

Contribución Original

Doussoulin Arlette¹, Saiz José Luis², Rivas Rodrigo³ & Blanton Sarah⁴

¹Universidad de La Frontera, Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil, Temuco, Chile.

²Universidad de La Frontera, Departamento de Psicología, Temuco, Chile.

³Clínica Alemana de Temuco, Chile.

⁴Emory University, Atlanta, Estados Unidos.

Efectividad de la terapia de restricción inducida modificada en la recuperación de la cantidad y calidad de movimiento de la extremidad superior después de una enfermedad vascular cerebral aguda.

Effectiveness of constraint-induced therapy modified recovery quantity and quality of movement of the upper extremity after a stroke.

Resumen

Introducción: La Terapia de Restricción Inducida (TRI) es una estrategia terapéutica que incrementa la función de la extremidad superior afectada por una enfermedad cerebro vascular aguda (ECV). Posee gran evidencia científica, fundamentada por la recuperación de la función y la neuroplasticidad. Sin embargo, la evidencia es limitada en relación a su aplicación en modalidad grupal, que corresponde a una versión modificada de TRI.

Objetivo: Determinar la efectividad de una versión modificada de TRI en versión grupal versus individual, buscando mejorar la cantidad y calidad de movimiento de la extremidad superior parética.

Métodos: Un total de 40 sujetos con evolución de 6 a 60 meses post ECV, participaron de un ensayo clínico aleatorizado aplicando TRI en modalidad individual y grupal. La cantidad y calidad de movimiento de la extremidad superior parética fue evaluada utilizando una ficha clínica y Motor Activity Log en tres momentos: basal, inicio y final.

Resultados: Los datos se analizaron en dos etapas, a través de un análisis de varianza según un diseño factorial mixto 2 x 2. En la primera, los dos grupos tendieron a aumentar sus puntajes entre la medición basal y pre-tratamiento, sin embargo, ninguno de los efectos interactivos Grupo x Evaluación resultó significativo. En la segunda etapa, un efecto de interacción Grupo x Evaluación resultó significativo.

Conclusiones: Este ensayo clínico proporciona fuerte evidencia en el área de la neurorehabilitación, concluyendo que TRI en modalidad grupal, durante 3 horas, incrementa la cantidad de uso y el desempeño motor en actividades cotidianas, mejorando la habilidad de la extremidad superior parética. Sin embargo, la evidencia aun es limitada en relación a esta modalidad de TRI en versión modificada.

Abstract

Introduction: Constraint-induced therapy (CIT) is a therapeutic strategy that has been shown to improve the function of the upper limb affected by a stroke. Although an extensive body of literature supports the positive impact of CIT on neuroplasticity and the recovery of function, most research has evaluated an individual mode of delivery. However, evidence is limited for the application of CIT protocol in a group setting.

Objective: To determine the effectiveness of a modified version of CIT in a group setting as compared to individual, one-on-one basis on the quantity and quality of movement of the paretic upper limb.

Methods: Forty participants, 6-60 months post stroke, were randomized into either a group or individual application of CIT. The hemiparetic upper extremity quantity and quality of movement was evaluated using the self-reported, Motor Activity Log and each participant's clinical record at baseline, pre-treatment and post-treatment.

Palabras clave.

ECV. Discapacidad. Extremidad Superior. Funcionalidad. Rehabilitación. Terapia de Restricción Inducida.

Results: The data were analyzed through an analysis of variance with a mixed factorial design 2 x 2. Both groups tended to improve their scores between baseline and pre-treatment measurement, however, no significant effect was found between groups for this time period. Conversely, group differences were seen between pre and post treatment evaluations.

Conclusion: This clinical trial provides evidence supporting the application of CIT delivered in a group mode for 3 hours, to improve the performance of the paretic upper limb in daily activities. However the evidence is still limited in relation to this mode CIT version.

Keywords

Constraint-Induced Therapy. Disability. Functionality. Rehabilitation. Stroke. Upper Extremity.

Correspondencia:

Dra. Arlette Doussoulin Sanhueza.
Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil
Facultad de Medicina
Universidad de La Frontera
Dirección: Francisco Salazar # 01145 Temuco, Chile
Correo electrónico: arlette.doussoulin@ufrontera.cl
Teléfono: 56-45-2732411 Fax: 56-45-2744308

Introducción

La Enfermedad Cerebro Vascular aguda (ECV), se considera una prioridad en salud a nivel mundial ¹, debido a su incidencia, mortalidad, carga secular y costos económicos.²

Implica un gran desafío para el equipo rehabilitador, ya que el 70% de las personas que sufren un ECV presentan discapacidad, ocasionando dificultades en las Actividades de la Vida Diaria (AVD) y en su integración en la comunidad.³

La Terapia de Restricción Inducida (TRI) o “Constraint Induced Therapy” (CIT), es una innovadora estrategia terapéutica desarrollada por Edward Taub ⁴, la cual tiene por objetivo incrementar el uso funcional de la extremidad superior parética a través de la restricción del lado sano. El protocolo original, se aplica individualmente durante dos semanas con seis horas diarias de entrenamiento del brazo afectado, reportando gran efectividad en reducir la discapacidad, revertir el no uso aprendido⁵ y mejorar los niveles de actividad en el grupo objetivo.⁶ Sin embargo, la literatura plantea que existen algunos inconvenientes al momento de evaluar la factibilidad de aplicación en distintos medios, esto debido al tiempo de intervención (seis horas diarias) y modalidad de aplicación (individual).⁷⁻¹⁰

Con la finalidad de promover su aplicación y buscando un equilibrio entre beneficios y recursos, algunos estudios han modificado el protocolo original, cambiando el tiempo e intensidad de intervención y modalidad de aplicación ¹¹⁻¹⁴, a través de la denominada Terapia de Restricción Inducida modificada (TRIm).

Con el propósito de generar nueva evidencia científica, esta investigación abordó la modificación del protocolo, en dos direcciones; en primer lugar, la modalidad de intervención, investigando la efectividad del trabajo grupal versus individual, y en segundo lugar, el tiempo de intervención, disminuyendo de 6 a 3 el número de horas de tratamiento.

Estas modificaciones se realizaron con la finalidad de facilitar y promover la aplicación de la terapia y acceder a los beneficios que entrega la modalidad grupal.

Consecuentemente, el propósito de estudio fue evaluar la efectividad de la terapia en versión grupal versus individual, buscando mejorar la cantidad y calidad de movimiento de la extremidad superior parética después de una enfermedad cerebro vascular aguda.

Métodos

Diseño

Se utilizó un diseño experimental del tipo ensayo clínico, de carácter aleatorizado simple ciego, el cual estuvo compuesto por 2 ramas (grupal e individual), el desenlace primario correspondió a la recuperación de la función de la extremidad superior, a través de la cantidad y calidad de movimiento (MCID 0,5)¹⁵, considerando una diferencia significativa entre las ramas del 10%.

Los datos se recopilaron durante el año 2014 y fueron analizados en tres momentos: evaluación basal, pre-tratamiento y post-tratamiento.

Población

Los participantes fueron seleccionados desde el Centro Comunitario de Rehabilitación de la ciudad de Temuco-Chile. Esto considerando que este Centro recibe el 80% de las derivaciones de pacientes neurológicos desde los centros de salud pública de la ciudad, lo que corresponde a un total de 60 ingresos mensuales.

Muestra

La muestra fue probabilística considerando un estimativo de la mínima diferencia entre las ramas 10%, que es útil para detectar diferencias entre los

grupos. Se trabajó con 2 grupos de 20 pacientes (n=40), con la finalidad de obtener un tamaño de efecto (d de Cohen) igual a 0.81 con una potencia estadística de 0.80 para una comparación de dos promedios independientes, empleando un nivel de significación Alfa de 0.05 en una prueba de hipótesis direccional (monocaudal).

Criterios de selección

Criterios primarios: pacientes con edades entre 18 y 80 años, con diagnóstico de ECV isquémica o hemorrágica confirmado por TAC, con una evolución mayor a 6 meses y que puedan sentarse independientemente.

Criterios secundarios: pacientes que acepten firmar el consentimiento informado, aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de La Frontera, Temuco-Chile, que obtengan entre 5 y 14 puntos en la Escala NIHSS, < de 2 puntos en la Escala de Ashworth, < de 4 puntos en la Escala Visual Análoga, que realicen una prueba funcional de 20° de extensión de muñeca y 10° de extensión de dedos y que obtengan un puntaje mayor a 1.5 en MAL. Se excluirá a los sujetos que presenten compromiso sensorial (visual-auditivo) y limitación ortopédica (uso de bastón).

Procedimiento

Técnicas de recolección de la información

Inicialmente, en el Centro Comunitario, fueron identificados los pacientes que cumplieran los criterios primarios, a través de una ficha clínica confeccionada para este propósito; luego se firmó el consentimiento y se evaluaron los criterios secundarios, a través de una valoración neurológica, incluida en una ficha clínica, actividad realizada por un neurólogo, antecedentes que determinaron los integrantes de la muestra del estudio.

Evaluación e intervención

Las actividades se llevaron a cabo de la siguiente forma:

En primer lugar, la evaluación basal, donde se aplicó la escala Motor Activity Log-30, actividad

realizada por una evaluadora capacitada en el instrumento y enmascarada evitando así cualquier tipo de manipulación de los datos.

Un mes después, se realizó la evaluación pre-tratamiento, aplicando nuevamente este instrumento, por parte de la misma evaluadora.

A continuación se aplicó en ambos grupos el protocolo de intervención de la terapia¹⁶⁻¹⁸, que consistió en tres elementos principales¹⁹: entrenamiento repetitivo orientado a la tarea, inducción al uso de la extremidad superior afectada y paquete de transferencia, esto por tres horas diarias y durante 10 días consecutivos. Esta actividad fue realizada por dos kinesiólogos expertos en la Terapia y el apoyo de alumnos.

Por último, se realizó la evaluación post-tratamiento, utilizando los mismo instrumentos y bajo las mismas condiciones de la evaluación pre-tratamiento.

Todos los pacientes seleccionados participaron de las dos semanas de intervención en ambas modalidades. No hubo eventos adversos significativos, definidos como cualquier cambio inesperado en el estado de salud, que pueda afectar los resultados del estudio¹⁶, por ejemplo, caídas, hospitalizaciones y cirugías ocurridas durante el periodo de la intervención. Ninguno de los sujetos tuvo otra ECV durante el periodo del estudio.

Mediciones

Las variables de control se evaluaron a través de una ficha clínica neurológica, que incluyó antecedentes socios demográficos y clínicos; la variable dependiente, valoro la función de la extremidad superior parética, a través de Motor Activity Log (MAL-30) ambos instrumentos se describen a continuación:

Ficha clínica

Fue aplicada durante la identificación de la muestra, evaluando desde el punto de vista socio demográficos, edad, sexo y desde el punto de

vista clínico, tipo ECV 20, tiempo de evolución, percepción de dolor (Escala Visual Análoga)²¹ y tono muscular (Escala Modificada de Ashworth).²²

Motor Activity Log (MAL)

Corresponde a una entrevista que examina el uso del brazo y mano paréticos durante actividades de la vida diaria, fuera del lugar de terapia.²³ Fue desarrollada para medir los efectos de la terapia en el uso del brazo afectado fuera del lugar de terapia en individuos que sufren de hemiparesia como consecuencia de ECV, determinando con esto, el uso que dan a su extremidad superior afectada durante actividades de la vida diaria.²⁴ Posee adecuadas propiedades psicométricas y su aplicación se realizó de acuerdo a los procedimientos estandarizados y descritos en el manual de MAL.²⁵

Resultados

Los resultados se presentan en función del objetivo de estudio, analizados, a través del Software SPSS 15.0. El nivel de significancia para los análisis fue de $p < 0.05$.

En primer lugar se presentan las características de los pacientes en la evaluación basal.

En la *Tabla 1*, se describen y comparan las características demográficas y clínicas de los dos grupos en la evaluación basal. En la comparación se usaron pruebas t de Student o X^2 , según el nivel de medición de cada característica. Los resultados señalan que los dos grupos son equivalentes en sus características, excepto en dos variables clínicas. Según el índice Eta cuadrado parcial o η_p^2 , en la variable percepción de dolor ($\eta_p^2 = 0.21$ ó 21%) el tamaño de este efecto fue moderado y en la variable espasticidad ($\eta_p^2 = 0.02$ ó 2%) fue pequeño, conforme a los criterios propuestos por Cohen (1988) para interpretar η_p^2 .

Efectividad de la modalidad de intervención en la cantidad y calidad de movimiento.

Los datos fueron analizados en dos etapas. En la primera etapa, para cada variable dependiente se aplicó un análisis de la varianza según un diseño factorial mixto 2 x 2 usando los grupos de intervención como factor intersujetos y las evaluaciones basal y pre-tratamiento como factor intrasujetos. Este análisis fue dirigido a examinar el comportamiento de los grupos durante el lapso previo a la aplicación del tratamiento. La obtención de efectos no significativos de interacción Grupo x Evaluación informaría que los dos grupos se habrían comportado de igual manera en el lapso entre las mediciones basal y pre-tratamiento. Dado que en este lapso no se aplicó tratamiento, se esperó que ambos grupos mantuvieran sus promedios en las tres variables dependientes.

Las *figuras 1 y 2* presentan los promedios obtenidos en las variable dependiente (cantidad y calidad de movimiento) por cada grupo de intervención (grupal o individual) en las tres evaluaciones (basal, pre-tratamiento y post-tratamiento), se observa que los dos grupos no conservaron sus promedios sino que tendieron a aumentar ligeramente entre la medición basal y pre-tratamiento. Sin embargo, como se presenta en la *Tabla 2*, ninguno de los dos efectos interactivos Grupo x Evaluación resultó significativo. Estos resultados indican que, en cada variable dependiente, los dos grupos no presentaron comportamientos diferentes entre la evaluación basal y pre-tratamiento y, por tanto, pueden considerarse equivalentes en cada uno de estos dos momentos.

Variable Dependiente	F (1, 38) =
MAL-30, Cantidad de Uso	1.03 n.s.
MAL-30, Calidad de Movimiento	1.39 n.s.

Tabla 2. Efecto interactivo Grupo x Evaluación según ANOVAs 2 (Grupo de Intervención: Grupal vs. Individual) x 2 (Evaluación: Basal vs. Pre-tratamiento) para cada cantidad y calidad.

VARIABLES	INTERVENCIÓN		
Demográficas	Grupal	Individual	
Edad (M +/- DS)	67 +/- 10.41	69 +/- 7.70	$t = -0.73$ n.s.
Sexo n (%)			
Femenino	8 (40)	12 (60)	$\chi^2 = 1.60$ n.s.
Masculino	12 (60)	8 (40)	
Clínicas			
Paresia n (%)			
Lado derecho	12 (60)	12 (60)	
Lado izquierdo	8 (40)	8 (40)	
Evolución (M +/- DS)	596.5 +/- 267	555.5 +/- 254	
Tipo de ECV, n (%)			
Hemorrágico	8 (40)	8 (40)	$\chi^2 = 0.00$ n.s.
Isquémico	12 (60)	12 (60)	
Percepción de dolor (M +/- DS)	1.0 +/- 0.92	2.10 +/- 1.17	$t = -0.50$ n.s. $\eta^2_p = 0.21$
Espasticidad (M +/- DS)	0.85 +/- 0.46	1.20 +/- 0.62	$t = -0.50$ n.s. $\eta^2_p = 0.02$
MAL (M +/- DS)	2.03 +/- 0.98	1.94 +/- 0.96	
Cantidad de Uso (Basal)			
MAL (M +/- DS)	1.96 +/- 0.90	1.66 +/- 0.88	
Calidad de Movimiento (Basal)			

M: Media; **DS:** Desviación Estándar; **n:** frecuencia; **(%):** porcentaje, **n.s.** = nivel de significancia.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los grupos.

En la segunda etapa del análisis de los datos, para cada variable dependiente se computó un análisis de la varianza conforme a un diseño factorial mixto 2 x 2 empleando los grupos de intervención como factor intersujetos y las evaluaciones pre-tratamiento y post-tratamiento como factor intrasujetos. Esto con la finalidad de evaluar la efectividad de la terapia en la cantidad y calidad de movimiento de la extremidad afectada.

La efectividad de la intervención fue operacionalizada como incremento en la variable dependiente entre las evaluaciones pre y post-tratamiento, es decir, como avances en la cantidad y calidad del movimiento de la extremidad afectada. La obtención de efectos de interacción significativos revelaría que, al menos, uno de los grupos sometidos a distintas modalidades de intervención ha cambiado diferencialmente entre

las evaluaciones previa y posterior a la aplicación de la intervención.

De acuerdo con la **Tabla 3**, se observa un efecto de interacción Grupo x Evaluación, que involucra a cantidad de uso, el grupo tratado según modalidad grupal obtiene una ganancia entre promedios de 1.15 puntos en contraste con el grupo tratado según

Variable Dependiente	F (1, 38) =	η^2_p
MAL-30, Cantidad de Uso	4.20*	0.10
MAL 30, Calidad de Movimiento	1.27	--

Tabla 3. Efecto interactivo Grupo x Evaluación según ANOVAs 2 (Grupo de Intervención: Grupal vs. Individual) x 2 (Evaluación: Pre-tratamiento vs. Post-tratamiento) para cada variable independiente.

modalidad individual que obtiene una ganancia de 0.74 puntos. El índice η^2_p informa que la modalidad de intervención explica el 10% de la varianza de la cantidad de uso. Según Cohen (1998), este efecto puede ser considerado de tamaño moderado. Este resultado, que puede ser también apreciado en el *Figura 1*, apoya el objetivo de estudio al verificar que, en pacientes con ECV, la intervención grupal produce mayores incrementos en la cantidad de uso que la intervención individual.

Aunque no apareció, como se esperaba, un efecto interactivo en calidad de movimiento, cada modalidad de intervención produjo un incremento significativo entre las evaluaciones pre

y post-tratamiento de esta variable dependiente en el grupo correspondiente. El grupo tratado colectivamente obtiene una ganancia significativa entre promedios de 1.26 puntos, $F(19, 1)=97.08$, $p<.001$, $\eta^2_p=0.83$, mientras el grupo tratado individualmente obtiene una ganancia, también significativa de 1.00 punto, $F(19, 1)=27.56$, $p<.001$, $\eta^2_p=0.59$. Ambos efectos intrasujetos pueden ser considerados como de gran tamaño. Estos resultados indican que cada modalidad de intervención es efectiva en aumentar la calidad de movimiento y que, comparativamente, ninguna supera a la otra en la magnitud del incremento que producen (*Figura 2*).

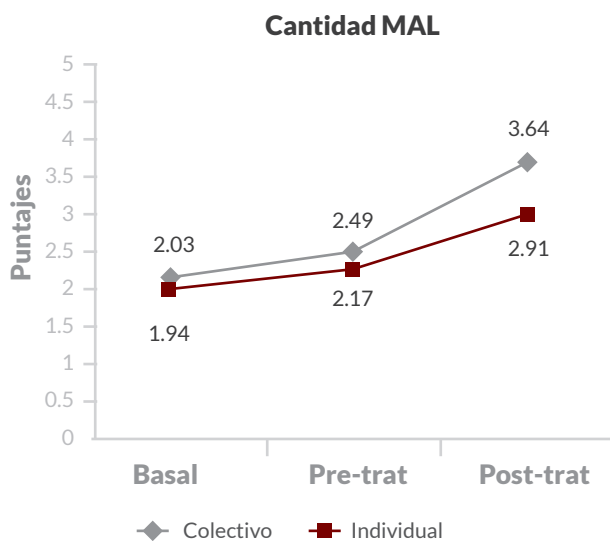


Figura 1. Tendencia de los promedios de cantidad de uso de MAL en los tiempos basal, pre-tratamiento y post-tratamiento, separado por grupo de intervención.

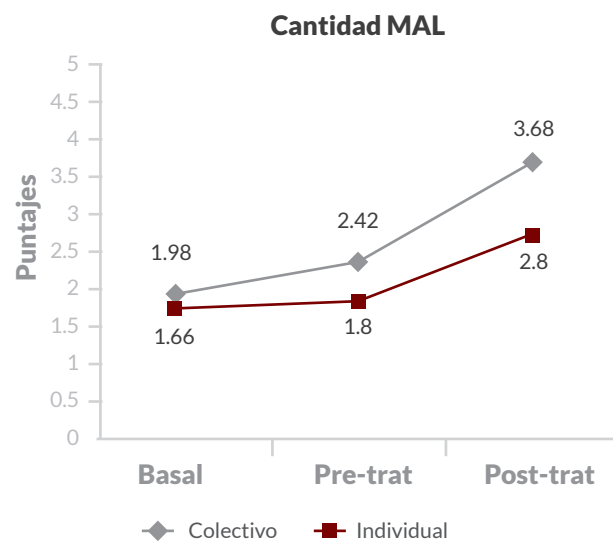


Figura 2. Tendencia de los promedios de calidad de movimiento de MAL en los tiempos basal, pre-tratamiento y post-tratamiento, separado por grupo de intervención.

Discusión

Los principales hallazgos de este estudio fueron: (1) la modalidad grupal fue significativamente más efectiva que la modalidad individual para incrementar la cantidad de uso de la extremidad afectada y (2) las dos modalidades de intervención fueron igualmente efectivas para aumentar la calidad de movimiento. A continuación estos hallazgos serán discutidos por separado en este mismo orden.

En primer lugar, la aplicación grupal es más efectiva que la individual en la mejora de la cantidad de uso de la mano y brazo paréticos, en actividades de la vida diaria.

¿Cómo explicar este resultado?

Rijntjes et al. (2005) sugieren que los pacientes expuestos a la modalidad grupal, se motivan unos a otros en forma competitiva. Además, una pequeña mejora en un paciente estimula a los otros a trabajar con más empeño, especialmente cuando realizan tareas con resultados de fácil constatación a través del número de repeticiones o del tiempo empleado en su ejecución.²⁶ Es válido suponer que esta dinámica motivadora del trabajo en grupo, observada por el equipo tratante y plasmada en los resultados, haya fomentado una mejor disposición incrementando el uso de la extremidad afectada en las actividades diarias.

Desde un punto de vista funcional, los sujetos en modalidad grupal aumentaron los rangos de movimiento en prono-supinación de muñeca, flexión-extensión de codo y flexión-abducción de hombro, mejorando el alcance y amplitud de las acciones motoras solicitadas. Al mismo tiempo, fueron realizando, con menor esfuerzo, tareas más complejas como manipular objetos progresivamente de menor tamaño al trabajar pinza fina o de menor a mayor peso.

A medida que la ejecución de tareas motoras fueron mejorando en las sesiones, los sujetos comenzaron a retomar tareas en actividades de

la vida diaria, fuera del lugar de terapia, indicando que los beneficios en la motivación y funcionalidad generados por la modalidad grupal se transfieren fácilmente a las actividades del mundo real del paciente, hecho reportado también por otros estudios.¹⁰⁻²⁷

En segundo lugar, cada modalidad de intervención incrementó, en magnitudes similares, la calidad de movimiento. Es decir, tanto la administración grupal como individual fueron igualmente efectivas en incrementar la calidad del movimiento. Similares resultados fueron encontrados por Page et al. (2004) y Wu et al. (2007).¹²⁻²⁸

Considerando las características clínicas que presentan los sujetos, asociado al daño de primera motoneurona, es plausible que la calidad de movimiento mejore en ambos grupos, debido a las actividades desarrolladas y tiempo de intervención, más que a la modalidad de intervención.

En relación a la extensión del tratamiento y duración de las sesiones, se mantuvieron las 2 semanas de intervención, pero se redujo la duración de las sesiones de seis a tres horas. Esto fundamentado por estudios que plantean que la disminución del tiempo de intervención no afecta la eficacia de la terapia y facilita su aplicación.²⁹⁻³⁰ Probablemente, ello se explica, porque menos horas de tratamiento diario reduce la posibilidad de fatiga, condición a la que son propensos los pacientes con ECV.³¹ Además, la extensión de tratamiento en dos semanas evita la pérdida de interés o la aparición de co-morbilidades (vasculares, músculo esqueléticas y respiratorias), situación frecuente en pacientes con ECV.³²

Con respecto a la modalidad de intervención grupal, esta promueve que el individuo fortalezca necesidades humanas básicas como seguridad, afecto, sentido de pertenencia y autoestima.³³ Además, recibe una mayor cantidad de información, las fuentes de experiencias e informaciones se multiplican, lo que abre un amplio margen para el intercambio de ideas, sentimientos y otras experiencias. Asimismo, permite el logro de universalidad en cuanto a la apreciación de los

problemas comunes, lo cual contribuye a que los sujetos estén menos centrados en sí mismos y a la vez se sientan desafiados en su proceso de rehabilitación.

Limitaciones del estudio.

1.-Criterios de elegibilidad: Los estrictos criterios excluyen a una significativa proporción de pacientes potencialmente beneficiaria de esta terapia. Así, los resultados obtenidos serían aplicables sólo a pacientes que cumplen estos criterios. Si bien, la utilización de estos restringe la generalización de los hallazgos, contribuyen a la obtención de resultados razonablemente concluyentes e interpretables cuando se evalúa la efectividad de TRI en modalidad grupal. La ineludible restricción que imponen los criterios de elegibilidad a la generalización de los resultados ha sido también señalada por Boake et al. (2007) en el contexto de la evaluación de la terapia.³⁴

2.-Tamaño de la muestra: Pudiera objetarse que el tamaño de la muestra, sea en términos relativos, pequeño. Razones prácticas y teóricas condicionan este tamaño muestral. Un incremento de la cantidad de participantes hubiera requerido de un equipo tratante más numeroso y, en el caso de la modalidad grupal, posiblemente la generación espontánea e inevitable de subgrupos hubiera frustrado las ventajas motivacionales que parece proveer un grupo reconocible por los pacientes como tal. Sin embargo, el tamaño muestral del estudio se ubica entre los tamaños más grandes empleados en ensayos clínicos de esta terapia.⁶

Conclusiones

Esta investigación, entrega evidencia científica actualizada en el área de la neurorehabilitación, siendo el primer ensayo clínico en español, que evalúa la efectividad de la terapia de restricción de movimiento en modalidad grupal, durante 3 horas, en sujetos con extremidad parética posterior a una ECV, a través de la recuperación de la cantidad de uso y calidad de movimiento.

En particular, se examinó y comparó la efectividad de dos modalidades de aplicación de esta terapia: individual versus grupal y se modificó el tiempo de intervención de 6 a 3 horas. La efectividad de estas modificaciones, fue operacionalizada como cambios en la cantidad y calidad del movimiento de la extremidad superior secuestrada (evaluadas mediante MAL-30).

Los principales hallazgos de este estudio fueron: (1) la modalidad grupal fue significativamente más efectiva que la modalidad individual para incrementar la cantidad de uso de la extremidad afectada y (2) ambas modalidades de intervención fueron igualmente efectivas para aumentar la calidad de movimiento.

Declaración de conflictos de interés

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

Fuentes de financiamiento

Este estudio cuenta con el financiamiento del Fondo Nacional de Investigación en Salud (FONIS), proyecto SA 13120037 y la Universidad de La Frontera, Chile.

Referencias

1. Feigin V. Stroke in developing countries: can the epidemic be stopped and outcomes improved? *The Lancet Neurology* 2007;6:94-97.
2. <http://www.minsal.cl>. Guía Clínica Ataque Cerebrovascular Isquémico del Adulto. Ministerio de Salud-Republica de Chile. N°37:2007.
3. 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.
4. Morris D, Taub E, Mark V. Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Eura Medicophys* 2006;42:257-68.
5. Doussoulin A. Terapia de restricción inducida y su impacto en revertir el "no uso aprendido en neurorehabilitación. *Rev Kinesiol* 2011;30:14-19.
6. 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.
7. Doussoulin A. Descripción de la terapia de restricción inducida: Aplicabilidad en el contexto clínico. *Rev Mex Neuroci* 2012;13:223-32.
8. Sterr A, Elbert T, Berthold I, Kölbl S, Rockstroh B, Taub E. Longer versus shorter daily constraint-induced movement therapy of chronic hemiparesis: an exploratory study. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:1374-7.
9. Lin K, Wu C, Wei T, Lee C, Liu J. Effects of modified constraint-induced movement therapy on reach-to-grasp movements and functional performance after chronic stroke: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2007;21:1075-86.
10. Page S, Levine P, Leonard A. Modified constraint-induced therapy in acute stroke: a randomized controlled pilot study. *Neurorehabil Neural Repair* 2005;19:27-32.
11. Page S, Sisto S, Levine P. Modified constraint-induced therapy in chronic stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81:870-5.
12. Page S, Sisto S, Levine P, McGrath R. Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke: a single-blinded randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:14-8.
13. Wu C, Lin K, Chen H, Chen I, Hong W. Effects of modified constraint-induced movement therapy on movement kinematics and daily function in patients with stroke: a kinematic study of motor control mechanisms. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21:460-6.
14. Leung D, Ng A, Fong K. 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.
15. Lang C, Edwards D, Birkenmeier R, Dromerick A. Estimating minimal clinically important differences of upper-extremity measures early after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:1693-700.
16. Wolf S, Winstein C, Miller J, Taub E, Uswatte G, Morris D, et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *JAMA* 2006;296:2095-104.
17. Wolf S, Blanton S, Baer H, Breshears J, Butler A. Repetitive task practice: a critical review of constraint-induced movement therapy in stroke. *Neurologist* 2002;8:325-38.
18. Wolf S. Revisiting constraint-induced movement therapy: are we too smitten with the mitten? Is all nonuse "learned"? and other quandaries. *Phys Ther* 2007;87:1212-23.
19. Taub E, Uswatte G, Mark V, Morris D. The learned nonuse phenomenon: implications for rehabilitation. *Eura Medicophys* 2006;42:241-56.
20. Birman-Deych E, Waterman A, Yan Y, Nilasena D, Radford M, Gage B. Accuracy of ICD-9-CM codes for identifying cardiovascular and stroke risk factors. *Med Care* 2005;43:480-5.
21. Riedemann P. Clinimetría: Aspectos Generales sobre medición en enfermedades musculoesqueléticas. *Revista Chilena de Reumatología* 2001;17:173-78.
22. Agredo C, Bedoya, J. Validación Escala Modificada de Ashworth
23. <http://www.efsioterapia.net/info/colaboradores.php>. Cali, Colombia. efsioterapia.net, 2005.
24. 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.

25. 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.
26. Doussoulin A, Rivas R. 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. *Rev Mex Neuroci* 2014;15:138-46.
27. Rijntjes M, Hobbeling V, Hamzei F, Dohse S, Ketels G, Liepert J, et al. Individual factors in constraint-induced movement therapy after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2005;19:238-49.
28. Leung D, Ng A, & Fong K. 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.
29. Wu C, Chen C, Tsai W, Lin K, Chou S. A randomized controlled trial of modified constraint-induced movement therapy for elderly stroke survivors: changes in motor impairment, daily functioning, and quality of life. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:273-8.
30. Ro T, Noser E, Boake C, Johnson R, Gaber M, Speroni A, et al. Functional reorganization and recovery after constraint-induced movement therapy in subacute stroke: case reports. *Neurocase* 2006;12:50-60.
31. Stevenson T, Thalman L. A modified constraint-induced movement therapy regimen for individuals with upper extremity hemiplegia. *Can J Occup Ther* 2007;74:115-24.
32. McDowd JM, Fillion DL, Pohl PS, Richards LG, Stiers W. Attentional abilities and functional outcomes following stroke. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2003;58:45-53.
33. Appelros P, Nydevik I, Viitanen M. Poor outcome after first-ever stroke: predictors for death, dependency, and recurrent stroke within the first year. *Stroke* 2003;34:122-6.
34. Taylor S. *Health psychology*. 8° ed. New York: McGraw Hill. 2011.
35. Boake C, Noser E, Ro T, Baraniuk S, Gaber M, Johnson R, et al. Constraint-induced movement therapy during early stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair* 2007;21:14-24.