

## RESEARCH ON ANTIBIOTIC CONSUMPTION SITUATION IN THE TREATMENT OF COMMUNITY - ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN AT THE DEPARTMENT OF PEDIATRICS, QUANG NAM CENTRAL GENERAL HOSPITAL

Nguyen Dang Bao Tran<sup>1,2</sup>, Nguyen Mai Hoa<sup>2\*</sup>, Nguyen Hoang Anh<sup>2</sup>, Phan Tan Quang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Quang Nam Central General Hospital - Nam Son Village, Tam Hiep Commune, Nui Thanh Dist, Quang Nam Province, Vietnam

<sup>2</sup>The National Drug Information and Adverse Drug Reactions Monitoring Centre, Hanoi University of Pharmacy - 13-15 Le Thanh Tong, Phan Chu Trinh Ward, Hoan Kiem Dist, Hanoi City, Vietnam

Received: 07/11/2024

Revised: 05/12/2024; Accepted: 25/03/2025

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the consumption of antibiotics in the treatment of community-acquired pneumonia (CAP) at the Department of Pediatrics, Quang Nam Central General Hospital in 2023.

**Subject and method:** A quantitative analysis based on the number of days of antibiotic use (DOT) and the length of antibiotic treatment (LOT) through a retrospective review of medical records of pediatric in-patients at the Department of Pediatrics during January 1st to December 31st, 2023 with diagnosis of pneumonia and excluding cases of hospital-acquired pneumonia

**Results:** A total of 416 medical records were included in this study. The average number of days of antibiotic use was 115.9 DOT/100 patient-days. The length of antibiotic treatment was almost equal to the length of hospitalization (88.0 LOT/100 patient-days). The frequently used regimens for initial empirical therapy were combination antibiotic therapy, with DOT/LOT ratios ranging from 1.1 to 1.6. The three groups of antibiotics with the highest consumption were C3G, penicillin/ $\beta$ -lactamase inhibitors, and aminoglycosides, of which, ceftriaxone was the most consumed antibiotic (29.8%).

**Conclusion:** The consumption of antibiotics in the treatment of CAP in the Department of Pediatrics was relatively high, the duration of antibiotic use was long and preferred combination regimens. Further in-depth analysis of problems related to antibiotic use in the treatment of pediatric CAP is needed, thereby implementing interventions to improve the quality of antibiotic use in hospitals.

**Keywords:** Community-acquired pneumonia, children, antibiotics, DOT, LOT.

---

\*Corresponding author

Email: ngmaihoa@gmail.com Phone: (+84) 983510987 [Https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD2.2234](https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD2.2234)

# PHÂN TÍCH TÌNH HÌNH TIÊU THỤ KHÁNG SINH TRONG ĐIỀU TRỊ VIÊM PHỔI CỘNG ĐỒNG CHO TRẺ EM TẠI KHOA NHI, BỆNH VIỆN ĐA KHOA TRUNG ƯƠNG QUẢNG NAM

Nguyễn Đăng Bảo Trân<sup>1,2</sup>, Nguyễn Mai Hoa<sup>2\*</sup>, Nguyễn Hoàng Anh<sup>2</sup>, Phan Tấn Quang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bệnh viện Đa khoa Trung ương Quảng Nam - Thôn Nam Sơn, Xã Tam Hiệp, Huyện Núi Thành, Tỉnh Quảng Nam, Việt Nam

<sup>2</sup>Trung tâm DI & ADR Quốc gia, Trường Đại học Dược Hà Nội - 13-15 Lê Thánh Tông, P. Phan Chu Trinh, Q. Hoàn Kiếm, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 07/11/2024

Chỉnh sửa ngày: 05/12/2024; Ngày duyệt đăng: 25/03/2025

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Phân tích tình hình tiêu thụ kháng sinh trong điều trị viêm phổi cộng đồng (VPCĐ) tại khoa Nhi, bệnh viện Đa khoa Trung ương (ĐKTW) Quảng Nam năm 2023.

**Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Phân tích định lượng dựa trên số ngày sử dụng kháng sinh (DOT) và độ dài đợt điều trị bằng kháng sinh (LOT) thông qua hồi cứu hồ sơ bệnh án (HSBA) của bệnh nhân điều trị nội trú tại khoa Nhi từ ngày 01/01/2023 đến 31/12/2023, có chẩn đoán viêm phổi và loại trừ các trường hợp viêm phổi bệnh viện.

**Kết quả:** Có 416 HSBA của bệnh nhân thỏa mãn tiêu chuẩn của nghiên cứu, với số ngày sử dụng kháng sinh trung bình là 115,9 DOT/100 ngày nằm viện. Độ dài đợt điều trị bằng kháng sinh trong mẫu nghiên cứu gần bằng thời gian nằm viện (88,0 LOT/100 ngày nằm viện). Phác đồ phối hợp được ưu tiên lựa chọn, với tỷ lệ DOT/LOT dao động từ 1,1 đến 1,6. Ba nhóm kháng sinh có mức độ tiêu thụ cao nhất bao gồm C3G, penicillin/chất ức chế  $\beta$ -lactamase và aminoglycosid, trong đó, ceftriaxon là kháng sinh có mức độ tiêu thụ cao nhất (29,8%).

**Kết luận:** Mức độ tiêu thụ kháng sinh trong điều trị VPCĐ tại khoa Nhi tương đối lớn, thời gian sử dụng kéo dài và phác đồ phối hợp được ưu tiên lựa chọn. Cần triển khai phân tích chuyên sâu các vấn đề liên quan đến sử dụng kháng sinh trong điều trị VPCĐ ở trẻ em, từ đó, triển khai các can thiệp nâng cao chất lượng sử dụng kháng sinh trong bệnh viện.

**Từ khóa:** Viêm phổi cộng đồng, trẻ em, kháng sinh, DOT, LOT.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sử dụng kháng sinh là một trong những chiến lược điều trị VPCĐ trẻ em được Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) nhấn mạnh [1]. Trong đó, liệu pháp kháng sinh theo kinh nghiệm dựa trên các biểu hiện lâm sàng thường được áp dụng do bệnh nhi mắc VPCĐ thường không có triệu chứng lâm sàng đặc hiệu [2]. Tuy nhiên, việc gia tăng sử dụng kháng sinh, đặc biệt là các kháng sinh phổ rộng, trong 15 năm qua, chủ yếu ở các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình như Việt Nam, đã dẫn đến tình trạng đề kháng kháng sinh ngày càng báo động [3]. Nghiên cứu tại Bệnh viện Nhi Cần Thơ năm 2023 cho thấy toàn bộ các chủng vi khuẩn phân lập được hoàn toàn không nhạy cảm với penicillin và có mức độ đề kháng cao với macrolid (khoảng 90%). Với ceftriaxon, tỷ lệ đề kháng và đề kháng trung gian cũng đáng lưu ý, lần lượt là 16,9% và 46,0% [4]. Hiện nay, Bệnh viện

ĐKTW Quảng Nam chưa có số liệu tổng kết vi sinh và phân tích tiêu thụ kháng sinh giúp cung cấp hình ảnh tổng quát về thực trạng sử dụng kháng sinh, tạo tiền đề triển khai các phân tích chuyên sâu phát hiện các vấn đề liên quan đến thuốc cần triển khai can thiệp. Từ đó, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu phân tích tình hình tiêu thụ kháng sinh trong điều trị VPCĐ tại khoa Nhi, Bệnh viện ĐKTW Quảng Nam, thông qua hai chỉ số đo lường mức độ sử dụng kháng sinh trên bệnh nhi (DOT và LOT) được WHO khuyến cáo.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**2.1. Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu hồi cứu phân tích định lượng dựa trên số ngày sử dụng kháng sinh (DOT) và độ dài đợt điều trị bằng kháng sinh trung bình (LOT).

\*Tác giả liên hệ

Email: ngmaihoa@gmail.com Điện thoại: (+84) 983510987 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD2.2234>

**2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu:**

Địa điểm nghiên cứu: Bệnh viện Đa khoa Trung ương Quảng Nam

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 12/2023 – 02/2024

**2.3. Đối tượng nghiên cứu:**

- Đối tượng nghiên cứu: HSBA của bệnh nhân nội trú điều trị viêm phổi của bệnh nhân nhi dưới 18 tuổi trong giai đoạn từ 01/01/2023 đến 31/12/2023 tại khoa Nhi, Bệnh viện ĐKTW Quảng Nam.

- Tiêu chuẩn chọn mẫu: HSBA của bệnh nhân có chẩn đoán xác định là viêm phổi (mã ICD-J18) và có chỉ định kháng sinh (không giới hạn số ngày). Bệnh nhân nhập viện > 24 giờ.

- Tiêu chuẩn loại trừ: HSBA của bệnh nhân chẩn đoán viêm phổi xuất hiện sau 48 giờ kể từ thời điểm nhập viện và HSBA không tiếp cận được.

**2.4. Cơ mẫu, chọn mẫu:** Truy xuất toàn bộ HSBA của bệnh nhân thỏa mãn các tiêu chuẩn trong thời gian nghiên cứu theo phương pháp lấy mẫu thuận tiện, có tổng cộng 416 HSBA thỏa mãn tiêu chuẩn đưa vào nghiên cứu.

**2.5. Chỉ tiêu nghiên cứu:**

- (1) Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu;
- (2) Mức độ tiêu thụ kháng sinh theo nhóm dược lý và theo một số kháng sinh cụ thể;
- (3) Mức độ tiêu thụ các kháng sinh theo thời gian;
- (4) Độ dài đợt điều trị bằng kháng sinh và tỷ lệ DOT/LOT theo thời gian.

**2.6. Kỹ thuật, công cụ thu thập số liệu:**

- Truy xuất hồ cứu dữ liệu về số ngày sử dụng các loại kháng sinh của bệnh nhi thỏa mãn tiêu chuẩn chọn mẫu và tiêu chuẩn loại trừ dựa vào HSBA của bệnh nhân.
- Truy xuất hồ cứu dữ liệu về độ dài đợt điều trị của các bệnh nhi thỏa mãn tiêu chuẩn chọn mẫu và tiêu chuẩn loại trừ dựa vào HSBA của bệnh nhân.

**2.7. Tiêu chí đánh giá:**

Dựa trên số liệu về (a) số ngày sử dụng từng loại kháng sinh (DOT); (b) số ngày điều trị bằng kháng sinh nói chung (không phân biệt loại kháng sinh) (LOT) và (c) số ngày nằm viện (PD) được truy xuất từ HSBA của từng bệnh nhân đáp ứng tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ, tính toán số liệu DOT/100 ngày nằm viện và LOT/100 ngày nằm viện theo công thức sau [5]:

$$\text{DOT/100 ngày nằm viện} = \frac{\text{Tổng DOT} \times 100}{\text{Tổng PD}}$$

$$\text{LOT/100 ngày nằm viện} = \frac{\text{Tổng LOT} \times 100}{\text{Tổng PD}}$$

**2.8. Xử lý và phân tích số liệu:**

Số liệu được xử lý thông qua phần mềm Excel 2016, trình bày dưới dạng tỷ lệ %, TB ± SD trong trường hợp mẫu tuân theo phân phối chuẩn hoặc trung vị (tứ phân vị 25%, 75%) trong trường hợp mẫu không tuân theo phân phối chuẩn.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

**3.1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu**

Có 416 HSBA của bệnh nhân thỏa mãn tiêu chuẩn đưa vào nghiên cứu. Một số đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu được trình bày trong Bảng 1.

**Bảng 1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu**

Đặc điểm		N = 416 (100,0%)
Nhóm tuổi (n, %)	Dưới 2 tháng	7 (1,7)
	Từ 2 tháng - 5 tuổi	354 (85,1)
	Trên 5 tuổi	55 (13,2)
	Trung bình (tháng)	30 ± 28
Giới tính (n, %)	Nam	227 (54,6)
Toàn mẫu nghiên cứu	DOT/100 ngày nằm viện	115,9
	LOT/100 ngày nằm viện	88,0

Nhận xét: Bệnh nhi độ tuổi từ 2 tháng đến 5 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất trong mẫu nghiên cứu (85,1%), độ tuổi trung bình của trẻ là 30 tháng. Số ngày sử dụng kháng sinh trung bình là 115,9 DOT/100 ngày nằm viện. Độ dài đợt điều trị bằng kháng sinh gần bằng thời gian nằm viện (88,0 LOT/100 ngày nằm viện).

**3.2. Mức độ tiêu thụ kháng sinh theo từng nhóm dược lý**

Có tổng cộng 704 đợt điều trị bằng kháng sinh đã được kê đơn. Số liệu DOT/100 ngày nằm viện của các nhóm kháng sinh và một số thuốc cụ thể được trình bày trong Bảng 2.

**Bảng 2. Mức độ tiêu thụ các nhóm kháng sinh và một số thuốc cụ thể**

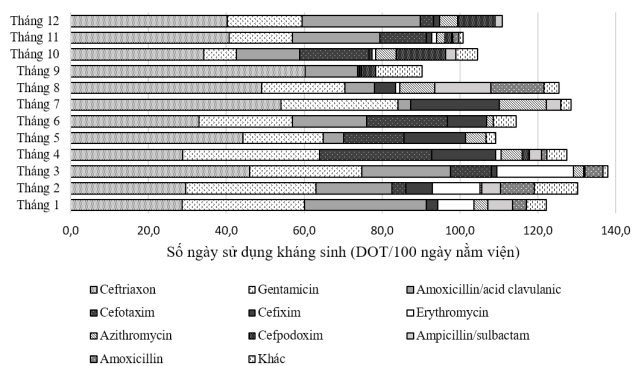
	DOT/100 ngày nằm viện	% tiêu thụ
<b>Nhóm kháng sinh</b>		
C3Ga	60,8	52,4
Aminoglycosid	22,4	19,4
Penicillin/chất ức chế $\beta$ -lactamase	19,6	16,9
Macrolid	8,3	7,1
Penicillin	2,6	2,2
Carbapenem	0,9	0,8
C1Gb	0,8	0,7
C2Gc	0,4	0,4
Glycopeptid	0,1	0,1
TỔNG	115,9	100
<b>Một số kháng sinh cụ thể</b>		
Ceftriaxon	40,8	35,2
Gentamicin	21,4	18,5
Amoxicillin/acid clavulanic	17,0	14,7
Cefotaxim	9,8	8,4
Cefixim	5,9	5,1
Erythromycin	4,2	3,6
Azithromycin	4,0	3,5
Cefpodoxim	3,2	2,8
Khác	9,6	8,2
TỔNG	115,9	100

a Cephalosporin thế hệ 1, b Cephalosporin thế hệ 2, c Cephalosporin thế hệ 3.

Nhận xét: Ba nhóm kháng sinh có tỷ lệ tiêu thụ cao nhất là C3G (52,4%), aminosid (19,4%) và penicillin/chất ức chế  $\beta$ -lactamase (16,9%). Khi xem xét các hoạt chất cụ thể, ceftriaxon, gentamicin và amoxicillin/acid clavulanic là 3 kháng sinh đóng góp nhiều nhất vào lượng kháng sinh tiêu thụ, với tỷ lệ lần lượt là 35,2%, 18,5% và 14,7%.

**3.3. Mức độ tiêu thụ các kháng sinh theo thời gian**

Mức độ tiêu thụ của các kháng sinh theo từng tháng trong năm 2023 được thể hiện trong Hình 1.

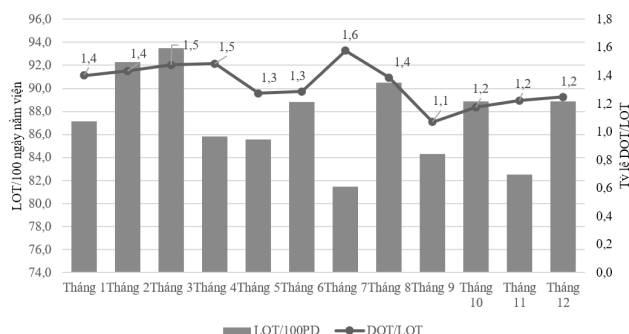


**Hình 1. Số ngày sử dụng các loại KS điều trị VPCĐ ở bệnh nhân Nhi trong năm 2023**

Nhận xét: Số ngày sử dụng kháng sinh trung bình mỗi tháng trong năm 2023 dao động trong khoảng từ 90 - 140 DOT/100 ngày nằm viện, cao nhất vào tháng 3 (138,0 DOT/100 ngày nằm viện) và thấp nhất vào tháng 9 (90,3 DOT/100 ngày nằm viện). Trong đó, ceftriaxon là loại kháng sinh được sử dụng phổ biến nhất và đều đặn qua 12 tháng. Các kháng sinh còn lại có sự khác biệt đáng kể về lượng tiêu thụ giữa các tháng.

**3.4. Độ dài đợt điều trị bằng kháng sinh và tỷ lệ DOT/LOT theo thời gian**

Độ dài trung bình đợt điều trị bằng kháng sinh và tỷ lệ DOT/LOT theo từng tháng được thể hiện trong Hình 2.



**Hình 2. Tỷ lệ DOT/LOT của các kháng sinh theo từng tháng**

Nhận xét: Thời gian đợt điều trị bằng kháng sinh trong mẫu nghiên cứu tương đối đồng đều giữa các tháng, dao động trong khoảng từ 85 - 95 LOT/100 ngày nằm viện. Tỷ lệ DOT/LOT có sự dao động mạnh từ 1,1 đến 1,6.

**4. BÀN LUẬN**

Trên thế giới, việc phân tích tình hình tiêu thụ kháng sinh thường dựa trên chỉ số liều xác định hàng ngày (Defined Daily Dose - DDD), tuy nhiên, chỉ số này không được khuyến khích áp dụng cho đối tượng bệnh nhi [6]. Ở trẻ em, phép đo số ngày sử dụng kháng sinh (DOT) được ưu tiên hơn do chỉ số này không phụ thuộc vào sự khác biệt về liều lượng liên quan đến tuổi và cân

nặng của trẻ [5]. Bên cạnh đó, độ dài đợt điều trị bằng kháng sinh (LOT) là chỉ số hỗ trợ, bổ sung cho cho DOT, mới được triển khai áp dụng trong những năm gần đây [5]. Hiện nay, DOT và LOT được WHO khuyến cáo sử dụng để đo lường mức độ sử dụng kháng sinh trên bệnh nhi [6].

Trong 416 bệnh án được đưa vào nghiên cứu, đa số bệnh nhi từ 2 tháng đến 5 tuổi, chiếm tỷ lệ 85,1%, với độ tuổi trung bình là 30 tháng. Lý do có thể do ở độ tuổi này, hệ miễn dịch của trẻ chưa phát triển toàn diện, hiện tượng viêm, phù nề lan rộng nhanh nên trẻ thường có tiến triển bệnh nhanh hơn. Ở trẻ lớn hơn ( $\geq 5$  tuổi), tần suất mắc viêm phổi giảm hẳn, nguy cơ gặp biến chứng cũng giảm dần đi. Vì vậy, nhóm tuổi từ 2 tháng đến 5 tuổi luôn chiếm tỷ lệ lớn nhất trong nhiều nghiên cứu về VPCĐ trẻ em [7], [8].

Nghiên cứu của chúng tôi cũng cho thấy mức độ tiêu thụ kháng sinh trong điều trị VPCĐ tại khoa Nhi tương đối cao. Nghiên cứu của Dalton và cộng sự tại Bệnh viện Alberta Children, Canada chỉ ra số ngày sử dụng kháng sinh trung bình của toàn khoa Nhi (không phân biệt bệnh lý) là 129,8 DOT/100 ngày nằm viện [9]. Trong khi đó, chỉ số này trong mẫu nghiên cứu này chỉ tính riêng cho VPCĐ đã lên đến 115,9 DOT/100 ngày nằm viện. Sự khác biệt lớn trong việc sử dụng kháng sinh giữa các nước có nguồn lực hạn chế và các nước phát triển có thể do nhiều yếu tố như tỷ lệ mắc bệnh truyền nhiễm ở các nước đang phát triển cao hơn, khả năng tiếp cận các kỹ thuật chẩn đoán còn hạn chế cũng như còn thiếu hướng dẫn sử dụng kháng sinh tại đơn vị [10]. Tại Bệnh viện ĐKTV Quảng Nam, VPCĐ là bệnh lý khiến trẻ em nhập viện nhiều nhất và hiện nay cũng chưa có hướng dẫn điều trị riêng cho bệnh lý này, dẫn đến tình trạng sử dụng kháng sinh phổ biến, với lượng tiêu thụ cao như đã thể hiện trong kết quả nghiên cứu.

Ba nhóm kháng sinh có tỷ lệ tiêu thụ cao nhất là C3G (52,4%), aminoglycosid (19,4%) và penicillin/chất ức chế  $\beta$ -lactamase (16,9%). Khi xem xét các hoạt chất cụ thể, ceftriaxon, gentamicin và amoxicillin/acid clavulanic là 3 loại kháng sinh đóng góp nhiều nhất vào lượng tiêu thụ, với tỷ lệ lần lượt là 35,2%, 18,5% và 14,7%. Kết quả này khá tương đồng với nghiên cứu tại Bệnh viện Sản nhi Nghệ An khi ceftriaxon là một trong các kháng sinh được sử dụng phổ biến nhất [11]. Tương tự, hơn 90% phác đồ kháng sinh ban đầu sử dụng trong điều trị VPCĐ trẻ em tại Bệnh viện E Trung ương có kháng sinh cephalosporin thế hệ 3 [7]. Các nghiên cứu đều cho thấy việc sử dụng phổ biến kháng sinh C3G, là một kháng sinh phổ rộng, trong điều trị VPCĐ trẻ em ở Việt Nam. Điều này có thể xuất phát từ thói quen sử dụng với mong muốn điều trị mau khỏi bệnh của cả bác sĩ và bệnh nhân. Tuy nhiên, việc sử dụng quá nhiều kháng sinh theo kinh nghiệm, đặc biệt là các kháng sinh

phổ rộng sử dụng kéo dài, là một vấn đề đặc biệt ở các nước Châu Á, làm tăng nguy cơ kháng thuốc và tạo mối nguy hại cho cộng đồng trong tương lai [12].

Khi xem xét lượng kháng sinh tiêu thụ theo từng tháng trong năm 2023, kết quả nghiên cứu cho thấy số ngày sử dụng kháng sinh trung bình mỗi tháng dao động trong khoảng từ 90 - 140 DOT/100 ngày nằm viện, cao nhất vào tháng 3 (138,0 DOT/100 ngày nằm viện) và thấp nhất vào tháng 9 (90,3 DOT/100 ngày nằm viện). Lượng kháng sinh được tiêu thụ khá cao vào tháng 3, tháng 4, tháng 7 và tháng 8. Đây là các thời điểm giao mùa trong năm tại miền Trung, khí hậu thay đổi rất dễ ảnh hưởng đến trẻ em tại đây, đặc biệt là các bệnh về đường hô hấp. Trong ba kháng sinh có tỷ lệ sử dụng cao nhất, ceftriaxon được sử dụng phổ biến trong thời gian khảo sát, trong đó đạt cao nhất vào tháng 9 với 60,2 DOT/100 ngày nằm viện, chiếm gần 75% lượng kháng sinh sử dụng trong tháng. Tiếp sau ceftriaxon, gentamicin và amoxicillin/acid clavulanic có mức độ tiêu thụ cao hơn đáng kể so với các kháng sinh còn lại, tuy nhiên, mức độ tiêu thụ hai kháng sinh này không đồng đều giữa các tháng. Nguyên nhân dẫn đến sự chênh lệch này có thể do kinh nghiệm điều trị của mỗi bác sĩ khác nhau, trong khi Bệnh viện chưa có hướng dẫn điều trị thống nhất. Đồng thời, tính sẵn có về thuốc cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến hình ảnh tiêu thụ kháng sinh trong điều trị VPCĐ trẻ em.

## 5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã cho thấy thực trạng chung về tình hình sử dụng kháng sinh trong điều trị VPCĐ ở trẻ em. Mức độ tiêu thụ kháng sinh tương đối lớn, thời gian sử dụng kháng sinh dài, với phác đồ phối hợp được ưu tiên lựa chọn. Vì vậy, cần thực hiện thêm nghiên cứu phân tích chuyên sâu các vấn đề liên quan đến sử dụng kháng sinh trong điều trị VPCĐ ở trẻ em, từ đó, triển khai các can thiệp nâng cao chất lượng sử dụng kháng sinh trong Bệnh viện.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Y tế. Hướng dẫn sử dụng kháng sinh. Ban hành kèm theo Quyết định số 708/QĐ-BYT ngày 02/03/2015.
- [2] Freja C.B.M., et al. Poor compliance with antimicrobial guidelines for childhood pneumonia. Danish Medical Journal. 2018; 65(11):A5516.
- [3] Klein E.Y., et al. Global increase and geographic convergence in antibiotic consumption between 2000 and 2015. Proc Natl Acad Sci USA. 2018; 115: E3463– E70, doi: 10.1073/pnas.1717295115.

- [4] Tran Quang Khai, et al. Antibiotic resistance of *Streptococcus pneumoniae* in Vietnamese children with severe pneumonia: a cross-sectional study. *Frontiers in Public Health*. 2023; 11: 1110903, doi: 10.3389/fpubh.2023.1110903.
- [5] Nguyễn Thị Hải Yến và cộng sự. Bộ tiêu chí đánh giá Chương trình quản lý sử dụng kháng sinh tại bệnh viện. 2023. NXB Y học.
- [6] Monique E., et al. *Drug Utilization Research: Methods and Applications*. 2016. Wiley & Sons, Ltd.
- [7] Hoàng Minh Anh. Phân tích thực trạng sử dụng kháng sinh trong điều trị viêm phổi mắc phải cộng đồng ở trẻ em dưới 5 tuổi và một số yếu tố liên quan tại bệnh viện E Trung ương năm 2021 – 2022. Khóa luận tốt nghiệp Dược sĩ, Đại học Dược Hà Nội. 2023.
- [8] Nguyễn Trọng Nghĩa. Phân tích tình hình sử dụng kháng sinh trên bệnh nhân điều trị nội trú tại Trung tâm Y tế huyện Văn Chấn tỉnh Yên Bái. Luận văn chuyên khoa cấp 1, Đại học Dược Hà Nội. 2023.
- [9] Bruce R.D., et al. Antimicrobial use over a four-year period using days of therapy measurement at a Canadian pediatric acute care hospital. *Can J Infect Med Microbiol*. 2015; 26(5): 253-258, doi: 10.1155/2015/835209.
- [10] Kariuki S., et al. Antibacterial resistance in sub-Saharan Africa: an underestimated emergency. *Ann NY Acad Sci*. 2014; 1323(1): 43-55, doi: 10.1111/nyas.12380.
- [11] Nguyễn Thành Hải và cộng sự. Thực trạng sử dụng kháng sinh trong điều trị viêm phổi mắc phải tại cộng đồng ở trẻ em từ 2 tháng đến 5 tuổi tại Bệnh viện Sản nhi Nghệ An năm 2022. *Tạp chí Y dược lâm sàng* 108. 2023. 18:218-225.
- [12] Phuong T.K.N., et al. The dilemma of improving rational antibiotic use in pediatric community-acquired pneumonia. *Frontiers in Pediatrics*. 2023; 11: 1095166, doi: 10.3389/fped.2023.1095166.
- [13] James S.N., et al. Inappropriate treatment of community-acquired pneumonia among children under five years of age in Tanzania. *International Journal of Infectious Diseases*. 2020; 93: 56-61, doi: 10.1016/j.ijid.2020.01.038.