Detección temprana y seguimiento de la parálisis cerebral

Marcel Rupcich Guardia (1), Ricardo José Bravo Pérez (2).

Recibido: 19/10/2022
Aceptado: 10/12/2022

RESUMEN
La parálisis cerebral es la discapacidad física más común en la niñez y ocurre en 1 de cada 500 nacidos vivos. Históricamente, el diagnóstico se ha realizado entre los 12 y los 24 meses de edad, aunque actualmente se puede realizar antes de los 6 meses de edad corregida. El diagnóstico temprano comienza con un cuidadoso historial médico e implica la utilización de neuroimágenes, evaluaciones neurológicas y motoras estandarizadas que indican hallazgos indicativos de parálisis cerebral. Para ello, en la presente revisión se desarrolla un procedimiento que ha sido propuesto en la literatura. El seguimiento y el control de la evolución de la condición se deben hacer desde múltiples especialidades. Los médicos deben comprender la importancia de la pronta derivación a una intervención temprana específica de diagnóstico y del seguimiento adecuado de la condición para optimizar la plasticidad motora y cognitiva del niño, prevenir complicaciones secundarias y mejorar el bienestar del paciente y entorno familiar. ***Arch Venez Puer Ped 2023; 86 (1): 24 - 32***

Palabra Clave: HINE; parálisis cerebral; precisión diagnóstica; movimientos generales; seguimiento de cadera.

EARLY DETECTION AND FOLLOW-UP OF CEREBRAL PALSY

SUMMARY
Cerebral palsy is the most common physical disability in childhood, occurring in 1 of 500 live births. Historically, the diagnosis has been made between 12 and 24 months of age, but now it can be made before 6 months of corrected age. Early diagnosis begins with a judicious medical history and involves neuroimaging, standardized neurological, and motor assessments that indicate abnormal findings indicative of cerebral palsy. In the present review, the authors propose a process widely developed in the medical literature. Monitoring during growth and control of the condition must be done from multiple specialties. Clinicians should understand the importance of prompt referral to an early diagnostic-specific intervention to optimize infant motor and cognitive plasticity, prevent secondary complications, and enhance caregiver well-being. ***Arch Venez Puer Ped 2023; 86 (1): 24 - 32***

Key words: HINE; cerebral palsy; diagnostic accuracy; general movements; CP hip follow-up

INTRODUCCIÓN

La Parálisis Cerebral Infantil (PCI) es la más común de las discapacidades en la infancia. Su prevalencia se ha mantenido estable en los últimos 10 años, afectando a 2,1 niños por cada 1.000 nacidos vivos con cifras similares en Europa, Estados Unidos, Australia (1,2) o Asia. En Venezuela no se cuenta con estadísticas salvo las citadas por Gómez-López y colaboradores (1), de Peña (3) y Prado (4). El peso y la edad de gestación son los factores más relacionados con la presencia de PCI. Generalmente su detección se hace entre los 12 y 24 meses en países desarrollados (5) y tan tardíamente como a los 5 años de edad en países de bajos recursos (6). Lo más frecuente es que los padres se den cuenta mucho antes de que sea diagnosticado por el profesional, ya que el diagnóstico es predominante clínico en base a una combinación de signos, síntomas neurológicos y limitaciones físicas y no existe un biomarcador de laboratorio (7). Solo el 25 % de los niños afectados son reconocidos antes de los 5-6 meses de edad.

Existen 4 tipos de disfunción motora central, pero pueden emerger y cambiar durante los primeros 2 años de vida: (1) espasticidad (85 % −91 %) (2), discinesia (4 %-7 %), que incluye distonía y atetosis (3), ataxia (4 %-6 %) (4), hipotonía (2 %), la cual no se clasifica en todos los países. La discinesia, la ataxia y la hipotonía suelen afectar a las 4 extremidades, mientras que la espasticidad se clasifica topográficamente como unilateral (hemiplejia) (38%) y bilateral, incluyendo diplejía (miembros inferiores afectados más que los miembros superiores) (37 %) y cuadriplejia (los 4 miembros y el tronco afectados) (24 %). Las comorbilidades y limitaciones funcionales son comunes e incapacitantes: dolor crónico (75 %), epilepsia (35 %), discapacidad intelectual (49 %), trastornos músculo esqueléticos (desplazamiento de la cadera, 28 %), trastornos del comportamiento (26 %), trastornos del sueño (23 %), ceguera funcional (11 %) y discapacidad auditiva (4 %) (8).

La PCI debe detectarse lo antes posible, para lo cual es primordial una cuidadosa evaluación neurológica a la primera sospecha. Esto es importante debido a que la intervención pronta y específica, utilizando enfoques determinados en tareas de aprendizaje motor intenso más el enriquecimiento ambiental, optimiza la plasticidad natural y mejora

1. Médico Cirujano, Especialista en Cirugía Ortopédica Infantil y Neuro-Ortopedia, Departamento de Pediatría – Centro Médico Docente La Trinidad, Caracas. Instituto Nacional de Bioingeniería, Universidad Central de Venezuela. Caracas.
ORCID: 0000-0001-5869-2175; rupcich@gmail.com
2. Ingeniero Electrónico, Magíster en Ingeniería Biomédica. Profesor Asociado, Departamento de Ingeniería Biomédica. Universidad Politécnica de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico.
ORCID: 0000-0002-8554-3797; ricbrav@gmail.com

Autor corresponsal:
Dr. Marcel Rupcich G.
Teléfonos. +58412-3327825 / +58212- 9496262 - +589496363
Correo electrónico: rupcich@gmail.com

los resultados motores y cognitivos. El seguimiento de las complicaciones musculo esqueléticas conocidas de la PC (9) puede prevenir la aparición de dislocación de cadera, escoliosis y contracturas.

Los padres experimentan más depresión y estrés cuando no están satisfechos con el proceso de diagnóstico (10-12). Las familias prefieren el diagnóstico temprano, seguido de la intervención inmediata y el apoyo de padre a padre. No es una buena práctica ofrecer una monitorización conservadora de "esperar y ver" (13), cuando existen claros indicadores de diagnóstico clínico que pueden ser aportados por una adecuada evaluación neurológica, especialmente en contextos donde la ausencia del diagnóstico impide que el niño acceda a las ganancias motoras y cognitivas producto de una intervención oportuna (14).

La neurociencia indica que el desarrollo del cerebro y el refinamiento del sistema motor continúan en el período postnatal, impulsados por la actividad de la corteza motora (15). El movimiento activo y la intervención temprana son esenciales porque los niños que no usan activamente su corteza motora corren el riesgo de perder las conexiones corticales y la función destinada. Adicionalmente, cada vez hay más pruebas de que la conducta motora del niño a través del descubrimiento y la interacción con el entorno controlan y generan el crecimiento y desarrollo musculo esquelético e impulsan el desarrollo continuo del sistema neuromotor.

Estos descubrimientos recientes sobre la plasticidad cerebral y muscular respaldan una intervención, lo más temprana posible, para ejercitar los músculos a lo largo de su longitud funcional a medida que crecen durante el desarrollo en respuesta a las acciones del niño.

Los datos de ensayos aleatorios controlados indican que los niños con PCI unilateral/hemipléjica que reciben terapia temprana de movimiento inducido por restricción modificada, tienen una mejor función de la mano en los controles a corto plazo y probablemente una función de la mano sustancialmente mejor a largo plazo (16-19). Los datos de registro de población indican que los niños con PCI bilateral (diplejía, cuadriplejia) que reciben vigilancia e intervención regulares, tienen tasas más bajas de complicaciones ortopédicas (20,21). Estos resultados también indican que los pacientes con cualquier tipo y topografía de PCI que reciben objetivos, actividad y enriquecimiento motor específicos para tareas basadas en el entrenamiento en casa, tienen mejores habilidades motoras y cognitivas al año que aquellos que recibieron la atención habitual. La mejoría es aún superior cuando el entrenamiento se realiza en el hogar (22,23) porque los niños aprenden mejor en entornos naturales con apoyo de sus familiares y varias veces al día (24,25). El entrenamiento se personaliza para su disfrute, lo que se traduce en una práctica más intensa, específica y relevante (26).

Se recomienda la intervención temprana basada en el entrenamiento del aprendizaje motor como el nuevo paradigma de atención para los niños con PCI, ya que inducen la neuroplasticidad y producen ganancias funcionales importantes (27). En los países de ingresos altos, 2 de cada 3 personas con PCI caminarán, 3 de 4 hablarán y 1 de 2 tendrá una inteligencia normal (28).

ESTRATEGIAS DE DETECCIÓN TEMPRANA

Una adecuada detección temprana requiera que el paciente sea abordado por un equipo interdisciplinario de especialistas calificados (29-31). La evidencia indica que existen dos vías principales para la detección precisa y temprana de la PCI según la edad corregida en el momento de la evaluación mediante diferentes pruebas en combinación con el examen clínico (Figura 1).

La edad corregida por prematuridad (edad cronológica en semanas-número de semanas desde la fecha de nacimiento-menos el número de semanas de prematuridad se utiliza sólo hasta los 24 meses de edad cronológica. Se considera prematuro a todo RN con una edad gestacional menor de 36 semanas. Una vez determinada la edad corregida por prematuridad para el momento del examen clínico, se procede con la metodología de este apartado, siguiendo el algoritmo de la figura 1. Se definen dos rutas en función al umbral de 5 meses de edad corregida por prematuridad. Las estrategias aquí presentes parten de la disponibilidad de neuroimágenes como apoyo al diagnóstico (32), identificadas en el algoritmo como opción "A" en cada ruta. Sin embargo se considera también la situación de no tener la disponibilidad de neuroimágenes:

Ruta 1.

Para menores de 5 meses (edad corregida por prematuridad)

Conocida también como la vía de "Riesgos detectados en recién nacidos" (28): Una función motora anormal como "inquietud ausente" en la evaluación de Movimientos Generales de Prechtl (GMs por sus siglas en inglés de Prechtl´s GMs General Movements), más una resonancia magnética (RM) cerebral anormal que indica daño en el área motora predicen la PCI en más del 95 % de los casos, por lo cual es muy recomendable. La Prueba de Rendimiento Motor Infantil (TIMP siglas en inglés de Test of Infant Motor Performance) también se puede usar ya que predice la PCI del 61 al 90 % de los casos.

Cada prueba tiene una excelente sensibilidad y especificidad por sí sola, pero el poder predictivo combinado de tres pruebas es aún mayor para un diagnóstico temprano y preciso. El poder predictivo combinado de la neuroimagen más la Evaluación Neurológica Infantil de Hammersmith (HINE, por las siglas en inglés de Hammersmith Infant Neurological Evaluation), más la prueba de GMs tienen un valor de sensibilidad y especificidad de 97,86 % y 99,22 % (Valor Predictivo Positivo 98,56 %, Valor predictivo Negativo 98,84 %) (28,33).

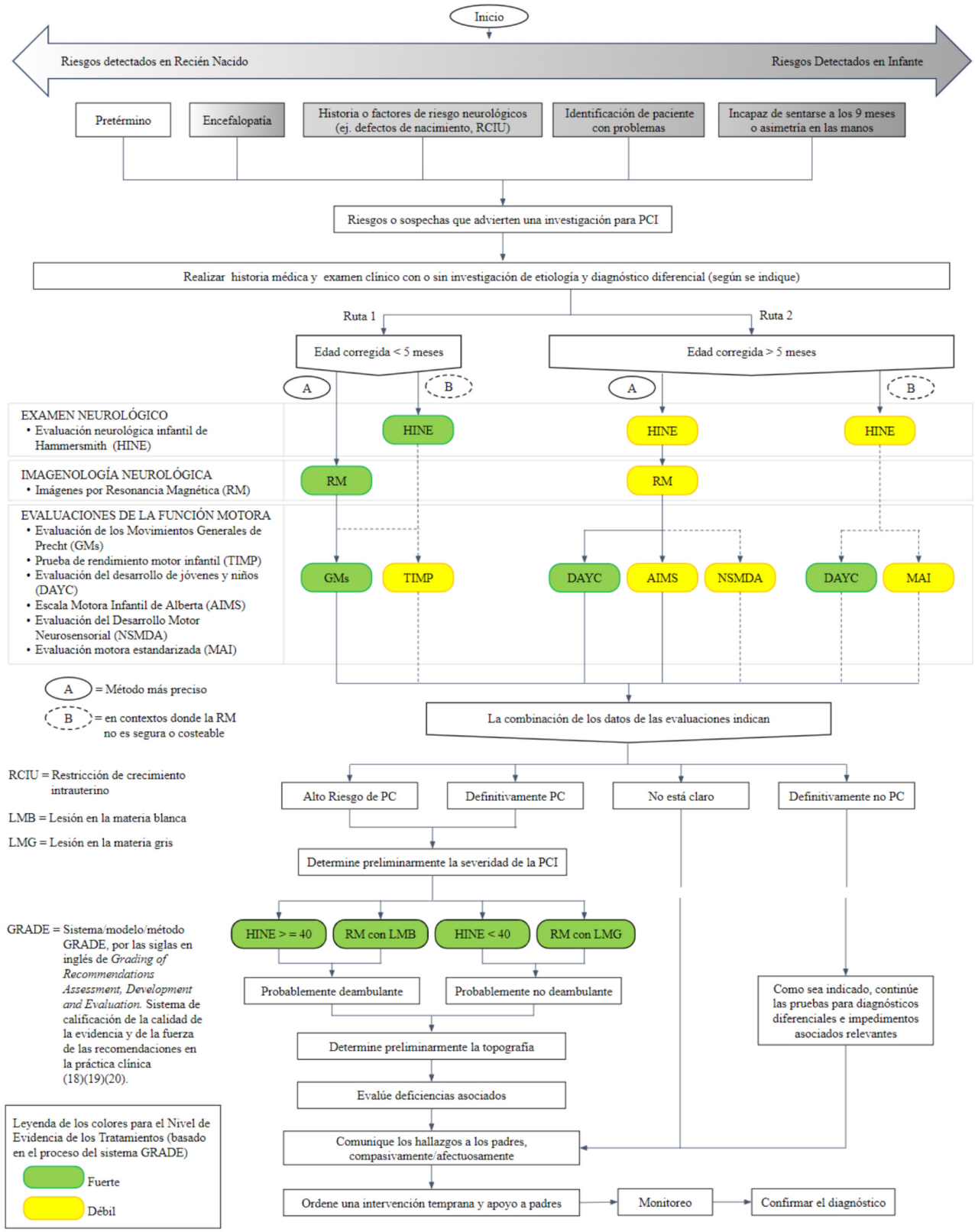

Figura 1. Metodología y estrategias para la detección temprana de la parálisis cerebral
Traducido y adaptado de Novak et al, 2017 (28).

Opción A

Evidencia clave de neuroimágenes de alta resolución:

Niños pretérmino: Para la RM, siempre que sea posible, se debe utilizar un equipo de 3 Tesla (3T) para mejorar la capacidad de detectar lesiones sutiles (34). La ecografía craneal secuencial, también puede predecir la PCI no ambulatoria, pero es posible que no detecte lesiones sutiles comúnmente asociadas con la diplejía. Cuando se realiza una RM dentro de una semana después de un presunto daño, las imágenes ponderadas por difusión (DWI, siglas en inglés de Difussion Weighted Images) pueden predecir la evolución quística posterior en la sustancia blanca (35).

Niños a término: Se recomienda la RM en la primera semana de vida para los bebés nacidos a término con sospecha de anomalías cerebrales. Si el niño ha presentado encefalopatía, es posible que las secuencias de RM convencionales no muestren signos de anormalidad en las primeras 48 horas, mientras que si es probable su detección temprana mediante las DWI y por difusión aparente. La técnica de DWI se basa en la detección in vivo del movimiento de moléculas de agua, el cual puede estar restringido en determinadas condiciones patológicas como isquemia y tumores.

Se recomienda esperar de 3 a 5 días antes de obtener imágenes, para maximizar la identificación de hallazgos anormales. RM (T1) convencional más allá de la primera semana y DWI antes del final de la primera semana también pueden permitir la visualización de la rama posterior de la cápsula interna y los tractos corticoespinales descendentes a nivel de los pedúnculos cerebrales, lo cual es altamente predictivo de disfunción motora permanente (36,37). La evidencia de asimetría de mielinización (38) es altamente predictivo de PCI hemipléjica (39).

Ruta 2.

Para mayores de 5 meses (edad corregida por prematuridad)

Conocida como la ruta de "Riesgos detectados en Infantes". Una puntuación de la prueba de HINE inferior a 73 a los 6, 9 o 12 meses más una RM cerebral anormal que indica daño en el área motora predice la PCI en el 90 % de los casos y es muy recomendable. La prueba de Evaluación del Desarrollo de Jóvenes y Niños (DAYC, siglas en inglés de Development Asessment of Young and Children) como lista de verificación del informe de los padres, también se puede utilizar, ya que predice con precisión la PCI en el 80 % de los casos.

La Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS, siglas en inglés de Alberta Infant Motor Scale) para evaluar el desarrollo motor en niños menores de 18 meses tanto pre término como a término y la Evaluación del Desarrollo Motor Neuro Sensorial (NSMDA, siglas en inglés de Neuro Sensorial Motor Development Asessment) se pueden utilizar como evaluaciones complementarias para predecir un resultado motor anormal con un valor predictivo de 86 % y 82 % respectivamente (40).

La preocupación de los padres es una razón válida para desencadenar investigaciones diagnósticas formales para una intervención temprana, ya que el 86 % de los padres sospecha que su hijo tiene PC antes del diagnóstico clínico (12).

NOTA: No existen en la literatura estudios de detección temprana de alta calidad para niños nacidos a término de bajo riesgo sin indicadores tempranos de PCI, ya que estos son más difíciles de identificar tempranamente. Por lo tanto, las recomendaciones para la detección temprana de PCI en niños mayores de 5 meses son recomendaciones condicionales (o de fuerza más débil) basadas en la mejor evidencia disponible que se extrapola de poblaciones de alto riesgo (41). Esta extrapolación se hace, porque a pesar de las diferencias al analizar las vías causales de la PCI, los datos de población indican que los casos de bajo riesgo tienen perfiles de tipo y topografía comparables a los de los casos de alto riesgo con deficiencias motoras más graves.

Evidencia clave de DAYC: un gran estudio retrospectivo de 606 pacientes egresados de cuidados intensivos neonatales de alto riesgo (prematuro <1.500 g o encefalopatía neonatal), encontró que una caída de 2 desviaciones estándar en las puntuaciones motoras de DAYC entre 6-12 meses es 89% predictiva de PCI (42).

Opción B

No se dispone de Neuroimágenes

En contextos donde la neuroimagen por RM no es segura, factible o asequible, la detección de PCI en la vía de "riesgos detectados en infantes" y mayores de 5 meses de edad pero menores de 24 meses, aún es posible utilizando herramientas estandarizadas y debe ser llevado a cabo para permitir el acceso a la atención temprana. En el algoritmo (Figura 1) esta vía de atención es la opción “B”.

La detección temprana del riesgo de PCI en niños de 5 a 24 meses sin una RM se realiza con mayor precisión utilizando:

(a) La HINE, la cual detecta disfunción neurológica y predice en un 90% la PCI entre los 2 y los 24 meses de edad. En niños de 6, 9 o 12 meses, puntuaciones HINE de <73 indican riesgo de PC y <40 indican resultado anormal, por lo general predictivo de PCI.

(b) DAYC para cuantificar el retraso motor tiene valor predictivo de PCI de 89 %

(c) La Prueba de Evaluación de Movimientos del Infante (MAI, siglas en inglés de Movement Assesment of Infants) para cuantificar el retraso motor en casos de alto riesgo en niños a los 8 meses de edad corregida (valor predictivo de 73 % de PCI).

Evidencia clave: Un estudio prospectivo de cohortes de prematuros o niños a término de alto riesgo con encefalopatía, desde el nacimiento hasta los 12 meses de edad corregida, reveló que las puntuaciones globales de HINE predecían la PCI con >90 % de precisión (44). La revisión sistemática de

las herramientas para detectar la PCI encontró evidencia de calidad moderada de que el MAI puede detectar la PCI con un 96 % de precisión a los 8 meses de edad pos término, en niños con alto riesgo de PCI (31,41,45).

INSTRUMENTOS PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA

Evaluación neurológica infantil de Hammersmith - HINE

Es una prueba clínica simple, puntuable y estandarizada de examen neurológico para lactantes entre 2 y 24 meses de edad. Las puntuaciones (rango de 0 a 78) son de corte específicas para predecir la PCI tanto en recién nacidos prematuros como a término.

- El HINE tiene buena sensibilidad y alto valor predictivo de riesgo de PCI en poblaciones de alto riesgo menores de 5 meses.
- Una puntuación HINE < 57 a los 3 meses es 96 % predictiva de PCI (sensibilidad 96 %; especificidad 87 %) (46).
- En mayores de 5 meses de edad corregida por prematuridad tiene 90 % de precisión predictiva para detectar el riesgo de PCI (44,47).
- Proporciona información objetiva sobre la gravedad motora probable y distribución de la PC (46). Las puntuaciones por debajo de 40 predicen que el niño no caminará (38).

La prueba de HINE consta de tres aspectos: un examen neurológico (calificada), hitos del desarrollo y comportamiento (no calificada). Se utiliza para ella una proforma que debe ser completada sin modificar su contenido ni la forma de puntuación (48).

Evaluación de Movimientos del Infante - MAI

Es una herramienta utilizada para evaluar el comportamiento motor, el tono muscular, los reflejos primitivos, las reacciones automáticas y los movimientos volitivos (43). Está diseñada para detectar disfunción neurológica y se puede utilizar desde el nacimiento hasta el año de edad.

Evaluación del desarrollo de jóvenes y niños - DAYC

Ayuda a identificar a los niños, desde el nacimiento hasta los 5 años y 11 meses, con posibles retrasos en los dominios de la cognición, la comunicación, el desarrollo socioemocional, el desarrollo físico y el comportamiento adaptativo. Consta de cinco sub pruebas que se relacionan con las áreas de desarrollo que se evalúan para iniciar la intervención temprana:

- Cognición
- Comunicación
- Socioemocional
- Desarrollo físico
- Comportamiento adaptativo

Prueba de rendimiento motor infantil - TIMP

La Prueba de Rendimiento Motor Infantil es una medida de resultado motor diseñada para evaluar la postura y el control selectivo del movimiento para el rendimiento funcional en la vida diaria (49). Fue desarrollada para identificar niños con desarrollo motor retrasado y realizar un seguimiento preciso de los infantes con un desarrollo normal. Es una evaluación de 42 elementos del control motor selectivo y postural del desempeño funcional entre las edades de 34 semanas (edad gestacional corregida) y 4 meses (edad corregida después del término). Se representa en tres categorías: promedio bajo (0,5-1 Desviaciones Estandard (DE) por debajo de la media); por debajo del promedio (-1 a -2 DE por debajo de la media) y muy por debajo del promedio (>2 DE por debajo de la media).

Evaluación de los movimientos generales de Prechtl (GMs)

Se denominan movimientos generales (GM) a los patrones de movimiento espontáneo distintos que son evidentes en los niños antes y después del nacimiento hasta las 20 semanas de edad corregida. Los GMs forman parte del repertorio de movimientos espontáneos y están presentes desde la vida fetal temprana hasta el final del primer medio año de vida. Los GMs son complejos, ocurren con frecuencia y tienen una duración suficiente como para ser observados adecuadamente. Involucran a todo el cuerpo en una secuencia variable de movimientos de brazos, piernas, cuello y tronco. Si el sistema nervioso está afectado, los GMs pierden su carácter complejo y variable y se vuelven monótonos y pobres.

Dos patrones de GM anormales específicos predicen de manera confiable la PCI:

1. Un patrón persistente de GMs sincronizados y apretados. Los movimientos parecen rígidos y carecen del carácter suave y fluido normal. Los músculos de las extremidades y del tronco se contraen y relajan casi simultáneamente.
2. La ausencia de GMs de inquietud. Estos son pequeños movimientos de velocidad moderada con aceleración variable del cuello, el tronco y las extremidades en todas las direcciones. Normalmente, son el patrón de movimiento predominante en un lactante despierto entre los 3 y 5 meses.

La Evaluación general de Movimientos de Prechtl´GMs está diseñada para niños desde el nacimiento hasta las 20 semanas y consiste en un video del paciente en decúbito supino, despierto, en reposo y alerta. Es fácil de obtener, no molesta al niño y puede ser obtenido por los padres (51). Es posible utilizar las cámaras diseñadas para supervisarlos. Estos videos deben ser evaluados por un equipo médico especializado.

Con este método se puede predecir cómo se está desarrollando el sistema nervioso central e identificar problemas neurológicos predictivos de PCI y otras discapacidades del desarrollo. Además de una sensibilidad y especificidad del 95% cada una, la evaluación de los GMs es rápida, no invasi-

va, incluso no intrusiva y rentable en comparación con otras técnicas.

ESTRATEGIAS EN EL SEGUIMIENTO DE LA PCI

Evaluación rutinaria del paciente

La evolución de los trastornos neuromusculares y esqueléticos en una PCI puede tener varios cursos evolutivos, los cuales requerirán de seguimiento variable. Gracias a las herramientas de evaluación del desempeño de los pacientes es posible contar con criterios para decidir el tipo y la frecuencia mas apropiados para el seguimiento (52,53).

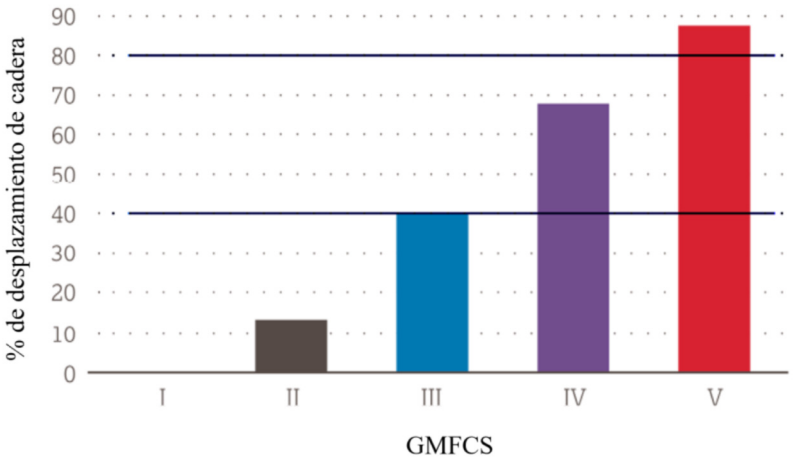

Figura 2: Desplazamiento de la cadera. Porcentaje de migración >30 % por la escala de GMFCS Adaptado de Soo et al, 2006 (60)

Las herramientas más utilizadas para estos efectos son:

Sistema de Clasificación Motora Gruesa Funcional - GMFCS:

El Sistema de Clasificación Motora Gruesa Funcional (GMFCS, siglas en inglés de Gross Motor Functional Classification System), es un sistema de clasificación en base a la identificación de la capacidad motora gruesa (54). Tiene cinco niveles para describir las diferencias en la gravedad de las habilidades motoras. Las distinciones entre niveles se basan en las limitaciones funcionales, la necesidad de dispositivos de movilidad de mano o movilidad con ruedas y, en mucha menor medida, la calidad del movimiento.

Existe una tendencia a que los niños clasificados antes de los seis años sean reclasificados después de esta edad; de ahí la necesidad de confirmar el nivel de GMFCS en cada consulta o evaluación clínica.

Escala de Movilidad Funcional - FMS:

La Escala de Movilidad Funcional (FMS, siglas en inglés de Functional Mobility Scale) se utiliza para clasificar funciones de movilidad, teniendo en cuenta la gama de dispositivos de asistencia utilizados (55), cambios de presentación con el tiempo en el mismo niño y cambios después de intervenciones, por ejemplo cirugía ortopédicas o rizotomía dorsal selectiva.

La FMS clasifica la capacidad para caminar en tres distancias específicas: 5, 50 y 500 metros (o 5, 50, 500 yardas). Esto representa la movilidad del niño en el hogar, en la escuela y en el entorno comunitario. Por lo tanto, da cuenta de los diferentes dispositivos de asistencia utilizados por el mismo niño en diferentes ambientes.

La evaluación la realiza el médico sobre la base de preguntas realizadas al niño/padre (no por observación directa). La capacidad del niño se califica en cada una de las tres distancias según la necesidad para dispositivos de asistencia como muletas, andadores o silla de ruedas. Es importante calificar lo que el niño realmente hace en el momento, no lo que puede hacer o lo que solía ser capaz de hacer.

Sistema de Clasificación de Habilidad Manual - MACS:

El Sistema de Clasificación de Habilidad Manual (MACS, siglas en inglés de Manual Ability Classification System) ha sido desarrollado para clasificar la utilización de las manos cuando los pacientes manejan objetos en las actividades diarias (24). La clasificación está diseñada para reflejar el desempeño manual típico del niño, no la capacidad máxima de este. Clasifica lo que hacen los niños cuando utilizan una o ambas manos para sus actividades, en lugar de evaluar y clasificar cada mano por separado. Al definir los cinco niveles de MACS, el criterio principal es distinguir la habilidad manual clínicamente significativa.

Vigilancia de Cadera (56,57):

Las tasas reportadas de desplazamiento de cadera y dislocación de cadera en niños con PC varían ampliamente, oscilando entre el 2 % y el 75 %, aunque estudios de población recientes, identificaron que la tasa de desplazamiento de la cadera se encuentra alrededor del 30% (58,59).

El desplazamiento de la cadera no está relacionado con trastornos del movimiento, pero si directamente relacionado con la función motora gruesa según lo determinado por el GMFCS (60). La dislocación de cadera es prevenible mediante la identificación e intervención temprana.

La vigilancia de la cadera (56,57,61) es el proceso de identificar y monitorear los indicadores tempranos críticos del desplazamiento progresivo de la misma (58). Estos indicadores tempranos incluyen GMFCS (59), edad, clasificación de la marcha y porcentaje de Migración de cadera (PM) (62). La información recopilada de la evaluación clínica y la revisión radiológica son componentes importantes de la vigilancia de la cadera y se requieren para detectar el desplazamiento silencioso de la cadera mientras se minimiza la exposición a la radiación (58). La vigilancia de la cadera no

puede basarse únicamente en la evaluación clínica (62).

Las directrices de la vigilancia de la cadera (56, 61) documentan el proceso recomendado para la detección, el seguimiento y la clasificación de los servicios ortopédicos como parte de la prevención general de la dislocación de la cadera (57,58).

CONCLUSIONES

Los primeros años son los más importantes para el desarrollo del cerebro de un niño. El aprendizaje puede verse interrumpido por una lesión cerebral en niños con PCI (63). El diagnóstico temprano de esta patología permite que los niños reciban la intervención de un especialista competente cuando es posible obtener los mayores beneficios de la neuroplasticidad, prevenir complicaciones y apoyar a los padres.

El origen preciso de la PCI no está claro en aproximadamente el 80% de los casos, pero los factores de riesgo a menudo se pueden identificar a partir de la anamnesis sobre la concepción, el embarazo, el parto y el período post neonatal (64). La etiología posiblemente involucre una interacción compleja entre varios factores de riesgo a lo largo de múltiples épocas del neuro desarrollo, incluyendo evidencias que sugieren que el 14 % de los casos tiene un componente genético (65). El diagnóstico temprano no excluye una mayor investigación etiológica específica. Es probable que los avances genéticos modifiquen pronto el proceso de diagnóstico (66).

Si bien es cierto que el seguimiento neurológico postnatal es de suma importancia, no menos lo es el seguimiento prenatal previniendo embarazos precoces, consanguinidad, incumplimiento del control prenatal y desnutrición materna (67,68).

Una guía de práctica clínica internacional muestra que la aplicación combinada de 3 pruebas permite el diagnóstico temprano de PCI a las 12 semanas de edad con más del 95% de precisión: (1) Exploración cerebral (RM) que muestra daño a las áreas de movimiento del cerebro, (2) Prueba de GMs que califica el movimiento del niño como de baja calidad a partir de imágenes de video y (3) Prueba neurológica calificada que muestra asimetrías entre izquierda y derecha o posturas atípicas (HIME).

Evidencia de alta calidad indica que las pruebas de GMs y RM tienen una precisión de más del 95% para los niños con riesgos detectables antes de los 5 meses de edad corregida. En niños con riesgos detectables después de los 5 meses de edad corregida, el HINE más una RM neonatal tienen una precisión de más del 90 %.

Independientemente de las pruebas que se utilicen, el objetivo del diagnóstico precoz es garantizar una intervención temprana para que el niño pueda vivir una vida sana e inclusiva (69). Los beneficios no sólo aumentan con la detección temprana, sino también con el seguimiento adecuado y multidisciplinario de estos pacientes de alto riesgo neurológico (70).

REFERENCIAS

1. Gómez-López S, Jaimes VH, Palencia Gutiérrez CM, Hernández M, Guerrero A. Parálisis Cerebral Infantil. Arch Venez Puer Pediatr. 2013;76(1):30–39.
2. Galea C, Mcintyre S, Smithers-Sheedy H, Reid SM, Gibson C, Delacy M, et al. Cerebral palsy trends in Australia (1995-2009): a population-based observational study. Dev Med Child Neurol. 2019;61(2):186–193.
3. Peña J. Parálisis cerebral. En: J Peña, (editor). Manual Básico de Neurología Pediátrica. Editorial Multicolor. Valera, Venezuela 1989, pp. 109–121.
4. Prado O. Jerarquización de las dificultades que confrontan los paralíticos cerebrales, objetivos generales de la rehabilitación. Boletín. 1979;18 (3-4): 99-103.
5. Hubermann L, Boychuck Z, Shevell M, Majnemer A. Age at Referral of Children for Initial Diagnosis of Cerebral Palsy and Rehabilitation: Current Practices. J Child Neurol. 2016 ;31(3):364–369.
6. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. Dev Med Child Neurol Suppl. 2007; 109:8–14.
7. Einspieler C, Bos AF, Krieber-Tomantschger M, Alvarado E, Barbosa VM, Bertoncelli N, et al. Cerebral Palsy: Early Markers of Clinical Phenotype and Functional Outcome. J Clin Med Res. 2019;8(10). [Citado 6 de junio, 2022]. Disponible en: http://dx.doi.org/10.3390/jcm8101616
8. Novak I, Hines M, Goldsmith S, Barclay R. Clinical prognostic messages from a systematic review on cerebral palsy. Pediatrics. 2012;130(5): e1285–312. doi: 10.1542/peds.2012-0924
9. Espinoza Diaz C I, Amaguaya Maroto G, Culqui Barrionuevo M, Espinosa Moya J, Silva Acosta J, Angulo Procel A, et al. Prevalencia, factores de riesgo y características clínicas de la parálisis cerebral infantil. Arch Venez Farmacol Terap. 2019;38(6):778–789.
10. Park EY, Nam SJ. Time burden of caring and depression among parents of individuals with cerebral palsy. Disabil Rehab. 2019;41(13):1508–1513.
11. Scherer N, Verhey I, Kuper H. Depression, and anxiety in parents of children with intellectual and developmental disabilities: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2019;14(7): e0219888.doi: 10.1371/journal.pone.0219888
12. Baird G, McConachie H, Scrutton D. Parents' perceptions of disclosure of the diagnosis of cerebral palsy. Arch Dis Child. 2000;83(6):475–480.
13. de Velde A, Morgan C, Novak I, Tantsis E, Badawi N. Early Diagnosis and Classification of Cerebral Palsy: An Historical Perspective and Barriers to an Early Diagnosis. J Clin Med Res. 2019;8 (10). doi.org/10.3390/jcm8101599
14. Merino-Andrés J, Hidalgo-Robles Á, Pérez-Nombela S, Williams SA, Paleg G, Fernández-Rego FJ. Tool Use for Early Detection of Cerebral Palsy: A Survey of Spanish Pediatric Physical Therapists. Pediatr Phys Ther. 2022;34(2):202–210.
15. Martin JH, Chakrabarty S, Friel KM. Harnessing activity-dependent plasticity to repair the damaged corticospinal tract in an animal model of cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 53 (Suppl 4): 9–13.
16. Morgan C, Fetters L, Adde L, Badawi N, Bancale A, Boyd RN, et al. Early intervention for children aged 0 to 2 years with or at high risk of cerebral palsy: International Clinical Practice Guideline Based on Systematic Reviews. JAMA Pediatr. 2021;175(8):846–858.
17. Byrne R, Duncan A, Pickar T, Burkhardt S, Boyd RN, Neel

ML, et al. Comparing parent and provider priorities in discussions of early detection and intervention for infants with and at risk of cerebral palsy. Child Care Health Dev. 2019;45(6):799–807.
18. Hoare BJ, Wallen MA, Thorley MN, Jackman ML, Carey LM, Imms C. Constraint-induced movement therapy in children with unilateral cerebral palsy. Cochrane Database Syst Rev. 2019;4(4):CD004149. doi: 10.1002/14651858.CD004149.pub3.
19. Eliasson AC, Holmefur M. The influence of early modified constraint-induced movement therapy training on the longitudinal development of hand function in children with unilateral cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2015;57(1):89–94.
20. Elkamil AI, Andersen GL, Hägglund G, Lamvik T, Skranes J, Vik T. Prevalence of hip dislocation among children with cerebral palsy in regions with and without a surveillance programme: a cross sectional study in Sweden and Norway. BMC Musculoskelet Disord. 2011; 12:284. doi: 10.1186/1471-2474-12-284
21. Surana BK, Ferre CL, Dew AP, Brandao M, Gordon AM, Moreau NG. Effectiveness of Lower-Extremity Functional Training (LIFT) in young children with unilateral spastic cerebral palsy: A Randomized Controlled Trial. Neurorehab Neural Repair. 2019;33(10):862–872.
22. Novak I, Cusick A, Lannin N. Occupational therapy home programs for cerebral palsy: double-blind, randomized, controlled trial. Pediatrics. 2009;124(4): e606–14. doi: 10.1542/peds.2009-0288.
23. Rostami HR, Malamiri RA. Effect of treatment environment on modified constraint-induced movement therapy results in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. Disabil Rehab. 2012;34(1):40–44.
24. Hou X, Qiu H, Liu L, Li Y, He L, Li J, et al. Reliability and validity of the East Asian children's version of mini-MACS in children with cerebral palsy. Front Rehabil Sci. 2022; 3:997221. doi: 10.3389/fresc.2022.997221
25. Pottinger HL, Rahlin M, Voigt J, Walsh ME, Fregosi CM, Duncan BR. Feasibility of an intensive outpatient Perception-Action Approach intervention for children with cerebral palsy: a pilot study. Physiother Theory Pract. 2020;36(9):973–988.
26. Beckers LW, Geijen MM, Kleijnen J, Rameckers E, Schnackers M, Smeets R, et al. Feasibility and effectiveness of home-based therapy programmes for children with cerebral palsy: a systematic review. BMJ. 2020;10 (10): e035454. doi:10.1136/bmjopen-2019-035454
27. Morgan C, Darrah J, Gordon AM, Harbourne R, Spittle A, Johnson R, et al. Effectiveness of motor interventions in infants with cerebral palsy: a systematic review. Dev Med Child Neurol. 2016;58 (9):900–999.
28. Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J, et al. Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment. JAMA Pediatr. 2017;171(9):897–907.
29. McNamara LM, Scott KM, Boyd RN, Farmer EA, Webb AE, Novak IE. Constructing validity evidence from a pilot key-features assessment of clinical decision-making in cerebral palsy diagnosis: application of Kane's validity framework to implementation evaluations. BMC Med Educ. 2023;23 (1):668. doi: 10.1186/s12909-023-04631-4
30. Taczała J, Wolińska O, Becher J, Majcher P. An Interdisciplinary Model of Treatment of Children with Cerebral Palsy in Poland. Recommendations of the Paediatric Rehabilitation Section of the Polish Rehabilitation Society. Ortop Traumatol Rehab. 2020;22(1):51–59.
31. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. BMJ. 2008; 336:924–926.
32. Kline JE, Yuan W, Harpster K, Altaye M, Parikh NA. Association between brain structural network efficiency at term-equivalent age and early development of cerebral palsy in very preterm infants. Neuroimage. 2021; 245:118688. doi: 10.1016/j.neuroimage.2021.118688
33. Morgan C, Romeo DM, Chorna O, Novak I, Galea C, Del Secco S, et al. The Pooled Diagnostic Accuracy of Neuroimaging, General Movements, and Neurological Examination for Diagnosing Cerebral Palsy Early in High-Risk Infants: A Case Control Study. J Clin Med Res. 2019;8(11). 1879. doi.org/10.3390/jcm8111879
34. Reid SM, Dagia CD, Ditchfield MR, Carlin JB, Reddihough DS. Population-based studies of brain imaging patterns in cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2014;56 (3):222–232.
35. Zhang CY, Yan BF, Mutalifu N, Fu YW, Shao J, Wu JJ, et al. Predicting the brain age of children with cerebral palsy using a two-dimensional convolutional neural networks prediction model without gray and white matter segmentation. Front Neurol. 2022; 13:1040087. doi: 10.3389/fneur.2022.1040087
36. Vuong A, Fowler EG, Matsumoto J, Staudt LA, Yokota H, Joshi SH. Selective Motor Control is a Clinical Correlate of Brain Motor Tract Impairment in Children with Spastic Bilateral Cerebral Palsy. AJNR Am J Neuroradiol. 2021;42(11):2054–2061.
37. Kirton A, Shroff M, Visvanathan T, deVeber G. Quantified corticospinal tract diffusion restriction predicts neonatal stroke outcome. Stroke. 2007;38 (3):974–980.
38. Vuong A, Joshi SH, Staudt LA, Matsumoto JH, Fowler EG. Improved Myelination following Camp Leg Power, a Selective Motor Control Intervention for Children with Spastic Bilateral Cerebral Palsy: A Diffusion Tensor MRI Study. AJNR Am J Neuroradiol. 2023;44 (6):700–706.
39. Nemanich ST, Mueller BA, Gillick BT. Neurite orientation dispersion and density imaging quantifies corticospinal tract microstructural organization in children with unilateral cerebral palsy. Hum Brain Mapp. 2019;40 (17):4888–4900.
40. Azim Rezaei D, Acar G, Turkdogan D, Unver O, Kaya Narter F. Relationships among 3 Movement Analysis Tests in Preterm Infants. Pediatr Phys Ther. 2019;31(3):251–256.
41. Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction—GRADE evidence profiles and summary of findings tables. J Clin Epidemiol. 2011;64 (4):383–394.
42. Maitre NL, Slaughter JC, Aschner JL. Early prediction of cerebral palsy after neonatal intensive care using motor development trajectories in infancy. Early Hum Dev. 2013;89 (10):781–786.
43. Lefebvre F, Gagnon MM, Luu TM, Lupien G, Dorval V. In extremely preterm infants, do the Movement Assessment of Infants and the Alberta Infant Motor Scale predict 18-month outcomes using the Bayley-III? Early Hum Dev. 2016; 94:13–17.
44. Pizzardi A, Romeo DMM, Cioni M, Romeo MG, Guzzetta A. Infant neurological examination from 3 to 12 months: predictive value of the single items. Neuropediatrics. 2008;39(6):344–346.
45. Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, Vist GE, Falck-Ytter Y, Schünemann HJ, et al. What is "quality of evidence" and why is it important to clinicians? BMJ. 2008;336 (7651):995–998.
46. Romeo DMM, Cioni M, Scoto M, Mazzone L, Palermo F, Romeo MG. Neuromotor development in infants with cerebral palsy investigated by the Hammersmith Infant Neurological

Examination during the first year of age. Eur J Paediatr Neurol. 2008;12 (1):24–31.
47. Romeo DM, Ricci D, Brogna C, Mercuri E. Use of the Hammersmith Infant Neurological Examination in infants with cerebral palsy: a critical review of the literature. Dev Med Child Neurol. 2016;58 (3):240–245.
48. Haataja L, Mercuri E, Regev R, Cowan F, Rutherford M, Dubowitz V, et al. Optimality score for the neurologic examination of the infant at 12 and 18 months of age. J Pediatr. 1999; 135:153–161.
49. Vanderlinden S, Dispa D, Gustin F, Arets C, Girolami GL, Larin HM. Can items on the TIMP aide in determining the motor performance of children with severe cerebral palsy? A pilot study. Physiother Theory Pract. 2023;39 (5):1044–1051.
50. Kl Kwong A, Spittle AJ. Clinimetrics: The Prechtl General Movements Assessment. J Physiother. 2023;69 (3):195. doi: 10.1016/j.jphys.2023.03.004
51. Ustad T, Fjørtoft T, Øberg GK. General movement optimality score and general movements trajectories following early parent-administrated physiotherapy in the neonatal intensive care unit. Early Hum Dev. 2021; 163:105488. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2021.105488.
52. Piscitelli D, Ferrarello F, Ugolini A, Verola S, Pellicciari L. Measurement properties of the Gross Motor Function Classification System, Gross Motor Function Classification System-Expanded & Revised, Manual Ability Classification System, and Communication Function Classification System in cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. Dev Med Child Neurol. 2021;63(11):1251–1261.
53. Schiariti V, Shierk A, Stashinko EE, Sukal-Moulton T, Feldman RS, Aman C, et al. Cerebral palsy pain instruments: Recommended tools for clinical research studies by the National Institute of Neurological Disorders and Stroke Cerebral Palsy Common Data Elements project. Dev Med Child Neurol. 2023; 31:10.1111. doi.org/10.1111/dmcn.15743
54. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. Dev Med Child Neurol. 2008;50(10):744–750.
55. Graham HK, Harvey A, Rodda J, Nattrass GR, Pirpiris M. The Functional Mobility Scale (FMS). J Pediatr Orthop. 2004;24 (5):514–520.
56. Gibson N, Wynter M, Thomason P, Baker F, Burnett H, Graham HK, et al. Australian hip surveillance guidelines at 10 years: New evidence and implementation. J Pediatr Rehab Med. 2022;15(1):31–37.
57. Shrader MW, Wimberly L, Thompson R. Hip surveillance in children with cerebral palsy. J Am Acad Orthop Surg. 2019;27(20):760–768.
58. Milks KS, Whitaker AT, Ruess L. Radiographic hip screening for children with cerebral palsy: an imaging and reporting update. Pediatr Radiol. 2022;52 (1):12–21.
59. Blair E, Badawi N, Watson L. Definition, and classification of the cerebral palsies: the Australian view. Dev Med Child Neurol Suppl. 2007; 109:33–34.
60. Soo B, Howard JJ, Boyd RN, Reid SM, Lanigan A, Wolfe R, et al. Hip displacement in cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am. 2006;88(1):121–129.
61. Wynter M, Gibson N, Willoughby KL, Love S, Kentish M, Thomason P, et al. Australian hip surveillance guidelines for children with cerebral palsy: 5-year review. Dev Med Child Neurol. 2015;57 (9):808–820.
62. Connelly A, Flett P, Graham HK, Oates J. Hip surveillance in Tasmanian children with cerebral palsy. J Paediatr Child Health. 2009;45(7-8):437–443.
63. Chen A, Dyck Holzinger S, Oskoui M, Shevell M, Canadian Cerebral Palsy Registry. Losing a diagnosis of cerebral palsy: a comparison of variables at 2 and 5 years. Dev Med Child Neurol. 2020;62(1):83–88.
64. Nelson KB. Causative factors in cerebral palsy. Clin Obstet Gynecol. 2008;51(4):749–762.
65. Schaefer GB. Genetics considerations in cerebral palsy. Semin Pediatr Neurol. 2008;15 (1):21–26.
66. Parikh NA, Hershey A, Altaye M. Early Detection of Cerebral Palsy Using Sensorimotor Tract Biomarkers in Very Preterm Infants. Pediatr Neurol. 2019; 98: 53–60.
67. Mlodawski J, Mlodawska M, Pazera G, Michalski W, Domanski T, Dolecka-Slusarczyk M, et al. Cerebral palsy and obstetric-neonatological interventions. Ginekol Pol. 2019;90 (12):722–727.
68. Groot J, Petersen TG, Suren P, Brantsæter AL, Uldall P, Martinussen T, et al. Maternal intake of folate during pregnancy and risk of cerebral palsy in the MOBAND-CP cohort. Am J Clin Nutr. 2022;115 (2):397–406.
69. Hadders-Algra M. Early Diagnostics and Early Intervention in Neurodevelopmental Disorders-Age-Dependent Challenges and Opportunities. J Clin Med Res. 2021;10 (4).861 doi.org/10.3390/jcm10040861
70. Schwabe AL. Comprehensive Care in Cerebral Palsy. Phys Med Rehab Clin N Am. 2020;31(1):1–13.