

ANTIBIOTIC RESISTANCE OF BACTERIA CAUSING PNEUMONIA IN CHILDREN AGED 2 MONTHS TO 5 YEARS AT NGHE AN OBSTETRICS AND PEDIATRICS HOSPITAL

Nguyen Anh Nham¹, Tran Thanh Hai^{2*},
Nguyen Thi Phuong Lan³, Le Thi Hong Hanh⁴, Phi Thi Thuc Oanh²

¹Nghe An Obstetrics and Pediatrics Hospital -

19 Ton That Tung, Hung Dung Ward, Vinh City, Nghe An Province, Vietnam

²Gang Thiep Hospital - Huong Son, Thai Nguyen City, Thai Nguyen Province, Vietnam

³Thai Nguyen University of Medicine And Pharmacy -

284 Luong Ngoc Quyen, Phan Dinh Phung Ward, Thai Nguyen Province, Vietnam

⁴Vietnam National Children's Hospital - 18/879 La Thanh, Lang Ward, Hanoi City, Vietnam

Received: 25/08/2025

Revised: 10/09/2025; Accepted: 23/09/2025

ABSTRACT

Background: Pneumonia remains one of the leading causes of morbidity and mortality in children under 5 years of age. Identifying bacterial pathogens and their antibiotic resistance profiles plays a crucial role in selecting effective treatment regimens and ensuring rational antibiotic use.

Methods: A cross-sectional and descriptive study, combining retrospective and prospective data collection, was conducted on pediatric patients aged 2 months to 5 years who were diagnosed with pneumonia and treated at Nghe An Obstetrics and Pediatrics Hospital. Nasopharyngeal specimens were cultured for bacterial isolation and antimicrobial susceptibility testing.

Results: A total of 267 children met the inclusion criteria. The most commonly isolated bacteria from nasopharyngeal specimens were *Streptococcus pneumoniae* (50.9%) and *Haemophilus influenzae* (38.6%). *S. pneumoniae* showed high resistance rates to macrolides: Azithromycin (99.3%), Erythromycin (100%), and Clarithromycin (100%). However, it remained highly susceptible to Levofloxacin (99.3%), and Linezolid (100%). *H. influenzae* exhibited high resistance to Cefuroxime (84.5%), Co-trimoxazole (87.3%), and Ampicillin/Sulbactam (94.2%). The susceptibility rates to Meropenem, Piperacillin/Tazobactam, Levofloxacin, and Ceftriaxone were 99%, 98%, 92.1%, and 73.8%, respectively.

Conclusions: *S. pneumoniae* and *H. influenzae* demonstrated high resistance rates to many commonly used antibiotics, underscoring the need for continuous surveillance and the adjustment of treatment guidelines in line with local resistance patterns.

Keywords: Pneumonia, antibiotic, antibiotic resistance.

*Corresponding author

Email: traanthanhhai@gmail.com Phone: (+84) 392757476 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD16.3370>

TÍNH KHÁNG KHÁNG SINH CỦA VI KHUẨN GÂY VIÊM PHỔI Ở TRẺ EM TỪ 2 THÁNG ĐẾN 5 TUỔI TẠI BỆNH VIỆN SẢN NHI NGHỆ AN

Nguyễn Anh Nhâm¹, Trần Thanh Hải^{2*},
Nguyễn Thị Phương Lan³, Lê Thị Hồng Hạnh⁴, Phí Thị Thục Oanh²

¹Bệnh viện Sản Nhi Nghệ An - 19 Tôn Thất Tùng, P. Hưng Dũng, Tp. Vinh, Tỉnh Nghệ An, Việt Nam

²Bệnh viện Gang Thép - Hương Sơn, Tp. Thái Nguyên, Tỉnh Thái Nguyên, Việt Nam

³Trường Đại học Y Dược Thái Nguyên, Đại học Thái Nguyên -

284 Lương Ngọc Quyến, P. Phan Đình Phùng, Tỉnh Thái Nguyên, Việt Nam

⁴Bệnh viện Nhi Trung ương Việt Nam - 18/879 La Thành, P. Láng, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 25/08/2025

Chỉnh sửa ngày: 10/09/2025; Ngày duyệt đăng: 23/09/2025

ABSTRACT

Đặt vấn đề: Viêm phổi vẫn là một trong những nguyên nhân hàng đầu gây mắc và tử vong ở trẻ dưới 5 tuổi. Việc xác định căn nguyên vi khuẩn và tình trạng kháng kháng sinh đóng vai trò quan trọng trong điều trị hiệu quả và sử dụng kháng sinh hợp lý.

Phương pháp: Nghiên cứu mô tả, kết hợp hồi cứu và tiến cứu, được thực hiện trên các bệnh nhi từ 2 tháng đến 5 tuổi được chẩn đoán viêm phổi và điều trị tại Bệnh viện Sản Nhi Nghệ An. Các mẫu bệnh phẩm được nuôi cấy vi khuẩn và làm kháng sinh đồ.

Kết quả: 267 bệnh nhi đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn nghiên cứu. Hai tác nhân vi khuẩn phổ biến nhất là *Streptococcus pneumoniae* (50,9%) và *Haemophilus influenzae* (38,6%). *S. pneumoniae* cho thấy tỷ lệ kháng cao với nhóm macrolid: Azithromycin (99,3%), Erythromycin (100%) và Clarithromycin (100%). Tuy nhiên, vi khuẩn này còn nhạy cao với Ciprofloxacin (99,3%), Rifamycin, Linezolid và Vancomycin (đều 100%). *H. influenzae* kháng cao với Cefuroxime (84,5%), Co-trimoxazol (87,3%) và Ampicillin/Sulbactam (94,2%). Tỷ lệ nhạy cảm với Meropenem, Piperacillin/Tazobactam, Levofloxacin và Ceftriaxone lần lượt là 99%, 98%, 92,1% và 73,8%.

Kết luận: *S. pneumoniae* và *H. influenzae* vẫn là hai căn nguyên hàng đầu gây viêm phổi ở trẻ từ 2 tháng đến 5 tuổi. Các chủng vi khuẩn này có tỷ lệ kháng cao với nhiều kháng sinh thường dùng, cho thấy sự cần thiết của việc giám sát thường xuyên và cập nhật phác đồ điều trị phù hợp với tình hình kháng thuốc tại địa phương.

Từ khoá: Viêm phổi, kháng sinh, tính kháng kháng sinh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Viêm phổi là bệnh truyền nhiễm gây tử vong hàng đầu ở trẻ em trên toàn cầu. Năm 2019, viêm phổi đã cướp đi sinh mạng của 740.180 trẻ dưới 5 tuổi, chiếm 14% tổng số ca tử vong ở nhóm tuổi này và chiếm tới 22% số ca tử vong ở trẻ từ 1 đến 5 tuổi. Tỷ lệ tử vong cao nhất được ghi nhận ở khu vực Nam Á và châu Phi cận Sahara [1]. Theo Tổ chức Y tế thế giới *Streptococcus pneumoniae* và *Haemophilus influenzae* là hai nguyên nhân vi khuẩn hàng đầu gây viêm phổi ở trẻ em [1]. Việc sử dụng kháng sinh hợp lý đóng vai trò then chốt trong điều trị viêm phổi do vi khuẩn. Các nghiên cứu trước đây cho thấy nhiều

chủng vi khuẩn gây bệnh vẫn còn nhạy cảm với một số loại kháng sinh phổ biến. Tuy nhiên, những ghi nhận lâm sàng gần đây cho thấy hiệu quả của nhiều kháng sinh đang giảm sút rõ rệt, làm gia tăng tỷ lệ thất bại điều trị [2]. Đáng lưu ý, mô hình kháng kháng sinh của vi khuẩn có xu hướng biến đổi theo chính sách kiểm soát sử dụng kháng sinh của từng quốc gia, đặc điểm của mỗi cơ sở y tế, cũng như thói quen kê đơn và thực hành lâm sàng của từng bác sĩ.

Nghiên cứu này tiến hành với mục tiêu: “Xác định tính kháng kháng sinh của một số vi khuẩn phân lập được từ dịch tỵ hầu ở trẻ em từ 2 tháng đến 5 tuổi

*Tác giả liên hệ

Email: traanthanhhai@gmail.com Điện thoại: (+84) 392757476 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD16.3370>

mắc viêm phổi điều trị tại Bệnh viện Sản nhi Nghệ An từ 7/2023 đến 6/2024”.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu: Bệnh nhi được chẩn đoán là viêm phổi từ 2 tháng đến 5 tuổi vào điều trị tại khoa Hô hấp Bệnh viện Sản Nhi Nghệ An từ 01/7/2023 đến 30/6/2024.

- Tiêu chuẩn chẩn đoán:

+ Chẩn đoán viêm phổi ở trẻ theo Bộ Y tế năm 2014 [3]:

++ Viêm phổi: Trẻ ho, sốt kèm theo ít nhất một trong các dấu hiệu;

++ Thở nhanh: Từ 2 đến dưới 12 tháng tuổi: ≥ 50 lần/phút; Từ 1 đến 5 tuổi: ≥ 40 lần/phút; Trên 5 tuổi: ≥ 30 lần/phút;

++ Rút lõm lồng ngực (phần dưới lồng ngực lõm vào ở thì hít vào);

++ Khám phổi thấy bất thường: giảm thông khí, có tiếng bất thường (rale ẩm, rale phế quản, rale nổ...).

+ Viêm phổi nặng: khi trẻ có dấu hiệu của viêm phổi kèm theo ít nhất một trong các dấu hiệu sau.

++ Dấu hiệu toàn thân nặng: bỏ bú hoặc không uống được; rối loạn tri giác; co giật;

++ Dấu hiệu suy hô hấp nặng (thở rên, rút lõm lồng ngực rất nặng);

++ Tím tái hoặc $SpO_2 < 90\%$;

- Tiêu chuẩn lựa chọn

+ Bệnh nhi được xác định là viêm phổi;

+ Nuôi cấy dịch tỵ hầu cho kết quả dương tính với vi khuẩn;

- Tiêu chuẩn loại trừ

+ Trẻ bị viêm phổi thứ phát sau: dị vật đường thở, đuối nước...;

+ Viêm phổi bệnh viện.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả, thiết kế cắt ngang.

- Cỡ mẫu và cách chọn mẫu: Chọn mẫu thuận tiện. Lựa chọn tất cả bệnh nhi được xác định viêm phổi, có kết quả nuôi cấy dịch tỵ hầu dương tính với vi khuẩn. Tổng cộng có 267 bệnh nhi đủ điều kiện

tham gia vào nghiên cứu.

2.3. Biến số nghiên cứu

- Tuổi (tháng).

- Giới: Nam, nữ.

- Vi khuẩn: *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus*, *Moraxella catarrhalis*, *P. aeruginosa*...

- Mức độ nhạy cảm của vi khuẩn với kháng sinh: kháng, nhạy, trung gian.

2.4. Đo lường biến số và nhận định kết quả

Biến định lượng (tuổi) được trình bày bằng giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Các biến định tính (giới, loại vi khuẩn, mức độ kháng kháng sinh) được trình bày dưới dạng tần suất và tỷ lệ phần trăm.

2.5. Phương pháp thu thập số liệu

- Dữ liệu nghiên cứu được thu thập từ hồ sơ bệnh án của bệnh nhi điều trị nội trú tại khoa Hô hấp Bệnh viện Sản Nhi Nghệ An từ 01/7/2023 đến 30/6/2024.

- Việc thu thập dữ liệu do nhóm nghiên cứu thực hiện.

- Kháng sinh đồ: Các bệnh nhi nhập viện tại Khoa Hô hấp trong thời gian nghiên cứu, đủ tiêu chuẩn chẩn đoán viêm phổi, được lấy bệnh phẩm dịch tỵ hầu trong vòng 48 giờ kể từ khi nhập viện. Mẫu được nuôi cấy trên thạch máu hoặc thạch chocolate và định danh bằng hệ thống Vitek (bioMérieux, Pháp) tại Khoa Huyết học - Vi sinh, Bệnh viện Sản Nhi Nghệ An. Kháng sinh đồ được thực hiện bằng phương pháp khuếch tán trên đĩa giấy (Kirby-Bauer) trên môi trường phù hợp theo CLSI 2025: *S. pneumoniae* trên Mueller-Hinton agar bổ sung 5% máu cừu, ủ ở $35 \pm 2^\circ\text{C}$, 5% CO_2 trong 20–24 giờ; *H. influenzae* trên HTM agar, ủ ở $35 \pm 2^\circ\text{C}$, 5% CO_2 trong 16–18 giờ. Kết quả được đọc theo chuẩn đường kính vòng ức chế để xác định nhạy cảm (S), trung gian (I) hoặc kháng (R). Kiểm soát chất lượng sử dụng chủng chuẩn *H. influenzae* ATCC 49247 và *S. pneumoniae* ATCC 49619, kiểm tra định kỳ hằng ngày và khi sử dụng lô môi trường hoặc đĩa kháng sinh mới, với đường kính vòng ức chế nằm trong giới hạn CLSI 2025.

2.6. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích mô tả, trình bày dưới dạng số trung bình, độ lệch chuẩn, số tuyệt đối và tỷ lệ %.

2.7. Đạo đức nghiên cứu

Các số liệu và thông tin thu thập chỉ phục vụ cho mục đích nghiên cứu, không vì mục đích nào khác.

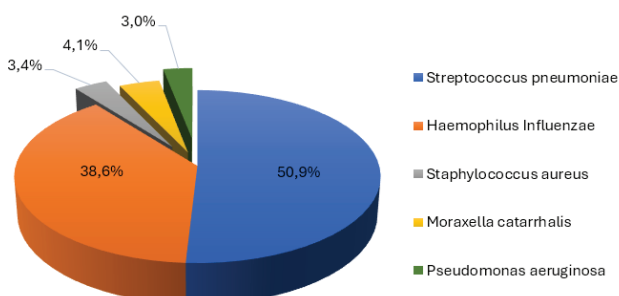
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

267 bệnh nhân được chẩn đoán viêm phổi và có kết quả nuôi cấy dịch tỵ hầu dương tính với vi khuẩn.

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm		Số lượng	Tỷ lệ (%)
Tuổi	Từ 2 – 12 tháng	97	36,3
	> 12 tháng	170	63,7
	Mean $\pm$ SD (tháng)	17,4 $\pm$ 10,3	
Giới	Nam	166	62,2
	Nữ	101	37,8

Độ tuổi 2 – 12 tháng chiếm 36,3%, 12 tháng – 5 tuổi chiếm 63,7%. Tuổi trung bình là 17,4 $\pm$ 10,3 tháng tuổi. Trẻ nam chiếm 62,2%. Tỷ lệ nam/nữ: 1,6.



Biểu đồ 1. Tỷ lệ các loại vi khuẩn phân lập được qua cấy dịch tỵ hầu

Trong 267 trường hợp phân lập được vi khuẩn từ dịch tỵ hầu, có 50,9% phân lập được *S. pneumoniae*, 38,6% là *H. influenzae*. Các vi khuẩn còn lại chiếm 10,5%.

Bảng 2. Kết quả kháng sinh đồ của *S. pneumoniae*

Kháng sinh	N	Kháng		Nhạy		Trung gian	
		n	%	n	%	n	%
Erythromycin	136	136	100	0	0	0	0
Clarithromycin	136	136	100	0	0	0	0
Azithromycin	134	133	99,3	1	0,7	0	0
Co-trimoxazol	136	96	70,6	36	26,5	4	2,9
Ceftriaxon	136	52	38,2	79	58,1	5	3,7
Cefotaxime	136	49	36,0	78	57,4	9	6,6
Levofloxacin	136	1	0,7	135	99,3	0	0
Linezolid	136	0	0	136	100	0	0

Tỷ lệ phế cầu kháng với Azithromycin, Erythromycin, Clarithromycin rất cao (99,3; 100 và 100%). Tỷ lệ kháng với Co-trimoxazol, Ceftriaxone và Cefotaxime lần lượt là 70,6%, 38,2% và 36%. 99,3% trường hợp còn nhạy cảm với Levofloxacin. Tỷ lệ nhạy với Linezolid là 100%.

Bảng 3. Kết quả kháng sinh đồ của *H. Influenzae*

Kháng sinh	N	Kháng		Nhạy		Trung gian	
		n	%	n	%	n	%
Ampicillin/Sulbactam	103	97	94,2	2	1,9	4	3,9
Co-trimoxazol	103	90	87,3	12	11,7	1	1,0
Cefuroxime	103	87	84,5	12	11,7	4	3,9
Azithromycin	100	41	41,0	43	43,0	16	16,0
Cefixime	103	21	20,4	21	20,4	61	59,2
Ceftazidime	100	9	9,0	28	28,0	63	63,0
Ceftriaxone	103	4	3,9	76	73,8	23	22,3
Levofloxacin	89	4	4,5	82	92,1	3	3,4
Meropenem	103	1	1,0	102	99,0	0	0
Piperacillin/Tazobactam	102	1	1,0	100	98,0	1	1,0

H. influenzae có tỷ lệ kháng cao với Cefuroxime, Co-trimoxazol, Ampicilin/Sulbactam (84,5%, 87,3% và 94,2%). Tỷ lệ vi khuẩn còn nhạy cảm với Meropenem, Piperacillin/Tazobactam, Levofloxacin, Ceftriaxone lần lượt là 99; 98; 92,1 và 73,8%.

4. BÀN LUẬN

Kết quả từ các mẫu nuôi cấy dịch tỵ hầu bằng phương pháp bán tự động cho thấy các vi khuẩn thường gặp là *S. pneumoniae* (50,9%) và *H. influenzae* chiếm 38,6%; các vi khuẩn khác (bao gồm *S. aureus*, *Moraxella catarrhalis*, *P. aeruginosa*) chiếm 10,5%. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Phùng Thị Bích Thủy, trong đó tỷ lệ phân lập *S. pneumoniae* đạt 46,8% và *H. influenzae* là 32,5% [5]. Nghiên cứu của Banstola A trên trẻ dưới 5 tuổi cũng ghi nhận *S. pneumoniae* và *H. influenzae* lần lượt chiếm 63,2% và 36,8% trong các trường hợp viêm phổi do vi khuẩn [6]. Tác giả Nguyễn Thị Thanh Bình nghiên cứu trên trẻ từ 2 – 15 tuổi, cho tỷ lệ nuôi cấy dịch tỵ hầu ra *Mycoplasma* chiếm tỷ lệ cao nhất (24,1%) [7]. Sự tương đồng giữa kết quả của chúng tôi và các nghiên cứu trước cho thấy *S. pneumoniae* và *H. influenzae* vẫn là những vi khuẩn thường cư trú ở đường hô hấp của trẻ, đặc biệt ở nhóm tuổi dưới 5 tuổi, trong khi *Mycoplasma pneumoniae* có xu hướng phổ biến hơn ở trẻ lớn.

Theo kết quả kháng sinh đồ, *Streptococcus pneumoniae* cho thấy tỷ lệ kháng rất cao với nhóm macrolid, bao gồm azithromycin (99,3%), erythromycin (100%) và clarithromycin (100%). Tỷ lệ kháng với các kháng sinh khác như co-trimoxazol, ceftriaxone và cefotaxime lần lượt là 70,6%, 38,2% và 36%. Phần lớn các chủng vẫn còn nhạy cảm với levofloxacin (99,3%) và linezolid (100%). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Trần Quang Khải tại Bệnh viện Nhi đồng Cần Thơ, trong đó tỷ lệ kháng của *S. pneumoniae* đối với erythromycin và clarithromycin lần lượt là 96,6% và 88,8%; co-trimoxazol: 89,9%; ceftriaxone: 16,9%. Các chủng có độ nhạy 100% với linezolid, mức độ nhạy với levofloxacin và ciprofloxacin là 80,9% và 59,6% [8]. Tác giả Ge và cộng sự (Bệnh viện Nhi Sơn Tây, Trung Quốc, giai đoạn 2012–2014) cũng ghi nhận kết quả tương tự. Trong nghiên cứu của Ge, tất cả các chủng *S. pneumoniae* phân lập được đều còn nhạy cảm với vancomycin và linezolid (100%), levofloxacin (99,1%) và penicillin (88,7%). Tỷ lệ nhạy cảm với ceftriaxone, cefotaxime là 76,9% và 76,3%. Ngược lại, các kháng sinh co-trimoxazol, clindamycin, tetracycline và erythromycin có tỷ lệ nhạy cảm thấp, lần lượt là 15,4%, 4,2%, 3,9% và 1,8% [9]. Các nghiên cứu cho thấy macrolid và co-trimoxazol là hai nhóm kháng sinh có tỷ lệ kháng cao nhất, cần thận trọng khi sử dụng. *S. pneumoniae* còn nhạy với quinolon nhưng tỷ lệ kháng đang tăng, đồng thời cần lưu ý rằng quinolon

không phải là lựa chọn ưu tiên ở trẻ, đặc biệt là nhóm trẻ nhỏ. Đáng lưu ý, mức độ nhạy cảm với penicillin ngày càng giảm, có thể do lạm dụng kháng sinh hoặc sự xuất hiện của các chủng vi khuẩn kháng thuốc mạnh hơn, làm suy giảm hiệu quả điều trị của loại thuốc vốn được xem là kinh điển này.

Vi khuẩn phổ biến thứ 2 trong nghiên cứu của chúng tôi là *Haemophilus influenzae*. Vi khuẩn này có tỷ lệ kháng cao với cefuroxime, co-trimoxazol, ampicilin/sulbactam (84,5%, 87,3% và 94,2%). Tỷ lệ nhạy cảm với meropenem, piperacilin/tazobactam, levofloxacin lần lượt là 99%; 98%; 92,1%. 73,8% trường hợp còn nhạy cảm với ceftriaxone. Theo nghiên cứu của Vũ Thị Thu, *Haemophilus influenzae* cho thấy mức độ kháng thuốc rất cao với nhiều kháng sinh thường dùng, đặc biệt là ampicillin (99,5%), ampicillin/sulbactam (94,4%), cefuroxime (96,5%) và cotrimoxazol (98,5%). Ngoài ra, tỷ lệ kháng với cefotaxime, ceftriaxone, ceftazidime và azithromycin cũng ở mức đáng lo ngại. Tuy nhiên, HI vẫn còn nhạy cảm cao với các kháng sinh phổ rộng như piperacillin/tazobactam (98%), imipenem (96%), meropenem (99,5%) và ciprofloxacin (96,5%) [10]. Trong một nghiên cứu khác của Bae và cộng sự tại Hàn Quốc (2009), tỷ lệ kháng ampicillin của HI là 58,5%, thấp hơn đáng kể so với dữ liệu tại Việt Nam. Tỷ lệ kháng với cefuroxime, clarithromycin, cefaclor và amoxicillin-clavulanate lần lượt là 23,3%, 18,7%, 17,0% và 10,4%. Tỷ lệ kháng chloramphenicol là 8,1%. Các chủng HI trong nghiên cứu này vẫn còn nhạy cảm hoàn toàn với levofloxacin và cefotaxime [11]. Những dữ liệu trên cho thấy tình trạng kháng kháng sinh của *H. influenzae* tại Việt Nam đang ở mức báo động, đặc biệt đối với các kháng sinh phổ biến như ampicillin, cefuroxime và cotrimoxazol. Việc cập nhật phác đồ điều trị và tăng cường kiểm soát kê đơn kháng sinh là cần thiết nhằm hạn chế sự lan rộng của các chủng vi khuẩn kháng thuốc.

Nghiên cứu này vẫn còn một số hạn chế. Nuôi cấy dịch tỵ hầu chỉ phản ánh các vi khuẩn cư trú tại đường hô hấp trên, do đó chưa thể xác định trực tiếp căn nguyên gây viêm phổi ở trẻ. Bên cạnh đó, dữ liệu về tình trạng tiêm chủng vắc-xin và tiền sử sử dụng kháng sinh chưa đầy đủ, có thể ảnh hưởng đến mức độ kháng thuốc được ghi nhận. Ngoài ra, việc chưa tiến hành phân typ *H. influenzae* làm hạn chế khả năng đánh giá sự phân bố typ huyết thanh và ý nghĩa dịch tễ liên quan.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy *Streptococcus pneumoniae* và *Haemophilus influenzae* có tỷ lệ kháng cao với nhiều kháng sinh thường dùng, đặc biệt là nhóm macrolid, co-trimoxazol và beta-lactam. Trong khi đó, các kháng sinh như quinolon, piperacillin/tazobactam và meropenem vẫn duy trì mức độ nhạy cảm tương đối cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] WHO (2022), Pneumonia in children.
- [2] Hussein M. M., Shaheen M. A., Sleem A. M., et al. (2023), Increased antimicrobial resistance in bacterial pneumonia among Egyptian Children during the COVID-19 pandemic, *Egypt J Bronchol.* 2023;17(1):17. doi: 10.1186/s43168-023-00193-7. Epub 2023 Mar 20.
- [3] Bộ Y Tế (2014), Quyết định 101/QĐ-BYT Ban hành Hướng dẫn xử trí viêm phổi cộng đồng ở trẻ em.
- [4] Igor Rudan, Cynthia Boschi-Pinto, Zrinka Biloglav, et al. (2008), Epidemiology and etiology of childhood pneumonia, *Bulletin of the World Health Organization*, vol 86(5), p. 408-416.
- [5] Phùng Thị Bích Thủy, Vũ Thị Tâm, Nguyễn Thị Thanh Phúc. (2023), ĐẶC ĐIỂM CẬN LÂM SÀNG VÀ LÂM SÀNG CỦA BỆNH NHÂN NHI NHIỄM TRÙNG HỒ HẤP TÍNH LÀO CAI NĂM 2020-2022, *Tạp chí Nhi khoa*, vol 16(3).
- [6] Banstola Amrit, Banstola Ashik (2013), The epidemiology of hospitalization for pneumonia in children under five in the rural western region of Nepal: a descriptive study, *PloS one*, vol 8(8), p. e71311.
- [7] Nguyễn Thị Thanh Bình, Bùi Thị Thúy Nhung (2022), Căn nguyên vi khuẩn gây viêm phổi tập trung ở trẻ em và kết quả điều trị theo căn nguyên vi khuẩn, *Tạp chí Y học Việt Nam*, 518(2).
- [8] Tran-Quang K., Nguyen-Thi-Dieu T., Tran-Do H., et al. (2023), Antibiotic resistance of *Streptococcus pneumoniae* in Vietnamese children with severe pneumonia: a cross-sectional study, *Front Public Health*, vol 11, p. 1110903.
- [9] L. L. Ge, Z. Y. Han, A. H. Liu, et al. (2017), [Antibiotic resistance analysis of *Streptococcus pneumoniae* isolates from the hospitalized children in Shanxi Children's Hospital from 2012 to 2014], *Zhonghua Er Ke Za Zhi*, vol 55(2), p. 109-114.
- [10] Vũ Thị Thu, Nguyễn Thị Diệu Thúy, Phan Văn Nhã. (2023), CĂN NGUYÊN VÀ TÍNH ĐỀ KHÁNG KHÁNG SINH CỦA VI KHUẨN GÂY VIÊM PHỔI CỘNG ĐỒNG TẠI BỆNH VIỆN SẢN NHI NGHỆ AN, *Tạp chí Y học Việt Nam*, 529(1).
- [11] S. Bae, J. Lee, J. Lee, et al. (2010), Antimicrobial resistance in *Haemophilus influenzae* respiratory tract isolates in Korea: results of a nationwide acute respiratory infections surveillance, *Antimicrob Agents Chemother*, vol 54(1), p. 65-71.

