



DIPUTACIÓN DE PALENCIA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Escuela de Enfermería de Palencia
"Dr. Dacio Crespo"

GRADO EN ENFERMERÍA

Curso académico (2019-20)

Trabajo Fin de Grado

**Evolución en los tratamientos y cuidados
en personas con parálisis cerebral.**

Revisión bibliográfica

Alumno: Manuel Duarte Pérez

Tutora: D^a Elena Esther Llandres Rodríguez

Mayo 2020

Palencia

ÍNDICE

GLOSARIO DE SIGLAS	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1.INTRODUCCIÓN	5
1.1. Evolución del concepto de parálisis cerebral.....	5
1.2. Prevalencia y causas de la parálisis cerebral.....	6
1.3. Sintomatología, tipos y diagnóstico de la parálisis cerebral.....	7
1.4. Tratamientos y cuidados de la parálisis cerebral	11
1.5. Justificación.....	15
1.6. Objetivos.....	16
2.MATERIAL Y MÉTODOS	17
3.RESULTADOS	20
3.1. Tratamientos farmacológicos más usados en la afectación motora	20
3.2. Terapias no farmacológicas.....	24
3.3 Terapias combinadas.....	27
3.4 Intervenciones neonatales para prevenir la parálisis cerebral	28
4.DISCUSIÓN	31
5.CONCLUSIÓN	36
6.BIBLIOGRAFÍA	37
7.ANEXOS	46

GLOSARIO DE SIGLAS

Abreviatura empleada	Descripción de la sigla	Traducción
ITB	Intrathecal baclofen	Baclofeno intratecal
COMP	Canadian Occupational Performance Measure	Desempeño ocupacional canadiense
EHI	Encefalopatía hipóxico-isquémica	
EVA	Escala visual analógica	
MAS	Modify Ashworth Scale	Escala de Ashworth modificada
ECA	Estudio clínico aleatorizado	
PC	Parálisis cerebral	
PCI	Parálisis cerebral infantil	
VR	Virtual Reality	Realidad virtual
GMFCS	Gross Motor Function Classification System	Sistema de clasificación de la función motora gruesa
MgSO ₄	Magnesium Sulphate	Sulfato de magnesio
BoNT-A	Botulinum Toxin Type A	Toxina botulínica tipo A

RESUMEN

La parálisis cerebral (PC), con una alta prevalencia, es la discapacidad más frecuente en niños. Son múltiples las causas que la desencadenan, dependiendo del periodo de aparición, y cuyo diagnóstico se suele realizar meses posteriores al nacimiento.

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica ha sido encontrar la mejor evidencia científica de los principales tratamientos empleados en la parálisis cerebral, a partir de la búsqueda bibliográfica realizada en diferentes bases de datos con la combinación del operador booleano AND y los correspondientes descriptores DeCS y MeSH. Después de una lectura detallada y la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión expuestos, se obtuvieron un total de 27 artículos expuestos a revisión.

En esta revisión bibliográfica se ha obtenido que la variedad de tratamientos encontrados es amplia, destacando el baclofeno intratecal y la toxina botulínica como principales fármacos para mejorar la espasticidad y la distonía, cuyo efecto se ve incrementado si se realiza junto a terapias complementarias. Por otro lado, destacan las terapias no farmacológicas, que van desde métodos convencionales de tratamiento hasta nuevas terapias alentadoras y novedosas surgidas a partir del avance tecnológico, en las que los cuidados de enfermería son vitales durante todo el proceso de la enfermedad.

Actualmente, el principal tratamiento para la parálisis cerebral es la prevención a partir de un diagnóstico precoz, pudiendo poner en marcha intervenciones tempranas para paliar los efectos negativos en el desarrollo neurológico, destacando el papel de la hipotermia terapéutica y el sulfato de magnesio (MgSO₄).

Después de la revisión realizada, se ha podido reflejar el importante papel que tiene enfermería en la calidad de vida del niño con parálisis cerebral, así como de los efectos beneficiosos de los tratamientos expuestos.

Palabras clave: parálisis cerebral, tratamiento, cuidados de enfermería, prevención.

ABSTRACT

Cerebral palsy is the most frequent disability in children, with a high prevalence. There are multiple causes that can produce it, depending on the period of appearance and whose diagnosis is usually made months after birth.

The main objective of this bibliographic review has been to find the best scientific evidence of the main treatments used in the cerebral palsy, from the bibliographic search carried out in different databases using the combination between the boolean operator "AND" and the corresponding descriptors DeCS and MeSH. After a detailed reading and application of a serie of inclusion and exclusion criteria, a total of 27 articles were obtained.

In this bibliographic review it has been obtained a great variety of treatments, highlighting intrathecal baclofen and botulinum toxin as and also the main drugs to improve spasticity and dystonia, the effect of which is increased if it is performed together with complementary therapies. On the other hand, non-pharmacological therapies stand out, ranging from conventional methods of treatment to encourage new and innovative therapies arising from technological advancement, in which nursing care is vital throughout the whole disease process.

Currently, the main treatment for cerebral palsy is prevention derived from an early diagnosis, and being able to implement early interventions to alleviate the negative effects on neurological development, focusing on the role of therapeutic hypothermia and magnesium sulfate (MgSO₄).

After finishing this review, it has been possible to identify the important role that nursing has in the quality of life of the child with cerebral palsy, as well as the beneficial effects of the exposed treatments.

Key words: cerebral palsy, treatment, nursing care, prevention.

1. INTRODUCCIÓN

1.1- EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE PARÁLISIS CEREBRAL

El término de parálisis cerebral (PC) ha ido cambiando a lo largo de los años y adquiriendo diferentes connotaciones para referirse a este trastorno.

La primera reseña acerca de esta patología fue dada por el cirujano inglés William Little en 1843, acuñándose como “Enfermedad de Little” en sus orígenes y que actualmente hace referencia a la diplejía espástica, la cual se describió como un trastorno caracterizado por la rigidez muscular. ¹

Tras dicha publicación en 1900, Phelps, después de diversos estudios, elaboró un tratamiento para los niños con PC basado en una terapia física a través del uso del empleo de órtesis y bloqueo de los nervios. ²

Posteriormente en 1957, el llamado “club de Little”, integrado por expertos en la materia, publicó una definición diferente para la PC expresándola como “un desorden permanente pero cambiante del movimiento y postura que aparece en los primeros años de vida, debido a un desorden no progresivo del cerebro que resulta en la interferencia durante su desarrollo”. ²

A finales del siglo XX, en torno a los años 80 y 90, un grupo de expertos realizó un nuevo estudio con el propósito de marcar la heterogeneidad de esta condición, llevando a lo que hoy conocemos con el término “paraguas”, englobando todos esos síntomas de dificultad motora no progresiva, que están en continuo cambio, debido a anomalías o lesiones producidas en el cerebro durante las primeras etapas del desarrollo. ²

Más tarde, en 2004 en Bethesda, Estados Unidos, un grupo de expertos reconocidos a nivel mundial presentaron la definición y clasificación tal y como se conoce ahora, donde la PC está descrita como un conjunto de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y de la postura, causados por limitaciones en la actividad y atribuidos a alteraciones graves no progresivas, ocurridas en el desarrollo cerebral del feto o del lactante. ²

Finalmente, la ASPACE (Asociación de la Parálisis Cerebral) la describe como “un trastorno global de la persona consistente en un desorden permanente (irreversible y persistente a lo largo de toda la vida) y no inmutable (no quiere decir que las consecuencias no cambien involutiva o evolutivamente) del tono, la postura y el movimiento (trastorno neuromotor), debido a una lesión no progresiva (no aumenta ni disminuye, es decir, no es un trastorno degenerativo) en el cerebro antes de que su desarrollo y crecimiento sean completos”³. Esta lesión puede generar la alteración de otras funciones superiores e interferir en el desarrollo del Sistema Nervioso Central; asimismo la define como “la dificultad para la transmisión de los mensajes enviados por el cerebro hacia los músculos”.⁴

1.2- PREVALENCIA Y CAUSAS DE LA PC

A partir de 1955, con la llegada de una vacuna para la poliomielitis, la PC se convirtió en el origen más frecuente de discapacidad durante la edad pediátrica.^{1,5}

Sobre mediados del siglo XX, los niños con PC no llegaban a superar la vida adulta. Actualmente, gracias al desarrollo de nuevas terapias de cuidados intensivos, rehabilitación y las tecnologías asistidas, entre el 65 % y el 90 % de las personas con PC viven hasta la edad adulta. Según la Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estados de Salud en el año 1999, se tasaban en unas 70.000 las personas mayores de 6 años que sufrían PC en España^{5,6}. Hoy en día, se estima que existen unas 120.000 personas con esta afección en España, mientras que su prevalencia en países desarrollados se estima de unos 2-2.5 casos por cada 1000 recién nacidos vivos.^{7,8}

Durante los últimos 50 años, aun produciéndose un aumento de 6 veces en los partos por cesárea, los cuales disminuyen el riesgo de PC, las tasas de PC se mantienen iguales⁹. Observando la cantidad de casos existentes, se puede contemplar que en España hay una carencia de literatura médica referente a la PC, principalmente en lo que se refiere a epidemiología, de la cual, en su gran totalidad, están centradas en el tratamiento sintomático, complicaciones o en la descripción de una serie de sucesos ocurridos.⁵

A pesar de los avances médicos, en muchas ocasiones no es posible averiguar las causas exactas de la PC, pero sí el momento de aparición de la lesión cerebral durante

el desarrollo del feto o bebé, cuyas consecuencias son comunes, cursando con una afectación del desarrollo cerebral. Por ello se distinguen 3 etapas: ^{7,10}

- **Periodo prenatal:** Malformaciones cerebrales congénitas, eventos vasculares (comprobado por pruebas de imagen del cerebro) e infecciones maternas. Siendo éstas las causas más comunes durante el primer y segundo trimestre del embarazo.

Se estima que entre un 70 y 80% de las ocasiones, la PC tiene su origen en factores prenatales. ²

- **Periodo perinatal:** Complicaciones durante el parto, en las que los niños con antecedentes de encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) neonatal tienen mayor predisposición a padecer hipoxia intraparto.
- **Periodo postnatal:** Infecciones y lesiones accidentales, (tales como accidentes de tráfico, ahogamientos etc.) y no accidentales. También se encuentran otras causas como son accidentes cerebro-vasculares y postcirugías de malformaciones congénitas.

Conocer los factores de riesgo y las causas que influyen en la PC es el objetivo más importante para desarrollar estrategias de prevención. ⁷

1.3- SINTOMATOLOGÍA, TIPOS Y DIAGNÓSTICO DE LA PC

Para reseñar los hallazgos clínicos de la PC, previamente se deben observar dos eventos cruciales: ⁸

- ✓ El *sufrimiento cerebral agudo neonatal*, el cual no determina la instauración de lesiones cerebrales permanentes.
- ✓ El *intervalo libre*, en el que se espera que el cerebro inmaduro alcance cierto grado de madurez para ver las lesiones causadas en la etapa pre y perinatal, en torno a los 3- 6 meses.

Los síntomas y las señales de la PC son muy dispares debido a la variedad tan grande de tipos y grados de discapacidad existentes.

Se observan inicialmente unos signos y síntomas tempranos en torno a los 18 meses de edad, aunque previamente el tono muscular puede estar ya reducido para pasar a esa hipertonía típica en un plazo de 3 a 6 meses. ¹¹

Pese a esto, se encuentran una serie de signos y síntomas que son generales en la mayoría de las personas con PC: ¹²

- ✓ *Ataxia* (falta de coordinación y control muscular al realizar movimientos voluntarios), con una pérdida de armonización muscular al ejecutar movimientos.
- ✓ *Espasticidad* (activación permanente, involuntaria o intermitente de los músculos), músculos rígidos o tensos derivando en movimientos abruptos y reiterados y reflejos aumentados (Ej. reflejo rotuliano).
- ✓ *Fragilidad* en brazos y piernas que conlleva a una marcha en puntas de pie.
- ✓ Tono muscular *hipertónico* (demasiado rígido) o *hipotónico* (demasiado laxo).
- ✓ *Babeo y disfagia* (dificultad para tragar), acompañado de dificultad para hablar.
- ✓ Temblores en piernas, brazos, manos o pies.
- ✓ Movimientos súbitos y descontrolados.
- ✓ En niños pequeños y bebés es típico el retraso en las habilidades motoras tales como sentarse, andar, gatear, etc.

Éstos pueden variar de unas personas a otras siendo en unos casos más leves y en otros más graves, apareciendo siempre dificultad en el movimiento y postura. La mayoría de estas manifestaciones son el resultado de problemas de los músculos y no de problemas cognitivos. ¹²

La PC se presenta de diferentes formas variando según la localización de la lesión y de sus secuelas motoras ¹³. La clasificación de la PC se puede hacer atendiendo a varios criterios como la topografía, las alteraciones del tono y el movimiento, neuropatología etc. ^{1,14}

Fisiológicamente, según el trastorno postural podemos encontrar los siguientes tipos: ^{14,15}

- **Parálisis cerebral espástica**: Está caracterizada por la hipertonía (incremento excesivo del tono muscular) añadido a movimientos de escasa coordinación y exagerados en los que las personas tienen dificultad para movilizar ciertas partes del cuerpo afectando a los músculos, principalmente a los que sujetan sus piernas, brazos y cabeza. Conlleva generalmente una pérdida de función de las células de la corteza o de la capa externa del cerebro. Es el tipo más frecuente, afectando en torno al 60-70% de las personas que padecen PC.

- **Parálisis cerebral disquinética o atetoide:** Caracterizada por movimientos descoordinados, involuntarios y lentos que empeoran con el cansancio y se mitigan en reposo, siendo nulos durante el sueño. Encontramos también trastornos del lenguaje. La PC atetoide es consecuencia del funcionamiento inadecuado de la parte central del cerebro con una elevada incidencia de trastornos neurosensoriales. Afecta a un 10-15% de las personas que padecen PC y está asociada a la hiperbilirrubinemia. ^{1,4}
- **Parálisis cerebral atáxica:** Se presenta con alteraciones claras de la coordinación y el equilibrio y se caracteriza principalmente por una hipotonía, en la que los reflejos osteotendinosos y la sensibilidad están disminuidos, pudiendo sufrir temblores intencionales al realizar algún movimiento voluntario. Dependiendo del nivel de la lesión, estas personas podrían caminar con normalidad, aunque generalmente lo harán de una forma variable e inestable. Ésta se da por una alteración cerebelosa, afectando a menos del 15% de las personas que padecen PC. ^{1,4,16}
- **Parálisis cerebral mixta:** Producida cuando la afectación cerebral se encuentra en varias de sus estructuras, siendo frecuente que el trastorno motor no sea “puro”, pudiendo existir diversas combinaciones. ^{4,17} Lo más frecuente es la combinación de los tres tipos citados anteriormente, siendo la más habitual la compuesta por la espástica y la atetósica. ¹

Según la parte del cuerpo dañada, podemos diferenciar: ^{1,14}

- **Hemiplejía o hemiparesia:** Producida cuando la discapacidad aparece exclusivamente en la mitad derecha o izquierda del cuerpo, es decir, viéndose afectado uno de los lados del cuerpo.
- **Diplejía o diparesia:** Cuando la afectación se da en 2 miembros del cuerpo.
- **Paraplejía:** Cuando están afectados los miembros inferiores, es decir la mitad inferior del cuerpo.
- **Monoplejía o monoparesia:** Cuando se encuentra afectado un solo miembro del cuerpo.
- **Triplejía o tri paresia:** Cuando se encuentran afectados tres miembros del cuerpo.
- **Cuadriplejía o cuadriparesia/Tetraplejía:** Se presenta una discapacidad en los cuatro miembros del cuerpo, es decir, los dos brazos y las dos piernas.

Según el grado de dependencia que presenta (definido por la extensión de la lesión cerebral) podemos encontrar: ^{1,14}

- **Parálisis cerebral leve:** La persona presenta alguna alteración física, siendo totalmente independiente.
- **Parálisis cerebral moderada:** La persona presenta dificultades necesitando ayuda para realizar ciertas actividades o necesitándose de apoyos técnicos u ortopédicos.
- **Parálisis cerebral grave:** La persona presenta falta de autonomía/independencia, necesitando apoyos para la mayoría de las actividades de la vida diaria y requiriendo de un equipo especial o silla de ruedas.

El diagnóstico de la PC es fundamentalmente clínico diferenciándose 2 formas: ^{8,17,18}

- **Diagnóstico etiológico:** En el que se comprueba el inicio de la PC, es decir, si el origen es pre, peri o postnatal. Para ello se realizan una serie de pruebas detalladas tales como neuroimagen, estudios de laboratorio, electrofisiológicos y finalizando con estudios genéticos y metabólicos, todo ello para redactar una buena historia clínica.
- **Diagnóstico diferencial:** Ayuda a evitar a llegar a un diagnóstico erróneo, ya que multitud de enfermedades metabólicas y neurodegenerativas desarrolladas en curso lento tienen síntomas y signos similares a los de la parálisis cerebral infantil (PCI).

Según sugiere la Academia Americana de Neurología y la Sociedad de Neurología Pediátrica, la realización de una historia clínica y un examen físico detallado son fundamentales para el diagnóstico de una persona sospechosa de PC. ⁸

Cabe destacar los criterios diagnósticos de Levine para determinar la PC, los cuales describen que deben aparecer al menos cuatro de los siguientes síntomas:¹

- ✓ Patrones anormales de postura y movimiento.
- ✓ Patrones anormales en el movimiento que controla la articulación de las palabras.
- ✓ Estrabismo.
- ✓ Alteración en el tono muscular.

- ✓ Alteración en el inicio y evolución de las reacciones posturales.
- ✓ Alteración en los reflejos.

Tanto la definición como la clasificación necesitan ser replanteadas debido al avance en las técnicas modernas de imágenes cerebrales, las cuales impulsan nueva materia acerca de la lesión cerebral. ¹⁹

1.4- TRATAMIENTOS Y CUIDADOS DE LA PC

Para realizar un adecuado tratamiento de la PC es fundamental que su diagnóstico se realice lo más temprano posible para que el niño/a pueda desarrollar al máximo sus capacidades, tanto intelectuales como físicas. ¹

Los cuidados y el tratamiento no van a ser permanentes, sino que irán cambiando según vaya creciendo y evolucionando el niño/a. ¹ El tratamiento de la alteración motora se puede dividir en cuatro pilares fundamentales.

En primer lugar, destacan las terapias o tratamientos no farmacológicos como la fisioterapia para evitar la denominada atrofia por desuso, la cual consiste en el deterioro de los músculos que no se usan y evita que los músculos se queden en una hipertonía (contractura), mejorando el desarrollo motor. ^{1,20}

Los métodos convencionales empleados en la actualidad son: ^{8,20}

- **Método Bobath:** Es una terapia especializada en la que los padres tienen una labor crucial, está basada en tratar la descoordinación de la postura y el movimiento consecuencia de las lesiones neurológicas. Es el más difundido y usado en Europa en los últimos 30 años. Se resume en equilibrar y potenciar las partes menos afectadas del cuerpo en cuanto a la funcionalidad y movilidad.
- **Método Vöjta:** Se basa en la excitación de reflejos posturales específicos como herramienta para obtener movimientos coordinados, usando estimulación propioceptiva y facilitando la aparición de funciones innatas desarrolladas durante los primeros años de vida como son el gateo, volteo y la marcha. Adecuado para lactantes y niños, aunque puede extenderse hasta la edad adulta.

- **Método Peto:** Llamado también educación conductiva, está basado en la rehabilitación integral del niño, obteniendo de esta manera el mayor grado de independencia posible, ya que el sistema nervioso tiene la capacidad de reestructurarse y reemplazar funciones alteradas, las cuales se logran a través del aprendizaje, inculcando una rutina y unas actividades diarias en el niño.

- **Método de Le Métayer:** Consiste en la reeducación psicomotriz según el grado de discapacidad del niño/a.

- **Método Therasuit:** Inventado en Rusia, está basado en la implantación de una órtesis blanda y dinámica para paliar los efectos negativos de la atrofia muscular y la osteoporosis. Los principales trajes usados eran los denominados Theratogs (vestimenta de lycra que ejerce una fuerza de compresión en el cuerpo) y Therasuit (ortesis propioceptiva encargada de alinear el cuerpo).

- **Método Doman-Delacato:** Basado en reorganizar el movimiento a través de esquemas de repetición de los movimientos que presentan los reptiles y los anfibios.

La terapia asistida con perros (canoterapia) y con caballos (hipoterapia) son otras técnicas usadas en pacientes con PC, aunque menos extendidas. Se están desarrollando también, nuevas terapias basadas en musicoterapia y ayudas tecnológicas (como la realidad virtual (VR), en la que el usuario interactúa con objetos virtuales, desarrollando destrezas motoras muy similares a la vida real), para ver la evaluación e intervención psicomotora en niños con PC. Aparte de estos métodos podemos encontrar otros dispositivos o sistemas de adaptación ortopédicos que ayudan a mejorar la calidad de vida de los pacientes. ^{8,20}

Indistintamente del método usado, la cooperación entre el cirujano ortopédico y el ortopedista es fundamental para prevenir trastornos secundarios por los desequilibrios musculares presentes en los niños. ⁸

En segundo lugar, encontramos las terapias farmacológicas o farmacoterapia, destacando dos vías diferentes: ^{1,8}

- **Fármacos por vía oral:** Los más utilizados son el diazepam, tizanidina, lamotrigina, dantrolene, baclofeno, clonidina, gabapentina entre otros. Empleados principalmente para el tratamiento de las convulsiones y el control de la espasticidad.
- **Fármacos por vía parenteral:** Encontramos como principales las *inyecciones de toxina botulínica* (neurotoxina que ejerce su acción en la unión neuromuscular mejorando la espasticidad provocada por la PC) y *el baclofeno intratecal* (ITB) (ayuda a reducir el tono muscular anormal).

Entre los tratamientos quirúrgicos encontramos dos tipos principales de cirugía: ^{1,8}

- **Cirugía ortopédica:** Que depende del tipo de afectación. Consiste en tratar la espasticidad y los músculos tensos, por medio de una incisión sobre el músculo afectado, aliviando de esta manera la tensión.
- **Neurocirugía:** En la que se incluyen dos técnicas, la *bomba baclofenointratecal* (reservorio colocado en la piel justo debajo del abdomen, conectado a través de un catéter al espacio subaracnoideo, por medio del cual, se administra baclofeno, medicamento antiespasmódico adecuado en pacientes con espasticidad moderada- grave) y la *rizotomía dorsal selectiva* (cirugía de los nervios de la médula espinal que van desde los músculos al cerebro, seccionando partes diminutas de estos nervios para disminuir el tono muscular, cuyo objetivo es la disminución de los estímulos que van a los músculos de las piernas, disminuyendo de esta forma la espasticidad).

Existen, actualmente, otras terapias encaminadas a la prevención, como es la neuroprotección con hipotermia inducida, en la que los cuidados de enfermería son fundamentales durante todo el proceso. ²¹

La hipotermia inducida, consiste en lograr una disminución de la temperatura corporal por debajo de 35° C, pero nunca llegando a los 32°C, aplicando frío terapéuticamente. Sus beneficios residen en una demanda de oxígeno menor por parte de los órganos vitales (cerebro, riñón, corazón), protegiéndolos a través de un aumento del riego coronario, aumento de la perfusión miocárdica y una disminución de la frecuencia cardíaca. Es muy utilizada en unidad de cuidados intensivos en neonatos que padecen sufrimiento fetal durante el parto. ²²

Los cuidados de enfermería durante todo el proceso se realizan durante tres fases claves:²³

- Fase de enfriamiento o inducción: Teniendo un riguroso control de la temperatura corporal, control de constantes, así como de probables hipoglucemias. Buen manejo de la vía aérea. Monitores de encefalografía (conociendo los cambios básicos de registro) y tener canalizada una vena u arteria umbilical.
- Fase de mantenimiento: Con el objetivo de mantener la temperatura sin oscilaciones drásticas, a través de control de temperatura rectal. Vigilar la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y presión arterial (>40 mm Hg). Cambios de posición para evitar la aparición de úlceras por presión etc.
- Fase de recalentamiento: Debe hacerse paulatinamente, de esta manera se preservan los beneficios del enfriamiento. Se debe realizar una monitorización estrecha de las constantes vitales, e ir aumentando la temperatura de 0,5 °C en 0.5 °C. Vigilar las glucemias. Realizar cambios posturales etc.

Otras terapias preventivas empleadas en la actualidad son las técnicas de neuroimagen preventiva, así como de tratamientos neuroprotectores, como es la aplicación de sulfato de magnesio (MgSO₄) a embarazadas con riesgo de que el feto pueda desarrollar PC.

1.5- JUSTIFICACIÓN

La PC se ha convertido en la primera causa de discapacidad en la edad infantil, sin embargo, a pesar de la multitud de avances en medicina, según los estudios, la PC sigue siendo una enfermedad irreversible.

Gracias a la evidente evolución terapéutica de la PC desde sus inicios y los avances en las nuevas tecnologías, este trabajo refleja los diferentes tratamientos empleados tanto farmacológicos como no farmacológicos, destinados tanto a la afectación motora como a la prevención de dicha enfermedad. Por ello, actualmente, se está trabajando mucho en la prevención de esta afección y de sus posibles secuelas, situación que lleva al desarrollo de nuevas técnicas en cuanto a tratamientos y cuidados, basados en ayudar a mejorar la calidad de vida de estos niños/as que la padecen y que son motivo de estudio y de revisión.

Con este trabajo, se pretende, mostrar la variedad de terapias, que se están dando durante los últimos años, mostrando los beneficios que éstas aportan a los niños con PC.

Los profesionales sanitarios y especialmente enfermería deben conocer la utilidad de los tratamientos que se dan en la actualidad en la PC y de este modo, poder prestar los mejores cuidados posibles, reconociendo e identificando los principales efectos adversos, así como los beneficios de éstos. De esta manera, se podrán elaborar recomendaciones para la familia del niño/a con PC acerca de las posibilidades actuales de tratamiento y de los mejores cuidados existentes. Por ello, en este trabajo se quiere conocer también el papel de la enfermería en este ámbito, ofreciendo una visión general de las terapias desarrolladas en la actualidad.

1.6- OBJETIVOS

Objetivo general:

- ✓ Encontrar la mejor evidencia científica de los principales tipos de tratamientos empleados en la PC, tanto farmacológicos como no farmacológicos, así como las intervenciones enfocadas en la prevención.

Objetivos específicos:

- ✓ Conocer la evolución de los tratamientos más usados en la actualidad.
- ✓ Describir los beneficios que aportan estos tratamientos sobre la afectación motora en niños con PC.
- ✓ Conocer el papel que desempeña enfermería en el seguimiento de la enfermedad, así como, en el control y prevención de los posibles efectos adversos de dichas terapias.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo presentado, es una revisión bibliográfica narrativa, basada en la evidencia científica presente actualmente, acerca del tema planteado.

Bases de datos consultadas

Para la realización de este trabajo de fin de grado de enfermería, primeramente, se ha procedido a realizar la búsqueda bibliográfica a través de las siguientes bases de datos:

- ✓ MEDLINE (Biblioteca Nacional de Medicina de EEUU), facilitado el acceso gratuito en la base de datos PUBMED.
- ✓ COCHRANE LIBRARY
- ✓ DIALNET (Universidad de La Rioja)
- ✓ SciELO-Salud Pública (BIREME)
- ✓ MEDES (Medicina en español).

Términos empleados/Palabras clave

La búsqueda bibliográfica fue realizada a través de palabras clave específicas o descriptores, escogidas a través de MeSH (Medical Subject Headings) y los DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud), los cuales se adjuntan en la tabla 1.

Lenguaje libre	DeCS	MeSH
Parálisis cerebral	Parálisis cerebral	Cerebral Palsy
Cuidados de enfermería	Atención de enfermería	Nursing Care
Tratamiento	Terapéutica	Therapeutics
Prevención	Prevención de enfermedades	Disease prevention

Tabla 1. Descriptores búsqueda bibliográfica.

Fuente: Elaboración propia

Periodo de búsqueda de los artículos

La búsqueda de información fue llevada a cabo durante los meses de enero de 2020 y marzo de 2020 ambos incluidos.

Criterios empleados para la elección de artículos

Para la elección de los artículos se emplearon una serie de criterios de inclusión (características que tienen que tener los diversos estudios) y criterios de exclusión (características que no deben de tener los diferentes estudios).

Los *criterios de inclusión* empleados fueron:

- ✓ Artículos publicados entre los años 2015 y 2020.
- ✓ Artículos con disponibilidad de texto completo gratuito.
- ✓ Artículos realizados en niños y adolescentes.

Los *criterios de exclusión* empleado fueron los siguientes:

- ✓ Artículos en un idioma diferente al español o al inglés.
- ✓ Artículos que se centren únicamente en fisioterapia.
- ✓ Artículos en los que la PC tiene un papel secundario o no están centrados en ella.

Estrategia de búsqueda

La ecuación de búsqueda realizada en las diferentes bases de datos se muestra en la tabla 2 (véase en anexo 1). Cabe destacar que todas las combinaciones fueron con el operador booleano AND y los filtros empleados fueron similares en todas las bases de datos, encontrando mayor variedad de artículos en PUBMED y COCHRANE LIBRARY.

Los artículos obtenidos, en su gran mayoría, eran sobre tratamientos en general, basados en farmacoterapia y terapias rehabilitadoras. En cuanto a la búsqueda a cerca de los cuidados de enfermería y los tratamientos en los que desempeña un papel importante, estos fueron escasos, encontrando poca variedad de artículos.

A partir de la búsqueda redactada anteriormente y una lectura detallada, se ha procedido a la elección de los artículos, los cuales analizan los diversos tratamientos, tanto farmacológicas como no farmacológicas, así como diversas intervenciones preventivas encaminadas a paliar la PC o de disminuir el número de complicaciones que se puedan dar. Todo ello relacionado con la importancia de enfermería durante el proceso terapéutico. Los artículos están centrados generalmente en la afectación

motora, destacando variables propias de esta, como es: la velocidad de la marcha, la espasticidad, el tono muscular, el rango de movilidad articular (ROM) etc.

Finalmente, tras realizar la búsqueda en las bases de datos citadas, se obtuvieron un total de 3462 artículos, a través de las diferentes estrategias de búsqueda, como son el empleo de los criterios de inclusión y exclusión expuestos posteriormente, así como de una lectura detallada de los artículos, fueron escogidos un total de 27 artículos.

Una vez escogidos los artículos más relevantes para dicho trabajo, se ha procedido a la extracción de resultados.

La elección de los artículos escogidos se representa en el siguiente diagrama de flujo:

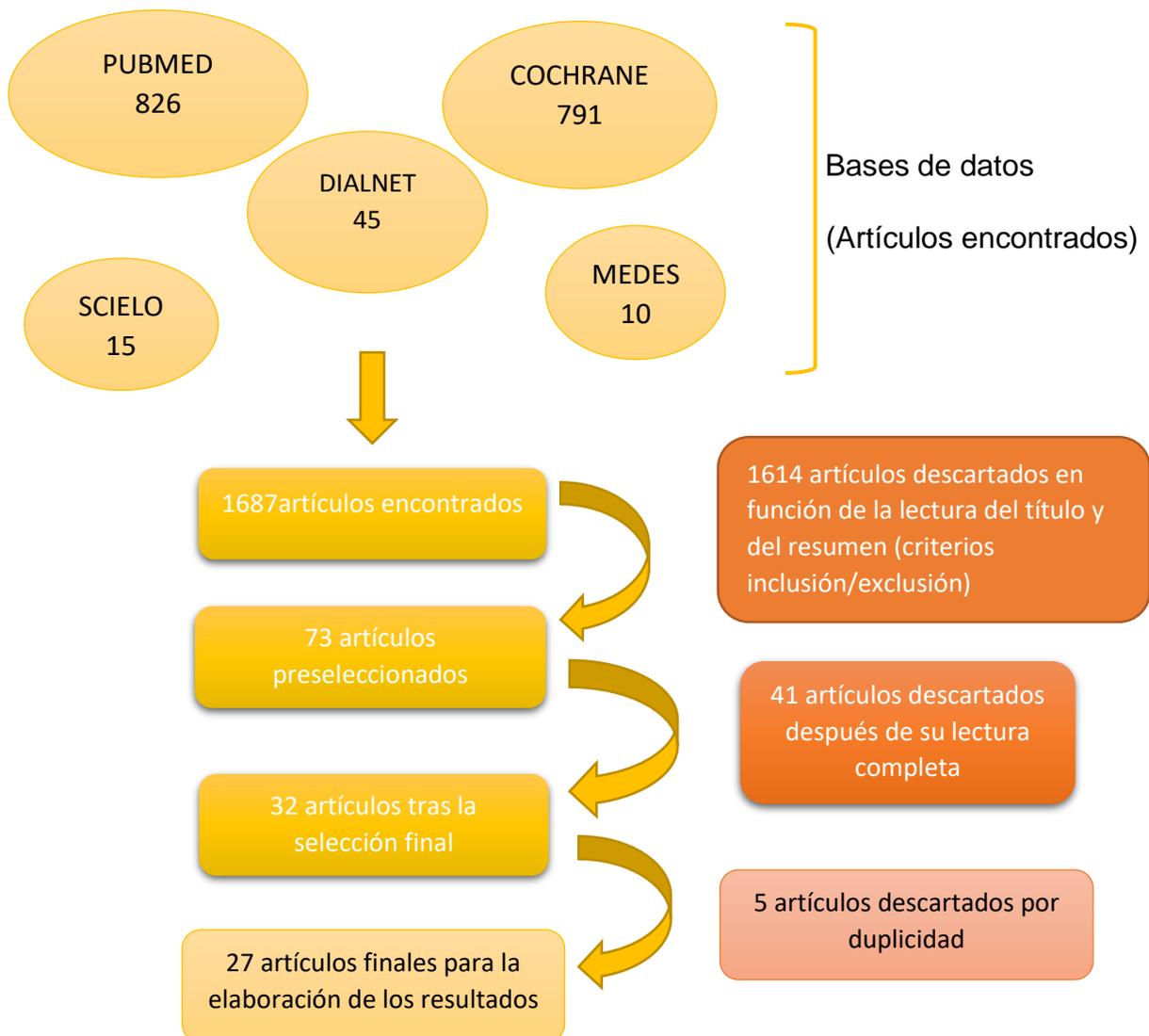


Diagrama de flujo: bases de datos y obtención de los artículos elegidos

Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS

Tras llevar a cabo las estrategias de búsqueda, descritas anteriormente, se obtuvieron un total de 27 artículos, representados en diferentes tablas (véanse en anexo 2). El análisis de su contenido, será posteriormente recogido en las siguientes categorías:

- Tratamientos farmacológicos en la afectación motora (9 artículos).
- Terapias no farmacológicas (8 artículos)
- Terapias combinadas (4 artículos).
- Intervenciones tempranas para prevenir la PC (7 artículos).

Algunos de los artículos, podrían haber sido agrupados en varias de las categorías planteadas, debido a sus características, pero se clasificaron en función del contenido global que presentaba el documento, excepto 1 artículo que se clasificó en 2 apartados por su importancia.

A continuación, se presentan los aspectos más destacados, extraídos de cada uno de los artículos seleccionados, para la elaboración de la revisión.

3.1 Tratamientos farmacológicos más usados en la afectación motora

Dentro de este apartado, se incluyen 9 artículos basados en farmacoterapia aplicada en la afectación motora, derivada principalmente de la espasticidad, el tono muscular y la distonía. Los principales tratamientos farmacológicos empleados en la actualidad, les podemos dividir en tres grupos: artículos que hablan de las inyecciones de toxina botulínica tipo A (BoNT-A) (4 artículos), artículos que hablan del ITB (3 artículos) y otras intervenciones farmacológicas (2 artículos).

3.1.1. Toxina botulínica tipo A (BoNT-A)

En la revisión bibliográfica de *Strobl W et al.*²⁴ del año 2015 que trata sobre las indicaciones de uso de la BoNT-A, refieren que la toxina botulínica se ha convertido en una modalidad importante para el tratamiento del movimiento espástico en niños con PC. Las recomendaciones en relación dosis/efecto, se realizan teniendo en cuenta una serie de factores (tabla 3, anexo 2). Para ello hay que definir unos objetivos de tratamiento, los cuales son: mejora de la función (incluyendo la marcha), manejo del dolor, mejora de la postura y posibilitando una atención continuada. En cuanto a las inyecciones, estas deben ser a varios niveles (varios músculos a la vez) y

focalizada, ya que se mejora la alineación de la articulación, sobre todo, en las extremidades inferiores; la dosis dependerá del tipo de BoNT-A empleada (tabla 3, anexo 2).²⁴

También *Strobl W et al.*²⁴ muestra que los intervalos de inyección son más efectivos frente a los anuales, en el pie equino. En los niños pequeños, el tratamiento con BoNT-A se centra en los músculos espásticos que están en desarrollo a través de inyecciones repetidas, mostrando grandes beneficios y previniendo o retrasando la aparición de contracturas fijas, lo que ayuda a una reducción del número de intervenciones quirúrgicas posteriores.²⁴

En el estudio retrospectivo de *Alcocer Gamboa MA et al.*²⁵ del 2019, donde se estudió la efectividad de la BoNT-A en 79 pacientes pediátricos (94.9% con PC), se muestra que un 24% de los pacientes estudiados, mostró mejorías en al menos una de las articulaciones tratadas con BoNT-A, mejorando los valores del sistema de clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) (véase anexo 3), todo ello tras recibir mayor número de aplicaciones que el resto de pacientes. La BoNT-A posibilita un mejor control motor gracias a la elongación de los diferentes músculos inyectados, permitiendo el crecimiento muscular, el desarrollo de tareas, así como una mejora en la función junto con el apoyo de otras terapias complementarias, todo ello durante el periodo de eficacia, reflejado en una mejor puntuación en la escala de Ashworth modificada (MAS) (véase anexo 4). La mejoría, tanto en la rigidez como en la movilidad, se da desde la primera inyección, mostrando efecto a los 2 o 3 días, alcanzando el pico de mejora al mes, y manteniéndose aproximadamente, entre 3 y 4 meses. Estos autores recomiendan realizar una valoración a las 2 o 3 semanas de la aplicación con controles posteriores cada 2 o 3 meses, sin posponerlos más allá de 4 meses, de esta manera, se permite una valoración de la eficacia y de la seguridad. Otra de las recomendaciones es no aplicar la próxima dosis de toxina botulínica antes de los 3 meses, ya que se podrían formar anticuerpos que rechacen la BoNT-A, perdiendo su efecto.²⁵

Según el estudio de *Blumetti FC et al.*²⁶ del 2019, tras la revisión de la inyección de BoNT-A frente a la fisioterapia, el placebo, yesos por debajo de la rodilla y férula en la pierna, no se encontraron mejorías significativas respecto a estas intervenciones, obteniendo una calidad muy baja en todo los ECA revisados, a pesar de ello, sí que

se habla de la mejoría que la toxina botulínica presenta en los niños con PC: aumentando el rango de movimiento (ROM), beneficios en el patrón de la marcha y un alivio significativo de los espasmos musculares. ²⁶

Finalmente, en la revisión sistemática de 2016 de *Kahraman A et al.*²⁷ sobre si se deben repetir las inyecciones de toxina botulínica, utilizaron la GMFCS (véase anexo 3) en todos los pacientes y estudios. Se comprobó que el efecto fisiológico de BoNT-A permanece en las terminales nerviosas entre 12 y 16 semanas, pudiendo continuar hasta el año y medio dependiendo de las características del músculo inyectado. En cuanto a los intervalos de dosis, al igual que *Alcocer Gamboa MA et al.*²⁵, deben ser de al menos 3 meses de diferencia, para que no se creen anticuerpos contra la BoNT-A, variando entre los 3 meses y 12 meses. Descubrieron que se produce una mejoría significativa en la ROM durante las primeras y segundas inyecciones en comparación con las aplicaciones posteriores, además la espasticidad disminuyó en todos los estudios revisados. Sugieren que deben realizarse más investigaciones a cerca del número de inyecciones de BoNT-A y el intervalo entre ellas. ²⁷

3.1.2. Baclofeno intratecal (ITB)

Según el análisis individual de objetivos realizado a 6 centros pediátricos, *Yee Liew Y et al.*²⁸ (2018), evaluaron el efecto de la ITB a los 6 y 12 meses de su aplicación, a través de la escala de desempeño canadiense (COPM), basada en la capacidad que tienen las personas para desarrollar las actividades de la vida diaria con el fin de encontrar su cuidado personal. A todos los niños se les aplicó el mismo modelo de bomba de infusión ITB, con una dosis media de 75mcg. Durante la reevaluación entre los 6 y 12 meses, no hubo cambios significativos entre ambos periodos, pero a los 6 meses los padres informaron de un aumento en los puntajes promedio de satisfacción y un aumento de los puntajes de rendimiento promedio de 2 puntos o más en la COMP, obteniendo una mejora en el posicionamiento, en el rendimiento y disminución del tono muscular según la GMCFS. ²⁸

Anteriormente, en el estudio de cohortes retrospectivo de 2017, *Eek MN et al.*²⁹ evaluaron el efecto de la ITB en 25 niños con PC discinética, midiendo la distonía y el tono muscular a través de diversas escalas (tabla 8, anexo 2). Se observó una disminución de un 78% de la distonía en reposo y de un 48% durante la actividad, así como una disminución del tono muscular. Todo esto se evaluó tras la valoración de

los padres, los cuales, informaron de mejoras en las actividades de la vida diaria: comunicación, sentado, función motora fina y mejora del sueño; mostrando también un descenso del nivel del dolor que sufrían estos niños con PC. ²⁹

Finalmente, en el ECA realizado por *Bonouvrié LA et al.*³⁰ en 2019, se comparó el efecto de la bomba de ITB versus el placebo en 36 niños con PC discinética severa. Tras la información aportada por los padres y la reevaluación a los 3 meses se observa que la ITB tiene un efecto significativamente superior en el logro de objetivos frente al placebo, así como una disminución en la distonía. Cabe destacar que ambos grupos, siguieron tomando su medicación oral habitual para el tono muscular: el baclofeno y el trihexifenidilo. ³⁰

3.1.3. Otras intervenciones farmacológicas

*Fehlings D et al.*³¹ en 2018, revisaron sistemáticamente la eficacia de los principales medicamentos usados para la distonía. Solo se encontraron evidencias firmes para el uso de la ITB y de la estimulación eléctrica profunda, no habiendo recomendaciones, para la medicación oral (tabla 10, anexo 2), al no encontrar efectos positivos de su empleo en la distonía, aludiendo que, los medicamentos orales, generalmente, se recomiendan por opiniones de expertos, aunque hay una falta de evidencia de su efectividad. ³¹

En la revisión sistemática de *Ostojic K et al.*³² de 2018, se analizó el dolor, que más comúnmente se da en la PC, con el objetivo de comprobar las intervenciones más efectivas para su control. El dolor secundario a las inyecciones de BoNT-A era paliado, principalmente, con óxido nitroso inhalado con crema anestésica y ketamina con midazolam, encontrando buenos resultados y una disminución del dolor.

Las terapias ITB son los tratamientos más efectivos en el manejo del dolor derivado de la hipertonía, en los que enfermería debe informar de la evolución del dolor, a través, del seguimiento de los pacientes y de las escalas de dolor, como es la escala visual analógica (EVA) (véase anexo 5), realizadas a los niños con PC. En cuanto al dolor postoperatorio, mostró evidencia significativa el tratamiento con analgesia epidural continua con bupivacaina y el MgSO₄, demostrando que el mejor modelo terapéutico es la infusión continua con dosis de acuerdo al tipo de paciente. ³²

3.2 Terapias no farmacológicas

Las terapias no farmacológicas han ido avanzando a lo largo de la historia, gracias a las nuevas tecnologías y avances médicos. Este apartado se divide en 3 categorías diferentes: métodos convencionales (3 artículos), el rol de la enfermera en los niños con PC (2 artículos) y las nuevas tecnologías usadas en el tratamiento de la PC (3 artículos).

3.2.1. Métodos convencionales

Método Bobath

*Enireb García MD et al.*³³ en su revisión narrativa en 2017, desarrollan la importancia del método Bobath, tanto en el lenguaje como a nivel motor. Las “posturas de reflejos”, es decir, poner al niño en posturas contrarias a las que desarrolla de manera habitual, muestran mejoras significativas a nivel motor. Por otro lado, desarrollar y facilitar los movimientos y posturas normales por medio del enderezamiento (mantener la cabeza y el cuello alineados con el tronco) y el equilibrio, provocan un cambio positivo en el niño con PC al mejorar la postura. Enuncian que todo ello debe realizarse normalizando el tono muscular previamente, en el que el trabajo en equipo de los profesionales sanitarios y una buena educación sanitaria a los padres y cuidadores es fundamental para la realización de los ejercicios (efectivos y seguros), obteniendo mejores resultados en el desarrollo motor, así como en la reeducación tanto del habla, como del lenguaje a través del cual se expresan los niños.³³

Método Vojta

En el ECA de 2018 de *Young Ha S et al.*³⁴ realizado a 10 niños con PC, se comparó la fisioterapia convencional con el método Vojta, basado en la realización de una serie de ejercicios como son, el giro postural y el arrastramiento reflejo de los movimientos. Tras varias sesiones a la semana durante un tiempo prolongado de estos ejercicios se logra un aumento en la fuerza muscular, mejorando el control motor. Esta mejora se ve reflejada también en el sistema respiratorio, debido a que se produce un incremento del movimiento del diafragma y de la presión abdominal durante la inspiración, mejorando la capacidad respiratoria y el desarrollo motor. Uno de los principales beneficios es que los niños con PC adquieren una posición sentada más correcta y alineada.³⁴

Método Therasuit

En el estudio cuasiexperimental de *Martins E et al.*³⁵ en el año 2019, se analizaron los efectos del Therasuit sobre la marcha en las extremidades inferiores (tabla 14, anexo 2) en 7 niños. El uso de Therasuit (con o sin elásticos) favorece el patrón de la marcha al aumentar los ángulos de extensión de las articulaciones, con mejores efectos sobre la articulación del tobillo y disminuyendo el nivel de flexión de la cadera en el momento inicial de apoyo, en ambas extremidades inferiores. Gracias a ello, los niños con PC mejoran el control dinámico con mejores patrones de la marcha.³⁵

3.2.2. Rol de enfermería en la PC

En 2019 *Barrón Garza F et al.*³⁶ en su estudio observacional analítico prospectivo, refieren que los niños con PC debido a su grado de discapacidad y los trastornos agregados que presentan (tabla 15, anexo 2), les convierte en personas con una mayor vulnerabilidad, requiriendo cuidados de enfermería, así como, una continua atención para mejorar su calidad de vida.³⁶

Uno de los problemas más requeridos en atención primaria por los niños con PC son los problemas urológicos, *Barrón Garza F et al.* enuncian que, a mayor problema motor, las posibilidades de alteraciones urológicas incrementan. En este aspecto, enfermería desempeña un papel importante en el seguimiento de estas patologías urinarias y en el control y detección de posibles complicaciones. La enfermera debe ser la encargada de la realización de programas de control de esfínteres, ya que un mal control, triplica el riesgo de infección urinaria. Además, es la encargada de la vigilancia continua y la encargada de detectar estos trastornos lo antes posible, para mejorar los autocuidados y la calidad de vida de estos niños.³⁶

Por otro lado, *Fernández Tuñas MC et al.*³⁷ en su estudio de 2015 sobre los cuidados neonatales en la hipotermia terapéutica, refieren que saber identificar las complicaciones de este proceso por parte de enfermería (vigilancia y control) es elemental, debido a que se puede producir un estrés en el neonato, produciéndose un efecto no deseado. Estos signos y síntomas son:³⁷

- ✓ Hipertensión arterial neonatal, valores mayores de 92.5 mmHg en la presión sistólica y mayores de 60 mmHg en la presión diastólica (Tensión arterial normal en un recién nacido: 64/41mmHg)

- ✓ Incremento de la frecuencia cardíaca neonatal por encima de 120 latidos/minuto en estado de hipotermia (Frecuencia cardíaca normal en neonatos 120-190 lpm).
- ✓ Aparición de escalofríos.

En segundo lugar, *Fernández Tuñas MC et al.* explican la importancia de los cuidados de enfermería durante este proceso, destacando una serie de actividades que la enfermera debe seguir (tabla 16, anexo 2), con las cuales se consigue una reducción considerable del número de complicaciones y secuelas que puedan surgir, disminuyendo así la tasa de PC.³⁷

3.2.3. Nuevas tecnologías

Realidad virtual/Virtual Reality (VR)

*Oliveira JM et al.*³⁸ en su estudio de 2016, elaboraron un programa de rehabilitación a través de la VR, basada en juegos funcionales. Este modelo denominado “Leap Motion”, permite tanto la rehabilitación motora como la cognitiva, siendo una herramienta eficaz en los niños con PC. Las actividades realizadas, deben ser registradas a través de sensores de movimiento y electroencefalográficos, para llevar un control de la actividad que se está ejecutando y de esta manera ver el progreso. Los juegos deben ser lúdicos, creando un ambiente confortable para el niño y con diferentes niveles o fases que se deben ir superando, incrementando así la efectividad y la motivación durante la rehabilitación.³⁸

Por otro lado, *Chen Y et al.*³⁹ en su estudio revisó la evidencia actual sobre la VR. Los videojuegos existentes en la actualidad pueden ser usados para la rehabilitación de los niños con PC, entre lo que destaca la Nintendo Wii ®. Después de analizar sus efectos tanto en los brazos, como en la deambulación y en el control postural, se ha comprobado el beneficio de la VR respecto a las terapias convencionales de rehabilitación motora. Estos juegos mejoran las habilidades motoras desde muchos ámbitos: en el niño (aumento de motivación y compromiso cognitivo), en el propio juego (desarrollo de diversas tareas virtuales similares al entorno real, que hay que ir superando) y en los cuidadores o padres (método sencillo, que puede ser aplicado en cualquier casa, sin esfuerzo de requerir de conocimientos específicos).³⁹

Terapia robótica

La marcha es uno de los principales problemas en la PC, gracias a las nuevas tecnologías han surgido nuevas terapias robóticas, que ayudan a minimizar este problema, como enuncia *Bayón C et al.*⁴⁰ en su estudio de 2018, en el cual elaboraron un programa de terapia robótica fundamentado en ejercicios de potencia y de fuerza, recreando un escenario real con ayuda de una plataforma robótica denominada “CP Walker”. Esta terapia produce efectos alentadores tanto en la velocidad de la marcha, como en la distancia recorrida a medida que aumentan el número de entrenamientos, siendo los efectos inmediatos y manteniéndose a lo largo de la 2ª fase y final de entrenamiento. La ganancia de fuerza y potencia es progresiva (por niveles), produciéndose un aumento de la ROM.⁴⁰

3.3. Terapias combinadas

*Fonseca PR et al.*⁴¹ en su estudio de 2018, revisaron sistemáticamente la evolución en niños con PC a los que se les había inyectado toxina botulínica y habían recibido fisioterapia a la vez. Los ejercicios que recibieron los niños fueron para aumentar la fuerza y el rango de movimiento (ROM), junto con ejercicios funcionales tanto individuales como grupales, desarrollándolos 4 veces a la semana. Demostraron, que la evaluación clínica combinada con metas cuantitativas y viables para los niños con PC tiene efectos positivos en el desarrollo de la enfermedad con un mantenimiento a largo plazo de los mismos.⁴¹

Según el estudio de *Mathevon L et al.*⁴² de 2019, las mejores terapias complementarias para aumentar el efecto de la BoNT-A están basadas en entrenamiento de resistencia y rehabilitación durante el periodo de las inyecciones, aumentando la calidad y el rendimiento de los músculos tanto de las extremidades superiores como inferiores. Además, la fundición y el control de postura con ayuda de yesos u órtesis, junto con la BoNT-A, logran un aumento significativo de la ROM y una disminución de la espasticidad (tabla 21, anexo 2) en un periodo de un año aproximadamente.⁴²

En el ECA de *Shierk A. et al.*⁴³, de 2018, realizado en 68 niños (tabla 22, anexo 2) refiere que la realización de un programa de ejercicios destinados al hogar es beneficioso para los niños con PC, junto con la ayuda de los padres o cuidadores. Estos programas deben ser fáciles para recibir una buena aceptación por parte de los

padres, así como, de equipos de ayuda de entrenamiento fácilmente accesibles de acuerdo con la edad y funcionalidad del niño. ⁴³

Otras terapias complementarias están basadas en disminuir el dolor durante las inyecciones de BoNT-A, como es en el estudio cruzado controlado de 2017 realizado por *Ben-Pazi H. et al.*⁴⁴ donde el cuidado de los payasos médicos profesionales y experimentados, en coordinación con el personal de enfermería, ha demostrado una disminución del dolor, en la escala EVA (véase anexo 5) tanto durante las aplicaciones de toxina botulínica, como después de las mismas. El payaso se centró en intervenciones cognitivas y conductuales, durante los procedimientos en relación con agujas, demostrando una disminución del dolor, en comparación con el grupo control, no receptor de la terapia de payasos. ⁴⁴

3.4. Intervenciones tempranas para prevenir la PC

Existen muchas intervenciones para prevenir la PC, tanto farmacológicas, como no farmacológicas, en 2018 en la revisión de *Shepherd E et al.*⁴⁵ se realiza un repaso de la mayoría de terapias preventivas existentes, exponiendo que la única con evidencia alta, es la hipotermia terapéutica durante los 18-24 meses de edad. Además, enuncia, la efectividad de la hipotermia terapéutica si se hace combinada con otros fármacos neuroprotectores. Las metilxantinas (cafeína) también ayudan a disminuir el riesgo de sufrir PC, al contrario que los corticoides postnatales tempranos (<8 días de edad), que aumentan el riesgo de desarrollar PC. ⁴⁵

3.4.1. Neuroimagen preventiva

Los bebés muy prematuros son muy susceptibles de desarrollar lesiones neurológicas, según *Parikh NA et al.*⁴⁶ en su estudio de 2016 refiere que, en torno a un 10% desarrollan PC. Los primeros años de vida son vitales, debido a que, es cuando se produce el mayor desarrollo cerebral, sin embargo, un verdadero diagnóstico de esta enfermedad, no se da hasta los 2 años aproximadamente. Por ello un diagnóstico temprano es vital para evitar futuras alteraciones cognitivas. ⁴⁶

*Parikh NA et al.*⁴⁶ analizaron los principales estudios de neuroimagen preventiva dados hasta la actualidad. Los biomarcadores pronósticos metabólicos son herramientas fundamentales para realizar un diagnóstico temprano de la PC, permiten medir a edades tempranas (18-24 meses) el desarrollo motor, del lenguaje y cognitivo.

Estos marcadores miden los volúmenes cerebrales utilizando secuencias de rayos magnéticos, permitiendo la medición también de volúmenes de tejidos y regionales (ancho biparietal y distancia interhemisférica). Gracias al diagnóstico precoz, se pueden poner en marcha, terapias neuroprotectoras y de estimulación cerebral tempranas, para reducir la lesión cerebral y evitar posibles complicaciones. ⁴⁶

3.4.2. Hipotermia terapéutica

En primer lugar, *Fernández Tuñas MC et al.*³⁷, expone que la hipotermia es una técnica importante ante la evidencia de depresión perinatal y EHI, es cuando, desde el primer momento en el paritorio se debe iniciar una hipotermia pasiva y vigilada hasta su traslado a la UCI neonatal, mostrando grandes efectos en el desarrollo posterior del recién nacido. ³⁷

Una de las revisiones de *Cánovas Ahedo M et al.*⁴⁷ de 2019, ofrece una visión de los principales agentes terapéuticos combinados con la hipotermia. Hasta la fecha solo la melatonina y la eritropoyetina han dado resultado favorable en ensayos clínicos, indicando su uso; otros, como el alopurinol, las células madre, la N-acetilcisteína y los gases nobles se les ha identificado sus beneficios neuroprotectores (tabla 26, anexo 2), pero la escasez en estudios, no indica su uso, a pesar de saber su alta naturaleza protectora. Por un lado, la melatonina, gracias a su poder antioxidante y antiinflamatorio, ofrece efectos neuroprotectores al evitar el estrés oxidativo, se ha comprobado que con dosis inferiores a las que se administraban, se obtienen valores elevados en sangre. Por otro lado, la eritropoyetina actúa como agente neuroprotector, además, es capaz de fomentar los procesos reparativos (angiogénesis, neurogénesis etc.) a largo plazo; la dosis de eritropoyetina es segura entre 300-2500 U/kg, siendo dosis inferiores ineficaces. Ambos agentes terapéuticos en combinación con la hipotermia incrementan significativamente el nivel de protección. ⁴⁷

3.4.3. Sulfato de magnesio (MgSO₄) prenatal

*Manrique Tejedor J et al.*⁴⁸ en su revisión narrativa de 2015 sobre la evidencia científica de la utilización de MgSO₄, observan que aparte de retrasar el parto prematuro, tiene efectos neuroprotectores sobre el recién nacido. A pesar de ser una terapia reciente, se ha comprobado que este tratamiento tiene una gran evidencia científica y con escasos efectos secundarios en la madre, demostrado gracias a la realización de grandes estudios en madres con partos prematuros. Se ha calculado

que la terapia anteparto con $MgSO_4$ reduce hasta en un 32% la tasa de PC, habiendo que realizar más estudios sobre la dosis a implantar. ⁴⁸

En el artículo de 2016 de *Rouse DJ et al.*⁴⁹ en el que se analizó los resultados de un estudio de casos y controles y estudio piloto, se llegó a la conclusión que el magnesio prenatal es beneficioso, extendiéndose por gran multitud de países con grandes resultados en la reducción de la PC. Gracias a la gran participación de mujeres en estos estudios (2241 mujeres inscritas), se respalda el uso de $MgSO_4$ como práctica habitual para la neuroprotección. ⁴⁹

Finalmente, *García Alonso L et al.*⁵⁰ en el estudio prospectivo de cohortes publicado en 2017, realizado a 42 recién nacidos prematuros mostró que el $Mg SO_4$ es un fármaco que no tiene efectos secundarios importantes, pero aluden que es porque la dosis establecida durante el estudio fue baja (tabla 29, anexo 2). Destacar que había una relación lineal entre el magnesio administrado a la madre y la magnesemia de los recién nacidos menores de 29 semanas. Sin embargo, en este artículo no se realizó un control a largo plazo por lo que no se demostró los beneficios del $MgSO_4$ en el desarrollo neurológico de los niños, pero si se pudo comprobar la disminución en la tasa de mortalidad gracias a la terapia con magnesio. ⁵⁰

4. DISCUSIÓN

En la actualidad, son muchos los tratamientos existentes para la PC, en esta revisión se reflejan los que tienen la mejor evidencia científica, así como los tratamientos novedosos, que son esperanzadores para avanzar en el tratamiento o disminución de las secuelas de esta enfermedad.

En primer lugar, encontramos los tratamientos farmacológicos, los cuales varían según su lugar de administración; según el estudio de Fehlings D et al.³¹ la medicación oral muestra una baja eficacia para el tratamiento de la espasticidad, recomendándose la vía intratecal. En contraposición Bonouvrié et al.³⁰ reflejan que esta vía, no suele ser empleada hasta que, la medicación oral no es efectiva. Partiendo de esta base, los fármacos más empleados en la afectación motora en la actualidad son las inyecciones de BoNT-A y el ITB. Las aplicaciones de BoNT-A han demostrado su eficacia y seguridad en pacientes con PC en los diversos estudios revisados, mostrando una alta evidencia para su uso en niños con PC, debido a la escasez de efectos adversos que produce.²⁴⁻²⁷

Sin embargo, su uso ha ido evolucionando durante las dos últimas décadas tal y como enuncian los estudios de Strobl W et al.²⁴ y Blumetti FC et al.²⁶, ya que en los primeros años de su empleo, las aplicaciones eran realizadas a dosis bajas al desconocerse su efecto a dosis más altas, pasando de 5 U/kg a 12-120 U/kg en los últimos años, teniendo en cuenta el nivel de GMFCS de los pacientes y el cambio de dosis según va avanzando la edad y el desarrollo del paciente. Por otro lado, Blumetti et al.²⁶ añade que su empleo en su comienzo solo era sobre las extremidades inferiores y en pacientes ambulatorios, pasando en los últimos años a un enfoque más amplio y multimodal, incluyendo también las extremidades superiores. Alcocer Gamboa MA et al.²⁵ y Kahraman A et al.²⁷ reflejan la importancia de que las dosis a inyectar deben tener un intervalo mínimo de 3 meses, para evitar la creación de anticuerpos contra la toxina botulínica. Los beneficios de la BoNT-A, cuentan con el respaldo de muchos estudios ²⁴⁻²⁷, destacando la disminución de contracturas fijas que disminuyen el número de intervenciones quirúrgicas posteriores junto con mejorías significativas en la función motora.

La verdadera eficacia y efectividad de la BoNT-A se ha comprobado junto a terapias complementarias como son los ejercicios de rehabilitación, entrenamiento de la

resistencia, terapias posturales, ejercicios en el hogar y el uso de ortesis. Según los estudios de Fonseca Pr et al.⁴¹, Mathevon L et al.⁴² y Shierk A et al.⁴³ todos ellos implantados como una rutina durante 2-3 veces por semana duplican la mejora de la BoNT-A, obteniendo mejores resultados y beneficios que si solo se inyectara toxina botulínica, esto se ha desarrollado gracias al nuevo enfoque multimodal o combinado de los tratamientos existentes. Es fundamental la colaboración del personal de enfermería junto al experto encargado de aplicar las inyecciones, identificando posibles complicaciones de estas y realizando escalas de evaluación del dolor, para reducir el impacto de la BoNT-A en el cuerpo, proporcionando los mejores cuidados posibles ^{24,44}. La limitación existente es la falta de programas especiales para cada niño con PC y la falta de ECA a gran escala sobre los efectos a largo plazo, ya que los existentes están centrados en periodos inferiores a 2 años, así como del establecimiento de un intervalo de dosis eficaces y de una técnica de inyección que aporte los mejores resultados posibles. ^{27,41-43}

El ITB es otro de los fármacos más utilizados en la espasticidad y en la función motora, su empleo se realiza por vía intratecal ya que es donde demuestra la mejor evidencia científica y los mejores resultados existentes ²⁸⁻³⁰. Según Yee Liew P et al.²⁸ (tabla 7, anexo 2), desde sus inicios el ITB era empleado únicamente en cualquier tipo de espasticidad, viéndose posteriormente, que donde se obtiene mejores resultados es en la distonía junto con un enfoque multimodal ²⁸. Su eficacia, a partir de los estudios Yee Liew P et al.²⁸ y Eek MN et al.²⁹ se ha relacionado con puntajes de satisfacción elevados por parte de los cuidadores y los padres, aumentando de esta forma en un 80% la tasa de logro de objetivos individualizado para cada niño con PC, lográndose mejorías en las actividades de la vida diaria, disminuyendo de esta manera gran carga en los cuidados del día a día ²⁸⁻³⁰. Con respecto a las dosis, se ha comprobado que deben ir aumentándose progresivamente, encontrando pocos efectos adversos durante su aplicación y en el caso de que los hubiera se suspendería el tratamiento, pero la gran mayoría de los pacientes lo reanuda sin ningún tipo de problemas. Generalmente, estos problemas están relacionados en un 24% con complicaciones en los catéteres, es aquí donde enfermería desempeña un papel importante, dado que es la encargada de la vigilancia de la inserción del catéter, así como de posibles problemas de obstrucción, flebitis etc. Bonouvrié LA et al.³⁰ enuncian que una detección temprana de estas complicaciones, es vital para evitar daños mayores.

En segundo lugar, otro de los puntos clave del tratamiento en niños con PC son las denominadas terapias no farmacológicas, un amplio grupo que ha ido evolucionando hacia terapias más novedosas y con una alta expectativa de eficacia. La fisioterapia sigue siendo el pilar de atención en la PC, sin embargo, los estudios de Barrón Garza F et al.³⁶ y Fernández Tuñas Mc et al.³⁷ destacan el importante papel que desempeña enfermería en esta enfermedad desde antes del nacimiento, como a posteriori, durante el desarrollo del recién nacido. El rol de la enfermera es fundamental durante la vida del niño con PC debido a la gran cantidad de trastornos que presentan, los cuidados de enfermería deben ser continuados durante todo el proceso, brindando las mejores técnicas y habilidades del ámbito existentes. El estudio de Barrón Garza F et al.³⁶ (tabla 15, anexo 2) refleja que enfermería debe llevar un control riguroso de la evolución de estos trastornos, vigilando y controlando las posibles complicaciones que puedan surgir, para realizar un diagnóstico temprano.

Los métodos convencionales siguen siendo muy importantes en el manejo de la PC³³⁻³⁵, los cuales buscan hacer partícipe al niño con PC en las actividades desarrolladas tanto en el hogar como en la sociedad, evitando el aislamiento y fomentando una mayor independencia. Todo esto se logra gracias a una serie de ejercicios básicos que los padres o cuidadores pueden aprender y desarrollar de la manera más efectiva para realizar con los niños, favoreciendo tanto el desarrollo motor como el cognitivo, recomendándose su inicio desde los primeros meses de vida para obtener mejores efectos y resultados^{33,34}. Para apoyar estos ejercicios, según enuncia Martins E et al.³⁵ (tabla 14, anexo 2), se han usado desde hace mucho tiempo las denominadas ortesis en las extremidades que ayudan al desempeño de las funciones, estas han ido evolucionando desde simples ortesis, a ortesis adaptadas a cada niño con PC con o sin elásticos para facilitar su uso³⁵. Para la realización de estos métodos es imprescindible una buena educación sanitaria a las familias por parte de las enfermeras, médicos, fisioterapeutas, logopedas etc. Paralelamente a estos métodos convencionales han surgido nuevas terapias gracias al avance tecnológico, como son los videojuegos y los robots³⁸⁻⁴⁰. Estas son herramientas alternativas en la mejora de las deficiencias motoras y cognitivas, sin embargo, Bayón C et al.⁴⁰ enuncia que los estudios realizados son ineficientes y en reducidos números de personas a pesar de sus resultados alentadores, debiéndose realizar estudios a gran escala de los beneficios de estas terapias a largo plazo. Otro de los grandes inconvenientes es la

falta de programas de seguimiento y el alto costo de estas terapias, aunque paulatinamente, el uso de videojuegos se está extendiendo por todos los países, facilitando su uso y disminuyendo su costo. ^{39,40}

Finalmente, para la disminución de todos estos trastornos y secuelas neurológicas secundarias a la PC, se han puesto en marcha intervenciones tempranas destinadas a prevenir la PC. Primeramente, para iniciar cuanto antes estas intervenciones, es fundamental un diagnóstico precoz, el cual ha evolucionado enormemente desde sus inicios, mostrando una gran eficacia en la detección de posibles lesiones neurológicas. Las radiografías convencionales se han convertido en neuroimágenes tridimensionales que permiten ver los volúmenes cerebrales, permitiendo comparar e identificar los tejidos cerebrales dañados ⁴⁶. Gracias a la neuroimagen preventiva se ha dado un paso enorme en la detección de las posibles secuelas neurológicas que puedan surgir, en su mayoría de los partos prematuros, sin embargo, hacen falta más estudios para saber identificar todas las áreas del cerebro y de esta manera realizar un diagnóstico más detallado de estos niños, anticipándose y realizando tratamientos preventivos que reduzcan los porcentajes de PC existentes.

Las actuaciones con mejor evidencia científica dentro de la prevención de esta discapacidad son la hipotermia terapéutica y el MgSO₄. Por un lado, uno de los tratamientos más innovadores en neuroprotección es la hipotermia terapéutica con grandes beneficios que reducen el número de secuelas neurológicas ⁴⁷. Su evolución ha surgido con la implementación de nuevas terapias combinadas y otras muchas que están en estudio. Enfermería desempeña un papel importantísimo en esta terapia, al ser la encargada de la vigilancia y control durante todo el proceso a través de una serie de actividades vitales, para evitar y detectar posibles complicaciones que puedan surgir.

Por otro lado, el MgSO₄ se ha convertido en una práctica habitual en las madres, ya que se ha comprobado su eficacia y seguridad en multitud de embarazadas con una tasa de seguimiento alta, lo que genera una evidencia científica para recomendar el MgSO₄ como terapia neuroprotectora neonatal como muestran Manrique Tejedor J et al.⁴⁸ y Rouse DJ et al.⁴⁹ en sus estudios. Los beneficios han sido comprobados por diversos estudios, colocándolo en uno de los mejores agentes terapéuticos existentes ya que reduce la tasa de PC significativamente. Las dosis establecidas además han

sido seguras extendiéndose por diversos países con muy buenos resultados en los recién nacidos pretérmino como refleja García alonso et al.⁵⁰, al encontrarse una magnesemia similar entre las madres a las que se le había administrado MgSO₄ y el feto.

Todas estas modalidades de tratamiento sirven para conocer el manejo que se está utilizando actualmente en la PC, permitiendo mostrar cual son las terapias más alentadoras y beneficiosas para los niños con PC. A pesar de mostrar evidencia científica, son necesarios más protocolos y programas destinados a cada una de las terapias. Otra de las limitaciones, ha sido que, la mayoría de los estudios, solo ofrecen resultados a corto plazo, sin saber si estos efectos positivos se mantienen en el tiempo, y de qué manera abordarlos en el caso de que desaparezcan.

5. CONCLUSIÓN

Con el planteamiento inicial, se ha podido comprobar que la PC es una enfermedad con alta prevalencia de discapacidad, con multitud de tratamientos, pero la mayoría sin una evidencia científica sólida. Tras la revisión narrativa y el análisis realizado de los tratamientos mostrados, se ha permitido ver las mejores terapias existentes en la actualidad.

La farmacoterapia es una de las herramientas clave para frenar los efectos que producen la PC a nivel motor, afirmando que el ITB y las inyecciones de toxina botulínica son efectivos y seguros en los niños con esta enfermedad, aumentando sus efectos y beneficios cuando se realiza junto a terapias complementarias como los métodos convencionales de fisioterapia o rehabilitación.

Uno de los puntos a destacar, es la aparición de nuevas terapias, gracias al desarrollo de las nuevas tecnologías. Éstas, son herramientas alternativas que aumentan la motivación en los niños con PC, como son los videojuegos, aplicables en todos los hogares y centros. Por otro lado, está el inconveniente de los robots que ayudan al desarrollo y mejora de la marcha, los cuales tienen un alto costo, pero que poco a poco va descendiendo. Posteriormente, ha adquirido un papel importante la prevención, a través de un diagnóstico temprano, para ofrecer el mejor tratamiento posible, evitando posibles secuelas neurológicas, destacando el papel de la hipotermia terapéutica y el MgSO₄.

Finalmente, el papel que desempeña enfermería en todos estos procedimientos es muy importante, debido a que es la encargada de la vigilancia y control del proceso de estas terapias, así como de la evaluación del dolor observando y evaluando el estado del niño a medida que avanza en edad y brindando una atención continua tanto del día a día, como de los posibles problemas que puedan surgir, secundarios a la enfermedad. A pesar de encontrar pocos estudios en los que se haga referencia directamente, enfermería está presente durante todo el proceso de la enfermedad, desde antes del nacimiento y durante toda la vida del niño con PC.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Madrigal Muñoz, A. La Parálisis cerebral [Internet], Madrid: IMSERSO [Acceso el 11 de enero de 2020]. Disponible en:
http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO8993/paralisis_cerebral.pdf
2. Calza Vázquez C, Vidal Ruiz JA. Parálisis cerebral infantil: definición y clasificación a través de la historia. SMOP [Internet]. 2014 [Acceso el 11 de enero de 2020];16(1): 6-10. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/opediatria/op-2014/op141b.pdf>
3. ASPACE: Asociación Española de la Parálisis Cerebral [Internet]. Descubriendo la parálisis cerebral. Madrid: confederación ASPACE. 2015 [Acceso el 12 de enero de 2020]. Disponible en:
<https://aspace.org/assets/uploads/publicaciones/726a6-descubriendo-p.-cerebral.pdf>
4. ASPACE: Asociación Española de Parálisis Cerebral [Internet]. Madrid: Confederación ASPACE. 2015. [Acceso el 13 de enero de 2020] Tipos de parálisis cerebral [aprox. 2 pantallas]. Disponible en:
<https://aspace.org/tipos-de-paralisis-cerebral>
5. Mateos Beatos F, Camacho Salas A, Pallás Alonso CR, de la Cruz Bértolo J, Simón de las Heras R, Mateos Beato F. Parálisis Cerebral: concepto y registros de base poblacional. Rev Neurol. [Internet]. 2007 [Acceso el 12 de enero de 2020]; 45(8): 503-508. Disponible en:
<https://pdfs.semanticscholar.org/efd7/164f6ee9b42e1fbb4f59447fe7f2292cdc40.pdf>
6. NIH: National Institute of Neurological Disorders and stroke [Internet]. Bethesda: office of communications and Public liaison et al.; 2007. [Acceso el 16 de enero de 2020]. Parálisis cerebral. Esperanza en la investigación [aprox. 3 pantallas]. Disponible en:
<https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/paraliscerebral.htm>
7. Reddihough DS, Collins KJ. La epidemiología y las causas de la parálisis cerebral. Aust J. Physiother [Internet] 2003. [Acceso el 14 enero de 2020]; 49(1): 7-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12600249>

15. Aspacesevilla.org [Internet]. Sevilla: ASPACE; 2017 [Acceso el 26 de enero de 2020]. Disponible en: http://www.aspacesevilla.org/?page_id=194
16. Robaina Castellanos Gerardo R., Riesgo Rodríguez Solangel de la C., Robaina Castellanos Martha S. Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral. Rev Cubana Pediatr [Internet].; 2007 [Acceso 28 de enero de 2020]. 79(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312007000200007&script=sci_arttext&tlng=pt
17. Lorente Hurtado I. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. Pediatr Integral [Internet]. 2007 [Acceso el 12 de febrero de 2020]; 11(8): 687-698. Disponible en: <http://www.fundacionobligado.org.ar/wp-content/uploads/2012/08/Actualizacion-del-Concepto.pdf>
18. Robaina Castellanos Gerardo R., Riesgo Rodríguez Solangel de la C., Robaina Castellanos Martha S. Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral. Rev Cubana Pediatr [Internet]; 2007 [Acceso 28 de enero de 2020]. 79(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312007000200007&script=sci_arttext&tlng=pt
19. Rosenbaum PL, Paneth N, Leviton A, Goldstein M. The definition and classification of cerebral palsy. Develop Medicine & Child Neurol [Internet]. Enero 2007; [Acceso el 15 de enero de 2020]; 49(8): 1-44. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Peter_Rosenbaum/publication/285476231_The_definition_and_classification_of_cerebral_palsy/links/5664879c08ae418a786d6ae2/The-definition-and-classification-of-cerebral-palsy.pdf
20. ASPACE: Asociación Española de Parálisis Cerebral [Internet]. Madrid: Confederación ASPACE 2015. [Acceso el 23 de enero de 2020] Tratamiento de la parálisis cerebral [aprox. 2 pantallas]. Disponible en: <https://aspace.org/tratamientos>

21. Blanco D, Gracia Alix A, Valverde E, Tenorio V, Vento M, Cabañas F et al. Neuroprotección con hipotermia en el recién nacido con encefalopatía hipóxico isquémica. Guía de estándares para su aplicación clínica. Anales de pediatría [Internet]. 2011 [Acceso el 4 de febrero de 2020]; 75(5): 341.e1-341.e20. Disponible en:
<https://www.analesdepediatria.org/es-neuroproteccion-con-hipotermia-el-recien-articulo-S169540331100381X>
22. Martínez Galiano JM, Rus Díaz M. Hipotermia inducida como tratamiento en la asfixia neonatal. Evidentia [Internet]. 2015 [Acceso el 8 febrero de 2020]; 12(50): Disponible en:
<http://www.index-f.com/evidentia/n50/ev9653r.php>
23. Casas Estévez MC. Cuidados de enfermería en la hipotermia por Encefalopatía Hipóxico-Isquémica. Evidentia [Internet]. 2013 [Acceso el 15 febrero de 2020]; 10(41) Disponible en:
<http://www.index-f.com/evidentia/n41/ev7982r.php>
24. Strobl W, Theologis T, Brunner R, Kocer S, Viehweger E et al. Best Clinical Practice in Botulinum Toxin Treatment for Children with Cerebral Palsy. Toxin (Basel) [Internet]. Mayo 2015 [Acceso el 6 de marzo de 2020]; 7(5): 1639-1648. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4448165/>
25. Alcocer Gamboa MA, Ojeda Manzano A, Baqueiro Góngora LJ, Denis Alcocer LE, Hattori Hara M, Pacheco Güemez A. Dosis y eficacia de la toxina botulínica en paciente pediátricos con espasticidad. Rev Neurol [Internet]. 2019 [Acceso el 3 de marzo de 2020]; 69(5): 199-206. Disponible en:
<https://www.neurologia.com/articulo/2019110>
26. Blumetti FC, Belloti JC, Tamaoki MJS, Pinto JA. Botulinum toxin type A in the Treatment of lower Limb Spasticity in children with cerebral palsy. Cochrane Databases of Systematic Reviews [Internet] 2019 [Acceso 13 de febrero de 2020]. Issue 10. Disponible en:
<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001408.pub2/full/es>

27. Kahraman A, Seyhan K, Deger Ü, Kutlutürk S, Mutlu A. Should botulinum toxin A injections be repeated in children with cerebral palsy? A systematic review. *Dev Med Child Neurol*. [Internet] 2016 [Acceso el 17 de febrero de 2020]; 58(9): 910-917. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.13135>
28. Yee Liew P, Stewart K, Khan D, Jane Arnup S, Scheinberg A. Intrathecal baclofen therapy in children: an analysis of individualized goals. *Rev Med Child Neuro*. [Internet]. 2018 [Acceso el 24 de febrero de 2020]; 60(4): 367-373. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.13660>
29. Eek MN, Olsson K, Lindh K et al. Intrathecal baclofen in dyskinetic cerebral palsy: effects on function and activity. *Dev Med Child Neurol*. [Internet]. 2018 [Acceso el 6 de marzo del 2020]; 60(1): 94-99. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.13625>
30. Bonouvrié LA, Becher JG, Vles JSH, Vermeulen RJ, Buizer AI et al. The Effect of intrathecal Baclofen in Dyskinetic Cerebral Palsy: The IDYS Trial. *Annal of neurology* [Internet]. 2019 [Acceso el 26 de febrero de 2020]; 86(1): 79-90. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01937063/full>
31. Fehlings D, Brown L, Harvey A, et al. Pharmacological and neurosurgical interventions for managing dystonia in cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child* [Internet]. 2018 [Acceso el 1 de marzo de 2020]; 60(4): 356-366. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.13652>
32. Ostojic K, Paget SP, Morrow AM. Management of pain in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2019 [Acceso el 20 de febrero de 2020]; 61(3): 315-321. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.14088>

33. Enireb García MD, Patiño Zambrano VP. Parálisis cerebral infantil: estimulación temprana método Bobath. Dom. Cien. [Internet]. 2017 [Acceso el 26 de marzo de 2020]; 3(4): 627-706. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ParalisisCerebralInfantilEstimulacionTempranaDeLe-6325522.pdf>
34. Sun Young Ha., Hee Sung Y. Effects of Vojta approach on diaphragm movement in children with spastic cerebral palsy. J Exerc Rehabil [Internet]. 2018 [Acceso el 25 de marzo de 2020]; 14(6): 1005-1009. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6323320/>
35. Martins E, Cordovil R, Oliveira R, Pinho J, Diniz A, Vaz JR. The immediate Effects of a Dynamic Orthosis on Gait in Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy: Akinematic analysis. Front Pediatr. [Internet]. 2019 [Acceso el 24 de marzo de 2020]; 7: 42. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6393373/>
36. Barrón Garza F, Esther Garza M, Arredondo P, Riquelme Heras H, Elizondo M, Rodríguez González AM. Patologías urológicas asociadas a parálisis cerebral. El rol de la enfermera. Arch. Esp. Urol. [Internet]. 2019 [Acceso el 24 de marzo de 2020]; 72(7): 634-640. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/art-n-72-7%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/art-n-72-7%20(1).pdf)
37. Fernández Tuñas Mc, Prego Boente R, Couce Pico ML, Pérez Muñuzuri A. Cuidados al paciente neonato con hipotermia inducida. Metas de Enfermería [Internet]. 2015 [Acceso el 20 de marzo de 2020]; 18(5): 56-59. Disponible en: <https://www.enfermeria21.com/revistas/metas/articulo/80768/>
38. De Oliveira JM, Fernandes RC, Pinto CS, Pinheiro PR, Ribeiro S, de Albuquerque VH. Novel virtual environment for alternative Treatment of children with cerebral palsy. Comput Intell Neurosci. [Internet]. 2016 [Acceso el 20 de marzo de 2020]; 8984379. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4923569/>
39. Chen Y, Fanchiang HD, Howard A. Effectiveness of virtual Reality in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis of Randomized controlled Trials. Phys Ther. [Internet]. 2018 [Acceso el 21 de marzo de 2020]; 98(1): 63-67. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6692882/>

40. Bayón C, Martín Lorenzo T, Moral Saiz B, Ramírez O, Pérez Somarriba A, Lerma Lara S, Martínez I et al. A robot bases gait training therapy for pediatric population with cerebral palsy: goal setting, proposal and preliminary clinical implementaion. *J Neuroeng Rehabil*. [Internet]. 2018 [Acceso el 21 de marzo de 2020]; 15: 69. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6063005/>
41. Fonseca PR Jr, Calhes Franco de Moura R, Galli M, Santos Oliveira C. Effect of physiotherapeutic intervention on the gait after the application of botulinum toxin in children with cerebral palsy: systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. [Internet].2018 [Acceso el 3 de marzo de 2020];54(5):757–765. Disponible en: <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2018N05A0757>
42. Mathevon L, Bonan I, Barnais JL, Boyer F, Dinomais M. Adjunct therapies to improve outcomes after botulinum toxin injection in children: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. [Internet]. 2019 [Acceso el 3 de marzo de 2020]; 62(4):283–290. Disponible en:*** <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065718314301?via%3Dihub>
43. Shierk A, Jiménez Moreno AC, Roberts H, Ackerman Laufer, Backer G, Bard Pondarre R et al. Physical and occupational therapy in pediatrics. [Internet]. 2019 [Acceso el 5 de marzo de 2020]; 39(2): 124-135. Disponible en:*** <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01942638.2018.1486346>
44. Ben Pazi H, Cohen A, Kroyzer N, Lotem Ophir R, Shvili Y, Winter G et al. Clown care reduces pain in cildren with cerebral palsy undergoing recurrent botulinum toxin injections: a quasi randomized controlled crossover sttudy. *PloS one* [Internet]. 2017 [Acceso 7 de marzo de 2020]; 12(4): e0175028. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0175028>

45. Shepherd E, Salam RA, Middleton P, Han S, Makrides M, McIntyre S et al. Neonatal interventions for preventing cerebral palsy: an overview of Cochrane Systematic Reviews. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2018 [Acceso el 6 de marzo de 2020]. Issue 6. Art. No.: CD012409. Disponible en:
<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012409.pub2/full>
46. Parikh Na. Advanced Neuroimaging and its role in predicting Neurodevelopmental outcomes in very preterm Infants. Semin Perinatol [Internet]. 2016 [Acceso el 10 de marzo de 2020]; 40(8): 530-541. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5951398/>
47. Cánovas Ahedo M, Alonso Alconada D. Terapia combinada frente a la encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal. Anales de pediatría [Internet]. 2019 [Acceso el 20 de marzo de 2020]; 91(1): 59. e1-59. e7. Disponible en:
<https://www.analesdepediatria.org/es-terapia-combinada-frente-encefalopatia-hipoxico-isquemica-articulo-S1695403319301730>
48. Manrique Tejedor J, Figuerol Calderó MI, Martínez Martín E, Macarro Ruiz D, Martínez Galán P, Miguélez Llamazares L. Utilización del sulfato de magnesio anteparto para la neuroprotección fetal. Metas de Enfermería [Internet]. 2015 [Acceso el 21 de marzo de 2020]; 18(6): 6-16. Disponible en:
<https://www.enfermeria21.com/revistas/metas/secciones/767/30/>
49. Rouse DJ, Hirtz D, MD. What we learned about the role of antenatal magnesium sulfate for the prevention of cerebral palsy. Semin perinatol. [Internet]. 2016 [Acceso el 21 de marzo de 2020]; 40(5): 303-306. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6314306/>
50. García Alonso L, Pumarada Prieto M, González Colmenero E, Concheiro Guisán A, Suárez Albo M et al. Terapia prenatal con sulfato de magnesio: evolución clínica de los recién nacidos pretérmino menores de 29 semanas y correlación con la magnesemia total. Anales de pediatría [Internet]. 2017 [Acceso el 20 de marzo de 2020]; 86(3): 135-141. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403316301849?via%3Dihub>

51. Palisiano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingstone M. Gross motor function classification system. Dev Med Chile [Internet]. 1997 [Acceso el 28 de marzo de 2020]; 39: 214-233. Disponible en: <http://atenciontemprana.com/wp-content/uploads/2015/09/GMFCS.pdf>
52. Psicología y mente.ORG [Internet]. Madrid: Psicología y mente; 2020 [Acceso el 19 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://psicologiaymente.com/salud/escala-de-ashworth>
53. Rodrigues Figueiredo R, Aparecida de Azevedo A, de Mello Oliveira P. Análise da correlação entre a escala visual-análoga e o Tinnitus Handicap Inventory na avaliação de pacientes com zumbido Rev Bras Otorrinolaringol. [Internet]. 2009 [Acceso el 24 de marzo de 2020]; 75(1). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-72992009000100012&script=sci_arttext

7. ANEXOS

Anexo 1. Estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos

Bases de datos	Filtros empleados	Ecuación de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos preseleccionados	Artículos escogidos
PUBMED	-Fecha: 2015/2020 -Humanos -Texto completo gratis -Idioma: español/inglés	(Cerebral palsy) AND (Therapeutics)	664	24	8
		(Cerebral palsy) AND (Therapeutics) AND (Nursing care)	25	9	3
		(Cerebral palsy) AND (Nursing care)	51	6	2
		(Cerebral palsy) AND (disease prevention)	86	4	2
Artículos totales			826	43	15
COCHRANE	-Fecha: 2015/2020 -Humanos -Texto completo gratis -Idioma: español/inglés	(Cerebral palsy) AND (Therapeutics)	398	7	3
		(Cerebral palsy) AND (Therapeutics) AND (Nursing care)	59	4	2
		(Cerebral palsy) AND (Nursing care)	136	4	1
		(Cerebral palsy) AND (disease prevention)	198	6	2
Artículos totales			791	21	8

DIALNET	-Fecha: 2015/2020 -Humanos -Texto completo gratis -Idioma: español/inglés	(Parálisis cerebral) Y (Terapéutica)	42	6	3
		(Parálisis cerebral) Y (Terapéutica) Y (Atención de enfermería)	0	0	0
		(Parálisis cerebral) Y (Atención de enfermería)	3	1	0
		(Parálisis cerebral) Y (Prevención de enfermedades)	0	0	0
Artículos totales			45	7	3
SCIELO	-Fecha: 2015/2020 -Humanos -Texto completo gratis -Idioma: español/inglés	(Cerebral palsy) AND (Therapeutics)	13	0	0
		(Cerebral palsy) AND (Therapeutics) AND (Nursing care)	0	0	0
		(Cerebral palsy) Y (Nursing care)	2	0	0
		(Cerebral palsy) AND (disease prevention)	0	0	0
Artículos totales			15	0	0

MEDES	-Fecha: 2015/2020	(Parálisis cerebral) Y (Terapéutica)	6	1	1
	-Humanos	(Parálisis cerebral) Y (Terapéutica) Y	0	0	0
	-Texto completo	(Atención de enfermería)			
	-Idioma: español/inglés	(Parálisis cerebral) Y (Atención de enfermería)	3	1	0
		(Parálisis cerebral) Y (Prevención de enfermedades)	1	0	0
Artículos	totales		10	2	1

Tabla 2.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Tablas resumen de los artículos seleccionados

➤ Principales tratamientos farmacológicos:

❖ **Toxina botulínica tipo A (BoNT-A)**

Título de artículo. Año de publicación	<u>Best Clinical Practice in Botulinum Toxin Treatment for Children with Cerebral Palsy Año:2015</u> ²⁴
Autores.	Strobl W, Theologis T, Brunner R, Kocer S, Viehweger E, Pascual I et al.
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica narrativa
Población de estudio	
Resultados	<p>-Ver las indicaciones de uso de la BoNT-A.</p> <p>-La importancia de la fijación de objetivos y evaluación según el tipo de pacientes para la inyección de toxina botulínica.</p> <p>-La relación dosis/efecto dependerá de: los problemas específicos de cada niño, el nivel de función motora (GMFCS) (Anexo 3) y el dolor y el potencial para adquirir un mayor grado de desarrollo. Todo ello teniendo en cuenta las opiniones de padres/cuidadores y de los profesionales de la salud involucrados en el proceso.</p> <p>-Dosis de las principales BoNT-A empleadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AbobotulinumtoxinA: menos de 20U(unidades)/kg en la primera inyección y en las posteriores menos de 30U/kg, con una dosis total de 1000U. • OnabotulinumtoxinA: menos de 12 U/kg en la primera inyección y las posteriores menos de 15U/kg de peso corporal con una dosis máxima de 300U. • IncobotulinumtoxinA: menos de 12 U/kg de peso corporal durante la 1ª inyección y en las posteriores menos de 15U/kg con una dosis total de 300U. <p>-La evaluación y tratamiento individualizados son esenciales.</p> <p><u>Conclusión:</u> La BoNT-A es un tratamiento seguro y eficaz para niños con PC.</p>

Tabla 3. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Dosis y eficacia de la toxina botulínica en pacientes pediátricos con espasticidad</u> Año: 2019 ²⁵
Autores.	Alcocer Gamboa MA, Ojeda Manzano A, Baqueiro Góngora LJ, Denis Alcocer LE, Hattori Hara M, Pacheco Güemez A
Tipo de estudio	Estudio retrospectivo
Población de estudio	-79 pacientes pediátricos (Media de edad entre 4,1 años y 8,4 años). -94,9 % tenía PC y el 64,3% sexo masculino.
Resultados	-Evaluar la efectividad de la toxina botulínica en la espasticidad y retraso motor, en los miembros superiores e inferiores. -Escala MAS. -90% recibió rehabilitación durante la inyección de toxina botulínica. -Marcas de BoNT-A: Xeomin y Dysport. -Rango inyecciones (1-25 músculos) con intervalos de 4 a 50 semanas. - Las articulaciones de rodilla, tobillo y muñeca tuvieron mejoría. <u>Conclusión:</u> La aplicación de BoNT-A es efectiva.

Tabla 4. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Toxina botulínica tipo A para el tratamiento de la espasticidad de los miembros inferiores en niños con parálisis cerebral</u> Año: 2019 ²⁶
Autores.	Blumetti FC, Belloti JC, Tamaoki JS, Pinto JA
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Población de estudio	-31 ECA -Total niños: 1058 (Media de edad: 3 y 7 años)
Resultados	-Ver la efectividad y seguridad de la BoNT-A con respecto a otros tratamientos. -Estudios compararon la BoNT -A en extremidades inferiores. -Se analizó los cambios en el análisis de la marcha y la función. -Efectividad a corto y medio plazo. <u>Conclusión:</u> Se debe estudiar y comprobar su efecto junto a otras terapias complementarias.

Tabla 5. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Should botulinum toxin A injections be repeated in children with cerebral palsy?</u> Año: 2016 ²⁷
Autores.	Kahraman A, Seyhan K, Değer U, Kutlutürk S, Mutlu A
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Población de estudio	-13 estudios (12 prospectivos y 1 retrospectivo). - 4 estudios sobre la extremidad superior y 9 sobre la inferior. - Total niños: 893 (1 año-19 años). -Pacientes con hemiplejía espástica, diplejía y cuadriplejía.
Resultados	-Ver si repetir las inyecciones de toxina botulínica tipo A (BoNT-A) tienen un enfoque seguro y efectivo -Marcas de BoNT-A empleadas: Dysport y Botox -Dosis: varían del músculo a inyectar, del peso y del grado de espasticidad. -Las repeticiones (1-13 veces) y el intervalo entre ellas (3-12 meses) varían según los diferentes autores. <u>Conclusión:</u> Las dos primeras dosis alivian la espasticidad y la función motora gruesa y fina.

Tabla 6. Fuente: Elaboración propia

❖ **Baclofeno intratecal**

Título de artículo. Año de publicación	<u>Intrathecal baclofen therapy in children: an analysis of individualized goals</u> Año:2018 ²⁸
Autores.	Yee Liew P, Stewart K, Khan D, Jane Arnup S, Scheinberg A
Tipo de estudio	Estudio descriptivo: Análisis individualizado de objetivos
Población de estudio	-Auditoría nacional de 6 centros pediátricos de implantes de bombas de ITB. -19 niños con PC y 22 con dificultades motoras (Edad media: 1mes- 1 años). Tipos de PC: bilateral espástica y/o distónica. -Medida de COMP. -Tiempo: a los 6 meses y al año.
Resultados	-Objetivos de medición: ver la facilidad para vestirse, el posicionamiento, las transferencias y los objetivos relacionados con el movimiento. -Otros objetivos: reducción del dolor, mejora del sueño y del aseo. -18 padres reevaluados a los 6 y 12 meses obtuvieron puntajes de satisfacción de desempeño altos. <u>Conclusión:</u> La terapia ITB puede ofrecer beneficios en la vida diario, así como en la reducción del tono muscular y alivio del dolor.

Tabla 7. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Intrathecal baclofen in dyskinetic cerebral palsy: effects on function and activity</u> Año:2017 ²⁹
Autores.	Eek MN, Olsson K, Lindh K, Askljung B, Pålman M, Corneliusson O et al.
Tipo de estudio	Estudio de cohorte retrospectivo.
Población de estudio	-25 niños (15 hombres, edad media de 10 años y 11 meses) y (10 mujeres, edad media de 4 años y 9 meses). -Escala de distonía Barry Albright y Escala MAS (Anexo 4) -Tiempo: al año y seis meses de media.
Resultados	-Investigar el efecto del ITB sobre la función y la actividad en la PC discinética. -Dosis media de baclofeno al año: 257 microgramos/día. -Dosis media a los 2 años: 327 microgramos/día. <u>Conclusión:</u> Mejora en las actividades de la vida diaria (sentarse, comunicarse, cuidados), debido a una reducción del tono muscular y de los movimientos involuntarios.

Tabla 8. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>The Effect of Intrathecal Baclofen in Dyskinetic Cerebral Palsy: The IDYS Trial</u> Año: 2019 ³⁰
Autores.	Bonouvrié LA , Becher JG Vles JSH, Vermeulen RJ, Buizer AI et al.
Tipo de estudio	Ensayo multicéntrico aleatorizado
Población de estudio	-36 pacientes (aunque completaron el estudio 33) -Pacientes con parálisis cerebral discinética -Tiempo: a los 3 meses de media.
Resultados	-Comparar el efecto del ITB versus el placebo. -Dosis inicial en la bomba intratecal de 50 microgramos cada 24 horas. -Bomba implanta debajo del abdomen, subcutánea. -Los objetivos a través de la escala de objetivos son superiores en el ITB que con el placebo. <u>Conclusión:</u> El tratamiento con ITB es efectivo en la PC discinética severa.

Tabla 9. Fuente: Elaboración propia

❖ Otras intervenciones farmacológicas

Título de artículo. Año de publicación	<u>Pharmacological and neurosurgical interventions for managing dystonia in cerebral palsy: a systematic review</u> Año:2018 ³¹
Autores.	Fehlings D, Brown L, Harvey A, Himmelmann K, Lin JP , Macintosh A et al.
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Población de estudio	
Resultados	-Tratamientos farmacológicos más usados en la distonía. -Sométicos a revisión artículos sobre toxina botulínica, baclofeno, levodopa, trihexifenidilo, lorazepam, clonazepam, gabapentina y benzodiazepinas. - El baclofeno y la estimulación eléctrica son efectivas para la distonía. <u>Conclusión:</u> No se respalda la efectividad de los tratamientos orales ni de la toxina botulínica para reducir la distonía. La mayoría de los tratamientos empleados se basan en la opinión de expertos.

Tabla 10. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Management of pain in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review</u> Año: 2018 ³²
Autores.	Ostojic K, Paget SP, Morrow AM
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Población de estudio	
Resultados	-Estudios relacionados con dolor por hipertonía, enfermedad espástica, postoperatorio, relacionados con el tratamiento y otros. -La mayor evidencia se encuentra en los tratamientos farmacológicos para el dolor postoperatorio. -La terapia del ITB puede ser válida para el dolor secundario a la hipertonía. <u>Conclusión:</u> Los niños que presentan dolor crónico y dolor secundario a hipertonía necesitan de una mayor atención para su cuidado.

Tabla 11. Fuente: Elaboración propia

➤ **Terapias no farmacológicas:**

❖ **Métodos convencionales**

Título de artículo. Año de publicación	<u>Parálisis cerebral infantil: estimulación temprana del lenguaje método Bobath</u> Año:2017 ³³
Autores.	Enireb García MD, Patiño Zambrano VP
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica narrativa
Población de estudio	
Resultados	<p>-Antes de comenzar con el método es fundamental disminuir el tono muscular para que el paciente efectúe movimientos normales.</p> <p>-Se busca acabar con la actividad refleja anormal a través de posturas de reflejos, adquiriendo la postura correcta.</p> <p>-Se exige una labor multidisciplinar y en equipo.</p> <p>-El comportamiento del lenguaje va enlazado al comportamiento motor.</p> <p><u>Conclusión:</u> con una mejora de la postura y el comportamiento motor se logra un mayor desarrollo en la capacidad del lenguaje.</p>

Tabla 12. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Effects of Vojta approach on diaphragm movement in children with spastic cerebral palsy</u> Año: 2018 ³⁴
Autores.	Young Ha S, Hee Sung Y
Tipo de estudio	ECA
Población de estudio	<p>-Total niños: 10 con PC espástica</p> <p>-Valoración GMFCS (véase anexo 3).</p>
Resultados	<p>-2 grupos: grupo control (ejercicios de fortalecimiento de tronco) y grupo experimental (giro reflejo y arrastre reflejo, método Vojta).</p> <p>-Intervenciones de 30 minutos, 3 veces por semana.</p> <p>-Afectación en el movimiento inspiratorio del diafragma, aumentando el movimiento del diafragma y la presión abdominal.</p> <p><u>Conclusión:</u> Método Vojta mejoró la estabilidad del tronco en la posición sentada</p>

Tabla 13. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>The Immediate Effects of a Dynamic Orthosis on Gait Patterns in Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Kinematic Analysis</u> Año: 2019 ³⁵
Autores.	Martins E, Cordovil R, Oliveira R, Pinho J, Diniz A, Vaz JR
Tipo de estudio	Estudio cuasiexperimental
Población de estudio	Total, niños: 7, 4 hombre y 3 mujeres (Edad media de 1 año en las mujeres y 7.17 en los hombres) con PC espástica unilateral. -Evaluación a través de GMFCS y MAS.
Resultados	-Uso de Therasuit sin elásticos y con elásticos. -Se realizó una evaluación de la ROM en la cadera, la rodilla y el tobillo. -Therasuit reduce el patrón de flexión, mejorando la postura. -Mejores resultados en la cadera que en la rodilla <u>Conclusión:</u> EL empleo de Therasuit puede ser incluido, en programas de entrenamiento de la marcha, por parte de los fisioterapeutas, para tratar a niños con PC con trastornos de la marcha.

Tabla 14. Fuente: Elaboración propia

❖ Rol de enfermería en PC

Título de artículo. Año de publicación	<u>Patologías urológicas asociadas a parálisis cerebral. El rol de la enfermera</u> Año: 2019 ³⁶
Autores.	Barrón Garza F, Garza-Montufar MA, Arredondo Garza P, Riquelme Heras H, Elizondo Alanís M, Rodríguez-González AM
Tipo de estudio	Estudio observacional analítico retrospectivo
Población de estudio	-Total niños: 47 (Media de edad de 9 años). -Evaluación a través de la GMFCS.
Resultados	-Los trastornos que más prevalencia tienen en la PC son: retraso mental, trastornos auditivos y del lenguaje, trastornos urinarios, trastornos motores etc. -Las consultas urológicas referidas por niños con PC fueron fimosis, infecciones, testículo retráctil, hipogonadismo, criptorquidia, vejiga hiperactiva e hipospadias. -Alto grado de desempeño que la enfermera tiene en esta patología. -La gran dependencia que tienen los niños con PC y las infecciones urinarias recurrentes. <u>Conclusión:</u> enfermería desempeña un factor clave en el diagnóstico, así como de observación temprana para el tratamiento y en la vigilancia de la evolución.

Tabla 15. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Cuidados al paciente neonato con hipotermia inducida</u> Año:2015 ³⁷
Autores.	Fernández Tuñas MC, Prego Boente R, Couce Pico ML, Pérez Muñuzuri A
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica narrativa
Población de estudio	
Resultados	<p>-Ver el papel de enfermería en esta intervención preventiva de la EHI.</p> <p>-Actuación ante un paciente con EHI.</p> <p>-Cuidados de enfermería en pacientes sometidos a hipotermia inducida (control y vigilancia de constantes).</p> <p>-Complicaciones potenciales de la hipotermia (saber controlar las constantes y los efectos secundarias para saber cómo actuar en cada momento).</p> <p>-Las actividades que deben realizar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorización de constantes continuas, peso diario y monitorización cerebral y de la temperatura central. • Sondaje nasogástrico, vesical y rectal (controlando el balance de líquidos) • Mantener al paciente en un ambiente agradable y con poca luz. • Colocación de manta térmica y realización de cambios posturales, sin cables ni arrugas que queden por debajo del paciente • Colaborar en la canalización de vena y arteria umbilical, para la extracción de analíticas. Realizar también análisis de orina. • Tener mucho cuidado con las medidas de asepsia y si fuera necesario por el estado del paciente, conectar el respirador, con el calentador y humidificador en todo momento encendido. <p><u>Conclusión:</u> El tratamiento con hipotermia inducida mejora el pronóstico de los pacientes con EHI.</p> <p>-La gran importancia de tener protocolos de actuación, tanto para médicos como para enfermeros.</p>

Tabla 16. Fuente: Elaboración propia

❖ Nuevas tecnologías

Título de artículo. Año de publicación	<u>Novel Virtual Environment for Alternative Treatment of Children with Cerebral Palsy</u> Año: 2016 ³⁸
Autores.	De Oliveira JM, Fernandes RC, Pinto CS, Pinheiro PR, Ribeiro S, de Albuquerque VH
Tipo de estudio	Artículo de investigación: programa de rehabilitación
Población de estudio	
Resultados	-Utilización de juegos virtuales sobre ordenadores (entorno virtual). -Uso de sensores de movimientos ("Leap Motion"), y control mediante electroencefalograma ("Mind Wave"). -Actividades programas de juegos funcionales, con ayudas de los cuidadores, que aumentan el interés y colaboran en las tareas. <u>Conclusión:</u> entorno virtual con Leap Motion (sensor de movimiento), así como el uso de las nuevas tecnologías, pueden desarrollar un entorno favorable para el desarrollo motor y cognitivo de niños con PC.

Tabla 17. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Effectiveness of Virtual Reality in Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials</u> Año: 2018 ³⁹
Autores.	Chen Y, Fanchiang HD, Howard A
Tipo de estudio	Revisión sistemática y metaanálisis de ECA
Población de estudio	-31 ECA (13 ECA función del brazo, 8 ECA midieron la evaluación y 10 ECA el control postural). -Total niños: 504 (Edad media entre 4.6 años y 12.1 años)
Resultados	-VR a través de juegos de Wii ®, Play station ®, Xbox ®, Gesture Xtreme ® y juegos basados en la web, así como, los diseñados por otros ingenieros. -Los juegos diseñados por ingenieros dieron mejor resultado y pruebas más significativas de la efectividad. <u>Conclusión:</u> la VR es una herramienta efectiva para niños con PC, para mejorar la función motora.

Tabla 18. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>A robot-based gait training therapy for pediatric population with cerebral palsy: goal setting, proposal and preliminary clinical implementation</u> Año: 2018 ⁴⁰
Autores.	Bayón C, Martín Lorenzo T, Moral Saiz B, Ramírez O, Pérez Somarriba A, Lerma Lara S, Martínez I et al.
Tipo de estudio	Ensayo clínico: programa de logros
Población de estudio	-Total niños: 4 con PC espástica (2 mujeres y 2 hombres). -Edad media entre 2.38 años y 14.5 años. -Tiempo: 2 ciclos de 1 mes cada uno
Resultados	-Realizan ejercicios de fuerza, potencia y control motor en las extremidades inferiores. -Utilización de plataforma robótica CPWalker (entrenamiento robótico). -Mejoras en la ROM, después de ir superando las diferentes fases de entrenamiento. -Adecuada postura de la cabeza y tronco durante la marcha. <u>Conclusión:</u> Mejoras sobre la fuerza y la potencia muscular a corto plazo.

Tabla 19. Fuente: Elaboración propia

➤ **Terapias combinadas**

Título de artículo. Año de publicación	<u>Effect of physiotherapeutic intervention on the gait after the application of botulinum toxin in children with cerebral palsy: systematic review</u> Año: 2018 ⁴¹
Autores.	Fonseca PR Jr, Calhes Franco de Moura R, Galli M, Santos Oliveira C
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Población de estudio	-4 ECA -Total niños: 80 (Media de 6 años). -Variables: velocidad de la marcha, ROM, y espasticidad en extremidades inferiores. -Escala MAS y GMFCS
Resultados	-Marca usada de BoNT-A: Botox (Allergan) -Inyecciones en extremidades inferiores, a través de palpación o estimulación eléctrica -Terapias no farmacológicas: terapias individuales y grupales, estiramientos diarios de los músculos flexores, programas de rendimiento funcional, entrenamiento de la marcha etc. -2 estudios se mostró la reducción del tono muscular y un aumento en la ROM, así como cambios en la calidad de la marcha. <u>Conclusión:</u> La terapia combinada es muy positiva en los niños con PC, sobre todo en los primeros años de vida.

Tabla 20. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Adjunct therapies to improve outcomes after botulinum toxin injection in children: A systematic review</u> Año:2019 ⁴²
Autores.	Mathevon L, Bonan I, Barnais JL, Boyer F, Dinomais M
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Población de estudio	-20 estudios (16 ECA y 4 no) -Variables: ROM, espasticidad, tono muscular, estructura y función del cuerpo. -Total niños. 662 (Media de edad de 6.4 años) -Extremidades superiores e inferiores.
Resultados	-Comparar la BoNT-A junto con terapias no complementarias. -Terapias no farmacológicas: fundición/postura, estimulación eléctrica, entrenamiento de resistencia y programas de rehabilitación. -Clara diferencia de resultados de la BoNT-A sola frente a la combinada. -La única con evidencia muy baja es la BoNT-A junto a la estimulación eléctrica. <u>Conclusión:</u> Las inyecciones de BoNT-A no deben recomendarse por sí solas, siendo técnicas muy efectivas el entrenamiento de resistencia y la terapia postural.

Tabla 21. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Development of a Pediatric Goal-Centered Upper Limb Spasticity Home Exercise Therapy Program for Use in a Phase-III Trial of Abobotulinumtoxin (Dysport®)</u> Año: 2018 ⁴³
Autores.	Shierk A, Jiménez Moreno AC, Roberts H, Ackerman-Laufer S, Backer G et al.
Tipo de estudio	ECA
Población de estudio	-65 niños que completaron las inyecciones. -Edades: 2 años y 17 años. -Variables: espasticidad -Extremidades superiores.
Resultados	-Programa en fase III de inyecciones con BoNT-A (Dysport). -Terapias no farmacológicas: estiramientos sostenidos (20-30 segundos) y fortalecimiento de músculos. -Terapias en el hogar con equipos fácilmente accesibles para los padres o cuidadores. <u>Conclusión:</u> Una alta aceptación por parte de las familias, por lo que la viabilidad y la aplicación clínica son efectivas.

Tabla 22. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Clown-care reduces pain in children with cerebral palsy undergoing recurrent botulinum toxin injections- A quasi-randomized controlled crossover Study</u> Año: 2017 ⁴⁴
Autores.	Ben Pazi H, Cohen A, Kroyzer N, Lotem Ophir R, Shvili Y, Winter G, Deutsch L, Pollak Y
Tipo de estudio	Estudio cruzado controlado cuasialeatorio
Población de estudio	-Total niños: 45 (31 niños de media de 7.04 años y 14 niñas de media 4.68 años) -Un grupo recibió el cuidado con payasos y el grupo control no.
Resultados	-Ver la efectividad de los cuidados de payasos durante las inyecciones de toxina botulínica. -Se midieron los grados de dolor a través de la escala EVA. -El grupo que no recibió la atención de payasos durante las aplicaciones sufrieron un dolor agudo (70%). <u>Conclusión:</u> La atención de payasos alivió el nivel de dolor durante las aplicaciones de toxina botulínica, además de reducirse el dolor en las segundas inyecciones, quedando refuerzo positivo de las primeras, ya que en las segundas los payasos no estaban presentes en muchos casos.

Tabla 23. Fuente: Elaboración propia

➤ **Intervenciones tempranas para prevenir la PC**

Título de artículo. Año de publicación	<u>Interventions for babies from birth to one month of life for preventing cerebral palsy: an overview of Cochrane Systematic Reviews</u> Año:2018 ⁴⁵
Autores.	Shepherd E, Salam RA, Middleton P, Han S, Makrides M, McIntyre S, Badawi N, Crowther CA
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Población de estudio	-43 revisiones (incluyen 454 ECA) -Total niños: 15885
Resultados	-Ver los efectos de las intervenciones neonatales. -Se exponen 3 tipos de intervenciones: intervenciones para los recién nacidos con asfixia perinatal o con encefalopatía, recién nacidos prematuros u/o con un bajo peso al nacimiento y para otros grupos con riesgo de desarrollar PC. <u>Conclusión:</u> La hipotermia inducida y las metilxantinas (cafeína) pueden prevenir la PC, así como los corticoides postnatales tempranos o la nula atención pueden aumentar el riesgo de PC.

Tabla 24. Fuente: Elaboración propia❖ **Neuroimagen preventiva**

Título de artículo. Año de publicación	<u>Advanced Neuroimaging and Its Role in Predicting Neurodevelopmental Outcomes in Very Preterm Infants</u> Año:2016 ⁴⁶
Autores.	Parikh NA
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Población de estudio	
Resultados	-Medición de volúmenes cerebrales y estructurales. -Ver los factores predictorios de neurodesarrollo a través de neuroimagen avanzada. - Cómo actúan los biomarcadores pronósticos, como los índices de metabolitos. <u>Conclusión:</u> La neuroimagen, es ideal para predecir el desarrollo posterior de las diferentes discapacidades, que pueden surgir y de esta manera atajar el problema con seguridad y eficacia antes de que ocurran.

Tabla 25. Fuente: Elaboración propia

❖ **Hipotermia terapéutica**

Título de artículo. Año de publicación	<u>Terapia combinada frente a la encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal</u> Año: 2019 ⁴⁷
Autores.	Cánovas Ahedo M, Alonso Alconada D
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica narrativa
Población de estudio	
Resultados	<p>- Ver el efecto de las terapias combinadas con hipotermia inducida en la encefalopatía hipóxico isquémica (EHI).</p> <p>-La hipotermia inducida junto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melatonina (efectos beneficiosos frente al estrés oxidativo) • Alopurinol: inhibe las enzimas xantinas oxidasas • Eritropoyetina: factor de crecimiento y agente neuroprotector. • Células madre: reparación y regeneración de tejido cerebral. • N-Acetilcisteína: regula el estrés oxidativo. • Gases nobles: efectos neuroprotectores (xenón y argón). <p><u>Conclusión:</u> Prometedores avances de la actuación sinérgica de la melatonina y eritropoyetina, junto a la hipotermia.</p> <p>-Se requiere el desarrollo de nuevos estudios con las dosis y vías de administración de estas terapias</p>

Tabla 26. Fuente: Elaboración propia

❖ **Sulfato de magnesio (MgSO₄)**

Título de artículo. Año de publicación	<u>Utilización de sulfato de magnesio anteparto para la neuroprotección fetal</u> Año: 2015 ⁴⁸
Autores.	Manrique Tejedor J, Figuerol Calderó MI, Martínez Martín E, Macarro Ruiz D, Martínez Galán P, Miguélez Llamazares L
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica narrativa
Población de estudio	
Resultados	<p>-Neuroprotección: el MgSO₄ podría ser beneficioso en cuanto a las complicaciones neurológicas post nacimiento.</p> <p>-Efectos secundarios y dosis: la dosis varía según los diferentes estudios, tanto pocas cantidades hacen efecto, cómo una prolongación del tratamiento puede llevar a efectos adversos graves. Las dosis medias de carga son de 4 g/20-30 minutos.</p> <p>-Comparar los mecanismos de acción y coste. Hay un ahorro al evitar posibles secuelas neurológicas y cuidados.</p> <p><u>Conclusión:</u> El MgSO₄ tiene efectos beneficiosos sobre el sistema neurológico del recién nacido.</p> <p>-Se ha incluido su aplicación en la mayoría de hospitales.</p> <p>-La evidencia del MgSO₄ como neuroprotector fetal es fuerte.</p>

Tabla 27. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>What we learned about the role of antenatal magnesium sulfate for the prevention of cerebral palsy</u> Año: 2016 ⁴⁹
Autores.	Rouse DJ, Hirth D, Kennedy E.
Tipo de estudio	Revisión de un ECA y un ensayo de casos y controles
Población de estudio	<p>-2241 mujeres inscritas</p> <p>-Mujeres embarazadas de al menos 24 semanas de gestación</p>
Resultados	<p>-En el ECA las dosis de carga intravenosa (iv): 6 gramos, después 2 gramos/hora iv, hasta 12 horas.</p> <p>-Comparar grupos que tomen MgSo₄ y grupos que toman placebo</p> <p><u>Conclusión:</u> Las tasas de PC fueron menores en las embarazadas que tomaron MgSO₄, eventos significativos, mientras que el porcentaje de muerte fue similar en ambos grupos.</p>

Tabla 28. Fuente: Elaboración propia

Título de artículo. Año de publicación	<u>Terapia prenatal con sulfato de magnesio: evolución clínica de los recién nacidos pretérmino menores de 29 semanas y correlación con la magnesemia neonatal</u> Año: 2017 ⁵⁰
Autores.	García Alonso L, Pumarada Prieto M, González Colmenero E, Concheiro Guisán A, Suárez Albo M et al.
Tipo de estudio	Estudio prospectivo de cohortes
Población de estudio	Total, pacientes: 42 recién nacidos (28, sus madres recibieron MgSO ₄).
Resultados	-Se escogieron pacientes menores de 29 semanas, al tener más riesgo de necesitan reanimación avanzada, así como ventilación mecánica y secuelas neurológicas. -Dosis de MgSO ₄ . 4 gramos/30 minutos, y posteriormente, 41 gramo/ a la hora hasta el parto. <u>Conclusión:</u> Se obtuvo una menor mortalidad en el grupo expuesto al MgSO ₄ sin presentar efectos secundarios a destacar

Tabla 29. Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Sistema de clasificación de la función motora gruesa

Nivel de clasificación	Características de autonomía
Nivel I	Anda sin limitaciones
Nivel II	Anda con limitaciones
Nivel III	Anda utilizando un dispositivo de movilidad, con sujeción manual
Nivel IV	Autonomía para la movilidad con limitaciones, pudiendo usar sistemas de propulsión a motor
Nivel V	Transportado en una silla de ruedas manual

Fuente: Elaboración propia a partir del artículo de Palisano R et al.⁵¹ sobre el Gross Motor Function Classification System (GMFCS) de 2007. ⁵¹

Anexo 4. Escala de Ashworth modificada

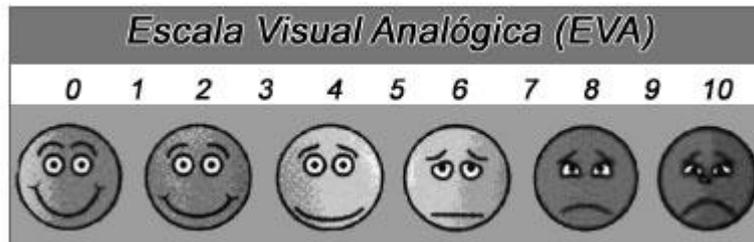
La escala de Ashworth modificada (MAS), llamada también escala de espasticidad de Ashworth, es método de diagnóstico empleado para la medición del tono y la espasticidad, es decir, la capacidad de los músculos para mantenerse contraídos. Consta de 5 ítems:

Nivel de espasticidad	Grado de hipertonía	Características de cada nivel
0	Tono muscular normal	Ausencia total de incremento del tono muscular
1	Hipertonía leve	Aumento del tono muscular (flexión y extensión) con cierta resistencia al final del arco del movimiento muscular
1+	Leve aumento a la respuesta muscular al movimiento	Tanto en flexión como en extensión, seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco del recorrido (menos de la mitad). Complementa al anterior
2	Hipertonía moderada	Incremento destacado del tono muscular, se presenta dificultad para la realización de movimientos pasivos
3	Hipertonía intensa	La parte afectada permanece rígida, tanto en flexión como en extensión
4	Hipertonía extrema	Las partes afectadas están completamente rígidas (flexión y extensión), incluso de forma pasiva

Fuente: Elaboración propia a partir de la página web de psicología y mente sobre: qué es y para qué sirve la Escala Ashworth. ⁵²

Anexo 5. Escala visual analógica

La escala visual analógica (EVA), es una herramienta fiable de medición del dolor, muy parecida a la escala numérica. Esta consta de una raya de 10 cm., en la que un extremo hace referencia al mayor dolor que se puede tener y el otro extremo marca la ausencia de dolor. En la EVA el paciente delimita el punto de la escala que mejor representa su dolor, describiéndose en milímetros. La ventaja es que describe unidades de intensidad, facilitando una mejor calificación de dicho dolor.



Fuente: Obtenida de: Análisis de la correlación entre la escala analógica visual y el inventario de Tinnitus: Hándicap en la evaluación de pacientes con tinnitus de *Rodrigues Figueiredo et al.*⁵³