INVAGINAÇÃO INTESTINAL EM CRIANÇAS: REDUÇÃO PNEUMÁTICA VERSUS HIDROSTÁTICA GUIADA POR IMAGEM

PEDIATRIC INTUSSUSCEPTION: IMAGE-GUIDED PNEUMATIC VERSUS HYDROSTATIC REDUCTION

INVAGINACIÓN INTESTINAL EN NIÑOS: REDUCCIÓN NEUMÁTICA VERSUS HIDROSTÁTICA GUIADA POR IMAGEN

10.56238/IIMedCientifica-129

Isabela Falco Ribeiro
Instituição: Universidade Nove de Julho (Uninove)
E-mail: isabelafalcoribeiro@gmail.com

Gustavo Jose Mendes
Instituição: Universidade de Marília (UNIMAR)
E-mail: mendes.gus2@gmail.com

Camila Azevedo de Paula
Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)
E-mail: camilla.ap@outlook.com

Raissa Vieira da Silveira Vasconcellos Lisboa
Puc minas Poços de Caldas
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Poços de Caldas (PUC Minas)
E-mail: raissasilveiralisboa@gmail.com

Ana Luiza Borges Abreu
Instituição: Hospital Stella Maris
E-mail: analuizaborgesabreu@hotmail.com

Leonardo de Marco Silva
Instituição: Universidade de Marília (UNIMAR)
E-mail: leo.marcosilva2003@gmail.com

RESUMO
INTRODUÇÃO: A invaginação intestinal é uma das causas mais frequentes de obstrução intestinal na primeira infância, e a redução por enema guiada por imagem constitui tratamento de primeira linha nos pacientes estáveis, sem perfuração ou peritonite. OBJETIVO: Comparar eficácia, segurança, recorrência e aspectos operacionais da redução pneumática e da redução hidrostática guiadas por imagem em crianças com invaginação intestinal. METODOLOGIA: Realizou-se revisão narrativa estruturada nas bases PubMed e Scopus, priorizando ensaio clínico randomizado, coorte prospectiva multicêntrica, revisões sistemáticas e metanálises indexadas no PubMed. RESULTADOS E

DISCUSSÃO: Ambas as técnicas apresentam altas taxas de sucesso e baixa incidência de perfuração. Estudos históricos favoreceram a redução pneumática, enquanto ensaio randomizado, grande coorte prospectiva e metanálise mais recente encontraram resultados iguais ou superiores com redução hidrostática guiada por ultrassonografia. A principal vantagem da abordagem ultrassonográfica é a ausência de radiação ionizante e a possibilidade de monitorização contínua da redução e das características intestinais. As diferenças observadas entre estudos dependem de experiência institucional, seleção dos pacientes, pressão empregada e método de imagem. CONCLUSÃO: Pneumática e hidrostática são técnicas eficazes e seguras. Quando há equipe experiente, a redução hidrostática guiada por ultrassonografia constitui excelente estratégia de primeira linha, sobretudo por evitar radiação, sem que os dados atuais sustentem superioridade universal de uma técnica em todos os cenários.

Palavras-chave: Invaginação Intestinal. Enema Pneumático. Redução Hidrostática. Ultrassonografia. Pediatria.

ABSTRACT
INTRODUCTION: Intestinal intussusception is one of the most frequent causes of bowel obstruction in early childhood, and image-guided enema reduction constitutes first-line treatment in stable patients without perforation or peritonitis. OBJECTIVE: To compare efficacy, safety, recurrence, and operational aspects of pneumatic and hydrostatic reduction guided by imaging in children with intestinal intussusception. METHODOLOGY: A structured narrative review was conducted in PubMed and Scopus databases, prioritizing randomized clinical trials, prospective multicenter cohort studies, systematic reviews, and metaanalyses indexed in PubMed. RESULTS AND DISCUSSION: Both techniques present high success rates and low incidence of perforation. Historical studies favored pneumatic reduction, while randomized trial, large prospective cohort, and recent metaanalysis found equal or superior results with hydrostatic reduction guided by ultrasonography. The main advantage of the ultrasonographic approach is the absence of ionizing radiation and the possibility of continuous monitoring of reduction and intestinal characteristics. The differences observed among studies depend on institutional experience, patient selection, pressure employed, and imaging method. CONCLUSION: Pneumatic and hydrostatic are effective and safe techniques. When there is experienced staff, hydrostatic reduction guided by ultrasonography constitutes an excellent first-line strategy, especially for avoiding radiation, without current data supporting universal superiority of one technique in all scenarios.

Keywords: Intestinal Intussusception. Pneumatic Enema. Hydrostatic Reduction. Ultrasonography. Pediatrics.

RESUMEN
INTRODUCCIÓN: La invaginación intestinal es una de las causas más frecuentes de obstrucción intestinal en la primera infancia, y la reducción por enema guiada por imagen constituye el tratamiento de primera línea en pacientes estables, sin perforación o peritonitis. OBJETIVO: Comparar la eficacia, seguridad, recurrencia y aspectos operacionales de la reducción neumática y la reducción hidrostática guiadas por imagen en niños con invaginación intestinal. METODOLOGÍA: Se realizó una revisión narrativa estructurada en las bases de datos PubMed y Scopus, priorizando ensayos clínicos aleatorizados, cohortes prospectivas multicéntricas, revisiones sistemáticas y metaanálisis indexados en PubMed. RESULTADOS Y DISCUSIÓN: Ambas técnicas presentan altas tasas de éxito e

incidencia baja de perforación. Los estudios históricos favorecieron la reducción neumática, mientras que el ensayo aleatorizado, la gran cohorte prospectiva y el metaanálisis más reciente encontraron resultados iguales o superiores con la reducción hidrostática guiada por ecografía. La principal ventaja del enfoque ecográfico es la ausencia de radiación ionizante y la posibilidad de monitoreo continuo de la reducción y las características intestinales. Las diferencias observadas entre estudios dependen de la experiencia institucional, la selección de pacientes, la presión empleada y el método de imagen. CONCLUSIÓN: La neumática y la hidrostática son técnicas eficaces y seguras. Cuando hay equipo experimentado, la reducción hidrostática guiada por ecografía constituye una excelente estrategia de primera línea, especialmente para evitar la radiación, sin que los datos actuales respalden la superioridad universal de una técnica en todos los escenarios.

Palabras clave: Invaginación Intestinal. Enema Neumático. Reducción Hidrostática. Ecografía. Pediatría.

1 INTRODUÇÃO

A invaginação intestinal é causa frequente de obstrução intestinal em lactentes e crianças pequenas e, nos casos ileocólicos não complicados, a redução não operatória guiada por imagem é o tratamento de escolha (PLUT *et al.*, 2020). A ultrassonografia apresenta elevada acurácia diagnóstica e permite avaliação dinâmica da lesão sem exposição à radiação ionizante, enquanto a fluoroscopia permanece amplamente utilizada para orientar enemas pneumáticos (PLUT *et al.*, 2020; CHEW *et al.*, 2017).

As duas principais estratégias não operatórias são a insuflação de ar sob controle fluoroscópico e a instilação de líquido, geralmente solução salina, sob orientação ultrassonográfica (XIE *et al.*, 2018). A comparação entre as técnicas permanece relevante porque sucesso, perfuração, recorrência, tempo de procedimento e exposição à radiação podem variar conforme o protocolo e a experiência do serviço (BERES; BAIRD, 2013; LIU *et al.*, 2024). O objetivo desta revisão foi comparar a redução pneumática e a redução hidrostática guiadas por imagem em crianças com invaginação intestinal (LIU *et al.*, 2021).

2 METODOLOGIA

Trata-se de revisão narrativa estruturada realizada em outubro de 2026. Foram pesquisadas as bases PubMed e Scopus utilizando os termos “Intussusception”, “Pneumatic Reduction”, “Hydrostatic Reduction”, “Air Enema”, “Ultrasound-Guided Reduction” e “Fluoroscopy”.

Foram incluídos ensaio clínico randomizado, coorte prospectiva multicêntrica, revisões sistemáticas e metanálises que compararam diretamente ou sintetizaram resultados das técnicas pneumática e hidrostática em pacientes pediátricos. Seis publicações indexadas no PubMed foram utilizadas na síntese.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evidência histórica frequentemente favoreceu a redução pneumática quanto à taxa de sucesso, sem aumento demonstrável de perfuração (BERES; BAIRD, 2013). Em metanálise institucional e sistemática, a falha foi menos frequente com redução pneumática que com redução hidrostática, enquanto a frequência de perfuração foi semelhante entre as abordagens (BERES; BAIRD, 2013).

Entretanto, a evolução dos protocolos ultrassonográficos modificou essa comparação e estudos mais recentes demonstraram excelente desempenho da redução hidrostática guiada por ultrassom (XIE *et al.*, 2018; LIU *et al.*, 2021). Em ensaio randomizado com 124 crianças, a taxa de sucesso foi de

96,8% com redução hidrostática guiada por ultrassonografia e de 83,9% com redução pneumática guiada por radiografia, sem diferença relevante na recorrência e com apenas uma perfuração no grupo pneumático (XIE *et al.*, 2018).

Uma coorte prospectiva multicêntrica com 2.124 episódios encontrou sucesso de 95,8% com redução hidrostática guiada por ultrassom e 93,1% com redução pneumática sob fluoroscopia, com taxas de perfuração igualmente baixas (LIU *et al.*, 2021). O benefício da abordagem hidrostática foi particularmente evidente em crianças de 4 a 24 meses e em determinados subgrupos clínicos, embora diferenças entre centros e seleção dos pacientes possam influenciar os resultados (LIU *et al.*, 2021).

Revisões de imagem ressaltam que ambas as técnicas são confiáveis quando realizadas por equipes treinadas e que a escolha pode depender mais da experiência institucional que de uma superioridade técnica absoluta (CHEW *et al.*, 2017; PLUT *et al.*, 2020). A vantagem estrutural da redução hidrostática guiada por ultrassonografia é eliminar a exposição à radiação e permitir visualização simultânea da cabeça da invaginação, perfusão e eventual líquido aprisionado, enquanto a pneumática oferece procedimento rápido e controle preciso da pressão (PLUT *et al.*, 2020).

Metanálise de 2024, reunindo 9.391 pacientes, encontrou maior taxa de sucesso, menor tempo de redução e menor frequência de complicações com redução hidrostática guiada por ultrassonografia em comparação com redução pneumática fluoroscópica (LIU *et al.*, 2024). Esses resultados devem ser interpretados considerando a heterogeneidade dos estudos e o fato de que muitos dados comparativos são retrospectivos, mas reforçam que a abordagem hidrostática moderna não deve ser considerada inferior à pneumática (LIU *et al.*, 2024).

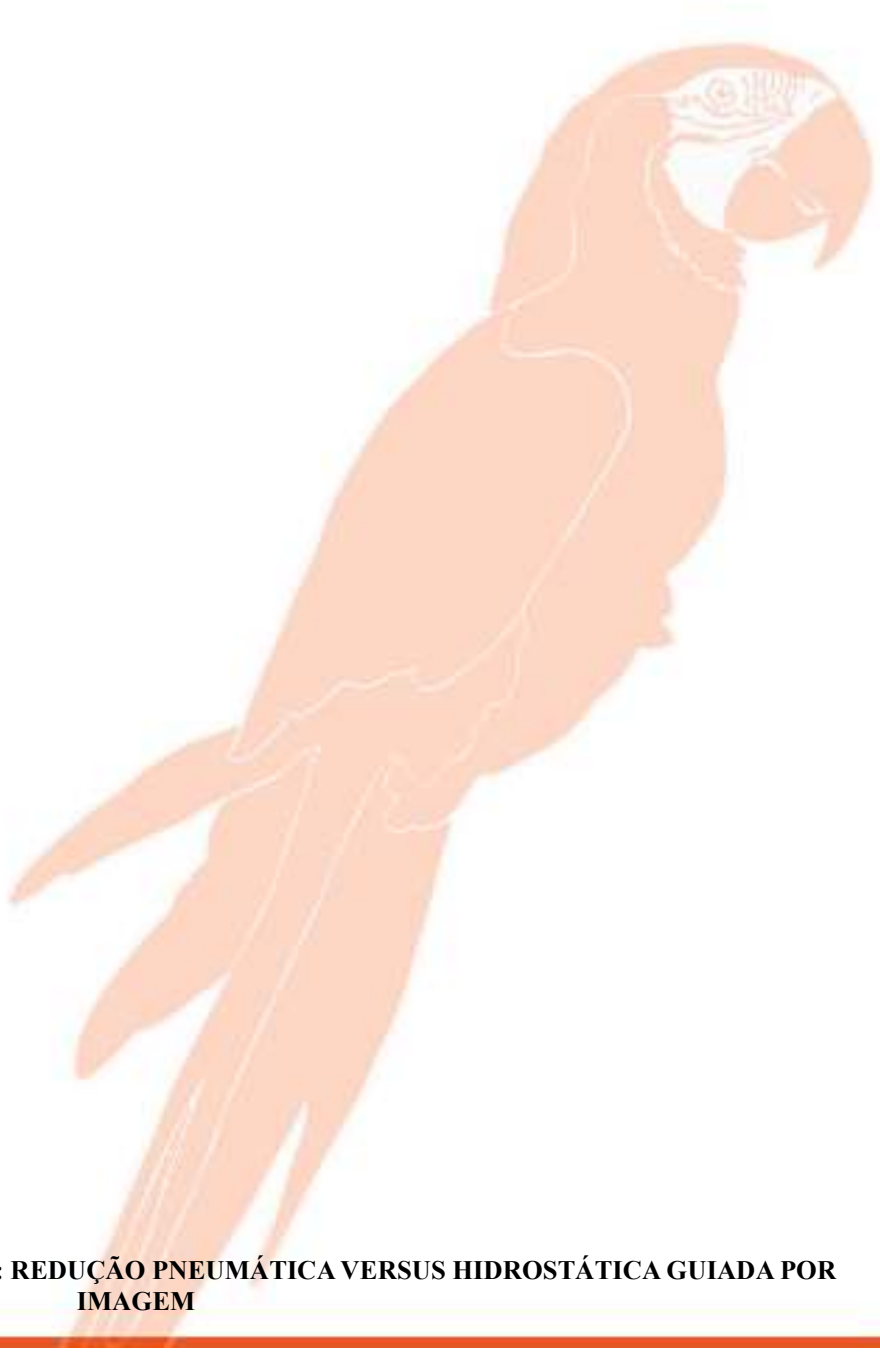
A indicação de enema depende inicialmente da estabilidade clínica e da ausência de sinais de perfuração, peritonite ou deterioração sistêmica, condições nas quais a abordagem cirúrgica é necessária independentemente da técnica de redução disponível (PLUT *et al.*, 2020). Dessa forma, a escolha entre ar e líquido deve combinar segurança, experiência local, disponibilidade de ultrassonografia intervencionista e capacidade de monitorização durante o procedimento (CHEW *et al.*, 2017; PLUT *et al.*, 2020).

4 CONCLUSÃO

Redução pneumática e redução hidrostática guiadas por imagem apresentam elevada eficácia e baixa taxa de complicações em crianças adequadamente selecionadas. A literatura histórica favoreceu

o enema pneumático, mas estudos contemporâneos demonstram desempenho equivalente ou superior da técnica hidrostática guiada por ultrassom.

A ausência de radiação constitui vantagem importante da abordagem ultrassonográfica, particularmente em crianças. Assim, não há necessidade de uma técnica universalmente dominante: o melhor método é aquele executado por equipe experiente, com protocolo padronizado e possibilidade de intervenção cirúrgica imediata se houver falha ou complicação.



REFERÊNCIAS

BERES, A. L.; BAIRD, R. An institutional analysis and systematic review with meta-analysis of pneumatic versus hydrostatic reduction for pediatric intussusception. Surgery, v. 154, n. 2, p. 328-334, 2013.

CHEW, R.; DITCHFIELD, M.; PAUL, E.; GOERGEN, S. K. Comparison of safety and efficacy of image-guided enema reduction techniques for paediatric intussusception: a review of the literature. Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology, v. 61, n. 6, p. 711-717, 2017.

LIU, L. *et al.* Air enema reduction versus hydrostatic enema reduction for intussusceptions in children: a systematic review and meta-analysis. PLoS One, v. 19, n. 3, e0297985, 2024.

LIU, S. T. *et al.* Ultrasound-guided hydrostatic reduction versus fluoroscopy-guided air reduction for pediatric intussusception: a multi-center, prospective, cohort study. World Journal of Emergency Surgery, v. 16, n. 1, art. 3, 2021.

PLUT, D.; PHILLIPS, G. S.; JOHNSTON, P. R.; LEE, E. Y. Practical imaging strategies for intussusception in children. AJR American Journal of Roentgenology, v. 215, n. 6, p. 1449-1463, 2020.

XIE, X. *et al.* A randomized trial of pneumatic reduction versus hydrostatic reduction for intussusception in pediatric patients. Journal of Pediatric Surgery, v. 53, n. 8, p. 1464-1468, 2018.