



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Principales deformidades musculoesqueléticas descritas según la literatura en niños con
parálisis cerebral espástica.

Jarly S. Cala

Maylin D. Silgado

Universidad de Pamplona

Facultad de Salud

Programa de Fisioterapia

Cúcuta, Norte de Santander

2022



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Principales deformidades musculoesqueléticas descritas según la literatura en niños con parálisis cerebral espástica.

Jarly S. Cala

Maylin D. Silgado

Tutor:

Diana M. Ortega

Esp. En Rehabilitación de miembro superior y mano

Universidad de Pamplona

Facultad de Salud

Programa de Fisioterapia

Cúcuta, Norte de Santander

2022



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Tabla de contenidos

INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVO.....	8
METODOLOGÍA	8
MARCO TEORICO	10
Parálisis cerebral infantil.....	10
Espasticidad.....	10
Anomalías congénitas.....	11
Deformidades.....	11
Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa.....	12
DESCRIPCIÓN DE LAS DEFORMIDADES.....	13
Tobillo y pie.....	13
Equino.....	14
Equino varo.....	14
Plano Valgo.....	15
Hallux Valgus con juanete.....	16
Cadera.....	17
Columna vertebral.....	19
Escoliosis.....	20
Cifosis y lordosis.....	21
Complicaciones.....	22



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”



ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Extremidad superior	23
CONCLUSIONES.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	26



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”



INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral (PC) es una discapacidad física y del desarrollo común que varía en severidad, pero que tiene características de desarrollo comunes. La PC fue caracterizada originalmente por Little en 1861, y las ideas sobre sus orígenes y características clínicas han evolucionado en los 150 años transcurridos desde entonces (Michael-Asalu et al., 2019).

En 2006, un grupo internacional ofreció una definición consensuada, "La parálisis cerebral describe un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que causan una limitación de la actividad, y que se atribuyen a alteraciones no progresivas ocurridas en el cerebro fetal o infantil en desarrollo" (Rosenbaum et al., 2007)

La parálisis cerebral es la discapacidad motora grave, más común en los niños y su gravedad queda demostrada por el hecho de que el 40% de los niños que la padecen no pueden caminar de forma independiente, un tercio tiene epilepsia, un tercio no es verbal y aproximadamente la mitad tiene algún grado de deterioro cognitivo (Korzeniewski et al., 2018).

Este proceso de encefalopatía puede deberse a diferentes causas y puede ocurrir en las fases prenatal, natal o postnatal del desarrollo de un niño (Vitrikas et al., 2020).

La discapacidad motora de estos niños puede evaluarse mediante el Sistema de clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) en cinco niveles que clasifica la gravedad de la afectación motora de los niños con parálisis cerebral en función de sus capacidades funcionales y su necesidad de dispositivos de ayuda a la movilidad:

“Los pacientes de los niveles I y II de la GMFCS caminan de forma independiente, los pacientes del nivel III de la GMFCS necesitan un dispositivo de

asistencia para la deambulaci3n, los pacientes del nivel IV de la GMFCS se desplazan principalmente en silla de ruedas, pero son capaces de permanecer de pie durante breves periodos de tiempo con ayuda y los pacientes del nivel V de la GMFCS son totalmente dependientes y no tienen control de la cabeza y el cuello”
Kedem & Scher, (2015).

Adem1s, Mineiro & Yazici, (2020) describen que los ni1os de los grupos IV y V presentan un espectro completo de deformidades musculoesquel1ticas, 3seas y de tejidos blandos, como contracturas de rotaci3n interna del hombro, escoliosis, displasia de cadera, deformidades de la rodilla y del pie, al igual que otras contracturas en diferentes segmentos de las extremidades que est1n asociadas al aumento del tono muscular.

“La GMFCS puede ser un pron3stico con respecto al desarrollo de deformidades tales como escoliosis, displasia de cadera y deformidades significativas del pie. La espasticidad es la anomal1a del tono m1s com1n, a menudo se desarrolla con el tiempo y afecta m1s com1nmente a los m1sculos paraespinales, flexores y aductores de la cadera, isquiotibiales y musculatura de la pantorrilla, aunque las extremidades superiores tambi1n se ven afectadas con frecuencia” (Otjen et al., 2019).

Teniendo en cuenta que la par1lisis cerebral a menudo se diagnostica en la infancia o en una etapa temprana de la vida, es dif1cil obtener estimaciones confiables de la prevalencia. Los casos de par1lisis cerebral est1n subestimados por el certificado de nacimiento neonatal o los datos de alta hospitalaria (Michael-Asalu et al., 2019).



Se estima que la prevalencia global de la PC es de 2 por cada 1000 nacidos vivos. Para Gulati & Sondhi, (2018), la incidencia, la prevalencia y las causas más comunes de la parálisis cerebral han variado a lo largo del tiempo y han variado en función de la evolución de la atención pediátrica prenatal, natal y postnatal.

La vigilancia continua de la población para parálisis cerebral, en donde la mayoría de las revisiones concluyeron que la prevalencia de PC, generalmente expresada en relación con el número de nacidos vivos, se visualizaron de la siguiente manera. Por un lado, los países nórdicos presentaron una tasa de 1,5 a 2,5 casos por 1000 nacidos vivos, debido al aumento de la supervivencia de los bebés muy prematuros como resultado del éxito de la nueva tecnología. Por otro lado, en los EE. UU., las estimaciones de prevalencia aumentaron de dos a tres casos por 1000 nacidos vivos entre 2002 y 2012. De otra forma, estudios en China, Australia, Europa, Canadá, Suecia y Japón han proporcionado evidencia de una disminución de la prevalencia de PC con el tiempo, principalmente entre bebés prematuros y con bajo peso al nacer; se informó una disminución de 1,6 a 1,25 casos por cada 1000 niños entre 1999 y 2017 (Korzeniewski et al., 2018; Paneth et al., 2006)

En cuanto la situación sobre las estadísticas en discapacidad para Colombia desafortunadamente no es alentadora. Por un lado, el Censo General de 2005 (DANE), si bien ofrece información amplia sobre las condiciones de vida de la población con discapacidad, hoy en día está desactualizado y no permite hacer una lectura consistente con la perspectiva de la CIF. Por otro lado, el Registro para la localización y caracterización de la población con discapacidad, cuenta con un conjunto amplio de variables y un robusto sistema de intercambio y actualización de información, teniendo una limitada cobertura poblacional, desconociendo su situación global (Estadísticas - Discapacidad Colombia, n.d.).



La localización y caracterización de los niños con parálisis cerebral, es de vital importancia para orientar las acciones de las entidades de salud y direccionar los recursos económicos destinados al cumplimiento de la política pública de discapacidad de Colombia (García Zapata & Restrepo Mesa, 2010).

“En Colombia se presentan de uno a dos casos por 1000 nacidos vivos; en Medellín, de acuerdo con estadísticas de la Secretaría de Bienestar Social, existe una población de 8.119 personas con pérdida de su capacidad física, mental y sensorial, con mayor prevalencia en los hombres y, predominio de la discapacidad cognitiva 42%, sin datos específicos para la parálisis cerebral.”
(González, M; Calderón, Y; Rangel, 2004).

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante identificar cuáles son las principales deformidades musculoesqueléticas descritas según la literatura en niños con parálisis cerebral espástica y, describir cada una de ellas para tener en cuenta cual es el verdadero problema a tratar en estos pacientes, encontrando así mejores estrategias fisioterapéuticas para el abordaje de este tipo de patologías neurológicas.

OBJETIVO

Describir las principales deformidades musculoesqueléticas en niños con parálisis cerebral espástica encontradas en la literatura.

METODOLOGÍA

El presente trabajo de monografía se redacta bajo un esquema crítico de compilación, en el que se incluyeron artículos científicos, de revistas y libros, donde se mencionen las





ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



deformidades musculoesqueléticas de niños con parálisis cerebral espástica, publicados en cualquier idioma y en cualquier año. A su vez se realiza una búsqueda en las diferentes bases de datos como: Pubmed, PeDro, ScienceDirect, Springerlink y Scielo, para obtener literatura relevante sobre el tema a tratar e investigaciones ensayos clínicos aleatorios, metaanálisis, revisiones sistemáticas y capítulos de libros.

El rango de fechas de las investigaciones que se escogieron y se analizaron se determinó entre los años 1997 a 2022, puesto que es un tema poco explorado y se encontraron datos relevantes dado que se quería indagar y describir información sobre el objetivo planteado desde los estudios. Se utilizaron las palabras claves "Deformities "Foot" Hip" "Cerebral Palsy" "physiotheraps" "Extremity" y "Spine" para la búsqueda de la literatura en la base de datos de Pubmed se utilizaron las siguientes combinaciones: Deformities [AND) Cerebral Palsy; Cerebral Palsy [AND) Foot; Cerebral Palsy [AND) Extremity; Cerebral Palsy [AND) Spine; Cerebral Palsy (AND) Hip; Cerebral Palsy [AND) physiotheraps. Igualmente se revisa información destacada en libros y revistas en inglés y español, que aborden como temática principal las deformidades en la parálisis cerebral.

Una vez recopilada la información de las distintas fuentes, se realizó una revisión bibliográfica y posteriormente se indaga sobre las deformidades musculoesquelética en parálisis cerebral infantil.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



MARCO TEORICO

Parálisis cerebral infantil

La parálisis cerebral infantil describe un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y de la postura, que causan limitaciones en la actividad y que son atribuidos a alteraciones no progresivas ocurridas en el desarrollo cerebral del feto o del lactante. Estos trastornos motores están a menudo acompañados por alteraciones de la sensación, percepción, cognición, comunicación y conducta, por epilepsia y por problemas musculoesqueléticos secundarios (Rosembaum, et al, 2007 citado por, Calleja et al., 2015).

Las complicaciones de la PC comprometen distintos sistemas y pueden afectar significativamente la calidad de vida del niño y su familia. Entre ellas destacan como las más frecuentes: Ortopédicas: contracturas musculoesqueléticas, luxación de cadera, escoliosis, osteopenia y fracturas patológicas (Silva et al., 2014).

La falta de un adecuado manejo postural y de la espasticidad lleva a posiciones viciosas, torsiones óseas y contracturas, lo que determina otras patologías como subluxación y luxación de caderas, contracturas dolorosas, deformidades osteoarticulares y escoliosis (Silva et al., 2014).

Ignacio & Diaz, (2019) mencionan que el Dr. William Little entre 1843-1844 en sus series de publicaciones denominadas “Deformities of the Human Frame”, en el cual se describe una enfermedad con un conjunto de deformidades causadas por la espasticidad y parálisis muscular, indicando que su causa eran daños cerebrales durante la infancia por asfixia perinatal.

Espasticidad

Según los autores, Biering-Sørensen et al., (2006), la espasticidad puede definirse como un trastorno motor caracterizado por una exageración dependiente de la velocidad de los reflejos





de estiramiento, resultante de un procesamiento intraespinal anormal de la entrada aferente primaria. Clínicamente, esto implica aumento del tono muscular, aumento de los reflejos tendinosos, aumento de las zonas reflejas y clonus. La espasticidad es una contracción muscular involuntaria súbita característica en muchos pacientes con lesión de la médula espinal, especialmente aquellos asociados con la extensión de la rodilla y la flexión de la cadera.

Anomalías congénitas

Flores-nava et al., (2011) describen que, los defectos congénitos se deben a alteraciones en el desarrollo morfológico, estructural, funcional, o molecular del embrión. Sus repercusiones pueden ser: el aspecto estético, las alteraciones funcionales con secuelas transitorias o permanentes, o incluso la muerte. En otros casos las malformaciones son incompatibles con la vida. Estos defectos pueden ocurrir en uno o varios segmentos, órganos, aparatos o sistemas.

Desde otra perspectiva, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como toda aquella anomalía del desarrollo morfológico, estructural, funcional o molecular que esté en un niño recién nacido, sea externa o interna, familiar o esporádica, hereditaria o no, única o múltiple, que resulta de una embriogénesis defectuosa (*Anomalías Congénitas*, n.d.).

Deformidades

Se define deformidad musculoesquelética cuando una parte del cuerpo se forma anormalmente durante la gestación, o se vuelve así con el tiempo, ya sea a través del crecimiento natural dentro del cuerpo, según Levitt, (2013), esto sucede debido a un trauma o a alguna enfermedad que impida el desarrollo adecuado del mismo.

Basado en lo anterior, una deformidad es la posición anormal de una articulación. Para Levitt, la deformidad puede ser móvil, lo que significa que se puede corregir pasiva o



activamente. También, la deformidad puede convertirse en fija o en contractura cuando aparece un acortamiento por acomodación de los tejidos blandos o cambios óseos.

Existen diferentes factores principales de crecimiento que provocan o agravan el desarrollo de la deformidad:

1. La disimetría de miembros inferiores.
2. El crecimiento desigual de músculos y huesos, el incremento de altura y sobre todo de peso.
3. El desequilibrio entre los músculos espásticos más fuertes y los antagonistas más débiles, que tiran de manera desigual de los huesos en crecimiento, ocasionando de esta forma la deformidad. Por otro lado, Tardieu et al. 1982, dicen que los músculos espásticos inmóviles, inelásticos y acortados crecen de manera anormal en relación al hueso, de modo que las deformidades van aumentando con el tiempo (Levitt, 2013).

Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa

El Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa fue desarrollado para proporcionar un método simple para clasificar a los niños con parálisis cerebral (PC) de 12 años o menos sobre la base de las capacidades y limitaciones funcionales. Según (Robert et al., 2008), el sistema de clasificación de la función motora gruesa incluye cinco niveles y cuatro franjas de edad. Las distinciones entre niveles representan diferencias en la función motora gruesa que se cree que son significativas en la vida diaria de los niños con parálisis cerebral.

Sumado a eso, el autor dice que las franjas de edad representan las diferencias relacionadas con la edad en la función motora gruesa. El sistema de clasificación de función motora tiene como objetivo mejorar la comunicación entre las familias y los profesionales al describir la función motora gruesa de un niño, establecer metas y tomar decisiones de gestión.



“La investigación sobre el GMFCS respalda la confiabilidad y la estabilidad entre evaluadores, Morris y Bartlett realizaron una revisión sistemática y concluyeron que el GMFCS ha sido ampliamente utilizado en todo el mundo como un lenguaje común para describir la función motora gruesa de los niños con parálisis cerebral” Morris & Bartlett, (2004).

En complemento, las versiones de sistema de clasificación de la función motora gruesa están disponibles en al menos 10 idiomas. Según un informe reciente, ISI Web of Science registra casi 400 citas del GMFCS en artículos publicados (Rosenbaum et al., 2008).

DESCRIPCIÓN DE LAS DEFORMIDADES

Tobillo y pie

Una de las deficiencias musculoesqueléticas más comunes en los niños con parálisis cerebral (PC) está relacionada con las deformidades de los pies. Estas deformidades son casi inmediatamente obvias cuando el niño comienza a caminar. Por lo general, el niño comienza a caminar de puntillas, a menudo con una deformidad subyacente del pie planovalgo (Miller, 2018). Como causa de la capacidad limitada para caminar, la deformidad se convierte en un foco inmediato para los familiares y cuidadores. Los problemas de los pies en los niños pequeños generalmente se abordan mediante el uso de aparatos ortopédicos, fisioterapia y el uso de dispositivos de asistencia para caminar. Los problemas del pie y el tobillo incluyen torsión tibial, valgo del tobillo y deformidades en varo y valgo subastragalino, así como deformidades en el antepié y los dedos del pie.



Equino

La espasticidad tiende a aumentar desde el momento en que un niño comienza a caminar, alcanzando su peor momento alrededor de los 5 o 6 años. Según Miller (2018), la espasticidad tiene un efecto sobre el crecimiento relativo del músculo. Por lo tanto, las fibras musculares tienden a acortarse a medida que disminuye el rango efectivo de movimiento de la articulación; sin embargo, con espasticidad severa, el tendón puede volverse muy largo; por lo que, la longitud total de la unidad músculo-tendón puede ser casi normal.

Ahora bien, debido a que la espasticidad tiende a disminuir en niños de cinco a seis años y la longitud del músculo puede crecer y, seguir el ritmo del crecimiento óseo, no todos los niños experimentan contracturas en flexión plantar. Predecir esta evolución del crecimiento muscular, especialmente en el caso de los flexores plantares, es muy difícil y requiere un seguimiento en el tiempo. Por tal motivo, no se debe permitir que el músculo desarrolle una contractura fija grave. A todas las edades el niño debe ser capaz de encajar en una órtesis que se ajuste a la dorsiflexión neutra (Miller, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, los autores Chen & Greisberg, (2009) afirman que:

“La deformidad en equino se produce de forma secundaria a la hiperactividad de los flexores plantares. Normalmente, el músculo más espástico de la extremidad inferior es el flexor plantar, que es también el músculo más grande y, por lo tanto, el que tiene más fuerza de deformación” (Chen & Greisberg, 2009).

Equino varo

La deformidad en Equinovaro tiende a ocurrir con mayor frecuencia en niños con PC de patrón unilateral o hemipléjico (Krzak et al., 2015). Por lo tanto, cuando el niño camina, el



antepié tiende a colapsar cuando se aduce. Varus es también conocido por el componente de pie zambo de los cuatro a cinco años de edad (clínicamente se presenta equinismo, varismo y supinación del retropié, y aducción del antepié (Pérez et al., 2003)). A medida que el niño crece, generalmente después de los ocho o nueve años, habrá más espasmo y contracción del músculo tibial posterior, lo que hará que el varo se vuelva más fijo. Este componente en varo también puede desarrollar contracturas fijas de las articulaciones del retropié a medida que los individuos ingresan a la pubertad y al comienzo de la edad adulta (Miller, 2018).

Plano Valgo

El tipo más común de deformidad del pie por colapso y presencia de espasticidad es el planovalgo. Si la fuerza muscular es insuficiente o el control motor es deficiente, el método más común de colapso es que el antepié caiga en abducción, el retropié caiga en valgo y el mediopié se colapse en dorsiflexión. Esta deformidad deja el retropié en equino, con una rotura en la parte media del pie y el antepié en dorsiflexión en relación con el retropié. A medida que aumenta la gravedad, el pie desarrolla una deformidad en mecedora (Kadhim & Miller, 2014).

La historia natural del pie planovalgo es que esté presente en el momento en que el niño empieza a caminar. A medida que mejora el control motor y la fuerza muscular del niño, la deformidad planovalga tiende a mejorar. A los 5-7 años, la deformidad planovalga se ha resuelto completamente o tiende a estabilizarse. A lo largo de la infancia hasta la pubertad, la deformidad suele permanecer estable.

Durante el rápido crecimiento de la adolescencia, con un aumento significativo de peso, el pie suele colapsarse aún más y puede volverse sintomático. El aumento del planovalgo hace que el niño que deambula tenga un mayor ángulo de progresión externa del pie y una disminución del

brazo de palanca para el empuje (Saraswat et al., 2014). En otras palabras, (Miller, 2018) señala que el colapso del pie y la pérdida del brazo de palanca funcional suele ser una causa importante de la progresión de la marcha agachada en la niñez tardía y en la adolescencia.

Hallux Valgus con juanete

Una deformidad asociada muy frecuente al pie planovalgo es el hallux valgus con juanete. Esto ocurre porque el plano valgo con la abducción del antepié, la dorsiflexión del antepié y el ángulo de progresión externo del pie provoca que se soporte peso en el borde medial del hallux (Bishay et al., 2009).

La flexión de la rodilla de pie y el pie zambo de pie causados por una carga aislada en el antepié son otra causa común de hallux valgus, generalmente asociado con un valgo plano. Miller, (2018) describe cómo al principio, la carga de peso obliga al hallux a la abducción y, a menudo, produce una deformidad en valgo. A medida que aumenta la deformidad, la articulación metatarsofalángica también se subluxa y el hallux entra en eversión, lo que obliga al primer metatarsiano hacia adentro, lo que provoca la bifurcación del primer y segundo metatarsianos. Esto también provoca la subluxación del sesamoideo y una mayor contracción de la cápsula medial de la primera articulación metatarsofalángica.

“El hallux valgus de un juanete a menudo es físicamente antiestético porque es la parte más claramente visible del pie que los pacientes ven cuando se miran el pie. Esta deformación también ensancha la parte delantera del pie y puede hacer que el uso de zapatos y ortesis sea incómodo” (Miller, 2018).



Cadera

El desplazamiento de la cadera en la parálisis cerebral (PC) es frecuente. El riesgo de progresión a luxación de cadera es del 15-20% en la población total de niños con PC. La luxación de cadera en personas con espasticidad es un problema grave, con un alto riesgo de dolor, desarrollo de contracturas severas, deformidad y escoliosis, lo que da lugar a problemas de posicionamiento en sedestación, bipedestación y marcha (Hägglund et al., 2007).

“Uno de cada tres niños en países de altos ingresos experimenta un desplazamiento progresivo de la cadera como una complicación de su parálisis cerebral. Existe evidencia de calidad moderada y una fuerte recomendación de utilizar prácticas integrales de vigilancia de la cadera para facilitar la detección y el tratamiento tempranos del desplazamiento de la cadera” (Novak et al., 2020).

La displasia de cadera es el segundo problema ortopédico más común para los niños con parálisis cerebral (después del pie equino) que potencialmente puede causar dolor y discapacidad notables. (Hägglund et al., 2007)

La luxación de cadera en la parálisis cerebral es prevenible mediante exámenes radiográficos clínicos repetidos y tratamiento preventivo en caderas con desplazamiento de la cabeza femoral (Gordon & Simkiss, 2006). La severidad de la patología de la cadera está directamente relacionada con la severidad del compromiso neurológico y está altamente correlacionada con el deterioro motor grueso según la clasificación del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (Palisano et al., 1997).



Los estudios de la geometría de la cadera en niños con PC han demostrado diferencias notables cuando se comparan en niños con desarrollo típico. En los niños espásticos, el desequilibrio muscular provoca fuerzas anormales en la articulación (Soo et al., 2006).

En cuanto al aumento de la actividad de los aductores, los flexores de la cadera y los isquiotibiales, alteran de forma anormal la fuerza reactiva de la articulación, lo que provoca gradualmente la subluxación del fémur proximal desde el acetábulo (Wynter et al., 2015). Estas fuerzas también crean diferencias anatómicas y evitan la remodelación fisiológica de la geometría inmadura de la cadera, lo que incluye una mayor anteversión, un mayor valgo del cuello y diáfisis (aumento del ángulo entre la cabeza y la diáfisis), valgo epifisario y displasia acetabular (Shrader et al., 2019).

“El porcentaje de migración (MP) es la medida más utilizada para cuantificar la subluxación de cadera. Esta es una medida de la cantidad relativa de cabeza femoral lateral al acetábulo y se ha demostrado que es una medida reproducible. La práctica de medir MP ha demostrado ser confiable y válida para determinar la subluxación de cadera” (Craven et al., 2014).

También, es útil el uso del índice acetabular o ángulo de Sharp en pacientes esqueléticamente maduros, para medir la displasia acetabular (Shrader et al., 2019).

Aunque más del 95% de los problemas de cadera se deben al típico desplazamiento lateral posterior de la cadera, algunas caderas van en dirección anterior. La postura de la pierna para estas caderas puede ser en rotación externa de la cadera y extensión de la rodilla o en rotación externa de la cadera en abducción, flexión y flexión de la rodilla.



El problema importante es la asimetría severa de la abducción de la cadera que lleva a la oblicuidad pélvica con un patrón llamado condición Windblown. Este patrón Windblown puede ser primario con las caderas generalmente debido a la contractura asimétrica, el control motor o el tono. Cuando estas contracturas asimétricas de la cadera causan la deformidad Windblown y es la causa de la oblicuidad pélvica, se llama oblicuidad pélvica infra pélvica. En otros pacientes, la deformidad de la columna vertebral, generalmente la escoliosis, llevará la pelvis a la oblicuidad, y esto se llama oblicuidad pélvica supra pélvica. En algunos pacientes, hay una contribución de ambas condiciones (Miller, 2020a)

Teniendo en cuenta lo anterior se puede apreciar que el tratamiento de los problemas de cadera en niños con parálisis cerebral tiene una amplia base de literatura y algoritmos de tratamiento bien establecidos y ha recibido la mayor atención. Los riesgos y las complicaciones son relativamente raros y cuando ocurren, son fáciles de tratar. Con un control cuidadoso de los programas de vigilancia e intervención temprana, y un seguimiento continuo de la recurrencia.

Columna vertebral

La deformidad espinal más común es la escoliosis e impacta principalmente a aquellos individuos que están gravemente afectados, según el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa IV y V (Persson-Bunke et al., 2012). La deformidad de la columna por lo general causa una discapacidad clara y definida que dificulta sentarse (Majd et al., 1997). Existen otras deformidades menos comunes del segmento espinal pélvico que todos los niños con parálisis cerebral (PC) tienen algún riesgo de desarrollar oblicuidad pélvica, la hipercifosis o la hiperlordosis (Morrell et al., 2002).

“Las curvaturas espásticas de la columna secundarias a parálisis cerebral, pueden clasificarse según su diseño; con forma en C o en S. En general, las curvas más graves son las curvas en C de la región toracolumbar. En contraste con la forma de S de la escoliosis idiopática, la escoliosis neuromuscular relacionada con la parálisis cerebral tiende a tener una forma de C ancha y con mayor frecuencia convexa. La escoliosis es más común en hombres con parálisis cerebral (a diferencia de la escoliosis idiopática), con una prevalencia general del 15 al 61 %” (Otjen et al., 2019).

En los niños con parálisis cerebral que presentan retraso del desarrollo psicomotor, esta deformidad se da por la disfunción del sistema nervioso central dada a la hipoxia presentada durante fases iniciales de su desarrollo.

“La escoliosis neuroparalítica en el número de casos de parálisis cerebral disminuye actualmente en recién nacidos antes de término, gracias a la mejor atención hospitalaria. El 38% de los pacientes portadores de PC deambuladores presentan escoliosis mayor a 10°, pero solo el 2% tiene curvas mayores a 40°. Los portadores de cuadriparesia espástica presentan escoliosis mayor a 40° en hasta el 75% de los casos” (Benson et al., 1998; Defino y Pudles, 2014; Rothman y Simeone, 1982).

Escoliosis

Los niños con parálisis cerebral pueden desarrollar un patrón idiopático de escoliosis; sin embargo, esto es bastante poco común. Estos niños suelen desarrollar un patrón neuromuscular de escoliosis que incluye hipercifosis o hiperlordosis. Inicialmente, estos niños desarrollan una



curva postural muy flexible y sigue un componente estructural. Luego de que este componente estructural se presente, se indica un examen radiográfico de seguimiento cada seis meses (Lee et al., 2015).

“Los niños con parálisis cerebral que están en GMFCS III – V deben someterse a una prueba de escoliosis a partir de los ocho años. La prueba debe incluir un examen físico con la prueba de flexión hacia adelante, ya sea de pie o sentado, para determinar el grado de escoliosis. Si la escoliosis mide más de 20°, se requieren radiografías cada 6 meses para controlar la progresión de la curvatura de la columna” (Miller, 2019).

La cirugía de escoliosis para corregir la curva debe enfocarse en corregir la oblicuidad pélvica para hacer que la pelvis quede paralela a los hombros y corregir las compensaciones para que los hombros queden centrados sobre la pelvis (Tsirikos et al., 2008).

Cifosis y lordosis

Aunque la deformidad espinal más común que ocurre en niños con parálisis cerebral es la escoliosis, hay varios niños cuya deformidad principal es la cifosis. Un pequeño grupo de niños también tienen como deformidad primaria la lordosis, especialmente la lordosis que afecta la columna lumbar y toracolumbar. Para Miller, (2019) la cifosis generalmente ocurre cuando los niños avanzan en una silla de ruedas, y puede ocurrir especialmente en niños con una visión muy limitada porque tienen poca motivación para levantar la cabeza e interesarse por su entorno. Esta joroba generalmente comienza en la primera infancia, alrededor de los cinco a siete años, y a medida que los niños crecen, pueden desarrollar una mayor fuerza e interés por la verticalidad.



Del mismo modo, el autor resalta que la lordosis lumbar y toracolumbar es otra deformidad que puede ocurrir en niños que principalmente se sientan. Los niños suelen tener una lordosis bastante severa de entre 60 y 70°, sin embargo, no experimentan dolor y parecen estar bien. Los niños que se han sometido a una Rizotomía dorsal posterior tienden a tener un riesgo especial de desarrollar una lordosis lumbar y toracolumbar progresiva.

“Algunos niños con parálisis cerebral tienen escoliosis de inicio muy temprano. Esto generalmente se define como una escoliosis mayor de 60° antes de los nueve años. Algunas escoliosis de inicio temprano comienzan a los 5 años, en cuyo caso el niño puede ser muy pequeño. Esta escoliosis temprana puede ser bastante rígida y rápidamente progresiva. La primera alternativa es probar el uso de aparatos ortopédicos para ver si mantendrá una postura erguida y retrasará un poco la necesidad de un tratamiento quirúrgico” (Miller, 2019).

Complicaciones

La deformidad espinal más común en niños con parálisis cerebral ocurre en la columna dorsolumbar y muchos niños tienen problemas en la columna cervical. El problema más común de la columna cervical es la curvatura descendente de la parte dorsal superior en la unión cervicotorácica. Estas curvaturas hacia abajo en la unión cervicotorácica tienden a ocurrir en personas con un alto grado de cifosis al principio y que no se han extendido lo suficiente con la cirugía de corrección de cifosis y escoliosis (Miller, 2019).

Para Miller (2019), otra área de la columna cervical que ocasionalmente está en riesgo es la columna cervical superior en la unión cérvico-occipital. Se ha observado falta de unión de la odontoides, que puede ser una fractura por estrés o simplemente una odontoides hipoplásica. Esto



puede conducir a inestabilidad occipitocervical que puede requerir fusión. En los niños, esto a menudo se manifiesta como posturas dolorosas con el movimiento de la cabeza.

Según lo anterior se puede decir que los niños con parálisis cerebral son más propensos a desarrollar escoliosis. El grupo de niños en riesgo más común son aquellos que usan sillas de ruedas de tiempo completo con capacidades GMFCS Clase IV y V. Otras posibles deformidades incluyen cifosis torácica y lordosis toracolumbar. Ambas deformidades pueden ser primarias y en ocasiones requieren corrección quirúrgica.

Extremidad superior

La disfunción de las extremidades superiores es un problema común en pacientes con parálisis cerebral. El grado de discapacidad es muy variable, y muchas personas tienen un uso funcional de la extremidad, pero una flexibilidad reducida. El Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa define la función motora gruesa como asociada principalmente con el tronco y las extremidades inferiores.

Esto también es relevante para la extremidad superior, ya que la capacidad de caminar funcionalmente con dispositivos de asistencia también se ve afectada por la función de la extremidad superior (Miller, 2020b).

“El niño atípico con una extremidad superior espástica manifiesta una postura de la extremidad superior afectada con el codo flexionado, el antebrazo en pronación, la muñeca y los dedos flexionados, y el pulgar en aducción y flexión en la palma de la mano” (Miller, 2020b).

La deformidad espástica de la extremidad superior comienza en una posición de puño cerrado con el pulgar debajo de los dedos que están curvados en la palma. Esta es una posición



particularmente común para la extremidad afectada en niños con hemiplejía, pero también se puede ver en la parálisis cerebral bilateral. A medida que el niño crece, los dedos se abren primero y, a medida que aumenta la madurez y el desarrollo, el pulgar se relaja. A menudo, en los niños con hemiplejía, los dedos se retiran de la posición de flexión a la edad de dos a tres años y el pulgar se relaja lentamente durante los años siguientes. A los 6-9 años, el pulgar puede estar en el nivel de abducción máxima y la flexión de la muñeca se convierte en la posición dominante (Miller, 2020b).

Desde la primera infancia, también hay una flexión pronunciada del codo con pronación del antebrazo. A medida que los niños pasan de la niñez media a la adolescencia. Al final de la infancia y principios de la adolescencia, las deformidades de las extremidades superiores se han desarrollado en posiciones que permanecerán durante toda la vida, excepto algunas contracturas, como las contracciones de los flexores de los dedos y la muñeca, que se vuelven más fijas y graves (Riad et al., 2007).

“El sistema de clasificación MACS para la función de las extremidades superiores en niños con parálisis cerebral se ha convertido en el sistema de clasificación mejor reconocido para el seguimiento general. La desventaja de este sistema es que trata las manos como un todo y en realidad no separa las funciones individuales de las extremidades. Sin embargo, MACS se puede utilizar para definir la función general de las extremidades superiores en niños con parálisis cerebral. Tiene buena validez y confiabilidad” (Eliasson et al., 2006; Jeevanantham et al., 2015).



CONCLUSIONES

La parálisis cerebral es una de las patologías del neurodesarrollo de mayor relevancia en la población pediátrica, también es la principal causa de trastornos del movimiento, afectando la independencia funcional y la integración del individuo, su incidencia ha ido disminuyendo paulatinamente desde el siglo pasado, controlando mayormente los factores de riesgo para mejorar la atención perinatal y posnatal.

La parálisis cerebral de tipo espástica, es la parálisis que más deformidades genera principalmente en articulaciones distales predominando más en miembros inferiores que superiores, convirtiéndose en un problema que retrasa la secuencia motora y limitando el desarrollo anatómico y biomecánico de estructuras osteomusculares necesarias para el desarrollo de las etapas del control motor. Debido a que la espasticidad se presenta de manera más fuerte en articulaciones distales de miembros inferiores, tiene una prevalencia alta la deformidad de cuello de pie alterando la secuencia motora y generando un efecto de cascada asociado a la espasticidad en las demás articulaciones como lo es cadera, en donde no se generan tomas de peso y se retrasa el desarrollo anatómico y funcional del acetábulo, causando precozmente la luxación de cadera, a su vez se afirma que los niños con parálisis cerebral espástica tienen gran riesgo de tener oblicuidad pélvica, ocasionando problemas escolióticos y el aumento anormal de las curvaturas fisiológicas de la columna vertebral.

Es de vital importancia destacar el papel del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa para el pronóstico de estos pacientes con respecto al desarrollo de las deformidades, prestando así mayor atención a los niños de los grupos IV y V de la GMFCS que



presentan un espectro completo de deformidades musculoesqueléticas, óseas y de tejidos blandos, debido al aumento del tono muscular.

La presente revisión bibliográfica nos ofrece una actualización en temas importantes como las deformidades musculoesqueléticas que se pueden presentar en niños con parálisis cerebral espástica, además estas deformidades también se asocian a la no deambulación de los niños, afectando principalmente pie y columna vertebral, por lo cual, se concluye que la falta de un adecuado manejo postural y de la espasticidad conlleva a posturas inadecuadas, torsiones óseas y contracturas.

Consideramos que desde el abordaje de la fisioterapia, es necesario conocer cómo se manifiestan anatómicamente las estructuras osteomusculares deformadas por la espasticidad, para enfocar el tratamiento en la prevención de posturas que generen o empeoren la condición de estos pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anomalías congénitas*. (n.d.). Retrieved April 28, 2022, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/congenital-anomalies>
- Biering-Sørensen, F., Nielsen, J. B., & Klinge, K. (2006). Spasticity-assessment: a review. *Spinal Cord* 2006 44:12, 44(12), 708–722. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101928>
- Bishay, S. N. G., El-Sherbini, M. H., Lotfy, A. A., Abdel-Rahman, H. M., Iskandar, H. N., & El-Sayed, M. M. (2009). Great toe metatarsophalangeal arthrodesis for hallux valgus deformity in ambulatory adolescents with spastic cerebral palsy. *Journal of Children's Orthopaedics*, 3(1), 47–52. <https://doi.org/10.1007/s11832-008-0147-4>



Calleja, M., Luque, M. L., Rodríguez, J. M., & Liranzo, A. (2015). Incremento de la competencia lingüística en dos sujetos con Parálisis Cerebral mediante el dispositivo Makey-Makey. Un estudio de caso. *Revista de Investigación En Logopedia*, 5(2), 112–134. <https://doi.org/10.5209/rlog.58622>

Chen, L., & Greisberg, J. (2009). Achilles Lengthening Procedures. *Foot and Ankle Clinics*, 14(4), 627–637. <https://doi.org/10.1016/J.FCL.2009.08.002>

Craven, A., Pym, A., & Boyd, R. N. (2014). Reliability of radiologic measures of hip displacement in a cohort of preschool-aged children with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopedics*, 34(6), 597–602. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000227>

Eliasson, A.-C., Krumlinde-Sundholm, L., Rösblad, B., Beckung, E., Arner, M., Öhrvall, A.-M., & Rosenbaum, P. (2006). The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(07), 549. <https://doi.org/10.1017/S0012162206001162>

Estadísticas - Discapacidad Colombia. (n.d.). Retrieved April 20, 2022, from <http://www.discapacidadcolombia.com/index.php/estadisticas>

Flores-nava, G., Valentina, T., & Mar, M. (2011). Malformaciones congénitas diagnosticadas en un hospital general. Revisión de cuatro años. *Acta Pediátrica Mexicana*, 32(2), 101–106.

García Zapata, L. F., & Restrepo Mesa, S. L. (2010). La alimentación del niño con parálisis cerebral un reto para el nutricionista dietista. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 12(1), 77–85. <http://www.sci.unal.edu.co/pdf/penh/v12n1/v12n1a7.pdf>

González, M; Calderón, Y; Rangel, Y. (2004). Participación de la fisioterapia en los procesos de



alimentacion de niños con parálisis cerebral. *Umbral Científico*, 5, 83–91.

<https://www.redalyc.org/pdf/304/30400511.pdf>

Gordon, G. S., & Simkiss, D. E. (2006). A systematic review of the evidence for hip surveillance in children with cerebral palsy. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 88(11), 1492–1496. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B11.18114>

Gulati, S., & Sondhi, V. (2018). Cerebral Palsy: An Overview. In *Indian Journal of Pediatrics* (Vol. 85, Issue 11, pp. 1006–1016). The Indian Journal of Pediatrics. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2475-1>

Hägglund, G., Lauge-Pedersen, H., & Wagner, P. (2007). Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8, 101. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-8-101>

Ignacio, C., & Diaz, E. (2019). Prevalencia, factores de riesgo y características clínicas de la parálisis cerebral infantil. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38(6), 778–789. <https://orcid.org/0000-0001-8608-8338>,

Jeevanantham, D., Dyszuk, E., & Bartlett, D. (2015). The Manual Ability Classification System: A Scoping Review. *Pediatric Physical Therapy*, 27(3), 236–241. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000151>

Kadhim, M., & Miller, F. (2014). Pes planovalgus deformity in children with cerebral palsy: Review article. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B*, 23(5), 400–405. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000073>

Kedem, P., & Scher, D. M. (2015). Foot deformities in children with cerebral palsy. *Current*



Opinion in Pediatrics, 27(1), 67–74. <https://doi.org/10.1097/MOP.000000000000180>

Korzeniewski, S. J., Slaughter, J., Lenski, M., Haak, P., & Paneth, N. (2018). The complex aetiology of cerebral palsy. *Nature Reviews Neurology*, 14(9), 528–543. <https://doi.org/10.1038/s41582-018-0043-6>

Krzak, J. J., Corcos, D. M., Damiano, D. L., Graf, A., Hedeker, D., Smith, P. A., & Harris, G. F. (2015). Kinematic foot types in youth with equinovarus secondary to hemiplegia. *Gait & Posture*, 41(2), 402–408. <https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2014.10.027>

Lee, S. Y., Chung, C. Y., Lee, K. M., Kwon, S. S., Cho, K. J., & Park, M. S. (2015). Annual changes in radiographic indices of the spine in cerebral palsy patients. *European Spine Journal* 25:3, 25(3), 679–686. <https://doi.org/10.1007/S00586-014-3746-4>

Levitt, S. (2013). *Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor*. (E. M. Panamericana (Ed.); 5a Edición). Editorial Medica Panamericana.

Majd, M. E., Muldowny, D. S., & Holt, R. T. (1997). Natural History of Scoliosis in the Institutionalized Adult Cerebral Palsy Population. *Spine*, 22(13). https://journals.lww.com/spinejournal/Fulltext/1997/07010/Natural_History_of_Scoliosis_in_the.7.aspx

Michael-Asalu, A., Taylor, G., Campbell, H., Lelea, L. L., & Kirby, R. S. (2019). Cerebral Palsy: Diagnosis, Epidemiology, Genetics, and Clinical Update. *Advances in Pediatrics*, 66, 189–208. <https://doi.org/10.1016/j.yapd.2019.04.002>

Miller, F. (2018). Foot Deformities in Children with Cerebral Palsy: An Overview. *Cerebral Palsy*, 1–11. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50592-3_141-1





Miller, F. (2019). Spinal Deformity in Children with Cerebral Palsy: An Overview. In F. Miller, S. Bachrach, N. Lennon, & M. O’Neil (Eds.), *Cerebral Palsy* (pp. 1–10). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50592-3_114-1

Miller, F. (2020a). Hip Problems in Children with Cerebral Palsy: An Overview. *Cerebral Palsy*, 1873–1879. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74558-9_124

Miller, F. (2020b). The Upper Extremity in Cerebral Palsy: An Overview. *Cerebral Palsy*, 1559–1568. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74558-9_106

Mineiro, J., & Yazici, M. (2020). Technical aspects of surgical correction of spinal deformities in cerebral palsy. *Journal of Children’s Orthopaedics*, 14(1), 30–40. <https://doi.org/10.1302/1863-2548.14.190167>

Morrell, D. S., Pearson, J. M., & Sauser, D. D. (2002). Progressive bone and joint abnormalities of the spine and lower extremities in cerebral palsy. *Radiographics*, 22(2), 257–268. <https://doi.org/10.1148/radiographics.22.2.g02mr19257>

Morris, C., & Bartlett, D. (2004). Gross Motor Function Classification System: impact and utility. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46(1), 60–65. <https://doi.org/10.1017/S0012162204000118>

Novak, I., Morgan, C., Fahey, M., Finch-Edmondson, M., Galea, C., Hines, A., Langdon, K., Namara, M. M., Paton, M. C., Popat, H., Shore, B., Khamis, A., Stanton, E., Finemore, O. P., Tricks, A., te Velde, A., Dark, L., Morton, N., & Badawi, N. (2020). State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. In *Current Neurology and Neuroscience Reports* (Vol. 20, Issue 2).



<https://doi.org/10.1007/s11910-020-1022-z>

Otjen, J. P., Sousa, T. C., Bauer, J. M., & Thapa, M. (2019). Cerebral palsy — beyond hip deformities. *Pediatric Radiology*, 49(12), 1587–1594. <https://doi.org/10.1007/s00247-019-04519-w>

Palisano, R., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E., & Galuppi, B. (1997). Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39(4), 214–223. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.1997.TB07414.X>

Paneth, N., Hong, T., & Korzeniewski, S. (2006). The Descriptive Epidemiology of Cerebral Palsy. *Clinics in Perinatology*, 33(2), 251–267. <https://doi.org/10.1016/j.clp.2006.03.011>

Pérez, A. L., Álvarez, A. R. M., Conde, O. M., & Godoy Abad, O. N. (2003). Pie equinovaro congénito. *Rev. S. And. Traum. y Ort*, 23(1), 17–21.

Persson-Bunke, M., Hägglund, G., Lauge-Pedersen, H., Ma, P. W., & Westbom, L. (2012). Scoliosis in a total population of children with cerebral palsy. *Spine*, 37(12). <https://doi.org/10.1097/BRS.0B013E318246A962>

Riad, J., Msc, S. C., & Miller, F. (2007). Arm posturing during walking in children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 27(2), 137–141. <https://doi.org/10.1097/01.BPB.0000248571.28004.C0>

Robert, R. J., Palisano, P., Peter, P., Rosenbaum, R., Doreen, D., Bartlett, B., Michael, M. H., Livingston, H., & Basc, L. (2008). Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(10), 744–



750. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.2008.03089.X>

Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., & Jacobsson, B. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine and Child Neurology. Supplement, 109*, 8–14.

Rosenbaum, P. L., Palisano, R. J., Bartlett, D. J., Galuppi, B. E., & Russell, D. J. (2008). Development of the Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology, 50*(4), 249–253. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.2008.02045.X>

Saraswat, P., MacWilliams, B. A., Davis, R. B., & D'Astous, J. L. (2014). Kinematics and kinetics of normal and planovalgus feet during walking. *Gait & Posture, 39*(1), 339–345. <https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2013.08.003>

Shrader, M. W., Wimberly, L., & Thompson, R. (2019). Hip Surveillance in Children with Cerebral Palsy. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 27*(20), 760–768. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-18-00184>

Silva, Y., Meneses, G. F., Ramirez, F., Peso, N. B., & Río, R. Del. (2014). *Parálisis Cerebral*.

Soo, B., Howard, J. J., Boyd, R. N., Reid, S. M., Lanigan, A., Wolfe, R., Reddihough, D., & Graham, H. K. (2006). Hip displacement in cerebral palsy. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 88*(1), 121–129. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00071>

Tsirikos, A. I., Lipton, G., Chang, W. N., Dabney, K. W., & Miller, F. (2008). Surgical correction of scoliosis in pediatric patients with cerebral palsy using the unit rod instrumentation. *Spine, 33*(10), 1133–1140. <https://doi.org/10.1097/BRS.0B013E31816F63CF>





ACREDITADA INSTITUCIONALMENTE
¡Seguimos avanzando!



Vitrikas, K., Dalton, H., Grant, D., & Breish, D. (2020). Cerebral Palsy: An Overview. *American Family Physician*, 213–220.

Wynter, M., Gibson, N., Willoughby, K. L., Love, S., Kentish, M., Thomason, P., Graham, H. K., Wynter, M., Gibson, N., Kentish, M., Thomason, P., Love, S., Willoughby, K., Lancaster, A., Baker, F., Wylie, L., & Stannage, K. (2015). Australian hip surveillance guidelines for children with cerebral palsy: 5-year review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 57(9), 808–820. <https://doi.org/10.1111/DMCN.12754>



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

33