AVALIAÇÃO DIAFRAGMÁTICA POR MEIO DA ULTRASSONOGRAFIA EM LACTENTES APÓS BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA

Maria Eduarda Pereira Borges, Thaise Helena Cadorin, Juliana Cardoso, Gabriela Castilhos Ducati, Renata Maba Gonçalves Wamosy

INTRODUÇÃO

A bronquiolite viral aguda (BVA) é definida como uma infecção viral do trato respiratório inferior que acomete crianças menores de dois anos e constitui uma das principais causas de hospitalização nessa faixa etária (Helali et al., 2026). Caracteriza-se pela inflamação e obstrução das pequenas vias aéreas, decorrentes do edema da mucosa e do aumento da produção de secreções, resultando em manifestações como sibilância, retrações, aumento do trabalho respiratório e hiperinsuflação (Helali et al., 2026; Ralston et al., 2014).

Além da etiologia viral, fatores ambientais e clínicos podem influenciar a ocorrência e a gravidade das infecções respiratórias (Ruffles et al., 2024), podendo repercutir sobre a mecânica respiratória diante de eventos obstrutivos (Gallo et al., 2023). Nesse contexto, a avaliação da função diafragmática pode contribuir para a compreensão das repercussões da BVA sobre a mecânica respiratória (Buonsenso et al., 2018). A ultrassonografia cinesiológica destaca-se como um método não invasivo e dinâmica, permitindo avaliar parâmetros como excursão e espessura diafragmática (El-halaby et al., 2016) embora ainda seja pouco explorada em lactentes após BVA (Krishna et al., 2022). Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a excursão e a espessura diafragmática por meio da ultrassonografia cinesiológica e caracterizar os aspectos clínicos e ambientais de lactentes com histórico de BVA.

DESENVOLVIMENTO

Estudo observacional, transversal e descritivo, composto por lactentes de 1 a 24 meses, diagnosticados previamente com BVA, independente do tempo decorrido desde o diagnóstico. A coleta de dados ocorreu entre abril e agosto de 2026. Foram excluídos aqueles indivíduos com doenças neurológicas, cardíacas, prematuridade. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAAE: 93977125.8.0000.0118) e os lactentes foram incluídos após assinatura dos termos éticos.

Os responsáveis responderam uma ficha de avaliação, contemplando histórico de BVA, identificação de patógenos virais na infecção, internações, suporte ventilatório no momento da internação, exposição a tabagismo, antecedentes familiares de doenças respiratórias, medicamentos em uso, acompanhamento fisioterapêutico e frequência em creche. Também foram realizadas avaliação antropométrica, com o índice de massa corporal, classificado pelo programa Telessaúde Brasil (Brasil, 2011) e a aferição de frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e frequência respiratória, além de sinais e sintomas respiratórios.

A avaliação ultrassonográfica do hemidiafragma direito foi realizada com o equipamento Nanomaxx (Sonosite®). Os lactentes permaneceram em decúbito dorsal, com o tronco elevado a cerca de 45°, sobre uma cunha ou sobre o colo do responsável. A aquisição das imagens foi dada durante respiração espontânea e tranquila, evitando-se períodos de choro e tosse que pudessem gerar artefatos e comprometer as medidas (El-halaby et al., 2016; Buonsenso et al., 2018).

Para a excursão diafragmática, utilizou-se o transdutor convexo (2 a 5 MHz) posicionado perpendicularmente sobre a cúpula diafragmática, na região das últimas costelas, entre as linhas axilar anterior direita e médio-clavicular (Figura 1a). No modo bidimensional (modo B), realizou-se a identificação da janela ultrassonográfica e a visualização do diafragma como uma linha fina e

hiperecoica, Após sua identificação, o equipamento foi ajustado para o modo movimento (modo M), permitindo o registro da curva correspondente ao deslocamento diafragmático durante o ciclo respiratório. A excursão diafragmática foi determinada pela distância vertical entre as posições correspondentes ao final da expiração e ao final da inspiração (Figura 1c). Para a avaliação da espessura diafragmática, utilizou-se o transdutor linear (5 a 10 MHz), no modo B, posicionado verticalmente entre o sétimo e o décimo espaços intercostais, entre as linhas axilar anterior e média (Figura 1b). Nessa avaliação, o diafragma foi identificado como uma estrutura hipoecoica delimitada pelas membranas pleural e peritoneal, visualizadas como linhas hiperecoicas. A espessura diafragmática foi mensurada pela distância entre essas duas interfaces, durante a inspiração (Figura 1d). Todas as medidas foram dadas em centímetros. Foram coletadas duas medidas consecutivas, e para análise, considerou-se a média dos valores obtidos.

Os dados foram tabulados e organizados em planilhas do Microsoft Excel® e, posteriormente, inseridos no software IBM SPSS Statistics, versão 20.0, para realização da análise descritiva e de tabelas.

RESULTADOS

Participaram do estudo nove lactentes, sendo a maioria do sexo masculino (77,8%). com média de idade de 10,44±4,66 meses e IMC médio de 18,89±1,83 kg/m². A excursão e a espessura diafragmática apresentaram médias de 0,96 ± 0,22 cm e 0,13 ± 0,05 cm, respectivamente. Em comparação, El-Halaby et al. (2016) observaram valores de 0,64 ± 0,21 cm e 0,34 ± 0,09 cm, respectivamente, em crianças saudáveis na mesma faixa etária. Os valores individuais de caracterização da amostra, exposição ao tabagismo, dados vitais e valores de excursão e espessura diafragmática de cada indivíduo estão representados na Tabela 1.

Quanto ao histórico clínico, quadro lactentes (44,4%) apresentaram um episódio de BVA, dois (22,2%) apresentaram dois episódios e três (33,33%) apresentaram três ou mais episódios. Quadros de sibilância após a BVA foram relatados em sete lactentes (77,8%) e o vírus sincicial respiratório (VSR) foi o agente mais frequentemente identificado (44,44%). A maioria dos lactentes necessitou de internação hospitalar (88,9%) e sete (77,8%) usaram suporte ventilatório durante a internação, predominantemente cateter nasal e ou cânula nasal de alto fluxo.

Foram observados exposições ambientais e antecedentes clínicos, três lactentes apresentavam exposição direta à fumaça do cigarro (ID 3, 5 e 7), um exposição passiva (ID 1) e oito (88,9%) apresentavam familiares com doenças respiratórias, sendo asma e rinite as condições mais relatadas. Após o diagnóstico de BVA, sete lactentes (77,8%) iniciaram tratamento medicamentoso, principalmente corticosteroide inalatório e broncodilatadores. Ainda, sete (77,8%) permaneceram em acompanhamento fisioterapêutico devido a persistência dos sintomas. Em relação à frequência em creche, apenas dois (22,2%) frequentavam creche no momento da coleta.

Quanto aos sinais e sintomas respiratórios, três (33,3%) dos lactentes apresentaram tosse, dois (22,2%) apresentaram desconforto respiratório e um (11,1%) apresentou obstrução nasal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os lactentes com histórico de BVA avaliados apresentaram variações nos parâmetros de excursão e espessura diafragmática, com valores diferentes daqueles descritos como referência para a faixa etária. Além disso, a elevada frequência de sibilância, uso de medicamentos, sintomas respiratórios persistentes e necessidade de acompanhamento fisioterapêutico reforça a presença de manifestações clínicas após o episódio agudo.

Palavras-chave: Diafragma; Doença do sistema respiratório; Bronquiolite viral; Lactentes.

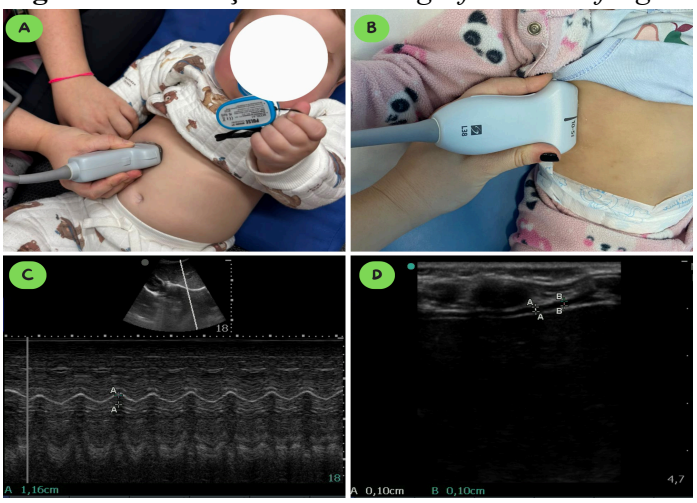
ANEXOS

Tabela 1 - *Idade, sexo, internação, características antropométricas, exposição ao tabagismo, dados vitais e valores de excursão e espessura diafragmática de cada indivíduo.*

ID	Idade (meses)	Sexo	IMC (kg/m²)	Classificação IMC	FC (bpm)	SpO2 (%)	FR (irpm)	Média Excursão (cm)	Média Espessura (cm)
01	9	M	17,65	Adequado	117	100	33	0,73	0,23
02	17	M	18,59	Sobrepeso	119	97	35	1,19	0,16
03	13	M	17,06	Adequado	114	100	41	0,77	0,11
04	1	F	17,53	Sobrepeso	136	98	42	1,19	0,11
05	10	M	19,70	Sobrepeso	104	98	35	0,77	0,17
06	11	M	19,39	Sobrepeso	127	99	30	1,31	0,12
07	11	M	17,30	Adequado	119	94	40	1,27	0,11
08	7	F	23,35	Obesidade	132	98	29	1,05	0,12
09	15	M	18,73	Sobrepeso	148	98	44	1,18	0,19

Legenda: bpm: batimentos por minuto; cm: centímetros; F: Feminino; FC: Frequência cardíaca; FR: Frequência respiratória; IMC: Índice de massa corporal; ID: Indivíduo; Kg/m²: Quilograma por metro quadrado; irpm: incursões respiratórias por minuto; M: Masculino; SpO2: saturação periférica de oxigênio; %: porcentagem.

Figura 1 - *Avaliação ultrassonográfica do diafragma*



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 2.546, de 27 de outubro de 2011. Redefine e amplia o Programa Telessaúde Brasil, que passa a ser denominado Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 out. 2011.

BUONSENSO, Danilo et al. Point of care diaphragm ultrasound in infants with bronchiolitis: a prospective study. **Pediatric Pulmonology**, v. 53, n. 6, p. 778-786, 2018.

EL-HALABY, Hanan et al. Sonographic evaluation of diaphragmatic excursion and thickness in healthy infants and children. **Journal of Ultrasound in Medicine**, v. 35, n. 1, p. 167-175, 2016.

GALLO, Elisa et al. Increased risk of emergency department presentations for bronchiolitis in infants exposed to air pollution. **Risk analysis**, v. 43, n. 6, p. 1137-1144, 2023.

HELALI, Hadi et al. Demographic and Clinical Determinants of Acute Bronchiolitis Outcomes in a Tertiary Pediatric Hospital in Dubai, United Arab Emirates. **Cureus**, v. 18, n. 7, 2026.

KRISHNA, Deepthi et al. Point-of-care thoracic ultrasound in children with bronchiolitis. **Indian Journal of Pediatrics**, v. 89, n. 11, p. 1079-1085, 2022.

LOVEYS, Kate et al. Investigations for Bronchiolitis in Infants: An Overview of Reviews and Systematic Review of Primary Studies. **Pediatric Pulmonology**, v. 61, n. 4, p. e71582, 2026.

RALSTON, S. L. et al. Clinical Practice Guideline: The Diagnosis, Management, and Prevention of Bronchiolitis. Pediatrics [Internet]. 2014; 134 (5): e1474–502 [em linha].

RUFFLES, Tom et al. Environmental risk factors for respiratory infection and wheeze in young children: A multicentre birth cohort study. **Pediatric pulmonology**, v. 59, n. 1, p. 19-30, 2024.