

Associação dos *General Movements* com os fatores de risco para atraso no desenvolvimento neuropsicomotor

Association of *General Movements* with risk factors for delay neuropsychomotor development

Asociación de *General Movements* con factores de riesgo para desarrollo neuropsicomotor retrasado

Recebido: 04/09/2022 | Revisado: 26/09/2022 | Aceitado: 27/09/2022 | Publicado: 05/10/2022

Pedro Henrique de Moura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5585-5298>
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
E-mail: pedro.hmoura@ufpe.br

Diana Tavares Castilho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3683-5910>
Hospital Jayme da Fonte, Brasil
E-mail: day_t_castilho@hotmail.com

Alessandra da Boaviagem Freire

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9036-979X>
Faculdade Central do Recife, Brasil
E-mail: alessandraboaviagemf@gmail.com

Dafne Herrero

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2000-4610>
Universidade de São Paulo, Brasil
E-mail: dafneherrero@drabrincadeira.com

Karen Maciel Sobreira Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4164-5270>
Pepita Duran Clínica de Multiserviço e Home Care, Brasil
E-mail: karenmsoares@gmail.com

Antonietta Claudia Barbosa da Fonseca Carneiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2921-7858>
Centro Universitário UNINASSAU, Brasil
E-mail: antoniettaclaudia@gmail.com

Resumo

Introdução: o método *Prechtl* apresenta-se como um grande aliado na identificação precoce de sequelas neurológicas através da *General Movements Assessment* – GMA. **Objetivo:** verificar a associação entre a GMA com os fatores de risco para atraso do desenvolvimento neuropsicomotor (ADNPM). **Método:** estudo transversal realizado na UTI neonatal, com crianças com menos de 37 semanas, de ambos os sexos, sem distúrbios metabólicos, lesões nervosas periféricas, má formação congênita ou anormalidades cardíacas. Os dados foram coletados através da GMA e associadas com fatores de risco para ADNPM, admitiu-se o nível de significância de 5%. **Resultados:** 44 prematuros (média de idade $30,9 \pm 3,4$ semanas; 28 [63,6%] feminino foram analisados. As associações indicaram: prematuridade (OR: 3,42; IC: 0,55-21,17), baixo peso ao nascer (OR: 2,75; IC: 0,44-16,89), hipóxia neonatal (OR: 0,20; IC: 0,03-1,27), hiperbilirrubinemia (OR: 3,84; IC: 0,62-23,85), síndrome do desconforto respiratório (OR: 1,37; IC: 0,24-7,71), sepse (OR: 1,70; IC: 0,15-18,44), fumo (OR: 0,75; IC: 0,07-7,89), uso de álcool (OR: 1,12; IC: 0,11-11,2), infecção urinária (OR: 0,26; IC: 0,04-1,61) e anemia gestacional (OR: 2,03; IC: 0,21-19,49). **Conclusão:** não houve associação entre os fatores de risco neonatais e obstétrico com os *General Movements*.

Palavras-chave: Desenvolvimento infantil; Fatores de risco; Transtornos dos movimentos; Recém-nascido prematuro; Unidades de terapia intensiva neonatal.

Abstract

Introduction: Prechtl's method presents itself as a great ally in the early identification of neurological sequelae through the General Movements Assessment – GMA. **Objective:** to verify the association between GMA and risk factors for delay neuropsychomotor development (NPMD). **Method:** cross-sectional study carried out in the neonatal ICU, with children younger than 37 weeks, of both sexes, without metabolic disorders, peripheral nerve injuries, congenital malformations or cardiac abnormalities. Data were collected through GMA and associated with risk factors for NPMD, a significance level of 5% was admitted. **Results:** 44 premature infants (mean age 30.9 ± 3.4 weeks; 28 [63.6%] female were analyzed. The associations indicated: prematurity (OR: 3.42; CI: 0.55-21.17), low birth weight (OR: 2.75; CI: 0.44-16.89), neonatal hypoxia (OR: 0.20; CI: 0.03-1.27), hyperbilirubinemia (OR: 3.84; CI: 0.62-

23.85), respiratory distress syndrome (OR: 1.37; CI: 0.24-7.71), sepsis (OR: 1.70; CI: 0.15-18.44), smoking (OR: 0.75; CI: 0.07-7.89), alcohol use (OR: 1.12; CI: 0.11-11.2), urinary tract infection (OR: 0.26; CI: 0.04-1.61) and gestational anemia (OR: 2.03; CI: 0.21-19.49) *Conclusion*: there was no association between neonatal and obstetric risk factors with General Movements.

Keywords: Child development; Risk factors; Movement disorders; Infant, premature; Intensive care units, neonatal.

Resumen

Introducción: el método de Prechtl se presenta como un gran aliado en la identificación temprana de secuelas neurológicas a través de la General Movements Assessment – GMA. *Objetivo:* verificar la asociación entre GMA y factores de riesgo de desarrollo neuropsicomotor retrasado (ADNPM). *Método:* estudio transversal realizado en la UCI neonatal, con niños menores de 37 semanas, de ambos sexos, sin trastornos metabólicos, lesiones de nervios periféricos, malformaciones congénitas ni anomalías cardíacas. Los datos fueron recolectados a través de GMA y asociados a factores de riesgo para PMDN, se admitió un nivel de significancia del 5%. *Resultados:* se analizaron 44 prematuros (edad media $30,9 \pm 3,4$ semanas; 28 [63,6%] del sexo femenino). Las asociaciones indicaron: prematuridad (OR: 3,42; IC: 0,55-21,17), bajo peso al nacer (OR: 2,75; IC: 0,44-16,89), hipoxia neonatal (OR: 0,20; IC: 0,03-1,27), hiperbilirrubinemia (OR: 3,84; IC: 0,62-23,85), síndrome de dificultad respiratoria (OR: 1,37; IC: 0,24-7,71), sepsis (OR: 1,70; IC: 0,15-18,44), tabaquismo (OR: 0,75; IC: 0,07-7,89), consumo de alcohol (OR: 1,12; IC: 0,11-11,2), infección del tracto urinario (OR: 0,26; IC: 0,04-1,61) y gestacional anemia (OR: 2,03; IC: 0,21-19,49) *Conclusión:* no hubo asociación entre los factores de riesgo neonatales y obstétricos con los General Movements.

Palabras clave: Desarrollo infantil; Factores de riesgo; Trastornos del movimiento; Recien nacido prematuro; Unidades de cuidado intensivo neonatal.

1. Introdução

Os avanços nos cuidados neonatais e perinatais nas unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN) observados nos últimos anos têm contribuído com a diminuição nas taxas de mortalidade de prematuros, através do incremento de novas tecnologias de suporte, desenvolvimento do surfactante sintético, criação de novos antibióticos e leites específicos para essa população (Almeida et al., 2008; Zomignami et al., 2009).

Apesar da melhora na taxa de sobrevivência de recém-nascidos prematuros, verifica-se um aumento das morbidades associadas à permanência deles na UTIN, devido à imaturidade neurológica e ao excesso de estímulos visuais e sonoros a eles oferecidos, podendo ocasionar alterações leves e graves no desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM), tais como: dificuldades de aprendizagem, problemas comportamentais, alterações no desenvolvimento cognitivo, motor, auditivo, visual, verbal e paralisia cerebral (Seri & Evans, 2008; Ribeiro et al., 2009; Cardoso et al., 2010).

O desenvolvimento motor é um processo contínuo e inerente à idade cronológica de cada criança, sendo assim dito sequencial. Tem seu início desde a concepção do feto e estende-se até a fase adulta de cada indivíduo (Gallahue et al., 2019). A infância é a fase da vida que requer maior atenção nos aspectos emocional, pedagógico e de saúde, visto que, é no primeiro ano de vida que a criança adquire uma ampla variedade de habilidades motoras, devido à grande atividade da plasticidade neural e também de influências e estímulos que variam desde o ambiente familiar, até o cultural e social que desempenham um importante papel na organização de movimentos mais complexos do desenvolvimento motor (Haywood & Getchell, 2016).

No entanto, existem fatores de risco que podem alterar o rumo natural do desenvolvimento da criança. Os principais fatores de risco relacionados a problemas no desenvolvimento sejam eles relacionados ao período gestacional, parto ou pós-parto são a prematuridade, muito baixo peso ao nascer (< 1500 g), displasia broncopulmonar, hemorragia periventricular grave, leucomalácia periventricular, além do uso de drogas, álcool e fumo por parte da mãe, entre outros (Resegue et al., 2007; Rugolo, 2005).

Sendo assim, conhecer as diversas ferramentas de avaliação do desenvolvimento da criança é fundamental para prevenir e detectar precocemente possíveis alterações. O método Prechtl apresenta-se como um grande aliado na identificação precoce de sequelas neurológicas leves e graves devido a sua sensibilidade (97-98%) e especificidade (89-91%) (Aizawa et al., 2021). Ele leva em consideração a observação dos *General Movements* (GMs) através da percepção visual de Gestalt (Einspieler et al., 1997; Örtqvist et al., 2020). Os GMs são originados a partir dos geradores de padrão central (GPC), uma rede

de neurônios que tem por objetivo gerar padrões de movimentos rítmicos, que estão localizados no tronco cerebral e são modulados sensorialmente. Qualquer alteração nos GPCs repercutirá diretamente nos GMs causando mudanças em suas características (Einspieler & Prechtl, 2005; Einspieler et al., 2016).

Nesse sentido, identificar o quanto antes os principais fatores de risco que interferem na qualidade dos GMs são primordial para que haja intervenção precoce, reduzindo assim maiores sequelas no desenvolvimento infantil (Ma et al., 2015). Contudo, há poucos estudos que se propuseram a verificar quais fatores de risco alteram os movimentos espontâneos do RN. Diante disto, o objetivo deste estudo foi verificar a associação entre os *General Movements* com os fatores de risco para atraso do desenvolvimento motor.

2. Metodologia

Foi realizado um estudo de corte transversal na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) de um Hospital Público de Recife, Brasil (Kesmodel, 2018). A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre os meses de novembro de 2015 a maio de 2016. Foram incluídas crianças nascidas com menos de 37 semanas de idade, de ambos os sexos, que não apresentavam distúrbios metabólicos, lesões nervosas periféricas, má formação congênita, infecções congênitas, anormalidades cardíacas, fizessem uso de depressores do sistema nervoso central. Aquelas em que os responsáveis não foram encontrados na UTIN ou que seus responsáveis não permitiram que fossem filmados também foram excluídas.

A presente pesquisa segue os termos preconizados pelo Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/2012) para pesquisa em seres humanos, recebendo a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa sob numeração do CAAE: 45936815.0.0000.5640. Foi concedida anuência pelo hospital para a realização da pesquisa.

Os responsáveis pelas crianças foram devidamente informados sobre os objetivos e métodos do estudo e com consentimento formal que foi comprovado pela assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Os dados foram coletados pelo protocolo desenvolvido por Prechtl (Einspieler et al., 1997), através da filmagem dos bebês que foram analisadas por duas pesquisadoras treinadas e certificadas pelo método. Para verificação dos fatores de risco neonatais foram utilizados os prontuários, de cada criança participante, disponível na UTIN. Os dados referentes aos fatores de risco maternos foram coletados em forma de entrevista, através de um questionário não estruturado desenvolvido pelos pesquisadores. A identificação dos participantes elegíveis para o estudo foi realizada pelos pesquisadores através do livro de internações da UTIN.

As variáveis utilizadas para associação com os GMs foram os fatores de risco neonatais (prematuridade, baixo peso ao nascer, hipóxia perinatal, hiperbilirrubinemia, sepse e síndrome do desconforto respiratório) e os fatores de risco obstétricos (fumo, álcool, infecção urinária, anemia e sangramento).

Os GMs caracterizam o repertório espontâneo da criança, sendo considerado bastante complexo, por compreender todo o corpo do bebê e se manifestar de forma fluente e variável nos braços, pernas, tronco e pescoço, variando em intensidade e velocidade. Este tipo de movimento apresenta-se inicialmente no período pré-natal, permanecendo na criança até a 20ª semana pós-natal, estando presente tanto no período de sono quanto no de vigília, e apresentam-se de dois tipos, os *writhing movements*, que estão presentes desde a idade fetal até a 9ª semana de vida pós-termo, e os *fidgety movements* que surgem entre a 6ª e 9ª semana de vida pós-termo. Cada um deles apresentam características diferentes que devem ser observadas cuidadosamente na avaliação neurológica do recém-nascido (RN) (Einspieler et al., 1997; Einspieler & Prechtl, 2005; Einspieler et al., 2008).

Os *writhing movements* são classificados como normal (N), quando sua forma é variável e complexa; *poor repertoire* (PR), padrões motores com sequência monótona, sem variabilidade de movimentos; *cramped synchronized* (CS), movimentos mais rígidos, ou seja, os músculos se contraem ou relaxam sincronicamente e *chaotic* (Ch), movimentos de grande amplitude

sem fluência na sua realização. Os *fidgety movements* podem ser considerados como *normal* (N), que são movimentos visíveis quando o bebê está acordado e apresenta-se com velocidade moderada, baixa amplitude de movimentos nos membros, tronco e cabeça; *abnormal* (AF), quando há um aumento moderado ou intenso na velocidade e amplitude destes movimentos e na forma *absent* (F-), quando há ausência destes movimentos (Einspieler et al., 1997; Einspieler & Prechtl, 2005; Einspieler et al., 2008).

Foi realizada uma filmagem na idade pré-termo, para observação dos *writhing movements*, com duração de 3 minutos. A filmagem das crianças foi realizada uma hora antes da sua dieta. Os RN foram posicionados em supino, fazendo uso apenas de fraldas para não atrapalhar a visualização dos GMs em todo corpo do bebê. Nenhum tipo de manobra ou facilitação foi permitido durante as gravações. Para a filmagem deles foi utilizada uma câmera *Full HD* de resolução de 8 megapixels ou mais. A câmera foi posicionada a 45° de cima para baixo em frente à incubadora neonatal de modo a ter uma visão central do bebê ((Einspieler et al., 1997; Einspieler & Prechtl, 2005).

A análise dos dados foi realizada através da utilização do software *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 21.0 para Windows. A análise descritiva foi exposta utilizando frequências, média, desvio padrão e variação. Para a associação entre as variáveis independentes ou preditoras (prematuridade, baixo peso ao nascer, hipóxia neonatal, hiperbilirrubinemia, sepse, síndrome do desconforto respiratório, fumo, álcool, infecção urinária, anemia e sangramento) e a variável dependente (GMs) foram calculados o odds ratio (OR) e os respectivos intervalos de confiança (IC). Admitiu-se o nível de significância de 5%.

3. Resultados

Durante o período pesquisado, 147 crianças precisaram de cuidados na UTIN. Dessas, 47 preencheram os critérios de inclusão e 100 foram excluídas. As perdas estavam relacionadas ao óbito (n = 1); a hidrocefalia (n = 1) e ao diagnóstico de sífilis congênita após realização da avaliação (n = 1), a amostra totalizou 44 prematuros, com idade gestacional média de 30,97 semanas. Entre os RNs avaliados, 86% deles apresentavam GMs anormais com predomínio da classificação PR. As características clínicas da amostra estudada estão apresentadas na Tabela 1. E a associação entre os fatores de risco neonatais e maternos com a presença de GMs anormais estão apresentadas nas Tabelas 2 e 3.

A Tabela 1 apresenta os dados referentes a caracterização da amostra, onde a idade gestacional variou entre 22 e 36 semanas, com predomínio do sexo feminino [63,63 %] (n=28). Em relação à classificação do peso do RN [84,10 %] (n=37) foi adequado para idade gestacional.

Tabela 1. Caracterização da amostra, Recife, Pernambuco, Brasil, 2016.

Características Clínicas	Variáveis (n = 44)
Idade (semanas gestacional)	
Variação	22 – 36
Média ± DP	30,97 ± 3,4
Peso (gramas)	
Variação	610 – 2875
Média ± DP	1491,47 ± 565
Sexo	
Masculino	16 (36,37 %)
Feminino	28 (63,63 %)
Classificação do peso do RN	
AIG	37 (84,10 %)
PIG	7 (15,90 %)
APGAR 1'	
≤ 7	19 (43,19 %)
>7	25 (56,81 %)
APGAR 5'	
≤ 7	11 (25 %)
>7	33 (75 %)

Legendas: RN: recém-nascido; PIG: pequeno para idade gestacional; AIG: adequado para idade gestacional. Fonte: Dados da pesquisa.

As Tabelas 2 e 3 apresentam a associação dos fatores de risco neonatais e maternos com a avaliação dos *General Movements*. Quanto a avaliação dos *General Movements* dos RNPT, foi verificada movimentação anormal maior nos pacientes com idade gestacional menor que 32 semanas [63,1%] (n=24), peso menor que 1500 g [57,9%] (n=22), com hiperbilirrubinemia [65,8%] (n=25), sepsis [57,9%] (n=22) e síndrome do desconforto respiratório [84,5%] (n=34).

Tabela 2. Associação entre os fatores de risco neonatais com a presença de GMs anormais no recém-nascido, Recife, Pernambuco, Brasil, 2016.

Variável	Presença de GMs anormais - n (%)	Presença de GMs normais - n (%)	Odds ratio (OR)	Intervalo de Confiança -95% (IC)	p-value
IG < 32 semanas	24 (63,1)	2 (33,3)	3,42	0,55 a 21,17	0,18
IG > 32 semanas	14 (36,9)	4 (66,7)			
Peso < 1500g	22 (57,9)	2 (33,3)	2,75	0,44 a 16,89	0,27
Peso > 1500g	16 (42,1)	4 (66,7)			
PIG	6 (15,8)	1 (16,7)	0,93	0,09 a 9,51	0,95
AIG	32 (84,2)	5 (83,3)			
Com hipóxia neonatal	11 (29)	4 (66,7)	0,20	0,03 a 1,27	0,08
Sem hipóxia neonatal	27 (71)	2 (33,3)			
Com hiperbilirrubinemia	25 (65,8)	2 (33,3)	3,84	0,62 a 23,85	0,14
Sem hiperbilirrubinemia	13 (34,2)	4 (66,7)			
Com sepse neonatal	22 (57,9)	4 (66,7)	1,37	0,24 a 7,71	0,71
Sem sepse neonatal	16 (42,1)	2 (33,3)			
Com SDR	34 (89,5)	5 (83,3)	1,70	0,15 a 18,44	0,66
Sem SDR	4 (10,5)	1 (16,7)			

Legendas: GMs: General Movements; IG: idade gestacional; PIG: pequeno para idade gestacional; AIG: adequado para idade gestacional; SDR: síndrome do desconforto respiratório. Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3. Associação entre os fatores de risco maternos com a presença de GMs anormais no recém-nascido, Recife, Pernambuco, Brasil, 2016.

Variável	Presença de GMs anormais - n (%)	Presença de GMs normais - n (%)	Odds ratio (OR)	Intervalo de Confiança -95% (IC)	p-value
Uso de fumo na gestação	5 (13,2)	1 (16,7)	0,75	0,07 a 7,89	0,81
Sem uso de fumo na gestação	33 (86,8)	5 (83,3)			
Uso do álcool na gestação	7 (18,4)	1 (16,7)	1,12	0,11 a 11,2	0,91
Sem uso do álcool na gestação	31 (81,6)	5 (83,3)			
Com infecção urinária	13 (34,2)	4 (66,7)	0,26	0,04 a 1,61	0,14
Sem infecção urinária	25 (65,8)	2 (33,3)			
Com anemia gestacional	11 (29)	1 (16,7)	2,03	0,21 a 19,49	0,53
Sem anemia gestacional	27 (71)	5 (83,3)			

Legendas: GMs: General Movements. Fonte: Dados da pesquisa.

4. Discussão

Na presente pesquisa não foi observada associação entre os fatores de risco neonatais e maternos com a presença dos GMs anormais. Levando em consideração que a amostra utilizada representa uma população de risco para atraso no desenvolvimento neuropsicomotor (ADNPM), devido as suas características e pelas morbidades associadas ao tempo de

permanências na UTIN, esse resultado chama atenção quanto à necessidade de aplicação do método *Prechtl* de forma precoce para verificação de padrões anormais dos GMs com uma amostra maior.

Neste estudo verificou-se que 86% dos bebês avaliados foram classificados como PR por apresentarem qualitativamente poucos movimentos ou sequência repetitiva nos GMs. Embora classificar a movimentação do RN como PR represente um critério pouco preditor para a paralisia cerebral (PC), devido a sua possibilidade de evolução para padrões motores de normalidade ou anormalidade, esse tipo de movimento, quando presente, alerta o avaliador sobre alterações no cérebro, visto que, são modulados pelos geradores de padrão central (Einspieler & Prechtl, 2005).

Um estudo publicado recentemente que avaliou 20 RNPT internados na unidade de cuidados intermediários demonstrou que 65% dos pacientes avaliados apresentavam alteração nos GMs, sendo 55% do tipo *cramped synchronized*, movimentação preditiva para paralisia cerebral do tipo espástica (Rodrigues et al., 2021).

A prematuridade e o baixo peso ao nascer representam um dos principais fatores de risco associados ao ADNPM, pois interrompem as etapas do desenvolvimento cerebral no período pré-natal levando a alterações estruturais e anatômicas no cérebro (Ayward, 2005; Rugolo et al., 2005; Araújo et al., 2013). Ao contrário do estudo relatado por Ma et al. (2015) que verificou que a prematuridade e o baixo peso ao nascer tem forte relação com padrões anormais de GMs, indicando nestes casos, evolução insatisfatória no desempenho motor, na presente pesquisa, não foi observada associação entre a idade gestacional ao nascer menor que 32 semanas e o baixo peso com os GMs anormais. Este fato pode ser explicado pelo maior número de casos encontrados no presente estudo. No entanto, observou-se uma tendência desses fatores alterarem os GMs.

Uma revisão sistemática de Bosanquet et al. publicada na Austrália em 2013 se propôs a avaliar a precisão no diagnóstico da paralisia cerebral (PC) através de diversas ferramentas de avaliação. Quando comparado os exames de ultrassonografia do crânio (USC), ressonância magnética (RM), exames neurológicos e avaliação dos GMs foi observado que a ferramenta mais sensível e barata no diagnóstico precoce foi a avaliação dos GMs. Outros estudos comprovam ainda que o método Prechtl apresenta sensibilidade correspondente a 98% e especificidade de 94% na detecção precoce da PC e distúrbios neurológicos mais leves que cursam como o ADNPM (Morgan et al., 2016; Hamer et al., 2016).

O crescimento fetal satisfatório depende da associação adequada entre o peso e IG. Essas duas variáveis antropométricas devem ser levadas em consideração para comparação entre crianças classificadas como adequada para idade gestacional (AIG) e pequena para idade gestacional (PIG) ao nascer. Estudos demonstram que crianças PIG são mais susceptíveis a apresentarem ADNPM e danos cerebrais, visto que, essa classificação indica que o crescimento intrauterino esperado não foi alcançado (Angrisani et al., 2015). Um estudo europeu (Bos et al., 1997) se propôs a comparar a qualidade dos GMs em 17 crianças PIG e verificou que 15 delas com este fator de risco apresentaram anormalidades no padrão de movimentos. Desta forma, seria esperado que houvesse associação entre esse fator de risco com a presença de GMs anormais, no entanto essa associação não foi vista no presente estudo.

Ao contrário de alguns estudos (Ma et al., 2014; Prechtl et al., 1993), na presente pesquisa a hipóxia neonatal não mostrou associação significativa com a alteração nos GMs. Entretanto, sabe-se que ela pode gerar a encefalopatia hipóxico isquêmica que repercute com danos neurológicos e encefálicos sendo responsável por alterações cognitivas, sensoriais e motoras no bebê (Resegue et al., 2007).

Com relação à hiperbilirrubinemia, a literatura demonstra que as consequências dos níveis elevados de bilirrubina no sangue do bebê, causam danos ao sistema nervoso central (SNC) dos RNs devido ao seu efeito neurotóxico, que atua nos núcleos de base, ocasionando a encefalopatia bilirrubínica que apresenta quadro clínico inicial de hipotonia, letargia e choro intenso evoluindo para um padrão de hipertonia e desfecho crônico de PC atetóide (Ostrow et al., 2003; Mitra & Rennie, 2017). Sendo assim, seria esperado que houvesse associação entre a hiperbilirrubinemia e a presença de GMs anormais, entretanto essa associação não foi observada.

Bem como, também não foi observada associação significativa entre a sepse e a SDR como os GMs anormais. Embora não existam estudos que se propuseram a realizar essa associação, seria previsto que esses fatores alterassem os padrões normais dos GMs em virtude das consequências significativas para o desenvolvimento motor, provocada pela resposta imunoinflamatória multiorgânica causada pela sepse (Hentges et al., 2014) e estimulação excessiva promovida pela permanência dos RNs na UTIN devido a SDR (Araújo et al., 2013).

O tabagismo e o alcoolismo durante a gravidez repercutem diretamente na saúde materna e fetal. Estudos alertam sobre os efeitos da neurotoxicidade da nicotina, que possui efeito vasoconstrictor, diminuindo o aporte sanguíneo e de oxigênio necessários para a saúde do feto, comprometendo desta forma o DNPM normal e o crescimento e desenvolvimento pulmonar (Gilliland et al., 2001; Gilliland et al., 2000). O álcool, por sua vez, também atua negativamente na saúde do feto, devido a seu efeito teratogênico que causam a prematuridade, problemas neurológicos e comportamentais (Freire et al., 2005). Em relação a esses fatores de risco não foi observado na presente pesquisa associação com o aparecimento de GMs anormais.

Também não foi observada relação significativa entre a presença de infecção urinária (IU) durante a gestação com a presença de GMs anormais. Embora seja relatado na literatura, complicações perinatais advindas da IU no período gestacional como o baixo peso ao nascer, restrição do crescimento fetal, retardo mental e casos mais graves como a PC (McDermott et al., 2000; Kalinderi et al., 2018).

Quanto às repercussões da anemia no período gestacional não foi observada associação entre esse fator de risco com GMs anormais, embora se saiba que o estado anêmico durante a gravidez favoreça alterações irreversíveis para o desenvolvimento neurológico da criança, visto que, o ferro é essencial para o desenvolvimento dos órgãos e contribuem significativamente no desenvolvimento do SNC do feto (Rodrigues & Jorge, 2010; Milman, 2006).

Na presente pesquisa, foram verificadas algumas limitações como a falta de acompanhamento longitudinal e o tamanho da amostra. Como perspectivas futuras recomendam-se, para as próximas pesquisas, a realização de estudos longitudinais com uma amostra maior.

5. Conclusão

Os resultados não mostraram associação entre os fatores de risco para atraso no desenvolvimento neuropsicomotor neonatais e maternos com os *General Movements* anormais. Porém, nossos resultados sugerem que a avaliação dos *General Movements* pode ser realizada na unidade de terapia intensiva neonatal, a fim de detectar o quanto antes alterações nos padrões de normalidade dos movimentos espontâneos, permitindo desta forma, intervenção fisioterapêutica precoce enquanto o sistema nervoso central apresenta uma maior plasticidade.

Referências

- Aizawa, C. Y. P., Einspieler, C., Genovesi, F. F., Ibidi, S. M., & Hasue, R. H. (2021). The general movement checklist: A guide to the assessment of general movements during preterm and term age. *Jornal de Pediatria*, 97(4), 445–452. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2020.09.006>.
- Almeida, M. F. B., Guinsburg, R., Martinez, F. E., Procianny, R. S., Leone, C. R., Marba, S. T. M., Rugolo, L. M. S. S., Luz, J. H., & Lopes, J. M. de A. (2008). Perinatal factors associated with early deaths of preterm infants born in Brazilian Network Neonatal Research centers. *Jornal de pediatria*, 0(0). <https://doi.org/10.2223/jped.1787>.
- Angrisan, R. G., Diniz, E. M. A., Azevedo, M. F., & Matas, C. G. (2015). A influência da proporcionalidade corporal em crianças nascidas pequenas para a idade gestacional: estudo da maturação da via auditiva. *Audiology - Communication Research*, 20(1), 32–39. <https://doi.org/10.1590/s2317-64312015000100001524>.
- Araújo, A. T. C., Eickmann, S. H., & Coutinho, S. B. (2013). Fatores associados ao atraso do desenvolvimento motor de crianças prematuras internadas em unidade de neonatologia. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 13(2), 119–128. <https://doi.org/10.1590/s1519-38292013000200005>.
- Aylward, G. P. (2005). Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics: JDBP*, 26(6), 427–440. <https://doi.org/10.1097/00004703-200512000-00008>.

- Bos, A. F., van Loon, A. J., Hadders-Algra, M., Martijn, A., Okken, A., & Prechtel, H. F. (1997). Spontaneous motility in preterm, small-for-gestational age infants. II. Qualitative aspects. *Early Human Development*, 50(1), 131–147. [https://doi.org/10.1016/s0378-3782\(97\)00098-4](https://doi.org/10.1016/s0378-3782(97)00098-4).
- Bosanquet, M., Copeland, L., Ware, R., & Boyd, R. (2013). A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(5), 418–426. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12140>.
- Cardoso, M. V. L. M. L., Chaves, E. M. C., & Bezerra, M. G. A. (2010). Ruídos e barulhos na unidade neonatal. *Revista brasileira de enfermagem*, 63(4), 561–566. <https://doi.org/10.1590/s0034-71672010000400010>.
- Einspieler, C., Bos, A. F., Libertus, M. E., & Marschik, P. B. (2016). The general movement assessment helps us to identify preterm infants at risk for cognitive dysfunction. *Frontiers in psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00406>.
- Einspieler, C., Marschik, P. B., & Prechtel, H. F. R. (2008). Human motor behavior: Prenatal origin and early postnatal development. *Zeitschrift für Psychologie mit Zeitschrift für angewandte Psychologie*, 216(3), 147–153. <https://doi.org/10.1027/0044-3409.216.3.147>.
- Einspieler, C., & Prechtel, H. F. R. (2005). Prechtel's assessment of general movements: A diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 11(1), 61–67. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20051>.
- Einspieler, C., Prechtel, H. F. R., Ferrari, F., Cioni, G., & Bos, A. F. (1997). The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants — review of the methodology. *Early Human Development*, 50(1), 47–60. [https://doi.org/10.1016/s0378-3782\(97\)00092-3](https://doi.org/10.1016/s0378-3782(97)00092-3).
- Freire, T. M., Machado, J. C., Melo, E. V. de, & Melo, D. G. (2005). Efeitos do consumo de bebida alcoólica sobre o feto. *Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia: revista da Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia*, 27(7), 376–381. <https://doi.org/10.1590/s0100-72032005000700002>.
- Gilliland, F. D., Berhane, K., McConnell, R., Gauderman, W. J., Vora, H., Rappaport, E. B., Avol, E., & Peters, J. M. (2000). Maternal smoking during pregnancy, environmental tobacco smoke exposure and childhood lung function. *Thorax*, 55(4), 271–276. <https://doi.org/10.1136/thorax.55.4.271>.
- Gilliland, Frank D., Li, Y.-F., & Peters, J. M. (2001). Effects of maternal smoking during pregnancy and environmental tobacco smoke on asthma and wheezing in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 163(2), 429–436. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.163.2.2006009>.
- Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (8^{ed}). Jones and Bartlett.
- Hamer, E. G., Bos, A. F., & Hadders-Algra, M. (2016). Specific characteristics of abnormal general movements are associated with functional outcome at school age. *Early Human Development*, 95, 9–13. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.01.019>.
- Haywood, K. M., & Getchell, N. (2016). *Desenvolvimento motor ao longo da vida*.
- Hentges, C. R., Silveira, R. C., Procianny, R. S., Carvalho, C. G., Filipouski, G. R., Fuentesfria, R. N., Marquezotti, F., & Terrazan, A. C. (2014). Association of late-onset neonatal sepsis with late neurodevelopment in the first two years of life of preterm infants with very low birth weight. *Jornal de Pediatria*, 90(1), 50–57. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2013.10.002>.
- Kalinderi, K., Delkos, D., Kalinderis, M., Athanasiadis, A., & Kalogiannidis, I. (2018). Urinary tract infection during pregnancy: current concepts on a common multifaceted problem. *Journal of Obstetrics and Gynaecology: The Journal of the Institute of Obstetrics and Gynaecology*, 38(4), 448–453. <https://doi.org/10.1080/01443615.2017.1370579>.
- Kesmodel, U. S. (2018). Cross-sectional studies - what are they good for? *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 97(4), 388–393. <https://doi.org/10.1111/aogs.13331>.
- Ma L., Meng L.-D., Zheng C.-H., Zhao F.-Q., & Cao A.-H. (2014). High-risk factors for quality of general movements in infants. *Zhongguo dang dai er ke za zhi [Chinese journal of contemporary pediatrics]*, 16(9), 887–891. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25229953/>.
- Ma, L., Yang, B., Meng, L., Wang, B., Zheng, C., & Cao, A. (2015). Effect of early intervention on premature infants' general movements. *Brain & Development*, 37(4), 387–393. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2014.07.002>.
- McDermott, S., Callaghan, W., Szejbka, L., Mann, H., & Daguise, V. (2000). Urinary tract infections during pregnancy and mental retardation and developmental delay. *Obstetrics and Gynecology*, 96(1), 113–119. [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(00\)00823-1](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(00)00823-1).
- Milman, N. (2006). Iron prophylaxis in pregnancy—general or individual and in which dose? *Annals of Hematology*, 85(12), 821–828. <https://doi.org/10.1007/s00277-006-0145-x>.
- Mitra, S., & Rennie, J. (2017). Neonatal jaundice: aetiology, diagnosis and treatment. *British Journal of Hospital Medicine*, 78(12), 699–704. <https://doi.org/10.12968/hmed.2017.78.12.699>.
- Morgan, C., Crowle, C., Goyen, T.-A., Hardman, C., Jackman, M., Novak, I., & Badawi, N. (2016). Sensitivity and specificity of General Movements Assessment for diagnostic accuracy of detecting cerebral palsy early in an Australian context: GMA and CP in Australia. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 52(1), 54–59. <https://doi.org/10.1111/jpc.12995>.
- Örtqvist, M., Einspieler, C., Marschik, P. B., & Ådén, U. (2021). Movements and posture in infants born extremely preterm in comparison to term-born controls. *Early Human Development*, 154(105304), 105304. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105304>.
- Ostrow, J. D., Pascolo, L., Shapiro, S. M., & Tiribelli, C. (2003). New concepts in bilirubin encephalopathy: Bilirubin encephalopathy. *European Journal of Clinical Investigation*, 33(11), 988–997. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2362.2003.01261.x>.
- Prechtel, H. F. R., Ferrari, F., & Cioni, G. (1993). Predictive value of general movements in asphyxiated fullterm infants. *Early Human Development*, 35(2), 91–120. [https://doi.org/10.1016/0378-3782\(93\)90096-d](https://doi.org/10.1016/0378-3782(93)90096-d).

Resegue, R., Puccini, R. F., & Silva, E. M. K. (2008). Risk factors associated with developmental abnormalities among high-risk children attended at a multidisciplinary clinic. *Sao Paulo Medical Journal*, 126(1), 4–10. <https://doi.org/10.1590/s1516-31802008000100002>.

Ribeiro, A. M., Guimarães, M. J., Lima, M. C., Sarinho, S. W., & Coutinho, S. B. (2009). Fatores de risco para mortalidade neonatal em crianças com baixo peso ao nascer. *Revista de saúde pública*, 43(2), 246–255. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102009005000004>.

Rodrigues, L. P., & Jorge, S. R. P. F. (2010). Deficiência de ferro na gestação, parto e puerpério. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 32, 53–56. <https://doi.org/10.1590/s1516-84842010005000057>.

Rugolo, L. M. S. S. (2005). Crescimento e desenvolvimento a longo prazo do prematuro extremo. *Jornal de Pediatria*, 81(1). <https://doi.org/10.1590/s0021-75572005000200013>.

Seri, I., & Evans, J. (2008). Limits of viability: definition of the gray zone. *Journal of Perinatology: Official Journal of the California Perinatal Association*, 28(S1), S4–S8. <https://doi.org/10.1038/jp.2008.42>.

Zomignani, A. P., Zambelli, H. J. L., & Antonio, M. Â. R. G. M. (2009). Desenvolvimento cerebral em recém-nascidos prematuros. *Revista paulista de pediatria: órgão oficial da Sociedade de Pediatria de São Paulo*, 27(2), 198–203. <https://doi.org/10.1590/s0103-05822009000200013>.