

DRENAGEM TORÁCICA ISOLADA VERSUS ASSOCIADA À FIBRINÓLISE INTRAPLEURAL NA PNEUMONIA COMPLICADA EM CRIANÇAS: ESTUDO RETROSPECTIVO EM HOSPITAL SECUNDÁRIO DO CEARÁ, BRASIL

ISOLATED CHEST TUBE DRAINAGE VERSUS DRAINAGE COMBINED WITH INTRAPLEURAL FIBRINOLYSIS IN PEDIATRIC COMPLICATED PNEUMONIA: A RETROSPECTIVE STUDY IN A SECONDARY HOSPITAL IN CEARÁ, BRAZIL

Thais Lemos de Holanda¹
Maria Clara Alcantara de Souza²
Leticia Carvalho de Mendonça Monteiro³
Larissa Lúcio Aragão⁴
Caio César Otôni Espíndola Rocha⁵

RESUMO: **Introdução:** A pneumonia adquirida na comunidade complicada por derrame pleural/empiema em crianças está associada a hospitalizações prolongadas e necessidade de intervenções invasivas. A fibrinólise intrapleural surge como alternativa menos invasiva à cirurgia, porém seus benefícios clínicos permanecem controversos. **Objetivo:** Comparar os desfechos clínicos entre drenagem torácica isolada e drenagem associada à fibrinólise intrapleural. **Métodos:** Estudo retrospectivo realizado em hospital secundário do Ceará, incluindo crianças submetidas à drenagem torácica com ou sem fibrinolítico conforme protocolo institucional (2023). Avaliou-se tempo de internação, permanência do dreno, complicações e necessidade de cirurgia. **Resultados:** Foram incluídas 16 crianças, com média de idade de 55,8 meses. O tempo médio de internação foi > 20 dias. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos; contudo, observou-se tendência à redução do tempo de internação e permanência do dreno no grupo fibrinolítico. Apenas um paciente necessitou de toracotomia. **Discussão:** Apesar da ausência de significância estatística, a tendência observada sugere possível benefício clínico da fibrinólise, especialmente em contextos de hospital secundário, onde a redução do tempo de internação pode impactar utilização de recursos e necessidade de transferência para centros cirúrgicos especializados. **Conclusão:** A fibrinólise mostrou-se segura e potencialmente vantajosa, devendo ser avaliada em estudos prospectivos com maior poder estatístico.

Palavras-chave: Pneumonia. Derrame Pleural. Fibrinolíticos. Terapêutica. Pediatria.

¹Residente em Pediatria - Hospital Geral Waldemar de Alcântara.

²Graduanda de Medicina - Universidade Christus.

³Graduanda de Medicina - Universidade Christus.

⁴Graduanda de Medicina - Universidade Christus.

⁵Orientador: Doutorando em Educação a Distância e eLearning - Universidade Aberta (UAb) Universidade do Minho (UMinho) Professor da Universidade Christus.

ABSTRACT: **Introduction:** Community-acquired pneumonia complicated by pleural effusion/empyema in children is associated with prolonged hospitalization and the need for invasive interventions. Intrapleural fibrinolysis has emerged as a less invasive alternative to surgery; however, its clinical benefits remain controversial. **Objective:** To compare clinical outcomes between isolated chest tube drainage and drainage combined with intrapleural fibrinolysis. **Methods:** A retrospective study was conducted in a secondary hospital in Ceará, Brazil, including children who underwent chest tube drainage with or without fibrinolytic therapy according to an institutional protocol implemented in 2023. Length of hospital stay, chest tube duration, complications, and need for surgery were evaluated. **Results:** Sixteen children were included, with a mean age of 55.8 months. The mean length of hospital stay was > 20 days. No statistically significant differences were identified between groups; however, a trend toward shorter hospital stay and shorter chest tube duration was observed in the fibrinolysis group. Only one patient required thoracotomy. **Discussion:** Despite the absence of statistical significance, the observed trend suggests a possible clinical benefit of fibrinolysis, particularly in secondary care settings, where reductions in length of stay may impact resource utilization and the need for referral to specialized surgical centers. **Conclusion:** Fibrinolysis appeared safe and potentially advantageous, warranting further prospective studies with greater statistical power.

Keywords: Pneumonia. Pleural Effusion. Fibrinolytic Agents. Therapeutics. Pediatrics.

INTRODUÇÃO

A pneumonia adquirida na comunidade (PAC) permanece como uma das principais causas de hospitalização na infância, podendo evoluir para formas complicadas com derrame pleural em parcela significativa dos casos. O manejo do derrame pleural em pacientes com pneumonia adquirida na comunidade complicada (PACC) varia conforme a gravidade da apresentação clínica. Para derrames pequenos a moderados, a antibioticoterapia isolada pode ser suficiente para o controle da infecção. No entanto, em casos de derrames volumosos ou associados a comprometimento respiratório importante, o dreno torácico é indicado (Elviro et al., 2023; Prestes et al., 2023; Melo et al., 2024; Barini et al., 2025).

Nos quadros em que há evolução para empiema, o tratamento pode envolver drenagem torácica associada à terapia fibrinolítica ou cirurgia toracoscópica videoassistida (CTV), dependendo da resposta ao tratamento inicial (Islam et al., 2012; Marhuenda et al., 2014; Haggie et al., 2019). Os agentes fibrinolíticos atuam promovendo a lise das septações fibrinosas no espaço pleural, favorecendo a drenagem do exsudato e potencialmente reduzindo a necessidade de intervenção cirúrgica.

A terapia fibrinolítica tem sido proposta como alternativa menos invasiva à abordagem cirúrgica, com possíveis benefícios como redução do tempo de internação hospitalar e menor morbidade. Entretanto, embora estudos recentes apontem resultados promissores, ainda

persistem divergências quanto aos seus reais benefícios clínicos quando comparada à drenagem torácica isolada, especialmente em diferentes contextos assistenciais (Haggie *et al.*, 2019; Derderian *et al.*, 2020; James *et al.*, 2022; Buonsenso *et al.*, 2024).

A pneumonia complicada por derrame pleural está associada a maior morbidade, prolongamento do tempo de hospitalização e aumento de custos hospitalares. Nesse cenário, a avaliação comparativa de desfechos clínicos entre diferentes abordagens terapêuticas torna-se fundamental para subsidiar decisões baseadas em evidências e otimizar protocolos institucionais.

Assim, o presente estudo tem como objetivo comparar os desfechos clínicos associados à drenagem torácica isolada e à drenagem torácica associada ao uso de fibrinolíticos em crianças com pneumonia e derrame pleural internadas em um hospital secundário do estado do Ceará, Brasil, conforme protocolo institucional implementado em 2023.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de coorte retrospectivo comparativo, baseado na análise de prontuários de crianças internadas com diagnóstico de pneumonia associada a derrame pleural em um hospital secundário do estado do Ceará, Brasil, no período de janeiro a dezembro de 2024. A amostra foi composta por crianças que necessitaram de drenagem torácica durante a internação hospitalar.

Foram incluídos pacientes com idade entre 1 mês e 18 anos, diagnosticados com pneumonia e derrame pleural, submetidos à drenagem torácica, isolada ou associada ao uso de agentes fibrinolíticos. Foram excluídos pacientes com doenças pulmonares crônicas graves, como fibrose cística ou displasia broncopulmonar; pacientes imunossuprimidos ou em uso de quimioterapia; casos que necessitaram de toracoscopia ou toracotomia precoce; bem como prontuários incompletos ou com ausência de informações essenciais para a análise.

Os pacientes elegíveis foram distribuídos em dois grupos, de acordo com a estratégia terapêutica utilizada conforme protocolo durante a internação: drenagem torácica isolada e drenagem torácica associada ao uso de fibrinolíticos. Foram coletados dados referentes ao tipo de tratamento realizado e aos desfechos clínicos. Os desfechos avaliados incluíram tempo de internação hospitalar, tempo de permanência do dreno torácico, necessidade de nova drenagem, necessidade de intervenção cirúrgica e ocorrência de complicações relacionadas ao

procedimento ou ao uso de fibrinolíticos, tais como sangramento pleural, dor intensa, infecção secundária, pneumotórax e fístula broncopleural.

A análise dos dados foi realizada com auxílio do software *Statistical Analysis System* (SAS). As variáveis contínuas foram descritas por medidas de tendência central e dispersão, enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas. Para a comparação entre os grupos, utilizou-se o teste de Kruskal–Wallis para variáveis contínuas e o teste do qui-quadrado para variáveis categóricas. Ademais, foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

No período entre janeiro e dezembro de 2024, 16 crianças foram internadas no hospital referido com diagnóstico de pneumonia associada a derrame pleural e submetidas à drenagem torácica, com ou sem uso de fibrinolíticos. A média de idade foi de 55,8 meses (DP - 44,98), sendo a maioria do sexo masculino (56,3%). Metade dos pacientes apresentava pelo menos uma comorbidade (8/16). As características sociodemográficas e clínicas da amostra estão descritas na Tabela 1.

4

Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas das crianças com pneumonia associada a derrame pleural submetidas à drenagem torácica (N = 16)

Variáveis	n (%)
Idade em meses	
N	16
Média (DP)	55.8 (44.98)
Mediana (IIQ)	48.0 (20.5-78.0)
Sexo	
Masculino	9 (56.3%)
Feminino	7 (43.8%)
Comorbidades	
Sim	8 (50%)
Não	8 (50%)
Comorbidades (quais)	
Asma	4 (25.2%)
Rinite alérgica	1 (6.3%)
Atraso do desenvolvimento	1 (6.3%)
Epilepsia	1 (6.3%)
Constipação funcional	1 (6.3%)

DP: desvio-padrão; IIQ: intervalo interquartil.

Fonte: Autores

O tempo total de internação dos pacientes foi, em média, de 20,3 dias (DP - 11,36), com mediana de 17,0 dias (IIQ - 12,0 - 29,0). Dos 16 pacientes avaliados, 6 (37,5%) foram submetidos à drenagem torácica associada ao uso de fibrinolíticos e 10 (62,5%) à drenagem torácica isolada. O tempo médio de permanência do dreno torácico foi de 9,9 dias (DP - 10,66), com mediana de 7,0 dias (IIQ - 5,5 - 9,5). Ademais, um paciente necessitou realizar toracotomia (6,3%). As demais variáveis relacionadas ao manejo clínico e à evolução hospitalar estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Características do manejo clínico e desfechos hospitalares da amostra (N = 16)

Variáveis	n (%)
Tempo de internação	
N	16
Média (DP)	20,3 (11,36)
Mediana (IIQ)	17 (12-29)
Terapia instituída	
Drenagem isolada	10 (62,5%)
Drenagem com utilização de fibrinolítico	6 (37,5%)
Tempo de dreno em dias	
Média (DP)	9,9 (10,66)
Mediana (IIQ)	7 (5,5-9,5)
Complicações	
Sim	7 (43,8%)
Não	9 (56,3%)
Necessidade de nova drenagem	
Sim	2 (12,5%)
Não	14 (87,5%)

DP: desvio-padrão; IIQ: intervalo interquartil.

Fonte: Autores

Quando comparadas as terapias instituídas, o tempo total de internação foi menor no grupo submetido à drenagem torácica associada ao uso de fibrinolíticos, com média de 14,7 dias (DP - 3,5), em comparação ao grupo submetido à drenagem torácica isolada, cuja média foi de 23,7 dias (DP - 13,21), sem diferença estatisticamente significativa ($p = 0,231$). Em relação ao tempo de permanência do dreno torácico, o grupo que utilizou fibrinolíticos apresentou média

de 7,2 dias (DP - 1,6), enquanto o grupo de drenagem isolada apresentou média de 11,6 dias (DP - 13,4), também sem diferença estatística entre os grupos ($p = 0,583$).

Apenas um paciente necessitou de toracotomia, pertencente ao grupo submetido à drenagem torácica isolada. Os demais desfechos clínicos comparativos entre as duas abordagens encontram-se apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Comparação dos desfechos clínicos entre drenagem torácica isolada e drenagem torácica associada ao uso de fibrinolíticos (N = 16)

Variáveis	Drenagem torácica associada ao uso de fibrinolíticos (N = 6)	Drenagem torácica isolada (N = 10)	P-value
Tempo de internação			0.231 ¹
Média (DP)	14.7 (3.5)	23.7 (13.21)	
Mediana (IIQ)	13.5 (13-16)	25 (11-30)	
Tempo de permanência do dreno torácico em dias			0.583 ¹
Média (DP)	7.2 (1.6)	11.6 (13.4)	
Mediana (IIQ)	7 (7)	8.5 (5-11)	
Complicações			0.696 ²
Sim	3 (50%)	4 (40%)	
Não	3 (50%)	6 (60%)	
Necessidade de nova drenagem			0.241 ²
Sim	0 (0%)	2 (20%)	
Não	6 (100%)	8 (80%)	
Necessidade de toracotomia			0.423 ²
Sim	0 (0%)	1 (10%)	
Não	6 (100%)	9 (90%)	

DP: desvio-padrão; IIQ: intervalo interquartil; ¹ teste de Kruskal-Wallis; ² teste do qui-quadrado.

Fonte: Autores

Dentre as complicações observadas, foram registrados dois episódios de sangramento pleural no grupo submetido à drenagem torácica associada ao uso de fibrinolíticos. No grupo submetido à drenagem torácica isolada, foram observados dois casos de fístula broncopleural, sendo um deles associado a pneumotórax encistado, além de dois casos de dor relacionada ao procedimento. Adicionalmente, um caso de enfisema subcutâneo, manejado de forma conservadora, foi identificado no grupo que utilizou fibrinolíticos. Ao final do período de internação, não houve registro de óbitos, e todos os pacientes evoluíram para alta hospitalar.

DISCUSSÃO

No período analisado, 16 crianças com pneumonia associada a derrame pleural necessitaram de drenagem torácica, com ou sem uso de fibrinolíticos, configurando uma amostra reduzida. Embora o número seja limitado, estudos recentes também descrevem baixa incidência de casos com necessidade de intervenção invasiva, inclusive em hospitais terciários, o que reforça a relevância da análise mesmo em cenários de menor volume assistencial (Tabatabaai *et al.*, 2025; Oyetunji *et al.*, 2020).

A população apresentou heterogeneidade etária, com média de 55,8 meses, incluindo lactentes, pré-escolares e escolares, perfil semelhante ao descrito em coortes contemporâneas de empiema parapneumônico. Observou-se discreto predomínio do sexo masculino, achado frequentemente relatado na literatura, embora sem associação consistente com desfechos clínicos relevantes (Buonsenso *et al.*, 2024; Tzoni *et al.*, 2026). Metade dos pacientes apresentava ao menos uma comorbidade, destacando-se a asma, condição que pode aumentar a complexidade clínica das pneumonias complicadas, conforme descrito na literatura (Amorim *et al.*, 2016; Sehitogullari *et al.*, 2019).

As pneumonias complicadas associadas a derrame pleural representam desafio terapêutico relevante, frequentemente cursando com hospitalizações prolongadas e necessidade de intervenções invasivas. Nesta casuística, o tempo médio de internação foi superior a 20 dias, refletindo a gravidade dos quadros. Apesar disso, não houve óbitos, achado compatível com séries pediátricas contemporâneas que demonstram baixa mortalidade, mesmo diante de morbidade significativa (Tabatabaai *et al.*, 2025; Al Blooshi *et al.*, 2025).

Na comparação entre drenagem torácica isolada e drenagem associada à fibrinólise intrapleural, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos principais desfechos clínicos. Entretanto, identificou-se tendência à redução do tempo de internação e da permanência do dreno no grupo submetido à fibrinólise. Esses resultados estão alinhados com estudos recentes que apontam possível benefício em termos de tempo de hospitalização, embora sem superioridade estatística consistente em todos os desfechos analisados (Tzoni *et al.*, 2026).

A ausência de significância estatística deve ser interpretada à luz do reduzido tamanho amostral e do consequente baixo poder para detectar diferenças de menor magnitude. Estudos retrospectivos semelhantes também descrevem limitações relacionadas à heterogeneidade clínica e ao número restrito de pacientes (Al Blooshi *et al.*, 2025; Tabatabaai *et al.*, 2025).

Ressalta-se que o manejo adotado baseou-se em um protocolo institucional escalonado, fundamentado em critérios clínicos e radiológicos amplamente descritos na literatura. Derrames pleurais considerados drenáveis foram definidos com base na extensão radiológica e repercussão clínica, incluindo lâmina superior a 1 cm na radiografia de tórax em decúbito lateral ou acometimento maior que um quarto do hemitórax, em consonância com recomendações nacionais descritas por Amorim e colaboradores (2016) e revisões internacionais como a de Elviro e colaboradores (2023). Após a drenagem torácica, os pacientes foram sistematicamente reavaliados quanto à evolução clínica e radiológica, com papel central da ultrassonografia torácica, com destaque na reavaliação evolutiva para identificação de septações e organização do derrame.

A partir da reavaliação clínica e ultrassonográfica, os casos foram estratificados conforme fase evolutiva e resposta terapêutica. Pacientes com empiema em fase inicial e boa evolução mantiveram tratamento conservador, enquanto aqueles com piora clínica, persistência ou progressão radiológica, presença de septações ao ultrassom ou acúmulo do derrame receberam fibrinólise intrapleural com alteplase, conforme protocolo institucional. Essa estratégia também está alinhada com as revisões anteriormente citadas, que descrevem maior eficácia da fibrinólise na fase fibrinopurulenta e reservam abordagem cirúrgica para estágios mais avançados.

8

Estudos comparativos e revisões sistemáticas demonstram que a indicação da fibrinólise baseia-se, na prática clínica, em critérios como presença de derrame loculado, falha da drenagem inicial e persistência da coleção pleural, ainda que nem sempre utilizem nomenclatura formal de fases fisiopatológicas (Shankar *et al.*, 2020; Tzoni *et al.*, 2026). De forma semelhante, séries retrospectivas, como as de Al Blooshi e colaboradores (2025) e Tabatabaii e colaboradores (2025), evidenciam boas taxas de resolução clínica e menor necessidade de escalonamento cirúrgico quando a fibrinólise é empregada de maneira criteriosa.

Observou-se baixa necessidade de escalonamento cirúrgico, ocorrendo intervenção apenas no grupo submetido à drenagem isolada. Esse achado é compatível com a tendência descrita na literatura de menor necessidade de cirurgia quando a fibrinólise é empregada de forma criteriosa nas fases intermediárias do empiema (Tabatabaii *et al.*, 2025; Tzoni *et al.*, 2026). Estudos comparativos recentes demonstram eficácia semelhante entre estratégias fibrinolíticas e cirúrgicas, com variações relacionadas à seleção dos pacientes e ao momento da intervenção (Haapanen *et al.*, 2025).

Em relação às complicações, eventos hemorrágicos associados ao uso de fibrinolíticos tendem a ser de baixa gravidade e manejáveis de forma conservadora, conforme descrito previamente (Al Blooshi *et al.*, 2025). Na presente amostra, os episódios de sangramento não impactaram negativamente os desfechos finais. Por outro lado, complicações como pneumotórax e fístula broncopleural foram observadas no grupo submetido à drenagem isolada.

A literatura aponta significativa variabilidade nas condutas terapêuticas para o manejo do derrame pleural parapneumônico em crianças, influenciada por fatores institucionais, disponibilidade de recursos e experiência da equipe assistencial (Flausino *et al.*, 2024; Elviro *et al.*, 2023). Nesse contexto, a padronização de protocolos escalonados baseados em critérios clínicos e radiológicos pode contribuir para reduzir a variabilidade assistencial e otimizar desfechos clínicos.

Ressalta-se ainda que este estudo apresenta limitações, incluindo pequeno tamanho amostral, delineamento retrospectivo e realização em centro único, fatores que restringem a generalização dos resultados. Ainda assim, fornece dados provenientes de hospital secundário, cenário frequentemente sub-representado em estudos multicêntricos.

Em conjunto, os achados corroboram a literatura ao demonstrar que a drenagem torácica associada à fibrinólise intrapleural, quando indicada de forma protocolizada e guiada por critérios clínicos e ultrassonográficos, constitui estratégia terapêutica segura no manejo das pneumonias complicadas em pediatria. Embora não tenha sido demonstrada superioridade estatística em relação à drenagem isolada, a tendência observada quanto ao tempo de internação reforça a necessidade de estudos prospectivos e com maior número de participantes para definição mais precisa do papel dos fibrinolíticos no tratamento do derrame pleural pediátrico.

CONCLUSÃO

A drenagem torácica associada ao uso de fibrinolíticos intrapleurais demonstrou-se estratégia segura e potencialmente benéfica no manejo das pneumonias complicadas com derrame pleural em pediatria. Embora não tenha havido superioridade estatística em relação à drenagem isolada, observou-se tendência à redução do tempo de internação e da permanência do dreno torácico no grupo fibrinolítico, sugerindo possível relevância clínica. Esses achados, contudo, devem ser interpretados com cautela diante das limitações do estudo.

Entre os principais vieses destacam-se o delineamento retrospectivo, o pequeno tamanho amostral, a heterogeneidade clínica da população e a realização em centro único, além do

possível viés de seleção relacionado ao protocolo escalonado adotado. Os resultados também suscitam reflexão sobre o papel da ultrassonografia torácica precoce no fluxograma institucional, uma vez que sua incorporação sistemática desde a avaliação inicial pode favorecer melhor estratificação da fase evolutiva do empiema e maior precisão na indicação da fibrinólise.

Estudos prospectivos, preferencialmente multicêntricos e com maior poder amostral, são necessários para definir de forma mais robusta o papel dos fibrinolíticos intrapleurais e otimizar estratégias terapêuticas no manejo do derrame pleural parapneumônico na população pediátrica.

REFERÊNCIAS

AL BLOOSHI, Mohammed; AHMAD, Munir; AL SHAMALI, Fadi; et al. Treatment outcomes in pediatric empyema: a retrospective observational study from a tertiary center in Dubai, United Arab Emirates. *Pediatric Surgery International*, v. 41, n. 1, p. 166, 2025.

AMORIM, LE; CAMARGOS, PA; ALMEIDA, Marina Buarque de; et al. Abordagem do derrame pleural parapneumônico em crianças sob a forma de mapa conceitual. *Rev Med Minas Gerais*, v. 26, n. Supl 6, p. 38-43, 2016.

BARINI, Luisa Oliveira; MARTINES, Brenda; FRATI, Rodrigo; SOUSA, Renan Andrews de. Pneumonia comunitária complicada com derrame pleural multisseptado em lactente: relato de caso. *Revista de Medicina, São Paulo, Brasil*, v. 104, n. 4 esp., p. e-238849, 2025.

BUONSENSO, Danilo; CUSENZA, Francesca; PASSADORE, Lucrezia; et al. Parapneumonic empyema in children: a scoping review of the literature. *Italian Journal of Pediatrics*, v. 50, n. 1, p. 136, 2024.

DE MELO, Isabela Catarina Pessoa; ROCHA, Caio César Otôni Espíndola; VIEIRA, Tatiana Pontes; et al. Fibrinolíticos no tratamento da pneumonia complicada em pediatria: Uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 9, p. e8113946860-e8113946860, 2024.

DERDERIAN, S Christopher; MEIER, Maxene; PARTRICK, David A; et al. Pediatric empyemas—Has the pendulum swung too far? *Journal of Pediatric Surgery*, v. 55, n. 11, p. 2356-2361, 2020.

ELVIRO, Clara Fernandez; LONGCROFT-HARRIS, Bryn; ALLIN, Emily; et al. Conservative and surgical modalities in the management of pediatric parapneumonic effusion and empyema: a living systematic review and network meta-analysis. *Chest*, v. 164, n. 5, p. 1125-1138, 2023.

FLAUSINO, Felipe; MANARA, Luiza Maes; SANDRE, Bruna Baioni; et al. Management of pediatric pleural empyema: a national survey of pediatric surgeons in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 50, p. e20230318, 2024.

HAAPANEN, Henri; HUUSKONEN, Antti; NIEMINEN, Tea; et al. Transitioning paediatric empyema management: Comparative efficacy analysis of tPA and DNase versus surgical interventions. *Journal of Pediatric Surgery*, p. 162806, 2025.

HAGGIE, Stuart; FITZGERALD, Dominic A; PANDIT, Chetan; et al. Increasing rates of pediatric empyema and disease severity with predominance of serotype 3 *S. pneumoniae*: an Australian single-center, retrospective cohort 2011 to 2018. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, v. 38, n. 12, p. e320–e325, 2019.

ISLAM, Saleem; CALKINS, Casey M; GOLDIN, Adam B; et al. The diagnosis and management of empyema in children: a comprehensive review from the APSA Outcomes and Clinical Trials Committee. *Journal of pediatric surgery*, v. 47, n. 11, p. 2101–2110, 2012.

JAMES, Charles A; LEWIS, P Spencer; MOORE, Mary B; et al. Efficacy of standardizing fibrinolytic therapy for parapneumonic effusion. *Pediatric Radiology*, v. 52, n. 12, p. 2413–2420, 2022.

MARHUENDA, Claudia; BARCELÓ, Concepció; FUENTES, Inmaculada; et al. Urokinase versus VATS for treatment of empyema: a randomized multicenter clinical trial. *Pediatrics*, v. 134, n. 5, p. e1301–e1307, 2014.

OYETUNJI, Tolulope A; DORMAN, Robert M; SVETANOFF, Wendy Jo; et al. Declining frequency of thoracoscopic decortication for empyema—redefining failure after fibrinolysis. *Journal of Pediatric Surgery*, v. 55, n. 11, p. 2352–2355, 2020.

PRESTES, Laura Menestrino; CASTRO, Miguel Ângelo Uflacker Lutz de; SOUZA, Gabriela de Azevedo Bastian de; et al. Manejo de pneumonia e derrame pleural em crianças. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 49, p. e20230370, 2023.

SEHITOGULLARI, Abidin; SAYIR, Fuat; AYDEMIR, Yusuf; et al. Managing postpneumonic empyema thoracis in children: comparison of different treatment options. *Inn J Pediatr*. v. 29, n. 5, p. e86897, 2019.

SHANKAR, Gowri; SAHADEV, Ravindra; SANTHANAKRISHNAN, Ramesh. Pediatric empyema thoracis management: should the consensus be different for the developing countries? *Journal of pediatric surgery*, v. 55, n. 3, p. 513–517, 2020.

TABATABAI, Seyed Ahmad; ASGARI, Zahra; AZANGOU-KHYAVY, Mohammadreza; et al. Management Strategies and Outcomes of Pediatric Empyema Thoracis: A Retrospective Observational Study. [s.l.]: Brieflands, 2025.

TZONI, Georgia; DIMOPOULOU, Anastasia; DIMOPOULOU, Dimitra. New insights into the management of complicated pneumonia in children: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of Pediatric Surgery*, v. 61, n. 1, p. 162737, 2026.