Validación y uso de las escalas *Motor Activity Log* y *Action Research Arm* como instrumentos para evaluar la función de la extremidad superior parética posterior a enfermedad cerebro vascular en clínica e investigación

Validation and use Motor Activity Log and Action Research Arm scales as tools to assess the function of the paretic upper limb after a stroke in clinic and research

Doussoulin-Sanhueza Arlette,* Rivas-Sanhueza Rodrigo**

* Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil, Facultad de Medicina; Universidad de La Frontera; Temuco, Chile.
** Unidad de Tratamiento del Ataque Cerebro Vascular (UTAC), Unidad de Neurología; Clínica Alemana de Temuco; Temuco, Chile.

RESUMEN

Introducción: La discapacidad física y el nivel de dependencia en las actividades cotidianas que deja la enfermedad cerebro vascular (ECV), requiere de instrumentos validados y estandarizados que midan en forma objetiva el estado funcional y el impacto de las intervenciones en el pronóstico. Las escalas *Motor Activity Log* (MAL-30) y *Action Research Arm* (ARA) poseen estas características, siendo actualmente las escalas más utilizadas en la evaluación de la extremidad superior.

Objetivo: Analizar las propiedades psicométricas y utilidad de MAL-30 y ARA como instrumentos para evaluar la función de la extremidad superior parética posterior a un ECV en clínica e investigación.

Métodos: Se empleó un diseño observacional y longitudinal de análisis de desempeño clinimétrico, con una muestra de 80 pacientes. Se realizaron dos mediciones, en el tiempo 1 se aplicó una ficha clínica y socio-demográfica, MAL-30 y ARA. Un mes después, se aplicó en el tiempo 2 nuevamente MAL-30, ARA y Stroke Impact Scale (SIS 3.0).

Resultados: MAL-30 y ARA poseen una adecuada consistencia interna y estabilidad temporal. Además de una apropiada validez de constructo correlacionando significativamente y en la dirección esperada entre ambos instrumentos, con los ítems de SIS 3.0, espasticidad, dolor, edad, nivel educacional y categoría laboral.

Conclusiones: La evidencia indica que tanto MAL-30 como ARA poseen propiedades psicométricas, que los convierten en instrumentos idóneos para evaluar la recuperación funcional en el brazo parético. Sin embargo, es necesario considerar algunas características propias de cada instrumento antes de definir su utilización en clínica e investigación.

Palabras claves: Enfermedad cerebro vascular, evaluación, extremidad superior, funcionalidad, rehabilitación.

ABSTRACT

Introduction: The physical disability and the level of dependence for daily activities that follow a stroke requires validated and standardized instruments to measure objectively the functional status and the impact of interventions on prognosis. The Motor Activity Log (MAL-30) and Action Research Arm (ARA) scales possess these characteristics, currently being the most used in evaluation of the upper extremity.

Objective: To analyze the psychometric properties and utility of MAL-30 and ARA as tools to assess the function of the paretic upper limb after stroke for the clinical practice and research.

Methods: We performed an observational, longitudinal design with clinimetric performance analysis, with a sample of 80 patients. Two measurements were made, at baseline (time 1) clinical and socio-demographic profile, MAL-30 and ARA was applied. One month later (time 2), MAL-30, ARA and Stroke Impact Scale (SIS 3.0) were applied.

Results: MAL-30 and ARA have adequate internal consistency and temporal stability. In addition, an appropriate construct validity by correlating significantly and in the expected direction between the two instruments and items of SIS 3.0, spasticity, pain, age, educational level and employment status.

Correspondencia: Dra. Arlette Doussoulin S.
Francisco Salazar # 01145. Temuco, Chile. Tel.: 56-45-2732411; Fax: 56-45-2744308.
Correo electrónico: arlette.doussoulin@ufrontera.cl

Artículo recibido: Enero 11, 2014.
Artículo aceptado: Marzo 08, 2014.

Conclusions: The evidence indicates that both MAL-30 and ARA have psychometric properties that make them ideal tools for assessing functional recovery in the paretic arm. However, it is necessary to consider some characteristics of each instrument before defining its clinical use and research properties.

Key words: Evaluation, functionality, rehabilitation, stroke, upper extremity.

Introducción

Los ensayos en neurorrehabilitación evalúan comúnmente la independencia funcional global del paciente, lo cual implica que es difícil determinar específicamente el uso real del brazo parético en las actividades de la vida diaria. La importancia de evaluar objetivamente y con instrumentos apropiados la función de la extremidad superior radica en la alta incidencia de secuelas que presentan los pacientes posterior a una enfermedad cerebro vascular (ECV),[1] lo cual repercute en el desarrollo normal de actividades rutinarias y se asocia con una disminución en la calidad de vida.[2] Considerando que tales pérdidas de la función pueden impactar severamente la calidad de vida, es fundamental promover la utilización de instrumentos validados que permitan cuantificar el estado funcional del sujeto promoviendo un adecuado entrenamiento de las funciones perdidas,[3] mejorando las habilidades motoras y el uso funcional de la extremidad superior, siendo éste un objetivo prioritario en la rehabilitación post ECV.[4] Así, la recuperación de la función de la extremidad superior parética es un objetivo primordial en el pronóstico y tratamiento de las secuelas neurológicas. Por lo tanto, resulta primordial contar con instrumentos que evalúen de modo confiable y válido la función motora tanto de modo transversal como longitudinal, en clínica e investigación.

Motor Activity Log (MAL-30) y *Action Research Arm* (ARA) están dentro de las escalas más utilizadas y estandarizadas en relación con medir la función de la extremidad superior, evaluando en forma objetiva el estado funcional y el impacto de las intervenciones en las actividades cotidianas de los sujetos.[5] Todas estas medidas implican una puntuación, evaluando con esto la capacidad del sujeto para realizar diferentes tareas motoras.

El propósito del estudio es analizar las propiedades psicométricas y utilidad en clínica e investigación de *Motor Activity Log* y *Action Research Arm* como instrumentos para evaluar la función de la extremidad superior parética posterior a una enfermedad cerebro vascular.

Métodos

Diseño

Se empleó un diseño observacional y longitudinal de análisis de desempeño clinimétrico, con dos momentos de medición (tiempo 1 y tiempo 2), separados por el lapso de un mes.

Pacientes

La muestra fue obtenida según el siguiente procedimiento: se revisaron las fichas clínicas de individuos con ECV del hospital de Temuco, Chile. Se seleccionaron 80 individuos que cumplían con los criterios de elegibilidad: edad entre 18 y 80 años, diagnóstico de ECV confirmado por tomografía axial computarizada, residencia en zonas urbanas, evolución de la ECV mayor a seis meses, ausencia de daño cognitivo (puntaje en escala mini mental > 21) *(Tabla1)* y consentimiento informado, aprobado previamente por la comisión de ética de la dirección regional del servicio de salud Araucanía Sur, Chile.

Procedimiento

Dos evaluadoras entrenadas realizaron dos mediciones separadas por un mes. En el tiempo 1 se aplicó una ficha de antecedentes clínicos y socio demográficos, la escala modificada de Ashword (MAS) para evaluar tono muscular y escala visual análoga (EVA) para evaluar dolor, en tanto que *stroke impact scales* 3.0 (SIS 3.0) fue administrada en tiempo 2. MAL-30 y ARA fueron administradas en ambos tiempos.

Mediciones

Siguiendo el procedimiento estándar,[6] se administraron la escala MAL-30 *(Anexo 1)* y ARA *(Anexo 2)*. Además, se aplicó la ficha de antecedentes clínicos y la escala SIS 3.0.

- **MAL-30.** Corresponde a una entrevista estructurada confiable y válida[7-9] que examina el uso del brazo y mano paréticas durante actividades de la vida diaria (AVD). La

Tabla 1. Características socio demográficas y clínicas de la muestra.

Características	Participantes n=80
Demográficas	
Edad, (Media ± DS)	68 ± 9.1
Femenino (%)	50
NSE	nº (%)
Alto	8 (10)
Medio alto	16 (20)
Medio	24 (30)
Medio bajo	24 (30)
Bajo	8 (10)
Clínico	nº (%)
Paresia lado derecho	48 (60)
Tiempo de evolución, (Media ± DS)	1.6 ± 0.64 años
Tipo ECV	nº (%)
Isquémico (434)	48 (60)
Hemorrágico (431)	32 (40)
Dolor (Media ± DS)	1.55 ± 1.18
Espasticidad (Media ± DS)	1.02 ± 0.57
Mini-Mental (Media ± DS)	24.35 ± 3.36
Función de brazo parético en el mundo real (Tiempo 1)	
ARA, puntaje (Media ± DS)	47.7 ± 10.34
MAL, puntaje (Media ± DS)	
Cantidad de uso	1.99 ± 0.98
Calidad de Movimiento	1.82 ± 0.90

aplicación se realizó de acuerdo con los procedimientos estandarizados y descritos en el manual de MAL.[10]

- **ARA.** Corresponde a una escala con adecuadas propiedades psicométricas,[11] que evalúa ambos brazos en orden a obtener una descripción total de la función de la extremidad superior, después de una lesión cortical.[12] La aplicación se efectuó de acuerdo con los procedimientos estandarizados y descritos en el manual de ARAT.[13]
- **SIS 3.0.** Corresponde a un instrumento de autorreporte confiable y válido, que evalúa la calidad de vida en sujetos con ECV. La aplicación se realizó de acuerdo con los procedimientos estandarizados y descritos en el manual de SIS.[14]

Al no disponer de versiones en español de ARA, MAL-30 y SIS 3.0, los instrumentos fueron traducidos del inglés al español por cuatro expertos bilingües empleando re-traducción y enfoque de comité.[15] Simultánea a la traducción, los instrumentos fueron adaptados al contexto lingüístico y cultural a fin de maximizar su comprensión y aplicabilidad.[16]

- **Ficha de antecedentes:** Recolecta información sobre diversos aspectos clínicos y socio-demográficos de los pacientes, incluye:

  a) *Escala modificada de Ashworth (EMA):* evalúa el tono muscular del brazo afectado, demostrando adecuados índices de confiabilidad y validez.[17] Se empleó una versión en castellano de esta escala.[18]
  b) *Escala visual análoga (EVA):* evalúa la percepción de dolor y cuenta con evidencia que respalda su calidad psicométrica.[19] Se usó una versión chilena de EVA.[20]
  c) *Escala mini-mental:* evalúa en forma breve y sencilla el estado cognitivo. Su confiabilidad y validez en castellano han sido demostradas.[21]
  d) *Matriz de categorización socioeconómica (ESOMAR):* mide el nivel socioeconómico en Chile.[22] teniendo como base el nivel educacional y la categoría de trabajo del sostenedor de la familia.

Análisis estadístico

El análisis de datos fue realizado a través del software SPSS 15.0. La confiabilidad de MAL-30, ARA, SIS 3.0, se evaluó a través del α de Cronbach. La estabilidad temporal (test-retest) de cada subescala de MAL-30, fue examinada mediante correlación intraclase, según el Modelo (A, k), entre los puntajes del tiempo 1 y tiempo 2.[23] El grado de acuerdo (test-retest) entre los puntajes de ARA durante la primera y segunda medición, a través del *r* de Pearson. La validez de constructo fue analizada a través de correlaciones simples entre los puntajes cantidad de uso (CU) y calidad de movimiento (CM) y los puntajes de las variables empleadas como criterio ARA, SIS 3.0, espasticidad, dolor, edad, nivel educacional y categoría laboral. Dependiendo del nivel intervalar u ordinal de medición de los criterios, en el cálculo de las correlaciones se utilizaron los coeficientes *r* de Pearson y *rho* de Spearman.

Resultados

Las escalas de MAL-30, en el tiempo 1 obtuvieron valores α de 0.96, en tanto que en el tiempo 2 los valores α fueron 0.97 para cantidad de uso y 0.96 para calidad de movimiento. El valor de α para ARA en el tiempo 1 fue de $\alpha = 0.67$ y en el tiempo 2 obtuvo un $\alpha = 0.88$. Para los dominios de SIS 3.0 los valores estuvieron en el rango de $\alpha = 0.67$ a 0.90, en relación con cada subescala evaluada. En cuanto a la estabilidad temporal de MAL-30, las correlaciones intraclase entre tiempo 1 y tiempo 2 fueron 0.86 para CU y 0.81 para CM, $p < 0.001$. ARA obtuvo una correlación $r = 0{,}93$, $p < 0.001$.

Se evaluó la validez convergente de MAL-30 (*r* de Pearson), analizando su relación con los puntajes de ARA,[7] actividad de la vida diaria, función de la mano, participación social y recuperación proporcionados por SIS 3.0,[8] nivel de espasticidad, percepción de dolor[24] y edad.[25] Además, para evaluar la validez discriminante de MAL-30, se correlacionó con los puntajes de memoria, emoción, comunicación y movilidad de SIS 3.0, el nivel educacional y la categorización laboral del paciente. En la *tabla 2* se observan los resultados al evaluar la validez convergente de MAL-30. Los resultados estuvieron en la dirección esperada, ambas escalas de MAL-30 obtuvieron correlaciones positivas y significativas con ARA tanto en el tiempo 1 como el tiempo 2. Lo mismo ocurrió respecto a los puntajes de actividad de la vida diaria, función de la mano, participación social y recuperación en el tiempo 2.[8] Además, ambas escalas de MAL-30 correlacionaron en forma inversa, pero significativa con las variables espasticidad, edad y percepción del dolor en el tiempo 1.

Ambas escalas de MAL-30 no correlacionaron con los puntajes de memoria, emoción, comunicación y movilidad, ni con el nivel educacional y la categorización laboral de los pacientes; incluso, las correlaciones fueron cercanas a cero.

Discusión

Las escalas de MAL-30 obtuvieron valores convencionalmente considerados como excelentes en las mediciones de consistencia interna.[23,26] Por otra parte, en cada escala de MAL-30 se obtuvieron correlaciones altas y directas entre el tiempo 1 y 2, indicando que los puntajes son estables a través del tiempo, en ausencia de intervención, resultados que concuerdan con estudios previos.[7] Ambas escalas de MAL-30 mostraron adecuada validez convergente al asociarse de un modo interpretable, con otras variables. Primero, cantidad de uso y calidad de movimiento correlacionaron de modo directo con los puntajes de ARA tanto en el tiempo 1 y 2, coincidiendo con resultados previos.[9,27] La asociación directa entre MAL-30 y ARA indica que el reporte subjetivo del uso de la extremidad afectada tiende a ser consistente con el desempeño real del paciente con esa extremidad, específicamente con la habilidad de manipular objetos.[27] Las escalas de MAL-30 se asociaron de manera directa con cuatro dominios de SIS 3.0 que reflejan el uso del brazo parético en la vida cotidiana; estas medidas fueron actividad de la vida diaria, función de la mano, participación social y recuperación. Así, mientras mayor es la

Tabla 2. Propiedades psicométricas MAL-30 y ARA.

Mediciones	Núm. de ítems	α	MAL-30			
			Cantidad		Calidad	
			Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 1	Tiempo 2
Validez convergente						
ARA (Tiempo 1)	19	0.67	0.58*	-	0.58*	-
ARA (Tiempo 2)	19	0.88	-	0.51*	-	0.57*
Edad	1	-	-0.53*	-	-0.58*	-
Dolor[a]	1	-	-0.38*	-	-0.50*	-
SIS AVD	10	0.77	-	0.41*	-	0.40*
SIS Función de la mano	5	0.80	-	0.53*	-	0.62*
SIS Participación Social	8	0.73	-	0.57*	-	0.52*
SIS Recuperación	1	-	-	0.48*	-	0.51*
Validez discriminante						
SIS Memoria/pensamiento	7	0.86	-	-0.08	-	-0.06
SIS Emoción	9	0.67	-	0.08	-	0.14
SIS Comunicación	7	0.90	-	-0.26	-	-0.22
SIS Movilidad	9	0.89	-	0.04	-	0.15
Nivel educacional[a]	1	-	-0.24	-	-0.14	-
Categoría laboral[a]	1	-	-0.12	-	-0.05	-

[a] Coeficiente de Correlación *rho* de Spearman.
* Todos las correlaciones ≥ 0.27 son significativas con p = 0.05.

cantidad y calidad de movimiento de la extremidad superior del paciente, más fácil le resulta la ejecución de tareas de la vida cotidiana y el uso de la mano afectada, más frecuente es su participación en actividades sociales y mayor es la recuperación que percibe de su estado de salud en el tiempo transcurrido desde la ECV. En estos pacientes la disfunción de la extremidad afectada, evaluada por MAL-30, inevitablemente redunda en un detrimento de la calidad de diversos aspectos de su vida cotidiana, evaluada por SIS, explicando así la concordancia entre estos instrumentos. Por otra parte, se obtuvo una correlación inversa entre MAL-30 y espasticidad. Esta asociación parece fundarse en el hecho que mientras mayor es la alteración del tono muscular, expresado en espasticidad por el daño de primera motoneurona, menor es el uso de la mano y brazo parético del sujeto en sus actividades cotidianas.[28] Así también, las escalas de MAL-30 correlacionaron de modo inverso con la percepción de dolor en la extremidad parética. De tal modo que bajos niveles de cantidad y calidad de movimiento se asocian a altos niveles de dolor. Este hallazgo se fundamenta en que el dolor posterior a la ECV es un síntoma serio y frecuente que dificulta y limita la rehabilitación del paciente.[29] Igualmente MAL-30 y edad se asociaron inversamente, de modo que cantidad de uso y calidad de movimiento disminuidos tienden a estar más presentes en los pacientes más añosos con secuela de ECV.[30] Consecuentemente, las personas más jóvenes tienen un mayor potencial de recuperación funcional.

En suma, los resultados obtenidos al examinar la validez convergente de MAL-30 indican que este instrumento se asocia efectivamente con otras variables del modo teóricamente esperable, aportando evidencia de que MAL-30 parece medir apropiadamente la funcionalidad de la extremidad afectada. Las escalas de MAL-30 mostraron también una aceptable validez discriminante al no asociarse con variables que, desde el punto de vista teórico, no deberían estar relacionadas. Específicamente, los puntajes de ambas escalas de MAL-30 mostraron ausencia de correlaciones significativas con cuatro dominios de SIS 3.0 (memoria, emoción, comunicación y movilidad), resultados que coinciden con estudios previos.[8] Específicamente, estos hallazgos indican que la cantidad y calidad de movimiento de la extremidad parética son independientes de la existencia de problemas cognitivos y emociones negativas, y de dificultad para comunicarse y ejecutar movimientos habituales que involucran todo el cuerpo. Además, este mismo patrón de ausencia de correlaciones se observó con dos variables demográficas: en efecto, la cantidad y calidad de movimiento apareció desvinculada del nivel educacional y la categoría laboral del paciente.

Resumiendo, el examen de la validez discriminante de MAL-30 sugiere que este instrumento parece medir la funcionalidad de la extremidad afectada y no otros constructos. La evidencia mostrada sobre la adecuación psicométrica de MAL-30 en pacientes con ECV es concordante con la utilidad asignada internacionalmente a este instrumento como medida de resultados en ensayos clínicos.[26]

Al evaluar la consistencia interna de ARA, se observan diferencias entre el tiempo 1 y 2. Este resultado puede estar relacionado con el nivel funcional homogéneamente alto de la muestra antes de la evaluación.[31] Este hecho puede haber limitado la variabilidad de los puntajes, originando restricción de rango y, consecuentemente, rebajando artificialmente las correlaciones inter-ítems en las cuales se basa el coeficiente alfa de Cronbach. Sin embargo, estos valores se pueden considerar como aceptables, cuando no se cuenta con un mejor instrumento, teniendo presente esta limitación.[32] Por otra parte, los puntajes ARA mostraron una correlación alta y directa entre el tiempo 1 y 2, incluso más alta que las obtenidas con las escalas MAL-30. Así, los puntajes de ARA parecen ser estables a través del tiempo, en ausencia de intervención. ARA es capaz de detectar cambios que están en el rango de valores clínicamente significativos. Esta afirmación está basa-

da en el hecho de que ARA es capaz de detectar diferencias que es igual a la media de ± 2 desviaciones estándar de diferencia entre 2 puntajes del mismo dominio.[33] Sin embargo, estos valores son inferiores a los definidos anteriormente, que propone una puntuación de 5.7, correspondiendo al 10% del máximo total de la escala, como la mínima diferencia clínicamente importante.[33]

Como ya se indicó previamente, MAL-30 y ARA correlacionaron de manera directa y significativa, como se esperaba desde una perspectiva teórica y desde estudios previos.[11,26,27] Este resultado no sólo aporta evidencia en favor de la validez convergente de MAL-30, sino que por reciprocidad también apoya la validez convergente de ARA. Consideraciones al aplicar MAL y ARA en clínica e investigación. Si bien, ambas escalas están dentro de las más utilizadas para evaluar la función de la extremidad superior posterior a una ECV, poseen ventajas y desventajas que orientan su uso en clínica o investigación. MAL se basa en el autorreporte del paciente y no una evaluación directa de la ejecución motora. A su vez, ARA es un test de desempeño, donde el evaluador determina los puntajes de acuerdo con la ejecución del paciente. Ambos instrumentos poseen protocolos estandarizados que facilitan su aplicación en pacientes en periodo subagudo y crónico.[34] En relación con la aplicación de ARA, la literatura entrega lineamientos generales en relación con el tamaño de los materiales y la puntuación, esto con la finalidad de optimizar los tiempos de aplicación[35] *(Anexo 2)*. La utilización de métodos estandarizados puede reducir los errores de medición y la variabilidad en la puntuación de la escala. Detalles en la aplicación de los instrumentos pueden influenciar los resultados, como, por ejemplo: definir las características de los materiales, los tiempos para la realización de la actividad, posicionamiento del tronco y extremidades.[36] Esto es particularmente importante en evaluaciones motoras después de una ECV, donde los desafíos de convertir observaciones subjetivas en puntajes son más difíciles debido a las anormalidades en los patrones motores que pueden surgir durante la evaluación, consideraciones muy importantes al utilizar este instrumento en investigación. Además, es importante mencionar algunas limitaciones metodológicas por ejemplo, "efecto techo", esto ocurre cuando los participantes (en la 1a. evaluación) presentan puntuaciones muy elevadas, cercanas al puntaje máximo posible, generando artificialmente restricción del rango de variabilidad y limitando la posibilidad de que el instrumento refleje realmente el cambio eventualmente producido.[11] Es probable que la dificultad instrumental para registrar cambios en un intervalo métrico tan reducido explique, al menos en parte, este resultado inesperado. Con los razonamientos anteriores se señala que los puntajes de ARA, suelen presentar una restringida capacidad de discriminación entre las personas evaluadas[31] y presenta limitaciones al medir los cambios en el desempeño de sujetos que poseen una función casi normal, debido al "efecto techo" de sus puntajes.[27]

En relación con MAL, la literatura reporta distintas versiones según la cantidad de ítems: 14, 20, 26 o 30 ítems.[37] Aparentemente, la longitud no parece afectar crucialmente sus propiedades psicométricas, debido a la alta consistencia interna de sus ítems.[38] De hecho, estos resultados son coincidentes con los reportados con versiones de diferente longitud. Además, la literatura reporta una elevada correlación entre las dos subescalas de MAL,[39] coincidiendo con los resultados de este estudio. Esta alta asociación puede indicar redundancia entre las mediciones de las dos subescalas, haciendo aconsejable emplear una sola (calidad de movimiento),[39] facilitando la aplicación en clínica e investigación. Considerando que la validación de un instrumento es un proceso acumulativo de evidencia, indudablemente se requieren más estudios en relación a las escalas MAL-30 y ARA, en otras poblaciones con ECV y/o empleando otras variables como criterio. Con la evidencia presentada sobre la calidad psicométrica de estas versiones en castellano de MAL-30 y ARA, el empleo de estos instrumentos en otros países de habla castellana es promisorio, al menos en un primer acercamiento para uso clínico y con algunas consideraciones en investigación.

Es deseable que estos resultados estimulen el empleo de MAL-30 y ARA en la práctica clínica de los profesionales, beneficiándose así de las ventajas de contar con instrumentos estandarizados, adaptados a particularidades culturales y lingüísticas y con un adecuado respaldo psicométrico inicial. Toda herramienta de evaluación requiere de una extensa valoración para entender las fortalezas y limitaciones que posee.[40] Sin esta valoración los profesionales no tienen la certeza de que los resultados realmente representan el estado de los pacientes evaluados.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores declaran que en este estudio no existen conflictos de intereses relevantes.

Fuentes de financiamiento

No existió una fuente de financiamiento particular para este informe científico.

Referencias

1. Nichols-Larsen D, Clark P, Zeringue A, Greenspan A, Blanton S. Factors influencing stroke survivors' quality of life during subacute recovery. Stroke 2005; 36: 1480-4.

2. Urton M, Kohia M, Davis J, Neill M. Systematic literature review of treatment interventions for upper extremity hemiparesis following stroke. Occup Ther Int 2007; 14: 11-27.

3. Desrosiers J, Bourbonnais D, Corriveau H, Gosselin S, Bravo G. Effectiveness of unilateral and symmetrical bilateral task training for arm during the subacute phase after stroke: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2005; 19: 581-93.

4. Patten C, Kothari D, Whitney J, Lexell J, Lum P. Reliability and responsiveness of elbow trajectory tracking in chronic poststroke hemiparesis. J Rehabil Res Dev 2003; 40: 487-500.

5. Bonaiuti D, Rebasti L, Sioli P. The constraint induced movement therapy: a systematic review of randomised controlled trials on the adult stroke patients. Eura Medicophys 2007; 43: 139-46.

6. Bowman M, Taub E, Uswatte G, Delgado A, Bryson C, Morris D, et al. A treatment for a chronic stroke patient with a plegic hand combining CI therapy with conventional rehabilitation procedures: case report. NeuroRehabilitation 2006; 21: 167-76.

7. van der Lee J, Beckerman H, Knol D, de Vet H, Bouter L. Clinimetric properties of the motor activity log for the assessment of arm use in hemiparetic patients. Stroke 2004; 35: 1410-4.

8. Uswatte G, Taub E, Morris D, Light K, Thompson P. The Motor Activity Log-28: assessing daily use of the hemiparetic arm after stroke. Neurology 2006; 67: 1189-94.

9. Uswatte G, Taub E, Morris D, Vignolo M, McCulloch K. Reliability and validity of the upper-extremity Motor Activity Log-14 for measuring real-world arm use. Stroke 2005;36:2493-6.

10. Taub E, Uswatte G, King D, Morris D, Crago J, Chatterjee A. A placebo-controlled trial of constraint-induced movement therapy for upper extremity after stroke. Stroke 2006;37:1045-9.

11. Doussoulin AR, R.; Campos, V. Validación de "Action Research Arm Test" (ARAT) en pacientes con extremidad superior parética post ataque cerebro vascular en Chile. Revista Médica de Chile 2012; 140: 59-65.

12. Koh C, Hsueh I, Wang W, Sheu C, Yu T, Wang C, et al. Validation of the action research arm test using item response theory in patients after stroke. J Rehabil Med 2006; 38: 375-80.

13. Yozbatiran N, Der-Yeghiaian L, Cramer S. A standardized approach to performing the action research arm test. Neurorehabil Neural Repair 2007; 22: 78-90.

14. Duncan P, Wallace D, Lai S, Johnson D, Embretson S, Laster L. The stroke impact scale version 2.0 - Evaluation of reliability, validity, and sensitivity to change. Stroke 1999; 30: 2131-40.

15. Brislin R. Traslation and content analysis of oral and written material. In: Triandis CBJ (ed.), Handbook of cross-cultural psychology. Boston: Allyn and Bacon 1980; 389-444.

16. Werner OCD. Translating working through interpreters, and the problem of decentering. In: Narroll RCR (ed.). A handbook of method in cultural anthropology. Nueva York: American Museum of Natural History Press 1970; 398-420.

17. Waninge A, Rook RA, Dijkhuizen A, Gielen E, van der Schans CP. Feasibility, test-retest reliability, and interrater reliability of the Modified Ashworth Scale and Modified Tardieu Scale in persons with profound intellectual and multiple disabilities. Res Dev Disabil 2011; 32: 613-20.

18. Agredo C, Bedoya J. Validación Escala de Ashworth Modificada. efisioterpianet [serial on the Internet]. 2005.

19. Lazaro C, Caseras X, Torrubia R, Banos JE. Measurement of postoperative pain: analysis of the sensitivity of various self-evaluation instruments. Rev Esp Anestesiol Reanim 2003; 50: 230-6.

20. Riedemann P. Clinimetría: Aspectos Generales sobre medición en enfermedades musculoesqueléticas. Revista Chilena de Reumatología 2001; 17: 173-8.

21. Giménez-Roldán SNM, Navarro E, Dobato JL, Giménez-Zuccarelli M. Examen del estado Mini-Mental: propuesta de una normativa para su aplicación. Rev Neurol 1997; 25: 576-83.

22. Adimark. Manual de Aplicación:El nivel socioeconómico. Santiago: ESOMAR; 2000.

23. Streiner D. Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. J Pers Assess 2003; 80: 99-103.

24. Glader E, Stegmayr, R, Asplund K. Poststroke fatigue: a 2 year follow-up study of stroke patient in Sweden. Stroke 2003; 33: 1327-33.

25. Kugler C, Altenhöner T, Lochner P, Ferbert A. Does age influence early recovery from ischemic stroke? A study from the Hessian Stroke Data Bank. J Neurol 2003; 250: 676-81.

26. Uswatte G, Taub E, Morris D, Vignolo M, McCulloch K. Reliability and validity of the upper-extremity Motor Activity Log-14 for measuring real-world arm use. Stroke 2005;36:2493-6.

27. van der Lee J, Roorda L, Beckerman H, Lankhorst G, Bouter L. Improving the Action Research Arm test: a unidimensional hierarchical scale. Clin Rehabil 2002;16:646-53.

28. Malhotra S, Pandyan AD, Rosewilliam S, Roffe C, Hermens H. Spasticity and contractures at the wrist after stroke: time course of development and their association with functional recovery of the upper limb. Clin Rehabil 2011; 25: 184-91.

29. Snels IA, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM. Treatment of hemiplegic shoulder pain in the Netherlands: results of a national survey. Clin Rehabil 2000; 14: 20-7.

30. Ward N, Frackowiak R. Age-related changes in the neural correlates of motor performance. Brain 2003; 126: 873-88.

31. Leung DP, Ng AK, Fong KN. Effect of small group treatment of the modified constraint induced movement therapy for clients with chronic stroke in a community setting. Hum Mov Sci 2009; 28: 798-808.

32. Cortina J. What is coefficient alfa? An examination of theory and applications. J Appl Psychol 1993; 78: 98-104.

33. Van der Lee J, De Groot V, Beckerman H, Wagenaar R, Lankhorst G, Bouter L. The intra- and interrater reliability of the action research arm test: a practical test of upper extremity function in patients with stroke. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 14-9.34. Nijland R, van

34. Wegen E, Verbunt J, van Wijk R, van Kordelaar J, Kwakkel G. A comparison of two validated tests for upper limb function after stroke: The Wolf Motor Function Test and the Action Research Arm Test. J Rehabil Med 2010; 42: 694-6.

35. Platz T, Pinkowski C, van Wijck F, Kim I, di Bella P, Johnson G. Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study. Clin Rehabil 2005; 19: 404-11.

36. Nowak DA, Hermsdorfer J. Objective evaluation of manual performance deficits in neurological movement disorders. Brain Res Rev 2006; 51: 108-24.

37. Taub E, Miller N, Novack T, Cook Er, Fleming W, Nepomuceno C, et al. Technique to improve chronic motor deficit after stroke. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 347-54.

38. Uswatte G, Taub E, Morris D, Light K, Thompson PA. The Motor Activity Log-28: assessing daily use of the hemiparetic arm after stroke. Neurology 2006; 67: 1189-94.

39. Park SW, Wolf SL, Blanton S, Winstein C, Nichols-Larsen DS. The EXCITE Trial: Predicting a clinically meaningful motor activity log outcome. Neurorehabil Neural Repair 200; 22: 486-93.

40. Dodds TA, Martin DP, Stolov WC, Deyo RA. A validation of the functional independence measurement and its performance among rehabilitation inpatients. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 531-6.

Anexo 1

Motor Activity Log (MAL-30)
Nombre:
Evaluador:

	Registro de la actividad motora	Cantidad de uso	Calidad de movimiento	Razones
1	Encender la luz con un interruptor.			
2	Abrir una cajonera.			
3	Sacar una prenda de ropa desde la cajonera.			
4	Tomar el teléfono.			
5	Limpiar con un paño una superficie.			
6	Salir de un auto.			
7	Abrir un refrigerador.			
8	Abrir la puerta girando una manilla.			
9	Usar el control remoto de un TV.			
10	Lavarse las manos.			
11	Abrir y cerrar la llave del agua.			
12	Secar sus manos.			
13	Ponerse calcetines.			
14	Sacarse los calcetines.			
15	Ponerse los zapatos.			
16	Quitarse los zapatos.			
17	Levantarse de una silla con apoya brazos.			
18	Tirar la silla fuera de la mesa para sentarse.			
19	Empujar una silla hacia la mesa después de sentarse.			
20	Tomar un vaso o botella o taza para beber.			
21	Cepillarse los dientes.			
22	Aplicarse maquillaje o loción o crema de afeitar.			
23	Usar una llave para abrir la puerta.			
24	Escribir sobre un papel.			
25	Llevar un objeto en la mano.			
26	Usar tenedor o cuchara para comer.			
27	Peinar su cabello.			
28	Tomar una taza desde el asa.			
29	Abotonar una camisa.			
30	Comer la mitad de un pan o sándwich.			
	Puntaje total			
	Puntaje promedio			

Anexo 2

Action Research Arm (ARA)
Nombre:
Fecha:

Subescala Agarre	Puntaje	
	Izquierda	Derecha
Cubo de 10 cts^3	0 1 2 3	0 1 2 3
Cubo de 2.5 cts^3	0 1 2 3	0 1 2 3
Cubo de 5 cts^3	0 1 2 3	0 1 2 3
Cubo de 7.5 cts^3	0 1 2 3	0 1 2 3
Pelota de tenis	0 1 2 3	0 1 2 3
Piedra	0 1 2 3	0 1 2 3
Subtotal total	/18	/18

Subescala Tomada	Puntaje	
Verter agua de un vaso a otro	0 1 2 3	0 1 2 3
Tubo 2.25 cts.	0 1 2 3	0 1 2 3
Tubo 1 cts.	0 1 2 3	0 1 2 3
Golilla sobre una clavija	0 1 2 3	0 1 2 3
Subtotal total	/18	/18

Subescala Pinza	Puntaje	
Sostiene un rodamiento, utilizando el dedo anular y pulgar	0 1 2 3	0 1 2 3
Sostiene una polca, entre dedo índice y pulgar	0 1 2 3	0 1 2 3
Sostiene un rodamiento, entre dedo medio y pulgar	0 1 2 3	0 1 2 3
Sostiene una rodamiento, entre dedo índice y pulgar	0 1 2 3	0 1 2 3
Sostiene una polca, utilizando dedo anular y pulgar	0 1 2 3	0 1 2 3
Sostiene una polca, entre dedo medio y pulgar	0 1 2 3	0 1 2 3
Subtotal total	/18	/18
Subescala Movimiento Grueso	Puntaje	
Mano detrás de la cabeza	0 1 2 3	0 1 2 3
Mano sobre la cabeza	0 1 2 3	0 1 2 3
Mano en la boca	0 1 2 3	0 1 2 3
Subtotal total	/18	/18
Puntaje Total	/57	/57

Sugerencia de materiales utilizados en ARA

Material	Dimensiones	Peso
Mesa	75x76x49 cm	
Silla	Altura 46 cm, sin apoya brazos	
Caja sobre la mesa	37 cm desde el nivel de la mesa	
Cubos de madera	10, 7.5, 5 y 2.5 cm^3	492,196, 55 y 6.5 g
Tubo grande	Diámetro, 2.5 cm; largo 11.5 cm	38.5 g.
Tubo pequeño	Diámetro, 1 cm; largo 16 cm	14.2 g.
Pelota de tenis	Diámetro 7.1 cm	159 g.
Polca	Diámetro 1.6 cm	5.4 g.
Piedra	10*2.5*1 cm	60.3 g.
Rodamiento	6 mm. diámetro	1.1 g.
2 vasos plásticos	8 cm diámetro superior, 7 cm diámetro inferior, 12 a 15 cm de altura	125.4 (vacío)
Golilla	Diámetro externo 3.5 cm, diámetro interno 1.5 cm	16 g.
Madera para los tubos		
Posición inicial	1.5*8.5*8.5 cm	
Posición final	3.5*8.5*34 cm	
Clavija para el tubo grande		
Posición inicial	Clavija de madera, diámetro 2 y altura 13.5 cm	
Posición final	Clavija de madera, diámetro 2 y altura 8 cm	
Clavija para el tubo pequeño		
Posición inicial	Clavija de madera, diámetro 0.8 y altura 6 cm	
Posición final	Clavija de madera, diámetro 0.8 y altura 6 cm	
Madera para la golilla	Clavija de madera, diámetro 0.8 y altura 8.5 cm	
Tapas de metal	Diámetro 9 cm; altura 1 cm	

Detalles específicos para tareas de ARA

Tarea	Materiales y detalles	Componentes de movimiento de mano	Componentes de movimientos de brazo
1-4	Cubos, desplazar verticalmente hasta la caja.	La mano abre voluntariamente hasta el tamaño del cubo. Cualquier tipo de agarre que involucre oposición de pulgar y dedos es aceptada.	a. Antebrazo está entre posición intermedia y pronación. b. Codo flextado cuando comienza el agarre del objeto y entonces extiende para alcanzar sobre la caja.
5	Pelota de tenis, desplazar verticalmente hasta la caja.	Agarre esférico: dedos y pulgar ligeramente flextados y abducidos para el tamaño de la pelota.	c. Hombro en flexión para alcanzar sobre la caja y luego se estabiliza para dejar el objeto en posición.
6	Piedra, desplazar verticalmente hasta la caja.	Tomada lateral: la piedra está entre la yema del pulgar y el lado radial del dedo índice o cercano a las articulaciones interfalangicas.	d. Pulgar y dedos en extensión para dejar el objeto.
7	2 vasos, verter agua uno sobre otro.	Tomada cilíndrica alrededor del vaso.	a. Antebrazo pronado para verter y luego supinar para dejar el vaso sobre la mesa. b. Pulgar y dedos en extensión para dejar el vaso.
8-9	Tubos, ubicarlos desde la posición inicial a la final.	Utilizar cualquier tipo de tomada, por ejemplo yema del pulgar en oposición con yema de otros dedos en orden tomar el tubo.	a. Antebrazo entre posición intermedia y pronación. b. Codo debe estar suficientemente extendido para alcance del objetivo distal.

			c. Movimientos de hombro y estabilización de la posición.
10	Golilla, ubicarla distalmente desde la lata al objetivo en la tabla.	Tomar con la gema del pulgar y dedos en oposición, en orden a agarrar la golilla.	a. Pulgar y dedos en extensión para dejar el tubo y la golilla.
11,13, 14	Tomar el rodamiento desde la lata sobre la mesa, ubicarlo verticalmente sobre la lata en la caja.	Oposición de las yemas del dedo anula y pulgar, dedo medio y pulgar, y dedo índice y pulgar respectivamente.	a. Antebrazo está entre posición intermedia y pronación. b. Codo flextado, cuando comienza el agarre del objeto, entonces extiende para alcanzar sobre la caja.
12,15, 16	Polca, desde la lata sobre la mesa y verticalmente ubicarla sobre la lata que está en la caja.	Oposición de las yemas del dedo índice y pulgar, dedo anular y pulgar y dedo medio y pulgar, respectivamente.	c. Flexión de hombro para alcanzar sobre la caja y estabilización de hombro para mantener la posición y dejar el objeto.
17-19	Mano sobre las piernas, realiza varias posiciones hacia craneal.	Lado palmar de la mano (mano no necesita estar abierta) alcanza la parte de atrás de la cabeza, sobre la cabeza y boca respectivamente.	a. Antebrazo pronado y supinado. b. Flexión completa de codo. c. Abducción, flexión, y rotación externa de hombro.