

guideline for diabetes management in chronic kidney disease.

6. **Kondo M., Toyoda M., Miyatake H et al (2016).** The Prevalence of 25-hydroxyvitamin D Deficiency in Japanese Patients with Diabetic Nephropathy. Internal medicine (Tokyo, Japan), **55**, 2555–2562.

7. **Xie S., Huang L., Cao W. et al (2019).** Association between serum 25-hydroxyvitamin D and diabetic kidney disease in Chinese patients with type 2 diabetes. PLoS ONE, **14**(4).
8. **Zhang Z., Sun L., Wang Y. et al (2008).** Renoprotective role of the vitamin D receptor in diabetic nephropathy. Kidney International, **73**(2), 163–171.

NGHIÊN CỨU TỶ LỆ *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* SINH AMPC BETA-LACTAMASE VÀ GEN MÃ HÓA ENZYME AMPC BETA-LACTAMASE

Trần Đỗ Hùng¹, Vương Bảo Thy², Trần Linh Sơn²

TÓM TẮT

Nghiên cứu đã thực hiện tại bệnh viện đa khoa thành phố Cần Thơ và tiến hành mẫu xét nghiệm tại MEDLATEC Cần Thơ từ tháng 1 năm 2022 đến tháng 12 năm 2022. **Thiết kế nghiên cứu:** mô tả cắt ngang, chọn mẫu thuận tiện, số chủng thu thập được là 262 mẫu. **Kết quả:** các chủng *Klebsiella pneumoniae* có AmpC (+)/ESBL (-) có tỷ lệ kháng cao nhất trên các nhóm beta-lactam và cả các kháng sinh phối hợp có chất ức chế beta-lactam, kháng cao nhất là Ampicillin và Amox- Clavulanate đều có tỷ lệ kháng 93,75%. Tiếp đến là nhóm kháng sinh Cephalosporin thế hệ 2 và thế hệ 3 (Cefuroxime, Cefotaxime, Ceftriaxone) có tỷ lệ kháng từ 68,75%-81,25%. Tỷ lệ kháng đối với nhóm kháng sinh Cephalosporin thế hệ 4 (Cefepime) cũng đã kháng với tỷ lệ 62,5%. Đối với nhóm Carbapenem cũng kháng với tỷ lệ 50% đối với Imipenem và Meropenem; và 56,3% - cao hơn đối với hai kháng sinh cùng nhóm là Doripenem, Ertapenem. Tỷ lệ kháng đối với nhóm kháng sinh Quinolon cũng kháng ở mức cao Levofloxacin là 50% và Ciprofloxacin 56,3%. Tỷ lệ kháng thấp nhất là Amikacin 37,5%. **Kết Luận:** *Klebsiella pneumoniae* đã kháng hầu hết các loại kháng sinh đang sử dụng với tỷ lệ cao, với cả các kháng sinh thế hệ mới nhất như cephalosporin thế hệ 4 và cả các loại kháng sinh nhóm carbapenem, quinolon với tỷ lệ trên 50%.

Từ Khóa: Đề kháng, ESBL, AMPC beta-lactamase, gen mã hóa.

SUMMARY

STUDY ON THE RATE OF *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* PRODUCING AMPC BETA-LACTAMASE AND ENCODING GENES ENZYME AMPC BETA-LACTAMASE

The study was carried out at Can Tho City General

Hospital and samples were tested at MEDLATEC Can Tho from January 2022 to December 2022. **Study design:** Cross-sectional description, convenient sampling, the number of strains collected was 262 samples. **Results:** *Klebsiella pneumoniae* strains with AmpC (+)/ESBL (-) had the highest resistance rates on beta-lactam groups and also on combination antibiotics with beta-lactam inhibitors, the highest resistance was Ampicillin and Amox- Clavulanate had a resistance rate of 93.75%. Next was the second generation and third generation Cephalosporin antibiotics (Cefuroxime, Cefotaxime, Ceftriaxone) with resistance rates from 68.75% to 81.25%. The rate of resistance to the 4th generation Cephalosporin antibiotic group (Cefepime) was also resistant to 62.5%. Carbapenem group is also resistant to 50% of Imipenem and Meropenem; and 56.3% - higher for two antibiotics of the same group, Doripenem, Ertapenem. The rate of resistance to quinolones, which were also resistant to high levels of Levofloxacin, was 50% and ciprofloxacin 56.3%. The lowest resistance rate was Amikacin 37.5%. **Conclusion:** *Klebsiella pneumoniae* was resistant to most currently used antibiotics with a high rate, with both the latest generation antibiotics such as 4th generation cephalosporins and carbapenem and quinolon antibiotics with rates above 50%.

Keywords: Resistance, ESBL, AMPC beta-lactamase, coding gene.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, tại Việt Nam cũng như trên thế giới, *Klebsiella pneumoniae* được biết đến như là một trong những vi khuẩn đa kháng kháng sinh hàng đầu. Sự kháng kháng sinh của vi khuẩn này nguy hiểm bởi vì bản thân loại vi khuẩn này có khả năng sinh được các loại enzyme beta-lactamase như: beta-lactamase phổ rộng và các AmpC- β lactamase [3]. Các enzyme này làm biến đổi, phá hủy cấu trúc hóa học của kháng sinh [1] thuộc nhóm beta-lactam đặc biệt đối với penicillins và Cephalosporins thế hệ thứ 3 [1]. Trên thực tế đã có những báo cáo kháng sinh đồ chủng vi khuẩn *Klebsiella pneumoniae* đa kháng với các nhóm kháng sinh nhóm beta-lactam

¹Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

²Trường Đại học Cửu Long

Chịu trách nhiệm chính: Trần Đỗ Hùng

Email: tdhung@ctump.edu.vn

Ngày nhận bài: 01.12.2022

Ngày phản biện khoa học: 20.2.2023

Ngày duyệt bài: 6.3.2023

nhưng enzyme beta lactamase phổ rộng lại âm tính. Do vậy, để góp phần làm sáng tỏ hơn về AmpC beta- lactamase chúng tôi thực hiện đề tài với hai mục tiêu:

1. *Xác định tỷ lệ Klebsiella pneumoniae sinh AmpC beta-lactamase bằng kỹ thuật sàng lọc.*
2. *Xác định tỷ lệ Klebsiella pneumoniae mang gen mã hóa AmpC beta-lactamase bằng kỹ thuật PCR (Polymerase Chain Reaction-phản ứng chuỗi polymerase).*

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu. Klebsiella pneumoniae được phân lập từ các bệnh phẩm xét nghiệm vi sinh khoa xét nghiệm bệnh viện đa khoa thành phố Cần Thơ và tiến hành mẫu xét nghiệm tại MEDLATEC Cần thơ từ tháng 1 năm 2022 đến tháng 12 năm 2022.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

2.2.1. Định danh Klebsiella pneumoniae

Kỹ thuật định danh vi khuẩn: kỹ thuật vi sinh lâm sàng thường quy [5]

Định danh bằng kit định danh API 20E của hãng Bio-Merieux - Pháp.

2.2.2. Vật liệu, dụng cụ sinh phẩm thực

hiện cho kỹ thuật sàng lọc và xác định kiểu hình AmpC beta-lactamase kỹ thuật thử nghiệm ba chiều.

- Môi trường MHA - kit thương phẩm của hãng Biotek - Việt Nam.

- Máy đo độ đục.

- Thước đo chuyên dụng đo đường kính vùng ức chế vi khuẩn.

- Khoanh giấy kháng sinh Cefoxitin 30 µg của hãng Liofilchem - Ý.

- Dao cắt nhỏ vô trùng; sử dụng loại dao cắt mô bệnh học.

- Chúng vi khuẩn chuẩn quốc tế Escherichia coli ATCC 25922: âm tính với AmpC β lactamase.

- Chúng vi khuẩn chuẩn quốc tế Klebsiella pneumoniae ATCC 700603: dương tính với AmpC beta-lactamase.

2.2.3. Vật liệu, dụng cụ cho thực hiện kỹ thuật PCR đa môi phát hiện gen mã hóa AmpC beta-lactamase

Vật liệu và dụng cụ, sinh phẩm cho quá trình tách chiết DNA và PCR đa môi

- Nước cất vô trùng cho PCR.

- Bộ kit tách chiết DNA tự động trên máy tách chiết DNA/RNA tự động Mac napure 24 (Hãng Roche).

- Bộ mồi (MOXMF, MOXMR, CITMF, CITMR, DHAMF và DHAMR; ACCMF, ACCMR, EBCMF và EBCMR; FOXMF và FOXMR) PCR của hãng IDT - Mỹ

- Taq DNA polymerase (5U /µL) của hãng Anh.

- Bộ đệm Taq 10X với KCl của hãng Bioline - Anh.

- Tris-HCl (pH 8,4) của hãng Bioline - Anh.

- DNTPs 10Mm của hãng Bioline - Anh.

Vật liệu và dụng cụ, sinh phẩm cho điện di sản phẩm PCR

- Agarose Bioline - Anh.

- Redsafe của hãng INTRON.

- Thang DNA chuẩn, 100 bp (Bioline - Anh).

- Máy điện di Labnet.

- Máy chụp ảnh gel OmniDoc của hãng Cleaver Scientific.

Chu trình nhiệt cho phản ứng PCR đa môi phát hiện gen mã hóa AmpC beta-lactamase

Tiến hành thực hiện phản ứng PCR đa môi theo chu kỳ nhiệt như sau:

+ 94°C trong 3 phút

+ 25 chu kỳ:

- 94°C trong 30 giây

- 64°C trong 30 giây

- 72°C trong 1 phút

+ 72°C trong 7 phút

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Thiết kế nghiên cứu. Thiết kế nghiên cứu mô tả.

2.3.2. Cỡ mẫu nghiên cứu. Công thức tính cỡ mẫu tối thiểu

Công thức nghiên cứu tính theo công thức nghiên cứu xác định tỷ lệ [6].

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)}{d^2}$$

Trong đó: - n: cỡ mẫu tối thiểu

- Z(1-α/2): Z = 1,96.

- d: khoảng sai lệch mong muốn, lựa chọn d = 0,05 (độ tin cậy 95%).

- p: tỷ lệ Klebsiella pneumoniae sinh AmpC - beta-lactamase dự đoán cho quần thể vi khuẩn nghiên cứu

- q: 1-p

Chọn mẫu: chọn mẫu thuận tiện, số chủng thu thập được là 262 mẫu.

Tiêu chí lựa chọn: Các chủng vi khuẩn đã được nuôi cấy, định danh theo tiêu chuẩn đã nêu.

Tiêu chuẩn loại trừ:

+ Các chủng Klebsiella pneumoniae từ các bệnh phẩm phân và mẫu bệnh phẩm nghi ngờ do ngoại nhiễm hoặc là vi khuẩn chí bình thường (phân).

+ Các chủng Klebsiella pneumoniae phân lập được từ nhiều loại bệnh phẩm khác nhau trên cùng một bệnh nhân trong cùng một thời điểm.

+ Các chủng Klebsiella pneumoniae phân lập được từ mẫu bệnh phẩm nước tiểu: cấy định lượng có nồng độ vi khuẩn <10³ CFU/mL nước

tiểu/bạch cầu nước tiểu âm tính.

2.4. Thời gian nghiên cứu. Cần thơ từ tháng 1 năm 2022 đến tháng 12 năm 2022.

2.5. Quy trình nghiên cứu

Quy trình nghiên cứu: Thu thập mẫu vi khuẩn nghiên cứu: lấy bệnh phẩm - nuôi cấy bệnh phẩm - phân lập và định danh vi khuẩn: thực hiện theo kỹ thuật thường quy tại phòng xét nghiệm vi sinh.

Tiến hành song song 4 thử nghiệm trên mỗi chủng vi khuẩn nghiên cứu:

+Thử nghiệm sàng lọc *Klebsiella pneumoniae* sinh Ampc beta-lactamase bằng phương pháp sàng lọc ban đầu với khoanh giấy Cefoxitin 30µg theo phương pháp kháng sinh đồ Kirby - Bauer thường quy;

+ Thử nghiệm xác định kiểu hình kỹ thuật ba chiều với khoanh giấy kháng sinh Cefoxitin 30µg và tiến hành thử nghiệm phát hiện AmpC beta-lactamase bằng kỹ thuật PCR đa môi. Quá trình thực hiện luôn được thực hiện song song với các mẫu vi khuẩn chuẩn (dương tính và âm tính) để đảm bảo chất lượng các khâu của quá trình thử nghiệm và kiểm soát chất lượng hóa chất, vật tư sinh phẩm đảm bảo chất lượng.

+ Thử nghiệm xác định ESBL bằng phương pháp đĩa kết hợp xác định được nhóm có ESBL (+) và ESBL (-) từ đó chọn lọc được nhóm vi khuẩn có AmpC (+)/ESBL (-).

+ Cuối cùng tiến hành thử nghiệm kháng sinh đồ thường quy với *Klebsiella pneumoniae* theo hướng dẫn của CLSI 2018 [7] trên nhóm vi khuẩn có AmpC (+)/ESBL (-).

2.6. Thu thập - lưu trữ và xử lý số liệu.

Kiểm tra từng phiếu thu thập, ghi chép đầy đủ thông tin. Sau khi thu thập số liệu được mã hóa và phân tích thống kê theo các thuật toán được sử dụng trong y học với phần mềm SPSS 18.0 và excel.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả phương pháp sàng lọc bằng khoanh giấy Cefoxitin

Bảng 3.1: Tỷ lệ phát hiện AmpC beta-lactamase bằng kỹ thuật sàng lọc bằng khoanh giấy Cefoxitin 30 (µg)

	AmpC beta-lactamase (n=262)	
	Dương tính (%)	Âm tính (%)
<i>Klebsiellapneumoniae</i>	128	134
Tỷ lệ (%)	48,9	51,2

Bảng kết quả trên thấy, trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ phát hiện AmpC beta-lactamase của

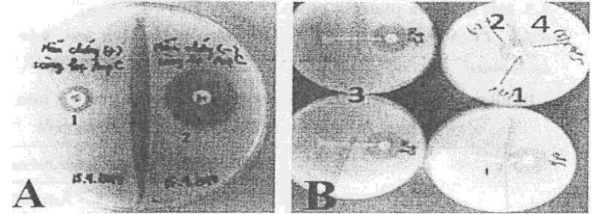
Klebsiella pneumoniae bằng phương pháp sàng lọc sử dụng khoanh giấy Cefoxitin là khá cao: tỷ lệ dương tính là 128/262 (48,9%).

3.2. Kết quả của kỹ thuật ba chiều cải tiến phát hiện AmpC beta-lactamase

Bảng 3.2: Tỷ lệ phát hiện AmpC beta-lactamase bằng kỹ thuật ba chiều

	AmpC beta-lactamase (n=262)	
	Dương tính (%)	Âm tính (%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	80	182
Tỷ lệ (%)	30,5	69,5

A: 1. Dương tính; 2. Âm tính. B: 1. Chứng dương. 2. Chứng âm. 3; Mẫu âm tính 4. Mẫu dương tính

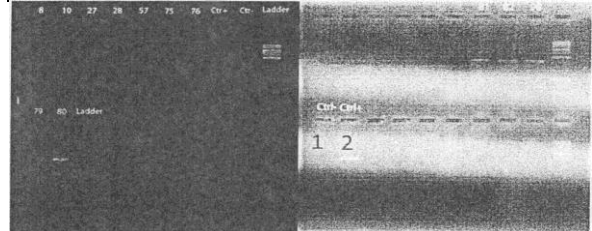


Hình 3.1: Hình ảnh kết quả xét nghiệm sàng lọc AmpC bằng Cefoxitin (A) và xác định kiểu hình AmpC bằng phương pháp 3 chiều cải tiến (B).

3.3. Kết quả của phương pháp PCR đa môi

Bảng 3.3: Tỷ lệ phát hiện *Klebsiella pneumoniae* mang gen mã hóa cho AmpC beta-lactamase bằng kỹ thuật PCR đa môi

	Gen mã hóa AmpC beta-lactamase	
	Dương tính	Âm tính
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	24	238
Tỷ lệ (%)	9,2	90,8



Hình 3.2: Xác định *Klebsiella pneumoniae* mang gen mã hóa cho AmpC beta-lactamase bằng kỹ thuật PCR đa môi.

1. Mẫu chứng "Âm"; 2. Mẫu chứng "Dương"; 3. Mẫu thử nghiệm "Dương tính", 4. Mẫu thử nghiệm "Âm tính".

Bảng 3.4: Tỷ lệ phân bố các kiểu gen mã hóa cho AmpC beta-lactamase trên *Klebsiella pneumoniae* nghiên cứu

STT	Kiểu gen	Số lượng (n=24)	Tỷ lệ (%)
-----	----------	-----------------	-----------

1	MOX-1, MOX-2, CMY-1, CMY-8 to CMY-11	0	0
2	LAT-1 to LAT-4, CMY-2 to CMY-7, BIL-1	0	0
3	DHA-1, DHA-2	24	100
4	ACC	0	0
5	MIR-1, ACT-1	0	0
6	FOX-1 to FOX-5b	0	0

3.4. Tỷ lệ Klebsiella pneumoniae sinh ESBL

Bảng 3.5: Tỷ lệ vi khuẩn Klebsiella pneumoniae sinh ESBL

	ESBL (n=262)	
	Dương tính	Âm tính

Klebsiella pneumoniae	130	132
Tỷ lệ (%)	49,6	50,4

Bảng 3.6: Tỷ lệ vi khuẩn Klebsiella pneumoniae sinh ESBL trên nhóm AmpC (+) theo phương pháp 3 chiều cải tiến.

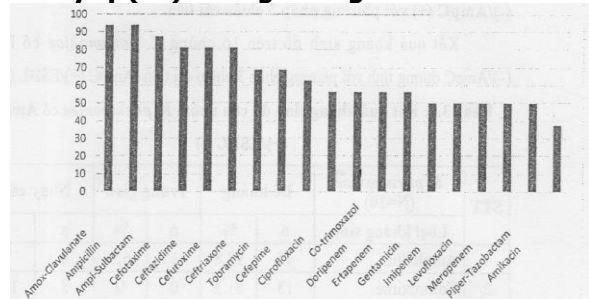
	AmpC beta-lactamase (+) (n=80)	
	ESBL (+)	ESBL (-)
Klebsiella pneumoniae	48	32
Tỷ lệ (%)	60,0	40,0

4. Tình hình kháng kháng sinh của nhóm Klebsiella pneumoniae có ESBL (-)/AmpC (+) với phương pháp 3 chiều cải tiến.

Bảng 3.7: Kết quả kháng sinh đồ của nhóm Klebsiella pneumoniae có AmpC(+)/ESBL (-)

STT	Loại kháng sinh	Đề kháng		Trung gian		Nhạy cảm	
		n	%	n	%	n	%
1	Ampicilin	30	93,8	2	6,3	0	0
2	Cefuroxime	26	81,3	0	0	6	18,8
3	Ceftazidime	26	81,3	2	6,3	4	12,5
4	Ceftriaxone	22	68,8	0	0	10	31,3
5	Cefotaxime	26	81,3	0	0	6	18,8
6	Cefepime	20	62,5	2	6,3	10	31,3
7	Amox-Clavulanate	30	93,8	0	0	2	6,3
8	Ampi-Sulbactam	28	87,5	0	0	4	12,5
9	Piper-Tazobactam	16	50,0	10	31,3	6	18,8
10	Doripenem	18	56,3	12	37,5	2	6,3
11	Ertapenem	18	56,3	2	12,5	10	31,3
12	Imipenem	16	50,0	8	25,0	8	25,0
13	Meropenem	16	50,0	0	0	16	50,0
14	Gentamicin	16	50,0	4	12,5	12	37,5
15	Tobramycin	22	68,8	2	6,3	8	25,0
16	Amikacin	12	37,5	12	37,5	8	25,0
17	Ciprofloxacin	18	56,3	4	12,5	10	31,3
18	Levofloxacin	16	50,0	2	6,3	14	43,8
19	Co-trimoxazol	18	56,3	0	0	14	43,8

Tỷ lệ (%) kháng kháng sinh >



Biểu đồ 3.1: Tỷ lệ kháng kháng sinh của Klebsiella pneumoniae

IV. BÀN LUẬN

4.1. Kỹ thuật xác định AmpC beta-lactamase chưa được chuẩn hóa. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi khảo sát được 262

chủng Klebsiella pneumoniae, tỷ lệ vi khuẩn dương tính với AmpC beta-lactamase theo phương pháp sàng lọc bằng khoanh giấy Cefoxitin là 49%, tỷ lệ này là khá cao. Tuy nhiên, phương pháp sàng lọc AmpC beta-lactamase bằng khoanh giấy Cefoxitin bị hạn chế bởi có thể bị ảnh hưởng nếu vi khuẩn có sinh beta-lactamase khác như TEM-1 hoặc ESBL như SHV-5. Đặc biệt gen mã hóa các AmpC beta-lactamase có thể nằm trên nhiễm sắc thể hoặc nằm trên các plasmid. Đó là vấn đề phức tạp, vì các vi khuẩn có mang plasmid chứa các gen mã hóa AmpC beta-lactamase đều có thể mang cả các gen sinh beta-lactamase khác và ESBL [1], [8]. So sánh với một số nghiên cứu về AmpC beta-lactamase khác tại Việt Nam đã được báo cáo thì tỷ lệ sinh AmpC beta-lactamase nghiên cứu này cao hơn

hiều với các báo cáo trước đó, nhưng các nghiên cứu trước đó thường không đề cập đến phương pháp phát hiện AmpC dẫn đến khó đánh giá một cách chính xác. Tỷ lệ phát hiện vi khuẩn mang gen mã hóa AmpC beta-lactamase bằng phương pháp PCR đa môi.

4.2. Giá trị của test AmpC beta-lactamase. Để đánh giá vai trò của AmpC beta-lactamase với sự kháng kháng sinh, chúng tôi đã khảo sát nhóm vi khuẩn có AmpC beta-lactamase dương tính theo phương pháp xác định kiểu hình bằng kỹ thuật 3 chiều (bởi theo nhiều tác giả phương pháp xác định kiểu hình bằng kỹ thuật 3 chiều hay chất ức chế Ampc beta-lactam bằng acid Boronic có độ đặc hiệu cao trong phát hiện AmpC beta-lactamase [1], [2], [3], [8], đồng thời để loại bỏ ảnh hưởng bởi ESBL, chúng tôi có tiến hành song song kỹ thuật xác định ESBL từ đó chúng tôi lựa chọn được nhóm Klebsiella pneumoniae có AmpC (+) (phương pháp 3 chiều và ESBL (-) theo phương pháp đĩa kết hợp, chúng tôi gọi tắt là các chủng Klebsiella pneumoniae Ampc (+)/ESBL(-). Kết quả trên nhận thấy trên nhóm vi khuẩn khảo sát này vi khuẩn Klebsiella pneumoniae kháng kháng sinh ở hầu hết các loại kháng sinh đang sử dụng, hơn nữa là đều kháng ở tỷ lệ rất cao. Theo biểu đồ 3.1 cho thấy, trên các chủng Klebsiella pneumoniae có AmpC (+)/ESBL(-) có tỷ lệ kháng cao nhất trên các nhóm beta-lactam và cả các kháng sinh phối hợp có chất ức chế beta-lactam, kháng cao nhất là Ampicillin và Amox-Clavulanate đều có tỷ lệ kháng 93,75%. Tiếp đến là nhóm kháng sinh Cephalosporin thế hệ 2 và thế hệ 3 (Cefuroxime, Ceftazidime, Cefotaxime, Ceftriaxone) có tỷ lệ kháng từ 68,75%- 81,25%. Tỷ lệ kháng đối với nhóm kháng sinh Cephalosporin thế hệ 4 (Cefepime) cũng đã kháng với tỷ lệ 62,5%. Đối với nhóm Carbapenem cũng kháng với tỷ lệ 50% đối với Imipenem và Meropenem; và 56,3% - cao hơn đối với hai kháng sinh cùng nhóm là Doripenem, Ertapenem. Tỷ lệ kháng đối với nhóm kháng sinh Quinolon cũng kháng ở mức cao Levofloxacin là 50% và Ciprofloxacin 56,3%. Tỷ lệ kháng thấp nhất là Amikacin 37,5%. Như vậy, cho thấy được tình trạng kháng kháng sinh trên nhóm vi khuẩn khảo sát có Ampc (+)/ESBL (-) là đáng báo động, mặc dù đã loại bỏ được vai trò của ESBL trên các vi khuẩn này. Chúng đã kháng hầu hết các loại kháng sinh đang sử dụng với tỷ lệ cao (chúng tôi không khảo sát với Colistin), với cả các kháng sinh thế hệ mới nhất như cephalosporin thế hệ 4 và cả các loại kháng sinh

nhóm carbapenem, quinolon với tỷ lệ trên 50% trở lên. Đặc biệt nhóm vi khuẩn này (có sinh AmpC beta-lactamase) có khả năng không bị ức chế bởi các chất ức chế beta-lactamase như clavulanate, tazobactam, đây là vấn đề cấp thiết trên được lâm sàng trong thời gian tới cần có các biệt dược có kết hợp kháng sinh với các chất ức chế AmpC beta-lactamase khác tương tự vai trò của các chất ức chế beta-lactamase. Hoặc sự cần thiết phải phát hiện các chủng vi khuẩn có khả năng sinh AmpC để các bác sỹ lâm sàng cần nhắc trong kê đơn điều trị và sử dụng các kháng sinh phù hợp nhất có thể trên từng người bệnh.

V. KẾT LUẬN

1. Tỷ lệ Klebsiella pneumoniae sinh AmpC beta-lactamase bằng kỹ thuật sàng lọc sử dụng khoan giấy Cefoxitin là 49% và kỹ thuật 3 chiều là 31%.

2. Tỷ lệ Klebsiella pneumoniae có mang gen mã hóa cho AmpC beta-lactamase bằng kỹ thuật PCR đa môi là 9,2%. 100% các chủng Klebsiella pneumoniae có gen mã hóa AmpC beta-lactamase.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1. Polsfuss S, Bloemberg GV, Giger J and et al (2021).** Practical approach for reliable detection of AmpC beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae. J Clin Microbiol.49(8):2798-803.
- 2. Jennifer A. Black, Ellen Smith Moland, and Kenneth S. Thomson (2015).** AmpC Disk Test for Detection of Plasmid-Mediated AmpC beta-lactamases in Enterobacteriaceae Lacking Chromosomal Ampc beta-lactamases. J Clin Microbiol.; 43(7): 3110-3113.
- 3. Gupta V, Bansal N, Singla N, Chander J (2019).** Occurrence and phenotypic detection of class a carbapenemases among Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae blood isolates at a tertiary care center. J Microbiol Immunol Infect 2013; 46:104-108.
- 4. Anuradha Basavaraju and Praveena Muttaraju (2016).** Detection of Plasmid-mediated Ampc beta-lactamases Among E.coli and Klebsiella pneumoniae by Multiplex PCR. Annals of Pathology and Laboratory Medicine. (03):230-236.
- 5. Nguyễn Sâm (2009).** Tình hình kháng kháng sinh của Escherichia coli và Klebsiella pneumoniae phân lập từ trẻ lành ở ngoại thành Hà nội. Luận văn tốt nghiệp cao học. Trường ĐHY Hà Nội. Tr 10-20.
- 6. Lưu Ngọc Hoạt (2017).** Thống kê sinh học và nghiên cứu khoa học y học, nhà xuất bản Hà Nội, Hà Nội. Tr 113-127.
- 7. Performance Standards for Antimicrobial M100 (2018).** Clinical & Laboratory Standards Institute. 28th Edition. Tr 31-37.
- 8. Jacoby GA (2019).** AmpC beta-lactamases. Clin Microbiol Reviews. 22(1):161-182.