

# Diagnóstico precoce de atraso motor em bebês de risco por meio de uma ferramenta de avaliação neurológica infantil

*Early diagnosis of motor delay in at-risk infants using a pediatric neurological assessment tool*

*Diagnóstico temprano del retraso motor en bebés en riesgo mediante una herramienta de evaluación neurológica infantil*

Ana Luisa Zequini<sup>1</sup>, Egle de Oliveira Netto Moreira Alves<sup>2</sup>,  
Isadora Martins de Souza<sup>3</sup>, Josiane Marques Felcar<sup>4</sup>

1.Fisioterapeuta, Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina-PR, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-8354-4460>

2.Fisioterapeuta. Mestre em Ciências da Saúde. Docente do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina-PR, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-8756-7933>

3.Fisioterapeuta. Residente em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina-PR, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1274-1389>

4.Fisioterapeuta. Doutora em Ciências da Saúde. Docente do Departamento de Fisioterapia e do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina-PR, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3270-6940>

---

## Resumo

**Introdução.** O bebê de risco é aquele que apresenta fatores que aumentam a probabilidade de desenvolver complicações de saúde ou de ter um desenvolvimento atípico durante o decorrer da vida, além de apresentarem grandes chances de desenvolver atraso no desenvolvimento motor infantil, interferindo assim na qualidade de vida e na independência funcional dessas crianças. **Objetivo.** Investigar a identificação de sinais precoces de comprometimento neurológico com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor de lactentes por meio de uma ferramenta de avaliação neurológica infantil. **Método.** Trata-se de uma revisão da literatura sobre avaliação neurológica e diagnóstico precoce de alterações no desenvolvimento neuropsicomotor de bebês de risco por meio do instrumento de avaliação neurológica infantil *Hammersmith Infant Neurological Examination* (HINE). As buscas foram feitas nas bases de dados: PubMed, Scielo, MEDLINE, Lilacs e *The Cochrane Library*.

**Resultados.** Foram encontrados 1.350 artigos, sendo que 21 artigos cumpriram os critérios de inclusão. Os estudos mostram a eficácia da HINE tanto para o diagnóstico da Paralisia Cerebral quanto para outros desfechos. Os autores mostram que ela é uma ferramenta eficaz e que deve ser incluída nos programas de intervenção precoce **Conclusão.** A HINE é eficiente na avaliação neurológica de bebês que nasceram com alguma condição favorável ao atraso no desenvolvimento motor, sendo que é útil tanto com seu uso isolado quanto quando associada a outros métodos de avaliação neurológica.

**Unitermos.** Diagnóstico precoce; Técnicas de Diagnóstico Neurológico; Desenvolvimento infantil; Atraso no desenvolvimento

---

## Abstract

**Introduction.** The baby at risk is the one that presents factors that increase the probability of developing health complications or of having an atypical development during life, in addition to having a high chance of developing delay in child motor development, thus interfering with the quality of life and functional independence of these children. **Objective.** To investigate the identification of early signs of neurological impairment with delayed in the neuropsychomotor

development of infants using a child neurological assessment tool. **Method.** This is a review of the literature on neurological assessment and early diagnosis of alterations in the neuropsychomotor development of babies at risk using the Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE). Searches were carried out in the following databases: PubMed, Scielo, MEDLINE, Lilacs and The Cochrane Library. **Results.** 1,350 articles were found, with 21 articles meeting the inclusion criteria. Studies show the effectiveness of HINE both for the diagnosis of Cerebral Palsy and for other outcomes. The authors show that it is an effective tool and that it should be included in early intervention programs. **Conclusion.** HINE is efficient in the neurological assessment of babies who were born with a condition favorable to delay in motor development, and it is useful both with its use isolated and when associated with other methods of neurological evaluation.

**Keywords.** Early diagnosis; Diagnostic Techniques, Neurological; Child development; Failure to Thrive

## Resumen

**Resumen.** El bebé de riesgo es aquel que presenta factores que aumentan la probabilidad de desarrollar complicaciones de salud o tener un desarrollo atípico en el transcurso de la vida, además de tener alta probabilidad de desarrollar retraso en el desarrollo motor infantil, interfiriendo así en la calidad de vida y en la independencia funcional de estos niños. **Objetivo.** Investigar la identificación de signos tempranos de deterioro neurológico con retraso en el desarrollo neuropsicomotor de los bebés utilizando una herramienta de evaluación neurológica infantil. **Método.** Esta es una revisión de la literatura sobre evaluación neurológica y diagnóstico temprano de alteraciones en el desarrollo neuropsicomotor de bebés en riesgo utilizando el instrumento de evaluación neurológica infantil Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE). Las búsquedas se realizaron en las siguientes bases de datos: PubMed, Scielo, MEDLINE, Lilacs y The Cochrane Library. **Resultados.** Se encontraron 1.350 artículos, con 21 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión. Los estudios muestran la eficacia de HINE tanto para el diagnóstico de parálisis cerebral como para otros resultados. Los autores muestran que es una herramienta eficaz y que debería incluirse en los programas de atención temprana. **Conclusión.** HINE es eficiente en la evaluación neurológica de los bebés que nacieron con una condición favorable para el retraso en el desarrollo motor, y es útil tanto con su uso aislado como cuando se asocia con otros métodos de evaluación neurológica.

**Palabras clave.** Diagnóstico precoz; Técnicas de Diagnóstico Neurológico; Desarrollo infantil; Insuficiencia de Crecimiento

Trabalho realizado na Universidade Estadual de Londrina. Londrina-PR, Brasil.

Conflito de interesse: não Recebido em: 08/01/2024 Aceito em: 26/08/2024

**Endereço de correspondência:** Josiane Marques Felcar. Centro de Pesquisa e Pós-graduação CCS. Av. Robert Koch 60. Operária. Londrina-PR, Brasil. CEP 86038-440. Telefone: +55 (43) 3371-2490. E-mail: [josianefelcar@gmail.com](mailto:josianefelcar@gmail.com)

## **INTRODUCÃO**

A Organização Mundial da Saúde estima que 10% da população de qualquer país é constituída por pessoas com algum tipo de deficiência, devido a isso, grande parte das crianças não são capazes de atingir seu potencial de desenvolvimento normal<sup>1,2</sup>. O desenvolvimento infantil é um processo que começa antes do nascimento e envolve várias

áreas, incluindo crescimento físico, maturação neurológica e desenvolvimento de habilidades comportamentais, cognitivas, sociais e emocionais. Seu objetivo é capacitar a criança a lidar com suas próprias necessidades e com as do ambiente em que vive, considerando o contexto em que está inserida<sup>3</sup>. Cerca de 200 milhões de crianças com menos de cinco anos de idade em todo o mundo estão em risco de não atingir seu desenvolvimento motor típico<sup>1</sup>.

O desenvolvimento motor deve ser considerado como um processo sequencial e contínuo, onde o ser humano é capaz de aprender suas habilidades motoras, como por exemplo, andar, correr, pular, arremessar, e que devem progredir de movimentos simples e desorganizados para altamente organizados e complexos, com o objetivo principal de preparar a criança para responder às suas necessidades de acordo com o seu contexto de vida<sup>4,5</sup>. O lugar em que a criança convive tem extrema importância para um bom comportamento motor, onde estímulos positivos propiciam uma melhor exploração e interação com o meio que ele está inserido. Já um ambiente desfavorável irá restringir e prejudicar as habilidades motoras da criança, tornando-o mais suscetível aos problemas do desenvolvimento<sup>6</sup>.

Para que a criança atinja todo o seu potencial de desenvolvimento, é importante acompanhar com atenção a sua evolução e os fatores que possam acabar interferindo na mesma. Por isso, é fundamental o acompanhamento tanto dos responsáveis quanto de uma equipe multiprofissional, para que assim possam contribuir na identificação de

possíveis alterações, encaminhando-as mais precocemente para um tratamento caso seja necessário<sup>7</sup>.

A *Hammersmith Infant Neurological Examination* - HINE (Anexo 1) é um método de avaliação neurológica usado para avaliar lactentes de baixo e alto risco com o objetivo principal de diagnosticar precocemente os riscos para a paralisia cerebral (PC) e/ou algum outro comprometimento neurológico<sup>8</sup>. O diagnóstico precoce será responsável pela detecção de anormalidades e riscos na infância, podendo ser feito por meio da aplicação de ferramentas de avaliação motora, escalas, testes e exames complementares, incluindo ultrassonografia e ressonância magnética (RM).

A HINE é uma ferramenta rápida e de fácil acesso, que pode ser usada em diferentes contextos, como em unidades neonatais e consultórios de reabilitação, possibilitando que ela seja acompanhada e monitorada em todo o seu desenvolvimento até os dois anos de idade. É importante que a avaliação seja feita por profissionais capacitados e que levem em consideração outras informações para concluírem um diagnóstico, como a história da criança e exames complementares.

Com base nisso, o presente estudo tem o objetivo principal de investigar na literatura a identificação de sinais precoces de comprometimento ou atraso no desenvolvimento motor de bebês por meio de uma ferramenta de avaliação neurológica infantil - HINE.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão da literatura sobre avaliação neurológica e diagnóstico precoce de alterações no desenvolvimento neuropsicomotor de bebês de risco por meio do instrumento de avaliação neurológica infantil HINE, que busca detectar sinais precoces de atraso no desenvolvimento ou futuras complicações neurológicas que podem decorrer da prematuridade.

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio das bases de dados indexadas: PubMed, Scielo, *The Cochrane Library*, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e Lilacs, revisados por um pesquisador experiente, sem restrição de ano de publicação e de idioma, utilizando os descritores "desenvolvimento infantil", "Hammersmith Infant Neurological Examination", "HINE", "avaliação neurológica", e "desenvolvimento motor" intercaladas pelos operadores booleanos "and" e "or".

Foram incluídos artigos completos disponíveis eletronicamente; trabalhos cuja população alvo era bebês de risco, estudos experimentais ou quase-experimentais; estudos qualitativos e/ou quantitativos; e excluídos estudos não disponíveis eletronicamente, artigos que não foram publicados em periódicos indexados e revisões de literatura.

Para análise dos dados, foram extraídas informações que permitiam caracterizar os artigos em relação ao tipo de estudo, amostra, país e local em que foi desenvolvido, e os dados relativos à aplicação da HINE. Posteriormente, essas

informações foram analisadas e os conteúdos similares foram agrupados em categorias.

## **RESULTADOS**

Após o levantamento nas bases de dados, foram encontrados 1.350 artigos. A partir da leitura dos títulos, foram selecionados 77 artigos. Desses 77, 12 artigos estavam duplicados, totalizando 65 artigos. Esses tiveram seus títulos e resumos triados com base nos critérios de exclusão e inclusão. Dos 65 artigos, seis eram revisões, 36 não estavam relacionados ao tema principal do estudo e dois não estavam disponíveis eletronicamente. Ao final, a amostra foi composta por 21 artigos<sup>9-29</sup> (Figura 1). Esses estudos foram publicados entre os anos de 2000 e 2022. Quanto aos tipos de estudo, 12 eram estudos prospectivos, quatro retrospectivos, três longitudinais, um transversal e um preliminar.

Em seguida, uma tabela foi construída para a análise dos dados, referindo autores, ano de publicação, número da amostra, critérios de inclusão, os objetivos e os desfechos com base nos resultados encontrados (Tabela 1).

## **DISCUSSÃO**

Alguns estudos mostraram a importância da HINE como uma ferramenta útil e confiável na detecção de PC em lactentes de risco<sup>12,20,29</sup>. Eles fornecem evidências sobre a validade e confiabilidade da HINE em diferentes contextos clínicos e culturais<sup>12,29</sup>, enfatizando a importância da

padronização do exame para garantir a precisão dos resultados. Os autores concluem também que a combinação de diferentes grupos de itens para cada período da idade é o que confere o alto valor preditivo do exame, por isso a importância da avaliação principalmente no primeiro ano de vida<sup>20</sup>.

Figura 1. Fluxograma da busca e seleção dos estudos incluídos na pesquisa.

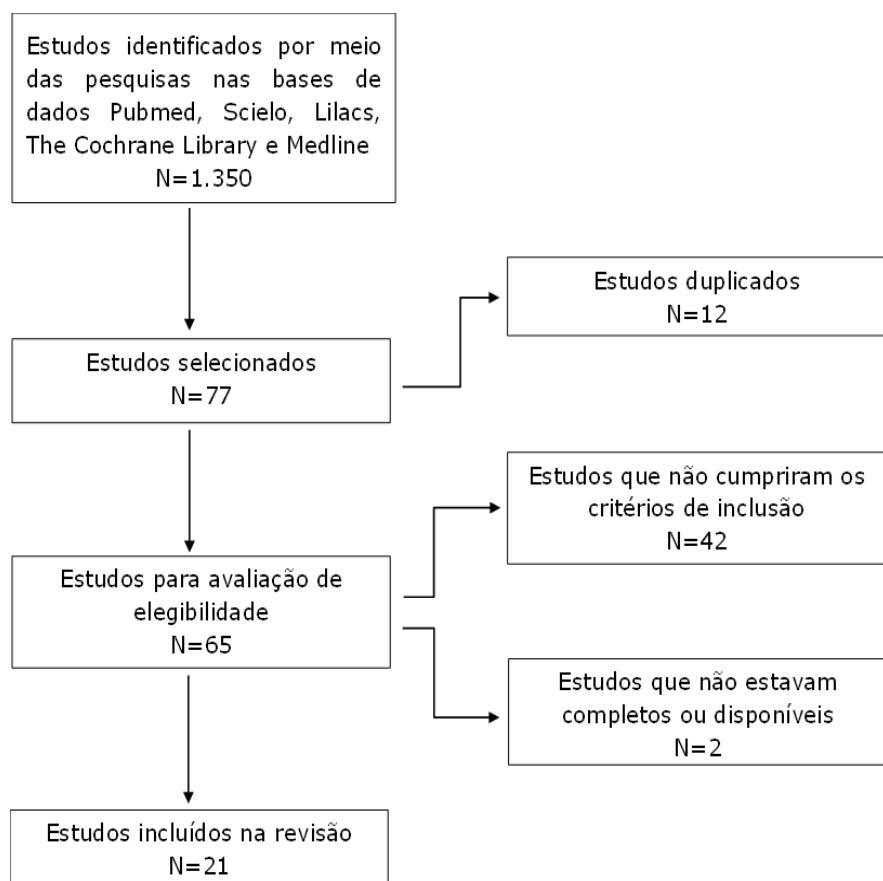


Tabela 1. Análise dos dados dos estudos incluídos no artigo.

<b>Autor/ano</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Amostra</b>	<b>Critérios de inclusão</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Conclusão</b>
Souza et al. (2022) <sup>9</sup>	Estudo transversal caso-controle	98 bebês	Bebês cujas mães tiveram pelo menos uma amostra positiva para ZIKV	Investigar a precisão da HINE para detecção precoce de alterações em crianças expostas ao ZIKV	Os resultados demonstraram a importância da avaliação neurológica precoce em lactentes com exposição ao ZIKV
Hay et al. (2018) <sup>10</sup>	Estudo retrospectivo	74 bebês	Bebês atendidos em uma UTIN com diagnóstico clínico de PC	Analizar que, além de uma pontuação total, a pontuação de assimetria da HINE diferenciaria os bebês com hemiplegia daqueles sem PC	O escore total da HINE junto com o escore de assimetria pode diferenciar bebês com hemiplegia dos bebês sem PC
Harpster et al. (2021) <sup>11</sup>	Estudo prospectivo de coorte longitudinal	375 bebês	Bebês com idade gestacional menor ou igual a 32 semanas, internados em uma UTIN	Os objetivos deste estudo foram avaliar a prevalência de lesão/anormalidade de ressonância magnética na idade equivalente ao termo; e como os testes se correlacionam entre si em uma coorte prospectiva de bebês muito prematuros	A conclusão do estudo é que uma combinação de ressonância magnética estrutural, GMA e HINE pode fornecer uma avaliação abrangente para a detecção precoce de PC em bebês muito prematuros
Adıgüzel et al. (2022) <sup>12</sup>	Estudo preliminar	35 bebês	Qualquer bebê internado na UTIN a termo com problemas neurológicos e qualquer bebê prematuro com ressonância magnética anormal ou um curso neonatal complicado	Desenvolver uma tradução turca da HINE e determinar sua confiabilidade e validade em uma coorte de bebês com alto risco de PC	Há fortes evidências de que a HINE é confiável e válida para ser usada no exame de bebês com alto risco de problemas de desenvolvimento
Romeo et al. (2021) <sup>13</sup>	Estudo retrospectivo	1.229 bebês	Bebês abaixo de 37 semanas, que foram avaliados aos 3, 6, 9 e 12 meses, e apresentaram desenvolvimento típico ou levemente atrasado, ou diagnóstico de PC	Identificar o desempenho cognitivo típico e tardio em bebês nascidos prematuros, com e sem PC	Sugere-se que a HINE pode ser usada para avaliar bebês em risco de deficiências mais gerais do neurodesenvolvimento, e não apenas PC
Romeo et al. (2008) <sup>14</sup>	Estudo retrospectivo	70 bebês	Bebês internados em uma UTIN com diagnóstico de PC	O objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento neuromotor de lactentes com PC pela HINE, durante o primeiro ano de idade; em segundo lugar, correlacionar a pontuação dessa ferramenta neurológica com os níveis do GMFCS	Os resultados apontam que a HINE pode fornecer informações adicionais sobre o desenvolvimento neuromotor de lactentes com PC de 3 a 6 meses de idade, estreitamente relacionadas às habilidades funcionais motoras grossas aos 2 anos de idade
Romeo et al. (2008) <sup>15</sup>	Estudo prospectivo	903 bebês	Bebês com idade gestacional inferior a 37 semanas	Comparar o poder preditivo do GMA e HINE em relação ao resultado do neurodesenvolvimento de 2 anos e explorar o possível benefício em termos de precisão prognóstica de um uso integrado dos dois métodos	O uso integrado de um exame neurológico e a avaliação de movimentos gerais pode melhorar a previsão precoce do resultado do neurodesenvolvimento em bebês prematuros
Romeo et al. (2009) <sup>16</sup>	Estudo longitudinal	103 bebês	Bebês com idade gestacional abaixo de 32 semanas	Os objetivos foram avaliar a faixa de pontuação ideal nesses bebês; a correlação entre as pontuações no HINE e os achados do US a termo; e o valor preditivo do exame para cada um quanto ao resultado do desenvolvimento e função locomotora em dois anos	Os resultados confirmam valores de otimização em bebês muito prematuros para os exames aos 3, 6, 9 e 12 meses
Frisone et al. (2001) <sup>17</sup>	Estudo prospectivo	74 bebês	Bebês nascidos com idade gestacional abaixo de 31 semanas	O objetivo foi aplicar o escore de otimização a uma coorte de bebês entre 9 e 18 meses de idade cronológica e: estabelecer a faixa de pontuação nessa idade; verificar se os escores de otimização são afetados pela idade gestacional; e se esse escore pode ser preditivo de deficiência motora	Os resultados demonstraram que o exame neurológico pode ser usado de forma confiável em beber muito prematuros para prever o resultado motor
Pietruszewski et al. (2022) <sup>18</sup>	Estudo observacional prospectivo	1.389 bebês	Bebês com idade corrigida de 3 a 4 meses, que foram encaminhados para uma clínica de acompanhamento de bebês de alto risco	Determinar o valor preditivo do TIMP aos 3-4 meses de idade corrigida para PC, e se a administração do TIMP e da HINE melhora a detecção precoce de PC	O valor preditivo da HINE para PC em bebês de alto risco de 3 a 4 meses de idade corrigida é confiável, e a administração concomitante do HINE e uma avaliação motora funcional é altamente recomendada para fornecer um quadro clínico abrangente

Tabela 1 (cont.). Análise dos dados dos estudos incluídos no artigo.

<b>Autor/ano</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Amostra</b>	<b>Critérios de inclusão</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Conclusão</b>
Romeo <i>et al.</i> (2013) <sup>19</sup>	Estudo de coorte prospectivo	1.541 bebês	Bebês encaminhados de uma UTIN que foram acompanhados por 2 anos	Verificar se a HINE é uma boa ferramenta para prever o resultado neuromotor em lactentes egressos de uma UTIN nível II-III	Este estudo mostrou que a HINE, já nos primeiros meses de vida, auxilia no processo de predição do desfecho neurológico aos dois anos de idade em uma população heterogênea de lactentes egressos de uma UTIN
Pizzardi <i>et al.</i> (2008) <sup>20</sup>	Estudo prospectivo	658 bebês	Bebês pré-termo ou a termo com encefalopatia neonatal	Avaliar o valor preditivo dos itens individuais do HINE aplicáveis à PC em uma grande coorte de bebês com risco neurológico, incluídos no programa de acompanhamento do neurodesenvolvimento de uma unidade neonatal	O estudo confirma que o alto valor preditivo do HINE ao longo do primeiro ano de vida é garantido pela combinação de diferentes grupos de itens para cada faixa etária
Uusitalo <i>et al.</i> (2021) <sup>21</sup>	Estudo de coorte regional prospectivo	174 bebês	Bebês com peso de nascimento igual ou inferior a 1500g e nascimento prematuro	Estudar a associação entre o HINE aos 2 anos de idade corrigida e os resultados neurológicos, motores e cognitivos aos 11 anos em crianças nascidas muito prematuras	A HINE realizada aos 2 anos ajudou a detectar o risco de comprometimento cognitivo aos 11 anos em crianças nascidas muito prematuras, mesmo na ausência de PC
Ticona <i>et al.</i> (2021) <sup>22</sup>	Estudo prospectivo	42 bebês	Bebês nascidos prematuros, que apresentaram anomalias na tomografia computadorizada ou microcefalia	Caracterizar os resultados do neurodesenvolvimento de crianças com microcefalia associada à SCZ entre 24 e 40 meses de idade	Crianças com microcefalia associada à SCZ apresentam grandes atrasos no desenvolvimento neurológico. As pontuações da HINE podem ser preditivas do progresso do desenvolvimento cognitivo e motor
Romeo <i>et al.</i> (2022) <sup>23</sup>	Estudo observacional prospectivo	174 bebês	Bebês com idade gestacional menor que 32 semanas e que apresentaram alterações normais ou mínimas na neuroimagem	Descrever o perfil dos itens globais e individuais do HINE em uma população de bebês de baixo risco nascidos muito prematuros durante o primeiro ano de vida	Observou-se um aumento progressivo nos escores globais da HINE. Esses resultados podem ser usados como referência em ambientes clínicos e de pesquisa para monitorar sinais neurológicos precoces nesses bebês
Romeo <i>et al.</i> (2019) <sup>24</sup>	Estudo de coorte longitudinal	41 bebês	Bebês com sinais de encefalopatia após 10 minutos ou que apresentaram sinais sugestivos de hipoxia intraparto	Avaliar se a HINE é uma boa ferramenta para prever resultados posteriores do neurodesenvolvimento aos 2 anos de idade em bebês com EHI tratados com hipotermia	A HINE confirma seu papel como uma das primeiras ferramentas de exame neurológico para o diagnóstico de bebês de alto risco, mesmo em bebês com EHI tratados com hipotermia
Kyriakidou <i>et al.</i> (2020) <sup>25</sup>	Estudo de coorte longitudinal	49 bebês	Bebês com peso ao nascer < 1000g e/ou idade gestacional < 29 + semanas	Examinar a relação entre as avaliações neurológicas aos 3 e 6 meses de idade corrigida com o resultado do neurodesenvolvimento aos 3 anos de idade; e identificar os fatores de risco perinatal/neonatal para desfechos desfavoráveis do neurodesenvolvimento aos 3 anos de idade	A identificação precoce de bebês em risco de resultados adversos a longo prazo é essencial na introdução de terapias de intervenção precoce para otimizar os resultados do neurodesenvolvimento
Haataja <i>et al.</i> (2001) <sup>26</sup>	Estudo de coorte prospectivo	53 bebês	Bebês a termo que nasceram com lesão cerebral hipóxico-isquêmica perinatal	Avaliar se a HINE se correlaciona com achados precoces de ressonância magnética em um grupo de lactentes com EHI, e se os escores podem predizer a função locomotora dessas crianças	Os resultados sugerem que o exame neurológico realizado entre 9 e 14 meses pode prever resultados locomotores em lactentes com EHI
Morgan <i>et al.</i> (2019) <sup>27</sup>	Estudo retrospectivo caso-controle	441 bebês	Bebês com desenvolvimento típico, com deficiência leve ou com diagnóstico de PC aos dois anos	Determinar o poder preditivo combinado das ferramentas GMA, HINE e neuroimagem para diagnóstico precoce de PC em uma população de bebês de alto risco	O diagnóstico clínico de PC pode ser feito precocemente aos três meses de idade corrigida, com uma precisão superior a 97% quando essas ferramentas forem associadas
Chatzioanidis <i>et al.</i> (2018) <sup>28</sup>	Estudo prospectivo	134 bebês	Bebês com idade gestacional entre 34 e 36 semanas	Descrever o resultado neurológico/neuromotor aos 6 e 12 meses de idade corrigida e a mudança nos escores neurológicos ao longo desse tempo	Apesar dos prematuros tardios apresentarem um menor risco de um desenvolvimento atípico quando comparados aos bebês extremamente prematuros, é necessário que ainda haja um acompanhamento de perto para detectar precocemente um atraso no desenvolvimento

Tabela 1 (cont.). Análise dos dados dos estudos incluídos no artigo.

Autor/ano	Tipo de estudo	Amostra	Critérios de inclusão	Objetivos	Conclusão
King <i>et al.</i> (2021) <sup>29</sup>	Estudo prospectivo	96 bebês	Bebês com idade gestacional inferior a 29 semanas ou menos de 1000g; ou que nasceram acima de 29 semanas, mas tinham evidência de lesão cerebral moderada a grave	Caracterizar as crianças que se apresentam à clínica e determinar a taxa de diagnóstico de PC	É possível analisar que a implementação das diretrizes permite o diagnóstico precoce de PC e o encaminhamento adequado de bebês de alto risco

HINE – *Hammersmith Infant Neurological Examination*; ZIKV – Zika Vírus; PC – Paralisia Cerebral; UTIN – Unidade de Terapia Intensiva Neonatal; GMFCS – *Gross Motor Function Classification System*; US – Ultrassonografia; TIMP – Teste Infantil do Desenvolvimento Motor; GMA – Avaliação Geral do Movimento; EHI – Encefalopatia Hipóxico-Isquémica; SCZ – Síndrome Congênita do Zika.

Romeo *et al.* também avaliaram a capacidade da HINE em prever outros desfechos além da PC<sup>13</sup>. Os pesquisadores acompanharam 1.229 bebês prematuros durante dois anos, avaliando a HINE aos três, seis, nove e 12 meses, acompanhando desfechos como problemas de visão, audição e o desenvolvimento cognitivo. Eles analisaram que a boa previsão dos escores da HINE pode ser usada como um rastreador precoce tanto para bebês com risco de PC quanto para alto risco de atraso no desenvolvimento daqueles sem PC.

No estudo de Hay *et al.* foi discutido a hipótese de que a pontuação de assimetrias da HINE, além de ser usada no limiar de escore total, poderia ser usada para diferenciar bebês com hemiplegia daqueles sem PC<sup>10</sup>. De 74 bebês com diagnóstico de PC, 18 apresentaram escores acima do ponto de corte de 63, e 13 desses 18 eram hemiplégicos. Quando combinada com a pontuação de assimetria, a especificidade da pontuação total da HINE passou de 73,2% para 92,9%. Apesar disso, o escore total isolado pode não ser suficiente

para identificar todos os casos de PC, pois alguns lactentes com PC hemiplégica podem ter escores acima dos pontos de corte ideais, levando a uma interpretação errônea dos resultados.

A pontuação de assimetria pode fornecer uma medida de comprometimento diferencial e características topográficas da PC na infância, especialmente quando estudada prospectivamente em conjunto com protocolos de neuroimagem padrão. O estudo tem limitações, incluindo seu desenho retrospectivo e coorte clínica única. Estudos futuros podem avaliar a utilidade do escore de assimetria por um longo período, incluir um conjunto de dados maior e combinar o escore de assimetria do HINE, o escore total do HINE e os resultados da avaliação do movimento para fornecer informações diagnósticas mais abrangentes<sup>10</sup>.

Morgan *et al.*<sup>27</sup> e Harpster *et al.*<sup>11</sup> avaliaram a associação entre a RM e a Avaliação dos Movimentos Gerais (GMA) juntamente com a HINE em bebês prematuros para predizer o diagnóstico de PC em idade precoce. Foi observada uma correlação significativa entre a GMA e a HINE<sup>27</sup>. Sugere-se que elas devem ser usadas em conjunto, pois fornecem informações complementares sobre o desenvolvimento neurológico desses bebês. Além disso, os autores<sup>15</sup> também investigaram uma correlação entre as anormalidades detectadas pela RM e os resultados da HINE, visto que as lesões cerebrais afetam o desenvolvimento motor e neurológico posteriormente. Ao examinar a associação entre RM, GMA e HINE na mesma coorte, o

estudo oferece uma maior compreensão de como essas avaliações estão inter-relacionadas, podendo ajudar a determinar a melhor combinação de ferramentas para a identificação precoce da PC<sup>11,27</sup>.

Romeo *et al.* também associaram a GMA à escala HINE, investigando a integração entre os dois testes em uma coorte de 903 bebês pré-termo aos três meses de idade cronológica<sup>14</sup>. A junção dos dois métodos mostrou ser mais eficaz do que as avaliações isoladas na previsão do resultado neurológico, podendo melhorar o resultado do neurodesenvolvimento nesses bebês e complementando outros exames clínicos em programas de acompanhamento. Além disso, ele avaliou o desenvolvimento de lactentes com PC no primeiro ano de idade usando a HINE em um estudo de 2008<sup>15</sup>, correlacionando com outra ferramenta aos dois anos, a *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS).

Os resultados mostraram que além de poder diferenciar lactentes com diplegia daqueles com tetraplegia, a pontuação da HINE foi fortemente associada com os níveis de GMFCS aos dois anos de idade. Todos os bebês que pontuaram >60 estavam no nível I (hemiplegia e diplegia leve), enquanto aqueles que pontuaram entre 48-60 estavam nos níveis I-II (hemiplegia e diplegia moderada) e aqueles que pontuaram abaixo de 48 estavam nos níveis II-V (quadriplegia ou diplegia). Os resultados também mostraram que bebês prematuros que pontuaram abaixo de 52 entre 6 e 15 meses de idade corrigida foram incapazes de caminhar ou se sentar sem apoio aos dois anos de idade<sup>15</sup>.

Pietruszewski *et al.*<sup>18</sup> avaliaram a eficácia da HINE e do Teste Infantil de Desenvolvimento Motor (TIMP) como preditores de PC. Foi realizado um acompanhamento longitudinal de lactentes de alto risco para PC que foram avaliados com o TIMP e o HINE aos três e seis meses de idade. Aos 24 meses, a PC foi diagnosticada em 23 lactentes (19,5%). Os resultados mostraram que ambos os testes apresentaram alta sensibilidade e valor preditivo negativo para a PC. O TIMP foi mais eficaz na identificação de lactentes sem PC, enquanto o HINE foi mais eficaz na identificação de lactentes com PC. Os autores concluem que a combinação de TIMP e HINE pode ser uma estratégia eficaz para identificar lactentes de alto risco para PC e encaminhá-los para intervenções precoces.

Haataja *et al.*<sup>26</sup> e Romeo *et al.*<sup>24</sup> associaram os resultados da HINE e da RM em um grupo de lactentes com Encefalopatia Hipóxico-Isquêmica (EHI), correlacionando os resultados ao neurodesenvolvimento aos dois e quatro anos. No primeiro estudo, havia uma amostra de 53 crianças, entre 9 e 14 meses de idade<sup>26</sup>. Desses 53, 31 tiveram uma pontuação total ótima e 22 tiveram uma pontuação abaixo do ideal. Além disso, o exame mostrou que 29 lactentes eram neurologicamente normais, enquanto um apresentava hemiplegia, um diplegia e três apresentavam distúrbios do movimento (um com ataxia, um com tremor e um com movimento atetóide). Onze crianças tiveram quadriplegia, e oito tiveram tetraplegia com distonia. Em relação ao desenvolvimento motor, 35 crianças já conseguiam andar de

forma independente aos dois anos e sem restrições aos quatro anos. Oito crianças conseguiam sentar-se, mas não andavam aos dois anos, e apenas uma delas conseguia andar sem restrições até quatro anos. As 10 crianças restantes apresentaram mobilidade limitada ao se sentar sem apoio aos dois e quatro anos.

No segundo estudo, a amostra final foi composta por 41 bebês, onde 23 apresentaram RM normal, e os restantes apresentaram algum grau de anormalidade<sup>24</sup>. De acordo com a pontuação da HINE, 30 crianças atingiram um escore ótimo, e 11 apresentaram escores abaixo do ideal (sete com pontuação entre 67 e 72, três entre 40-66 e apenas uma com pontuação <40). Neste estudo, as pontuações do HINE foram relacionadas aos achados da RM cerebral e aos resultados do neurodesenvolvimento em dois anos. Lactentes com imagens normais ou lesões moderadas na RM tiveram pontuações HINE ótimas ou levemente abaixo do ideal, enquanto lesões graves foram associadas a pontuações mais baixas. Bebês com pontuações abaixo do ideal foram consistentemente associados a comprometimento motor e se sentar sem suporte aos dois anos. Todos os bebês com pontuações ótimas tiveram um resultado motor normal.

No geral, os estudos analisaram que a HINE relacionada aos achados da RM pode ser usada para avaliar bebês com EHI, sugerindo que o escore de otimização pode fornecer informações prognósticas relevantes sobre a gravidade do

resultado motor desses bebês aos dois e quatro anos, além de prever o resultado locomotor nesses pacientes<sup>24,26</sup>.

Além de avaliar bebês com lesão encefálica a HINE também detecta atrasos no desenvolvimento em outras condições como a prematuridade. O estudo de Romeo *et al.* teve como objetivo avaliar a eficácia dessa ferramenta de triagem em bebês nascidos prematuros ao longo dos três, seis, nove e 12 meses de idade corrigida<sup>23</sup>. Observou-se que mesmo em bebês sem alterações neurológicas a HINE foi eficaz em detectar atrasos no desenvolvimento ao longo da vida.

Chatzioannidis *et al.* investigaram o desfecho neurológico em lactentes pré-termo tardios que foram avaliados com a HINE aos seis e 12 meses de idade corrigida<sup>28</sup>. Os resultados mostraram que 13,5% dos bebês apresentaram anormalidade aos seis meses, e 11,3% aos 12 meses. As anormalidades mais comuns foram alterações nos reflexos, tônus muscular e movimentos involuntários<sup>28</sup>.

Outros estudos investigaram o desenvolvimento neurológico de bebês prematuros e com baixo peso ao nascer, e mostraram os desfechos em longo prazo<sup>16,17,21,25</sup>. Frisone *et al.* avaliaram o escore de otimização em uma coorte de 74 bebês prematuros entre os nove e 18 meses de idade cronológica<sup>17</sup>. Os resultados mostraram que 52% da coorte prematura apresentou pontuações ótimas e 48% tiveram pontuações abaixo do ideal. Observou-se que os bebês nascidos entre 27 e 30 semanas tiveram a maior taxa de escores anormais, possivelmente devido a uma taxa de

sobrevida reduzida nessa faixa etária. Além disso, o estudo mostrou que quatro das 74 crianças que apresentaram pontuação abaixo de 52 não conseguiam andar ou se sentar sem apoio aos dois anos. Outras cinco crianças conseguiram sentar-se sem apoio, mas não conseguiam andar sendo que quatro delas tiveram pontuação abaixo de 64, mas acima de 52, e uma teve pontuação acima de 64. Das 65 crianças que conseguiram andar aos dois anos, 43 tiveram pontuações ótimas e 22 tiveram pontuações abaixo do ideal. O estudo apresentou uma sensibilidade de 98% para prever o resultado locomotor aos dois anos de idade. Romeo *et al.* também avaliaram o valor prognóstico da HINE em bebês muito prematuros dos três aos 12 meses, e demonstraram que o escore neurológico foi um forte preditor do resultado motor aos dois anos, além de ressaltar que a melhoria no escore entre os três e seis meses também foi associada a melhores desfechos neuromotores aos 12 meses<sup>16</sup>.

Já Uusitalo *et al.* associaram a HINE aos dois anos e a neurocognição aos 11 anos em crianças muito prematuras<sup>21</sup>. O estudo mostrou que a pontuação mais alta na HINE aos dois anos estava associada a uma melhor inteligência geral, compreensão verbal e velocidade do processamento aos 11 anos. É possível analisar que além da avaliação do estado neurológico em idade precoce, a HINE apresenta bons desfechos quando associada ao resultado cognitivo em idade escolar. O desempenho cognitivo é uma medida importante do desenvolvimento da criança, e sua associação com a HINE

sugere que a avaliação neurológica precoce pode ser um preditor importante na capacidade cognitiva.

Ainda falando sobre os desfechos em longo prazo, Kyriakidou *et al.* investigaram o desenvolvimento neurológico em crianças com extremo baixo peso ao nascer aos dois e três anos de idade<sup>25</sup>. Foram avaliados 49 bebês que receberam a avaliação da HINE aos três e seis meses e a escala Bayley-III aos dois e três anos de idade. De acordo com o estudo, as pontuações mais altas na HINE foram associadas a melhores resultados cognitivos, enquanto as mais baixas retrataram resultados motores e de linguagem mais inferiores. Bebês aos três meses com escores subótimos nas seções de nervos cranianos da HINE tem três vezes mais chances de apresentarem atraso motor e duas vezes mais chance de ter atraso de linguagem. Já aos seis meses, aqueles que apresentaram resultados subótimos na seção de reflexos apresentaram mais chances de desenvolverem atraso motor. Portanto, a HINE mostrou ser uma ferramenta eficaz para detectar alterações em áreas tanto motoras quanto cognitivas e de linguagem.

Em outro estudo de Romeo *et al.*, foi avaliado a prevalência de anormalidades neurológicas em recém-nascidos provenientes de uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal nível II e III, que foram submetidos a avaliação antes de receberem alta<sup>19</sup>. Os resultados mostram que 50,3% dos recém-nascidos apresentaram anormalidades neurológicas, sendo as mais comuns a hipertonia (27,4%) e a hiperreflexia (22,3%). Os autores concluíram que a

avaliação neurológica deve ser uma parte fundamental do cuidado de rotina de recém-nascidos, e que a identificação precoce de anormalidades pode levar a um melhor prognóstico em longo prazo.

Alguns autores associaram a aplicabilidade da HINE em outros desfechos além da PC. Souza *et al.* demonstraram que é possível identificar alterações do SNC em crianças expostas ao Zika Vírus (ZIKV)<sup>9</sup>. O teste de dorsiflexão do tornozelo foi o mais significativo com coeficiente positivo de 1,57, ou seja, as crianças com alteração nesse teste apresentaram quatro vezes mais chances de terem sido expostas ao ZIKV do que as crianças que apresentaram respostas típicas. Além da dorsiflexão de tornozelo, outros testes também apresentaram alterações, como o teste de resposta auditiva, posicionamento dos membros inferiores em decúbito dorsal e em pé e tônus dos adutores de quadril, embora não foram significativos.

De acordo com a pontuação global, 80 avaliações mostraram uma pontuação ótima ( $>73$ ), sendo que desses 80, 58 faziam parte do grupo controle e 22 do grupo exposto (crianças expostas ao ZIKV); as demais avaliações estavam alteradas (devido ao diagnóstico de microcefalia em alguns lactentes) ou apresentaram escores abaixo do ideal. Além disso, o número de assimetrias variou de um a sete, com média de quatro assimetrias no grupo exposto e 1,5 no grupo controle<sup>9</sup>.

Outro estudo associando a HINE com o ZIKV foi o de Ticona *et al.*, onde foram acompanhadas crianças com

microcefalia associada a Síndrome Congênita do Zika (SCZ) além dos dois anos de idade<sup>22</sup>. Todas as crianças do estudo apresentavam diagnóstico de PC, espasticidade bilateral, controle deficiente da cabeça e hiperreflexia. De acordo com a GMFCS elas foram categorizadas como nível V, e de acordo com a HINE, todas apresentaram pontuações baixas na seção neurológica e atrasos significativos na realização de marcos motores. O estudo descobriu que os escores HINE e os escores Bayley-III foram capazes de capturar a heterogeneidade das habilidades neurológicas entre crianças com microcefalia associada a SCZ. Além disso, o estudo sugere também que o exame HINE pode ser uma ferramenta apropriada para avaliar atrasos no neurodesenvolvimento em crianças com microcefalia associada à SCZ, especialmente em ambientes com poucos recursos, onde materiais específicos podem não estar disponíveis<sup>22</sup>.

## **CONCLUSÃO**

Embora a HINE tenha sido desenvolvida originalmente para avaliar bebês com risco de PC, concluiu-se que ela é uma ferramenta com alta confiabilidade e eficácia para a detecção de diferentes aspectos do desenvolvimento, tanto na função motora quanto em aspectos visuais, comunicativos e cognitivos. Isso permite que o profissional de saúde obtenha uma visão mais abrangente do desenvolvimento neurológico da criança, detectando outros tipos de alterações além da PC. Dessa forma, realizar o acompanhamento precoce da criança é de extrema

importância para a prevenção de agravos no desenvolvimento neuropsicomotor. Esse acompanhamento é essencial para o melhor diagnóstico, tratamento e reabilitação de todas as crianças, principalmente aquelas que necessitam de cuidados especiais.

## REFERÊNCIAS

1. Figueiras AC, Souza ICN, Rios VG, Benguigui Y, Labath M. Manual para vigilância do desenvolvimento infantil no contexto da AIDPI. Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). 2005; p.54. <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/1711.pdf>
2. Moura DR, Costa JC, Santos IS, Barros AJD, Matijasevich A, Halpern R, et al. Natural history of suspected developmental delay between 12 and 24 months of age in the 2004 Pelotas birth cohort. J Paediatr Child Health 2010;46:329-36. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2010.01717.x>
3. Miranda LP, Resegue R, Figueiras ACM. A criança e o adolescente com problemas do desenvolvimento no ambulatório de pediatria. J Pediatr 2003;79(suppl 1):S33-42. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572003000700005>
4. Willrich A, Azevedo CCF, Fernandes JO. Desenvolvimento motor na infância: influência dos fatores de risco e programas de intervenção. Rev Neurocienc 2009;17:5106. <https://doi.org/10.34024/rnc.2009.v17.8604>
5. Medina-Papst J, Marques I. Avaliação do desenvolvimento motor de crianças com dificuldades de aprendizagem. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2010;12:36-42. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2010v12n1p36>
6. Silva P, Santos D, Gonçalves V. Influência de práticas maternas no desenvolvimento motor de lactentes do 6º ao 12º meses de vida. Rev Bras Fisioter 2006;10:225-31. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552006000200014>
7. Dornelas LF, Duarte NMC, Magalhães LC. Atraso do desenvolvimento neuropsicomotor: mapa conceitual, definições, usos e limitações do termo. Rev Paul Pediatr 2015;33:88-103. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.04.009>
8. Correr MT, Pfeifer LI. Adaptação cultural e avaliação da confiabilidade do exame neurológico neonatal de Hammersmith para recém-nascidos brasileiros com risco de paralisia cerebral. Arq Neuropsiquiatr 2023;81:47-54. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1758863>
9. Souza TG, Bagne E, Mizani R, Rotob AA, Gazeta RE, Zara ALSA, et al. Accuracy of the Hammersmith infant neurological examination for the early detection of neurological changes in infants exposed to Zika virus: A case-cohort study. Medicine (Baltimore) 2022;101:e29488.

<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029488>

10.Hay K, Nelin M, Carey H, Chorna O, Moore-Clingenpeel M, Maitre N, et al. Hammersmith Infant Neurological Examination asymmetry score detects hemiplegic Cerebral Palsy from typical development. *Pediatr Neurol* 2018;87:70-4.

<https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2018.07.002>

11.Harpster K, Merhar S, Priyanka Illapani VS, Peyton C, Kline-Fath BPN. Associations Between Early Structural MRI, Hammersmith Infant Neurological Exam, and General Movements Assessment in Very Preterm Infants *J Pediatr* 2021;232:80-6.

<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.12.056>

12.Adıgüzel H, Ünal Sarıkabadayı Y, Apaydın U, Katircı Kırmacı Zİ, Güçüyener K, Günel Karadeniz P, et al. Turkish Validity and Reliability of the Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE) with High-Risk Infant Group: A Preliminary Study. *Turk Arch Pediatr* 2022;57:151-9. <https://doi.org/10.5152/TurkArchPediatr.2022.21231>

13.Romeo DM, Cowan FM, Haataja L, Ricci D, Pede E, Gallini F, et al. Hammersmith Infant Neurological Examination for infants born preterm: predicting outcomes other than cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2021;63:939-46. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14768>

14.Romeo DMM, Guzzetta A, Scoto M, Cioni M, Patusi P, Mazzone D, et al. Early neurologic assessment in preterm-infants: Integration of traditional neurologic examination and observation of general movements. *Eur J Paediatr Neurol* 2008;12:183-9.

<https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2007.07.008>

15.Romeo DMM, Cioni M, Scoto M, Mazzone L, Palermo F, Romeo MG. Neuromotor development in infants with cerebral palsy investigated by the Hammersmith Infant Neurological Examination during the first year of age. *Eur J Paediatr Neurol* 2008;12:24-31.

<https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2007.05.006>

16.Romeo DMM, Cioni M, Scoto M, Pizzardi A, Romeo MG, 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 Hum Dev* 2009;85:405-8.

<https://doi.org/10.1016/j.earlhummdev.2009.01.004>

17.Frisone MF, Mercuri E, Laroche S, Foglia C, Maalouf EF, Haataja L, et al. Prognostic value of the neurologic optimality score at 9 and 18 months in preterm infants born before 31 weeks' gestation. *J Pediatr* 2002;140:57-60. <https://doi.org/10.1067/mpd.2002.119626>

18.Pietruszewski L, Moore-Clingenpeel M, Moellering GCJ, Lewandowski D, Batterson N, Maitre NL. Predictive value of the test of infant motor performance and the Hammersmith infant neurological examination for cerebral palsy in infants. *Early Hum Dev* 2022;174:105665.

<https://doi.org/10.1016/j.earlhummdev.2022.105665>

19.Romeo DMM, Cioni M, Palermo F, Cilauro S, Romeo MG. Neurological assessment in infants discharged from a neonatal intensive care unit. *Eur J Paediatr Neurol* 2013;17:192-8.

<https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2012.09.006>

- 20.Pizzardi A, Romeo DMM, Cioni M, Romeo MG, Guzzetta A. Infant neurological examination from 3 to 12 months: predictive value of the single items. *Neuropediatrics* 2008;39:344-6.  
<https://doi.org/10.1055/s-0029-1214423>
- 21.Uusitalo K, Haataja L, Nyman A, Lehtonen T, Setänen S, PIPARI Study Group. Hammersmith Infant Neurological Examination and long-term cognitive outcome in children born very preterm. *Dev Med Child Neurol* 2021;63:9470-3. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14873>
- 22.Ticona JPA, Nery Jr N, Doss-Gollin S, Gambrah C, Lessa M, Rastely-Júnior V, et al. Heterogeneous development of children with Congenital Zika Syndrome-associated microcephaly. *PLoS One* 2021;16:e0256444. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256444>
- 23.Romeo DMM, Apicella M, Velli C, Brogna C, Ricci D, Pede E, et al. Hammersmith Infant Neurological Examination in low-risk infants born very preterm: a longitudinal prospective study. *Dev Med Child Neurol* 2022;64:863-70. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15201>
- 24.Romeo DM, Bompard S, Serrao F, Leo G, Cicala G, Velli C, et al. Early neurological assessment in infants with hypoxic ischemic encephalopathy treated with therapeutic hypothermia. *J Clin Med* 2019;8:1247. <https://doi.org/10.3390/jcm8081247>
- 25.Kyriakidou M, Chatzioannidis I, Mitsiakos G, Lampropoulou S, Pouliakis A. Neurodevelopmental outcome in extremely low birth weight infants at 2–3 years of age. *Medicina (Kaunas)* 2020;56:649. <https://doi.org/10.3390/medicina56120649>
- 26.Haataja L, Mercuri E, Guzzetta A, Rutherford M, Counsell S, Frisone MF, et al. Neurologic examination in infants with hypoxic- ischemic encephalopathy at age 9 to 14 months: use of optimality scores and correlation with magnetic resonance imaging findings. *J Pediatr* 2001;138:332-7. <https://doi.org/10.1067/mpd.2001.111325>
- 27.Morgan C, Romeo DM, Chorna O, Novak I, Galea C, Del Secco S, et al. The Pooled Diagnostic Accuracy of Neuroimaging , General Movements , and Neurological Examination for Diagnosing Cerebral Palsy Early in High-Risk Infants : A Case Control Study. *J Clin Med* 2019;8:1879. <https://doi.org/10.3390/jcm8111879>
- 28.Chatziioannidis I, Kyriakidou M, Exadaktylou S, Antoniou E, Zafeiriou D, Nikolaidis N. Neurological outcome at 6 and 12 months corrected age in hospitalised late preterm infants - a prospective study. *Eur J Paediatr Neurol* 2018;22:602-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2018.02.013>
- 29.King AR, Machipisa C, Finlayson F, Fahey MC, Novak I, Malhotra A. Early detection of cerebral palsy in high-risk infants: Translation of evidence into practice in an Australian hospital. *J Paediatr Child Health* 2021;57:246-50. <https://doi.org/10.1111/jpc.15191>

Anexo 1. *Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE).*

**EXAME NEUROLÓGICO INFANTIL DE HAMMERSMITH (v 20.08.20)**

Nome:

Data do nascimento:

Idade gestacional:

Data do exame:

Idade cronológica / Idade corrigida:

Perímetro cefálico:

**RESUMO DO EXAME**

**Escore Global (pontuação máxima 78)**

**Número de assimetrias**

**Escore comportamental (não faz parte do escore global)**

<b>Função dos nervos cranianos:</b>	<b>Escore</b>	(máximo 15)
<b>Postura:</b>	<b>Escore</b>	(máximo 18)
<b>Movimentos:</b>	<b>Escore</b>	(máximo 06)
<b>Tônus:</b>	<b>Escore</b>	(máximo 24)
<b>Reflexos e reações:</b>	<b>Escore</b>	(máximo 15)

**COMENTÁRIOS**

(Durante o exame, se uma resposta não for ótima, mas não for ruim o suficiente para marcar escore 1, dê um escore 2)

**SEÇÃO 1: EXAME NEUROLÓGICO**

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO DOS NERVOS CRANIANOS**

	Escore 3	Escore 2	Escore 1	Escore 0	Esc.	Assimetria/ Comentários
<b>Aparência facial</b> (em repouso e quando está chorando ou sendo estimulado)	Sorri ou reage a estímulos fechando os olhos e fazendo caretas		Fecha os olhos, mas não aperta, pobre expressão facial	Sem expressões, não reage à estímulos		
<b>Movimentos dos olhos</b>	Movimentos normais e coordenados (ambos os lados)		<b>Intermitente</b> Desvio dos olhos ou movimentos anormais	<b>Continuo</b> Desvio dos olhos ou movimentos anormais		
<b>Resposta visual</b> Testar a capacidade de acompanhar um alvo preto/branco	Acompanha o alvo em um arco completo		Acompanha o alvo em um arco incompleto ou assimétrico	Não acompanha o alvo		
<b>Resposta auditiva</b> Testar a resposta a um chocalho	Reage a estímulos de ambos os lados		Reação duvidosa aos estímulos ou assimetria de resposta	Sem resposta		
<b>Sugar/Deglutição</b> Observe a criança sugando o seio materno ou mameadeira. Se for mais velha, pergunte sobre alimentação, tosse associada e salivação excessiva	Boa sucção e deglutição		Pobre sucção e/ou deglutição	Sem reflexo de sucção, sem deglutição		

Esc. = Escore

### AVALIAÇÃO DA POSTURA (observe quaisquer assimetrias)

	Escore 3	Escore 2	Escore 1	Escore 0	Esc.	Assimetria/ Comentários
Cabeça Sentado						
Tronco Sentado					Muito Curvado Inclinado para trás Inclinado para o lado	
Braços Em repouso	Em posição neutra, retos no centro ou levemente fletidos		Leve Rotação interna ou rotação externa  Intermitente Postura distônica	Acentuado Rotação interna ou rotação externa  Postura distônica Postura hemiplegica		
Mãos	Mãos abertas		Intermitente Polegar aduzido ou mão cerrada	Persistente Polegar aduzido ou mão cerrada		
Pernas Sentado	Capaz de sentar com o tronco reto e pernas retas ou levemente fletidas (pode permanecer sentado com as pernas estendidas)		Senta com o tronco reto, mas com os joelhos fletidos a 15-20°	Incapaz de sentar reto, a menos que os joelhos estejam acentuadamente fletidos (não permanece sentado com as pernas estendidas)		
Supino e em pé					Acentuado Rotação interna ou rotação externa ou extensão ou flexão fixa ou contraturas nos quadris e joelhos	
Pés Em supino e em pé	Centralizados na posição neutra  Dedos retos entre semi flexão e extensão (em posição neutra)		Leve Rotação interna e rotação externa  Intermitente Tendência de ficar em pé na ponta dos pés ou com dedos fletidos ou estendidos	Acentuado Rotação interna ou rotação externa do tornozelo  Persistente Tendência de ficar em pé na ponta dos pés ou com dedos fletidos ou estendidos		

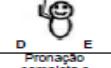
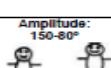
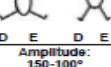
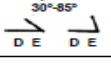
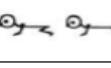
Esc. = Escore

### AVALIAÇÃO DOS MOVIMENTOS

	Escore 3	Escore 2	Escore 1	Escore 0	Esc.	Assimetria/ Comentários
Quantidade Observe a criança deitada em supino	Normal		Excessivo ou lento	Mínimo ou nenhum		
Qualidade Observe a atividade motora espontânea voluntária do bebê durante a avaliação	Livre, alternado e suave		Brusco Leve tremor	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rígido e sincrônico</li> <li>■ Espasmos extensores</li> <li>■ Atetóide</li> <li>■ Atáxico</li> <li>■ Muito têmbulo</li> <li>■ Espasmo mioclonico</li> <li>■ Movimento distônico</li> </ul>		

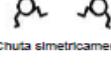
Esc. = Escore

## AVALIAÇÃO DO TÔNUS

	Escore 3	Escore 2	Escore 1	Escore 0	Esc.	Assimetria/ Comentários
<b>Sinal do cachecol</b> Pegue a mão da criança e puxe o braço sobre o dorso até encontrar resistência. Observe a posição do cotovelo em relação à linha média.	<b>Amplitude:</b>  <b>D E D E</b>		 <b>D E</b>	 <b>D E ou D E</b>		
<b>Elevação passiva do ombro</b> Levante o braço ao lado da cabeça da criança. Observe a resistência no ombro e cotovelo.	<b>Resistência superável</b>  <b>D E</b>	<b>Resistência difícil de superar</b>  <b>D E</b>	<b>Sem resistência</b>  <b>D E</b>	<b>Resistência, não superável</b>  <b>D E</b>		
<b>Pronação/supinação</b> Estabilize o braço enquanto é feita a pronação e supinação no antebraço, observe a resistência.		<b>Pronação completa e supinação, sem resistência</b>  <b>D E</b>		<b>Resistência total à pronação e/ou à supinação superável</b>  <b>D E</b>	<b>Não é possível pronação completa e supinação, resistência acentuada</b>  <b>D E</b>	
<b>Adutores de quadril</b> Com as duas pernas da criança estendidas, faça abdução de ambos os membros, o mais distante possível. Observe o ângulo formado pelas pernas.	<b>Amplitude: 150-80°</b>  <b>D E D E</b>	<b>150-160°</b>  <b>D E</b>	<b>&gt;170°</b>  <b>D E</b>	<b>&lt;80°</b>  <b>D E</b>		
<b>Ângulo popliteo</b> Mantendo as nadeiras da criança na cama, flexione os quadris sobre o abdômen, depois estenda os joelhos até encontrar resistência. Observe o ângulo entre a parte superior e inferior da perna.	<b>Amplitude: 150-100°</b>  <b>D E D E</b>	<b>150-160°</b>  <b>D E</b>	<b>~90° ou &gt;170°</b>  <b>D E D E</b>	<b>&lt;80°</b>  <b>D E</b>		
<b>Dorsiflexão do tornozelo</b> Com o joelho estendido, faça a dorsiflexão do tornozelo. Observe o ângulo entre o pé e a perna.	<b>Amplitude: 30°-85°</b>  <b>D E D E</b>	<b>20-30°</b>  <b>D E</b>	<b>&lt;20° ou 50°</b>  <b>D E D E</b>	<b>&gt;50°</b>  <b>D E</b>		
<b>Puxada para sentar</b> Puxe a criança para sentar pelas pernas (se necessário, apóie a cabeça).						
<b>Suspensão ventral</b> Segure a criança horizontalmente, em suspensão ventral, com as mãos ao redor do tronco; observe a posição da coluna, membros e cabeça.	 <b>D E</b>		 <b>D E</b>	 <b>D E</b>		

Esc. = Escore

## REFLEXOS E REAÇÕES

	Escore 3	Escore 2	Escore 1	Escore 0	Esc.	Assimetria/ Comentários
<b>Proteção do braço</b> Puxe a criança por um braço na posição supina (estabilize o quadril contralateral) e observe a reação do braço no lado oposto.	 <b>Braço e mão estendidos</b> <b>D E</b>		 <b>Braço semiflexionado</b> <b>D E</b>	 <b>Braço completamente flexionado</b> <b>D E</b>		
<b>Suspensão vertical</b> Segure a criança embalado das axilas, não deixando que as pernas toquem na superfície - você pode fazer "cocegas" nos pés para estimular os chutes.	 <b>Chuta simetricamente</b>		 <b>Chuta mais uma perna ou chutes fracos</b>	 <b>Não chuta mesmo que estimulado ou em posição de tesoura</b>		

Inclinação lateral (descreva o lado que está para cima). Segure a criança verticalmente próximo dos quadris e incline lateralmente em direção horizontal. Observe a resposta do tronco, coluna, membros e cabeça.					
Paraquedas anterior Segure a criança verticalmente e rapidamente incline-a para frente. Observe a reação/simetria da resposta dos braços.					
Reflexos tendinosos Com a criança relaxada, sentada ou deitada – use um martelo pequeno	Facilmente exaltável  biceps joelho tomozeolo  (reflexos normais)	Levemente ativo  biceps joelho tomozeolo  (reflexos hipoativos)	Ativo  biceps joelho tomozeolo  (reflexos hiperativos)	Cíonus ou ausente  biceps joelho tomozeolo	

Esc. = Escoré

## SEÇÃO 2: MARCOS MOTORES (não pontuados; observe assimetrias)

Controle da cabeça	Incapaz de manter a cabeça levantada Normal aos 3 meses	Oscilações Normal até 4 meses	Mantém a cabeça ereta todo o tempo Normal a partir de 5 meses			Por favor, anotar idade em que a habilidade máxima é alcançada
Sentar	Não pode sentar	Com suporte nos quadris 	Escorado 	Senta-se estavel 	Pivotela (gira) 	Observado: Relatado (idade):
Preenção voluntária – observe o lado	Sem preensão	Usa toda mão	Dedo indicador e polegar, mas preensão imatura	Preenção em pinga		Observado: Relatado (idade):
Habilidade de chutar em supino	Não chuta	Chuta horizontalmente, mas não eleva as pernas	Para cima (verticalmente) 	Toca a perna 	Toca nos dedos dos pés 	Observado: Relatado (idade):
Rolar – observe para qual lado	Não rola	Rola para o lado Normal aos 4 meses	Rola de prono para supino Normal aos 6 meses	Rola de supino para prono Normal aos 6 meses		Observado: Relatado (idade):
Engatinhar – observe se arrasta sentado	Não levanta a cabeça	Com cotovelo 	Com os braços e mãos super estendidos 	Engatinha com abdômen 	Engatinha sobre mãos e joelhos 	Observado: Relatado (idade):
Em pé	Não sustenta o peso	Sustenta o peso Normal aos 4 meses	Em pé com apolo Normal aos 7 meses	Em pé sem ajuda Normal aos 12 meses		Observado: Relatado (idade):
Marcha		Saltoando Normal aos 6 meses	Marcha lateral (se segurando) Normal aos 12 meses	Marcha independente Normal aos 15 meses		Observado: Relatado (idade):

## SEÇÃO 3: COMPORTAMENTO (não pontuado)

	1	2	3	4	5	6	Comentário
Estado consciente	Irritado	Sonolento	Dormindo, mas acorda facilmente	Acordado, mas sem interesse	Perde interesse	Mantém interesse	
Estado emocional	Irritável, não consolável	Irritável, cuidador pode consolar	Irritável quando se aproxima	Nem feliz ou infeliz	Feliz e sorridente		
Orientação social	Evitando, retirando	Hesitante	Aceita aproximação	Amigável			

\* Tradução do HINE para o Português-Brasil (2020), Michelle Alexandrina dos Santos Furtado (UFVJM/MG), Hércules Ribeiro Leite (UFMG/MG), Tathiana Ghisi de Souza (Padre Anchieta University Center/SP), Kêneea Martins Almeida (UnB/DF), Ana Cristina Resende Camargos (UFMG/MG), Ayres Silva Gonçalves Barbosa Mendonça (UFAM/AM), Matheus Rocha Pereira Klettenberg (UnB/DF) e Victor Alves Rodrigues (UnB/DF).

Este é o formulário oficial para o Exame Neurológico Infantil de Hammersmith.  
Seu conteúdo e sistema de pontuação não devem ser alterados. Referência principal Haataja L et al J Peds 1999; 135: 153-61  
Site <https://www.mackeith.co.uk/hammersmith-neurological-examinations/>  
[https://www.mackeith.co.uk/wp-content/uploads/2022/08/HINE\\_VERSAO-PORTUGUES\\_BRASIL.pdf](https://www.mackeith.co.uk/wp-content/uploads/2022/08/HINE_VERSAO-PORTUGUES_BRASIL.pdf)

Disponível em: [https://www.mackeith.co.uk/wp-content/uploads/2022/08/HINE\\_VERSAO-PORTUGUES\\_BRASIL.pdf](https://www.mackeith.co.uk/wp-content/uploads/2022/08/HINE_VERSAO-PORTUGUES_BRASIL.pdf)