O.T., Lee Ye-Jin<sup>\*</sup>, B.H.Sc., O.T., Park, Ji-Hyuk<sup>\*\*</sup>, Ph.D., O.T.

<sup>\*</sup>Dept. of Occupational Therapy, Graduate School of Yonsei University

<sup>\*\*</sup>Dept. of Occupational Therapy, Yonsei University

**Objective** : This study was conducted to review about instrument for bilateral upper extremity assessment.

**Methods** : We searched published papers in Medline database. The keywords used in the search were 'upper extremity' and 'motor activity', 'activities of daily living' and 'assessment', 'instrument', 'disability evaluations'. In total of 68 papers, 44 assessment instruments was extracted. We analyzed about numbers, subjects, methods, reliability, validity, responsiveness of assessment instruments about bilateral upper limb function comparing unilateral, combined bilateral and unilateral instruments.

**Results** : The numbers of bilateral measurement tool were 2 in a total of upper extremity measurement tools. Also, subjects were patients with stroke and measurement was based on performance. The reliability, validity and responsiveness of tools were high.

**Conclusions** : Futher study will be needed to development and research about instrument of bilateral upper extremity.

**Key Words** : Bilateral upper extremity activity, Measurement instrument of bilateral upper extremity function, Systematic review