RMMG
Revista Médica de Minas Gerais

ARTIGO ORIGINAL

Estudo de coorte retrospectivo sobre pneumonia pneumocócica durante a pandemia de COVID-19 em um hospital pediátrico de referência no Brasil

Retrospective study of pneumococcal pneumonia during COVID-19 pandemic in a reference pediatric hospital in Brazil

Lilian Martins Oliveira Diniz[1,2], Laura Giovana Gonzaga Coelho*[1,2], Pedro Alves Soares Vaz de Castro[1], Daniela Caldas Teixeira[1], Aline Almeida Bentes[1,2], Talitah Michel Sanchez Candiani[2], Fernanda Tormin Tanos Lopes[2], Beatriz Barros de Freitas[2], Marcelo Militão Abrantes[1], Cristiane dos Santos Dias[1]

RESUMO

Introdução: A pneumonia adquirida na comunidade causada por *Streptococcus pneumoniae* é um problema significativo de saúde pediátrica em todo o mundo. O advento da COVID-19 e as medidas de saúde pública relacionadas alteraram significativamente a epidemiologia dos agentes patogênicos respiratórios, incluindo o pneumococo. **Métodos:** Um estudo de coorte retrospectivo foi realizado de 2018 a 2022 no Brasil para analisar pacientes pediátricos com diagnóstico de pneumonia pneumocócica. A evolução de complicações e mortalidade foi investigada de acordo com idade, sexo, comorbidades e ano de internação. **Resultados:** Durante o período do estudo, 1.807 pacientes foram internados com pneumonia; 413 (22,8%) em 2018, 483 (26,7%) em 2019, 204 (11,2%) em 2020, 217 (12%) em 2021 e 490 (27,1%) em 2022. No total, 59 crianças foram internadas com infecção pneumocócica confirmada. Em 2018 ocorreram 14 (23,7%) casos, 5 (8,5%) em 2019, 2 (3,4%) em 2020, 15 (25,4%) em 2021 e 23 (39%) em 2022 (p=0,002). A mediana de idade foi de 32,4 meses (1-156) e 17 (28,8%) eram do sexo masculino. Cerca de 35 (59,3%) pacientes apresentaram complicações, 41 (69,5%) foram internados em UTI, 30 (50,8%) necessitaram de ventilação mecânica invasiva e 5 (8,5%) faleceram. Os testes de sensibilidade aos antibióticos revelaram MIC≤2 mg/L em 95,4% dos pacientes. A idade avançada e os internamentos hospitalares em 2018 e 2022 correlacionaram-se com maiores incidências de complicações relacionadas com pneumonia (p=0,007 e p=0,006). As crianças mais novas tiveram maior probabilidade de necessitar de ventilação mecânica invasiva (p=0,004). **Conclusão:** A melhor compreensão da dinâmica de transmissão e das manifestações das infecções por S. pneumoniae nos últimos anos é essencial para o manejo adequado desses pacientes. A pandemia da COVID-19 e a idade destacaram-se como fatores de impacto na incidência das pneumonias pneumocócicas e suas complicações em crianças brasileiras.

Palavras-chave: *Streptococcus pneumoniae*; COVID-19; Resistência antimicrobiana.

[1] Departamento de Pediatria, Escola de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

[2] Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), Minas Gerais, Brasil.

Editor Associado Responsável:
Alexandre Moura
Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte.
Belo Horizonte/MG, Brasil.

Autor Correspondente:
Laura Giovana Gonzaga Coelho
E-mail: coelholaura26@gmail.com

Fontes apoiadoras:
Não houve fontes apoiadoras.

Comitê de Ética:
CAAE: 62651022.9.0000.5119
Número do Parecer: 5.631.930

Conflito de Interesse:
Não há.

Recebido em: 03 Fevereiro 2025
Aprovado em: 11 Junho 2025
Data de Publicação: 17 Dezembro 2025.

DOI: 10.5935/2238-3182.2025e35114

ABSTRACT

Introduction: Community-Acquired Pneumonia caused by *Streptococcus pneumoniae* is a significant pediatric health concern worldwide. The advent of COVID-19 and related public health measures markedly altered the epidemiology of respiratory pathogens, including pneumococcus. **Methods:** A retrospective cohort study was conducted from 2018 to 2022 in Brazil to analyze pediatric patients diagnosed with pneumococcal pneumonia. Development of complications and mortality were investigated according to the age, sex, comorbidities and year of admission. **Results:** During the study period, 1,807 patients were admitted with pneumonia; 413 (22.8%) in 2018, 483 (26.7%) in 2019, 204 (11.2%) in 2020, 217 (12%) in 2021 and 490 (27.1%) in 2022. In total, 59 children were hospitalized with confirmed pneumococcal infection. In 2018 there were 14 (23.7%) cases, 5 (8.5%) in 2019, 2 (3.4%) in 2020, 15 (25.4%) in 2021, and 23 (39%) in 2022 (p=0.002). Median age was 32.4 months (1-156) and 17 (28.8%) were males. About 35 (59.3%) patients had complications, 41(69.5%) were admitted in ICU, 30 (50.8%) required invasive mechanical ventilation and 5 (8.5%) died. Antibiotic susceptibility tests revealed MIC≤2 mg/L in 95.4% of the patients. Older age and hospital admissions in 2018 and 2022 correlated with higher incidences of pneumonia-related complications (p=0.007 and p=0.006). Younger children had a higher probability of requiring invasive mechanical ventilation (p=0.004). **Conclusions:** A better understanding of the transmission dynamics and manifestations of S. pneumoniae infections in recent years is essential for the appropriate management of these patients. The COVID-19 pandemic and age stood out as factors impacting the incidence of pneumococcal pneumonia and its complications in Brazilian children.

Keywords: *Streptococcus pneumoniae*; COVID-19; Antimicrobial resistance.

Introdução

A pneumonia adquirida na comunidade (PAC) é uma infecção das vias aéreas inferiores causada por agentes do meio comunitário. Representa um desafio significativo para a saúde global, especialmente entre crianças e adolescentes, e é uma das principais causas de doenças respiratórias, com elevadas taxas de morbidade e mortalidade, especialmente na primeira infância. A PAC causa cerca de dois milhões de mortes por ano em todo o mundo, a maioria delas ocorrendo em países de baixa e média renda[1]. A etiologia da PAC é diversa, abrangendo uma gama de vírus e bactérias. Entre estes, o *Streptococcus pneumoniae* emerge como um importante patógeno, responsável por aproximadamente 300.000 mortes anuais em crianças menores de cinco anos[2]. Embora a maioria das crianças seja colonizada por *S. pneumoniae* durante a infância, uma pequena proporção desenvolverá pneumonia pneumocócica invasiva, definida como o isolamento de *S. pneumoniae* em local normalmente estéril[1,2]. No Brasil, a mortalidade por pneumonia pneumocócica em crianças menores de cinco anos diminuiu 90% entre 1980 e 2010 devido a diversas intervenções, incluindo a implementação da vacina pneumocócica conjugada (PCV10). Contudo, a doença ainda está entre as principais causas de mortalidade e hospitalização no país, impondo uma carga substancial ao Sistema Único de Saúde brasileiro[1].

O início da pandemia de COVID-19 em 2020 levou à implementação generalizada de medidas de saúde pública, como o distanciamento físico rigoroso, melhores práticas de higiene e uso de máscaras. Essas medidas preventivas também tiveram um efeito temporário na redução da circulação de vários agentes patogênicos respiratórios, resultando em uma diminuição notável na transmissão do pneumococo[2,3]. Esse

impacto ficou evidente na redução significativa das taxas de doenças invasivas pneumocócicas em 2020 e no início de 2021 em diversas regiões do país[4].

O advento da vacina contra a COVID-19 e o emprego de medidas comportamentais não farmacológicas permitiram o retorno gradual às atividades presenciais ao longo de 2021-2022. Consequentemente, foi descrito o ressurgimento da sazonalidade das doenças respiratórias após um período prolongado de distanciamento social e uso de máscara[3]. Foi observado um aumento significativo nas consultas pediátricas por doenças respiratórias em vários países, acompanhado por um aumento de doenças respiratórias pneumocócicas. Na Inglaterra, por exemplo, após o relaxamento das restrições sociais da COVID-19, a incidência de doença pneumocócica em crianças excedeu os níveis pré-pandemia[4]. No Brasil, houve também um aumento acentuado de doenças respiratórias em crianças e uma sobrecarga excessiva dos serviços de emergência, em grande parte devido ao aumento de consultas urgentes e não eletivas[3]. Ao mesmo tempo, houve um aumento significativo de pneumonia pneumocócica grave, frequentemente associada a complicações graves, como derrame pleural, necrose parenquimatosa e abscessos pulmonares. Além disso, as interrupções nos calendários de vacinação de rotina durante a pandemia enfraqueceram ainda mais a imunidade coletiva da população contra a doença pneumocócica[3].

A falta de dados brasileiros abrangentes sobre a dinâmica das infecções pneumocócicas na população pediátrica durante a era pandêmica motivou nosso estudo. Nosso objetivo foi investigar as características epidemiológicas e clínicas da pneumonia pneumocócica em uma importante unidade de saúde pediátrica durante esse período e identificar fatores relacionados a complicações e mortes nesta população.

Métodos

De janeiro de 2018 a dezembro de 2022, foi realizado um estudo de coorte retrospectivo no Hospital Infantil João Paulo II, em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, que envolveu o período pré-pandêmico (2018-2019) e o da pandemia da COVID-19 (2020-2022). Por ser uma instituição pública de atendimento terciário, o hospital oferece atendimento integral à saúde de crianças e adolescentes de até 13 anos, atendendo uma população diversificada de todo o Estado de Minas Gerais.

Durante o período do estudo, pesquisamos pacientes internados com diagnóstico de pneumonia. Foram selecionados todos os diagnósticos de pneumonia classificados de J12 a J18 (pneumonia por todas as causas), segundo a Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10). Esse grupo incluiu pacientes com pneumonia viral, pneumonia bacteriana e pneumonia de etiologia indefinida. Pneumonia pneumocócica foi definida como a presença de *S. pneumoniae* em amostras de sangue, líquido pleural ou aspirado traqueal, obtidas por meio de sonda de aspiração de pacientes intubados e aqueles que usam sistemas de ventilação não invasivos. Aqueles pacientes com identificação de pneumococo foram incluídos no grupo de estudo. Os isolados foram enviados à Fundação Ezequiel Dias, designado Laboratório de Referência Estadual, para testes de suscetibilidade antimicrobiana, seguindo os protocolos definidos pelo Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI)[5]. A suscetibilidade a vários antibióticos, incluindo oxacilina, eritromicina, clindamicina, vancomicina, levofloxacina, sulfametoxazol-trimetoprima e tetraciclina foi avaliada pelo método de difusão em disco. Cepas resistentes à oxacilina foram submetidas à análise adicional de concentração inibitória mínima (MIC), utilizando técnicas de microdiluição para penicilina e ceftriaxona. Os critérios de suscetibilidade à penicilina foram estabelecidos em MIC ≤2 mg/L, enquanto uma MIC ≥4,0 mg/L indicou não suscetibilidade (intermediária ou resistente) para isolados que não envolvem o sistema nervoso central, de acordo com o CLSI[5].

Os prontuários dos pacientes foram submetidos a uma revisão retrospectiva para extração de dados adicionais. As variáveis analisadas incluíram dados demográficos (idade, sexo), clínicos e laboratoriais, tempo de internação (dias), antibioticoterapia e necessidade de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Idade, sexo, ano de admissão e presença de comorbidades foram as variáveis estudadas como possíveis fatores que influenciaram os desfechos. Os desfechos definidos abrangeram o desenvolvimento de pneumonia complicada, internação em UTI, necessidade de ventilação mecânica (VM) e óbito. O diagnóstico de pneumonia complicada foi definido segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) pela pneumonia que se torna grave apesar do tratamento com antibióticos, apresentando complicações locais como derrame pleural, empiema pleural, abscesso pulmonar ou pneumonia necrosante. A coleta de dados foi realizada seguindo protocolos rigorosos de privacidade e confidencialidade[6].

As análises estatísticas foram realizadas utilizando SPSS versão 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e *GraphPad Prism* 8.0 (*GraphPad Software*, Inc., La Jolla, CA, EUA). Aplicou-se estatística descritiva para apresentar os resultados como médias com desvio-padrão, medianas ou porcentagens, conforme o caso. As variáveis categóricas foram analisadas por meio do teste qui-quadrado. A normalidade da distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para dados não distribuídos normalmente, as comparações entre dois grupos foram realizadas utilizando o teste de Mann-Whitney. Nos casos de dados normalmente distribuídos, foi utilizado o teste t de Student não pareado para comparações entre dois grupos e análise de variância seguida de pós-teste de Bartlett para múltiplos grupos.

As correlações entre as variáveis foram verificadas pelos testes de Pearson ou Spearman. A análise de regressão logística foi realizada para identificar fatores de risco independentes associados à pneumonia complicada, ventilação mecânica, internação em UTI e óbito. A análise univariada foi realizada estimando-se *odds ratio* (OR) e intervalos de confiança (IC) de 95%. O valor de *p* foi considerado significativo quando menor que 0,05.

O estudo foi aprovado pelo conselho de ética institucional da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (Comitê de Ética em Pesquisa número de referência 62651022.9.0000.5119). Todos os dados foram anonimizados e armazenados de forma segura, sendo obtida a dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido.

Resultados

Durante o período do estudo, 1.807 pacientes foram internados no HIJPII com diagnóstico de pneumonia. No total, 413 (22,8%) pacientes foram internados em 2018, 483 (26,7%) em 2019, 204 (11,2%) em 2020, 217 (12%) em 2021 e 490 (27,1%) em 2022 (Gráfico 1).

Um total de 59 (3%) pacientes foram diagnosticados com pneumonia pneumocócica. Isolados pneumocócicos foram obtidos de hemoculturas em 25 (42,4%) pacientes, de líquido pleural em 21 (35,6%) pacientes e de aspirados traqueais em 17 (28,8%) pacientes. Pneumococo foi isolado de 14 (3,3%) pacientes internados em 2018, 5 (1%) em 2019, 2 (0,9%) em 2020, 15 (6,9%) em 2021 e 23 (4,6%) em 2022 (Tabela 1).

A mediana de idade na admissão foi de 16 meses, 17 (28,8%) pacientes eram do sexo masculino e 42 (71,2%) do sexo feminino (Tabela 2). No total, 32 (54,2%) pacientes apresentavam condições médicas pré-existentes e as mais prevalentes foram asma (8), paralisia cerebral (5), imunodeficiência primária (2) e doenças cardíacas (2). O tempo médio de internação foi de 9 dias variando de 1 a 88 dias. Além disso, 17 (28,8%) pacientes foram diagnosticados com outra infecção durante a internação, incluindo bronquiolite (10), COVID-19 (3), otite média aguda (2), infecção do trato urinário (1) e traqueíte (1).

No total, 36 (61%) pacientes apresentaram complicações de pneumonia pneumocócica: 27 (45,7%) derrame parapneumônico, 5 (8,5%) atelectasia, 2 (3,4%) pneumotórax, 1 (1,7%) abscesso pulmonar e 1 (1,7%) derrame pleural crônico. Todos os pacientes com derrame parapneumônico realizaram análise citológica, bioquímica e microbiológica do líquido pleural. No total, 41 pacientes (69,5%) foram internados na unidade de terapia intensiva (UTI) e 30 pacientes (50,85) foram submetidos à ventilação mecânica invasiva. Um total de 5 (8,5%) pacientes faleceram durante a internação (Tabela 2).

Das 59 cepas pneumocócicas analisadas, 44 foram submetidas a testes de suscetibilidade com sucesso. Destas, 42 cepas (95,4%) apresentaram sensibilidade à penicilina com concentração inibitória mínima (MIC) ≤2 mg/L. As 2 cepas restantes (4,6%) apresentaram MIC de 4 mg/L. Foi observada resistência para sulfametoxazol/trimetoprima em 31 (52,5%) pacientes, eritromicina em 29 (49,2%) e clindamicina em 27 (45,8%). Não foi observada resistência à levofloxacina ou à vancomicina. A sorotipagem foi realizada apenas em três cepas, identificando duas como sorotipo 19A e uma como sorotipo 15C. No total, 24 (40,6%) pacientes foram tratados com amoxicilina/clavulanato, 15 (25,4%) pacientes foram tratados com ampicilina, 8 (13,5%) pacientes foram tratados com ampicilina/

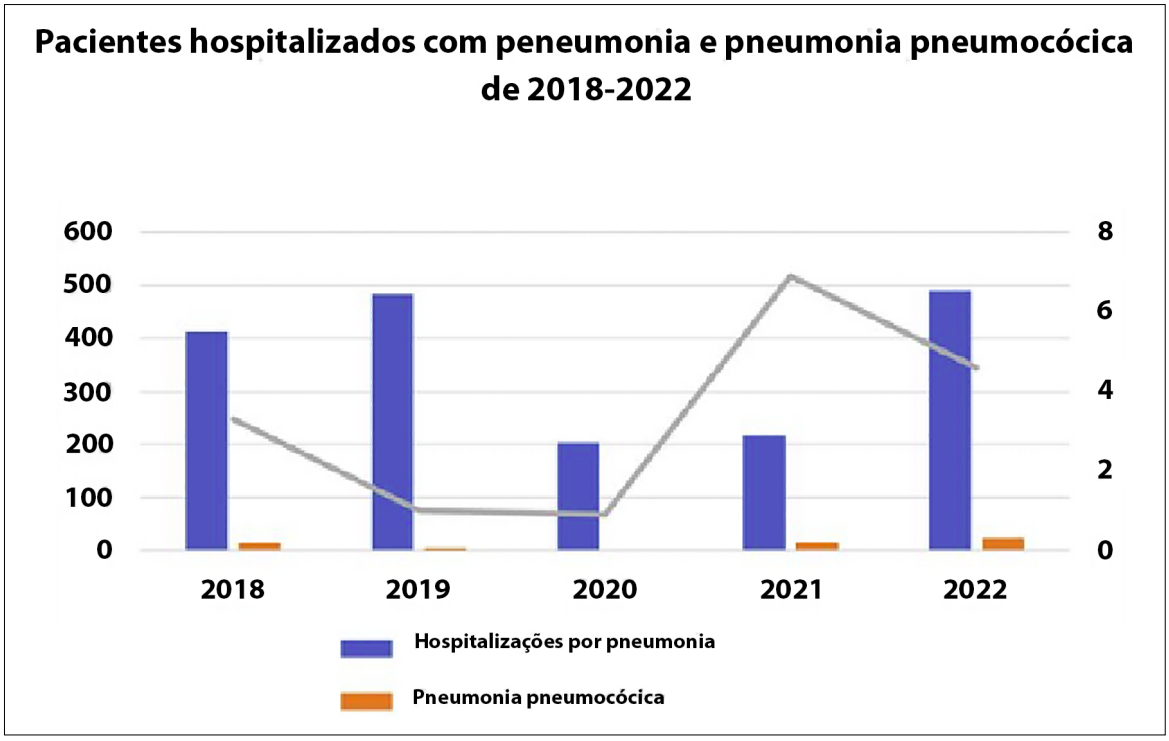


Gráfico 1. Número de pacientes internados com pneumonia e pneumonia pneumocócica no Hospital Infantil João Paulo II no período de 2018 a 2022. Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Tabela 1. Porcentagem de pacientes com pneumonia pneumocócica internados no Hospital Infantil João Paulo II no período de 2018 a 2022.

	Pneumonia pneumocócica					
	Sim		Não			
	n	%	n	%	valor-*p*	
Ano						
2018	14	3.3	413	96.7	0.002	
2019	5	1.1	483	98.9		
2020	2	1.0	204	99.0		
2021	15	6.5	217	93.5		
2022	23	4.5	490	95.5		

Legenda: IC95% = Intervalo de confiança de 95%. Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Tabela 2. Características clínicas e epidemiológicas dos pacientes internados com pneumonia pneumocócica no Hospital Infantil João Paulo II no período de 2018 a 2022.

Variáveis clínicas e epidemiológicas	N (%)
Idade (mediana)	16 meses
mín	1 mês
máx	156 meses
Sexo	17 (28.8%)
masculino	42 (71.2%)
feminino	
Ano	
2018	14 (23.7%)
2019	5 (8.5%)
2020	2 (3.4%)
2021	15 (25.4%)
2022	23 (39%)
Comorbidades	
sim	32 (54.3%)
não	27 (45.7%)
Isolamento pneumococo sangue	25 (42.4%)
líquido pleural	21 (35.6%)
aspirado traqueal	17 (28.8%)
Complicações locais efusão parapneumônica	25 (45.7%)
atelectasia	5 (8.5%)
pneumotórax	2 (3.4%)
abscesso pulmonar	1 (1.7%)
efusão pleural crônica	1 (1.7%)
Ventilação mecânica	
sim	30 (50.8%)
não	29 (49.2%)
UTI	
sim	41 (69.5%)
não	18 (30.5%)
Morte	
sim	5 (8.5%)
não	54 (91.5%)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

sulbactam, 6 (10,1%) pacientes com ceftriaxona, 6 (10,1%) com cefepima, 3 (5%) com amoxicilina e 1 (1,6%) com vancomicina.

As análises univariadas dos fatores de risco associados a complicações mostrou que a idade avançada e as internações hospitalares em 2018 e 2022 se correlacionaram com maiores incidências de pneumonia complicada (p=0,007 e p=0,006, respectivamente) (Tabela 3).

Verificamos também que as crianças mais novas apresentaram maior probabilidade de necessitar de ventilação mecânica invasiva (p=0,004) (Tabela 4).

Não foram encontradas associações significativas entre idade, sexo, presença de comorbidades ou ano de internação e aumento do risco de internação na UTI ou óbito no período do estudo (Tabelas 5 e 6).

Discussão

A pandemia de COVID-19, que surgiu no início de 2020, alterou dramaticamente a transmissão de agentes patogênicos respiratórios e mudou a epidemiologia das infecções respiratórias em crianças. As medidas para conter a pandemia, incluindo intervenções de saúde pública, impactaram a transmissão de vírus e bactérias respiratórias, afetando a sazonalidade e a incidência de doenças respiratórias infantis e levando à redução de hospitalizações[4]. Nesse contexto, muitos países, incluindo o Brasil, relataram uma diminuição na hospitalização por pneumonia, como pudemos observar durante os anos de 2020 e 2021[4]. Na Austrália, foi registrada uma redução de 50,5% nas pneumonias invasivas em 2020, seguida por um aumento acentuado após a flexibilização das restrições pandêmicas[7]. Em nosso trabalho, observamos um aumento significativo no número de internações por pneumonia em 2022, atingindo valores acima dos observados nos anos pré-pandemia (2018-2019). As medidas de distanciamento social e a obrigatoriedade do uso de máscaras foram gradualmente suspensas no Brasil entre 2021 e 2022, após o controle da pandemia de COVID-19. No Estado de Minas Gerais, a reabertura das escolas para atendimento presencial ocorreu de forma gradual a partir do segundo semestre de

Tabela 3. Associações entre variáveis clínicas e epidemiológicas e pneumonia pneumocócica complicada em crianças hospitalizadas no Hospital Infantil João Paulo II no período de 2018 a 2022.

	Pneumonia complicada						
	sim		não				
	n	%	n	%	valor-*p*	OR	IC 95%
Sexo							
masculino	8	22.2	9	37.5	0.25	0.47	0.15-1.49
feminino	28	77.8	15	62.5			
Ano							
2018	10	27.8	4	16.7	**0.006**		
2019	3	8.3	2	8.3			
2020	2	5.6	0	0.0			
2021	3	8.3	12	50.0			
2022	18	50.0	6	25.0			
Comorbidades							
sim	17	47.2	16	66.7	0.18	0.45	0.15-1.31
não	19	52.8	8	33.3			
Idade (meses)							
					0.007		
mediana	20		8				

Legenda: IC95% = intervalo de confiança de 95%. Fonte: Autoria própria, 2024.

Tabela 4. Associações entre variáveis clínicas e epidemiológicas e ventilação mecânica em crianças hospitalizadas com pneumonia pneumocócica no Hospital Infantil João Paulo II no período de 2018 a 2022.

	Ventilação mecânica						
	Sim		Não				
	n	%	n	%	valor-*p*	OR	IC 95%
Sexo							
masculino	10	33.3	7	23.3	0.56	1.64	0.53-5.12
feminino	20	66.7	23	76.7			
Ano							
2018	6	20.0	8	26.7	0.31		
2019	2	6.7	3	10.0			
2020	2	6.7	0	0.0			
2021	10	33.3	5	16.7			
2022	10	33.3	14	46.7			
Comorbidades							
sim	16	53.3	17	56.7	1.0	0.88	0.32-2.42
não	14	46.7	13	43.3			
Idade (meses)							
					0.006		
Mediana	9		20				

Legenda: IC95% = intervalo de confiança de 95%. Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Tabela 5. Associações entre variáveis clínicas e epidemiológicas com internação em unidade de terapia intensiva (UTI) de crianças internadas com pneumonia pneumocócica no Hospital Infantil João Paulo II no período de 2018 a 2022.

	CTI						
	Sim		Não				
	n	%	n	%	valor-p	OR	CI 95%
Sexo							
masculino	10	24.4	7	36.9	0.37	0.55	0.17-1.78
feminino	31	75.6	12	63.1			
Ano							
2018	10	24.4	4	21.0	0.52		
2019	3	7.3	2	10.5			
2020	2	4.9	0	0.0			
2021	12	29.3	0	0.0			
2022	14	34.2	10	52.6			
Comorbidades							
sim	22	53.7	11	57.9	0.78	0.84	0.28-2.53
não	19	46.3	8	42.1			
Idade (meses)							
					0.11		
mediana	16.0		20.0				

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Tabela 6. Associações entre variáveis clínicas e epidemiológicas com óbito de crianças hospitalizadas por pneumonia pneumocócica no Hospital Infantil João Paulo II no período de 2018 a 2022.

	Morte						
	Sim		Não				
	n	%	n	%	valor-*p*	OR	CI 95%
Sexo							
masculino	0	0.0	17	30.9	0.31	...	...
feminino	5	100.0	38	69.1			
Ano							
2018	2	40.0	12	21.8	0.18		
2019	0	0.0	5	9.1			
2020	1	20.0	1	1.8			
2021	1	20.0	14	25.5			
2022	1	20.0	23	41.8			
Comorbidades							
sim	3	60.0	30	54.5	1.0	1.25	0.19-8.08
não	2	40.0	25	45.5			
Idade (meses)							
					0.11		
mediana	16.0		20.0				

Legenda: IC95% = intervalo de confiança de 95%. Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

2021, enquanto a obrigatoriedade do uso de máscara foi oficialmente suspensa em abril de 2022.

Nosso estudo reflete um declínio semelhante nas hospitalizações por pneumonia pneumocócica em 2020 relacionadas à pandemia de COVID-19, quando foi observada uma redução na circulação de patógenos. No entanto, essa tendência inverteu-se em 2021-2022, com as taxas ultrapassando os níveis pré-pandemia (2018-2019). Padrões semelhantes também foram observados em outros países. Por exemplo, na Inglaterra, um aumento inicial da pneumonia pneumocócica entre as crianças mais novas em 2021 foi sucedido por um aumento em todas as faixas etárias[4]. É importante considerar também que desde o início da pandemia de COVID-19 em 2020, uma queda na cobertura vacinal no Brasil tem sido observada. Isso pode ter contribuído para o aumento do número de casos de infecção pneumocócica em crianças, após a liberação de medidas de distanciamento e máscaras.

Apesar do declínio global da doença pneumocócica durante a pandemia, o transporte nasofaríngeo do pneumococo permaneceu constante[8]. Isso representa um paradoxo, uma vez que o transporte nasofaríngeo é tipicamente um precursor das doenças pneumocócicas, o que implica que outros fatores para além do transporte podem influenciar significativamente a patogênese. Durante a pandemia, também foi observada uma redução global notável nos vírus respiratórios, coincidindo com a diminuição das taxas de doenças pneumocócicas[8,9]. Isso sugere uma potencial interação entre infecções virais e doenças bacterianas invasivas, apoiada por evidências que mostram que as infecções virais do trato respiratório podem predispor as crianças à pneumonia bacteriana secundária[8]. No Brasil, a correlação específica entre circulação viral e pneumonia pneumocócica permanece obscura. No entanto, também foi observado um ressurgimento de infecções por vírus sincicial respiratório (VSR) e influenza após o relaxamento das medidas de isolamento, a partir de 2021[10]. O estudo de Dias et al. (2024)[10] revela um comportamento atípico dos vírus influenza e VSR em 2021 e 2022 no Brasil, rompendo com seus padrões sazonais habituais. Um aumento no número de casos de influenza pôde ser observado no segundo semestre de 2021 e 2022 e uma circulação constante do VSR foi observada durante ambos os anos.

Nosso estudo mostrou que 61% dos pacientes hospitalizados com pneumonia pneumocócica apresentaram complicações. Sabe-se que apenas cerca de 3% das pneumonias adquiridas na comunidade complicam-se, mas esse percentual tende a ser maior em crianças hospitalizadas[11]. Esses resultados são semelhantes aos dados encontrados em outros países. Em Israel, um estudo mostrou que 57% das crianças hospitalizadas desenvolveram complicações, e no Canadá essa taxa chegou a 51%[12]. Em particular, notamos que o ano de 2022 marcou um aumento nas complicações da pneumonia pneumocócica, atingindo níveis semelhantes àqueles observados no ano de 2018, pré-pandemia de COVID-19. Outro estudo realizado no Brasil também encontrou maiores taxas de complicações como derrame pleural, empiema e pneumonia necrosante em crianças hospitalizadas com PAC no período de 2020 a 2022[1]. Da mesma forma que a interação entre vírus e bactérias circulantes no período pós-pandemia pode ser responsável por aumento do número de internações por pneumonia pneumocócica, também pode ter sido responsável pelo aumento das complicações observadas nesse período.

Pudemos observar baixas taxas de resistência pneumocócica à penicilina em nosso estudo. Isso destaca a eficácia contínua da ampicilina ou da penicilina G quando os dados epidemiológicos locais documentam a falta de resistência substancial de alto nível à penicilina para *S. pneumoniae* invasivo[13]. Lima et al. (2024)[1] já haviam observado em crianças brasileiras que a ampicilina ainda era o antibiótico mais prescrito em cerca de 45% das crianças antes e durante a pandemia de COVID-19. No entanto, a tendência de diminuição da sensibilidade entre as cepas pneumocócicas enfatiza a necessidade de monitoramento contínuo da distribuição de sorotipos e padrões de resistência antimicrobiana[9]. Além disso, observamos altas taxas de resistência pneumocócica a outros antimicrobianos, como sulfametoxazol/trimetoprim, eritromicina e clindamicina. Outro estudo no Brasil também observou um aumento gradual na resistência a esses antibióticos de 2017 a 2019[14].

As limitações do nosso estudo incluem o potencial de superestimar as taxas de infecção pneumocócica devido ao isolamento do pneumococo dos aspirados traqueais, o que pode representar colonização, e não infecção. A incapacidade de distinguir organismos colonizadores de organismos patogênicos é uma limitação importante para o uso dessas amostras. Outra limitação do estudo foi o pequeno número de pacientes nos quais foi possível detectar *S. pneumoniae*. Isso ocorreu possivelmente porque a maioria das crianças encaminhadas ao nosso hospital por pneumonia provavelmente já estava em uso de antibióticos antes da admissão.

Este estudo é o primeiro a ilustrar o comportamento da pneumonia pneumocócica no Brasil e sua relação com a pandemia de COVID-19. Tal como observado em outros países, temos observado um aumento no número de casos e na gravidade da pneumonia pneumocócica a partir do momento em que as crianças retornaram às suas atividades. Nosso trabalho contribui para uma melhor compreensão da dinâmica de transmissão e das manifestações das infecções por *S. pneumoniae* em crianças brasileiras nos últimos anos, o que é essencial para o manejo adequado desses pacientes.

Contribuição dos Autores:

As contribuições dos autores estão estruturadas de acordo com a taxonomia (CRediT) descrita abaixo:

Todos os autores contribuíram para o seguinte: (1) a concepção e desenho do estudo, ou aquisição de dados, ou análise e interpretação de dados, (2) redação do artigo ou revisão do mesmo criticamente pelo conteúdo intelectual importante, (3) aprovação final da versão a ser submetida.

Copyright

Copyright© 2025 Dias et al. Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da Licença *Creative Commons* Atribuição que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.

Referências

1. Lima EJF, Araujo LCC, Agra KF, Mendoza AJX, Siebra JPB, et al. Analysis of childhood Pneumonia: a comparison between the pre and during the Covid-19 pandemic in a reference hospital in Brazil. Pediatric Health Med Ther. 2024;15:103-10.
2. Perniciaro S, van der Linden M, Weinberger DM. Reemergence of Invasive Pneumococcal Disease in Germany During the Spring and Summer of 2021. Clin Infect Dis. 2022;75(7):1149-53.
3. Vieira LMN, Andrade CR, Queiroz MVNP, Diniz LMO, Cunha LAO. Pneumonia em crianças: novo desafio no ano de 2022. Rev Med Minas Gerais. 2022;32(Supl 11):S34-S38.
4. Bertran M, Amin-Chowdhury Z, Sheppard CL, Eletu S, Zamarreño DV, Ramsay ME, et al. Increased Incidence of Invasive Pneumococcal Disease among Children after COVID-19 Pandemic, England. Emerg Infect Dis. 2022;28(8):1669-72.
5. Lewis II JS, Mathers AJ, Bobenchik AM, Bryson AL, Campeau S, Cullen SK, et al. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing [Internet]. 33ª ed. Clinical & Laboratory Standards Institute; 2025; [acesso em 2023 Dez 12]. Disponível em: https://clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m100/.
6. Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). Departamento Científico de Pneumologia. Pneumonias adquiridas na comunidade complicadas [Internet]. Rio de Janeiro: SBP; 2021; [acesso em 2024 Set 25]. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/23053c-DC-Pneumonias_Adquiridas_Complicadas.pdf.
7. Williams PCM, Howard-Jones A, Butters C, Koirala A, Britton PN, Duguid R, et al. Clinical and Epidemiologic Profile of Invasive Pneumococcal Disease in Australian Children Following the Relaxation of Nonpharmaceutical Interventions Against SARS-COV-2. Pediatr Infect Dis J. 2023;42(9):e341-2.
8. Danino D, Ben-Shimol S, van der Beek BA, Givon-Lavi N, Avni YS, Greenberg D, et al. Decline in Pneumococcal Disease in Young Children During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic in Israel Associated With Suppression of Seasonal Respiratory Viruses, Despite Persistent Pneumococcal Carriage: A Prospective Cohort Study. Clin Infect Dis. 2022;75(1):e1154-64.
9. Dagan R, Danino D, Weinberger DM. The Pneumococcus-Respiratory Virus Connection – Unexpected Lessons From the COVID-19 Pandemic. JAMA Netw Open [Internet]. 2022; [citado 2023 Dez 12]; 5(6):e2218966. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35763301/.
10. Dias C, Diniz L, Oliveira M, Silva A, Colosimo E, Mak R, et al. Outcomes of SARS-CoV-2 and Seasonal Viruses Among Children Hospitalized in Brazil. Pediatrics. 2024 Jan 1;153(2):e2023064326. DOI: https://doi.org/10.1542/peds.2023-064326.
11. Vom Steeg LG, Klein SL. SeXX Matters in Infectious Disease Pathogenesis.__PLoS Pathog. 2016 Fev 18;12(2):e1005374.
12. Benedictis FM, Kerem E, Chang AB, Colin AA, Zar HJ, Bush A. Complicated pneumonia in children. Lancet. 2020;396(10253):786-98.
13. Nascimento-Carvalho CM. Community-acquired pneumonia among children: the latest evidence for an updated management. J Pediatr (Rio J). 2020;96(Supl 1):29-38.
14. Brandileone MCC, Almeida SCG, Bokermann S, Minamisava R, Berezin EN, Harrison LH, et al. Dynamics of antimicrobial resistance of Streptococcus pneumoniae following PCV10 introduction in Brazil: Nationwide surveillance from 2007 to 2019. Vaccine. 2021;39(23):3207-15.

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License.