



ESCUELAS UNIVERSITARIAS
GIMBERNAT-CANTABRIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

FISIOTERAPIA

**EFICACIA DE LA TERAPIA INTENSIVA
BIMANUAL EN NIÑOS CON HEMIPARESIA:
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**EFFECTIVENESS OF INTENSIVE
BIMANUAL THERAPY IN CHILDREN WITH
HEMIPARESIS: SYSTEMATIC REVIEW**

Autor:

Patricia Monteagudo Jato

Grado en Fisioterapia

E.U.Gimbernata Cantabria

Tutor:

Cristina Fernández Calle

Septiembre 2016

INDICE

♦ ABREVIATURAS	pág. 2
♦ RESUMEN / ABSTRACT	pág.4
♦ INTRODUCCIÓN	pág. 6
♦ MATERIAL Y MÉTODO	pág.9
- Criterios de inclusión	pág. 9
- Criterios de exclusión	pág. 10
- Estrategia de búsqueda	pág. 10
- Evaluación metodológica	pág. 14
♦ RESULTADOS	pág. 17
- Análisis de los resultados	pág. 17
- Síntesis de los resultados.....	pág. 18
♦ DISCUSIÓN.....	pág. 24
♦ CONCLUSIÓN	pág. 26
♦ ANEXOS.....	pág. 28
♦ BIBLIOGRAFÍA.....	pág. 34

ABREVIATURAS

- ABILHAND-Kids: Cuestionario de la habilidad manual en niños.
- AHA: Evaluación de la mano asistente.
- AROM: Rango de movilidad activo.
- BOPTMP: Test Bruininks Oseretsky para medir la eficacia motriz.
- CFUS: Encuesta del uso funcional del cuidador.
- CIF: Clasificación internacional del funcionamiento.
- CIMT: Terapia de restricción-inducción de movimiento.
- COMP: Modelo Canadiense del desempeño ocupacional.
- EA: Escala Asworth.
- ECA: Ensayos clínicos controlados y aleatorizados.
- EESS: Extremidades superiores.
- ES: Extremidad superior.
- GAS: Escala de consecución de objetivos.
- HABIT: Terapia intensiva bimanual.
- IC: Intervalo de confianza.
- JTTHF: Jebsen Taylor prueba de función de la mano.
- MACS: Escala de clasificación de la habilidad manual.
- MUUL: Valoración Melbourne para la función unilateral del miembro superior.
- PC: Parálisis Cerebral.

-PCI: Parálisis cerebral infantil.

-PEDI: Evaluación pediátrica de la discapacidad infantil.

-POST: Post-intervención.

-PRE: Pre-intervención.

- PROM: Rango de movilidad pasiva.

-QUEST: Evaluación de la calidad de la función de la extremidad superior.

-SPG: Práctica estructurada.

-SPSS: Software estadístico de análisis predictivo.

-TO: Terapeuta ocupacional.

-UPG: Práctica no estructurada.

RESUMEN

Introducción: La parálisis cerebral representa la causa más frecuente de incapacidad motora en la edad pediátrica, siendo la hemiparesia su forma más habitual. El tratamiento de fisioterapia para la extremidad superior afecta en dicha patología, debe ir encaminado a potenciar al máximo el desarrollo de actividades manuales básicas de la vida diaria. Así, la terapia bimanual, se encarga del entrenamiento y práctica de objetivos funcionales que requieren el uso de ambas manos.

Objetivo: El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática sobre la literatura publicada acerca de la terapia bimanual en el tratamiento fisioterapéutico de niños y jóvenes con hemiparesia y los efectos y beneficios que se obtienen.

Material y método: Se realizó una búsqueda bibliográfica entre los meses de enero y junio de 2016, a través de las bases de datos Medline, Trip DataBase y PEDro. Realizando una selección de artículos con diferentes criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Resultados: Tras el análisis de los artículos incluidos en esta revisión, se puede determinar que la terapia intensiva bimanual aporta mejoras significativas en niños y jóvenes con hemiplejía, puesto que mejora la coordinación y el control espacio-temporal de la extremidad superior.

Conclusión: Es importante continuar realizando investigaciones de calidad metodológica sobre la terapia intensiva bimanual, la cual tiene limitada su evidencia científica al encontrarse aún en desarrollo y puesto que los estudios incluidos emplean diferentes protocolos, debiéndose concretar más los tiempos de intervención y las valoraciones post-tratamiento, para obtener resultados más objetivos y comprobar su eficacia a lo largo del tiempo.

Palabras Clave: ‘terapia intensiva bimanual’, ‘hemiplejia’, ‘parálisis cerebral infantil’, ‘extremidad superior’.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral palsy is the most common cause of motor disability in children, with hemiparesis it is most common form. Physiotherapy treatment for upper limb in this pathology affects should be aimed at maximizing the development of basic manual activities of daily living. Thus, bimanual therapy is responsible for training and practice of functional objectives requiring the use of both hands.

Objective: The objective of this study is to conduct a systematic review of the published literature on bimanual therapy in the physiotherapy treatment of children and youth with hemiparesis and the effects and benefits obtained.

Material and Methods: A literature search between January and June 2016 was performed through Medline data bases, Trip DataBase and PEDro. Performing a selection of items with different inclusion and exclusion criteria established.

Results: After analysing the articles included in this review, it can be determined that the bimanual intensive therapy brings significant improvements in children and young people with hemiplegia, since improved coordination and spatiotemporal control of the upper extremity.

Conclusion: It is important to continue research of methodological quality on bimanual intensive therapy, which has limited scientific evidence to be still b developing since the included studies using different protocols, being due more specific intervention times and valuations post treatment for more objective results and check their effectiveness over time.

Keywords: 'bimanual intensive therapy', 'hemiplegia', 'cerebral palsy', 'upper extremity'.

1. INTRODUCCIÓN

Durante el período madurativo del sistema nervioso central pueden tener lugar determinadas influencias que ocasionen daños en el mismo. Cuando esto ocurre específicamente en el cerebro, pueden aparecer trastornos motores junto a diferentes características comórbidas y de limitación funcional como alteraciones sensoriales, perceptivas, cognitivas, comunicativas, de la conducta, epilepsia y problemas secundarios musculoesqueléticos de forma que puede llegar a constituirse un grupo de síntomas que originan retardo en el desarrollo psicomotor, entre los que se encuentra la parálisis cerebral (PC)¹.

La parálisis cerebral infantil (PCI) es la primera causa de incapacidad en la infancia. Es un término empleado para describir un grupo de incapacidades motoras producidas por un daño cerebral que puede tener lugar en el periodo prenatal, perinatal o postnatal.²

Hay numerosas definiciones de PC y gran controversia respecto a ellas, pero la definición más aceptada y precisa es: "trastorno del tono postural y del movimiento, de carácter persistente (pero no invariable), secundario a una agresión no progresiva a un cerebro inmaduro".(Fernández, E., 1988)³

La prevalencia global de la PCI está entre un 2 y un 3 por cada 1000 nacidos vivos. Su frecuencia se está incrementando en países desarrollados a causa del aumento de la supervivencia de los recién nacidos prematuros.⁴

La hemiparesia espástica es la forma más habitual de parálisis cerebral. En ella se afecta un hemicuerpo y su frecuencia es de un 33%.⁵

En relación al diagnóstico, la hemiparesia espástica puede ser congénita o adquirida. Cuando la lesión causal se produjo desde el nacimiento, es decir, de forma congénita, se

presenta más comúnmente en varones y predomina en el lado izquierdo cerebral, en cerca de dos tercios de los pacientes.⁶

Los individuos con hemiparesia espástica padecen trastornos tróficos, presentando un retraso en el crecimiento de las extremidades, siendo éstas más delgadas y cortas. Además pueden experimentar temblores hemiparéticos que pueden afectar al movimiento.⁷

El niño con hemiparesia tiene dificultades con el equilibrio a causa del escaso control muscular en el hemicuerpo parésico. Además, en torno a las actividades de autoayuda, juego o alimentación la mano involucrada es poco funcional y la extremidad superior (ES) no afecta sirve para compensar dichas actividades, mientras que la extremidad afecta sirve de ayuda⁸. En ocasiones, es necesario el uso de una férula para permitir la pinza pulgar-índice y evitar las contracciones que tienen lugar tanto en adducción como en oposición del pulgar.⁹

Respecto al pronóstico, la mayoría de los niños diagnosticados de PC hemiparética alcanza la marcha independiente, es decir, hay una mejora clínica en el miembro inferior en comparación con el superior.¹⁰

La postura típica del miembro superior hemiparético consiste en adducción de hombro, flexión de codo, pronación de antebrazo, con la mano y los dedos en flexión (mano cerrada) y desviación cubital de la muñeca. Esto es debido al desequilibrio de los reflejos posturales y deformidades de la extremidad por debilidad de determinados músculos y espasticidad de otros.¹¹

El diagnóstico de la hemiparesia espástica es más tardío frente a las formas más graves de PC, ya que en ésta no suelen asociarse problemas cognitivos. Además, los motivos comunes de consulta son por síntomas relacionados con anomalías en la marcha o en la realización de actividades bimanuales y estos se manifiestan tardíamente¹².

Los tratamientos más empleados son: la fisioterapia, con el objetivo, entre otros, de tratar las deformidades y mantener el recorrido articular; la terapia ocupacional, ayudando a mejorar las actividades en el entorno del niño; las ortesis y férulas para corregir deformidades; la toxina botulínica, frente a la espasticidad y las retracciones que origina y la cirugía, en casos severos de deformidad. ^{13,14,15}

En el caso de la fisioterapia, para el tratamiento de esta patología debe aplicarse de forma precoz para aprovechar al máximo la neuroplasticidad cerebral, ya que un niño con hemiparesia con un correcto tratamiento, puede llegar a adquirir una calidad de vida excelente. ¹⁶

El objetivo de la fisioterapia en la ES, se traduce en mejorar la función de la mano, así como la manipulación de objetos y poder alcanzar el mayor grado de autonomía para la realización de las actividades básicas de la vida diaria. Dentro de ella, una terapia empleada en el tratamiento de la ES en la hemiplejía es la terapia bimanual. Esta terapia tiene como objetivo coordinar y orientar tanto en espacio como en tiempo, ambas manos por igual al realizar diferentes tareas, haciendo que la mano afectada experimente el movimiento en conjunto con la sana. ¹⁷

La terapia bimanual intensiva (HABIT) fue desarrollada por Andrew Gordon y J.Charles en el año 2006. Su protocolo se basa en practicar las actividades 6 horas al día, durante un periodo de entre 10 y 15 días consecutivos.¹⁸ Asimismo, se están incluyendo protocolos modificados, para incluir la tarea en los entornos habituales del niño y en los que pasan la mayor parte del tiempo (en casa y en la escuela), resultando de gran importancia la implicación y motivación de padres y tutores. Con todo ello se pretende mejorar así, la efectividad de dicha terapia y prolongar los resultados en el tiempo. ^{19,20}

El tratamiento de la ES en niños, no es sólo fundamental para la realización de las actividades cotidianas, sino también para su desarrollo, puesto que, mediante dichas extremidades exploran el entorno, siendo fundamentales en el aspecto psicomotor, aportando información de la personalidad y estado de ánimo... Además, las actividades manuales están íntimamente relacionadas con los aspectos cognitivos.²¹

El objetivo del presente estudio es realizar una revisión sistemática y crítica sobre la literatura publicada respecto a la HABIT, así como el análisis de sus efectos, beneficios y su promoción en las intervenciones de fisioterapia en niños y jóvenes con hemiparesia.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática de publicaciones científicas, durante el mes de enero y mediados de junio de 2016, recogiendo los artículos publicados desde el año 2006 hasta ese momento, ya que no fue posible acotar a los últimos 5 años la búsqueda por la escasa documentación encontrada.

Se establecen los siguientes criterios de inclusión y exclusión para definir la búsqueda bibliográfica:

2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Diseño de estudio: ensayos clínicos contralados y aleatorizados (ECA).
- Tipo de intervención: ECA que incluían intervención con HABIT.
- Participantes: con edades comprendidas desde el nacimiento hasta los 18 años de edad, con PC hemiparética y afectación de ES.
- Idioma: en inglés o castellano.
- Búsqueda limitada: título, resumen y palabras clave.

- Fecha de publicación: se acotó a 10 años, por tanto son seleccionados los artículos publicados después del 2006.
- Calidad del ensayo: se evalúa con la escala CASPe (mínimo 5 puntos sobre 10).
- Artículos completos

2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Estudios escritos en otro idioma que no sea inglés o castellano.
- ECA que hacen referencia exclusiva a otro tipo de terapias para mejorar la funcionalidad de la EESS y que traten de otras patologías que no sea la hemiparesia infantil.
- Participantes mayores de 18 años.
- CASPe con puntuación mayor o igual a 5.

2.3 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Se realizó una búsqueda electrónica entre el mes de enero y mediados de junio de 2016, en las bases de datos Medline, (a través de Pubmed), PEDro y Trip DataBase.

En primer lugar, se realizó una **búsqueda inicial** en enero de 2016, para obtener una aproximación de publicaciones del tema general en estudio: la eficacia de la HABIT en la hemiparesia infantil. En la base de datos de Medline, mediante la herramienta Pubmed, se realizó una búsqueda general con la combinación de las palabras clave: ‘*cerebral palsy*’, ‘*bimanual therapy*’, con las que se obtuvo un resultado elevado de 119 artículos. En PEDro con los mismos términos se obtuvieron 24 resultados y en Trip DataBase, 64 artículos.

Seguidamente, en PubMed se elige la combinación de términos '*cerebral palsy*' '*upper extremity*' '*bimanual rehabilitation*' con los que se obtienen 84 artículos. En PEDro y Trip DataBase con los mismos términos, se obtienen 4 y 23 artículos respectivamente.

Por ello, se llevó a cabo una **búsqueda sistemática** en cada base de datos con el fin de encontrar estudios que evidenciaran la efectividad de la HABILITACIÓN usando los siguientes filtros: 'randomized controlled trial' (ECA), últimos diez años, 'child' (hasta 18 años de edad) e idioma (inglés o castellano), bajo unos criterios de inclusión y exclusión, sin conseguir una muestra significativa de ensayos controlados aleatorios que cumplieren dichos criterios o superasen la CASPe por encima de una puntuación mayor a 5 sobre 10. Finalmente fueron seleccionados 5 artículos para la revisión tras ésta búsqueda sistemática.

En cada una de las bases de datos, se utilizaron diferentes términos y combinaciones como se muestra en la TABLA 1 (anexos). A continuación se detallan las diferentes búsquedas realizadas en cada una de ellas:

Medline:

- Con los términos '*Cerebral Palsy (Mesh) AND Bimanual therapy*' adquiriendo como resultado 119 artículos, que tras aplicar los filtros '*Clinical Trial*' '*10 años atrás*' '*birth- 18 years*' e idioma (*inglés/español*) se obtiene finalmente 44 artículos.
- '*Cerebral Palsy (Mesh) AND upper extremity (Mesh) AND bimanual rehabilitation*' obteniéndose 84 artículos, que se redujeron a 39 tras aplicar los filtros anteriores.

- ‘*Hemiplegic (Mesh) AND bimanual therapy*’ adquiriéndose 36 artículos como resultados, que tras acotar con los filtros ‘*Clinical Trial*’ ‘*10 años atrás*’ ‘*birth-18 years*’ e idioma (inglés/español) se obtienen 12 artículos.
- ‘*Unilateral cerebral palsy AND bimanual therapy*’ adquiriendo como resultado 59 artículos, que tras aplicar los filtros correspondientes, se obtienen 26 artículos.
- ‘*Bimanual training AND cerebral palsy (Mesh)*’ tras el uso de estos términos se obtienen 69 artículos. Tras acotar la búsqueda con los filtros anteriores, se obtiene un total de 29 artículos.
- ‘*Bimanual intensive rehabilitation AND hemiplegic (Mesh)*’ con estos términos se adquieren 31 artículos, tras aplicar los filtros ‘*Clinical Trial*’ ‘*10 años atrás*’ ‘*birth-18 years*’ e idioma (inglés/español) se obtienen 18 artículos.
- ‘*Bimanual intensive rehabilitation AND unilateral cerebral palsy*’ adquiriendo como resultado de 26 artículos, que tras aplicar los filtros ‘*Clinical Trial*’ ‘*10 años atrás*’ ‘*birth-18 years*’ e idioma (inglés/español) se obtiene finalmente 13 artículos.

PEDro:

- Con los términos ‘*Cerebral Palsy, Bimanual therapy*’ adquiriendo como resultado 24 artículos, que tras aplicar los filtros ‘*Clinical Trial*, ‘*Published since 2006*’ se obtiene finalmente 21 artículos.
- ‘*Cerebral Palsy, upper extremity, bimanual rehabilitation*’ obteniéndose 4 artículos, que se redujeron a 4 tras aplicar los filtros anteriores.

- '*Unilateral cerebral palsy, bimanual training*' adquiriéndose 16 artículos como resultados, que tras acotar con los filtros '*Clinical Trial, 'Published since 2006*', se obtienen 10 artículos.
- '*Bimanual intensive rehabilitation, unilateral cerebral palsy*' obteniéndose 6 artículos. La búsqueda se redujo a 5 artículos, tras usar los filtros anteriores.

Trip DataBase:

- Se emplean los términos '*Cerebral Palsy, Bimanual therapy*' adquiriendo como resultado 64 artículos, que tras aplicar los filtros '*Clinical Trial, 'From 2006*' se obtiene finalmente 25 artículos.
- '*Cerebral Palsy, upper extremity, bimanual rehabilitation*' obteniéndose 23 artículos, que se redujeron a 8 tras aplicar los filtros anteriores.
- '*Bimanual therapy, hemiplegia*' adquiriéndose 33 artículos como resultados, que tras acotar con los filtros '*Clinical Trial, 'From 2006*', se obtienen 10 artículos.
- '*Bimanual intensive rehabilitation, unilateral cerebral palsy*' obteniéndose 16 artículos. La búsqueda se redujo a 7 artículos, tras usar los filtros anteriores.

Además, fue llevada a cabo una **búsqueda manual**, a través de las referencias de los artículos estudiados y bibliografía que resultaba de utilidad. Con ella fue posible ampliar el material del estudio y aumentar así el nivel de evidencia de la revisión. Tanto los criterios de inclusión como los de exclusión, fueron los mismos que se han citado anteriormente. Tras esta segunda búsqueda, se incluyeron un total de 4 artículos.

Tras realizar la búsqueda sistemática en las bases de datos, se han obtenido 610 resultados. Se aplican los filtros correspondientes y del resultado, se excluyen aquellos

artículos no completos o incompatibles con el tema a tratar, puesto que varios de ellos se centran primeramente en otras terapias como por ejemplo la terapia virtual o el uso de toxina botulínica, pero si se incluyen los ECA en los que se valora de forma simultánea a la HABILITACIÓN, la terapia de movimiento inducido por restricción (CIMT). Se elimina también los ECA repetidos.

Se leen 17 resúmenes de los que se descartan los que no aportan información relevante respecto a la revisión o los que no emplean la HABILITACIÓN como tratamiento principal. Finalmente, mediante la exclusión de alguno de ellos y la inclusión de artículos buscados de forma manual seleccionamos 9 artículos en la revisión.

El proceso de selección de los artículos se puede ver en la TABLA 2 (anexos).

2.4. EVALUACIÓN METODOLÓGICA

Se realizó un análisis de cada artículo con el fin de valorar su evidencia científica con la escala CASPe (Critical Appraisal Skills Programme) resumido en la Tabla 3 (anexos). Así, sólo aquellos ECA que obtuvieron una puntuación mayor o igual a 5 sobre 10 fueron incluidos en la revisión.

Artículos búsqueda sistemática:

1. Y-C Hung et al. 2011 “*The effect of intensive bimanual training on coordination of the hands in children with congenital hemiplegia*”
2. Marina de Brito Brandao et al. 2012 “*Functional Impact of Constraint Therapy and Bimanual Training in Children With Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial*”

3. Andrew M Gordon et al. 2007 *“Efficacy of a hand–arm bimanual intensive therapy (HABIT) in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial”*
4. Andrew M Gordon et al. 2011 *“Bimanual Training and Constraint- Induced Movement Therapy in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy: A Randomized Trial”*
5. Leanne Sakzewski et al. 2011 *“Best Responders After Intensive Upper-Limb Training for Children With Unilateral Cerebral Palsy”*

Artículos búsqueda manual:

6. Gordon A.M. et al. 2009 *“Preliminary evidence suggests that hand–arm bimanual intensive therapy (HABIT) improves bimanual upper limb performance in children with mild to moderate hemiplegic cerebral palsy”*
7. Wolfgang Deppe et al. 2013 *“Modified constraint-induced movement therapy versus intensive bimanual training for children with hemiplegia – a randomized controlled trial”*
8. Dido Green et al. 2013 *“A multi-site study of functional outcomes following a themed approach to hand–arm bimanual intensive therapy for children with hemiplegia”*
9. Marina B. Brandao et al. 2013 *“Comparison of Structured Skill and Unstructured Practice During Intensive Bimanual Training in Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy”*

Después de la evaluación, se incluyeron estudios en los que se respondiera a las tres primeras ‘preguntas de eliminación’. Los estudios seleccionados son ECA en los que se

definen términos de población e intervención realizada, siendo considerados los resultados en los que la asignación fue aleatoria y orientada sobre la pregunta definida (criterios 1 y 2 de la CASPe). El seguimiento de los participantes (criterio 3) se completó en todos los estudios incluidos.

En general, de los 9 estudios, en 6 de ellos hubo cegamiento tanto del terapeuta, como del paciente, como del asesor (criterio 4 de las CASPe), mientras que en los 3 restantes, Andrew M Gordon et al. 2007²⁴, Gordon A.M. et al. 2009²⁷, Wolfgang Deppe et al. 2013²⁸, hubo simple ciego.

Todos los estudios menos el de Gordon A.M. et al. 2009²⁷ y el de Marina B. Brandao et al. 2013³⁰ cumplieron el criterio 5 de la CASPe en el que los grupos fueron similares al inicio.

Respecto al criterio 6 en todos los ECA los grupos fueron tratados de igual modo.

El tamaño muestral fue similar en todos los estudios, con un tamaño muestral reducido de aproximadamente 20 pacientes, salvo en el caso del estudio de Andrew M Gordon et al. 2011²⁵ con 42 pacientes, Leanne Sakzewski et al. 2011²⁶ con el mayor tamaño de muestra de los estudios elegidos, con 62 niños y Wolfgang Deppe et al. 2013²⁸ con 47 participantes.

Los criterios de inclusión fueron similares en todos los estudios y pueden ser extrapolables a la población local o de nuestro medio en niños con hemiplejía (criterio 9 de la CASPe).

Por otro lado, en todos los estudios se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica y los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes (criterios 10 y 11 respectivamente).

3. RESULTADOS

Tras haber llevado a cabo la búsqueda de artículos científicos con la calidad de ensayos clínicos y con las características mencionadas en los criterios de inclusión y exclusión, se incluyeron 9 estudios: Y-C Hung et al. 2011 ²²; Marina de Brito Brandao et al. 2012 ²³; Andrew M. Gordon et al. 2007 ²⁴; Andrew M. Gordon et al. 2011 ²⁵; Leanne Sakzewski et al. 2011 ²⁶; Gordon A.M. et al. 2009 ²⁷; Wolfgang Deppe et al. 2013 ²⁸; Dido Green et al. 2013 ²⁹; Marina B.Brandao et al. 2013 ³⁰.

Análisis de los resultados:

Al sumar las muestras de los 9 artículos incluidos en esta revisión, se obtiene un total de 280 participantes con hemiplejía congénita. De ellos, 15 abandonaron por diferentes motivos, quedando como participantes en los estudios un total de 265 niños y niñas, con edades comprendidas entre los 3 y los 15 años de edad, ambas incluidas. Respecto al sexo, hay mayor número de varones que de mujeres, tal como se observa en el estudio de Andrew M. Gordon et al. 2007 ²⁴ que tiene 6 mujeres con N=20 y en el de Leanne Sakzewski et al. 2011²⁶ con 29 mujeres en N= 61 ó en el estudio de Gordon A.M. et al. 2009 ²⁷ donde 14 eran varones de un total de 20 participantes.

A la hora de seleccionar a los participantes para los estudios, se obtuvo en cuenta una serie de requisitos, entre ellos: estar diagnosticados de hemiplejía con una diferencia de, al menos, un 50% entre los dos miembros superiores en el test de JTTHF; tener habilidad de, al menos, 20° de flexión de muñeca y 10° en los dedos y que no hubiese afectación cognitiva.

En los estudios incluidos, se encontraron diferencias con sus respectivos resultados entre las diferentes variables que se midieron con pruebas estandarizadas, entre los grupos de

intervención y control. Por ejemplo, entre las pruebas más utilizadas están: para medir y describir el uso espontáneo y calidad de la mano afecta conjuntamente con la mano sana (AHA); para la clasificación de la función manual (MACS); para evaluar al niño en su contexto y actividades diarias (PEDI). A la hora de la valoración para cuantificar los resultados, se utilizaron diversos métodos con diferentes parámetros, pero con los que se persigue lo mismo: medir el tamaño del efecto y su precisión. Entre ellos el más utilizado es ANOVA.

La mayoría de las sesiones se establecen en un periodo de 6 horas diarias durante 15 días consecutivos (un total de 90 horas). Sin embargo, otros estudios usan un protocolo de 60 horas totales, divididas en 6 horas diarias durante un periodo de 10 días consecutivos, como es el caso de Leanne Sakzewski et al. 2011 ²⁶; Gordon A.M et al. 2009 ²⁷ y Dido Green et al. 2013 ²⁹;

Todos los participantes fueron tratados mediante diferentes tareas bimanuales acordes a su edad e intereses. Algunas de ellas se basaron en actividades básicas de la vida diaria, y otras basadas en juegos e incluso trucos de magia como es el caso del estudio de Dido Green et al. 2013 ²⁹.

Síntesis de los resultados:

El estudio de Y-C Hung et al. 2011 ²² tiene como objetivo evaluar el efecto de la HABILITACIÓN en la coordinación de las manos en niños con hemiparesia congénita. 20 niños fueron asignados aleatoriamente a un grupo de intervención de terapia HABILITACIÓN, o a un grupo control de terapia CIMT. La tarea a realizar era abrir un cajón con una mano y manipular su contenido con la otra, en cuyo interior había un interruptor de luz que debían encender. Los participantes asignados a ambos grupos de tratamiento recibieron sesiones de 6 horas diarias durante 15 días consecutivos, es decir, un total de 90 horas.

Para la recogida y análisis de datos, se emplea un sistema 3D de movimientos cinemáticos con cámaras infrarrojas. Respecto a los resultados, se observó una mejora en la coordinación bimanual en el grupo de terapia HABIT, indicado por un mejor resultado en la superposición de movimiento, que se observa en el porcentaje de tiempo de realización de la tarea con ambas manos $p=0,047$ y una mejor sincronización, ya que se reduce el tiempo de diferencia entre las dos manos al completar la tarea, $p=0,005$. Se concluye que la terapia bimanual mejora el control espacio-temporal de ambas manos.

Andrew M. Gordon et al. 2007 ²⁴ pretende determinar la eficacia de la terapia HABIT en la ES en niños con hemiplejía. Los participantes fueron divididos en un grupo control y un grupo de tratamiento. Además, emplea un total de 60 horas de tratamiento y analiza el uso de la ES en tareas de manipulación fina y motora gruesa acordes a la edad. Los resultados de ambos grupos fueron comparados mediante un análisis de varianza (ANOVA) en los que se muestra que hubo cambios significativos en todas las pruebas: en las actividades valoradas con la escala AHA y a su vez con un acelerómetro, para medir la frecuencia de uso de cada mano en el desarrollo de dichas actividades; en una encuesta realizada por el cuidador (CFUS); en los ítems bimanuales del BOMTP basados en la coordinación y velocidad del uso de la ES y en la simultaneidad de completar la tarea de abrir un cajón con ambas manos. En todos los casos, el resultado fue $p<0.05$, aunque la mayor diferencia entre ambos grupos se encontró en la frecuencia de uso de la mano medida por el acelerómetro (>0.5). Esta intervención muestra que la terapia HABIT resulta ser eficaz para mejorar el uso bimanual de la ES.

En un estudio de 2009 A.M. Gordon et al. ²⁷ en la misma línea de investigación y con una muestra de 22 niños, se basó en estudiar la eficacia de 60 horas de terapia HABIT en relación a la frecuencia y calidad del uso de las manos en niños con hemiplejía. Los niños fueron asignados aleatoriamente a un grupo control o de intervención. Tras

analizar ambos grupos mediante un sistema de varianza ANOVA e interpretar los resultados gráficamente, se obtuvieron mejoras significativas del grupo de intervención en la herramienta AHA (1.38 logits; 95% IC= 0.6 a 2.2) y acelerometría (13.54; 95% IC= 11.0 a 16.0). Los autores concluyen que los niños que recibieron terapia HABILIT mostraron una mejora significativa en la función bimanual de la ES.

Dido Green et al.²⁹ investigaron los efectos de la HABILIT en dos países diferentes, Israel y UK, en 23 niños con hemiplejía, organizando un campamento con tareas basadas en la temática de trucos de magia. Tras un tratamiento de 60 horas, se observaron efectos significativos en la valoración con AHA ($p= 0.002$) y en el CHEQ ($p<0.001$), un cuestionario de 29 items relacionados con el uso independiente de la mano en las actividades de la vida diaria. Antes del campamento, el uso de la mano afecta en actividades bimanuales era de un 25%. Tras el tratamiento, se llegó a progresar a un 96% y 3 meses después se mantuvo hasta el 86% de uso. Según esto, se muestran resultados positivos de la HABILIT, incluso con mejoras en el uso independiente de la mano afecta a largo plazo. A pesar de mostrar grandes efectos y progresos a nivel motor, aún persisten dudas sobre la intensidad y la duración de la intervención para optimizar dichos resultados a largo plazo. Por otro lado, los autores consideran importante tener en cuenta el contexto cultural para la realización del programa de tratamiento, a pesar de que en este estudio no hubo diferencias en los resultados en los campamentos entre Israel y Reino Unido.

El estudio Marina B. Brandao et al. 2013³⁰ compara los efectos de la HABILIT con y sin progresión estructurada de dificultad en habilidad, destreza y uso de ambas manos en la vida diaria y en los objetivos funcionales de niños con hemiplejía. 22 niños son distribuidos en dos grupos de 90 horas de tratamiento, uno basado en la práctica estructurada (SPG) y otro de práctica no estructurada (UPG). Los niños del grupo SPG, realizaban actividades bimanuales del área motora fina y gruesa, progresando tanto en la

habilidad como en los objetivos del entrenamiento de la terapia. Mientras que los niños del grupo UPG, realizaban las mismas actividades pero sin dichas progresiones. Según el diagrama CONSORT realizado en el estudio, ambos grupos mostraron mejoras similares en las herramientas de medida principales y secundarias: en JTTHF, AHA; ABILHAND-Kids, COMP-satisfacción y PEDI ($P < .05$). Sin embargo, el grupo SPG, mostró mejoras en los resultados inmediatos de tratamiento en la herramienta COMP-
rendimiento ($P = .03$), pero no a largo plazo. Finalmente, con este estudio observaron que ambos grupos eran similares en las mejoras resultantes, tanto en destreza como en el uso funcional de ambas manos. Esto sugiere, que la HABILIT no requiere dosis altas de práctica estructurada para obtener mejoras, sin embargo, puede haber beneficio inmediato al incluir objetivos de entrenamiento.

En cuanto a los estudios que compararon la HABILIT con la CIMT, Marina de Brito Brandao et al. 2012²³ y Andrew M. Gordon et al. 2011²⁵ se centraron en la comparación del impacto funcional de ambas terapias en niños con hemiparesia, empleando un protocolo de 90 horas de tratamiento.

En el primer estudio, 16 niños fueron clasificados según su habilidad manual mediante MACS y se analizan las actividades destinadas al autocuidado e independencia acorde a la edad de los niños analizados. Respecto al análisis de datos, se emplea el test de Shapiro-Wilk (IBM SPSS Statistics, Armonk, NY) para evaluar la variable dependiente de la distribución normal de Gauss y contrastar los resultados del grupo HABILIT y CIMT mediante PEDI y COMP. Finalmente, se observó una mejora en los resultados funcionales de ambos grupos. Sin embargo, el estudio muestra grandes mejoras en el grupo HABILIT en el desempeño de las actividades en la vida diaria después de la intervención de tratamiento ($p = .04$).

En el segundo estudio, 42 niños realizaron actividades del área motora gruesa cuyos resultados se analizaron mediante diferentes escalas como AHA, JTTHF, QUEST y una acelerometría usando SPSS. Encontraron mejorías similares en ambos grupos de tratamiento tanto en el instrumento AHA como en el JTHFT ($P < .0001$), llegando a la conclusión de que las mejoras con terapia CIMT en la funcionalidad de la mano, pueden lograrse de igual forma con HABIT, la cual es menos agresiva. En cambio, el grupo de tratamiento HABIT tuvo mejoras no sólo en los valores del QUEST relacionados con los movimientos disociados, el agarre y la acelerometría, sino también en las metas de tareas no practicadas, obteniéndose mejorías significativas en los valores de la escala de objetivos logrados, GAS, para el grupo de tratamiento HABIT ($P < .0001$). Con todo esto, se llega a la conclusión de que la HABIT mejora la función de la mano de forma no invasiva.

Por otro lado, Leanne Sakzewski et al. 2011²⁶ y Wolfgang Deppe et al. 2013²⁸ se centraron en comparar los efectos de ambas terapias con menos horas de tratamiento.

El estudio de Leanne Sakzewski et al 2011²⁶, compara la terapia HABIT y CIMT aplicando 60 horas de tratamiento, basado en actividades manuales con temática de circo. 61 de un total de 64 niños completaron el estudio. Se obtuvieron mejoras significativas de la terapia bimanual en el instrumento de valoración AHA, además de un gran cambio en la función de la mano en el test JTFHT. Según estos autores, en ambas intervenciones los terapeutas deben centrarse en el miembro superior afecto, con el objetivo de desarrollar el uso de dicho miembro lo más pronto posible. Mientras que la CIMT mantiene los efectos a largo plazo, la terapia bimanual mejora la eficiencia del movimiento. Teniendo en cuenta las características de los participantes, en relación a la edad y el lado del miembro afecto, se observó mejoras significativas en los niños mayores y con hemiplejía izquierda.

Wolfgang Deppe et al. 2013²⁸ emplea la variante tratamiento Kid-CIMT basada en una combinación de 60 horas de CIMT y 20 horas de HABIT. Para su estudio, 47 niños fueron distribuidos en dos grupos de tratamiento: kid-CIMT y HABIT, recibiendo éste último 80 horas de tratamiento bimanual. Se evalúan principalmente mediante los test MelbAss y AHA, tareas básicas de la vida diaria relacionadas con la sensación táctil, movilización de estructuras y un programa de actividades (agarre, transporte de objetos...). Para evaluar los efectos del programa de tratamiento se realizó un análisis de covarianza (ANCOVA) comparando los grupos basados en las puntuaciones post-intervención, que fueron ajustados para tener en cuenta las diferencias en las puntuaciones pre-intervención.

Los resultados indican una mejora en las funciones aisladas de la ES parética con la terapia kid-CIMT, observado en la puntuación de la Valoración de Melbourne, (6.6 vs. 2.3, $P = 0,033$). Respecto al uso espontáneo de la extremidad afecta, ambos tratamientos muestran mejoras significativas (AHA: 6.2 vs 4.6, $P = 0.579$). Por tanto, la terapia kid-CIMT mejora las funciones aisladas del brazo hemipléjico y ambos tratamientos conducen a una mejora similar en el uso espontáneo de la mano en la vida diaria. Estos resultados, según refieren, son más significativos en niños con mayor afectación y el factor de la edad no influye en los resultados.

En la tabla 4 (Anexos) se resumen las características y resultados de los estudios incluidos en la revisión.

4. DISCUSIÓN

Los estudios seleccionados en esta revisión aportan resultados sobre los efectos y beneficios de los diferentes abordajes de la HABIT en niños y jóvenes con hemiplejía.

Sin embargo, determinados resultados no son totalmente fiables debido a numerosas variables que no han podido ser controladas y que conllevan a sesgos. Entre estas limitaciones que afectan a las conclusiones obtenidas y posteriormente, a la validez externa del estudio, destaca el empleo de un tamaño muestral reducido y la corta duración de la investigación. El objetivo, siempre ha sido encontrar un tratamiento adecuado y fácil de realizar respecto a costes y tiempo, cuya realización pudiera mantenerse lo máximo posible.

El estudio de Leanne Sakzewski et al. 2011²⁶ es el que más tiempo continuó con la investigación, con un seguimiento de 26 semanas tras la aplicación de la terapia, seguido del estudio de Andrew M Gordon et al. 2007²⁴ que empleó 6 meses de seguimiento post-intervención. Como indica este autor en otro estudio del 2009, debe tenerse en cuenta que los programas de aprendizaje bimanual requieren largos periodos de tiempo y su aplicación en múltiples entornos.

El mantenimiento de los ciegos resultó difícil de aplicar en algunos de los ensayos, puesto que los fisioterapeutas no podían ser cegados en muchos casos, ya que la aplicación del tratamiento era por medio de técnicas manuales.

En los estudios recogidos, la valoración se realizó mediante las escalas PEDI, AHA o JTTHF y distintos cuestionarios. La limitación de evaluar con la PEDI consiste en que no valora exhaustivamente la motricidad fina o gruesa. Además, el uso de los cuestionarios se mide mediante una entrevista con los padres, cuyas opiniones respecto a los logros de sus hijos podrían estar influenciados por distintos factores (saber en qué grupo estaban

sus hijos, la participación de los padres en la terapia pudiendo saber los objetivos de la misma, conocer bien los problemas de sus hijos y la forma de ayudar a que fuesen más independientes...), lo que hace que la valoración tenga menos objetividad y evidencia científica. Los sesgos de los cuestionarios empleados se dan a menudo por su subjetividad, no evaluando con veracidad la intensidad real de las actividades.

Andrew M. Gordon et al. tanto en el estudio de 2007²⁴ como en el del 2011²⁵, comentan la necesidad de identificar factores como la ubicación del lado de la lesión, ya que podría haber resultados diferentes según el lado parético. Sin embargo, cuando esto se tuvo en cuenta, los resultados no cambiaron.

Leanne Sakzewski et al.²⁷ por su parte, se plantearon el análisis de otros factores influyentes en los progresos, como el estudio de la reorganización de la corteza cerebral que influye en la paresia y podría tener gran implicación en la función uni y bimanual. Además, los resultados obtenidos son difíciles de analizar debido a los diferentes rangos de edad, el grado de afectación o las necesidades individuales de cada niño, entre otros factores.

Por otro lado, los resultados obtenidos en esta revisión hay que tomarlos con cautela pues los estudios incluidos que investigan la misma terapia (HABIT), difieren en duración y tiempo de tratamiento. La mayoría de los estudios emplean un total de 60 horas, aunque otros llegan a emplear 90 horas, como en el caso de Marina B. Brandao et al. o Andrew M. Gordon et al 2011, o incluso 80 horas en el caso de Wolfgang Deppe et al. 2013²⁸. Por ello, muchos autores se cuestionan la intensidad y duración de las sesiones para conseguir los objetivos. Pese a todo, es importante señalar la correlación existente entre los resultados de la mayoría de los estudios, que confirman los beneficios de la aplicación de las técnicas descritas en el uso bimanual, en niños y jóvenes con hemiplejía.

En base a los resultados obtenidos en esta revisión, se puede determinar que la HABIT es beneficiosa para las capacidades motrices. Estadísticamente los resultados obtenidos evidencian mejoras significativas en el control espacio-temporal, la coordinación y el uso de ambas manos en las actividades básicas de la vida diaria. Todos los estudios coinciden en la aplicación de la terapia bimanual de forma intensiva para la obtención de resultados. Se ha de tener en cuenta que una falta de cambio en la función motora tiene importancia clínica, ya que, en muchas ocasiones, sobre todo en los grados más severos, existe un retroceso en el desarrollo motor.

La HABIT aún está en desarrollo y su evidencia se encuentra limitada, por lo que es necesario continuar realizando investigaciones de calidad metodológica. Sería recomendable que en futuras investigaciones se registraran todas las variables comentadas anteriormente y se observara de forma exhaustiva la evolución de los pacientes con un buen programa de valoración, atendiendo a la motricidad gruesa y fina, siendo especialmente importante, el seguimiento post-intervención para evitar retrocesos en su evolución y para obtener de esta manera, un programa de tratamiento eficaz y seguro dentro de los parámetros éticos y basados en la CIF.

5. CONCLUSIÓN

En niños con PC es importante la pronta puesta en marcha de la rehabilitación, teniendo en cuenta que en la hemiplejia, la afectación suele ser más grave en la ES, siendo imprescindible mejorar su función e integración en el esquema corporal del niño, para que pueda realizar de forma funcional tareas básicas de la vida diaria. Todo ello, debido a que tienden a usar la mano sana como dominante al realizar las tareas, originando un desuso del desarrollo de la ES contraria, lo que ocasiona: un aumento del tono muscular

en dicha ES, falta de control motor, menor amplitud de movimiento y retraso en la maduración musculoesquelética.

La elección de la HABIT como tratamiento en niños y adolescentes con hemiplejia, se centra en el entrenamiento del uso conjunto de ambas manos siguiendo los principios del aprendizaje motor (neuroplasticidad, feedback, actividades individualizadas y graduales...).

Tras analizar todos los estudios incluidos en esta revisión, se llega a la conclusión que la HABIT tiene efectos positivos en la función motora de la ES afecta en niños con hemiplejia, mejorando el control espacio-temporal y la coordinación de ambas EESS. Los resultados sugieren que el entrenamiento bimanual también tiene beneficios potenciales en el control de la fuerza de la ES parética y mejora tanto la destreza como la realización de tareas funcionales. Además, es una terapia complementaria a otros tratamientos de la ES.

Debido a que la terapia bimanual está en desarrollo, es poca la bibliografía disponible, por lo que es necesario continuar realizando investigaciones y estudios sobre esta terapia con el fin de obtener mayor información y lograr mejores resultados, así como mantenerlos a largo plazo. Además, resulta una terapia interesante de estudiar ya que es no invasiva y con protocolos de tratamiento entre 60 y 90 horas aplicados de forma intensiva. Se adapta a cada niño con actividades conformes a su edad, necesidades e intereses, lo cual genera un refuerzo positivo, favoreciendo la motivación, la participación y el desarrollo integral del niño en diferentes entornos.

6. ANEXOS

Base de datos	Términos de búsqueda	Resultados sin filtros	Filtro	Resultados con filtros
Medline	Cerebral Palsy (Mesh) AND Bimanual therapy	119	<i>Clinical Trial, '10 años atrás' 'birth- 18 years'</i>	44
	Cerebral Palsy (Mesh) AND upper extremity (Mesh) AND bimanual rehabilitation	84		39
	Hemiplegic (Mesh) AND bimanual therapy	36		12
	Unilateral cerebral palsy AND bimanual therapy	59		26
	Bimanual training AND cerebral palsy (Mesh)	69		29
	Bimanual intensive rehabilitation AND hemiplegic (Mesh)	31		18
	Bimanual intensive rehabilitation AND unilateral cerebral palsy	26		13
PEDro	Cerebral Palsy, Bimanual therapy	24	<i>Clinical Trial, 'Published since 2006'</i>	21
	Cerebral Palsy, upper extremity, bimanual rehabilitation	4		4
	Unilateral Cerebral Palsy Bimanual training	16		10
	Bimanual intensive rehabilitation, unilateral cerebral palsy	6		5
Trip DataBase	Cerebral Palsy, Bimanual therapy	64	<i>Clinical Trial, 'from: 2006'</i>	25
	Cerebral Palsy, upper extremity, bimanual rehabilitation	23		8
	Bimanual therapy, hemiplegia	33		10
	Bimanual intensive rehabilitation, unilateral cerebral palsy	16		7

TABLA 2. Extracción y manejo de los estudios

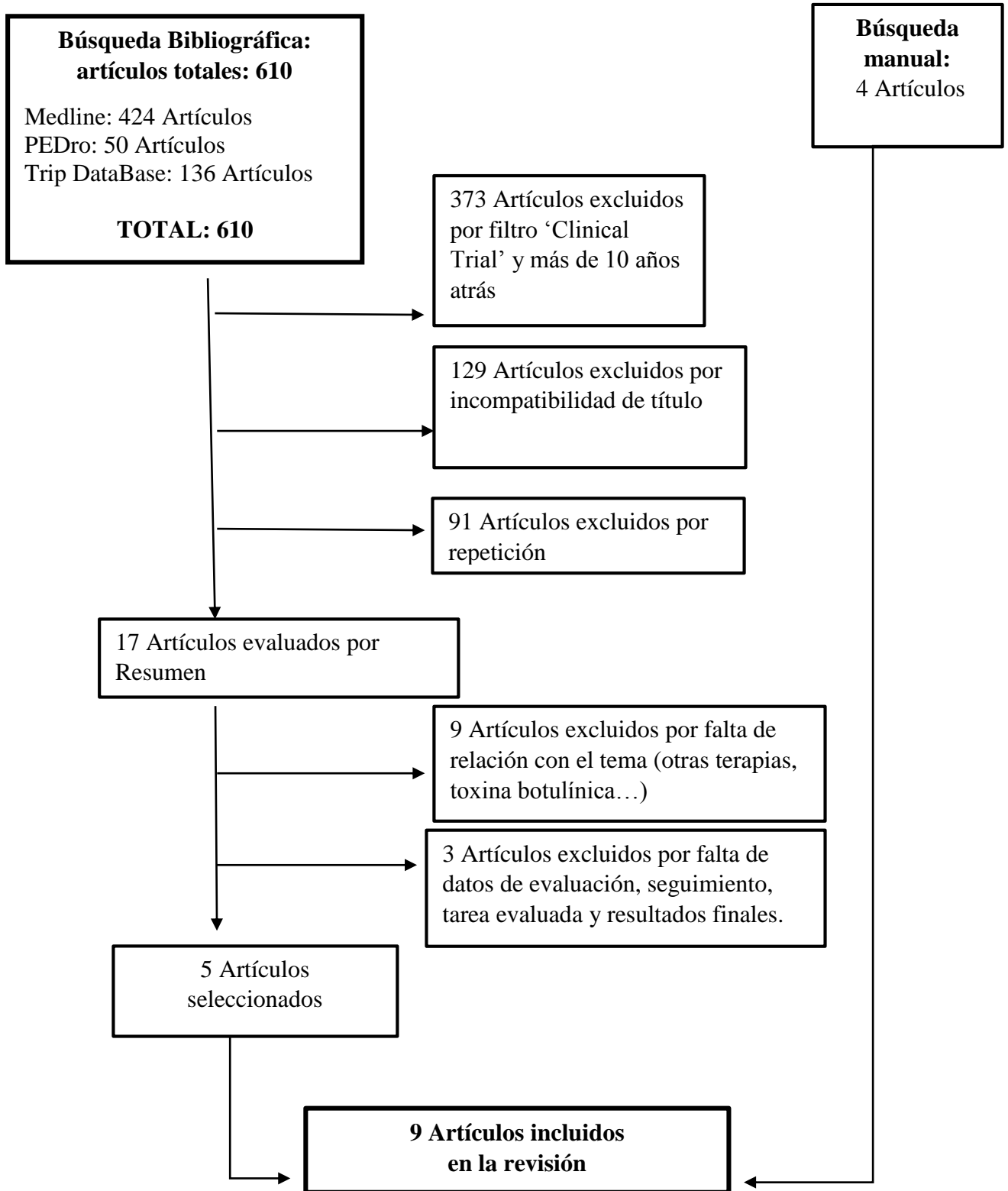


TABLA 3.

ESCALA DE EVALUACIÓN METODOLÓGICA CASPe

<u>ESTUDIO</u>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1. Y-C Hung et al. 2011 ²²	SI	SI	SI	SI	SI	SI	F _{1,18} =51.49 p= <0.001 n ² =0.74	IC 95%	SI	SI	SI	10
2. Marina de Brito Brandao et al. 2012 ²³	SI	SI	SI	SI	SI	SI	M=31.75 SD=4.4 F(1,14)=8.40 p=.01 n ² =.37	IC 95%	SI	SI	SI	10
3. Andrew M Gordon et al. 2007 ²⁴	SI	SI	SI	NO	SI	SI	F(2,24)=16.56 p= <0.001 n ² =0.580 r=-0.23	IC 50%	SI	SI	SI	9
4. Andrew M Gordon et al. 2011 ²⁵	SI	SI	SI	SI	SI	SI	M=11.3 SD=5.2 p=.05	IC 95%	SI	SI	SI	10
5. Leanne Sakzewski et al. 2011 ²⁶	SI	SI	SI	SI	SI	SI	M=1.0 (0.1 to 2.3) p=0.3+/-	IC 95%	SI	SI	SI	10
6. Gordon A.M. et al. 2009 ²⁷	SI	SI	SI	NO	NO	SI	M=1.38 logits F= 06. to 2.2 acelerometría= M=13.54 11.0 to 16	IC 95%	SI	SI	SI	8
7. Wolfgang Deppe et al. 2013 ²⁸	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SD= 0.7+/- 1.7 p= <0.001 -1.4-2.8 n.s.	IC 95%	SI	SI	SI	9
8. Dido Green et al. 2013 ²⁹	SI	SI	SI	SI	SI	SI	F(2,19)=8.87 p= 0.002 n ² =0.48	IC 95%	SI	SI	SI	10
9. Marina B. Brandao et al. 2013 ³⁰	SI	SI	SI	SI	NO	SI	M=2.5 (0.4, 4.7) p=.05 n ² =.217	IC 95%	SI	SI	SI	9

PREGUNTAS ESCALA CASPE

1,2,3,...: número de pregunta en la escala.

+/-: SÍ/NO

1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida? **2.** ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos? **3.** ¿Fueron adecuadamente considerados hasta? **4.** ¿Se mantuvieron ciegos al tratamiento los pacientes, los clínicos el final del estudio todos los pacientes que entraron en él y el personal de estudio? **5.** ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo? **6.** ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo? **7.** ¿Es muy grande el efecto del tratamiento? **8.** ¿Cuál es la precisión de este efecto? **9.** ¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local? **10.** ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica? **11.** ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?

Autor y año	Tipo de Ensayo	Objetivo	Participantes	Valoración	Intervención	Resultados
1. Y-C Hung et al. 2011²²	ECA doble ciego	Conocer los efectos de coordinación en ambas EESS, tras el uso de HABIT	20 (4-10 años)	-MACs -AHA -JTTHF	15 días/ 6 horas, total de 90h	La HABIT mejora el control espacio-temporal de ambas manos.
2. Marina de Brito Brandao et al. 2012²³	ECA simple ciego	Comparar el rendimiento de autocuidado y la percepción del desempeño en objetivos funcionales establecidos para niños con PC hemipléjica, tras la aplicación de CIMT y HABIT	16 (5-8 años)	-COMP -PEDI	15 días/ 6 horas, total de 90h	CIMT y HABIT se pueden aplicar para aumentar el funcionamiento diario de los niños.
3. Andrew M Gordon et al. 2007²⁴	ECA simple ciego	Examinar la eficacia de la HABIT en niños con hemiplejía.	20 (3-15 años)	-AHA -Accelerometry y Kinematics of a drawer-opening task -BOTMP -CFUS -JTTHF	15 días/ 6 horas, total de 90h	La terapia HABIT tiene mayor eficacia en la mejora del uso de las manos de forma bimanual.
4. Andrew M Gordon et al. 2011²⁵	ECA doble ciego	Comparar entre CIMT y HÁBIT para mantener la intensidad de la práctica asociada a CIMT, pero donde los niños participan en tareas bimanuales funcionales.	42 (21 en terapia CIMT y 21 en HABIT) (3.5-10 años)	-CIF -AHA	15 días/ 6 horas, total de 90h	Mejor rendimiento en niños que recibieron la HABIT en coordinación, resolución de problemas y aprendizaje.

5. Leanne Sakzewski et al. 2011²⁶	ECA doble ciego	Determinar las características de las mejores respuestas en un ensayo aleatorio, comparando CIMT y HABIT en niños con PC unilateral.	62 niños (30 HABIT, 31 CIMT, 1 error) (2.7-10.2 años)	-CIF -AHA -Muul	10 días/ 6 horas= 60h	Mejor rendimiento y eficiencia del movimiento en la ES afecta con HABIT. Más favorable para los niños mayores con hemiplejía del lado izquierdo.
6. Gordon A.M. et al. 2009²⁷	ECA simple ciego	Examinar la eficacia de HABIT en la ES en los niños con PC hemipléjica, para mejorar la frecuencia y la calidad del uso de la mano de forma bimanual.	20 niños (3-15 años)	-AHA	10 días/6 horas y un programa para el hogar 10 días/1h y 2 horas al día durante un mes más.	Mejoras funcionales en la ES afecta en niños con hemiplejía congénita con terapia HABIT
7. Wolfgang Deppe et al. 2013²⁸	ECA simple ciego	Establecer si la CIMT o HABIT mejoran las funciones motoras y el uso espontáneo de la ES parética en las actividades de la vida cotidiana.	47 niños (21 HABIT, 26 CIMT) (3.3-11.4 años)	-AHA - Muul -CIF -MACS -PEDI	20h/ 4 semanas = 80h HABIT 60h CIMT	Ambas intervenciones condujeron a una mejora significativa en la función motora de la mano.
8. Dido Green et al. 2013²⁹	ECA doble ciego	Investigar los efectos mano-brazo con un programa de HABIT, en dos países diferentes, mediante 'juegos de magia' destinados a mejorar la actividad y el rendimiento de los niños con hemiplejía y con restricciones de movimientos severas	23 niños (7-15 años)	-AHA -MACS -EA modificada -CIF	6h/10 días	Hay mejoras significativas con HABIT en el funcionamiento independiente y el uso de la mano afectada en las actividades bimanuales
9. Marina B. Brandao et al. 2013³⁰	ECA doble ciego	Comparar los efectos de la HABIT en SPG y UPG, en el uso de las EESS aplicado en actividades básicas diarias y en objetivos funcionales en niños con PC unilateral.	22 niños (6-13 años)	-AHA -PEDI -COMP	15 días/ 6 horas, total de 90h	Mejor destreza manual con la HABIT

7. BIBLIOGRAFIA

1. Parálisis Cerebral infantil Recursos Centro Caren
http://www.neurorehabilitacion.com/paralisis_cerebral_infantil1.htm
2. Fundación Nipace: Parálisis Cerebral
http://www.fundacionnipace.org/paralisis/paralisis_t.html
3. García Navarro M.E.; Tacoronte M., Sarduy I., Abdo A., Galvizú R., Torres A., Leal E., Influencia de la estimulación temprana en la parálisis cerebral; REV NEUROL 2000; 31 (8): 716-719.
<http://www.neurologia.com/pdf/web/3108/j080716.pdf>
4. Robaina Castellano G.R., Riesgo Rodriguez S., Robaina Castellano M.S., Definición y clasificación de la parálisis cerebral: ¿un problema ya resuelto?, Rev de Neurología, 2007; 45 (2): 110-117
<http://neurologia.com/pdf/web/4502/y020110.pdf>
5. Cazorla Calleja MR, Verdú Pérez A, Alcaraz Rousselet MA. Parálisis cerebral infantil. Tratamiento y problemas comórbidos. En: Manual de Neurología Infantil, 1a ed, Verdú Pérez A, García Pérez A, Martínez Menéndez B (Eds) Publimed, 2008. p. 305-312
<http://neuropedwikia.es/content/Paralisis-cerebral-infantil>
6. Malagon Valdez, J. (2007). Parálisis cerebral. *Medicina (Buenos Aires)*, 67(6), 586-592.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802007000700007
7. Roberto Martínez y Martínez: Pediatría Martínez: ‘Salud y enfermedad del niño y del adolescente’
https://books.google.es/books?id=_77KCQAAQBAJ&pg=PA1194&lpg=PA1194&dq=hemiparesia+frecuente&source=bl&ots=1TQmfyZQwN&sig=z6rRte-G0-y1izH8ZLqD-GSPJXA&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi-4oSi_IvLAhWLSRoKHcbiAtoQ6AEIQDAI#v=onepage&q=hemiparesia%20frecuente&f=false
8. Macias Merlo L., Fagoaga Mata J., Fisioterapia en pediatría, España: Mc Graw-Hill Interamericana; 2002.
9. Jeannin Carvajal C., Davenne I., Spécificité de la rééducation chez l'enfant porteur d'une hémiplégie cérébrale infantile. *Motricité cérébrale*, 1993; 14, 4.
<http://cokillaje.com/wp-content/uploads/2012/01/Reeducation-membre-sup%C3%A9rieur-chez-lenfant-PC.pdf>

10. Tovar A, Gómez R., Revisión sistemática sobre el tratamiento del miembro superior en la parálisis cerebral infantil hemipléjica, *Fisioterapia*.2012;34(4):176---185 http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90142530&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=146&ty=51&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=146v34n04a90142530pdf001.pdf
11. Vojta ‘‘Alteraciones motoras cerebrales infantiles: diagnóstico y tratamiento precoz’’. https://books.google.es/books?id=lq_A-AUSPqEC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
12. Stokes M. *Fisioterapia en la rehabilitación neurológica*. 2ª ed. Madrid: Elsevier; 2006.
13. Brian J Hoare, Christine Imms, Hyam Barry Rawicki and Leeanne Carey; Modified constraint-induced movement therapy or bimanual occupational therapy following injection of Botulinum toxin-A to improve bimanual performance in young children with hemiplegic cerebral palsy: a randomised controlled trial methods paper; *BMC Neurol*. 2010; 10,58. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2909943/>
14. Armero Pedreira P.Pulido Valdeolivas I.Gómez Andrés D.; Seguimiento en Atención Primaria del niño con parálisis cerebral; *Pediatr Integral* 2015; XIX (8): 548-555 http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix08/04/n8-548-555_DavidGomez.pdf
15. Hemiplejia y ortopedia. <http://www.ortopediaaerpuerto.com/attachments/article/190/14-12-04-hemiplejia.pdf>
16. Muhammad Usman Khan, Amna Aamir Khan, Huma, Sumaira Imran Farooqui, Effect of Moodified constraint induce theraphy on affected upper extremely of mild moderate spastic hemiplegic cerebral palsy children. *IOSR-JDMS*, 2015; 14 (12); 124-129 <http://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol14-issue12/Version-6/W014126124129.pdf>
17. Fernández Gómez E, Ruiz Sancho A, Sánchez Márquez G., Tratamiento de la extremidad superior en la hemiplejía desde Terapia Ocupacional. *Rev TOG*, 7(11): 1-24 <http://www.revistatog.com/num11/pdfs/original1.pdf>
18. Boyd R, Sakzewski L, Ziviani J, Abbott DF, Badawy R, Gilmore R, et al. INCITE: A randomised trial comparing constraint induced movement therapy and bimanual training in children with congenital hemiplegia. *BMC Neurol*. 2010. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2832893/>

19. Conociendo la terapia restrictiva y bimanual
<http://efisiopediatric.com/conociendo-la-terapia-restrictiva-y-la-terapia-bimanual/>
20. Charles J, Gordon AM, .Development of hand–arm bimanual intensive training (HABIT) for improving bimanual coordination in children with hemiplegic cerebral palsy, *Dev Med Child Neurol.* 2006 Nov;48(11):931-6.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17044964>
21. La importancia de la actividad manual en los niños
<http://www.convivirconespasticidad.org/2015/09/14921/>
22. Ya-Ching Hung , Lorenzo Casertano , Andrew Hillman , Andrew M. Gordon, The effect of intensive bimanual training on coordination of the hands in children with congenital hemiplegia, *Res Dev Disabil.* 2011 Nov-Dec;32(6):2724-31.
23. de Brito Brandão M., Gordon AM, Mancini MC. Functional Impact of Constraint Therapy and Bimanual Training in Children With Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial; *Am J Occup Ther.* 2012 Nov-Dec;66(6):672-81
24. Gordon AM, Schneider JA, Chinnan A, Charles JR., Efficacy of a hand–arm bimanual intensive therapy (HABIT) in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial, *Rev Med Child Neurol.* 2007 Nov;49(11):830-8.
25. Andrew M. Gordon, PhD, Ya-Ching Hung, Ed.D. Marina Brandao, Claudio L. Ferre, MA1, Hsing-Ching Kuo, MS, Kathleen Friel, PhD, Electra Petra, Ashley Chinnan, and Jeanne R. Charles, PhD; Bimanual Training and Constraint- Induced Movement Therapy in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy: A Randomized Trial; *Neurorehabilitation and Neural Repair* 25(8) 692-702
26. Sakzewski L, Ziviani J, Boyd RN. Best Responders After Intensive Upper-Limb Training for Children With Unilateral Cerebral Palsy; *Arch Phys Med Rehabil.* 2011 Apr;92(4):578-84.
27. Wallen M, Hoare B., Preliminary evidence suggests that hand–arm bimanual intensive therapy (HABIT) improves bimanual upper limb performance in children with mild to moderate hemiplegic cerebral palsy, *Aust Occup Ther J.* 2009 Feb;56(1):75-6.
28. Deppe W, Thuemmler K, Fleischer J, Berger C, Meyer S, Wiedemann B. Modified constraint-induced movement therapy versus intensive bimanual training for children with hemiplegia – a randomized controlled trial; *Clin Rehabil.* 2013 Oct;27(10):909-20

29. Green D, Schertz M, Gordon AM, Moore A, Schejter Margalit T, Farquharson Y, Ben Bashat D, Weinstein M, Lin JP, Fattal-Valevski A. A multi-site study of functional outcomes following a themed approach to hand–arm bimanual intensive therapy for children with hemiplegia, *Dev Med Child Neurol*. 2013 Jun;55(6):527-33

30. Brandão MB, Ferre C, Kuo HC, Rameckers EA, Bleyenheuft Y, Hung YC, Friel K, Gordon AM. Comparison of Structured Skill and Unstructured Practice During Intensive Bimanual Training in Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy; *Neurorehabil Neural Repair*. 2013 Dec 27;28(5):452-461