

*Nafarroako
Unibertsitate
Publikoa*



Universidad
Pública de
Navarra

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN FISIOTERAPIA**

**EFICACIA DE LAS TERAPIAS CONSERVADORAS Y LA TOXINA
BOTULÍNICA EN LA PARÁLISIS BRAQUIAL OBSTÉTRICA.
Revisión sistemática**

Sandra Cruz Pedraja

DIRECTOR
Ana María Ibáñez Pegenaute

Pamplona- Iruña

Fecha: 30 de Junio de 2014
Curso: 2013-2014

Introducción: la parálisis braquial obstétrica (PBO) continúa siendo una de las causas más frecuentes de traumatismo obstétrico y constituye una de las lesiones más complejas de los nervios periféricos. Sin embargo, hasta la fecha no existe un acuerdo en cuanto a la estrategia de tratamiento más eficaz.

Objetivos: realizar una búsqueda bibliográfica para valorar la efectividad del tratamiento conservador además de otras terapias alternativas como la Restricción – Inducción de Movimiento (CIMT), Kinesiotaping o la Toxina Botulínica en el tratamiento de la parálisis braquial obstétrica.

Metodología: revisión sistemática de estudios experimentales, con metodología bien definida, en español, inglés y francés. Las bases de datos utilizadas fueron: *Medline* (con buscador PubMed), *ScienceDirect* y *Scopus*. Finalmente se emplearon 8 artículos para la extracción de resultados. La calidad metodológica ha sido valorada según la escala PEDro.

Resultados: la literatura empleada en la presente revisión muestra que el tratamiento conservador así como las terapias alternativas Restricción-Inducción de movimiento, el kinesiotaping y las inyecciones de toxina botulínica contribuyen eficazmente en el tratamiento y recuperación de niños con Parálisis Braquial Obstétrica.

Conclusiones: después del análisis y discusión de la bibliografía recopilada puede concluirse que la literatura parece ser algo escasa al respecto, por lo que deben hacerse más estudios científicos.

Palabras Clave: “Parálisis Braquial Obstétrica”, “Fisioterapia”, “Tratamiento Conservador”, “Tratamiento fisioterápico”.

ABSTRACT

Introduction: Obstetric Brachial Palsy (PBO) remains one of the most common causes of birth trauma and is one of the most complex lesions of peripheral nerves. However, to date there is no agreement in what treatment strategy is the most effective.

Objectives: To perform a literature search to assess the effectiveness of conservative treatment in addition to other alternative therapies such as Restriction - Induction of Movement (CIMT), Kinesiotaping or Botulinum Toxin in the Treatment of Obstetric Brachial Palsy.

Methods: Systematic review of experimental studies with well-defined methodology, Spanish, English and French. The databases used were: Medline (through PubMed search), ScienceDirect and Scopus. Finally 8 items for the extraction results were used. Methodological quality was assessed according to the PEDro scale.

Results: literature used in this review shows that conservative treatment and alternative therapies Restriction-Induction movement, kinesiotaping and injections of botulinum toxin contribute effectively in the treatment and recovery of Obstetric Brachial Palsy children.

Conclusions: After analysis and discussion of the collected literature can be concluded that the literature seems to be limited in this regard, so it should be more scientific studies.

Keywords: "Obstetric Brachial Palsy", "physiotherapy", "Conservative treatment", "physiotherapy treatment."

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Incidencia	1
Anatomía del plexo braquial.....	2
Inervación funcional	3
Factores de riesgo	3
Fisiopatología de la parálisis braquial obstétrica.....	4
Clasificación de las lesiones del plexo braquial	4
Diagnóstico, pronóstico y diagnóstico diferencial.....	6
Examen físico	6
Exámenes complementarios.....	7
Secuelas	8
Tratamiento	8
OBJETIVOS	11
Hipótesis	11
METODOLOGÍA.....	12
Fuentes y búsqueda de datos	12
Estrategia de búsqueda	12
Criterios de inclusión y exclusión.....	13
Extracción y manejo de los estudios.....	14
Calidad metodológica de los estudios	15
Descripción de los artículos	17
RESULTADOS.....	21
Características de los estudios.....	21
Análisis de los datos.....	25
DISCUSIÓN	33
CONCLUSIÓN	37
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXO I: Escalas de Valoración.....	40
ANEXO II: escala calidad metodoógica	43

INTRODUCCIÓN

La parálisis braquial obstétrica (PBO) se define como una parálisis flácida de la extremidad superior debido a estiramientos traumáticos del plexo braquial en el momento del parto. Constituye una de las lesiones más complejas de los nervios periféricos.

Esta parálisis se produce por la lesión de los nervios cervicales C5-C8 y el nervio torácico T1 (1).

La parálisis braquial obstétrica (PBO) continúa siendo una de las causas más frecuentes de traumatismo obstétrico, así como de litigio médico, sobre todo cuando los daños son permanentes (2).

Generalmente se cree que es el resultado de un traumatismo durante el parto que produce un estiramiento, rotura o avulsión del plexo braquial(2). La tracción de la cabeza y los hombros del neonato en un parto difícil puede lesionar las raíces cervicales, fracturar la clavícula o el húmero, o provocar una subluxación del hombro.

La fuerza de tracción y rotación de la cabeza en el parto con presentación cefálica tiende a lesionar las raíces del plexo braquial. Los factores que complican esta situación suelen ser: peso excesivo del neonato, diabetes materna, parto prolongado y laborioso, distocia de hombro y dificultades de extracción en una cesárea (3).

En algunos casos, sin embargo, no se encuentran causas obstétricas, proponiéndose una causa prenatal. Por eso se discute si es más apropiado el término “congénito” frente al “obstétrico”, ya que este último lleva implicaciones de la causa (2).

Incidencia

Después de la fractura de clavícula, ésta es la lesión más frecuente (4). La incidencia de la misma varía según los autores.

Estudios epidemiológicos muestran que la parálisis braquial obstétrica (PBO) ocurre con una incidencia relativamente alta, de 1,51 por 1000 nacidos vivos, a pesar de las prevenciones obstétricas (5).

En el caso de países industrializados esta incidencia oscila entre 0,38-3 por 1.000 nacidos vivos (1).

Otros estudios nos indican que la incidencia varía según las series entre un 0.5 y un 3% de los recién nacidos (2).

La diferencia en la incidencia puede depender del tipo de cuidado obstétrico y el peso medio al nacer de los lactantes en diferentes regiones geográficas (1).

Según algunos autores, las mejoras en las técnicas obstétricas no han evitado la desaparición total de la PBO, cuya incidencia se mantiene desde hace decenios entre el 0.5 al 1.9 por 1000.

Sin embargo, las mejoras en las técnicas obstétricas han reducido la prevalencia de la lesión (1).

Suele ser algo más frecuente en varones, ya que por lo general presentan un peso mayor (3).

La mayoría (70-95%) de los pacientes con parálisis braquial obstétrica tienen una recuperación espontánea completa. Algunos estudios muestran que dicha recuperación espontánea se produce a los 3-4 meses de edad (1).

Anatomía del plexo braquial

El plexo braquial inerva la extremidad superior. Los nervios raquídeos que forman el plexo braquial son C5-C6-C7-C8-T1. En algunos casos también se unen las ramas procedentes de C4 o T2 (3).

Las raíces anteriores motrices y las posteriores sensitivas de la medula se unen formando el nervio raquídeo (3).

Después de la salida del agujero conjugado, los nervios raquídeos se estructuran en troncos primarios: tronco primario superior, tronco primario medio y tronco primario inferior (3).

A su vez, cada uno de los troncos primarios se divide en ramas anteriores y posteriores. Las ramas posteriores se unen formando el tronco secundario posterior. Las dos ramas anteriores, nacidas de los troncos primario superior y medio, forman el tronco secundario anteroexterno. El tronco secundario anterointerno está formado por la rama anterior del tronco primario inferior (3).

De los troncos secundarios parten los nervios circunflejo, radial, mediano, cubital y musculocutáneo, que inervarán los diferentes músculos del miembro superior. Tanto de los nervios raquídeos como de los troncos primarios y secundarios parten también ramas colaterales (3).

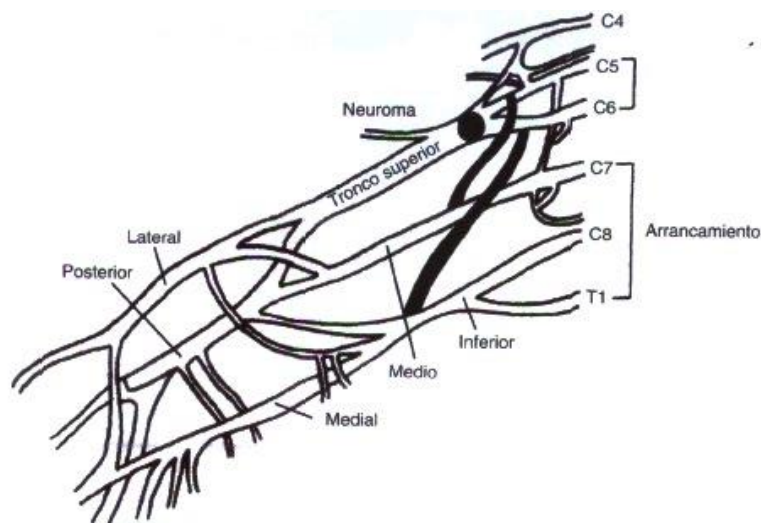


Figura 1: Esquema Plexo Braquial (3).

Inervación funcional

La abducción del hombro es el movimiento que más precozmente resulta afectado, ya que está inervado por las raíces C5-C6. La aducción, en cambio, solamente se verá afectada en lesiones extensas del plexo braquial ya que dicho movimiento posee una inervación más amplia, desde C5 a T1 (3).

La rotación interna del hombro está inervada desde C5 a T1. Gracias a su gran inervación se conserva más frecuentemente que la rotación externa (que solo está inervada por C5-C6). La musculatura encargada de la flexión activa de codo está inervada por C5-C6 y se afecta precozmente, mientras que la musculatura encargada de la extensión de codo, inervada por de C5 a C8, solo queda afectada en lesiones más extensas (3).

Los músculos extensores de la muñeca, inervados por C5-C7, quedan afectados antes que los músculos flexores, inervados por C6-C8. Desde el punto de vista funcional, hay que tener en cuenta esta característica porque se necesita una buena extensión de la muñeca para mantener una prensión eficaz. La inclinación radial, inervada por C5-C7, resulta afectada antes que la cubital, inervada por C7-C8 (3).

La mano se afecta en las lesiones que se extienden hasta T1. La extensión de los dedos está inervada por C7-C8 y la flexión de los dedos depende de C7-C8-T1. La musculatura intrínseca de la mano está inervada desde C8 a T1 e incluso por T1 solamente (3).

Factores de riesgo

Los factores de riesgo que predisponen a sufrir PBO pueden ser de origen materno, de origen fetal o de origen obstétrico.

Los de **origen materno** son la primiparidad (significativa en el caso de la presentación cefálica), un aumento de peso durante el embarazo superior a 20 kg, la diabetes materna, obesidad, edad materna (35 años) y anatomía de la pelvis (1).

La diabetes mellitus, especialmente la diabetes insulino-dependiente, es un factor de riesgo significativo para la parálisis braquial obstétrica, ya que aumenta el riesgo de macrosomía del feto.

En cuanto a los **factores neonatales**, el factor de riesgo más importante citado en la literatura es alto peso al nacer (4 kg)(1), sobre todo si la presentación del feto es cefálica. Varios estudios han demostrado que el aumento de peso al nacer está fuertemente asociado con un mayor riesgo de distocia de hombros (1).

La **posición fetal** es muy importante ya que la lesión del plexo braquial se produce con mayor frecuencia con los partos de nalgas (1). La frecuencia de PBO en el parto de nalgas es de 1 por 3000. En este tipo de presentación, la condición de prematuridad y un feto débil también se relacionan con la PBO. Además de ello, las lesiones en este tipo de partos son más graves que las que ocurren en el caso de una presentación cefálica (1).

La extracción fetal por cesárea no evita una PBO, sobre todo cuando se trata de niños prematuros con presentación de nalgas o de hombro.

Fisiopatología de la parálisis braquial obstétrica

Las lesiones obstétricas del plexo braquial están causadas por fuerzas mecánicas de tracción durante un parto difícil. Esta lesión también puede ser consecuencia de la distocia de hombros o hiperextensión del brazo en la extracción de nalgas (1).

El descenso del hombro, junto con la flexión lateral del cuello durante la maniobra obstétrica de salida del neonato, puede provocar una fuerza de tracción excesiva que ocasiona las lesiones de las raíces del plexo (3).

Las raíces más expuestas a lesionarse son las superiores C5-C6 (1,3).

El tamaño de la pelvis materna así como el tamaño y la posición de los hombros del feto durante el proceso del parto pueden determinar la lesión del plexo braquial (1).

El aumento excesivo del espacio entre la cabeza y el muñón del hombro suele ser el motivo de las lesiones de distensión y ruptura del plexo braquial.

El exceso de abducción del hombro con tracción del brazo también puede lesionar el plexo, aunque con menor frecuencia (3).

Varias líneas de evidencia apoyan el concepto de que muchas de estas lesiones nerviosas ocurren sin relación con la tracción y en ausencia de factores de riesgo conocidos (1).

Clasificación de las lesiones del plexo braquial

Las lesiones del plexo braquial se pueden clasificar, según la topografía en:

- Superior o de Duchenne-Erb: es el tipo más común de lesión del plexo braquial. Se debe a la afectación de C5-C6, y en ocasiones C7. Se caracteriza por aducción y rotación interna del hombro, extensión y pronación de codo, y flexión del carpo y los dedos de la mano (1).
- Lesión del tronco superior y medio: su presentación es similar a la de Duchenne-Erb al estar el tronco en posición vertical, pero al colocarlo en horizontal se hace aparente la debilidad del tríceps, que se demuestra por la flexión pasiva de codo. Se produce por lesión de los segmentos de C5 a C7 (2).
- Inferior o de Déjèrinne-Klumpke: se produce por la lesión de los segmentos C8-D1. Es la menos frecuente. Su incidencia no está clara ya que existen autores que la sitúan en un 2-3% del total de las PBO, mientras que otros la consideran en la actualidad prácticamente inexistente (2). Implica una flexión y supinación del codo, extensión del carpo, hiperextensión de las articulaciones metacarpofalángicas y flexión de las articulaciones interfalángicas. Los recién nacidos con afectación de la raíz anterior de D1 presentan síndrome de Horner (ptosis, miosis y anhidrosis facial ipsilateral), que generalmente desaparece tras la primera semana de nacimiento (2).

- Mixta o completa: que lesiona los tres troncos y va desde C5 a T1. Es el segundo tipo más común de lesión. Es la lesión del plexo más devastadora (1). Toda la extremidad superior presenta atonía e inmovilidad y ocurre por afectación de las ramas superiores e inferiores.

Sin embargo, algunos autores establecen otra clasificación de la parálisis del plexo braquial en síndromes que presentan cuadros clínicos bien definidos. Los cuatro primeros (Síndrome de parálisis total del brazo, síndrome de Duchenne-Erb, síndrome de lesión del tronco superior y medio y Síndrome de Déjèrinne-Klumpke) se corresponden con los anteriormente descritos. Pero a parte de éstos, establecen otros dos síndromes que son: síndrome de la parálisis bilateral y síndromes fasciculares (2).

- Síndrome de parálisis bilateral: la debilidad es con frecuencia asimétrica. Este síndrome ocurre entre el 8 y 23 % de todas las PBO (2). Otros autores establecen que la parálisis bilateral se presentan entre un 0-23% de los casos y se asocian frecuentemente con presentación de nalgas (1). Para otros en cambio, las formas bilaterales representan del 3 al 5% de los casos (3).
- Síndromes fasciculares: se caracterizan por la presencia de debilidad restringida a los músculos del brazo, antebrazo o manos, asociadas a una lesión de las estructuras suministradas por las dos ramas dorsales, fibras oculosimpáticas o nervios proximales del plexo braquial (2).

La diferencia entre la afectación del lado derecho y la del izquierdo de la PBO es pequeña, con un ligero predominio de la afectación del lado izquierdo (3). En cambio, según otros autores, el brazo derecho está involucrado más frecuentemente debido a la posición occipitoanterior izquierda durante el parto (1).

Según el grado de afectación del nervio, las PBO pueden clasificarse como neuroapraxia, axonotmesis o neurotmesis y avulsión (3).

Por razones pronósticas es importante determinar si el nivel de la lesión es pre o postganglionar. Las lesiones preganglionares son avulsiones desde la médula que no recuperan la función motora espontáneamente. Solo pueden ser reconstruidas microquirúrgicamente mediante transferencia nerviosa. Sin embargo, las lesiones postganglionares pueden presentar un grado variable de recuperación y son fuente de controversia en cuanto a las indicaciones y al tiempo de cirugía (2).

Tanto el grado (superior, inferior, total) como la gravedad (avulsión, ruptura) de la lesión influyen en el pronóstico de la lesión. Generalmente las lesiones superiores son menos severas que el resto (1).

Las parálisis con peor pronóstico son aquellas que incluyen una parálisis total o más baja, el síndrome de Horner, y un aumento de las avulsiones radicales y fracturas asociadas, por ejemplo, fractura de clavícula, costillas y húmero (1).

Aunque la mayoría de los casos se resuelven espontáneamente, la historia natural de los casos restantes se ve influenciada por las contracturas de los grupos musculares no afectados y la subluxación o dislocación del hombro y el codo (1).

Diagnóstico, pronóstico y diagnóstico diferencial

Es fácil, en general, hacer el diagnóstico al nacimiento, pues el miembro afectado está inerte y en rotación interna (4).

Sin embargo, el pronóstico al nacimiento es difícil de establecer, y es el examen clínico repetido y periódico en semanas y meses subsiguientes el que permite evaluar la importancia de la lesión (4).

Autores aseguran que el tiempo de máxima recuperación de la parálisis braquial varía de 1 a 18 meses (4).

Para determinar el pronóstico de la lesión es necesario tener en cuenta el nivel de la misma pues éste depende de la extensión de afectación del plexo braquial. Además de ello, es importante conocer el tipo de lesión o daño de los nervios ya que en caso de una ruptura axonal completa la regeneración del nervio no aparece.

Como se ha mencionado anteriormente, la mayoría (70-95%) de los pacientes con parálisis braquial obstétrica tienen una recuperación espontánea completa (1) y por lo tanto, el pronóstico es bueno si la parálisis involuciona en pocos días (4).

Hay estudios en los que ha quedado probado que las recuperaciones espontáneas que no se manifiestan antes de los 3 meses son de mala calidad (4).

Además de ello, diversos autores aseguran que la ausencia de recuperación a los 3 meses indica que existe una rotura o un arrancamiento y por lo tanto, a partir de entonces, la cirugía debe tenerse en cuenta (4).

Algunos autores aseguran que la recuperación completa, en la parálisis de Erb-Duchenne, se alcanza en el 80% de los casos entre los 3 y los 6 meses, y en el 40% de los casos de parálisis de Klumpke al cabo de un año (4).

La evolución en la recuperación en el caso de las lesiones C5-C6 o C5-C6-C7 sucede siguiendo un orden muy estereotipado: un mes y medio para el tríceps y los extensores de la muñeca y dedos; dos meses para el deltoides y el bíceps; dos meses y medio para los abductores externos del pulgar; tres meses para los rotadores externos (3).

En caso de que la recuperación sea incompleta, los rotadores externos del hombro nunca se recuperarán espontáneamente (3).

El diagnóstico diferencial debe establecerse con las fracturas del húmero y de la clavícula, osteomielitis humeral, artritis del hombro, desprendimiento epifisario o epifisiólisis (en el caso de parálisis proximal) y la luxación de hombro (4).

Examen físico

Los pacientes con una lesión del plexo braquial deben de ser examinados por un equipo multidisciplinar tan pronto como sea posible tras su nacimiento (1).

Es importante la elaboración de una **historia clínica** en la que se incluyan datos como la historia obstétrica, el tipo de parto y la salud postnatal del recién nacido. Así mismo,

debe de examinarse de forma exhaustiva todo el cuerpo con el fin de detectar cualquier otro tipo de lesión asociado al parto (1).

Durante el examen de un paciente con una lesión del plexo braquial, se puede observar que la extremidad superior afecta presenta una parálisis flácida, hipotónica y colgante en contraste con la hipertonia en flexión fisiológica de la extremidad no afecta (3). Es importante valorar el resto de extremidades para descartar otras posibles alteraciones.

La **observación clínica** de una asimetría en la expansión de la pared torácica indica una afectación del nervio frénico y parálisis del hemidiafragma, lo que podría repercutir en el pronóstico de la lesión. Además de ello, la presencia de una asimetría ocular nos indica que la lesión puede estar asociada con el síndrome de Horner (ptosis, miosis y anhidrosis), que muy probablemente se debe a la parálisis total del plexo (1).

El **examen muscular** analítico se realizará a partir de las 48 horas, pues el cuadro clínico puede variar rápidamente (3). Este examen es difícil y exige paciencia y habilidad, ya que el niño puede padecer dolor con frecuencia. La valoración de la extremidad afecta se realiza observando la gesticulación espontánea o provocada por estimulación cutánea del paciente.

El análisis de los **movimientos espontáneos y reflejos** normalmente presentes al nacer contribuye a la valoración diversos reflejos: el *Reflejo de Moro*, *Reflejo de prensión* y *Reacciones neuromotrices de Le Métayer* (3).

Además de la observación de esta gesticulación espontánea del niño, es necesario valorar tanto la **amplitud pasiva de movimiento** del brazo afecto (valoración del hombro, antebrazo y la mano), así como la fuerza muscular del mismo.

La **fuerza muscular** se puede evaluar de varias maneras. Algunas de las opciones disponibles para tal fin son: la escala del Medical Research Council, para el movimiento de los músculos, el sistema de clasificación muscular Gilbert y Tassin o la escala de Mallet (1).

El **Examen sensorial** es difícil de realizar. Sin embargo es importante realizarlo ya que es útil para obtener información acerca de la reacción del paciente a los estímulos dolorosos. En los niños muy pequeños, la sensación de pinchazo es lo único probado y que aporta información sensorial al dolor. En caso de observarse una piel seca y fría puede indicar la pérdida del tono simpático (1).

Exámenes complementarios

La **radiografía de tórax** y de la **extremidad superior** es necesaria para descartar lesiones asociadas, como la fractura de la clavícula, de húmero o luxación de hombro. Al mismo tiempo se analiza la bóveda diafragmática para descartar una posible lesión del nervio frénico.

La **electromiografía (EMG)** se considera un método útil en la exploración de las PBO. La ausencia de actividad electromiográfica en el tercer mes de vida significa una ausencia total de reinervación y corresponde a un arrancamiento de la raíz correspondiente (3).

La **electromiografía** y los **estudios de conducción nerviosa seriados** pueden ser útiles para establecer el pronóstico y ayudan a analizar el proceso de recuperación (3,4). La gravedad, en definitiva, dependerá de la intensidad de la afección neonatal (4). También es una herramienta útil para el fisioterapeuta ya que los signos de actividad electromiográfica con frecuencia preceden a los signos clínicos de función. La aparición de estos signos debe ir seguida de una intervención terapéutica para estimular la actividad de los músculos que se están recuperando (3).

Secuelas

Diversos autores señalan que el porcentaje de secuelas, a largo plazo, varía entre el 10 y el 30%, y estas diferencias se explican por la duración del seguimiento de estos niños y la gravedad de las secuelas que se tienen en cuenta (4).

Las secuelas que pueden aparecer tras una PBO son (3):

- **Cocontracciones:** se producen cuando se contraen músculos antagonistas al mismo tiempo. Se asocian con la regeneración nerviosa anárquica y se dan en los casos de recuperación tardía. A la larga impiden una buena funcionalidad.
- **Trastornos del crecimiento:** hay una disminución moderada en la longitud del brazo y atrofia global. Supone un problema estético más que funcional.
- **Limitación de la amplitud articular:** se deben al desequilibrio muscular. La retracción de los tejidos, debido a la inmovilización de las articulaciones y de la posición mantenida de la extremidad, produce las limitaciones.
- **Limitaciones funcionales y retraso psicomotor:** se producen alteraciones en el desarrollo motor del niño debido a que realiza los cambios posturales, rastreo, gateo, apoyos, etc., con el lado sano.
- **Secuelas paralíticas:** causando un déficit funcional importante.

Tratamiento

Es importante iniciar un tratamiento precoz ya que las secuelas de la lesión evolucionan rápido (3,4).

Según algunos autores, el tratamiento inicial debe ser conservador, ya que los intentos de recuperación quirúrgica inicial son decepcionantes por la inflamación y la frialdad de las raíces, así como por la falta de raíces naturales en el recién nacido (4).

Los objetivos principales son: asegurar las condiciones musculares necesarias para la recuperación funcional, tan pronto como se produzca la regeneración nerviosa, entrenar el control motor con la práctica de actividades, como el alcance y la prensión de objetos, así como evitar las deformidades que puede ocasionar la inmovilización (3,4).

Las sesiones han de ser regulares y varias veces por semana. Es importante asesorar a la familia para que pueda colaborar en el tratamiento en el entorno familiar (3).

Durante las 3 primeras semanas de vida se desaconseja toda movilización de la extremidad paralizada(3,4) ya que hay que evitar un estiramiento excesivo o perjudicial a nivel de la cicatrización de las lesiones nerviosas. El riesgo de retracción muscular en este periodo es bajo.

Las principales técnicas empleadas (3) en el tratamiento conservador son:

- **Cinesiterapia pasiva** (movilización de la articulación glenohumeral, movilización de la articulación del codo en flexión y extensión, insistir en la supinación y movilizar la articulación de la muñeca en flexión y extensión, inclinación radial y cubital). El entrenamiento motor desde el primer mes de vida es importante.
- **Estimulación sensitiva.**
- **Tratamiento postural.**
- **Férulas.**
- **Electroterapia.**

Las diferentes técnicas de tratamiento son complementarias y permiten, cuando se asocian, devolver al 75% de los niños una motricidad suficiente en un miembro superior no dominante (4).

Cuando la recuperación no se manifiesta o es considerada insuficiente al cabo de tres meses, la intervención quirúrgica debe tomarse en consideración. Los resultados de la cirugía sobre las parálisis del plexo braquial C5, C6 y C7 son, en general excelentes (4).

Sin embargo, existen otras técnicas de tratamiento en la parálisis braquial obstétrica (PBO) como son por ejemplo la terapia CIMT, la aplicación de kinesiotaping o la inyección de toxina botulínica tipo A.

➤ *“Restricción – Inducción De Movimiento” (CIMT)*

La terapia “restricción – inducción de movimiento” (CIMT) es una técnica de tratamiento específica para personas que han sufrido un accidente cerebro vascular y que tienen como secuela una hemiparesia leve o moderada. Sus principios básicos incluyen la restricción del movimiento de la extremidad superior indemne durante el 90% del día y la estimulación del uso de la extremidad superior afectada en sesiones terapéuticas enfocadas prioritariamente a aspectos funcionales. Durante el periodo de tratamiento con esta técnica se observan cambios a nivel cortical y funcional en el paciente (6).

La CIMT actúa como un fuerte estímulo capaz de incrementar la reorganización cortical mediante un tratamiento intenso de ejercicios funcionales de destreza manual. Esto genera cambios plásticos a nivel central (6).

Hay evidencia de que la plasticidad periférica puede favorecer la recuperación funcional temprana y eficaz en pacientes con PBO. Sin embargo, en este tipo de pacientes son necesarios todavía más estudios (7).

➤ *Kinesiotaping*

La idea de introducción del kinesiotaping en el ámbito de la medicina sigue aumentando al igual que la creencia de que tiene numerosas ventajas sobre el sistema funcional del cuerpo (8).

Es una técnica que permite al terapeuta trabajar en más actividades funcionales mediante una mejora de la alineación. El kinesiotaping, como complemento a los procedimientos terapéuticos, puede mejorar la fuerza, las actividades funcionales, la propiocepción, el control y posicionamiento. También puede disminuir el dolor al ser colocado en diferentes lugares con técnicas y tensiones diferentes. El uso de esta técnica es bastante nuevo en el mundo infantil (8).

➤ *Toxina Botulínica Tipo A*

En el tratamiento de la PBO los métodos convencionales, como la terapia física y ocupacional, siguen siendo las principales opciones.

Sin embargo, tras la curación de la PBO quedan una serie de secuelas como por ejemplo las co-contracciones, que dificultan los movimientos coordinados (9). Es importante corregir la co-contracción muscular secundaria a la lesión tan pronto como sea posible para conseguir un desarrollo motor normal (9).

En la actualidad, la toxina botulínica tipo A (BTX-A) representa la mejor opción terapéutica para el tratamiento de la hiperactividad muscular. Esta técnica se ha extendido a muchos campos de la medicina: tratamiento de la espasticidad muscular, distonía... y en los últimos años ha demostrado ser eficaz en la mejora del rendimiento funcional en pacientes con PBO (10).

La parálisis braquial obstétrica ha sido mi tema de elección para realizar la presente revisión ya que durante mi periodo de prácticas, en el Hospital Virgen del Camino, realicé un trabajo sobre dicha lesión y he decidido investigar un poco más en este tema por considerar esta una lesión interesante sobre la que aún queda mucho por descubrir.

OBJETIVOS

El **objeto principal** de este trabajo es conocer, mediante una revisión bibliográfica, los principales tratamientos conservadores que se emplean en el tratamiento de pacientes con parálisis braquial obstétrica.

Los **objetivos secundarios** de este trabajo serán:

- Conocer la eficacia terapéutica de los tratamientos conservadores.
- Determinar la eficacia del tratamiento conservador en aquellos casos en los que no se haya realizado una intervención quirúrgica.
- Conocer la eficacia del tratamiento con toxina botulínica.
- Conocer la efectividad de la aplicación de kinesiotape.
- Conocer la eficacia de la terapia “restricción – inducción de movimiento” (CIMT).

Hipótesis

El tratamiento conservador y las terapias alternativas como la Restricción – Inducción de Movimiento” (CIMT), el Kinesiotaping y la Toxina Botulínica son efectivas en la mejora de los signos y síntomas de la parálisis braquial obstétrica (PBO).

Fuentes y búsqueda de datos

Se revisaron las bases de datos PubMed, ScienceDirect y Scopus entre los meses de febrero y marzo de 2014.

Se emplearon las siguientes palabras clave, en castellano: “Parálisis Braquial Obstétrica”, “Fisioterapia”, “Tratamiento Conservador”, “Tratamiento fisioterápico”, “Terapia de restricción” y “toxina botulínica”; así como en inglés: “Obstetric Brachial Palsy”, “Physiotherapy”, “Conservative Treatment”, “physiotherapy treatment”, “constraint induced movement therapy”, “Botulinum Toxin”.

Además, se realizó una búsqueda manual entre las referencias bibliográficas de las publicaciones elegidas.

Estrategia de búsqueda

Medline (con buscador PubMed):

Se comenzó la búsqueda introduciendo las palabras clave “Obstetric Brachial Palsy” con lo que se obtuvieron 581 resultados. Posteriormente se acotó la búsqueda a los textos libres (full test) y los artículos comprendidos entre los años 2003-2014 reduciéndose los resultados a 409 y 287 respectivamente.

- Obstetric[All Fields] AND Brachial[All Fields] AND ("paralysis"[MeSH Terms] OR "paralysis"[All Fields] OR "palsy"[All Fields]).

Posteriormente se acotó la búsqueda introduciendo las palabras clave “Obstetric Brachial Palsy” AND “conservative treatment” con lo que se obtuvieron 21 resultados. El número de estudios se redujo al acotar la búsqueda solamente a artículos con texto accesible (full test) y aquellos que se encontraban entre los años 2003-2014, obteniéndose 16 y 13 resultados respectivamente.

- (Obstetric[All Fields] AND Brachial[All Fields] AND ("paralysis"[MeSH Terms] OR "paralysis"[All Fields] OR "palsy"[All Fields])) AND (conservative[All Fields] AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])).

Se buscaron artículos de la terapia de restricción de movimiento para lo cual se introdujeron las palabras clave “Obstetric Brachial Palsy” AND “CIMT”. Solamente se obtuvieron 2 resultados.

- (Obstetric[All Fields] AND Brachial[All Fields] AND ("paralysis"[MeSH Terms] OR "paralysis"[All Fields] OR "palsy"[All Fields])) AND CIMT[All Fields].

Con la introducción de las palabras clave “*Obstetric Brachial Palsy*” AND “*Botulinum Toxin*” se obtuvieron 5 resultados, los cuales se redujeron a 4 tras ser acotados a texto libre y los años comprendidos entre 2003-2014.

- (Obstetric[All Fields] AND Brachial[All Fields] AND ("paralysis"[MeSH Terms] OR "paralysis"[All Fields] OR "palsy"[All Fields])) AND ("botulinum toxins"[MeSH Terms] OR ("botulinum"[All Fields] AND "toxins"[All Fields]) OR "botulinum toxins"[All Fields] OR ("botulinum"[All Fields] AND "toxin"[All Fields]) OR "botulinum toxin"[All Fields]).

Al introducir en el buscador las palabras “*Obstetric Brachial Palsy*” AND “*physiotherapy treatment*” se obtuvieron 34 resultados, reduciéndose los mismos, al introducir las mismas acotaciones anteriores, a 20 y 15 artículos.

- (Obstetric[All Fields] AND Brachial[All Fields] AND ("paralysis"[MeSH Terms] OR "paralysis"[All Fields] OR "palsy"[All Fields])) AND (("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])).

ScienceDirect:

Se introdujeron las palabras clave “*Obstetric Brachial Palsy*” = 1280 resultados, “*Obstetric Brachial Palsy*” and “*physiotherapy treatment*”, “*Obstetric Brachial Palsy*” AND “*constraint induced movement therapy*” = 48 resultados.

Scopus:

Tras introducir en el buscador las siguientes palabras clave se obtuvieron los siguientes resultados: “*Obstetric Brachial Palsy*” = 511 resultados, “*Obstetric Brachial Palsy*” AND “*conservative treatment*” = 50 resultados, “*Obstetric Brachial Palsy*” AND “*constraint induced movement therapy*” = 4 resultados, “*Obstetric Brachial Palsy*” AND “*Botulinum Toxin*” = 9 resultados.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Revisiones sistemáticas (2003-2014).
- Estudios clínicos (tanto aleatorizados como no aleatorizados) y estudios observacionales (con o sin grupo control).
- Artículos en los que se describen los tratamientos empleados.
- Idioma (artículos en idioma español, inglés, francés o portugués).
- Texto completo accesible gratuito.
- Niños con parálisis braquial obstétrica.

Criterios de exclusión:

- Información incompleta (sin resultados, poca información sobre el tratamiento).
- Artículos no relacionados con los objetivos de la presente revisión.
- Artículos cuyas intervenciones no estén relacionadas con el tratamiento conservador o intervenciones con toxina botulínica.

Extracción y manejo de los estudios

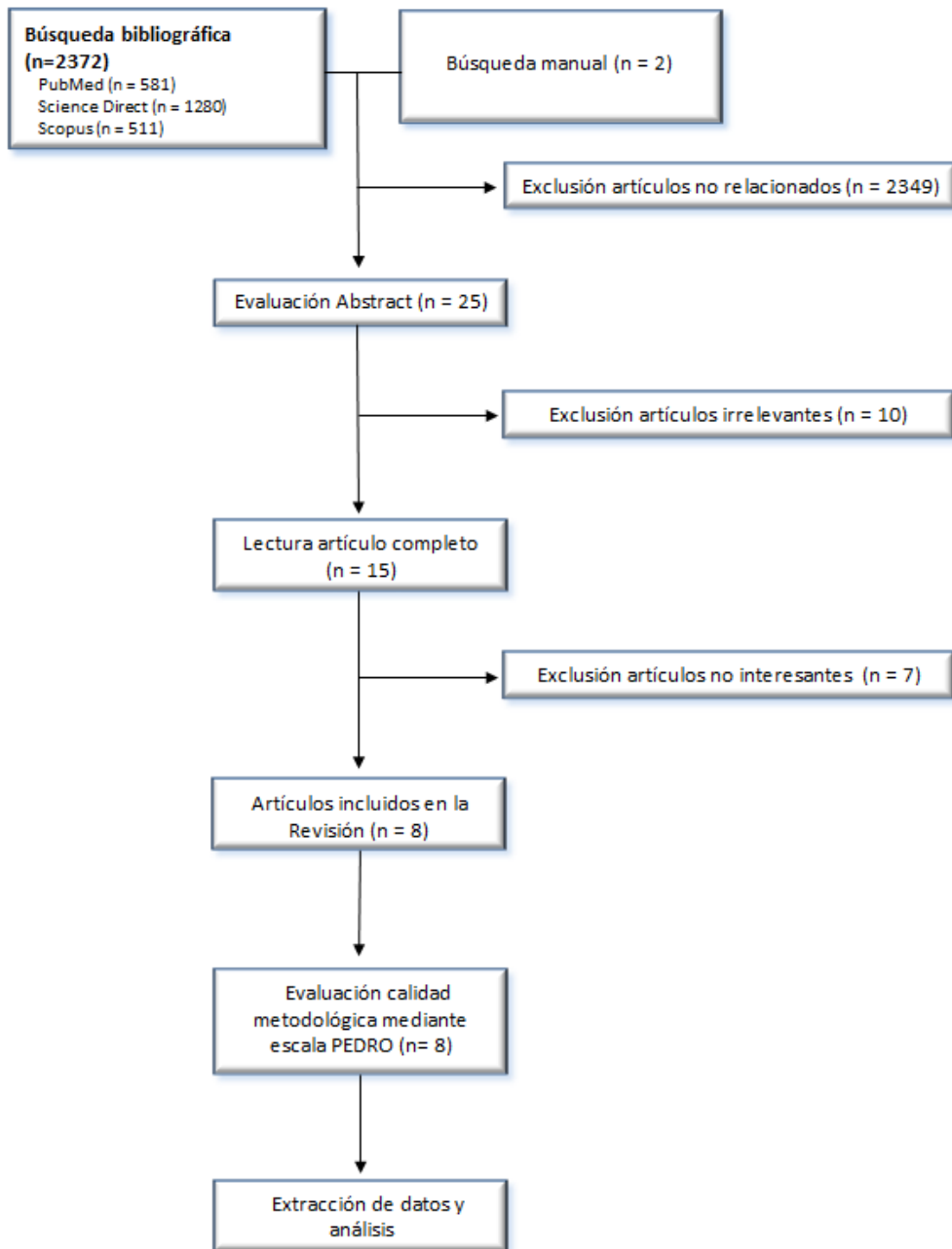


Figura 2: Búsqueda Bibliográfica.

El proceso de selección se puede ver en la **figura 2**. Se realizó una búsqueda en las bases de datos con los términos indicados anteriormente y se valoró la relevancia basándose en el título, excluyéndose aquellos artículos no relacionados con la parálisis braquial obstétrica o que hicieran referencia a tratamientos quirúrgicos de la enfermedad. Más adelante, se examinaron los abstract, para valorar la relevancia, y seguidamente se leyeron los textos completos para excluir aquellos donde la fisioterapia u otros tratamientos no quirúrgicos no formaran parte de la intervención principal. También se realizó una búsqueda manual en la bibliografía de la literatura revisada, seleccionando artículos relevantes y se excluyendo aquellos que no fueran interesantes. En total se obtuvieron 8 estudios para realizar la revisión.

Calidad metodológica de los estudios

La calidad metodológica de los estudios que han formado parte de la revisión ha sido evaluada con la ayuda de la escala PEDro, diseñada específicamente para literatura fisioterápica y que tiene por objetivo conocer la validez interna de los ensayos clínicos aleatorizados (RCTs o CCTs). Esta escala cuenta con 11 ítems puntuados con 0 (cuando el criterio no se cumple claramente) ó 1 (cuando el criterio se cumple claramente). La puntuación total determina la calidad del ensayo clínico evaluado.

Los 11 ítems de la escala PEDro son:

- Los criterios de elección fueron especificados.
- Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).
- La asignación fue oculta.
- Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
- Todos los sujetos fueron cegados.
- Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
- Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
- Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
- Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.
- Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
- El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado.

Tabla 1: Evaluación metodológica escala PEDro.

	Crterios inclusion	Asignación randomizada	Asignación oculta	Grupos similares	Ciego sujetos	Ciego terapeuta	Ciego evaluadores	Adecuado seguimiento	Análisis intención tratar	Análisis entre grupos	Medidas puntuales y variabilidad	Puntuación total
Abdel-Kafy EM. 2013	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8
Vaz DV. 2010	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Heise CO. 2005	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3
Shin YB. 2014	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3
Santamoto A. 2011	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ElKhatib RS. 2013	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Philandrianos C. 2013	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4

La valoración de la calidad metodológica se realizó con la escala PEDro representada en la **tabla 1**. Como se puede observar, la mayoría de los estudios presentan una puntuación inferior a 6 puntos. Solamente 2 de los 7 artículos a los que se les ha pasado la escala presentan una puntuación mayor o igual a 6 puntos, lo que indica que la calidad metodológica de la presente revisión es baja. Esto se debe principalmente a que la mayoría de los estudios son series de casos, a excepción de uno de ellos que es una RCT (randomized controlled trial), es decir, una prueba controlada aleatoria. La falta de cegamiento del paciente, terapeuta y evaluador así como la ausencia de una asignación oculta son los ítems con menor puntuación de la escala.

Descripción de los artículos

En la **Tabla 2** se muestra un resumen de las principales características de los estudios empleados en la presente revisión.

Tabla 2: resumen principales características de los estudios.

Artículo Diseño	Población	Descripción programa	Intervención Fisioterapia	Control	Sistema medición	Seguimiento	Resultados
Abdel-Kafy EM. 2013 ➤ RCT	n=30 niños diagnosticados de PBO clasificada como Erb (C5-C6). Sin otras complicaciones médicas. Ni otro tipo intervención terapéutica. Edad entre 3-5 años.	n=30 división aleatoria en dos grupos iguales. <u>Grupo control A:</u> programa EJ. para mejorar función brazo, ABD y RE. <u>Grupo caso B:</u> mismo programa + terapia CIMT.	EJ.Programa: actividades de motricidad gruesa y fina destinadas a mejorar ABD y RE de hombro + EJ. Relacionado AVD. Grupo B programa + terapia CIMT solo en sesión TTO.	2h/día, 6 días a la semana. 15 min max. de descanso en la sesión. 3 sesiones en clínica. Resto sesiones en domicilio. No se realizaba los fines de semana.	<i>"Mallet scale"</i> : movilidad activa de hombro. Goniómetro universal: ABD y RE.	12 semanas de TTO.	Mejoras significativas en la escala de Mallet en ambos grupos tras el TTO. Mejora significativa del grupo B con respecto al A. Mejora significativa de la ABD y RE en grupo B.
Vaz DV. 2010 ➤ Case Report	n=1 niña con PBO clasificada como Erb (C5-C6). Edad= 2 años.	Hasta los 2 años recibió terapia física 2 veces/sem. En el estudio recibió la terapia CIMT en el hogar.	Inmovilización de la extremidad no afecta durante 30 min diarios + realización 3 tareas diarias (10 min cada una) con la extremidad afecta.	Entrenamiento diario de 30 min en el hogar. 3 tareas diarias (10 min cada una). Incremento dificultad tareas cada 2 semanas después de valoración.	15/21 items del TAUT (<i>"Tolder Arm Use Test"</i>) 3 escalas del TAUT: - Participation scale - How-Well scale - Willigness Valoración de la madre: muy buena, buena o mala.	14 semanas de TTO. Nº total de evaluaciones = 8 Nº calendarios de tareas empleados en el TTO = 7	Mejoras significativas en las 3 escalas del TAUT tras 14 semanas de intervención. Mejoras en las actividades bimanuales y AVD según valoración de la madre.

Artículo Diseño	Población	Descripción programa	Intervención Fisioterapia	Control	Sistema medición	Seguimiento	Resultados
<p>Heise CO. 2005</p> <p>➤ Case Report</p>	<p>n=8 niños con PBO (C5-C6), (C5-C7), (C5-T1) y con co-contracciones de bíceps-tríceps.</p> <p>Edad de 16 meses a 2 años.</p>	<p>n=8, divididos dos grupos iguales.</p> <p>Inyección toxina botulínica tipo A (2-3 U/kg)</p> <p>Grupo 1 n=4 recibió inyecciones en <u>tríceps</u> (IT).</p> <p>Grupo 2 recibió inyecciones en <u>bíceps</u> (IB).</p> <p>Ambos recibieron RHB.</p> <p>Inyecciones 2-3 sitios músculo.</p>	<p>La RHB fue realizada por un terapeuta y el resto en el hogar por los padres.</p>	<p>Observación efecto toxina de 10 días a 1 mes.</p> <p>No datos de sesiones de RHB.</p>	<p><i>“Medical Research Council Scale”</i> (MRC).</p> <p>Grados 0 – 5. El grado 2 (movimiento sin fuerza anti-gravitacional) dividido en 2- (menos 50% RAM) y 2+ (más 50% RAM).</p>	<p>Seguimiento del efecto de la toxina varía entre 3 y 18 meses.</p>	<p>Pacientes IT = mejora duradera de la FX activa de codo.</p> <p>Pacientes IB = mejora de la EXT de codo pero desarrollo fuerza anti-gravitatoria en la EXT.</p> <p>Mayor duración efecto inyecciones en tríceps.</p>
<p>Shin YB. 2014</p> <p>➤ Case Report</p>	<p>n= 4 niños con PBO (C5-C6) cuyas ABD de hombro y FX de codo no mejoraron con terapia física y ocupacional en un periodo de 6 meses.</p> <p>Tenían co-contracción de bíceps-tríceps y deltoides-pectoral</p> <p>Edad de 2 a 13 años.</p>	<p>n=4 Inyecciones de toxina botulínica tipo A (2-3 U/kg) en <u>tríceps braquial</u> y <u>pectoral mayor</u>.</p>		<p>Las mediciones se realizaron antes de la inyección de la toxina botulínica y un mes después de la inyección.</p>	<p><i>“Medical Research Council Scale”</i> (MRC).</p> <p><i>“Gilbert Scale”</i> modificada para evaluar el hombro.</p>	<p>A los 6 meses se volvió a realizar una nueva valoración para comprobar los efectos positivos de la toxina botulínica.</p>	<p>3 de 4 pacientes obtuvieron mejoras en la puntuación de la escala de Gilbert a los 6 meses de la inyección de la toxina.</p> <p>En la MRC solo 2 de 4 pacientes obtuvieron mejoras a los 6 meses tras las inyecciones. 1 de los 4 pacientes no fue valorado con esta escala.</p>

Artículo Diseño	Población	Descripción programa	Intervención Fisioterapia	Control	Sistema medición	Seguimiento	Resultados
Santamato A. 2011 ➤ Case Report	n=2 niñas diagnosticadas de PBO clasificada como Erb (C5-C6) una dcha y otra izq. Poca actividad espontánea miembro afecto. Edad entre 6-7 años.	Inyección BTX- A intramuscular en <u>bíceps braquial</u> y <u>pectoral</u> . 1 ml de solución salina. Bíceps = 20 unidades BTX en 2 sitios. Pectoral= 15 unidades BTX	<u>Programa RHB</u> Estiramiento músculos inyectados BTX. <u>CIMT</u>	Estiramiento muscular durante 10 días. CIMT 30 min durante 14 días.	<i>"Medical Research Council Scale"</i> (MRC). <i>"Gilbert Scale"</i> (GS) valorar movimiento hombro. <i>"Gilbert-Raimondi"</i> (GR) valoración función codo. <i>"Raimondi Hand"</i> (RH) valoración mano. <i>"Nine-Hole Peg Test"</i> (NHPT) destreza. <i>"Mallet scale"</i> : movilidad activa hombro.	A los 2 meses tras intervención.	GR = ↑ EXT codo ↓ co-contrac musc. GS = mejora movilidad hombro. Mallet = mejora rango mov activo. MRC = no cambios fuerza musc. NHPT = mejora destreza movimiento. Mejora actividades bimanuales. Efecto inyecciones 6 meses.
ElKhatib RS. 2013 ➤ Cuasi randomizado	n=30 niños con parálisis de Erb. Interrupción inervación musculo deltoides y bíceps. Edad de 1-5 meses.	n=30 divididos en 2 n=15 (grupo control A y grupo estudio B). Ambos grupos recibieron misma terapia física pero al grupo B se le colocó además kinesiotaping en el deltoides y antebrazo.	45 min terapia física 10 min calor húmedo 5 min masaje 1 min movilización Técnicas facilitación contracción Propiocepción Reacciones equilibrio y enderezamiento Estiramientos Programa hogar Kinesio hombro Kinesio antebrazo	Terapia física= 3 veces/sem primeros 3 meses. Facilitación contracción= 2x10 rep. 1 min descanso Estiramientos= 20 seg estiramiento y 20 seg descanso, 3-5 veces. Programa hogar= 2 veces/día).	Electromiografía. <i>"Toronto Active Motion Scale"</i> (TAMS).	Durante 3 meses.	Mejora significativa ambos grupos post-tratamiento. Mejora significativa grupo B comparado grupo A.

Artículo Diseño	Población	Descripción programa	Intervención Fisioterapia	Control	Sistema medición	Seguimiento	Resultados
Philandrianos C. 2013 ➤ Serie Casos	n=22 niños con PBO C5-C6 o C5-C6-C7. Sin contracción de bíceps a la edad de 1 mes. No operados. Edad entre 3-30 años.	División 2 grupos recuperación bíceps antes-después 3 meses. <u>Grupo 1</u> : edad de recuperación del bíceps ≤ a tres meses. <u>Grupo 2</u> : edad de recuperación del bíceps > a los 3 meses.	<u>Tratamiento RHB:</u> Férula codo en fx durante 1º mes. Férula brazo en abd, 2h/día sig mes. Movilizaciones pasivas hombro, muñeca y codo. Movilizaciones activas. Fomento deporte niños edad escolar.	<u>Sesiones RHB:</u> Todos los días o 3 veces/sem durante primer año. Semanalmente durante su crecimiento.	Electromiografía. Amplitud movimiento activo y pasivo de: ABD, rotación externa hombro, FX y EXT codo. “Mallet scale”: movilidad activa hombro.		No hay diferencias en “Mallet scale” entre pacientes que recuperaron función bíceps antes o después 3 meses.
Bialocerkowski A. 2005 ➤ Revisión Sistemática	8 estudios TTO conservador PBO. Niños tratados solo TTO conservador. Edad < 2 años		<u>TTO conservador:</u> Ejercicios regulares suaves. Movilizaciones pasivas-activas. Ejercicios de fortalecimiento. Tracción dinámica. Ejercicio hogar. Férulas.				Hay controversia en la eficacia del tratamiento conservador.

Abreviaturas: n: número; EJ: ejercicio; ABD: abducción; RE: rotación externa; TTO: tratamiento; AVD: actividades de la vida diaria; RHB: rehabilitación; RAM: rango activo de movimiento; IT: inyecciones tríceps; IB: inyecciones bíceps; EXT: extensión; FX: flexión; BTX: toxina botulínica; Mov: movimiento; musc: muscular.

Características de los estudios

Poblaciones

En todos los estudios la base de los criterios de inclusión son niños diagnosticados de PBO. En la mayor parte de ellos, los participantes presentan una parálisis braquial superior clasificada como Erb (afectación de C5-C6). Sin embargo en los estudios de Carlos O. Heise et al. (11) y Philandrianos C. et al. (12) se incluyen también algunos niños con una afectación de las raíces C5-C6-C7 y C5-T1.

La edad media de los participantes en los estudios de la presente revisión oscila entre 1 mes y 7 años de edad, a excepción de Yong Beom Shin et al. (9) que incluye en su estudio un participante con 13 años y Philandrianos C. et al. (12) que incluye a participantes de edades comprendidas entre los 3-30 años, ya que se trata de un estudio retrospectivo.

El tamaño de la muestra presenta gran variabilidad encontrándose un rango de 1-30 participantes.

Herramientas para la evaluación y objetivación de los resultados

Los estudios de la presente revisión emplean diferentes herramientas para la evaluación y objetivación de los resultados obtenidos en las intervenciones.

En 3 de los estudios se empleó la *“Mallet Scale”* (10,12-14) para documentar los cambios funcionales del hombro y el brazo. Esta escala requiere la participación del niño por lo que está recomendada para niños mayores de 2 años. En ella se valoran 5 movimientos: abducción activa, rotación externa, mano a la nuca, mano hacia atrás y mano a la boca.

El *“Toddler Arm Use Test”* (TAUT) se utiliza para medir la efectividad de las intervenciones diseñadas para mejorar la función de la extremidad superior en niños con hemiparesia. En el estudio de Daniela Virginia Vaz et al. (7) se emplearon 15/21 items de dicho test, dentro del cual se realizaron otras escalas: *“Participation scale”*, *“How-Well scale”*, *“Willigness”*.

Solamente un estudio hace referencia al empleo del *“goniómetro universal”* (7) para valorar el rango de movimiento articular.

En 4 estudios se empleó la *“Medical Research Council”* (MRC) (9-11,14) para valorar la fuerza muscular. Esta escala presenta grados de 0 a 5, siendo 0 la ausencia de movimiento y 5 la fuerza muscular máxima. El grado 2 (movimiento sin fuerza anti-gravitacional) se divide en 2- (menos del 50% del rango activo de movimiento) y 2+ (más del 50% del rango activo de movimiento).

La *“Toronto Active Motion Scale”* (TAMS) fue utilizada por un estudio (8) para evaluar la función motora de los flexores, extensores, abductores y rotadores externos de hombro además de los flexores de codo, supinadores radiocubitales y extensores de muñeca y dedos.

La “*Gilbert Scale*” (GS) para valorar la función del hombro fue empleada en 2 estudios (9,10).

En el caso de las escalas “*Gilbert Raimondi*” (GR), para valorar la función del codo, “*Raimondi Hand*” (RH), para valoración de la mano y la “*Nine-Hole Peg Test*” (NHPT), para valorar la destreza del movimiento, solo fueron utilizadas en un único estudio (10).

También fue importante el empleo de la *electromiografía* para determinar la denervación muscular.

Intervenciones

➤ *Terapia “restricción – inducción de movimiento” (CIMT)*

Los autores Abdel-Kafy et al. y Daniela Virginia Vaz et al. emplean en su estudio la terapia CIMT con el fin de fomentar el uso de la extremidad superior afecta.

Abdel-Kafy et al. (13) realizó una división aleatoria del número de participantes de su estudio de tal forma que obtuvo un grupo caso (grupo A) y un grupo control (grupo B). El grupo A recibió un programa de ejercicios para mejorar la función del brazo así como su ABD y rotación externa. El grupo B recibió la terapia CIMT además del mismo programa de tratamiento que el grupo control.

El programa de tratamiento dado a ambos grupos (A y B) fue especialmente diseñado para los niños del estudio.

El protocolo de tratamiento se dirigió a mejorar el movimiento del hombro hacia la flexión o extensión, abducción y rotación externa con los codos extendidos o flexionados, antebrazos en supinación y la muñeca en posición neutra.

Los ejercicios de dicho programa incluyen una lista de actividades de motricidad gruesa y fina destinadas a mejorar la ABD de hombro y la rotación externa, además de otros ejercicios relacionados con las actividades de la vida diaria.

El grupo caso (grupo B) fue sometido a la terapia CIMT, realizado solamente durante la sesión de tratamiento pero no el resto del día, y las mismas actividades del grupo A. El tratamiento fue de 2h/día, 6 días a la semana durante 12 semanas consecutivas. En el grupo B se permitió un descanso máximo de 15 min en cada sesión.

Tres de dichas sesiones eran realizadas en la clínica y el resto en el domicilio.

En el estudio de Daniela Virginia Vaz et al. (7) se optó por una intervención domiciliaria como consecuencia de las limitaciones para acudir diariamente a las sesiones de tratamiento.

En este caso las sesiones de entrenamiento diario duraron 30 minutos y la duración del tratamiento fue de 14 semanas.

Se diseñó un programa con 3 tareas, cada una de ellas para ser practicada 10 minutos al día de tal forma que el tiempo total de cada sesión de tratamiento fuera de 30 min. Dicho programa se fue renovando cada dos semanas en función de los avances y necesidades del paciente.

Las tareas fueron dirigidas a mejorar la capacidad de alcance, prensión y manipulación.

El trabajo se incrementó en dificultad progresivamente aumentando la demanda de velocidad y amplitud de movimiento.

En ambos estudios la familia fue invitada a participar en un curso de tratamiento planificado de acuerdo a los principios del CIMT con el fin de realizar las actividades de forma adecuada en el hogar.

➤ *Toxina botulínica*

En los estudios de Carlos O. Heise et al.(11) y Yong Beom Shin et al.(9) se realizaron inyecciones con toxina botulínica tipo A en pacientes que presentaban co-contracciones secundarias a la PBO.

En el estudio de Carlos O. Heise et al.(11) se realizó una división en dos grupos de los participantes de tal forma que uno de ellos recibió inyecciones de toxina botulínica en el tríceps y el otro en el bíceps. Además de ello, fueron sometidos a RHB tanto por un terapeuta como por los propios padres en el hogar (éstos fueron entrenados para realizar la misma terapia física que el profesional).

En el estudio de Yong Beom Shin et al.(9) se inyectó BTA tipo A por vía intramuscular en los músculos antagonistas co-contráidos, tales como el tríceps braquial y pectoral mayor. Por cada 2ml de disolvente (0,9% de solución salina estéril), el contenido de la toxina botulínica fue de 5 U en 0,1 ml de solución.

En ambos casos se administró 2-3 U/kg de toxina botulínica tipo A en varios puntos del músculo a tratar.

➤ *Toxina botulínica y Terapia “restricción – inducción de movimiento” (CIMT)*

En el estudio de Santamato A. et al. (10) se combinaron dos técnicas, por un lado la inyección de toxina botulínica tipo A y por otro lado la terapia “restricción – inducción de movimiento” (CIMT) en dos pacientes con PBO Duchenne-Erb. Las inyecciones se realizaron intramuscularmente en el bíceps braquial y pectoral en varios puntos de los mismos. La toxina fue reconstituida con 1 ml de solución salina bajo la guía de ultrasonido. Se inyectaron 20 unidades en el vientre muscular del bíceps en dos sitios diferentes (cada uno recibió 10 unidades). El pectoral recibió 15 unidades. Posteriormente fueron sometidas a un programa de rehabilitación diario basado en el estiramiento de los músculos sometidos a las inyecciones de toxina botulínica durante un periodo de 10 días. A continuación se realizó la terapia de CIMT durante un periodo de 2 meses. El protocolo consistió en realizar un entrenamiento diario de 30 min durante 14 semanas.

➤ *Kinesiotaping*

Radwa S. ElKhatib et al. (8) realizó un estudio para investigar los efectos del kinesiotaping sobre el deltoides y antebrazo en niños con PBO de Erb. 30 pacientes con dicha parálisis fueron incluidos en el estudio. Se realizó una división en dos grupos (grupo de estudio y grupo control). Ambos recibieron la misma terapia física, sin embargo, al grupo B se le colocó además kinesiotaping en el deltoides y antebrazo. El tratamiento tuvo una duración de 3 meses.

Programa de tratamiento físico:

- 45 min de terapia física aplicada 3 veces/semana los primeros 3 meses.
- 10 min calor húmedo (compresas calientes).
- 5 min de masaje de distal a proximal en la extremidad.
- 1 min movilizaciones.
- Técnicas de facilitación de contracción de los músculos afectados (2 series de 10 repeticiones para cada músculo con descanso de 1 min entre series).
- Estimulación propioceptiva.
- Estimulación reacciones de equilibrio y enderezamiento.
- Estiramiento de músculos tensos (subescapular, pectoral mayor, pronadores y flexores de la muñeca y dedos) después de la sesión. 20 seg estiramiento y 20 seg descanso. 3-5 veces.
- Programa para el hogar (repetidos 2 veces/día).

Kinesiotaping:

- *Hombro:* 2 cintas de 2,5x7 cm siguiendo línea de las fibras deltoides anterior y posterior.
- *Antebrazo:* 1 cinta de 2,5x20 cm. Técnica en I
- Las cintas se aplicaron con tensión mínima.

➤ *Tratamiento conservador*

Philandrianos C. et al. (12) realizó un estudio retrospectivo de 22 pacientes con PBO C5-C6 o C5-C6-C7. Éstos fueron divididos en dos grupos en función de la recuperación del bíceps antes o después de la edad de tres meses. Los participantes incluidos en el estudio tenían ausencia de contracción del bíceps a la edad de 1 mes y el único tratamiento recibido fue conservador (la rehabilitación fue igual para todos los pacientes incluidos en el estudio).

Dicho tratamiento consistió en: colocación de una férula con el codo en flexión durante el primer mes de vida. Colocación de una férula con el brazo en abd, un par de horas al día, durante el mes siguiente. Movilizaciones pasivas de hombro, muñeca y codo para mantener el rango de movimiento. Movilizaciones activas de la extremidad superior fomentado con juguetes. A los niños en edad escolar se les alentó a practicar

deporte regularmente para fomentar la solicitud de los miembros y desarrollar sus músculos.

Las sesiones de rehabilitación se realizaron todos los días o al menos tres veces por semana durante el primer año, luego semanalmente durante su crecimiento.

Bialocerkowski A. et al. (14) realizó una revisión bibliográfica con 8 estudios con el fin de determinar la eficacia del tratamiento conservador en niños con PBO. Los participantes incluidos fueron niños diagnosticados con PBO (a través de la evaluación clínica o de diagnóstico por imagen) y que fueron tratados únicamente de manera conservadora dentro de los 2 primeros años de vida. Por lo tanto, se excluyeron todos los estudios que incluyeran un tratamiento quirúrgico, deformidades secundarias o que investigaran la eficacia de agentes farmacológicos tales como la toxina botulínica. El tratamiento conservador podía consistir en: ejercicios regulares suaves, movilizaciones pasivas y activas, ejercicios de fortalecimiento, tracción dinámica, programa de ejercicio en el hogar y empleo de férulas.

Análisis de los datos

➤ *Terapia “restricción – inducción de movimiento” (CIMT)*

Abdel-Kafy et al. (13) probó la viabilidad de este programa en 30 niños con PBO de Erb (C5-C6) divididos en dos grupos (estudio y control). Los resultados de este estudio no revelaron diferencias significativas entre los dos grupos al comparar los valores medios realizados pre-tratamiento. Sin embargo, si se encontraron mejoras significativas en ambos grupos al comparar los valores medios realizados pre y post-tratamiento en los 5 ítems de la escala de Mallet, observándose una mejora significativa en la ABD, rotación externa, mano a la nuca, mano a la espalda y mano a la boca.

También se encontró una diferencia significativa al comparar el post- tratamiento entre ambos grupos a favor del grupo de estudio (grupo B) en todos los ítems de la escala de Mallet. Los resultados pueden observarse a continuación en la **figura 3**.

	Abduction	External-rotation	Hand to neck	Hand to spine	Hand to mouth
Z-value(pre)	-1.659	-1.253	-0.136	-0.638	-1.114
P-value(pre)	0.097	0.210	0.892	0.523	0.265
Significance	Not sig.	Not sig.	Not sig.	Not sig.	Not sig.
Z-value (post)	-3.705	-2.360	-3.106	-2.468	-4.063
P-value (post)	0.000	0.018	0.002	0.014	0.000
Significance	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.

P-value: level of significance, Sig.: significance.

Figura 3: valores medios de puntuación escala de Mallet pre-post tratamiento en ambos grupos.

Hubo un aumento significativo en los movimientos de ABD y rotación externa al comparar los valores obtenidos pre y post-tratamiento, siendo estos todavía mayores en el caso del grupo de estudio. Los valores medios de la ABD pre-tratamiento fueron de $70,00^{\circ}$ en el caso del grupo control y de $73,60^{\circ}$ en el caso del grupo de estudio. Los resultados de la media en la ABD en el post-tratamiento fueron de $92,26^{\circ}$ para el grupo control y de $116,36$ para el grupo de estudio.

En el caso de la rotación externa ocurre lo mismo. La media de los grados de movimiento en la rotación externa pre-tratamiento fue de $35,33^{\circ}$ en el caso del grupo control y de $36,06^{\circ}$ en el grupo de estudio. En el post-tratamiento, los grados de rotación externa fueron de $51,73^{\circ}$ y $69,53^{\circ}$ para el grupo control y grupo de estudio respectivamente. La comparación del ROM entre ambos grupos post tratamiento puede observarse en la **figura 4**.

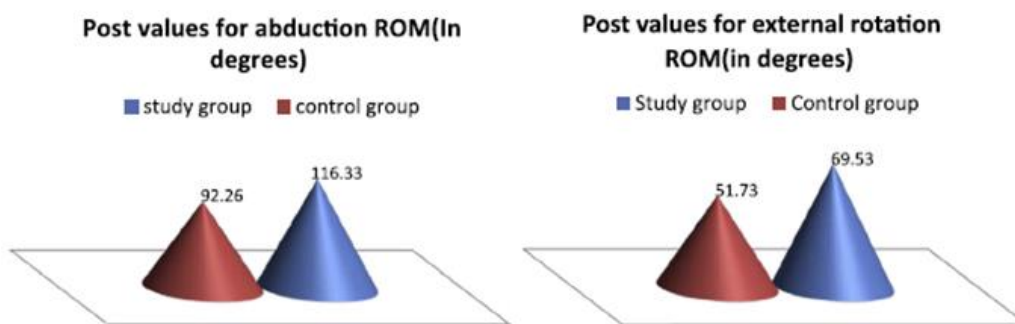


Figura 4: Representación post tratamiento de cambios en el ROM

Como se puede observar, los resultados de este estudio muestran que los niños que recibieron la terapia basada en los principios de la CIMT obtuvieron mayores resultados positivos en el ROM del hombro y tenían más capacidad para emplear la extremidad afecta post- tratamiento en comparación con el grupo control.

El estudio de Daniela Virginia Vaz et al. (7) también tuvo por objetivo probar la viabilidad de un programa de tratamiento basado en la terapia “restricción – inducción de movimiento” (CIMT) en un caso concreto. Los resultados de este estudio revelaron que en la escala de cantidad de participación los porcentajes de cada posible puntuación de las 15 actividades fueron similares en la evaluación inicial.

Sin embargo, pueden apreciarse cambios en las puntuaciones de las tres escalas del TAUT tras iniciar la intervención.

Participation scale

A partir de la sesión número 5, hay 0 puntuaciones con 0 para alguna de las 15 tareas realizadas. Además de ello las puntuaciones con 1 disminuyeron gradualmente mientras que, por lo contrario, se produjo un aumento gradual de las puntuaciones

con 2 puntos. En la última evaluación, la paciente recibió la puntuación máxima de 2 en el 93% de las 15 tareas. Estos resultados indican que en el inicio de la intervención la paciente no movía lo suficiente su extremidad afecta o dichos movimientos no eran lo suficientemente eficientes para la mayoría de las tareas. Después de una intervención de 14 semanas se observó una mejora de la funcionalidad de la extremidad afecta a la hora de realizar las 15 tareas del TAUT.

How-well scale

A partir de la 5ª evaluación en adelante hubo 0 puntuaciones con 0 para cualquiera de las tareas y las puntuaciones con 1 y 2 puntos disminuyeron gradualmente para dar paso a un aumento de las puntuaciones 3 y 4. En la primera evaluación, la paciente no utilizaba el brazo afecto (0 puntos), lo utilizaba muy poco (1 punto) o tenía poca funcionalidad (2 puntos) en la mayoría de las tareas (67%). Sin embargo, en la última evaluación el rendimiento del brazo fue establecido como justo (3 puntos) o normal (4 puntos) para el 58% de las tareas.

Willingness

Las puntuaciones de disposición al uso también demostraron mejorías. Hubo una disminución de las puntuaciones 0 a lo largo de todas las sesiones de evaluación dejando de observarse dicha puntuación a partir de la 5ª evaluación. Así mismo hubo una disminución general de las tareas puntuadas con 1 (resistencia al uso del brazo), y un incremento en el número de tareas para las cuales mostraba alguna resistencia (puntuación 2). En la última valoración no se observaron puntuaciones de 0 y 1. El 92% de las tareas obtuvieron una puntuación de 2 y el 8% obtuvo una puntuación de 3 por primera vez, indicando que el niño no demostraba resistencia a usar el lado afectado durante esas tareas.

La madre realizó una evaluación de las actividades realizadas en el hogar puntuándolas como muy buena, buena o mala en función del desempeño de la niña a la hora de realizarlas. Los resultados muestran que en la primera evaluación el rendimiento de la paciente fue malo en un 10%, bueno en un 57% y muy bueno para el 33% de los días en el periodo de las dos primeras semanas. En la última evaluación el rendimiento se consideró bueno en un 2% y muy bueno en un 98%. La madre percibió mejoras en el desempeño de las actividades bimanuales y de la vida diaria.

➤ *Toxina botulínica*

En el estudio de Carlos O. Heise et al. (11) ocho niños con PBO fueron tratados con toxina botulínica que fue inyectada en el tríceps (4 pacientes) y bíceps (4 pacientes). Los resultados evaluados con la "Medical Research Council scale" mostraron que todos los pacientes sometidos a inyecciones en el tríceps mostraron una mejora duradera de la flexión activa de codo. Las puntuaciones de la escala aumentaron en todos los casos

post tratamiento siendo más notable en el caso número 3, cuya puntuación pasó de 2- a 4 puntos. Solamente dos de los 4 pacientes desarrollaron fuerza antigravitatoria tras las inyecciones. Al evaluar la capacidad de llevarse la mano a la boca se observó que todos eran capaces de realizarlo a excepción del caso número 4, pese a tener la mayor puntuación pre y post tratamiento (3 y 4 puntos respectivamente). No requirieron nuevas inyecciones tras un seguimiento de 3 a 18 meses.

Tres de los pacientes sometidos a inyecciones en el bíceps mostraron alguna mejora de la extensión de codo pero ninguno de ellos desarrolló una fuerza anti-gravitatoria en la extensión del mismo. Las puntuaciones pre tratamiento para los casos 5,6,7 y 8 fueron de 2-, 1, 2- y 2 y post tratamiento 2+, 2-, 2+ y 2+ respectivamente. Además de ello, su efecto duró solamente de 3 a 5 meses. Solamente hubo un paciente que no mostró respuesta alguna a las inyecciones.

Los beneficios funcionales de las inyecciones en el tríceps fueron más altos en comparación con las inyecciones de la toxina realizadas en el bíceps. Las inyecciones de la toxina en el tríceps parecen tener un beneficio más persistente en comparación con las del bíceps.

Yong Beom Shin et al. (9) realizó un estudio en 4 pacientes con PBO (C5-C6) que presentaban co-contracciones de bíceps-tríceps, deltoides y pectoral. En los resultados se observó que todos los pacientes, excepto el caso número 2, demostraron mejoras significativas en la escala de Gilbert Modificada a los 6 meses tras la inyección de la toxina botulínica tipo A. En el caso de la escala MRC (Medical Research Council scale) se observaron mejoras en dos de los cuatro pacientes del estudio tanto a nivel del bíceps braquial como del deltoides. Sin embargo, en el participante número 2 los valores pre y post de las inyecciones fueron los mismos, lo que sugiere que en este caso no hubo mejoras funcionales tras el tratamiento. En el participante número 4 no hubo ningún valor medido en la escala MRC.

En la **figura 5** se muestran los resultados del movimiento funcional y la fuerza de los músculos que fueron medidos antes y después de las inyecciones de la BTA.

Case	Age at Injection	Modified Gilbert scale		MRC scale ^{a)}			
				Biceps brachii		Lateral deltoid	
		Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
1	4 yr 10 mo	2	4	2-	3	2+	3
2	13 yr 5 mo	2	2	2-	2-	2+	2+
3	5 yr 6 mo	2	4	2+	3+	2-	3
4	2 yr 10 mo	1	4	NT	NT	NT	NT

Figura 5: resultados del seguimiento de los pacientes antes y después de 6 meses de la inyección BTA.

➤ *Toxina botulínica y Terapia “restricción – inducción de movimiento” (CIMT)*

En el estudio de Santamato A. et al. (10) participaron dos pacientes con PBO Duchenne- Erb a quienes se les inyectó toxina botulínica en tríceps braquial y pectoral y recibieron la terapia restricción – inducción de movimiento (CIMT). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

La puntuación **GR (Gilbert Raimondi)** para la función de codo indica un incremento en la extensión del mismo así como una reducción en las co-contracciones musculares. Las puntuaciones para dicha escala fueron de 1/3 pre- tratamiento y 3/3 post- tratamiento en ambos casos.

La puntuación **GS (Gilbert Scale)** para valorar la movilidad del hombro osciló entre II (abducción activa < 90°, sin rotación externa activa) a III (abducción activa = 90°, débil rotación externa activa). Las puntuaciones para dicha escala fueron de 2/5 pre- tratamiento y 4/5 post- tratamiento.

Al realizar la **escala de Mallet** para valorar el rango de movimiento activo del hombro se observaron cambios positivos.

En cambio, en la escala **MRC (Medical Research Council)** para valorar la fuerza muscular no se observaron cambios significativos (puntuación 2+ pre y post- tratamiento en ambos casos).

La puntuación del **test NHPT (Nine- Hole Peg Test)** para medir la destreza del movimiento también aumentó tras finalizar el tratamiento combinado.

Las propias madres percibieron mejoras en las actividades bimanuales con el brazo afecto una vez finalizado el tratamiento.

El beneficio clínico tras las inyecciones de la toxina persistió durante 6 meses sin la necesidad de realizar más inyecciones.

➤ *Kinesiotaping*

Radwa S. ElKhatib et al. (8) realizó un estudio para determinar la eficacia del kinesiotaping en niños diagnosticados de PBO. Los 30 participantes fueron divididos en dos grupos cuya media de edad fue de 1,66 y 2 meses. La *prueba t* para la edad de los dos grupos determinó que no existían diferencias significativas entre ambos en cuanto a la edad ya que los *valores t* = 0,67 y los *valores p* = 0,51.

Resultados electromiográficos

Los resultados electromiográficos, para valorar el porcentaje de degeneración, revelaron los siguientes datos: el porcentaje de degeneración del deltoides para el grupo A fue de 68,7% y para el grupo B de 71,27%. El porcentaje de degeneración del bíceps para el grupo A fue de 69,87% y para el grupo B fue de 69,35%. Esto indicó que

no existían diferencias significativas entre ambos grupos (*test* X^2 , deltoides $p= 0,805$ y bíceps $p = 0,691$).

Para la comparación de los resultados pre-post tratamiento y la interpretación de los datos obtenidos en la “*Toronto Active Motion Scale*” se empleó el “*Wilcoxon Signed Rank Test*” que mostró una mejora significativa para ambos grupos. La *Chi-cuadrado* detectó una mejora significativa mayor entre el pre y post tratamiento en el grupo B en comparación con el grupo A, *valor* $p = 0,048$ para el deltoides y *valor* $p = 0,021$ para el bíceps.

Estos resultados pueden observarse en la **figura 6**.

Variable	Median/IQR		X^2	<i>p</i> Value	
	Group A	Group B			
Deltoid muscle	Pre-treatment	76.05/42.15	75.65/38.5	0.347	0.805
	Post-treatment	34.25/43.47	17.45/27.5	0.460	0.048
	Z-test	-3.059	-3.059		
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0.002	0.002		
Biceps muscle	Pre-treatment	87.65/58.25	72.7/33.55	0.404	0.961
	Post-treatment	57.65/61.13	22.9/41.15	0.347	0.021
	Z-test	-3.059	-3.059		
	Asymp. Sig. (2-tailed)	0.002	0.002		

IQR = Inter-quartile range, X^2 = chi-square.
Z-test = Wilcoxon signed rank test based on positive ranks.
Statistical significance at $p < 0.05$.

Figura 6: porcentaje de degeneración del deltoides y bíceps.

Evaluación de los resultados de la función motora

La prueba “*Mann-Whitney U test*” no mostró diferencias significativas entre los dos grupos pre-tratamiento donde los *valores* p de la flexión de hombro, extensión de hombro, ABD y rotación externa, flexión de codo, supinación radiocubital y extensión de muñeca y dedos fueron de 0.763, 0.477, 0.905, 0.359, 0.976, 0.305 y 0.552 respectivamente.

Sin embargo, en el post- tratamiento se observó una mejora significativa en el grupo B en la flexión y ABD de hombro, flexión de codo y supinación radiocubital donde los *valores* p fueron de 0.006, 0.024, 0.000 y 0.000 respectivamente.

En cambio no se observaron cambios significativos entre los dos grupos en la extensión y rotación externa de hombro y extensión de muñeca y dedos donde los *valores* p fueron de 0.091, 0.092 y 0.215 respectivamente.

La prueba “*Mann-Whitney U test*” se empleó para determinar diferencias entre el pre y post tratamiento mostrando mejoras significativas para ambos grupos.

➤ *Tratamiento conservador*

Philandrianos C. et al. (12) realizó un estudio retrospectivo con un total de 22 niños con PBO (C5-C6 o C5-C6-C7) a los que divididos en dos grupos, en función de la recuperación del bíceps antes o después de la edad de 3 meses, recibiendo únicamente tratamiento conservador.

Todos habían recuperado la función del bíceps antes de los 8 meses. Los del grupo 1, conformado por 9 niños, recuperaron la función del bíceps antes de la edad de 3 meses (2,4 meses de media). Los del grupo 2, formado por 13 niños, recuperaron la función del bíceps después de los 3 meses de edad (5,5 meses de media).

La puntuación global en la escala de Mallet varió entre 3 y 4,6 puntos. Los niños del grupo 1 obtuvieron una puntuación media en dicha escala de 4,11 puntos mientras que los pacientes del grupo 2 obtuvieron 3,92 puntos. Las diferencias en la puntuación entre ambos grupos fueron mínimas en los ítems valorados en la escala de Mallet a excepción de la ABD activa de hombro, en la que el promedio de puntuación fue de 4,89 puntos para el grupo 1 y 4,23 puntos para el grupo dos. Los resultados de puntuación de la escala de Mallet pueden observarse en la **figura 7**.

	Groupe 1 (≤ 3 mois)	Groupe 2 (> 3 mois)
Recul (ans)	9,4	7,4
Âge récupération Biceps (mois)	2,5	5,5
Score de Mallet pour l'abduction	4,89	4,23
Score de Mallet pour la RE	3,11	3,3
Score de Mallet pour main-bouche	4,67	4,38
Score de Mallet pour main-nuque	4	3,92
Score de Mallet pour main-dos	3,89	3,77
Score global de Mallet	4,11	3,92

Figura 7: Puntuaciones medias de ambos grupos en la escala de Mallet.

La medición en grados para la ABD de hombro fue de 171⁰ para el grupo 1 y 124⁰ para el grupo 2. Además de ello, se observó una mayor limitación en la amplitud articular de la rotación externa (RE) con respecto al resto de amplitudes articulares valoradas, siendo de 16,1⁰ de promedio para el grupo 1 y 16,5⁰ para el grupo 2.

Bialocerkowski A. et al. (14) realizó una revisión sistemática con 8 artículos con el fin de presentar la mejor evidencia posible acerca de la efectividad del tratamiento conservador primario en niños con parálisis braquial obstétrica. Tres de los ocho estudios eran de naturaleza comparativa en los que se evaluó el efecto del tratamiento conservador en comparación con el de intervención quirúrgica. El resto de estudios

(n=5) fueron series de casos que evaluaron el estado del lactante antes y después del tratamiento conservador pero no realizó ninguna comparación con otra intervención. Ambos diseños de estudio contenían sesgos inherentes que tuvieron que tenerse en cuenta a la hora de comparar los resultados.

La calidad metodológica de los estudios fue justa con una puntuación media de 8,5 de un total de 16 puntos.

Los 8 estudios incluyeron pacientes con menos de 3 meses de edad y todos recibieron únicamente tratamiento conservador hasta la edad de 2 años.

En los estudios observados, la tasa de recuperación para la aplicación del tratamiento conservador varió entre el 17% y el 100%. La mayor parte de la muestra (80%) obtuvo una función normal o casi normal.

En esta revisión hubo pruebas contradictorias sobre la efectividad del tratamiento conservador primario en comparación con la cirugía.

Algunos estudios establecen que la recuperación fue del 100% en el caso del tratamiento conservador y del 90% en el caso del tratamiento quirúrgico. Lo que sugiere que el tratamiento conservador primario tiene mejores beneficios en comparación con la intervención quirúrgica.

Sin embargo, otros estudios muestran que los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico obtuvieron un 30% más de movilidad activa de hombro en comparación con los pacientes que recibieron un tratamiento conservador. Esto coincide con los resultados obtenidos en otros estudios que muestran que el 70% de los niños que recibieron un tratamiento quirúrgico obtuvieron una excelente recuperación en comparación con los pacientes que recibieron tratamiento conservador.

Otros, en cambio, establecen que los niños con lesiones menores (C5-C6) se recuperan en menos de 1 mes después de su nacimiento con el tratamiento conservador, lo que contrasta con lo aportado por otros autores, que observaron que los niños con PBO C5-C6 que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico obtuvieron mayor rango de movimiento activo en comparación con aquellos pacientes que fueron sometidos a tratamiento conservador. Los estudios emplearon diferentes instrumentos de medida para cuantificar la recuperación.

En los últimos años se han realizado diversas terapias nuevas en el ámbito de la parálisis braquial obstétrica con el fin de determinar la eficacia de las mismas y establecer el mejor tratamiento para la lesión. Sin embargo, parece existir gran controversia entre los autores a la hora de decidir el mejor tratamiento a aplicar, pues algunos defienden la idea de realizar un tratamiento quirúrgico como primera opción en comparación con otros que consideran que un tratamiento conservador puede aportar grandes beneficios, evitando de este modo la aparición de las complicaciones quirúrgicas.

Philandrianos C. et al. (12) determinó en su estudio que una rehabilitación intensa y regular en niños con PBO alta, que no han recuperado la actividad del bíceps a los 3 meses, permite una recuperación funcional de la extremidad afecta a largo plazo igual a la de los niños que han recuperado la función del bíceps antes de los 3 meses. Por lo tanto, esto permitiría evitar una intervención quirúrgica temprana. Este autor propone la realización de la intervención quirúrgica a la edad de 6 meses, en vez de a la de 3, en el caso de que un EMG no muestre signos de reinervación.

Esto contrasta con lo observado en la revisión sistemática de Bialocerkowski A. et al. (14) quien indica que existe una dificultad para sacar conclusiones acerca de la eficacia del tratamiento conservador primario en pacientes con PBO debido a la presencia de resultados contradictorios sobre la eficacia del mismo. Autores de la revisión establecen como tratamiento eficaz la intervención quirúrgica precoz, en contraste con otros que aseguran que la recuperación, en pacientes sometidos únicamente a tratamiento conservador, fue del 100%, mientras que en el caso del tratamiento quirúrgico fue del 90%.

Como se puede observar, existe gran controversia en la literatura a la hora de determinar el tratamiento más eficaz para abordar la parálisis braquial obstétrica.

Cuando se habla de tratamiento conservador se hace referencia a aquellas técnicas basadas principalmente en la movilización de las articulaciones involucradas, estimulación sensoria y fuerza, etc., sin embargo, también existen otro tipo de técnicas como la terapia de “restricción-inducción de movimiento”, el empleo del kinesiotape o de técnicas invasivas menos agresivas que la cirugía, como es el caso de la aplicación de toxina botulínica tipo A, que pueden ser empleadas en el tratamiento de la PBO y contribuir a la recuperación de los pacientes afectados por dicha lesión.

Hay autores que sugieren que el tratamiento basado en los principios de la CIMT tiene potencial para promover mejoras funcionales en niños con PBO, como es el caso de Abdel-Kafy et al. (13) quien observó que la terapia CIMT, combinada con un programa de tratamiento fisioterápico, aplicada 2h/día 6 días a la semana durante 12 semanas consecutivas, permite obtener resultados positivos en el ROM del hombro y mayor capacidad para emplear la extremidad afecta post- tratamiento en comparación con pacientes sometidos únicamente a un programa de tratamiento convencional. Daniela Virginia Vaz et al. (7) también observó efectos positivos en su estudio al aplicar esta técnica.

A pesar de los efectos beneficiosos observados en ambos casos, resulta difícil determinar si realmente este tipo de terapia es eficaz en el tratamiento de la PBO ya que resulta imposible comparar los resultados entre ambos estudios. Esto se debe, en primer lugar, a las diferencias en el diseño de estudio entre ambos, ya que estamos ante una RCT y un Case Report, por lo que la comparación entre ambos no es viable. Por otro lado, las escalas de valoración empleadas para cuantificar los resultados obtenidos son diferentes, lo que no permite comparar los resultados entre ambos. Así mismo, aunque los dos estudios emplean la misma técnica de tratamiento, el programa llevado a cabo es diferente (tiempos de aplicación, duración del programa, etc.) por lo que, en caso de que los resultados fueran comparables, éstas diferencias podrían mostrar resultados totalmente diferentes.

Por este motivo, para determinar los efectos beneficiosos de esta técnica, se puede decir que son necesarios un mayor número de estudios de calidad con un número mayor de participantes y en los que se empleen las mismas escalas de valoración. Esto permitiría realizar una comparación de grupo y presentar un menor número de sesgos en los resultados, lo que favorecería llegar a conclusiones más fiables.

Otra de las técnicas que se están empleando actualmente en el tratamiento de pacientes con PBO son las inyecciones de toxina botulínica tipo A en aquella musculatura que presenta co-contracciones musculares secundarias a la lesión ya que algunos autores, como Santamato A. et al. (10), establecen que este tipo de intervención representa la mejor opción terapéutica para el tratamiento de la hiperactividad muscular.

El estudio de Carlos O. Heise et al. (11) al igual que el de Yong Beom Shin et al. (9) sugieren que las inyecciones locales de BTA pueden ser beneficiosas para el control de la co-contracción nociva de los músculos antagonistas en niños con parálisis braquial obstétrica, a excepción de los que presentan una limitación pasiva de la articulación.

Sin embargo, el número de casos de ambos estudios es bastante reducido, por lo que sería necesario realizar más investigaciones, con una muestra mayor, con el fin de poder realizar comparaciones de grupo y determinar si realmente la técnica es eficaz o no. Además de ello, sería interesante que las inyecciones de dichos estudios se realizaran en los mismos grupos musculares, ya que, en los artículos que forman parte de ésta revisión, las inyecciones se realizan en musculatura diferente de la extremidad, lo que no permite una comparación válida de sus efectos. El empleo de las mismas escalas de valoración también sería un aspecto a mejorar en futuras investigaciones.

Además de ello, la literatura empleada en la presente revisión, para determinar la eficacia de la toxina en pacientes con PBO, presentan una calidad metodológica bastante baja según la escala PEDro, por lo que sus resultados no son demasiado fiables.

Santamato A. et al. (10) sugiere que la combinación de tratamientos, como es el caso de la BTX-A y el CIMT, tiene potencial para promover mejoras funcionales en niños con PBO, ya que en su estudio se observó una mejora clínica en la función motora de las extremidades superiores al combinar ambas técnicas. Es por ello por lo que propone nuevas investigaciones sobre la aplicación de la terapia CIMT para las lesiones del sistema nervioso periférico, ya que la evidencia actual es demasiado limitada, y hay

autores que consideran que es necesario establecer un límite de edad para los protocolos de dicha terapia. La efectividad de la toxina en la hiperactividad muscular de pacientes con PBO, supondría una ventaja para los terapeutas a la hora de llevar a cabo el proceso de rehabilitación, ya que se encontrarían con un menor número de limitaciones y esto permitiría avanzar en la recuperación de los niños afectados.

Radwa S. ElKhatib et al. (8) son los primeros en realizar un estudio sobre los efectos de la colocación de kinesiotaping en una parálisis braquial de Erb. En dicho estudio se observó que el empleo del kinesiotaping como terapia adjunta a un programa de terapia física parece aportar mayores mejoras que un programa de terapia física solamente.

Aunque el uso y efecto de esta técnica es bastante nuevo en el mundo infantil, parece ser que permite obtener mejoras en el tono y fuerza muscular. Además de ello, su aplicación no tiene contraindicaciones absolutas y parece tener efectos sobre el desarrollo motor del niño, ya que evita la adquisición de patrones compensatorios y confirma los patrones normales de movimiento (8).

Al tratarse de una técnica prácticamente nueva en el tratamiento de la PBO, son necesarias más investigaciones que permitan realizar un estudio comparativo entre las mismas con el fin de poder determinar su eficacia.

Como se puede observar, en la presente revisión se ha incluido literatura basada en el tratamiento conservador de la lesión, además de estudios que emplean una técnica invasiva como es la aplicación de toxina botulínica tipo A. Todos ellos parecen tener efectos positivos en niños que presentan PBO si se observan sus resultados individualmente. Sin embargo, éstos no pueden ser generalizables a la población infantil con PBO ya que la mayoría de ellos tienen probabilidades de presentar sesgos en sus resultados. A esto se le suma el hecho de que el número de ensayos clínicos empleados en esta revisión son escasos.

Algunos de los factores que hacen que la literatura revisada presente sesgos y que por lo tanto sus resultados no sean fiables son el escaso número de participantes, la falta de aleatorización de los sujetos, el empleo de pacientes con diferentes edades y tipo de parálisis, diferencias en el programa de tratamiento entre los estudios, el empleo de diferentes escalas de valoración pre y post tratamiento, la falta de cegamiento tanto de terapeutas como de pacientes, etc., lo que conlleva a una calidad metodológica escasa que no permite llegar a resultados concluyentes.

La falta de literatura existente acerca de la eficacia del tratamiento conservador propiamente dicho, ya que la mayor parte de estudios que aparecen en las bases de datos hacen referencia a tratamientos invasivos, como es el caso de la cirugía, ha dificultado, en gran medida, la realización de la presente revisión. Es por ello por lo que en el estudio se han incluido únicamente 8 artículos.

La escasez de ensayos clínicos sobre el tratamiento conservador de la parálisis braquial obstétrica así como la controversia existente sobre su eficacia, indica que aún queda mucho por investigar en este aspecto. Por lo tanto, son necesarios más estudios reproducibles con mayor número de casos o ensayos clínicos para determinar si realmente la cirugía es el tratamiento de elección para tratar la PBO o si por lo contrario lo es un tratamiento conservador.

Los profesionales de fisioterapia podrían contribuir positivamente en la investigación de la parálisis braquial obstétrica asumiendo la responsabilidad de documentar y publicar correctamente los resultados de sus tratamientos así como la descripción y justificación de los mismos.

CONCLUSIÓN

El tratamiento conservador, así como terapia de restricción de movimiento (CIMT), la aplicación de kinesiotape en la extremidad afecta o incluso las inyecciones de toxina botulínica tipo A, parecen tener efectos beneficiosos sobre la parálisis braquial obstétrica.

Sin embargo, existe una falta de evidencia científica sobre sus efectos. Esto se debe principalmente a la escasez de literatura presente en las bases de datos sobre la eficacia de las mismas.

Además de ello, la mayor parte de los estudios de la presente revisión presentan poca calidad metodológica, lo que conlleva, a su vez, a contener grandes sesgos en los resultados. Es por ello por lo que no son del todo válidos para llegar a conclusiones fiables.

Por lo tanto, para determinar si el tratamiento conservador es eficaz o no en el tratamiento de la parálisis braquial obstétrica, son necesarios un mayor número de ensayos clínicos, con alta calidad metodológica, que tengan por objetivo establecer la efectividad de este tipo de tratamientos.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Zafeiriou DI, Psychogiou K. Obstetrical brachial plexus palsy. *Pediatr Neurol* 2008 Apr;38(4):235-242.
- (2) Aranda-Rodríguez C, Melián-Suárez A, Martín-Álamo N, Santana-Casiano I, Carballo-Rastrilla S, García-Bravo A. Estudio retrospectivo de 49 pacientes con parálisis braquial obstétrica: factores de riesgo, incidencia y evolución. *Rehabilitación* 2008;42(1):20-26.
- (3) Merlo MLM, Mata JF. *Fisioterapia en pediatría*. : McGraw-Hill Interamericana de España; 2003.
- (4) Tejerizo-López L, Monleón-Sancho F, Tejerizo-García A, Monleón-Alegre F. Parálisis del plexo braquial como traumatismo obstétrico. *Clínica e Investigación en Ginecología y Obstetricia* 2001;28(6):224-246.
- (5) Dogliotti AA. Current concepts in perinatal brachial plexus palsy. Part 2: late phase. Shoulder deformities. *Arch Argent Pediatr* 2011 Oct;109(5):429-436.
- (6) González OC. Terapia de restricción-inducción de movimiento (CIMT), una técnica de utilidad para terapeutas ocupacionales que trabajan en neurorehabilitación. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional* 2009(6):Pág. 9-15.
- (7) Vaz DV, Mancini MC, do Amaral MF, de Brito Brandão M, de França Drummond A, da Fonseca ST. Clinical changes during an intervention based on constraint-induced movement therapy principles on use of the affected arm of a child with obstetric brachial plexus injury: a case report. *Occupational therapy international* 2010;17(4):159-167.
- (8) ElKhatib RS, ElNegmy EH, Salem AH, Sherief AA. Kinesio arm taping as prophylaxis against the development of Erb's Engram. *Journal of Advanced Research* 2013;4(6):485-491.
- (9) Shin YB, Shin MJ, Chang JH, Cha YS, Ko H. Effects of Botulinum Toxin on Reducing the Co-contraction of Antagonists in Birth Brachial Plexus Palsy. *Annals of rehabilitation medicine* 2014;38(1):127-131.
- (10) Santamato A, Panza F, Ranieri M, Fiore P. Effect of botulinum toxin type A and modified constraint-induced movement therapy on motor function of upper limb in children with obstetrical brachial plexus palsy. *Child's Nervous System* 2011;27(12):2187-2192.
- (11) Heise CO, Gonçalves LR, Barbosa ER, Gherpelli JLD. Botulinum toxin for treatment of cocontractions related to obstetrical brachial plexopathy. *Arq Neuropsiquiatr* 2005;63(3A):588-591.

(12) Philandrianos C, Baiada A, Salazard B, Benaim J, Casanova D, Magalon G, et al. Management of upper obstetrical brachial plexus palsy. Long-term results of non-operative treatment in 22 children. *Ann Chir Plast Esthet* 2013 Aug;58(4):327-335.

(13) Abdel-Kafy EM, Kamal HM, Elshemy SA. Effect of modified constrained induced movement therapy on improving arm function in children with obstetric brachial plexus injury. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics* 2013;14(3):299–305.

(14) Bialocerkowski A, Kurlowicz K, Vladusic S, Grimmer K. Effectiveness of primary conservative management for infants with obstetric brachial plexus palsy. *International Journal of Evidence-Based Healthcare* 2005;3(2):27-44.

(15) Hospital ST. Louis. Neurosurgery Services (2014). www.stlouischildrens.org

(16) Medical criteria. *Neurología* (2014). www.medicalcriteria.com

(17) Hospital Universitario Central de Asturias. Servicio de Cirugía Plástica y Reparadora. www.hca.es

Escala de Mallet

Escala empleada para documentar los cambios funcionales del hombro y el brazo. Requiere la participación del niño por lo que está recomendado para niños mayores de 2 años. Se valoran 5 movimientos: abducción activa, rotación externa, mano a la nuca, mano hacia atrás y mano a la boca.


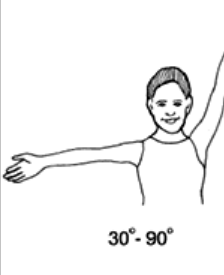













	II	III	IV
Abducción Activa	 Menos de 30°	 30° - 90°	 Más de 90°
Rotación externa	 0°	 Menos de 20°	 Más de 20°
Mano a la cabeza	 Imposible	 Con dificultad	 Fácil
Mano a la espalda	 Imposible	 Con dificultad	 Fácil
Mano a la boca	 Imposible	 Con dificultad	 Fácil

Figura 8: Escala de Mallet (15).

Medical Research Council (MRC)

Es una escala empleada en el examen del sistema nervioso periférico. El esfuerzo del paciente se clasifica del 0-5.

Grado 5	El músculo se contrae contra una resistencia completa.
Grado 4	Movimiento activo contra gravedad y resistencia pero menor que en el grado 5.
Grado 3	Movimiento activo contra la gravedad sin otra resistencia.
Grado 2	Movimiento solo con eliminación de la fuerza de la gravedad.
Grado 1	Solo se observa o siente un movimiento leve
Grado 0	No se observa ningún movimiento.

Figura 9: Medical Research Council (MRC) (16).

Toddler Arm Use Test (TAUT)

Se emplea para medir la efectividad de las intervenciones diseñadas para mejorar la función de la extremidad superior en niños con hemiparesia.

TAUT tasks used in assessments	
1	Strike a toy with hammer
2	Use markers for scribbling
3	Pick up snack
4	Pull lever
5	Push button
6	Remove puzzle pieces with large knob
7	Remove puzzle pieces with small knob
8	Squeeze horn
9	Remove ball
10	Place or throw ball
11	Remove phone (vertical orientation)
12	Remove phone (horizontal orientation)
13	Unclip clothes pin (weak spring) from the edge of vertical surface
14	Unclip clothes pin (moderate spring) from edge of vertical surface
15	Unclip clothes pin (strong spring) from edge of horizontal surface

Figura 10: Toddler Arm Use Test (TAUT) (7).

Toronto Active Motion Scale (TAMS)

Empleada para cuantificar la función de las extremidades superiores y para predecir la recuperación en niños con parálisis del plexo braquial. Evalúa la función motora de los flexores, extensores, abductores y rotadores externos de hombro además de los flexores de codo, supinadores radiocubitales y extensores de muñeca y dedos. Cada uno de los movimientos se puntúa en una escala del 1-7.

Observation	Muscle grade
<i>Gravity eliminated</i>	
No contraction	0
Contraction, no movement	1
Movement < ½ range	2
Movement > ½ range	3
Full movement	4
<i>Against gravity</i>	
Movement < ½ range	5
Movement > ½ range	6
Full movement	7

Figura 11: Toronto Active Motion Scale (TAMS) (8).

Gilbert Scale modificada (GS)

Esta escala se emplea para valorar la funcionalidad del hombro.

M0: Ausencia de contracción

M1: Contracción sin movimiento

M2: Desaparición del movimiento contra la gravedad

M3: Movimiento completo frente al peso correspondiente de la extremidad

Figura 12: Gilbert Scale adaptada y Tassin (GS) (17).

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

Figura 13: Escala PEDro.