

Movimentos gerais em recém-nascidos com displasia broncopulmonar: um estudo de caso controle



Artigo Original

General movements in newborn Infants with bronchopulmonary dysplasia: a case-control study

Andréa Januario da Silva^{1,2}

Laís Fonseca Côrte Real²

Camila Bisconsin Castro Costa²

Ana Carolina Trevisani Souza²

Bianca Rodrigues de Oliveira²

Anna Marcella Neves Dias²

Nathália Barbosa do E. Santo Mendes²

Sônia Torres Horta de Araújo²

¹Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, Hospital Regional João Penido, Juiz de Fora, Minas Gerais. Brasil.

²Faculdade de Medicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, Minas Gerais. Brasil.

✉ Andréa Silva

Endereço: Av Rio Branco, 2872/509, Centro, Juiz de Fora, MG.
CEP: 36016-311

✉ andreaianu@yahoo.com.br

RESUMO

Introdução: A displasia broncopulmonar (DBP) é fator de risco precoce para alterações no desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM) e sua gravidade predispõe a déficits funcionais, comportamentais, sensoriais e nutricionais no desenvolvimento pômbero-estatural no recém-nascido (RN) acometido. O General Movements Assessment (GMA) é uma avaliação para identificar precocemente os movimentos gerais anormais de RNs, com alta sensibilidade e especificidade para alterações no neurodesenvolvimento. Sendo assim, a identificação precoce dessas alterações permite intervenções antecipadas, melhorando o prognóstico e a qualidade de vida de neonatos em cuidados intensivos. Além disso, possibilita o planejamento de ações nos três níveis de atenção à saúde, promovendo prevenção, proteção e recuperação dessas condições. **Objetivo:** Analisar a qualidade da movimentação espontânea de recém-nascidos (RN) com displasia broncopulmonar (DBP), em comparação aos RNs sem esse diagnóstico. **Material e Métodos:** Foi realizado um estudo caso-controle, observacional, com usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo casos os RNs com DBP, internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN). Foram incluídos RNs prematuros avaliados pelo GMA e excluídos os RNs que apresentaram patologias osteoarticulares ou malformações congênitas do Sistema Nervoso Central (SNC) e aqueles que estavam em uso de drogas vasoativas e depressores do SNC no momento da avaliação. Os dados foram analisados por estatística descritiva e para verificar a associação entre os movimentos gerais e a DBP foram utilizados o teste Qui-Quadrado ou teste exato de Fisher e regressão logística binária ($\alpha = 0,05$). **Resultados:** Dos 225 prematuros, 76 (33,8%) compuseram o grupo caso e 149 (66,2%) o grupo controle. A DBP e idade gestacional (IG) menor ou igual a 32 semanas aumentaram em 9,12 e 8,80 vezes, respectivamente, a chance de alterações na movimentação espontânea. **Conclusão:** A DBP esteve associada a maior chance de alterações dos movimentos gerais nos períodos "preterm" e "wringing movements", sem permitir estabelecer uma relação causal.

Palavras-chave: Recém-nascido; Atividade Motora; Displasia Broncopulmonar; Unidade de Terapia Intensiva Neonatal.

ABSTRACT

Introduction: Bronchopulmonary dysplasia (BPD) is an early risk factor for changes in neuropsychomotor development (NPMD), and its severity predisposes to functional, behavioral, sensory, and nutritional deficits in weight and height development in affected newborns. The General Movements Assessment (GMA) is an assessment tool for early identification of abnormal general movements in newborns, with high sensitivity and specificity for neurodevelopmental alterations. Thus, early identification of these changes allows for early interventions, improving the prognosis and quality of life of neonates in intensive care. Additionally, it enables the planning of actions at the three levels of health care, promoting prevention, protection, and recovery from these conditions. **Objective:** To analyze the quality of spontaneous movement of newborns (NBs) with bronchopulmonary dysplasia (BPD) compared to newborns without this diagnosis. **Material and Methods:** An observational case-control study was conducted with users of the Unified Health System, with cases being newborns with BPD admitted to the Neonatal Intensive Care Unit. Premature newborns assessed by the GMA were included, and newborns who presented osteoarticular pathologies, congenital malformations of the Central Nervous System (CNS), use of vasoactive drugs and CNS depressants at the time of assessment were excluded. Data were analyzed by descriptive statistics, and to verify the association between general movements and BPD, the Chi-Square test or Fisher's exact test and binary logistic regression ($\alpha = 0.05$) were used. **Results:** Of the 225 premature infants, 76 (33.8%) comprised the case group and 149 (66.2%) the control group. BPD and gestational age less than or equal to 32 weeks increased the chance of changes in spontaneous movement by 9.12 and 8.80 times, respectively. **Conclusion:** DBP was associated with a Higher chance of alterations in general movements during "preterm" and "wringing movements" periods, without a allowing a causal relationship to be established.

Keywords: Infant, Newborn; Motor Activity; Bronchopulmonary Dysplasia; Neonatal Intensive Care Unit.

Submetido: 09/05/2026

Aceito: 21/07/2026



INTRODUÇÃO

As condições de saúde desfavoráveis e intercorrências ocorridas nos períodos pré, peri e neonatal são fatores de risco para a prematuridade, baixo peso, displasia broncopulmonar (DBP) e internação em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN). Os recém-nascidos (RNs) com estas condições de saúde podem apresentar maior frequência de alterações neuromotoras, podendo chegar a 66,7% nos menores de 34 semanas de idade gestacional (IG) e 70% nos menores de 1001g.¹

A DBP é uma doença multifatorial, em que a prematuridade é o principal fator de risco seguida da exposição prolongada à ventilação mecânica (VM), a oxigenioterapia, o baixo peso ao nascimento e outros eventos pré e pós-natais, como inflamação e infecções.² A DBP pode ser definida como a necessidade de oxigenioterapia por, pelo menos, 28 dias de vida e persistência da necessidade de suporte respiratório às 36 semanas de IG em RNs menores de 33 semanas de IG.^{3,4,5} É uma patologia crônica com elevada taxa de morbidade e mortalidade.⁶ Além disso, é um fator de risco precoce para alterações no desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM) e sua gravidade predispõe a déficits funcionais, comportamentais, sensoriais e nutricionais no desenvolvimento pômbero-estatural no RN acometido.⁷

RNs com DBP frequentemente apresentam comprometimento do desenvolvimento cerebral, afetando áreas responsáveis pela cognição e coordenação motora, devido a hipoxemia e inflamação pulmonar, que libera mediadores inflamatórios na circulação. Prematuros com DBP estão mais sujeitos a lesões cerebrais típicas da prematuridade, que estão associadas a paralisia cerebral e atraso no desenvolvimento motor e cognitivo. A longa permanência em UTIN, sedação, e estímulos sensoriais limitados também impactam negativamente o desenvolvimento neurológico.⁸

Poucos são os instrumentos que podem ser utilizados para avaliar o DNPM na UTIN. Um deles é o *General Movements Assessment* (GMA) que é uma avaliação dos Movimentos Gerais. O GMA é uma ferramenta de avaliação observacional utilizada para identificar precocemente os movimentos gerais normais ou anormais de RNs de 27 semanas de IG ao nascimento até a 20ª semana de IG pós-termo, com alta sensibilidade e especificidade para alterações no neurodesenvolvimento.^{9,10}

A identificação de alterações no neurodesenvolvimento permite a possibilidade de implementação de intervenções precoces o que contribui para a melhoria do prognóstico e qualidade de vida dos neonatos que necessitam de cuidados intensivos. Além de propiciar o planejamento de metas, nos três níveis de atenção à saúde, permite a adoção de medidas de prevenção, proteção e recuperação dessas condições e de seus agravos. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar a qualidade da movimentação espontânea de

RNs internados em UTIN com de DBP através do GMA, em relação à movimentação de RNs que não apresentaram o diagnóstico de DBP.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo de caso-controle, observacional, com usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), atendidos no Hospital Regional João Penido, Juiz de Fora, MG, no período de setembro de 2017 a dezembro de 2024, selecionados de acordo com a IG ao nascimento menor ou igual a 32 semanas.

Os RNs que participaram do projeto "Análise do desenvolvimento neuromotor por meio do GMA em RNs" compuseram o grupo "caso" quando apresentaram diagnóstico de DBP, definida pela necessidade de oxigenioterapia por pelo menos 28 dias de vida e persistência da necessidade de suporte respiratório às 36 semanas de IG, conforme os critérios do *National Institute of Child Health and Human Development* (NICHD).³ E os RNs sem DBP, que nasceram logo depois de cada caso, constituíram o grupo controle adotando-se a razão de dois controles para cada caso.

Esse trabalho está em conformidade com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em seres Humanos da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), sob parecer CAAE nº 78655617.7.0000.5119. Os responsáveis legais dos RNs receberam esclarecimentos sobre a pesquisa e, após concordarem com a participação, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram incluídos os RNs prematuros avaliados pelo GMA na UTIN e excluídos os RNs que apresentaram patologias osteoarticulares, malformações congênitas do SNC, uso de drogas vasoativas e depressores do SNC no momento da avaliação. Os RNs foram avaliados nos períodos "preterm" e "writhing movements" e a classificação foi agrupada em normal e anormal ("poor repertoire" - PR, "Cramped-synchronized" -CS, "Caotic" - C e "Hypokinetic" - H).

O GMA é um método de avaliação neurológica baseado na análise de vídeos dos movimentos espontâneos de bebês, com duração de 2 a 5 minutos. Foram realizados vídeos no décimo quarto dia de vida do RN, no vigésimo primeiro dia de vida e próximo à alta da UTIN, com o RN em decúbito dorsal, apenas de fralda, sem manipulação ou estímulos externos. Os vídeos foram avaliados independentemente por dois observadores certificados, que classificaram os movimentos em normais ou anormais, de acordo com os critérios do Método Prechtl. Os padrões normais envolvem movimentos globais do corpo, com sequência variável, fluidez, e alterações graduais de intensidade e direção, movimentos complexos de extensão e flexão dos membros com pequenas rotações sobrepostas. Os movimentos anormais foram classificados como Pobre Repertório (PR): movimentos monótonos e

de baixa complexidade. Cramped-Synchronised (CS): movimentos rígidos, simultâneos e sem fluidez e Caóticos (CA): movimentos amplos, abruptos e desorganizados, sem a elegância observada nos padrões normais.⁹

Foram coletados os seguintes dados: resultado do GMA, dias de UTIN, APGAR, tipo de parto, peso ao nascimento, idade gestacional, sexo, displasia broncopulmonar, sepse, hipoglicemia, doença de membrana hialina, ventilação mecânica, pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP), oxigenioterapia inalatória, surfactante, hemorragia peri intraventricular.

Os dados foram armazenados no banco de dados do software *Statistical Package for Social Science* (SPSS®) versão 29.0 para IOS. Para descrever o perfil da amostra segundo as variáveis em estudo, foram feitas tabelas de frequência das variáveis categóricas (valores de frequência absoluta (n) e percentual (%)) e estatísticas descritivas das variáveis contínuas (valores de média e desvio padrão).

Para verificar a possível associação entre as classificações do GMA e a DBP foram utilizados o teste Qui-Quadrado ou teste exato de Fisher. Nestas análises foram considerados o nível de significância $\alpha = 0,05$. As variáveis foram incluídas simultaneamente no modelo de regressão logística binomial, desde que a frequência nos subgrupos fosse $\geq$ a 5.

RESULTADOS

No período do estudo, 225 RNs prematuros internados em UTIN satisfizeram os critérios de inclusão. Compuseram o grupo caso 76 desses RNs (33,8%) e 149 (66,2%), o grupo controle. A maioria dos RNs nasceram por parto cesáreo (58,2%) e com peso ao nascimento menor do que 1500g (75,1%).

A Tabela 1 apresentou as Características dos grupos Caso (com DBP) e Controle (sem DBP). Os resultados das médias no grupo caso foram: peso ao nascimento

1114g, idade gestacional 29 semanas, temperatura axilar na admissão 35,8°C, temperatura axilar na primeira hora de admissão 35,7°C e internação em UTI de 71 dias. Já no grupo controle foram: peso ao nascimento 1368g, idade gestacional 30 semanas, temperatura axilar na admissão 36,2°C, temperatura axilar na primeira hora de admissão 36,1°C e internação em UTI de 38 dias.

A distribuição dos movimentos gerais alterados foi mostrada na Tabela 2. Na análise bivariada, 96,1% dos RNs com DBP apresentaram GMA alterado em relação ao grupo controle que apresentou 72,5% ($p < 0,001$).

A Tabela 3 apresentou os fatores associados à alteração dos movimentos gerais na análise bivariada. De acordo com a tabela, 96,1% de RNs com DBP e 83,3% com IG menor ou igual a 32 semanas apresentaram movimentos gerais alterados. Os RNs do sexo masculino e os que apresentaram doença de membrana hialina, sepse, icterícia e ventilação mecânica invasiva foram os mais susceptíveis a estas alterações.

Os resultados das análises de regressão Logística Binária foram mostrados na Tabela 4. De acordo com a razão de chance, o RN com DBP, teve chance de apresentar movimentos gerais (GM) alterados de 9,12 vezes maior do que os demais. Enquanto, ter nascido com menor ou igual a 32 semanas de idade gestacional, aumentou em 8,80 vezes a chance de ter GM alterado.

Apenas a variável IG menor ou igual a 32 semanas permaneceu significativa, com aumento da chance do GMA de alteração de 4,62 vezes quando a variável DBP foi excluída do modelo na análise por ter apresentado frequência menor do que cinco no subgrupo em que o GMA era normal e o RN teve displasia broncopulmonar.

Na análise de regressão Logística Binária, as variáveis sexo masculino, sepse, icterícia, ventilação mecânica invasiva e CPAP não apresentaram significância estatística.

Tabela 1: Características dos grupos Caso (com DBP) e Controle (sem DBP)

Variável	Caso			Controle			p-valor*
	n	Média	DP +-	n	Média	DP +-	
Peso ao Nascimento (g)	75	1113,6	382,8	149	1367,9	472,3	<0,001
Idade Gestacional (sem)	76	29	2	149	30	2	<0,002
Apgar 1ºmin	70	6	2	146	6	1	0,073
Apgar 5ºmin	67	8	1	146	8	1	0,076
Temperatura axilar admissao (°C)	72	35,8	1,1	148	36,2	0,8	0,008
Temperatura axilar na 1ª hora da admissão (°C)	70	35,7	1,2	140	36,1	0,9	0,026
Internação em UTIN (dias)	62	71	40	84	38	19	<0,001

Legenda: DP- desvio padrão; *Teste T, n- frequência absoluta; %- frequência relativa; UTIN- Unidade de Terapia Intensiva Neonatal; sem- semanas.

Tabela 2: Distribuição dos movimentos gerais dos grupos Caso (com DBP) e Controle (sem DBP).

Variável	Caso		Controle		p-valor
	n	%	n	%	
GMA alterado	73	96,1	108	72,5	<0,001
Poor Repertoire	51	67,1	85	57	0,144
Cramped Synchronised	22	28,9	29	19,5	0,108
Caotic	0	0	0	0	
Hypokinetic	8	10,5	7	4,7	0,097

Legenda: DPB – Displasia broncopulmonar; GMA- General Movements Assessment. n- frequência absoluta; %- porcentagem da frequência relativa.

Tabela 3: Movimentos gerais alterados nos recém-nascidos RNs comparados com os sem alterações.

Variável	Normal		Alterado		p-valor
	n	%	n	%	
Displasia broncopulmonar	3	6,8	73	96,1	<0,001*
IG menor ou igual a 32 semanas	35	16,7	175	83,3	<0,001
Asfixia (APGAR≤7)	8	13,8	51	86,4	0,176
Cesárea	25	20,2	99	79,8	0,41
Sexo masculino	16	14,3	96	85,7	0,047
Hipoglicemia	13	24,1	41	75,9	0,337
Doença de membrana hialina	16	36,4	124	68,9	<0,001
Surfactante	14	10,5	119	89,5	<0,001
DRP	11	25	33	75	0,31
HPIV	1	2,3	14	93,3	0,168*
SEPSE	10	11,9	74	88,1	0,026
Sífilis	2	10	18	90	0,204*
Icterícia	22	14,1	134	85,9	0,002
Ventilação mecânica invasiva	15	12,2	108	87,8	0,002
CPAP	23	15,9	122	84,1	0,06
Oxigenioterapia inalatória	4	10	36	90	0,066*
Apneia	0	0	4	100	0,416*
COVID	0	0	6	100	0,267*

Legenda: IG – Idade gestacional; DRP – Desconforto respiratório precoce; HPIV – Hemorragia Peri-Intraventricular, CPAP – Pressão positiva contínua em vias aéreas, n- frequência absoluta, %- porcentagem por frequência relativa; *teste exato de Fisher.

Tabela 4: Fatores associados movimentos gerais alterados – regressão logística binária.

Variáveis	RC	p-valor	IC da RC		Resumo do modelo		
			Li	Ls	Verossimilhança log -2	de R	quadrado Nagelkerke
IG menor ou igual a 32 semanas	8,80	0,002	2,2	36,5	175828 ^a		0,296
Masculino	1,76	0,166	0,8	3,9			
Doença de membrana hialina	2,16	0,080	0,9	5,1			
Sepse	1,44	0,404	0,6	3,4			
Icterícia	1,87	0,167	0,8	4,6			
Ventilação mecânica invasiva	0,61	0,326	0,2	1,6			
Ventilação com pressão positiva contínua em vias aéreas	0,96	0,922	0,4	2,4			
Displasia broncopulmonar	9,12	0,003	2,1	39,2			

Legenda: RC – Razão de Chance; IC – intervalo de confiança da RC; Li Limite inferior; Ls – Limite superior; IG –idade gestacional.

DISCUSSÃO

A saúde dos RNs é um dos principais determinantes da qualidade dos cuidados de saúde em uma população. Neste estudo foi avaliada a qualidade da movimentação espontânea de RNs internados em UTIN, com diagnóstico de DBP em relação à movimentação de RNs sem esse diagnóstico. Foram identificados outros fatores de risco associados à alteração de GMA, que têm sido reconhecidos como preditores confiáveis de distúrbios no desenvolvimento em RNs.¹¹

Apesar de elevada prevalência de alterações dos movimentos gerais em ambos os grupos, a DBP e IG menor ou igual a 32 semanas foram os fatores mais fortemente associados à presença dessas alterações. Entre eles, a DBP apresentou a maior razão de chances (Odds ratio igual a 9,12). Esse achado foi reforçado pelos resultados, pois apenas três RNs com DBP tiveram classificação da GMA normal.

Esses resultados sugerem que os RNs com DBP apresentaram maior vulnerabilidade para alterações dos movimentos gerais nos períodos de *"preterm e writing movements"*. A DBP tem sido considerada uma causa importante para alterações no desenvolvimento neuromotor podendo ter repercussões futuras.^{12,13, 14,15} Embora, neste estudo, a DBP tenha apresentado a associação mais forte com esse desfecho, os achados devem ser interpretados com cautela, pois refletem uma associação entre as variáveis estudadas, sem permitir estabelecer relação causal ou inferir comprometimento do sistema nervoso central.

Nascimento et al.¹⁶ relataram que a prematuridade foi o fator de risco mais importante nas associações à morbimortalidade neonatal, podendo acarretar ao RN problemas imediatos ou tardios, relacionados à hipóxia, síndrome da membrana hialina, dentre outros agravos e mortes neonatais em todo o mundo.

Além disso, estudos demonstraram que bebês diagnosticados com DBP apresentaram maior prevalência de GMs anormais quando comparados a prematuros sem a condição. Zang et al.¹⁷ observaram que a qualidade dos GMs em bebês com DBP frequentemente apresenta características semelhantes àquelas vistas em crianças que posteriormente são diagnosticadas com distúrbios motores. Esses padrões alterados incluem movimentos monótonos, lentos e com menor variabilidade, especialmente no período de *"writhing movements"*.

Os recém-nascidos com DBP apresentaram menor temperatura axilar na admissão e na primeira hora de internação. A hipotermia neonatal tem sido associada ao aumento da morbimortalidade e a desfechos clínicos desfavoráveis, podendo refletir maior vulnerabilidade clínica dessa população. Entretanto, no presente estudo, não é possível inferir que esse achado tenha influenciado diretamente as alterações dos movimentos gerais.¹⁸

Domagalska-szopa et al.¹³ encontraram vários fatores de risco para alterações dos movimentos gerais no período dos *"fidgety movements"* o que corroborou com a maioria dos fatores de risco, encontrados neste estudo no período dos *"preterm"* e *"writhing movements"*, como parto cesárea, sexo masculino, doença de membrana hialina, sepse, icterícia, necessidade de utilização de ventilação mecânica invasiva, pressão positiva contínua em vias aéreas. A administração de surfactante se mostrou associada e com tendência a associação a oxigenioterapia inalatória por cateter nasal ou cateter nasal de alto fluxo ou capacete de acrílico, sendo que esse está em desuso pela flutuação dos níveis de fração de oxigênio ofertada. Não se pode esquecer destes fatores, pois muitos deles podem ser alvo de intervenções que minimizem os danos.

Apesar da icterícia ser um fator associado às alterações nos movimentos gerais, neste estudo na regressão logística não houve significância. Níveis elevados de bilirrubina com movimentos gerais alterados estão consistentes com estudos anteriores. Lunsing et al.¹⁹ demonstraram que recém-nascidos com níveis elevados de bilirrubina apresentaram uma maior incidência de GMs anormais, mesmo na ausência de sinais clínicos evidentes de Kernicterus. Tais achados sugerem que mesmo níveis subclínicos de dano cerebral podem ser detectados por meio da observação dos movimentos espontâneos nos primeiros meses de vida.

A maioria dos neonatos apresentaram alterações dos movimentos gerais nesta amostra sendo que a mais prevalente foi *"poor repertoire"*, seguida por *"cramped synchronised"* em ambos os grupos. Almeida et al.²⁰ verificaram que prematuros com idade gestacional ao nascimento menor do que 35 semanas apresentaram alta prevalência de classificações *"poor repertoire"* próximo ao momento da alta da UTIN e estas alterações, no período dos *"fidgety movements"*, permaneceram alterados na maioria dos casos. Entretanto, as avaliações classificadas com *"normal"* na alta da UTIN identificaram os RNs que não apresentaram alterações dos movimentos entre o terceiro e quinto mês pós termo. A GMA é uma ferramenta de baixo custo e fácil utilização em UTINs e ambulatorios de seguimento, além de não ser invasiva. Por esses motivos e por suas características psicométricas, tem sido um dos instrumentos mais recomendados para a detecção precoce de alterações no neurodesenvolvimento.^{21,22, 23,24}

A identificação de RNs com alterações nos movimentos gerais, no período neonatal, permite que eles sejam encaminhados para o acompanhamento adequado por equipe multiprofissional, contribuindo para a prevenção de distúrbios deletérios ao desenvolvimento neuromotor e cognitivo.^{20,24} Além disso, permite que as orientações às famílias favoreçam o desenvolvimento neurossensorial e psicomotor com menos desvios.

A identificação precoce desses distúrbios

também permite a intervenção durante o período mais intenso da neuroplasticidade e, por isso, favorece maior capacidade adaptativa do sistema nervoso central (SNC).^{9, 25, 26}

RNs com DBP apresentaram mais chance de ter movimentos gerais alterados e isso pode ter relação com aumento de comprometimento do desenvolvimento cerebral, afetando áreas responsáveis pela cognição e coordenação motora. O acesso aos métodos diagnósticos e terapêuticos, o acompanhamento adequado e a realização de intervenções oportunas podem evitar complicações à saúde da materno-fetal.^{8, 13, 24, 26}

É fundamental considerar estratégias voltadas à prevenção de eventos adversos, com ênfase no atendimento qualificado durante o pré-natal, aos cuidados adequados ao neonato para reduzir a prevalência de DBP uma vez que esta morbidade pode trazer alterações importantes ao neurodesenvolvimento transitórias ou permanentes.

Entre as limitações deste estudo, destaca-se a realização em um único centro, a amostra heterogênea e o número relativamente reduzido de participantes, o que restringiu a análise mais abrangente das variáveis investigadas. Novos estudos são necessários para ampliar o conhecimento sobre as interações entre os diversos fatores analisados.

CONCLUSÃO

A DBP foi o fator que mais aumentou a chance de alterações dos movimentos gerais em neonatos neste estudo. Esses achados sugerem que a DBP possa estar associada a maior vulnerabilidade no desenvolvimento neurológico precoce, evidenciada por alterações nos períodos de *"preterm"* e *"writhing movements"*, sem permitir estabelecer uma relação causal. Assim, reforça-se a importância do acompanhamento longitudinal desses recém-nascidos para a detecção precoce de alterações e a realização de intervenções oportunas, especialmente nos três primeiros anos de vida. Da mesma forma, medidas voltadas à prevenção da DBP podem contribuir para a redução de desfechos desfavoráveis relacionados ao neurodesenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Hospital Regional João Penido e, também à Faculdade de Medicina da UNIPAC Juiz de Fora pelo suporte acadêmico, pela colaboração e disponibilidade durante a realização deste estudo. Reconhecemos, ainda, todos os profissionais que contribuíram direta ou indiretamente para a coleta de dados e acompanhamento dos participantes.

REFERÊNCIAS

1. Silva AJ, Neves LAT, Frônio JS, Ribeiro LC. Factors related to motor developmental delay of newborns. *J Hum Growth Dev*. 2014; 24(3):320-7. DOI: 10.7322/jhgd.88970.
2. Monte L, Filho LV, Miyoshi MH, Rozov T. Displasia broncopulmonar. *J Pediatr*. 2005; 81(2):99-110. DOI: 10.1590/S0021-75572005000300004.
3. Higgins R, Jobe A, Koso-thomas M, Bancalari E, Viscardi R, Hartert T, Steinhorn et al. Bronchopulmonary dysplasia: executive summary of workshop. *Jornal ou pediatrics*. 2018. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.01.043.
4. Piscoya MDBV, Annes ALM, Silva GAA, Silva RM. Displasia broncopulmonar-Definição, fisiopatologia e tratamento: Revisão de literatura. *Revista Inova Saúde [Internet]*. 2017 [citado em 2026 mai. 04]; 6(1):93-106. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/Inovasaude/article/view/2746/3312>.
5. Linhares BQHS. A displasia broncopulmonar na unidade de terapia intensiva neonatal, uma revisão bibliográfica. *Rev Ibero-Am Humanid Cienc Educ*. 2023; 9(5):321-6. DOI:10.51891/rease.v9i5.9700.
6. Carvalho CG, Silveira RC, Procianny RS. Lesão pulmonar induzida por ventilador em prematuros. *Rev Bras Ter Intensiva* 2013; 25(4):319-26. DOI: 10.5935/0103-507X.20130054.
7. Almeida AK. Avaliação do desenvolvimento neuromotor de prematuros de muito baixo peso nos primeiros meses de vida. *Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014; 110 p.*
8. Nguyen k, Fitzgerald DA, Webb A, Bajuk B, Popat H. Neurodevelopmental outcomes of extremely preterm infants with bronchopulmonary dysplasia (BPD)- A retrospective cohort study. *Paediatr Respir Rev*. 2024; 50:23-30. DOI: 10.1016/j.prrv.2024.02.004.
9. Silva AJ, Souza FA, Feitosa MB, Frônio JS. Diagnóstico precoce de disfunção neuromotora por meio do método Prechtl de avaliação qualitativa dos general movements. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Neurofuncional; Faria CDCM, Leite HR, organizadores. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Neurofuncional: Ciclo 7. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2019. p. 10-62. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 1).
10. Hadders-Algra M, Tacke U, Pietz J, Rupp A, Philipps H. Predictive value of the General Movements Assessment and Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment in infants at high risk of neurodevelopmental disorders. *Dev Med Child*

Neurol. 2024 ;66(10):1361-68. DOI: 10.1111/dmcn.15901.

11. Aubert AM, Costa R, Johnson S, Adén U, Cuttini M, Esseboom CK, et al. Risk factors for cerebral palsy and movement difficulties in 5-year-old children born extremely preterm. *Pediatr Res.* 2024; 66(10):1361-68. DOI: 10.1038/s41390-022-02437-6.

12. Romijn M, Dhiman P, Finken MJJ, van Kaam AH, Katz T, Rottevel J, et al. Prediction models for bronchopulmonary dysplasia in preterm infants: a Systematic Review and Metanalysis. *The Journal of Pediatrics.* 2023; 258:113370. DOI: 10.1016/j.jpeds.2023.01.024.

13. Domagalska-Szopa M, Szopa A, Serrano-Gomez ME, Hagner-Derengowska M, Behrendt, J. Identification of risk factors in pre-term infants with abnormal general movements. *Front Neurol.* 2022; 13:850877. DOI:10.3389/fneur.2022.850877.

14. Dutra LP, Rodrigues TD, Santos JS, Santana JL, Leite LS, Filgueiras ITC, et al. Habilidade motora grossa em lactentes prematuros segundo a Alberta Infant Scale. *Rev Saúde Desenvolv;* 2021.

15. Henke L, Kashani R, Yang D, Zhao T, Green O, Oslen L, et al. Simulated online adaptive magnetic resonance-guided stereotactic body radiation therapy for the treatment of oligometastatic disease of the abdomen and central thorax: characterization of potential advantages. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2016; 96(5):1078-86. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2016.08.036.

16. Nascimento RM, Leite AJM, Almeida NMGS, Almeida PC, Silva CF. Determinantes da mortalidade neonatal: estudo caso-controle em Fortaleza, Ceará, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2012; 28(3):559-72. DOI: 10.1590/S0102-311X2012000300016.

17. Zang FF, Yang H, Han Q, Cao JY, Tomantschger I, Kriebler M, et al. Very low birth weight infants in China: the predictive value of the motor repertoire at 3 to 5months for the motor performance at 12months. *Early Hum Dev.* 2016; 100:27-32. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2016.03.010.

18. Hogeveen M, Hooft L, Onland W. Hypothermia and adverse outcomes in very preterm infants. *Pediatrics.* 2025; 155(5):e2024069668. DOI: 10.1542/peds.2024-069668.

19. LunsingRJ, PardoewFH, Hadders-AlgraM. Neurodevelopment after moderate hyperbilirubinemia at term. *Pediatr Res.* 2013; 73(5):655-60. DOI:10.1038/pr.2013.28.

20. Almeida AKF, Carvalho EM, Sá FE, Frota LMCP. Avaliação comportamental de recém-nascidos prematuros com displasia broncopulmonar. *Rev Fisioter S Func.* 2014; 3(2):13-23. DOI: 10.36517/rfsf.v3i2.20589.

21. Tomantschger I, Herrero D, Einspieler C, Hamamura C, Voos MC, Marschik PB. The general movement assessment in non-European low- and middle-income countries. *Rev. Saúde Pública.*

2018; 52:6. DOI: 10.11606/S1518-8787.2018052000332.

22. Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd RN, Brunstrom-Hernandez J, et al. Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA Pediatr;* 2017; 171(9):897-907. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.1689.

23. Furtado AD, Pinto MVR, Rangel CC, Cruz LCH, Lopes JM, Carvalho M, et al. Confiabilidade da análise qualitativa da ressonância magnética do encéfalo em prematuros extremos. *Radiol Bras.* 2010; 43(6):375-8. DOI: 10.1590/S0100-39842010000600008.

24. Spittle AJ, Lee KJ, Spencer-Smith M, Lorefice LE, Anderson PJ, Doyle LW. Accuracy of Two Motor Assessments during the First Year of Life in Preterm Infants for Predicting Motor Outcome at Preschool Age. *PLoS One.* 2015; 10(5):e0125854. DOI: 10.1371/journal.pone.0125854.

25. Ruas JVD, Silva LC, Martins TM, Barboza ACF, Ribeiro, LM, Costa, et al. A importância do pré natal na prevenção de complicações durante a gestação. *Braz J Implantol Health Sci.* 2024;6(1):1879-1887. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n1p1879-1887.

26. Souza FA, Nogueira CCL, Silva AJ, Chagas PSC, Frônio JS. Preterm and writhing movements: is it possible to predict fidgety movements in preterm infants? *J Perinatol.* 2021; 41(10):2442-48. DOI:10.1038/s41372-021-01064-z.