

AVALIAÇÃO DA MOBILIDADE DIAFRAGMÁTICA POR MEIO DA ULTRASSONOGRAFIA EM CRIANÇAS COM CONDIÇÕES RESPIRATÓRIAS: DADOS PRELIMINARES

Maria Eduarda Pereira Borges, Thaise Helena Cadorin, Renata Maba Gonçalves Wamosy

INTRODUÇÃO

A biomecânica respiratória apresenta diferenças importantes em pediatria quando comparadas aos indivíduos adultos, devido aos aspectos anatômicos e fisiológicos inerentes ao desenvolvimento humano (DI CICCIO et al., 2021). Nos primeiros anos de vida, a caixa torácica apresenta costelas mais horizontalizadas e maior complacência, enquanto o pulmão é menos complacente. Essa diferença gera uma desvantagem mecânica para o diafragma - o principal músculo da respiração - que se apresenta mais horizontalizado, com menor quantidade de fibras resistentes à fadiga e menor eficiência contrátil (FOUZAS et al., 2023; TRACHSEL et al., 2022). Em crianças que apresentam condições respiratórias agudas ou crônicas, com presença de obstrução das vias aéreas causada por muco, inflamação e/ou broncoespasmo, a musculatura diafragmática é sobrecarregada, aumentando o trabalho respiratório para atender às demandas ventilatórias, podendo resultar em fadiga precoce (BHAMMAR et al., 2022; DI CICCIO et al., 2021). Diante desse cenário, a ultrassonografia cinesiológica diafragmática é uma ferramenta valiosa, oferecendo uma técnica não invasiva, rápida e de fácil aplicação, capaz de quantificar as variáveis relacionadas a musculatura diafragmática, fornecendo informações objetivas sobre a função respiratória infantil (BUONSENSO et al., 2018). Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar, por meio de ultrassonografia cinesiológica, a mobilidade diafragmática de lactentes e pré-escolares com condições respiratórias agudas e/ou crônicas.

DESENVOLVIMENTO

Estudo observacional e transversal, realizado com lactentes e pré-escolares com condições respiratórias agudas e/ou crônicas, acompanhados pelo projeto de extensão Brincando de Respirar. A pesquisa foi conduzida na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), durante o mês de agosto e setembro de 2025. Após consentimento e assinatura dos termos éticos (CAAE: 18655719.2.0000.0118), foi preenchida a ficha de avaliação contendo informações sobre dados de identificação, histórico de internações por condições respiratórias, exposição a alérgenos, acompanhamento fisioterapêutico e frequência escolar. Em seguida, os parâmetros cardiorrespiratórios dos participantes foram controlados - frequência cardíaca, saturação de pulso de oxigênio e frequência respiratória -, a fim de garantir a estabilidade clínica com os valores de normalidade para a faixa etária. Na sequência, realizou-se a avaliação antropométrica, incluindo o cálculo do índice de massa corporal (IMC) e sua classificação por meio do programa Telessaúde Brasil. Posteriormente, foi realizada a avaliação ultrassonográfica do diafragma utilizando o equipamento Nanomaxx (Sonosite®) e transdutor convexo (2 a 5 MHz). Utilizou-se a avaliação subcostal, posicionando o transdutor perpendicularmente sobre a cúpula diafragmática, na região das últimas costelas, entre a linha axilar anterior direita e médio-clavicular, com o paciente em decúbito dorsal com o tronco elevado a aproximadamente 45°, respirando espontaneamente. Para mensuração da mobilidade diafragmática, inicialmente utilizou-se a avaliação no modo bidimensional para identificação da janela ultrassonográfica, visualizando o músculo diafragma como uma linha fina e hiperecoica que se eleva durante a inspiração e volta ao formato linear na expiração, gerando ondas. Em seguida, aplicou-se o modo M, traçando uma linha vertical entre o final da expiração

(base da curva) e final da inspiração (pico da curva) para registrar a distância em centímetros. Foram realizadas três medidas consecutivas da mobilidade diafragmática, e para análise considerou-se a média dos valores obtidos. Os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel® para análise descritiva e de frequências.

RESULTADOS

Participaram do estudo três crianças clinicamente estáveis, sendo a maioria do sexo feminino (66,7%), média de idade $2,33 \pm 1,16$ anos. O IMC médio foi de $16,54 \pm 3,31 \text{ kg/m}^2$, sendo um indivíduo classificado com obeso e os demais (66,7%) como eutróficos. Em relação ao histórico de internação, dois indivíduos apresentaram episódios prévios, um com cinco ocorrências e outro com três. Quanto à exposição a alérgenos - como a fumaça de cigarro - 66,7% relataram exposição passiva por períodos curtos (<15 minutos). Em todos os casos, as mães negaram tabagismo durante a gestação. No que se refere ao acompanhamento fisioterapêutico, dois indivíduos realizam pelo menos um atendimento semanal, enquanto um indivíduo é acompanhado somente em situações de exacerbação do quadro clínico. Ainda, todos os participantes frequentam escola/creche em período integral, com idade de ingresso variando entre seis e quatorze meses de vida. Quanto à mobilidade diafragmática, os valores obtidos nas três medidas foram respectivamente: indivíduo 1 (ID1): 1,35 cm, 1,10 cm e 1,04 cm, média: 1,16 cm; indivíduo 2 (ID2), 1,47 cm, 1,23 cm e 1,23 cm, média: 1,33 cm; e indivíduo 3 (ID3), 0,86 cm, 0,92 cm e 0,86 cm, média: 0,88 cm. Comparando os resultados, observou-se variações na mobilidade diafragmática entre os participantes, sendo o ID2, o mais velho, o que obteve a maior média, e o ID3, o mais jovem, o que apresentou a menor. Tal resultado era esperado, uma vez que a idade, sexo e IMC dos indivíduos diferem entre si, o que é condizente com a natureza anatômica. No estudo de El-Halaby, et al. (2016), verificou-se que em lactentes e pré-escolares, os valores de normalidade da mobilidade diafragmática variam entre 0,64 cm e 1 cm, enquanto em escolares e adolescentes variam entre 1,16 e 1,3 cm, demonstrando o aumento da mobilidade de acordo com o avançar da idade dos indivíduos. Ainda, dentro a nossa amostra, o ID2 não possui histórico de internações, enquanto o ID3 apresentou cinco históricos, o que pode sugerir uma redução da mobilidade. No entanto, são necessários novos estudos com aumento do tamanho amostral para confirmar essa hipótese.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou dados preliminares de variações na mobilidade diafragmática entre as crianças, com maior média no participante mais velho e sem histórico de internações, e menor mobilidade no mais jovem, com maior número de internações e IMC elevado. Esses achados sugerem que idade, IMC e histórico clínico podem influenciar na função diafragmática. A pesquisa continua em andamento, para aumentar o número de participantes necessários para confirmar esses resultados com maior robustez metodológica.

Palavras-chave: infecções respiratórias; diafragma; ultrassonografia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BHAMMAR, Dharini M.; JONES, Harrison N.; LANG, Jason E. Inspiratory muscle rehabilitation training in pediatrics: what is the evidence?. **Canadian respiratory journal**, v. 2022, n. 1, p. 5680311, 2022.

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.

DI CICCIO, Maria et al. Structural and functional development in airways throughout childhood: Children are not small adults. **Pediatric pulmonology**, v. 56, n. 1, p. 240-251, 2021.

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.

FOUZAS, Sotirios et al. Diaphragmatic muscle function in term and preterm infants. **European Journal of Pediatrics**, v. 182, n. 12, p. 5693-5699, 2023.

TRACHSEL, Daniel et al. Developmental respiratory physiology. **Pediatric Anesthesia**, v. 32, n. 2, p. 108-117, 2022.

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Maria Eduarda Pereira Borges

MODALIDADE DE BOLSA: PROBIC/UDESC

VIGÊNCIA: 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Renata Maba Gonçalves Wamosy

CENTRO DE ENSINO: CEFID

DEPARTAMENTO: Departamento de Fisioterapia

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Ciências da Saúde/ Fisioterapia e Terapia Ocupacional

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Intervenção fisioterapêutica em crianças hospitalizadas: ensaio clínico e follow-up

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: PIID104-2024