

Investigación original

Desarrollo y aplicación de un protocolo de evaluación de los movimientos generales de Prechtl en lactantes. De la teoría a la práctica

Development and application of a protocol for the evaluation of Prechtl's general movements "from theory to practice"

📧 Ana María Largo Gómez¹ 📧 Carlos Alberto Quintero Valencia² 📧 Ana María Posada Borrero³
📧 Johan Sebastián Ríos Osorio⁴

¹ Médica estudiante de la especialización en Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

² Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Antioquia. Subdirector Médico de El Comité Corporación Social, Medellín, Colombia. Docente del departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Antioquia.

³ Médica especialista en Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Antioquia con Maestría en Epidemiología Clínica de la Universidad de Antioquia. Docente del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

⁴ Trabajador Social de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. Trabajador Social de El Comité Corporación Social, Medellín, Colombia.

Resumen

Introducción. Las guías internacionales plantean que la evaluación de los movimientos generales en los recién nacidos puede ser una herramienta altamente predictiva para el diagnóstico temprano de la parálisis cerebral. Su uso en países en desarrollo como Colombia es limitado, por ello el diseño de un protocolo de evaluación de los movimientos generales permitiría optimizar el acceso de poblaciones de riesgo a esta herramienta.

Objetivos. Desarrollar un protocolo de evaluación de los movimientos generales y los desenlaces en el desarrollo de los niños con riesgo de parálisis cerebral después de los 14 meses y evaluar su aplicabilidad en niños con dificultades de acceso a los servicios de salud.

Métodos. El protocolo se planteó con un esquema de valoración de cuatro etapas. Según la edad al momento de ingreso al programa, se realizaron ajustes para la valoración, el análisis y el seguimiento de los pacientes. Los videos, que fueron grabados según las recomendaciones publicadas en la literatura médica relacionada con la metodología utilizada, fueron evaluados por profesionales certificados.

Resultados. Se reporta el protocolo sugerido para la evaluación cualitativa y semicuantitativa de los movimientos generales y se presentan los resultados de su aplicación en 11 niños incluidos en la prueba piloto. Este protocolo, que fue diseñado con base en una revisión de la literatura y la experiencia de dos de los investigadores, incluye información para grabar los videos, realizar la evaluación médica, aplicar la evaluación cualitativa de Prechtl de los movimientos generales del recién nacido y el examen neurológico infantil Hammersmith.

Conclusión La evaluación de los movimientos generales constituye una herramienta valiosa para la valoración del riesgo de parálisis cerebral en lactantes. La utilización de un protocolo garantiza una evaluación seriada y sistemática, por lo que es conveniente implementar su uso en centros de atención primaria y mejorar la accesibilidad a estas herramientas.

Palabras clave. Parálisis cerebral, desarrollo infantil, examen neurológico, rehabilitación, diagnóstico precoz.



Citación: Largo Gómez AM, Quintero Valencia CA, Posada Borrero AM, Ríos Osorio JS. Desarrollo y aplicación de un protocolo de evaluación de los movimientos generales de Prechtl en lactantes. De la teoría a la práctica. Rev Col Med Fis Rehab 2023;33(2):131-144. <http://doi.org/10.28957/rcmfr.388>.

Correspondencia. Carlos Alberto Quintero Valencia. Correo electrónico: rehabilitero@gmail.com

Recibido. 22.06.23. - **Aceptado.** 11-10.23. Publicado: 09.11.23.

ISSN impreso. 0121-0041. **ISSN electrónico.** 2256-5655.

Abstract

Introduction. International guidelines set up that the evaluation of the general movements in newborns could be a highly predictive tool for the early diagnosis of cerebral palsy. Their use in developing countries such as Colombia is limited; thus, the design of a protocol for the evaluation of general movements would allow to optimize the access of at-risk populations to this tool.

Objectives. To develop a protocol for the evaluation of the general movements and outcomes in the development of the children at risk of presenting cerebral palsy after 14 months of age and assess its applicability in children with difficult access to healthcare services.

Methods. The protocol was raised using a four-stage evaluation scheme. According to the age at the time of entry into the program, adjustments were made for the assessment, analysis and follow-up of the patients. The videos, which were recorded according to the recommendations published in the medical literature related to the methodology used, were evaluated by certified professionals.

Results. The suggested protocol for the qualitative and semiquantitative evaluation of the general movements is reported and the results of its application in 11 children included in the pilot test are presented. This protocol, which was designed based on a literature review and the experience of two of the researchers, includes information to record the videos, perform the medical evaluation, apply the Prechtl's qualitative evaluation of the general movements of the newborn and the Hammersmith infant neurological evaluation.

Conclusion. The evaluation of the general movements constitutes a valuable tool for the assessment of the risk of cerebral palsy in infants. The use of a protocol guarantees a serial and systematic evaluation; therefore, it is convenient to implement its use in primary care centers and improve the accessibility to these tools.

Keywords. Cerebral palsy, child development, neurological examination, rehabilitation, early diagnosis.



Introducción

La parálisis cerebral (PC) es un trastorno neurológico frecuente considerado como la causa más común de discapacidad física en la niñez, con una prevalencia aproximada de 1,4 a 2,5 casos por cada 1.000 recién nacidos vivos en países con ingresos altos y de 3 a 3,9 casos por cada 1.000 recién nacidos vivos en países de ingresos bajos¹.

En la actualidad, se considera que el diagnóstico y el manejo tempranos de la PC mejoran significativamente el pronóstico funcional de quienes la padecen^{2,3} debido a que las intervenciones son más efectivas en edades tempranas cuando el cerebro está en el punto de máximo plasticidad⁴ y porque además en esos momentos se genera un compromiso mayor de las familias con el tratamiento⁵. Pese a estos conocimientos, el diagnóstico antes de los 24 meses continúa siendo un reto, ya sea por la falta de pericia clínica (dada por la sutileza inicial de los signos y la variabilidad que hay en la adquisición de los hitos), por las barreras en la accesibilidad a los servicios de salud o por la poca disponibilidad de herramientas paraclínicas de diagnóstico, tales como neuroimágenes o escalas específicas^{6,7}.

Algunas guías internacionales han planteado la posibilidad de diagnóstico de la PC alrededor de los cinco meses de vida mediante algunas herramientas clínicas y paraclínicas⁷.

En lugares en donde la disponibilidad de técnicas de neuroimagen puede ser limitada es en donde la aplicación de herramientas como el examen neurológico infantil de Hammersmith (HINE) o la evaluación cualitativa de Prechtl de los movimientos generales del recién nacido (GMA, por su sigla en inglés) cobran mayor relevancia, siendo esta última la de mejor valor pronóstico y costo-efectividad⁷⁻¹⁰. La GMA es un método observacional y mínimamente invasivo, lo que la hace una herramienta ideal para la valoración de infantes en lugares con recursos económicos limitados¹¹.

Los movimientos generales (MG) se definen como el conjunto de movimientos complejos, espontáneos y prominentes muy variables de todo el cuerpo, en particular de los brazos, el cuello, el tronco y las piernas. Estos se presentan espontáneamente desde el inicio del desarrollo fetal (alrededor de las 9 semanas postmenstruales -PMA-) y hasta alrededor de las 20 semanas postnatales (cuando los movimientos voluntarios aparecen)¹²⁻¹⁴, e incluyen rotaciones

que varían en velocidad, magnitud y dirección, lo que los hace parecer elegantes y fluidos¹². En la actualidad se considera que la técnica de evaluación de los MG propuesta por Prechtl y colaboradores es la herramienta con mayor predictibilidad y costo-efectividad para la detección temprana de la PC^{9,15}.

Según esta técnica de evaluación propuesta por Prechtl, se definen tres tipos de MG que corresponden a tres etapas del desarrollo del bebé: los movimientos fetales/prematuros (de la semana 9 a la 34-35 PMA), los movimientos Writhing (de la semana 34-35 PMA a la semana 8 postérmino) y los movimientos Fidgety (de la semana 9 a la 20-22 postérmino)¹³. La evaluación de estos movimientos se recomienda desde el mismo momento en que nace el bebé, incluso desde la etapa de los MG fetales/prematuros, y se sugiere hacer mayor énfasis de valoración en la etapa Fidgety ya que se ha demostrado que en este periodo es mayor el poder predictivo para alteraciones neurológicas¹⁵⁻¹⁷. En cada una de las etapas, los MG pueden ser calificados como normales o anormales según la técnica propuesta por Prechtl y colaboradores¹⁷.

En la etapa de Writhing, los MG, además de ser clasificados como normales (N) o anormales, se subclasifican en: 1) poor repertorie (PR) o pobre repertorio, que son movimientos monótonos de baja complejidad y variabilidad; 2) Cramped-synchronised (CS) o espasmódicos-sincronizados, que son movimientos sin suavidad en los cuales las extremidades se contraen y relajan simultáneamente, y chaotic (Ch) o caóticos, que son movimientos sin suavidad y bruscos de gran amplitud^{12,17}.

Los movimientos Fidgety (FM, por su sigla en inglés) pueden ser normales, puntuándose como movimientos continuos (++), que ocurren con frecuencia, pero se intercalan con pausas breves e involucran todo el cuerpo; movimientos intermitentes (+), en los cuales las pausas se prolongan dando la impresión de que están presentes solo durante la mitad del tiempo de observación, y movimientos esporádicos (+/-), en los cuales se observan algunos movimientos, pero con pausas muy largas entre ellos. Estos dos últimos (+ y +/-) se consideran normales cuando están presentes en sus momentos limítrofes de aparición (6-9 semanas postérmino) y desaparición (16-20 semanas postérmino). Los FM

alterados son calificados como “anormales” (AF), que corresponden a MG exagerados en amplitud y velocidad, o “ausentes” (F-)^{12,17}.

Una evaluación detallada, semicuantitativa y que vaya más allá de la GMA estándar puede indicar la gravedad de la PC¹⁸: el puntaje de optimización de los movimientos generales (GMOS, por su sigla en inglés) realizado en la etapa de Writhing o el puntaje de optimización motora (MOS, por su sigla en inglés) realizado en la etapa de Fidgety han demostrado ser complementos objetivos al momento de valorar los MG.

Los MG tienen rangos de GMOS que van de 5 a 42 y la puntuación más alta indica el rendimiento de movimiento óptimo¹⁸, por lo que puntuaciones más altas se han asociado con MG normales, con una disminución gradual de las puntuaciones a medida que se deteriora el repertorio de los movimientos.

El MOS se basa tanto en la GMA estándar, como en la valoración de otras posturas y movimientos distintos a los Fidgety¹⁸. Un MOS bajo se asocia con movilidad funcional y actividad limitadas^{18,19}. Este puntaje se compone de cinco subcategorías^{20,21} y la suma de las puntuaciones de estas cinco subcategorías revela el MOS, que tiene un máximo de 28 puntos (es decir, el mejor rendimiento posible) y un mínimo de 5. Un MOS se considera óptimo cuando se encuentra entre 25 y 28; las puntuaciones menores a 25 se consideran reducidas y los pacientes con puntajes menores a 20 requieren intervención. Una puntuación por debajo de 9 indica un riesgo muy alto de discapacidades del neurodesarrollo, especialmente de PC no ambulatoria¹⁸.

Pese a los esfuerzos actuales²², la aplicabilidad de la GMA en países en desarrollo como Colombia aún es limitada¹¹, es por ello que el diseño de un protocolo de valoración de los MG podría, por un lado, optimizar el limitado acceso que algunas poblaciones de riesgo vulnerables puedan tener al servicio de salud y, por el otro, facilitar la realización de un diagnóstico oportuno que brinde posibilidades de una intervención adecuada.

Dado el panorama, los objetivos de la presente investigación fueron desarrollar un protocolo de evaluación de los MG y los desenlaces en el

desarrollo de los niños con riesgo de PC después de los 14 meses (pertenecientes a lactantes mayores), y evaluar su aplicabilidad describiendo los resultados de la GMA, el HINE y variables imagenológicas en niños pertenecientes a un grupo poblacional con dificultades en el acceso a los servicios de salud nacional.

Métodos

Diseño del estudio

Se describe el proceso realizado para el desarrollo del protocolo de evaluación de los MG y la prueba piloto hecha con una población en riesgo.

Diseño del protocolo de evaluación de los MG

El protocolo se elaboró a partir de un análisis cuidadoso de la literatura y de la experiencia de dos de los investigadores. Este incluye información sobre cómo grabar los videos, realizar la evaluación médica, aplicar la GMA y realizar el HINE a los 3, 6, 9, 12 y 18 meses, tal como lo recomiendan las pautas internacionales para el diagnóstico e intervención temprana de la PC⁷.

Protocolo de GMA

El protocolo desarrollado se divide en cuatro etapas establecidas según la edad del paciente, tal como se muestra en la Figura 1 y se detalla a continuación.

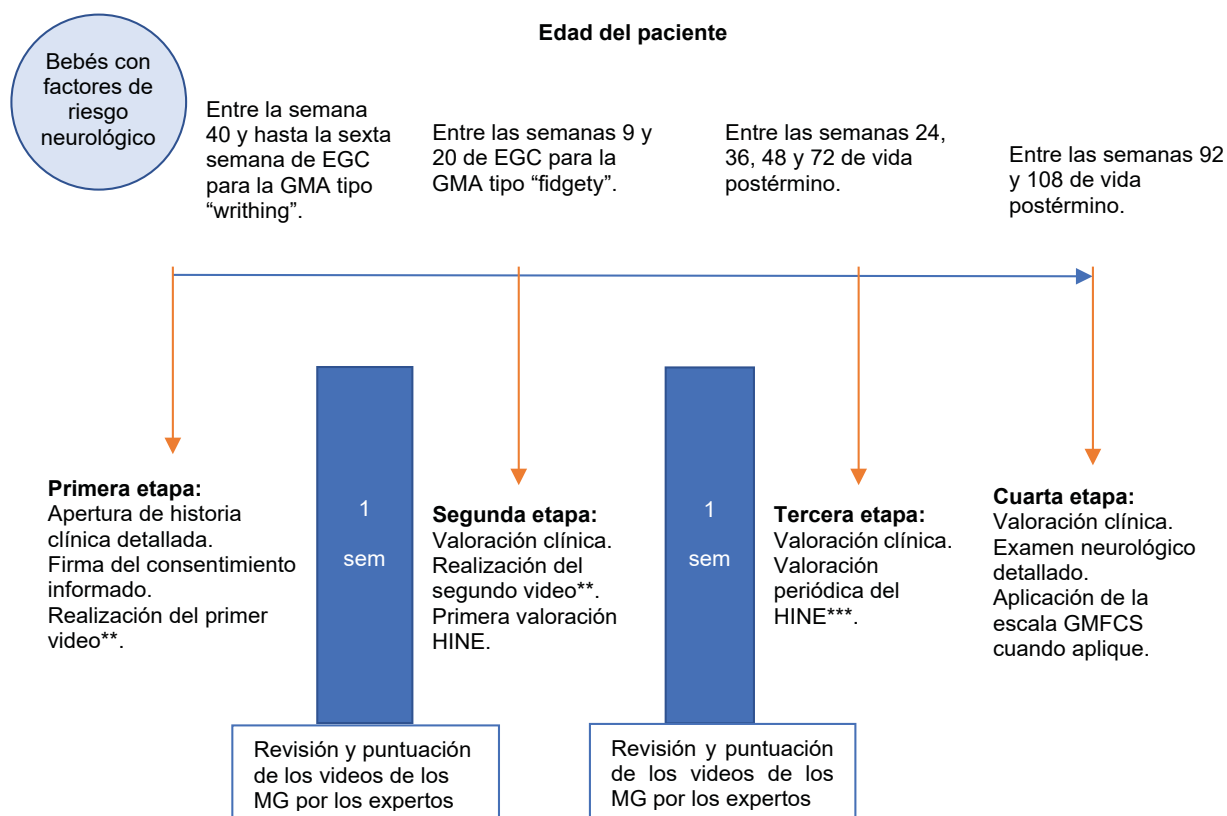


Figura 1. Protocolo para la evaluación de los movimientos generales.

EGC: edad gestacional corregida; GMA: valoración de los movimientos generales; HINE: examen neurológico infantil de Hammersmith; MG: movimientos generales; GMFCS: sistema de clasificación de la función motora gruesa.

** Características para la obtención del video: entorno: tranquilo y sin interferencia auditiva ni visual alrededor del bebé; bebé: ubicado en posición decúbito supino, con la mínima ropa posible, despierto y tranquilo; video: adecuada resolución que permita ver movimientos finos (calidad de video estable y continuo) y que permita la visualización completa de las cuatro extremidades del bebé.

*** Valoración periódica mediante el examen neurológico infantil de Hammersmith: a los 6, 9, 12 y 18 meses según pautas internacionales para la detección e intervención temprana de parálisis cerebral.

Fuente: elaboración propia.

Primera etapa

Se da entre la semana 40 y hasta la sexta semana de edad gestacional corregida (EGC) para la GMA tipo “Writhing”. En esta etapa se debe registrar la historia clínica completa (incluyendo datos sociodemográficos, antecedentes familiares y perinatales de riesgo), solicitar la firma del consentimiento informado y tomar el primer video con las características descritas más adelante. Luego de cinco a siete días de la toma del video, este se analiza para dar una primera calificación y, según los resultados, derivar al paciente a un programa de estimulación o a un programa de neurohabilitación.

Segunda etapa

Se da entre las semanas 9 y 20 de EGC para la GMA tipo “fidgety”. En esta etapa se debe realizar un seguimiento clínico respecto a los hallazgos de la valoración previa, tomar un segundo video con las características descritas para este fin y realizar la evaluación del primer HINE. Luego de cinco a siete días posterior a la toma del video, dos expertos lo analizan y otorgan un puntaje al estado del paciente. Con base en los hallazgos se dan especificaciones sobre los planes de intervención.

Tercera etapa

Se da entre las semanas 24, 36, 48 y 72 de vida postérmino. En esta etapa se debe hacer un seguimiento clínico y una valoración periódica del HINE (a las 6, 9, 12 y 18 meses). Según los hallazgos, el paciente se deriva a un programa de intervención temprana.

Cuarta etapa

Se da entre las semanas 92 y 108 de vida postérmino (23 a 27 meses postérmino). En esta etapa se evalúa la presencia de alteraciones en el movimiento o la postura, para lo cual se usa el sistema de clasificación de la función motora gruesa (GMFCS, por su sigla en inglés) en los casos que aplique. Con base en los hallazgos, a los pacientes se les dan especificaciones sobre los planes de intervención.

Participantes

Se incluyeron los niños que durante la etapa prenatal o perinatal presentaron algún factor de riesgo neurológico para PC, tales como consumo de sustancias psicoactivas por parte de la madre durante el embarazo, preeclampsia, embarazo múltiple, prematuridad y encefalopatía hipóxico-isquémica, y que hicieron parte del “Programa de detección, seguimiento e intervención temprana en niños lactantes con riesgo de daño cerebral” de El Comité Corporación Social. Es importante mencionar que este es un programa que acoge a niños de situación social vulnerable (bajo estrato socioeconómico y población migrante sin aseguramiento social).

Los participantes fueron remitidos desde unidades neonatales o programas madre canguro del área metropolitana de Medellín, Colombia, y su selección se realizó por conveniencia (se incluyeron a quienes fue posible contactar a sus padres y estos aceptaron la participación del menor en el estudio). No se hizo un cálculo del tamaño de la muestra y las valoraciones se realizaron entre octubre de 2020 y enero de 2023.

Toma de los videos para la GMA

Como parte del protocolo se planteó realizar una trayectoria, para lo cual se tomó al menos un video de cada participante en las diferentes etapas de los MG (etapa de Writhing y etapa de Fidgety). Estos videos, que debían tener una duración promedio de tres minutos, fueron tomados según las recomendaciones presentadas en los artículos pioneros de Prechtl y colaboradores^{12,17} y siguiendo las siguientes indicaciones: infante despierto, tranquilo, con ropa cómoda, en posición decúbito supino, en un ambiente silencioso y libre de estímulos visuales o auditivos, con adecuada iluminación y con una enmarcación de toma de visualización de las cuatro extremidades, además, el acudiente debía estar fuera del rango visual del examinado.

Análisis de los videos

Se establecieron sesiones para el análisis de los videos con el fin de prevenir el cansancio de los

examinadores. Dos profesionales certificados en la GMA llevaron a cabo las valoraciones. Se realizó una evaluación cualitativa inicial y luego una evaluación semicuantitativa utilizando el puntaje de optimidad motora (MOS o GMOS).

El análisis de los MG se completó en un tiempo máximo de 45 minutos, y se incluyó la visualización de un video estándar como referencia entre las sesiones, tal como lo indican las recomendaciones de los estudios previos de Prechtl y colaboradores^{12,17}.

Evaluación médica

Para la evaluación médica se elaboró una historia clínica detallada de ingreso, para lo cual se realizó un examen físico y uno neurológico estándar. En las valoraciones posteriores se registraron los avances clínicos. En los casos de recién nacidos pretérmino, la edad corregida fue calculada como: edad postnatal - (40 - edad gestacional).

Otras herramientas utilizadas

- HINE: este examen incluye 26 ítems y las puntuaciones máximas que se evalúan de estos son: función de los nervios craneales (15 puntos), postura (18 puntos), calidad y cantidad de los movimientos (6 puntos), tono muscular (24 puntos) y reflejos y reacciones (15 puntos), los cuales se califican con puntuaciones de 3, 2, 1 y 0. Al culminar se obtiene un puntaje máximo de 78, con puntos de corte dependiendo de la edad: a los 3 meses: 67 puntos para óptimo y 57 puntos para riesgo de PC, y a los 6, 9 y 12 meses: 73 puntos para óptimo y 65 puntos para

riesgo de PC^{8,23}. Según las recomendaciones de Novak *et al.*⁷, se propone que la revisión del HINE debe hacerse a los 3, 6, 9 y 12 meses.

- Neuroimágenes: se realizó el reporte de los hallazgos de estas cuando estuvieran disponibles.
- GMFCS: este sistema de clasificación, que se aplicó durante la cuarta etapa a los niños con diagnóstico de PC y está basado en el movimiento autoiniciado por el paciente con énfasis en la sedestación (control del tronco), las transferencias y la movilidad, consta de cinco niveles según las limitaciones funcionales, siendo I la de menor gravedad o impacto y V la de mayor compromiso en la movilidad²⁴.

Intervenciones

Después de las valoraciones, todos los niños evaluados fueron incluidos en un programa de intervención temprana, estrategias educativas y seguimiento del desarrollo. En los casos en los que los pacientes tenían MG claramente anormales, estos se inscribieron en un programa de neurohabilitación dirigido por un equipo interdisciplinario con el fin de mejorar el funcionamiento de los menores y brindar apoyo a sus familias.

Resultados

En total, el protocolo se aplicó a 20 niños, pero solo en 11 de estos se logró hacer seguimiento mínimo a los 14 meses y las familias aceptaron la participación en el estudio. Los datos generales y las características sociodemográficas de la muestra se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra.

Características		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Femenino	6	54,5%
	Masculino	5	45,5%
País de origen	Colombia	8	72,7%
	Venezuela	2	18,2%
	Perú	1	9,1%
Edad gestacional	Prematuros extremos (<28 SDG)	1	9,1%
	Muy prematuros (28-32 SDG)	3	27,3%
	Prematuros moderados (32-37 SDG)	5	45,5%
	A término (>37 SDG)	2	18,2%

	Características	Frecuencia	Porcentaje
Factor de riesgo	Preeclampsia	5	45,5%
	Ictericia	2	18,2%
	RCIU	2	18,2%
	Embarazo múltiple	1	9,1%
	Encefalopatía hipóxico isquémica	1	9,1%
	Hemorragia cerebral	1	9,1%
	Hidrocefalia	1	9,1%
	HIE	1	9,1%
	SPA por parte de la madre	1	9,1%

SDG: semanas de gestación; RCIU: retraso del crecimiento intrauterino; HIE: hipertensión inducida por el embarazo; SPA: abuso de sustancias psicoactivas.

Fuente: elaboración propia.

Cumplimiento del protocolo

Para la aplicación del protocolo se realizaron algunas modificaciones en los tiempos de valoración y, según la edad de los pacientes y el momento de ingreso al programa, se realizaron los respectivos ajustes para su evaluación, seguimiento y análisis.

Primera etapa

Se realizaron cinco valoraciones cualitativas con videos en la etapa de Writhing y su respectiva valoración semicuantitativa con el GMOS. Según los resultados, los pacientes se derivaron a un programa de estimulación o a un programa de neurohabilitación.

Segunda etapa

En el 100% de los casos se logró realizar la evaluación de los MG en la etapa de Fidgety y obtener el MOS. Asimismo, en todos los participantes se obtuvo una primera valoración mediante el HINE.

Tercera etapa

Se realizó seguimiento clínico. En el protocolo se planteó la evaluación seriada mediante el HINE (a los 6, 9, 12 y 18 meses); sin embargo, esta solo se logró realizar en una segunda oportunidad como seguimiento en tres casos debido a que se presentaron limitantes para el cumplimiento de las visitas previamente propuestas. Algunas de las razones

para que se presentara esta situación fueron el miedo que surgía en las familias por la situación de salud pública a nivel mundial (pandemia por COVID-19) y las dificultades económicas para desplazarse al lugar de evaluación.

Cuarta etapa

Se evaluó la presencia de alteraciones en los movimientos o la postura y se usó el GMFCS en los casos que aplicara.

Desenlaces neurológicos

Los desenlaces neurológicos se valoraron en la cuarta etapa, entre los 23 y los 27 meses de edad postérmino. Se realizó una valoración clínica y un examen neurológico detallado, los cuales se llevaron a cabo presencialmente en siete casos y mediante telemedicina en tres casos. En el caso restante estos se hicieron a través de la revisión de la historia clínica suministrada por el acudiente del niño debido a que este había fallecido (caso 3).

Los desenlaces se dividieron en tres grupos. En el primer grupo se incluyeron a los pacientes con PC, quienes además se clasificaron según el GMFCS; en el segundo grupo se incluyeron a los pacientes que tuvieron una alteración en el neurodesarrollo diferente a PC, y en el tercer grupo se incluyeron a los pacientes que tuvieron un desarrollo típico esperable para la edad. Las características generales de cada grupo, los factores de riesgo, las puntuaciones y los desenlaces se presentan detalladamente en la Tabla 2.

Tabla 2. Factores de riesgo, valoraciones y desenlaces de los casos analizados.

Caso	G	EG sem	FR	Imágenes Ecografía/ resonancia cerebral	HINE 1 EGC (sem)	HINE 2 EGC (sem)	GMA1 EGC (sem)	GMOS EGC (sem)	GMA2 EGC (sem)	MOS EGC (sem)	Desenlaces
1	F	31	RCIU y preeclampsia	RNM: hematoma intraparenquimatoso frontal izquierdo y sangrado en ventrículos laterales.	68 (18)		PR (<1 sem)	17 (<1 sem)	F++ (18)	25 (18)	PC tipo hemiparesia derecha GMFCS II
2	F	30	Ictericia multifactorial	TAC: hipodensidad de la sustancia blanca periventricular.	34 (12)	59 (25)			F- (12)	5 (12)	PC tipo diplegia espástica GMFCS II
3	M	37	Encefalopatía hipóxico isquémica e hidrocefalia	RNM: gran esquizencefalia derecha de labio abierto y agenesia del cuerpo calloso.	10 (18)				F- (11)	5 (11)	PC tipo cuadriplejía GMFCS V / fallecimiento por status epiléptico refractario
4	M	40	Ictericia y hemorragia cerebral	RNM: hematomas epidurales frontoparietales, sin efecto de masa.	70 (20)	69 (32)			F+/- (18)	10 (18)	TEA
5	M	27	Consumo de sustancias psicoactivas por parte de la madre	Ecografía: HIV grado II y engrosamiento surco caudado talámico izquierdo.	66 (8)	76 (22)			F++ (12)	28 (12)	Trastorno del lenguaje expresivo
6	F	39	N/A	RNM: quiste aracnoideo temporal izquierdo, ventriculomegalia.	50 (15)				F++ (15)	18 (15)	Trastorno del lenguaje expresivo
7	M	32	Preeclampsia	N/A	45 (14)				AF (14)	10 (14)	Trastorno del lenguaje expresivo
8	M	34	RCIU tipo 1 y HIE	Ecografía: normal.	66 (12)		PR (<1 sem)	28 (<1 sem)	F++ (9)	28 (9)	Desarrollo neuromotor normal
9	F	32+5	Preeclampsia grave y embarazo múltiple	Ecografía: normal.	70 (14)		Writhing normal (1)	37 (1)	F++ (10)	28 (10)	Desarrollo neuromotor normal
10	F	32+5	Preeclampsia grave y embarazo múltiple	Ecografía: normal.	74 (14)		Writhing normal (1)	36 (1)	F++ (10)	28 (10)	Desarrollo neuromotor normal
11	F	32+5	Preeclampsia grave y embarazo múltiple	Ecografía: quiste surco caudado talámico izquierdo.	69 (14)		PR (1)	42 (1)	F++ (10)	28 (10)	Desarrollo neuromotor normal

G: género; M: masculino; F: femenino; EG: edad gestacional; Sem: semanas; FR: factores de riesgo; PC: parálisis cerebral; HINE: examen neurológico infantil de Hammersmith; GMA: evaluación cualitativa de Prechtl de movimientos generales del recién nacido; GMOS: Puntaje de optimización de los movimientos generales; MOS: Puntaje de optimización motora; GMFCS: sistema de clasificación de la función motora gruesa (del I al V); EGC: edad gestacional corregida; RCIU: retraso del crecimiento intrauterino; AF: movimientos Fidgety anormales (exagerados en amplitud y velocidad); F-: movimientos Fidgety ausentes; F+/-: movimientos Fidgety esporádicos; F++: movimientos Fidgety continuos; PR: pobre repertorio. TEA: trastornos del espectro autista; HIE: hipertensión inducida por el embarazo; RNM: resonancia magnética; TAC: tomografía axial computarizada; HIV: hemorragia intraventricular; N/A: no aplica.

Fuente: elaboración propia.

Grupo 1: niños quienes desarrollaron PC

Tres niños (27%) desarrollaron PC. Los factores de riesgo identificados en este grupo fueron la prematuridad, la preeclampsia, la hiperbilirrubinemia patológica y la encefalopatía hipóxica isquémica (sin ser excluyentes entre sí).

En el caso 1 se lograron completar tres de cuatro etapas, obteniendo una secuencia de MG de PR y un GMOS de 17, que luego progresó a F++ (MOS de 25); el desenlace fue de PC tipo hemiparesia derecha con GMFCS tipo II. En los casos 2 y 3 se logró hacer el registro cuando los pacientes ya se encontraban en la etapa de Fidgety, y en ambos casos los MG fueron anormales (ausentes F-) y el MOS fue de 5, con un desenlace hacia una PC tipo diplejía espástica con GMFCS tipo II para el caso 2 y cuadriparesia espástica con GMFCS tipo V para el caso 3. En este grupo se usó como herramienta adicional el HINE y se observó que los pacientes que desarrollaron PC tuvieron un puntaje de riesgo, excepto en el caso 1.

Grupo 2: niños quienes desarrollaron una alteración en el neurodesarrollo diferente a PC

Cuatro niños (36%) desarrollaron otro tipo de alteración del neurodesarrollo diferente a la PC y dicha alteración estuvo relacionada en todos los casos con trastorno del lenguaje expresivo, y en uno de los pacientes (caso 4) se asoció, además, con alteración en la interacción social, conductas repetitivas y patrones de comportamientos estereotipados (sospecha de trastorno del espectro autista).

En todos los pacientes de este grupo se realizó valoración en la etapa de Fidgety, siendo los MG anormales en dos casos (4 y 7) con un MOS que varió entre 10 y 28. El HINE para este grupo fue realizado en todos los niños en la segunda etapa, encontrándose puntajes de riesgo en dos casos (6 y 7). En la tercera etapa se realizó un segundo HINE en dos casos (4 y 5).

Grupo 3: niños quienes tuvieron un neurodesarrollo típico

Cuatro niños (36%), en quienes se logró obtener el primer registro del video antes de las ocho semanas de edad postérmino, tuvieron un desarrollo típico esperable para la edad. En etapa de Writhing, en dos casos se registró la presencia de PR con GMOS de 28 y 42 (casos 8 y 11, respectivamente). Todos los niños en la etapa de Fidgety fueron calificados como normales (F++) con un MOS de 28. Otra herramienta utilizada en este grupo fue el HINE, mediante el cual todos los pacientes se puntuaron como de bajo riesgo.

Discusión

Según la revisión de la literatura relacionada con el tema, se puede establecer que este es un trabajo de investigación pionero en el desarrollo de un protocolo para implementar pautas internacionales⁷ en el diagnóstico e intervención temprana de niños con riesgo neurológico a nivel nacional.

El protocolo desarrollado, que fue elaborado a partir de la herramienta GMA, puede ser aplicado por médicos fisiatras o terapeutas que tengan la certificación básica y avanzada de la valoración de los MG. De igual forma, en cuidado primario podría aplicarse a través de la telemedicina.

El presente trabajo representa un avance importante en el diagnóstico y el tratamiento de la PC y brinda oportunidades para futuras investigaciones. En este sentido, se compara con la investigación de Byrne *et al.*²⁵, mediante la cual se logró implementar con éxito las pautas internacionales en diagnóstico y tratamiento de la PC en Estados Unidos. El protocolo desarrollado podría adaptarse a otros entornos clínicos y, por tanto, representa un paso valioso hacia la mejora de resultados y ofrece bases para futuras investigaciones en el campo.

De igual forma, este estudio presenta un protocolo que demuestra la viabilidad de utilizar la evaluación de los MG como herramienta de diagnóstico temprano de la PC, y sus hallazgos respaldan su utilidad, pues concuerdan con la evidencia internacional existente⁷. Sin embargo, es importante tener presente que a nivel local y nacional hay una escasez de estudios sobre su aplicabilidad, lo que resalta la necesidad de promover su uso y llevar a cabo investigaciones conjuntas con expertos de diversas disciplinas. Dentro de estos pocos estudios se destaca el realizado por Pinillos-Malagón²⁶ en un hospital de Bogotá (Colombia), y en el cual se evaluaron los movimientos espontáneos en lactantes pretérmino midiendo el tono muscular como resultado a los 3 meses, aunque en dicha investigación se utilizaron métodos diferentes a los propuestos en el protocolo de evaluación de MG de Prechtl y colaboradores.

Durante el proceso de implementación del protocolo surgieron dificultades que impidieron realizar las valoraciones e intervenciones en los tiempos propuestos. En este sentido, para superar tales obstáculos se sugiere hacer uso de la tele salud, ya que, tal como lo expresan Maitre *et al.*²⁷, esta metodología de atención puede mejorar la eficiencia de la atención; reducir el número de desplazamientos y los tiempos de espera, y proporcionar servicios de salud esenciales.

En el presente estudio se observó un caso particularmente interesante en el grupo de niños con PC (caso 1): este paciente inicialmente presentó PR con evolución a F++ y MOS óptimo, lo que hacía pensar que el niño tenía un desarrollo sin anomalías; sin embargo, luego desarrolló una hemiparesia derecha. Este patrón de una anomalía inicial, seguida de una aparente normalización y posterior progresión hacia un trastorno del desarrollo leve ha sido descrito anteriormente en la literatura¹⁷. Además, como lo mencionan Hay *et al.*²⁸, los bebés con PC hemipléjica a menudo obtienen puntajes HINE por encima de los umbrales establecidos para el trastorno y esto dificulta la diferenciación de bebés con desarrollo típico o retrasos leves en las etapas tempranas.

Del mismo modo, en el presente estudio se identificaron dos casos de niños con neurodesarrollo típico que inicialmente fueron calificados como PR,

pero en quienes en las evaluaciones posteriores se observó que su desarrollo seguía el curso esperado hasta los 27 meses de seguimiento. Lo anterior concuerda con hallazgos de estudios previos que indican que cuando la afectación del sistema nervioso central no es significativa o se identifica y se interviene tempranamente, el resultado del neurodesarrollo se puede modificar (casos 8 y 11). Estos resultados respaldan las conclusiones de Prechtl *et al.*¹³ quienes en su estudio original encontraron que la especificidad de la evaluación de los MG era menor durante el periodo de movimientos fetales/prematuros y Writhing (46-93%) debido a que las anomalías de tipo PR se normalizaban antes o durante el periodo de movimientos Fidgety y los bebés tenían un desarrollo neuromotor normal. Estos casos obtuvieron un MOS de 28, el mejor rendimiento posible según Einspieler *et al.*¹⁸ ya que indica un desarrollo neuromotor normal.

Varias publicaciones han destacado la utilidad de la GMA en la detección temprana de alteraciones distintas a la PC^{29,30}. En el presente estudio se observó que dos niños con una valoración anormal en la etapa de Fidgety presentaban alteraciones en el lenguaje y sospecha de trastorno del espectro autista, lo cual respalda la incorporación de la GMA como parte integral de la evaluación de todos los niños para detectar alteraciones en el neurodesarrollo.

En su estudio, Diaz-Amaya²² respalda la utilidad de la GMA en poblaciones con dificultades de acceso al sistema de salud. Además, las guías internacionales recomiendan su implementación en el seguimiento de poblaciones de riesgo neurológico, como los recién nacidos pretérmino³¹. Sin embargo, las guías locales de prematuros en Colombia³² no incluyen estas herramientas.

Conclusiones

Las herramientas de evaluación estandarizadas para la GMA son un método primordial para el avance del conocimiento científico y profesional. Estas mediciones objetivas promueven las prácticas basadas en la evidencia; no obstante, nunca deben reemplazar al razonamiento clínico, sino que se deben considerar como fuente de información para el diagnóstico y la intervención temprana de lactantes con riesgo de PC.

Durante la implementación del protocolo surgieron barreras relacionadas con la disponibilidad y el acceso a las valoraciones e intervenciones. Estas dificultades incluyeron problemas económicos para el traslado al lugar de evaluación y las restricciones causadas por la pandemia por COVID-19, por lo cual se sugiere el uso de la telesalud como solución a tal situación.

El diagnóstico y la intervención tempranas son cruciales para mejorar la calidad de vida de las personas con PC y pueden influir en el resultado del neurodesarrollo. Para facilitar estos procesos es necesario garantizar educación y conciencia, acceso a servicios médicos de calidad, innovación tecnológica y apoyo de la comunidad. En este sentido, las organizaciones no gubernamentales y los gobiernos locales deben trabajar juntos para garantizar que estos facilitadores estén disponibles y así se pueda reducir el impacto de la PC en países como Colombia.

El protocolo aquí desarrollado es viable para su implementación y los hallazgos respaldan la utilidad de la evaluación de los MG como herramienta de diagnóstico temprano de la PC respaldado en la evidencia internacional existente. Aunque la muestra fue limitada, se destaca la necesidad de promover el uso del protocolo desarrollado y realizar más investigaciones sobre el tema.

Conflicto de interés

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

A la Corporación Social El Comité, entidad en la que se ejecutó el proyecto que permitió esta investigación y a la Fundación Sofía Pérez de Soto por la financiación del proyecto que permitió el

acceso a los niños y familias que participaron de esta cohorte.

Contribución de los autores

Ana María Largo Gómez participó en la evaluación de seguimientos a los lactantes, la construcción de las bases de datos, la elaboración y entrega del consentimiento informado a los padres de los lactantes para su firma y la redacción y estructuración del documento. Además, hizo un acompañamiento a la convocatoria de las familias del “Programa de detección, seguimiento e intervención temprana en niños lactantes con riesgo de daño cerebral” de El Comité Corporación Social.

Carlos Alberto Quintero Valencia participó en la recolección de datos, la evaluación de los MG a través de los videos, la aplicación del HINE, la evaluación de los seguimientos a los lactantes y la revisiones y corrección del documento.

Ana María Posada Borrero participó en la revisión y corrección del documento y redactó el consentimiento informado elaborado para obtener el aval de parte del comité de ética.

Johan Sebastián Ríos Osorio contactó a las familias del “Programa de detección, seguimiento e intervención temprana en niños lactantes con riesgo de daño cerebral” de El Comité Corporación Social, y asignó las citas de seguimiento.

Consideraciones éticas

El estudio siguió los lineamientos éticos de investigación en humanos (Declaración de Helsinki y Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia³³) y para su elaboración se obtuvo la aprobación del Comité de Bioética del Instituto de Investigaciones Médicas. De igual forma, se solicitó el consentimiento informado a los padres de los neonatos para su participación en la etapa de seguimiento de la GMA y estos aceptaron y firmaron para que sus hijos fueran incluidos en el estudio.

Referencias

1. McIntyre S, Goldsmith S, Webb A, Ehlinger V, Hollung SJ, McConnell K, *et al.* Global prevalence of cerebral palsy: A systematic analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2022;64(12):1494-506. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15346>.
2. 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):889-94. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/dmcn.12589>.
3. Novak I, Cusick A, Lannin N. Occupational therapy home programs for cerebral palsy: Double-blind, randomized, controlled trial. *Pediatrics.* 2009;124(4):e.606-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0288>.
4. Morgan C, Fethers 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 Pediatrics.* 2021;175(8):846-58. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.0878>.
5. Hielkema T, Boxum AG, Hamer EG, La Bastide-Van Gemert S, Dirks T, Reinders-Messelink HA, *et al.* LEARN2MOVE 0-2 years, a randomized early intervention trial for infants at very high risk of cerebral palsy: family outcome and infant's functional outcome. *Disabil Rehabil.* 2020;42(26):3762-70. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1610509>.
6. te 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.* 2019;8(10):1599. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm8101599>.
7. 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 Pediatrics.* 2017;171(9):897-907. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.1689>.
8. Romeo DMM, Cioni M, Palermo F, Cilauro S, Romeo MG. Neurological assessment in infants discharged from a neonatal intensive care unit. *Eur J Pediatr Neurol.* 2013;17(2):192-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2012.09.006>.
9. Bosanquet M, Copeland L, Ware R, Boyd R. A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(5):418-26. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/dmcn.12140>.
10. Seesahai J, Luther M, Church PT, Maddalena P, Asztalos E, Rotter T, *et al.* The assessment of general movements in term and late-preterm infants diagnosed with neonatal encephalopathy, as a predictive tool of cerebral palsy by 2 years of age—a scoping review. *Syst Rev.* 2021;10(1):226. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01765-8>.
11. Tomantschger I, Herrero D, Einspieler C, Hamamura C, Voos MC, Marschik PB. The general movement assessment in non-European low- and middle-income countries. *Rev Saude Publica.* 2018;52:6. Disponible en: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000332>.
12. Einspieler C, Prechtl HF, Ferrari F, Cioni G, Bos AF. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants - Review of the methodology. *Early Hum Dev.* 1997;50(1):47-60. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0378-3782\(97\)00092-3](https://doi.org/10.1016/s0378-3782(97)00092-3).
13. Prechtl HF, Einspieler C, Cioni G, Bos AF, Ferrari F, Sontheimer D. An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. *Lancet.* 1997;349(9062):1361-3. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)10182-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)10182-3).

14. Peinado-Gorlat P, de Valcárcel-Sabater MG, Gorlat-Sánchez B. Valoración de movimientos generales como herramienta pronóstica de parálisis cerebral infantil en prematuros: revisión sistemática. *Rev Neurol.* 2020;71(4):134-42. Disponible en: <https://doi.org/10.33588/rn.7104.2019460>.
15. Kwong AKL, Fitzgerald TL, Doyle LW, Cheong JLY, Spittle AJ. Predictive validity of spontaneous early infant movement for later cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2018;60(5):480-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/dmcn.13697>.
16. Einspieler C, Peharz R, Marschik PB. Fidgety movements - tiny in appearance, but huge in impact. *J Pediatr (Rio J).* 2016;92(3 Suppl 1):S64-70. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2015.12.003>.
17. Einspieler C, Prechtl HFR. Prechtl's assessment of general movements: A diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev.* 2005;11(1):61-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mrdd.20051>.
18. Einspieler C, Bos AE, Kriebler-Tomantschger M, Alvarado E, Barbosa VM, Bertoncelli N, *et al.* Cerebral palsy: Early markers of clinical phenotype and functional outcome. *J Clin Med.* 2019;8(10):1616. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm8101616>.
19. Yang H, Einspieler C, Shi W, Marschik PB, Wang Y, Cao Y, *et al.* Cerebral palsy in children: Movements and postures during early infancy, dependent on preterm vs. full term birth. *Early Hum Dev.* 2012;88(10):837-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2012.06.004>.
20. Sharp M, Coenen A, Amery N. General movement assessment and motor optimality score in extremely preterm infants. *Early Hum Dev.* 2018;124:38-41. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.08.006>.
21. Crowle C, Jackman M, Morgan C. The General Movements Motor Optimality Score in High-Risk Infants: A Systematic Scoping Review. Vol. 35, *Pediatr Phys Ther.* 2023;35(1):2-26. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000969>.
22. Díaz-Amaya JG. Orientaciones técnicas para la atención y el seguimiento de niñas y niños en primera infancia con riesgos o sospecha de dificultades o problemas del desarrollo. 2023.
23. 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):240-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/dmcn.12876>.
24. Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M, Walter S, Russell D, *et al.* GMFCS - E & R Clasificación de la Función Motora Gruesa Extendida y Revisada. *CanChild.* 2007 [citado octubre 15 de 2023]. Disponible en: https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/079/original/GM-FCS-ER_Translation-Spanish.pdf.
25. Byrne R, Noritz G, Maitre NL. Implementation of Early Diagnosis and Intervention Guidelines for Cerebral Palsy in a High-Risk Infant Follow-Up Clinic. *Pediatr Neurol.* 2017;76:66-71. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2017.08.002>.
26. Pinillos-Malagón VS. Patrones de motilidad espontánea como indicador de progresión del tono muscular en lactantes atendido en el Hospital San Rafael, Bogotá. Bogotá D.C.: Departamento De Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia; 2022.
27. Maitre NL, Benninger KL, Neel ML, Haase JA, Pietruszewski L, Levengood K, *et al.* Standardized Neurodevelopmental Surveillance of High-risk Infants Using Telehealth: Implementation Study during COVID-19. *Pediatr Qual Saf.* 2021;6(4):e439. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/pq9.0000000000000439>.

28. Hay K, Nelin MA, Carey H, Chorna O, Moore-Clingenpeel MA MAS M, Maitre N. Hammersmith Infant Neurological Examination Asymmetry Score Distinguishes Hemiplegic Cerebral Palsy From Typical Development. *Pediatr Neurol*. 2018;87:70-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2018.07.002>.
29. Caesar R, Colditz PB, Cioni G, Boyd RN. Clinical tools used in young infants born very preterm to predict motor and cognitive delay (not cerebral palsy): a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2021;63(4):387-95. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14730>.
30. Einspieler C, Sigafoos J, Bölte S, Bartl-Pokorny KD, Landa R, Marschik PB. Highlighting the first 5 months of life: General movements in infants later diagnosed with autism spectrum disorder or Rett syndrome. *Res Autism Spectr Disord*. 2014;8(3):286-91. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.12.013>.
31. Organización Panamericana de la Salud. Síntesis de evidencia: directrices de práctica clínica basadas en la evidencia para el seguimiento de recién nacidos en riesgo. *Rev Panam Salud Public*. 2021;45:e141. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.141>.
32. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud). Guía de práctica clínica del recién nacido prematuro. Guía No. 04. Bogotá D.C.: MinSalud; 2013.
33. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993 (octubre 4): Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá D.C.; octubre 4 1993.