

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL DA
CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

Natália Cristina de Souza Monteiro

**PROGNÓSTICO DA FUNÇÃO MOTORA EM CRIANÇAS COM PARALISIA
CEREBRAL A PARTIR DOS ESCORES DAS AVALIAÇÕES DE DETECÇÃO
PRECOCE: REVISÃO DA LITERATURA**

Belo Horizonte

2024

Natália Cristina de Souza Monteiro

**PROGNÓSTICO DA FUNÇÃO MOTORA EM CRIANÇAS COM PARALISIA
CEREBRAL A PARTIR DOS ESCORES DAS AVALIAÇÕES DE DETECÇÃO
PRECOCE: REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Neurofuncional da Criança e do Adolescente.

Orientador(a): Profa. Dra. Alessa Sin Singer Brugiolo

Belo Horizonte

2024

FOLHA DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

**PROGNÓSTICO DA FUNÇÃO MOTORA EM CRIANÇAS COM PARALISIA
CEREBRAL A PARTIR DOS ESCORES DAS AVALIAÇÕES DE DETECÇÃO PRECOCE:
REVISÃO DA PROGNÓSTICO DA FUNÇÃO MOTORA EM CRIANÇAS COM
PARALISIA CEREBRAL A PARTIR DOS ESCORES DAS AVALIAÇÕES DE DETECÇÃO
PRECOCE**

NATALIA CRISTINA DE SOUZA MONTEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE.

Aprovada em 21/06/2024, pela banca constituída pelos membros: DEISIANE OLIVEIRA SOUTO e ELTON DUARTE DANTAS MAGALHÃES.

Renan Alves Resende

Prof(a). Renan Alves Resende
Coordenador do curso de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Belo Horizonte, 03 de julho de 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por caminhar comigo durante toda a jornada, pelos meus filhos (Henrique e Murilo) que são meu combustível diário, ao meu querido esposo (Eduardo) pelo apoio, compreensão, suporte e incentivo sempre. Agradeço à minha orientadora Alessa Sin Singer Brugiolo por aceitar conduzir neste trabalho e pelas valiosas contribuições e direcionamentos durante todo o processo. Por último, quero agradecer também à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e todo o seu corpo docente pela elevada qualidade do ensino oferecido.

RESUMO

Introdução: A Paralisia Cerebral (PC) é a deficiência física mais comum da infância e é caracterizada por distúrbios permanentes de movimento e postura devido a lesões não progressivas que ocorreram no cérebro em desenvolvimento. Identificar e compreender o impacto dessa condição na função motora das crianças é essencial. **Objetivo:** Identificar e descrever os escores das avaliações de detecção precoce relacionados ao prognóstico da função motora grossa em crianças com PC. **Metodologia:** Nesta revisão de literatura foi realizada uma busca na base de dados PubMed/Medline entre os meses de fevereiro e março de 2024, utilizando os termos “*Cerebral palsy*”, “*prognosis*”, combinados com “*assessment instrument*”, “*General movements*”, “*Hammersmith Neonatal Neurological Examination*” e “*Hammersmith Infant Neurological Examination*” e foram incluídos estudos com população PC ou de alto risco para PC até 10 anos de idade, que tinham aplicado instrumento padronizado de detecção precoce e possuíam desfechos relacionados ao prognóstico da função motora grossa nesta população. **Resultados:** Após avaliar os 300 artigos encontrados com os critérios de inclusão e exclusão foram incluídos 8 artigos nesta revisão, totalizando uma amostra de 1.837 crianças, sendo 725 com diagnóstico de PC, com idade entre 26 semanas até 3 anos e 5 meses. O *General Movements Assessment* (GMA) e a *Hammersmith Infant Neurological Examination* (HINE) foram os instrumentos padronizados de avaliação utilizados nos estudos. Os resultados indicam que pontuações na HINE abaixo de 40 aos 3 meses de idade corrigida estão fortemente relacionados com os quadros de quadriplegia, nível do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) entre III e V e não aquisição da deambulação de modo independente, enquanto pontuações na HINE acima de 60 estão associados com hemiplegia, níveis do GMFCS I e II e deambulação de maneira independente. Em relação ao GMA detalhado, quanto menor o valor do *Motor Optimality Score* (MOS) maior o comprometimento motor e nível do GMFCS, e quanto maior o valor do MOS menor comprometimento motor e nível do GMFCS. **Conclusão:** As avaliações de detecção precoce, como a HINE e o GMA, podem contribuir para compreender o prognóstico da função motora grossa das crianças com PC, permitindo o encaminhamento para intervenção precoce, estabelecimento de planos de tratamento realistas e orientação dos pais ou cuidadores, possibilitando o planejamento adequado do seu futuro.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral; prognóstico; desenvolvimento infantil.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral Palsy (CP) is the most common physical disability in childhood, characterized by permanent disorders of movement and posture due to non-progressive lesions that occurred in the developing brain. Identifying and understanding the impact of this condition on children's motor function is essential. **Objective:** To identify and describe the early detection assessment scores related to the prognosis of gross motor function in children with CP. **Methodology:** In this literature review, a search was conducted in the PubMed/Medline database between February and March 2024, using the terms “Cerebral palsy” and “prognosis,” combined with “assessment instrument,” “General movements,” “Hammersmith Neonatal Neurological Examination,” and “Hammersmith Infant Neurological Examination.” Studies were included if they involved a CP or high-risk for CP population up to 10 years of age, utilized standardized early detection instruments, and had outcomes related to the prognosis of gross motor function in this population. **Results:** After evaluating the 300 articles found based on the inclusion and exclusion criteria, 8 articles were included in this review, comprising a sample of 1,837 children, with 725 diagnosed with CP, aged between 26 weeks and 3 years and 5 months. The standardized assessment instruments used in the studies were General Movements Assessment (GMA) and Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE). The results indicate that HINE scores below 40 at 3 months corrected age are strongly associated with quadriplegia, Gross Motor Function Classification System (GMFCS) levels III to V, and non-ambulation. In contrast, HINE scores above 60 are associated with hemiplegia, GMFCS levels I and II, and independent ambulation. Regarding detailed GMA, the lower the Motor Optimality Score (MOS) value, the higher the motor impairment and GMFCS level, and the higher the MOS value, the lower the motor impairment and GMFCS level. **Conclusion:** Early detection assessments, such as HINE and GMA, can help understand the prognosis of gross motor function in children with CP, allowing for early intervention referral, the establishment of realistic treatment plans, and guidance for parents or caregivers, enabling proper future planning.

Key-words: Cerebral Palsy; Prognosis; Developmental Disabilities.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos artigos científicos	13
Tabela 1 - Principais informações dos artigos selecionados	14

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BAYLEY-II - Escalas de Desenvolvimento Infantil de Bayley

CAT–CLAMS - Clínico Adaptativo/Escala de Marcos Clínicos, Linguísticos e Auditivos

CFCS - *Communication Functioning Classification System*, Sistema de Classificação da Função de Comunicação

EDACS - *Eating and Drinking Ability Classification System*, Sistema de Classificação das Competências para Comer e Beber

GMA - *General Movements Assessment*

GMFCS - *Gross Motor Function Classification System*, Sistema de Classificação da Função Motora Grossa

GMs - Movimentos gerais

HINE - *Hammersmith Infant Neurological Examination*, Avaliação Neurológica Infantil de Hammersmith

HNNE - *Hammersmith Neonatal Neurological Examination*, Avaliação Neurológica Neonatal de Hammersmith

MACS - *Manual Ability Classification System*, Sistema de Classificação da Habilidade Manual

MOS - *Motor Optmality Score*

PC - Paralisia Cerebral

VFCS - *Visual Function Classification System*, Sistema de Classificação da Função Visual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 METODOLOGIA	12
3 RESULTADOS	13
4 DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é a deficiência física mais comum da infância (NOVAK et al., 2020) e, segundo consenso internacional, descreve um grupo de distúrbios permanentes de movimento e postura, que é atribuída a lesões não progressivas que ocorreram no cérebro fetal ou imaturo em desenvolvimento (ROSENBAUM et al., 2007). Os distúrbios da função motora são os principais sintomas da PC e são frequentemente acompanhados por outras disfunções, tais como: distúrbios sensoriais, perceptivos, cognitivos, de comunicação, comportamentais, epilepsia e distúrbios musculoesqueléticos secundários (CANS et al., 2007).

Estima-se que a incidência global de PC seja de 2,11 por 1.000 nascidos vivos, sendo que estes valores mudam entre grupos selecionados de pacientes, dependendo de vários fatores de risco (OSKOUJI et al., 2013). Além disso, de acordo com Patel e colaboradores (2020) a incidência difere entre países de alta renda e de baixa a média renda e conforme a região geográfica. Em países de alta renda, como a Austrália, a incidência de PC teve uma redução de 30%. Enquanto nos países de baixa e média renda a prevalência da PC pode ter maior incidência e uma porcentagem maior de indivíduos com limitações mais graves (FURTADO et al., 2021). Segundo as Diretrizes de Atenção à Pessoa com Paralisia Cerebral (2013), o Brasil possui carência de estudos que investigam a prevalência e a incidência da PC e destaca que a diferença na incidência entre países de alta e baixa renda pode estar relacionada às más condições de cuidados pré-natais e ao atendimento primário às gestantes.

No que se refere às classificações da PC, baseiam-se em diferentes enfoques, como a alteração no tônus predominante (espástica, discinética, atáxica), a distribuição topográfica (unilaterais e bilaterais) e a funcionalidade (ROSENBAUM et al., 2007). Conforme estudo de Novak e colaboradores (2017), entre as alterações tônicas, a mais comum é a espasticidade que está presente em 85% a 91% das crianças com PC, sendo que a espasticidade afeta cerca de 38% nos casos unilaterais e nos casos bilaterais o percentual é de 37% para diplegia (membros inferiores mais afetados que membros superiores) e 24% para quadriplegia (todos os 4 membros e tronco afetados). Os quadros motores discinéticos e atáxicos estão presentes em 4% a 7% de todos os casos de PC, entretanto, devido a uma heterogeneidade em relação à apresentação da PC, é comum que haja crianças espásticas, com características distônicas ou atáxicas, assim como assimetria entre os lados afetados (ROSENBAUM et al., 2008).

A classificação da funcionalidade na PC pode ser obtida através do *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS, Sistema de Classificação da Função Motora Grossa) que é um método padronizado para classificar a função motora grossa em crianças com PC,

utilizado internacionalmente para classificar o nível de mobilidade funcional ou limitação de atividade. A classificação pelo GMFCS é feita de acordo com a idade da criança e os estudos sustentam a ideia de que a classificação de uma criança por este sistema possui um bom grau de estabilidade ao longo dos anos, ou seja, uma criança, geralmente, permanece no mesmo nível de classificação (PALISANO et al., 2007). Além do GMFCS, outros sistemas de classificação funcional são utilizados para PC, o MACS (*Manual Ability Classification System*, Sistema de Classificação da Habilidade Manual), VFCS (*Visual Function Classification System*, Sistema de Classificação da Função Visual), EDACS (*Eating and Drinking Ability Classification System*, Sistema de Classificação das Competências para Comer e Beber) e CFCS (*Communication Functioning Classification System*, Sistema de Classificação da Função de Comunicação). Esses instrumentos fornecem uma classificação padronizada que é útil para direcionar o tratamento de crianças e melhorar a comunicação entre profissionais da área de saúde, pesquisadores, pais e outros cuidadores (PISCITELLI et al., 2021).

Estabelecer um diagnóstico precoce de PC é de extrema importância, pois permite às crianças o acesso oportuno à intervenção precoce (ROMEO et al., 2016; KING et al., 2020). Existem uma série de ferramentas de avaliação utilizadas atualmente para detectar dificuldades de movimento e prever PC em bebês. A avaliação dos movimentos gerais de Prechtl (*General Movements Assessment*, GMA), é uma ferramenta observacional utilizada para avaliar os movimentos espontâneos de um bebê, os movimentos gerais (GMs), que surgem durante o início da vida fetal e persistem até 4-5 meses de vida. Já o exame neurológico neonatal de Hammersmith (HNNE, *Hammersmith Neonatal Neurological Examination*), é um instrumento com potencial preditivo para o desenvolvimento neuropsicomotor usado em recém-nascidos pré-termo que tenham 40 semanas de idade gestacional corrigida e em recém-nascidos a termo a partir de 37 semanas de idade gestacional, até o primeiro mês de vida, que apresenta boa sensibilidade para identificação de disfunções neurológicas decorridas de lesões cerebrais. Já a Avaliação Neurológica Infantil de Hammersmith (*Hammersmith Infant Neurological Examination*, HINE), foi desenvolvida para avaliar bebês de 2 a 24 meses e possui 26 itens divididos em 5 seções (nervos cranianos, postura, movimentos, tônus, reflexos e reações). Tais ferramentas possuem informações com valor diagnóstico e quando combinadas com exames cerebrais de ressonância magnética são padrão-ouro para detecção precoce de PC com alta sensibilidade antes dos 5 meses de idade corrigida (CONNORS et al., 2022).

Embora o diagnóstico precoce de PC seja fundamental, não é suficiente, uma vez que apenas o diagnóstico não permite compreender as repercussões e o impacto desta condição de saúde na função motora grossa das crianças. Sendo assim, conhecer as pontuações

encontrados nas avaliações de detecção precoce relacionadas ao prognóstico da função motora em crianças com PC pode contribuir para conhecer os desfechos esperados para essa condição de saúde e para a tomada de decisões sobre os tratamentos e os procedimentos mais relevantes para cada criança, sendo estas feitas de maneira precoce e mais assertiva (PEINADO et al., 2020). Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo identificar e descrever os escores das avaliações de detecção precoce relacionados ao prognóstico da função motora grossa em crianças com paralisia cerebral.

2 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura com o objetivo de identificar e descrever os escores das avaliações de detecção precoce relacionados ao prognóstico da função motora grossa em crianças com paralisia cerebral.

Para isto foi realizada uma busca eletrônica entre os meses de fevereiro e março de 2024 na base de dados PubMed/Medline, por ser a principal base de dados utilizada para publicação de pesquisas na área de saúde. Não houve restrição de data ou de idioma para a realização das buscas e os termos utilizados foram “*Cerebral palsy*”, “*prognosis*”, combinados com “*assessment instrument*”, “*General movements*”, “*Hammersmith Neonatal Neurological Examination*” e “*Hammersmith Infant Neurological Examination*”.

Na triagem inicial, os títulos e os resumos foram lidos e foram excluídas as duplicatas e os trabalhos que não estavam relacionados à temática do estudo, os demais trabalhos foram selecionados para leitura completa.

Foram incluídos os estudos que avaliaram crianças de alto risco ou com o diagnóstico de paralisia cerebral, desde recém-nascidos até 10 anos de idade, independente da classificação topográfica, classificação de tônus e classificação de funcionalidade, que tinham aplicado instrumento padronizado de detecção precoce e possuíam algum resultado relacionado ao prognóstico da função motora grossa nesta população.

Os critérios de exclusão foram artigos com desfechos relacionados a efeito de terapias, intervenção cirúrgicas e em outras condições de saúde que não a paralisia cerebral, desfechos não relacionados a função motora grossa e estudos com população adulta.

Entre os artigos incluídos foram extraídas as informações sobre o tipo de estudo, idade da amostra, objetivos do estudo, ferramentas utilizadas e resultados relacionados ao prognóstico.

Todas as etapas do trabalho foram realizadas por dois pesquisadores que discutiram a respeito ou não da inclusão dos artigos em caso de divergência.

3 RESULTADOS

Foram encontrados 300 artigos na base de dados através das combinações dos termos descritivos. Após a seleção inicial, a partir da leitura dos títulos e dos resumos, 26 artigos foram excluídos por serem duplicados e 237 artigos foram excluídos por não contemplarem os critérios de inclusão, restando 37 artigos selecionados para leitura completa. Entre os artigos selecionados, 29 foram excluídos posteriormente: 10 artigos por apresentarem desfechos relacionados a exames de imagem, 14 artigos por apresentarem desfechos diagnósticos, 1 artigo por excluir as crianças com diagnóstico de PC, 1 artigo por se tratar da padronização da aplicação do *General Moviments Assessment* por meio de *smartphones*, 2 artigos em andamento e 1 artigo por não estar disponível com o texto completo. Desta maneira, 8 artigos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram selecionados para análise nesta revisão (Figura 1).

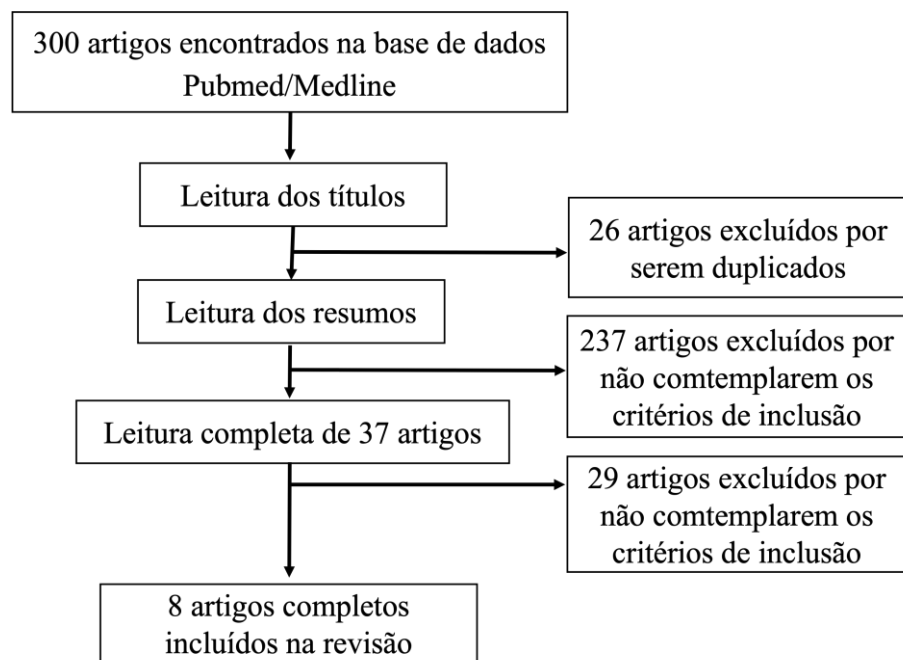


Figura 1 - Fluxograma de seleção dos artigos científicos.

Entre os estudos incluídos na revisão, 3 eram retrospectivos, 4 eram prospectivos e 1 era estudo observacional. Os estudos reuniram uma amostra total de 1.837 crianças, sendo 725 com diagnóstico de PC, com idade entre 26 semanas até 3 anos e 5 meses, o GMA e a HINE foram os instrumentos padronizados de avaliação utilizados nos estudos. A Tabela 1 apresenta as informações extraídas dos artigos incluídos na revisão.

Tabela 1 - Principais informações dos artigos selecionados.

Número	Autores e ano de publicação	Título do artigo	Tipo de estudo e objetivos	Amostra e Instrumentos	Resultados relacionados ao prognóstico
1	Frisone et al., 2002	Prognostic value of the neurologic optimality score at 9 and 18 months in preterm infants born before 31 weeks' gestation	O objetivo deste estudo prospectivo foi avaliar a pontuação de referência da HINE para uma coorte de bebês prematuros entre 9 e 18 meses de idade cronológica e para estabelecer a distribuição de frequência dos escores de referência nesta coorte e se os escores podem prever a função locomotora aos 2 anos de idade.	O estudo avaliou 74 prematuros com a HINE com idade cronológica entre 9 e 18 meses.	Dos 74 bebês avaliados, 4 apresentaram escores abaixo de 52 e não foram capazes de andar ou sentar sem apoio aos 2 anos de idade, 5 bebês apresentaram escores entre 52 e 64 e conseguiam sentar sem apoio, mas não conseguiam andar aos 2 anos de idade, 65 bebês apresentaram escores acima de 64 e conseguiam andar aos 2 anos de idade, exceto em 2 casos que apresentaram escores entre 52 e 64 e ainda assim adquiriram a deambulação de maneira independente aos 2 anos de idade. Os resultados relacionaram os escores da HINE com a aquisição de habilidades da função motora grossa e sugerem pontos de corte relacionados à aquisição das habilidades de sentar e deambular.
2	Ricci et al., 2006	Neurological Examination at 6 to 9 Months in Infants with Cystic Periventricular Leukomalacia	O objetivo deste estudo prospectivo foi utilizar a HINE entre 6 e 9 meses de idade corrigida em uma coorte de bebês com Leucomalácia Periventricular Cística e estabelecer os diferentes padrões de anormalidade neurológica, bem como, os escores de otimização que prevê a gravidade das sequelas motoras aos 2 anos.	O estudo incluiu uma amostra de 24 bebês com Leucomalácia Cística diagnosticada no período neonatal que foram examinados com a HINE entre 6 e 9 meses de idade corrigida.	Os resultados relacionaram a magnitude dos escores da HINE à gravidade das sequelas na função motora grossa aos 2 anos. Pontuações na HINE abaixo de 40 foram associadas a incapacidade de sentar-se independentemente aos 2 anos, enquanto pontuações entre 41 e 60 foram associadas com sentar-se independente, mas não com caminhar, exceto em dois casos em que não foi possível sentar. Pontuações acima de 60 foram associadas à capacidade de caminhar independentemente aos 2 anos. Estes resultados sugerem pontos de corte na HINE e sua associação com as capacidades de sentar e caminhar de maneira independente aos 2 anos.
3	Romeo et al., 2008a	Neuromotor development in infants with cerebral palsy investigated by the Hammersmith Infant Neurological Examination during the first year of age	O objetivo deste estudo retrospectivo foi avaliar o desenvolvimento neuromotor de lactentes com PC utilizando a HINE durante o primeiro ano de idade e correlacionar a pontuação desta ferramenta	Estudo realizado com 70 lactentes prematuros com o diagnóstico de PC durante o primeiro ano de vida através da HINE aos 3, 6, 9 e 12 meses de idade corrigida.	Aos 3 meses todas as crianças com pontuação de 40 na HINE apresentaram quadriplegia, enquanto aqueles com diplegia e hemiplegia pontuaram entre 40 e 60. Já a pontuação da HINE aos 6, 9 e 12 meses foi menor que 40 para bebês com diagnóstico de quadriplegia, enquanto os diplégicos e discinéticos pontuaram entre 40 e 60 e os com hemiplegia pontuaram entre 46 e 72. As pontuações da HINE em todas as idades de

			neurológica com os níveis do GMFCS.		avaliação, estavam fortemente correlacionadas com os níveis do GMFCS registrado aos 2 anos de idade. Todos os bebês com pontuação de 60 estavam no nível I do GMFCS (bebês com hemiplegia e diplegia leve), enquanto aqueles com pontuação entre 48 e 60 estavam nos níveis I a II (bebês com hemiplegia e diplegia moderada) e aqueles com pontuação abaixo de 48 estavam no nível de II a V (quadro de quadriplegia ou diplegia moderada). Os resultados sugerem que quanto maior a pontuação na HINE, menor foi o comprometimento motor e o nível de classificação do GMFCS.
4	Romeo et al., 2008b	Early neurologic assessment in preterm-infants: Integration of traditional neurologic examination and observation of general movements	O objetivo deste estudo prospectivo foi avaliar o possível benefício adicional em termos de precisão prognóstica na aplicação integrada da avaliação qualitativa dos movimentos gerais e da HINE em prematuros.	Estudo realizado com 903 prematuros avaliados através do ultrassom craniano no 6º dia de vida, avaliação pelo GMA com 12 semanas e HINE aos 3 meses.	O estudo traz a correlação entre a pontuação da HINE com o desfecho topográfico encontrado nas crianças com diagnóstico de PC. Crianças com PC com hemiplegia tiveram pontuações mais altas (entre 49 e 61 pontos), em comparação com aqueles com diplegia (entre 24 e 56 pontos) e com quadriplegia (pontuação mais baixa, entre 28 e 42 pontos). Na correlação entre a HINE e GMs, 38 bebês apresentaram <i>fidgety movements</i> ausentes, pontuaram menos que 50 na HINE e desenvolveram PC bilateral (diplegia ou quadriplegia), exceto 2 casos que apresentaram hemiplegia. Por outro lado, dos 12 bebês com <i>fidgety movements</i> ausentes e pontuação maior que 50 na HINE, 10 apresentaram PC com hemiplegia e 2 com diplegia. Esses resultados sugerem que as crianças que apresentaram escores abaixo de 50 tiveram o maior comprometimento motor, em relação a aqueles com escores acima de 50.

5	Romeo et al., 2009	Prognostic value of a scorable neurological examination from 3 to 12 months post-term age in very preterm infants: a longitudinal study	Os objetivos deste estudo prospectivo longitudinal foram acompanhar o uso da HINE aos 3, 6, 9 e 12 meses de idade corrigida, em uma grande população de prematuros com menos de 32 semanas de gestação e avaliar a faixa de pontuações de referência nesses bebês, a correlação entre as pontuações no HINE e os resultados do ultrassom a termo e o valor preditivo do exame para cada uma das quatro janelas de tempo quanto ao desenvolvimento e função locomotora aos 2 anos.	O estudo avaliou 103 prematuros com menos de 32 semanas de idade gestacional e avaliou com a HINE aos 3, 6, 9 e 12 meses, além de avaliação do neurodesenvolvimento aos 2 anos de idade corrigida através do Teste Clínico Adaptativo/Escala de Marcos Clínicos, Linguísticos e Auditivos (CAT – CLAMS).	Os resultados apresentados mostraram os pontos de corte de prematuros em cada idade corrigida em que a HINE foi aplicada, sendo aos 3 meses um corte de 50 pontos, aos 6 meses de 52 pontos, aos 9 meses de 59 pontos e aos 12 meses de 60 pontos. Entre as crianças, 85 tiveram pontuações acima do corte e todas conseguiram andar de maneira independente, em 4 crianças os resultados foram inconsistentes, sendo nas 2 primeiras pontuações ótimas e nas 2 últimas pontuações abaixo do corte, mas que conseguiram andar de maneira independente e apresentavam um comprometimento motor (hemiplegia). Outras 14 crianças apresentaram pontuações abaixo do corte em todas as avaliações, destas 5 conseguiram sentar de maneira independente, mas não conseguiram andar e as restantes não conseguiram sentar independente e apresentaram mobilidade gravemente limitada. Os resultados sugerem que uma pontuação menor na HINE está relacionada a maior comprometimento motor.
6	Hay et al., 2018	Hammersmith Infant Neurological Examination asymmetry score detects hemiplegic Cerebral Palsy from typical development	O objetivo deste estudo retrospectivo foi analisar se as pontuações totais da HINE com as assimetrias seriam capazes de diferenciar os bebês com hemiplegia daqueles com desenvolvimento típico.	Estudo incluiu 148 prontuários, sendo 74 crianças com diagnóstico de PC e 74 do grupo controle com crianças típicas. Foi aplicada a HINE em todas as crianças entre 9 e 12 meses.	Dos 74 lactentes com diagnóstico clínico confirmado de PC, 18 tiveram escores totais do HINE acima do ponto de corte de 63, dos quais 13 eram hemiplégicos. As pontuações de assimetria variaram de 6 a 17 em crianças com hemiplegia, 0 a 3 em crianças com diplegia e 0 a 15 em crianças com quadriplegia. Todas as crianças do grupo controle tiveram pontuações totais do HINE maior que 62 e escore de assimetria menor que 3. As crianças com hemiplegia apresentavam escores totais da HINE iguais aos seus pares com desenvolvimento típico, entretanto, apresentavam o número de assimetrias maior que 5. Os resultados apontaram que a pontuação total da HINE com as assimetrias é uma ferramenta útil na diferenciação de crianças com PC hemiplégicas daquelas crianças com o desenvolvimento típico.

7	Einspieler et al., 2019	Cerebral Palsy: Early Markers of Clinical Phenotype and Functional Outcome	O objetivo deste estudo observacional foi identificar marcadores específicos precoces para deambulação, função motora grossa (usando o GMFCS), topografia (unilateral, bilateral) e tipo de PC em um grande coorte mundial de 468 bebês através da avaliação pelo GMA detalhada no período dos <i>fidgety movements</i> podendo ser quantificada através de <i>check list</i> do repertório motor esperado para este período obtendo o valor da pontuação <i>Motor Optimality Score</i> (MOS).	O estudo incluiu uma amostra de 468 crianças avaliadas com GMA entre 9 e 22 semanas após termo. Com idade média de 3 anos e 5 meses todas as crianças foram classificadas de acordo com seu nível funcional através do GMFCS.	Os resultados mostraram que a pontuação do MOS ideal está entre 25 e 28, sendo que valores abaixo de 25 representam um MOS reduzido. Nenhuma criança da amostra teve um MOS dentro da faixa da normalidade, mas 14 crianças apresentaram escores acima de 20 ou mais, destas 9 tiveram PC unilateral, 11 foram classificadas como GMFCS nível I e os 3 restantes como nível II. Em toda a amostra, 445 crianças tiveram <i>fidgety movements</i> ausentes e, entre estes, os que apresentavam um MOS maior que 14 foram classificados como GMFCS I ou II, enquanto os que apresentavam um MOS menor que 8 foram classificados como GMFCS IV ou V.
8	Apaydin et al., 2021	The use of neuroimaging, Prechtl's general movement assessment and the Hammersmith infant neurological examination in determining the prognosis in 2-year-old infants with hypoxic ischemic encephalopathy who were treated with hypothermia	Estudo retrospectivo cujo objetivo foi determinar a especificidade e a sensibilidade da neuroimagem por Ressonância Magnética, GMA e HINE na determinação do prognóstico em bebês de 2 anos de idade com história de Encefalopatia hipóxico-isquêmica que foram tratados com hipotermia.	Foram avaliados 47 lactentes com histórico de encefalopatia hipóxico-isquêmica tratada com hipotermia no período inicial de vida. A Ressonância Magnética foi realizada entre o 7 e 14 dias após hipotermia, o GMA entre 12 e 14 semanas e o HINE entre 3 e 6 meses e aos 2 anos de idade foi aplicada a Bayley-II para acompanhamento dos desfechos motores.	Aos 2 anos, 3 crianças que tiveram o diagnóstico de PC diplégica espástica, apresentavam pontuação na HINE de 55, 56 e 60, respectivamente. Uma criança com diagnóstico de PC quadriplégica teve pontuação na HINE de 45, 1 criança distônica teve pontuação de 48 e 1 criança hemiplégica teve pontuação de 61. Em todos os casos de diagnóstico de PC os <i>fidgety movements</i> (movimentos inquietos) estavam ausentes. Os resultados sugerem que uma pontuação menor na HINE está relacionada a maior comprometimento motor.

GMA (*General Movement Assessment*), HINE (*Hammersmith Infant Neurological Examination*), BAYLEY-II (Escala de Desenvolvimento Infantil de Bayley), PC (Paralisia Cerebral), GMFCS (Sistema de Classificação da Função Motora Grossa), GMs (*General Movements*), MOS (*Motor Optimality Score*), CAT-CLAMS (Teste Clínico Adaptativo/Escala de Marcos Clínicos, Linguísticos e Auditivos).

4 DISCUSSÃO

Nesta revisão, o objetivo foi identificar e descrever os escores das avaliações de detecção precoce relacionados ao prognóstico da função motora grossa em crianças com paralisia cerebral, totalizando 8 artigos incluídos na análise. Entre os artigos selecionados, a HINE foi a ferramenta mais estudada, citada em 7 artigos, que relacionaram os achados da pontuação na HINE com a topografia encontrada e a gravidade das sequelas na função motora grossa de crianças com PC. Destes artigos, 2 associaram a HINE ao GMA e relacionaram suas pontuações e achados observacionais com o comprometimento topográfico apresentado pelas crianças (APAYDIN et al., 2021, ROMEO et al., 2008b). No oitavo artigo incluído nesta revisão, o GMA foi utilizado de maneira quantitativa e relacionou os escores encontrados com a classificação da função motora grossa através do GMFCS (EINSPIELER et al., 2019).

Dentre os artigos incluídos, não foi encontrado nenhum artigo que correlacionou os resultados encontrados na aplicação da HNNE com o prognóstico em crianças com PC. De acordo com o estudo de Howard e colaboradores (2023), há um conhecimento limitado sobre a validade preditiva do HNNE para os desfechos motores em bebês muito prematuros, contudo, o uso da HNNE em bebês prematuros proporciona uma oportunidade de triagem para intervenção precoce.

O uso de ferramentas padronizadas permite, através dos resultados dos seus escores, inferir a gravidade motora, todavia, em bebês com menos de 2 anos, a gravidade motora é difícil de prever com precisão devido ao rápido crescimento cerebral e uma reorganização dependente do uso em resposta aos cuidados e à terapia (NOVAK et al., 2017). Portanto, apesar do sistema de classificação da função motora grossa (GMFCS) prever quais as habilidades motoras esperadas em cada nível funcional, nas crianças menores de 2 anos classificadas neste sistema podem ter o seu nível funcional reclassificado, podendo transitar para nível acima do classificado ou até mesmo nível abaixo caso ocorra algum evento posterior que leve a perdas funcionais, como no caso de epilepsia grave, isto torna o prognóstico da gravidade motora a longo prazo menos preciso. Já em crianças com 2 anos ou mais este sistema tende a permanecer mais estável, logo a gravidade da função motora é classificada de forma mais confiável (GORTER et al., 2009).

Os estudos de Haataja e colaboradores (1999) e Haataja e colaboradores (2003) estabeleceram uma pontuação global da HINE de referência para bebês nascidos a termo e com desenvolvimento típico. Um escore de referência é obtido calculando a distribuição de frequência dos achados observados, definindo como ótimos todos os escores encontrados em

pelo menos 90% da coorte. A pontuação global da HINE pode variar de 0 a 78. Aos 3 meses os bebês com desenvolvimento típico nascidos a termo pontuaram 67 ou mais pontos, aos 6 meses 70 ou mais pontos e aos 9 e 12 meses, as pontuações de 73 e superiores são consideradas ótimas e as inferiores a 73 são consideradas subótimas.

Romeo e colaboradores (2009) acompanharam prematuros até os 2 anos de idade e utilizaram a HINE aos 3, 6, 9 e 12 meses de idade corrigida. Assim, foi possível estabelecer pontos de corte para cada faixa etária aplicada que contemplasse a coorte estudada, uma vez que, esta apresenta comportamento diferenciado em relação as crianças nascidas a termo. Foi observado que aos 2 anos de idade aquelas crianças que tiveram pontuações acima do ponto de corte em todas as avaliações conseguiram deambular de maneira independente. Tal estudo corrobora com os resultados encontrados por Ricci e colaboradores (2006) e Frisone e colaboradores (2002) que relacionaram os escores da HINE com a aquisição de habilidades da função motora grossa, sendo que todas as crianças que apresentaram escores acima de 64 foram capazes de deambular de maneira independente, enquanto pontuações abaixo de 40 estiveram associadas a incapacidade de sentar-se independentemente e pontuações entre 41 e 60 foram associadas com sentar-se de maneira independente aos 2 anos de idade.

Outros artigos incluídos nesta revisão (APAYDIN et al., 2021; ROMEO et al., 2008^a; ROMEO et al., 2008b) relacionaram as pontuações encontradas na aplicação da HINE em crianças com PC ao grau de comprometimento através da distribuição topográfica. Tais estudos ratificam que quanto menor a pontuação na HINE, maior será o comprometimento motor e que escores menores que 40 estão fortemente relacionados com a classificação quadriplégica, escores entre 40 e 60 com a classificação diplégica e discinética e escores maiores que 60 com a classificação hemiplégica. Além disso, Romeo e colaboradores (2008a) encontraram em seu estudo que os resultados das pontuações da HINE estão fortemente correlacionados com os níveis do GMFCS registrado aos 2 anos de idade, sendo que todos os bebês com pontuação de 60 foram classificados como nível I do GMFCS, enquanto aqueles com pontuação abaixo de 48 foram classificados entre os níveis II a V do GMFCS.

Crianças classificadas com hemiplégicas apresentam pontuações globais na HINE próximas ou iguais aos valores de referência para o desenvolvimento típico (ROMEO et al., 2008b). No estudo de Hay e colaboradores (2018) foi observado que crianças com PC hemiplégica apresentavam escores acima do ponto de corte para PC, no entanto, apresentavam assimetrias que variavam de 6 a 15 na HINE, fato esse, que diferencia as crianças hemiplégicas daquelas com desenvolvimento típico.

Em relação ao método GMA, o mesmo foi utilizado em 3 dos 8 estudos incluídos nesta revisão. Esta avaliação aborda movimentos espontâneos do bebê que envolvem todo o corpo com uma sequência variável de movimentos de braços, pernas, pescoço e tronco, alternando em amplitude e velocidade. O teste é baseado na observação dos movimentos espontâneos do bebê deitado em supino, sem intervenção ou estímulo externo, realizado através de filmagens enquanto está acordado. Os movimentos são avaliados de forma qualitativa e classificados como normais ou anormais de acordo com sua fluência, variabilidade e complexidade (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Nos estudos incluídos nesta revisão (APAYDIN et al., 2021; EINSPIELER et al., 2019; ROMEO et al., 2008b), esta avaliação foi aplicada no período dos *fidgety movements*, que ocorre de 3 a 5 meses de idade corrigida, depois disso os movimentos gerais são gradativamente substituídos por movimentos direcionados a objetivos (MIJNA HADDERS-ALGRA et al., 2024). A ausência dos *fidgety movements* já foi fortemente relacionada com a predição da PC (RAZAK et al., 2024).

Com relação aos desfechos prognósticos, o estudo de Romeo e colaboradores (2008b) apresentou correlação entre a pontuação encontrada na HINE e os GMs. Os resultados encontrados são semelhantes aos encontrados na revisão de Novak e colaboradores (2017) em que a ausência dos *fidgety movements* e uma pontuação na HINE menor que 50 estavam associados a PC quadriplégica ou diplégica, enquanto pontuações maiores que 50 estavam associados a PC hemiplégica.

Já no estudo realizado por Einspieler e colaboradores (2019) foi utilizada uma versão detalhada do GMA no período dos *fidgety movements*, compreendendo cinco subcategorias: (1) organização temporal e qualidade dos movimentos inquietos, pontuados como normais (escore 12), anormal exagerado (escore 4) ou ausente (escore 1); (2) qualidade dos padrões de movimento diferentes dos movimentos inquietos; (3) repertório de movimentos adequado à idade; (4) padrões posturais e (5) caráter de movimento, estas são pontuadas como presente ou normais (escore 4), reduzidos (escore 2) e ausentes ou predominantemente atípicos (escore 1). Nos bebês cujos *fidgety movements* estavam ausentes e apresentavam um MOS > 14 estavam provavelmente associados ao GMFCS I ou II, enquanto os que apresentavam um MOS < 8 ao GMFCS IV ou V.

Esta revisão reúne informações sobre o prognóstico da função motora grossa em crianças com paralisia cerebral que foram avaliadas com a HINE e o GMA, sendo que pontuações mais baixas tanto na HINE, quanto no GMA detalhado (MOS), foram relacionadas a quadros motores mais graves, em contrapartida, pontuações mais altas foram relacionadas a quadros com menor comprometimento motor. Apesar disso, esta revisão apresenta limitações

devido ao pequeno número de artigos incluídos que apresentam desfechos prognósticos a partir da utilização de instrumentos de detecção precoce, uma vez que grande parte da literatura científica envolvendo as avaliações de detecção precoce estão relacionadas ao diagnóstico precoce, sendo necessário a realização de mais estudos que corroborem os resultados encontrados.

5 CONCLUSÃO

Através desta revisão da literatura foi possível concluir que as avaliações de detecção precoce como a HINE e o GMA, além de serem amplamente usadas para o diagnóstico de paralisia cerebral, trazem informações importantes sobre o prognóstico em relação a função motora grossa dessas crianças, sendo possível associar as pontuações obtidas tanto com as classificações topográficas, quanto em relação ao nível do GMFCS e às habilidades de sentar e deambular de maneira independente aos 2 anos de idade. Essas informações permitem compreender precocemente os desfechos prognósticos, o que pode possibilitar, por sua vez, o encaminhamento destas crianças para intervenção precoce, impactando positivamente o neurodesenvolvimento e o desempenho funcional com base na otimização da neuroplasticidade. Além disso, essas informações permitem estabelecer planos de tratamento realistas e orientar os pais ou cuidadores sobre a gravidade da deficiência física de sua criança para compreender a sua capacidade e planejar adequadamente o seu futuro.

REFERÊNCIAS

- APAYDIN, U. et al. The use of neuroimaging, Prechtl's general movement assessment and the Hammersmith infant neurological examination in determining the prognosis in 2-year-old infants with hypoxic ischemic encephalopathy who were treated with hypothermia. *Early Human Development*, v. 163, p. 105487, dez. 2021.
- Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral. Brasília: Ministério da Saúde; 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_paralisia_cerebral.pdf acesso dia 02/12/2023
- CANS, C. et al. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 49, p. 35–38, fev. 2007.
- Connors, R.; Sackett, V.; Machipisa, C.; Tanque.; Pharande, P.; Zhou, L.; Malhotra, A. Avaliando a utilidade das avaliações de triagem neonatal no diagnóstico precoce de paralisia cerebral em bebês prematuros. *Ciência do Cérebro*. v.12, p. 847, mai. 2022.
- EINSPIELER et al. Cerebral Palsy: Early Markers of Clinical Phenotype and Functional Outcome. *Journal of Clinical Medicine*, v. 8, n. 10, p. 1616, out. 2019.
- EINSPIELER, C.; PRECHTL, H. F. R. Prechtl's assessment of general movements: A diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, v. 11, n. 1, p. 61–67, 2005.
- Frisone MF, Mercuri E, Laroche S, Foglia C, Maalouf EF, Haataja L, Cowan F, Dubowitz L. Prognostic value of the neurologic optimality score at 9 and 18 months in preterm infants born before 31 weeks' gestation. *Journal of Pediatrics*, v. 140, n.1, p.57-60, jan. 2002.
- FURTADO, M. A. S. et al. Fisioterapia em crianças com paralisia cerebral no Brasil: uma revisão de escopo. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 64, p. 550-560, out. 2021.
- GORTER, J. W. et al. Use of the GMFCS in infants with CP: the need for reclassification at age 2 years or older. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 51, n. 1, p. 46–52, jan. 2009.
- HAATAJA, L. et al. Application of a scorable neurologic examination in healthy term infants aged 3 to 8 months. *The Journal of Pediatrics*, v. 143, n. 4, p. 546, out. 2003.
- HAATAJA, L. et al. Optimality score for the neurologic examination of the infant at 12 and 18 months of age. *Journal of Pediatric*, v. 135, n. 2, p. 153-161, ago. 1999.
- Hay K, Nelin M, Carey H, Chorna O, Moore-Clingenpeel Ma Mas M, Maitre N; NCH Early Developmental Group. Hammersmith Infant Neurological Examination Asymmetry Score Distinguishes Hemiplegic Cerebral Palsy from Typical Development. *Pediatric Neurology*, v. 87, p.70-74, Jul. 2018.
- HOWARD, G. T. et al. Diagnostic accuracy of the Hammersmith Neonatal Neurological Examination in predicting motor outcome at 12 months for infants born very preterm. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 65, n.8, p. 1061-1072, jan. 2023.

KING, A. R. et al. Early detection of cerebral palsy in high-risk infants: Translation of evidence into practice in an Australian hospital. *Journal of Paediatrics and Child Health*, v. 57, n. 2, p. 246–250, 17 set. 2020.

MIJNA HADDERS-ALGRA et al. Predictive value of the General Movements Assessment and Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment in infants at high risk of neurodevelopmental disorders. *Developmental medicine and child neurology/Developmental medicine & child neurology*, 24 mar. 2024.

NOVAK, I. et al. Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy. *JAMA Pediatrics*, v. 171, n. 9, p. 897, 1 set. 2017.

NOVAK, I. et al. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, v. 20, n. 2, fev. 2020.

OSKOUI, M. et al. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 55, n. 6, p. 509–519, jan. 2013.

PALISANO, R. J. et al. Stability of the Gross Motor Function Classification System. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 48, n. 6, p. 424–428, 13 fev. 2007.

PATEL, D. R. et al. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational Pediatrics*, v. 9, n. S1, p. S125–S135, fev. 2020.

Peinado-Gorlat P, Gómez de Valcárcel-Sabater M, Gorlat-Sánchez B. Valoración de movimientos generales como herramienta pronóstica de parálisis cerebral infantil en prematuros: revisión sistemática. *Revista de Neurologia*, v.71, n. 4, p.134-142. Aug 2020.

PISCITELLI, D. et al. 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. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 63, n. 11, maio 2021.

RAZAK, A. et al. Early Neurodevelopmental Assessments for Predicting Long-Term Outcomes in Infants at High Risk of Cerebral Palsy. *JAMA network open*, v. 7, n. 5, p. e2413550–e2413550, 6 maio 2024.

RICCI, D. et al. Neurological Examination at 6 to 9 Months in Infants with Cystic Periventricular Leukomalacia. *Neuropediatrics*, v. 37, n. 4, p. 247–252, ago. 2006.

Romeo DM, 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. *European Journal of Paediatric Neurology*, v. 12, n. 1, p.24-31, jan. 2008.

Romeo DM, Guzzetta A, Scoto M, Cioni M, Patusi P, Mazzone D, Romeo MG. Early neurologic assessment in preterm-infants: integration of traditional neurologic examination and observation of general movements. *European Journal of Paediatric Neurology*, v.12, n.3, p.183-189, maio 2008.

Romeo, D. M., Cioni, M., Scoto, M., Pizzardi, A., Romeo, M. G., & Guzzetta, A. Prognostic value of a scorable neurological examination from 3 to 12 months post-term age in very preterm infants: a longitudinal study. *Early human development*, v.85, n.6, p. 405 -408, jun. 2009.

Romeo, D. M., Ricci, D., Brogna, C., & Mercuri, E. Use of the Hammersmith Infant Neurological Examination in infants with cerebral palsy: a critical review of the literature. *Developmental medicine and child neurology*, v. 58, n.3, p. 240-245, mar. 2016.

Rosenbaum PL, Palisano RJ, Bartlett DJ, et al. Development of the Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, v. 50, n.4, p. 249-253, april 2008.

Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M., Damiano, D., Dan, B., & Jacobsson, BA report: the definition and classification of cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, v. 49, Supplement, 109, p. 8-14, fev. 2007.