

Đánh giá kết quả sàng lọc vi khuẩn đường ruột kháng carbapenem tại các đơn vị điều trị tích cực, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Evaluation of screening results for carbapenem-resistant Enterobacteriaceae at Intensive Care Units, 108 Military Central Hospital

Nguyễn Quang Toàn, Nguyễn Thị Kim Phương,
Bùi Tiến Sỹ, Lê Thị Hằng, Bùi Thị Châu Linh,
Nguyễn Thị Nghiên, Nguyễn Văn Trọng

Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá kết quả sàng lọc người mang vi khuẩn đường ruột kháng carbapenem ở các bệnh nhân điều trị tại các khoa điều trị tích cực tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 01/2023 đến tháng 6/2023. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu mô tả, tiến cứu có theo dõi dọc lấy mẫu bệnh phẩm phết trực tràng trên 937 bệnh nhân điều trị tại 3 khoa điều trị tích cực gồm: Hồi sức ngoại khoa và ghép tạng, Hồi sức Nội khoa và Chống độc và Hồi sức Thần kinh từ tháng 01/2023 đến tháng 6/2023. Bệnh phẩm được nuôi cấy trên đĩa ChromID CARBA agar do Công ty Biomerieux sản xuất. Các trường hợp có CRE dương tính được cách ly riêng hoặc nằm chung buồng với các bệnh nhân cùng mang tác nhân vi khuẩn giống nhau. Các trường hợp CRE âm tính được thực hiện sàng lọc lại sau mỗi 7 ngày, các trường hợp có kết quả CRE dương tính được chuyển sang phòng cách ly. Toàn bộ các BN được sàng lọc lần cuối tại thời điểm ra viện hoặc chuyển khoa. Trong thời gian bệnh nhân nằm điều trị được thu thập dữ liệu về nhiễm khuẩn bệnh viện. **Kết quả và kết luận:** Tỷ lệ bệnh nhân có CRE dương tính ở thời điểm nhập các đơn vị điều trị tích cực là 329 trường hợp chiếm 35,11%. Các chủng kháng carbapenem chủ yếu gồm *K. pneumoniae* chiếm 59,47%, *E. coli* chiếm 12,94%, và một số chủng vi khuẩn đường ruột khác. Ngoài ra còn có các vi khuẩn khác như *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* kháng carbapenem. Tỷ lệ nhiễm khuẩn bệnh viện trong thời gian nghiên cứu gồm: CLABSI 2.83/1000 đường truyền-ngày, CAUTI 2.71/1000 thông tiểu-ngày, PVAP 4.55/1000 thở máy-ngày. Tác nhân gây nhiễm khuẩn bệnh viện chủ yếu là *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *E. coli*.

Từ khoá: Vi khuẩn đường ruột kháng carbapenem, nhiễm khuẩn bệnh viện.

Summary

Objective: To describe the percentage of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in Intensive Care Units of 108 Military Central Hospital from Jan 2023 to June 2023. **Subject and method:** Descriptive and prospective study of rectal swab in 937 ICU patients (internal, organ transplant surgical and neurological) from Jan. 2023 to June 2023. The culture was made in disc ChromID CARBA supplied by Biomerieux. CRE positive patients were isolated. CRE negative patients were re-screened after 7 days, among those, positive patients would be isolated. All patients were screened once again before being

Ngày nhận bài: 11/9/2023, ngày chấp nhận đăng: 24/9/2023

Người phản hồi: Nguyễn Thị Kim Phương, Email: kimphuong108@gmail.com - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

discharged from ICU. *Result and conclusion:* CRE (+) percentage at hospitalization was 35.11%, mainly *Klebsiella pneumoniae* (59.47%), *E. coli* (12.94%), and others Enterobacteriaceae. There were also other bacteria: *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* resistance carbapenem. The percentages of nosocomial infections were: CLABSI 2.83/1000 IV line-day, CAUTI 2.71/1000 catheter-day, PAVP 4.55/1000 ventilation-day. The main bacteria were *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *E. coli*.

Keywords: Carbapenem resistant enterobacteriaceae, hospital-acquired infection.

1. Đặt vấn đề

Kháng kháng sinh là vấn đề đang được các quốc gia trên thế giới quan tâm bởi tỷ lệ đang ngày càng gia tăng, làm ảnh hưởng tới hiệu quả điều trị các bệnh nhiễm khuẩn. Kháng sinh beta-lactam là nhóm kháng sinh lớn nhất, trong đó bao gồm nhóm penicillin, nhóm cephalosporin và nhóm carbapenem. Vi khuẩn đường ruột kháng carbapenem (CRE) là nguyên nhân gây nhiễm khuẩn không đáp ứng với điều trị bằng kháng sinh nhóm carbapenem. Sự lan rộng có tính chất toàn cầu của CRE tăng lên nhanh chóng đã được Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) ban hành các hướng dẫn phòng ngừa. Việc phát hiện người bệnh mang các chủng CRE để từ đó có biện pháp cách ly là yêu cầu cấp bách cần thực hiện để cùng với chương trình quản lý sử dụng kháng sinh nhằm hạn chế tình trạng kháng carbapenem tăng nhanh chóng như hiện nay [2], [5]. Trung tâm Kiểm soát và phòng ngừa dịch bệnh châu Âu (ECDC - European Central for Control Disease) báo cáo tỷ lệ tử vong 30-70% ở các nhiễm khuẩn khác và trên 50% ở bệnh nhân nhiễm trùng huyết do CRE [8]. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy có mối liên quan giữa các chủng CRE chiếm cư với các nhiễm khuẩn bệnh viện (HAI) do các chủng này. Hiện nay dữ liệu về tỷ lệ nhiễm cũng như mang CRE tại Việt Nam vẫn còn nhiều hạn chế do ít được thực hiện sàng lọc cũng như nghiên cứu.

Do vậy chúng tôi thực hiện nghiên cứu “Đánh giá kết quả sàng lọc vi khuẩn đường ruột kháng carbapenem tại các Đơn vị Điều trị tích cực, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108” nhằm mục tiêu: Đánh giá tỷ lệ mang, lây nhiễm CRE ở các bệnh nhân điều trị tại các đơn vị Điều trị tích cực nhằm có biện pháp cách ly phòng ngừa lây nhiễm chéo giữa các bệnh nhân.

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng

937 bệnh nhân điều trị tại 3 khoa Điều trị tích cực, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 gồm: Hồi sức ngoại khoa và ghép tạng, Hồi sức Nội khoa và Chống độc và Hồi sức thần kinh.

2.2. Phương pháp

Nghiên cứu tiến cứu theo dõi dọc các bệnh nhân từ khi nhập các khoa Điều trị tích cực cho tới khi ra viện/chuyển khoa.

Các bệnh nhân nhập các khoa Điều trị tích cực được lấy mẫu phết trực tràng theo qui trình khoa Vi sinh. Thực hiện sàng lọc tại 3 thời điểm: Lúc nhập các khoa Điều trị tích cực, sau 7 ngày điều trị và ngày ra viện.

Phương pháp lấy mẫu: Sử dụng công cụ lấy và vận chuyển mẫu ESwab của hãng Copan, gồm 1 que tăm bông lấy mẫu và dung dịch bảo quản vận chuyển mẫu. Dung dịch duy trì khả năng tồn tại của vi khuẩn hiếu khí, kỵ khí và yếm khí tối đa trong 48 giờ ở nhiệt độ phòng. Các mẫu sau khi được thu thập sẽ cấy trên đĩa ChromID Agar do công ty Biomeriux sản xuất. Các đĩa được ủ trong tủ ấm ở nhiệt độ 37°C, sau 1 ngày ủ ấm sẽ đọc kết quả. Xác định màu sắc khuẩn lạc định hướng tới chủng CRE: khuẩn lạc có màu xanh lơ là của *K. pneumoniae* kháng carbapenem, khuẩn lạc có màu đỏ tía là của *E. coli* kháng carbapenem. Ngoài ra có thể gặp một số khuẩn lạc của các vi khuẩn gram âm khác kháng carbapenem như *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *E. faecium* và một số liên cầu kháng carbapenem như *Enterococcus faecalis*. Các chủng CRE được giữ chủng ở nhiệt độ -80°C để phục vụ cho các nghiên cứu chuyên sâu về sau.

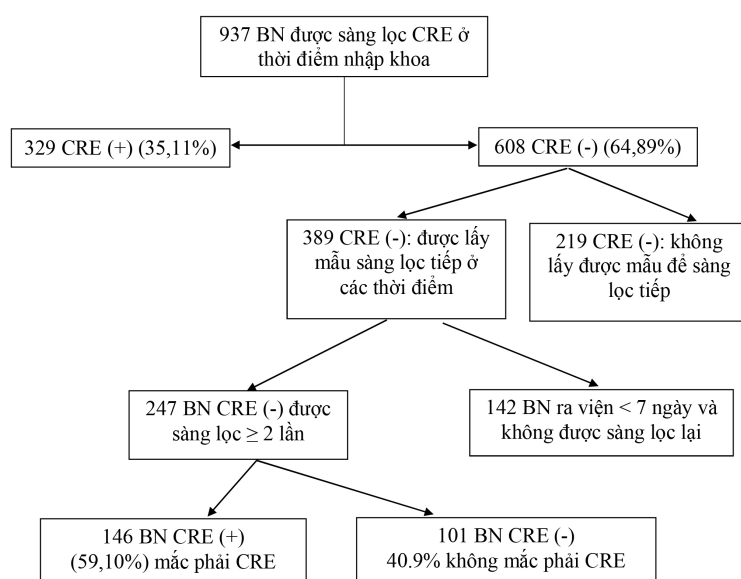
Các bệnh nhân được theo dõi thu thập dữ liệu lâm sàng và dữ liệu nhiễm khuẩn bệnh viện trong thời gian điều trị tới khi ra viện hoặc chuyển khoa.

3. Kết quả

Kết quả sàng lọc: Có 937 BN được sàng lọc ở thời điểm nhập 3 khoa Điều trị tích cực, kết quả có 329 BN có CRE (+) và 608 BN có CRE (-). Sau 7 ngày

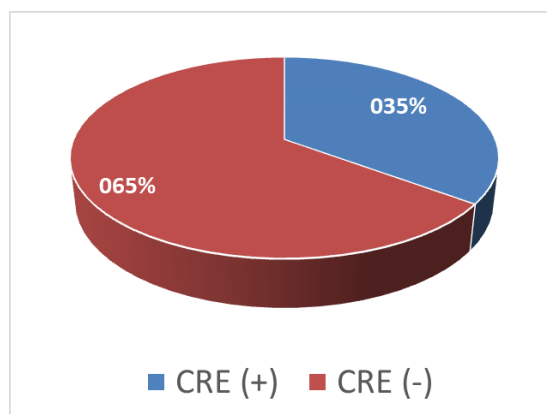
sàng thực hiện sàng lọc lần 2 nhóm CRE (-) thì chỉ thực hiện sàng lọc được 389 BN, còn 219 BN chuyển khoa hoặc ra viện trước 7 ngày không sàng lọc được. Trong số 389 BN được sàng lọc có 247 BN được sàng lọc ≥ 2 lần bao gồm cả lần sàng lọc ra viện hoặc chuyển khoa. Tổng số mẫu CRE (+) ở các lần sàng lọc sau 7 ngày và ra viện hoặc chuyển khoa là 146 BN.

Sơ đồ sàng lọc CRE:



Bảng 1. Đặc điểm chung về bệnh nhân nghiên cứu (n = 937)

Đặc điểm	Số lượng (%)
Tuổi (năm)	52,5 ± 12,5
Giới	
Nam	628 (67,02)
Nữ	309 (33,98)
Bệnh lý của bệnh nhân	
Ngoại khoa (Ghép gan, ghép thận, phẫu thuật tim, đa chấn thương, phẫu thuật bụng...)	211(22,51)
Nhiễm trùng (sốc nhiễm khuẩn, viêm phổi...)	316 (33,72)
Bệnh tim nặng (suy tim, nhồi máu cơ tim...)	35 (3,73)
Thần kinh (đột quỵ não, chấn thương sọ não...)	245 (26,14)
Bệnh lý tiêu hoá (Xuất huyết tiêu hoá, xơ gan nặng..)	121 (12,91)
Thủ thuật xâm nhập	
Đường truyền trung tâm	815 (87,5)
Thở máy	862 (92,5)
Đặt ống thông tiểu	891 (95,25)
Catheter động mạch	216 (23,05)



Biểu đồ 1. Tỷ lệ mang CRE ở thời điểm nhập khoa (n = 937)

Nhận xét: Tỷ lệ mang CRE ở thời điểm nhập các khoa HSTC là 35,11%.

Bảng 2. Tỷ lệ mang CRE theo các khoa ở thời điểm nhập khoa (n = 937)

Khoa	HS nội và chống độc (n, %)	HS ngoại và ghép tạng (n, %)	HS thần kinh (n, %)	Tổng
CRE (+)	115 (35,82)	98 (28,40)	116 (42,80)	329 (35,11)
CRE (-)	206 (64,18)	247 (71,6)	155 (57,2)	608 (64,89)
Tổng	321	345	271	937

Nhận xét: Tỷ lệ mang CRE ở thời điểm nhập khoa tương đối đồng đều giữa các khoa hồi sức tích cực.

Bảng 3. Tỷ lệ CRE mắc phải ở các bệnh nhân sàng lọc nhập khoa âm tính (n = 247)

Khoa	HS nội và chống độc (n, %)	HS ngoại và ghép tạng (n, %)	HS thần kinh (n, %)	Tổng
CRE (+) mắc phải	47 (59,49)	42 (52,5)	57 (69,51)	146 (59,1)
CRE (-)	32 (40,51)	38 (47,5)	25 (30,49)	101 (40,9)

Nhận xét: Tỷ lệ CRE mắc phải trong số các BN có CRE nhập viện âm tính là 59,1%, tỷ lệ mắc phải phân bố đồng đều ở các khoa HSTC.

Bảng 4. Đặc điểm các chủng CRE phân lập được ở các lần sàng lọc (n = 533)

Tên vi sinh vật	Số lượng	Tỷ lệ %
<i>K. pneumoniae</i>	317	59,47
<i>E. coli</i>	69	12,94
<i>A. baumannii</i>	48	9,00
<i>P. aeruginosa</i>	41	7,69
<i>E. aerogenes</i>	31	5,81
<i>Enterobacter spp.</i>	27	5,06
Tổng	533	100

Nhận xét: Tổng số các chủng vi khuẩn kháng carbapenem phân lập được từ các lần sàng lọc là 533 chủng trong đó chủ yếu là *K. pneumoniae* với 317 chủng (59,47%), *E. coli* chiếm 69 (12,94%), ngoài ra còn gặp

các chủng vi khuẩn kháng carbapenem khác như *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter spp.*

Bảng 6. Tỷ suất các nhiễm khuẩn bệnh viện

Khoa	CLABSI	CAUTI	VAP
HS ngoại và ghép tạng	35	31	45
HS nội và chống độc	30	2,8	46
HS thần kinh	34	3,0	55
Trung bình	283	2,71	455

CLABSI: Nhiễm khuẩn huyết liên quan đường truyền trung tâm, CAUTI: Nhiễm khuẩn tiết niệu liên quan tới ống thông tiểu, VAP: Viêm phổi liên quan thở máy

Nhận xét: Tỷ suất nhiễm khuẩn bệnh viện tương đối đồng đều ở các khoa ĐTTC, trong đó viêm phổi liên quan thở máy vẫn chiếm tỷ suất cao (4,5/1000 thở máy-ngày).

Bảng 6. Đặc điểm CRE sàng lọc và các ca NKBV có cấy khuẩn dương tính (n = 718)

Các chủng vi khuẩn	<i>K. pneumoniae</i>	<i>E. coli</i>	KESC	p
CRE sàng lọc (+)	317	69	58	
Phân lập được các ca NKBV	37/59	19/59	17	<0,001
Từ máu	14/37	7/19	7	
Dịch nội khí quản	23/37	12/19	12	

Ghi chú: KESC: *Klebsiella species*, *Enterobacter species*, *Serratia marcescens* và *Citrobacter species* kháng carbapenem, NKBV: Nhiễm khuẩn bệnh viện.

Nhận xét: Trong số các ca nhiễm khuẩn bệnh viện có 79 ca phân lập được *Enterobacteriaceae*, trong đó *K. pneumoniae* chiếm 37/59, phân lập được từ máu có 14 trường hợp, từ dịch nội khí quản có 23 trường hợp. *E. coli* chiếm 19/59 trường hợp, trong đó phân lập từ máu chiếm 7 ca, từ dịch nội khí quản 12 ca.

4. Bàn luận

4.1. Kết quả sàng lọc CRE ở thời điểm nhập các Khoa Hồi sức tích cực

Có 937 bệnh nhân được sàng lọc CRE ở thời điểm nhập viện tại 3 đơn vị Điều trị tích cực, trong đó có 329 trường hợp (35,11%) có mang CRE. Tỷ lệ mang CRE ở thời điểm nhập các khoa có sự đồng đều: Hồi sức Nội khoa và Chống độc là 35,82%, Hồi sức Ngoại khoa và ghép tạng là 28,40% và Hồi sức Thần kinh chiếm 42,80%. Tỷ lệ mang CRE ở thời điểm nhập khoa có sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, tuy nhiên tỷ lệ ở Hồi sức Ngoại khoa và ghép tạng có thấp hơn so với 2 khoa còn lại. Điều

này cũng phù hợp với đặc điểm bệnh nhân nhập điều trị tại các khoa, trong đó BN nhập Hồi sức ngoại chủ yếu là BN có bệnh lý ngoại khoa nặng hoặc hồi sức sau mổ cho một số phẫu thuật như thần kinh sọ não. Trong khi đó, các bệnh nhân tại Khoa Hồi sức Nội khoa và Chống độc, Hồi sức Thần kinh nhiều bệnh nhân đã nằm điều trị tại tuyến trước do đó có nguy cơ nhiễm CRE từ các tuyến trước khi nhập các khoa tại Bệnh viện TQĐ 108. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương với nghiên cứu của Garpvall K và CS tại Bệnh viện Nhi Trung ương năm 2020 trên các đối tượng bệnh nhân là trẻ sơ sinh và trẻ em [2]. Trong khi đó kết quả của chúng tôi cao hơn nhiều so với kết quả nghiên cứu của Jin Suk Kang ở khoa hồi sức tích cực của một bệnh viện công lập ở Hàn Quốc năm 2019. Trong nghiên cứu này, tỷ lệ mang CRE ở các bệnh nhân nhập khoa hồi sức tích cực là 2,6% (21/810) và tỷ lệ mắc mới CRE là 4,3/1000 bệnh nhân-ngày [3]. Nguyên nhân tỷ lệ mang CRE ở Hàn Quốc thấp là do việc triển khai sàng lọc CRE chủ động và phòng ngừa tiếp xúc các

trường hợp CRE dương tính đã được triển khai từ nhiều năm nay trong khi trong nghiên cứu của chúng tôi ở giai đoạn trước can thiệp các biện pháp cách ly chưa được triển khai thực hiện.

Trong số 469 bệnh nhân có CRE (-) có 49 bệnh nhân không lấy được mẫu tiếp để sàng lọc, 420 bệnh nhân được tiếp tục lấy mẫu sàng lọc ở các thời điểm khác nhau trong quá trình nằm viện. Trong số 420 bệnh nhân CRE (-) tiếp tục được sàng lọc có 261 bệnh nhân được sàng lọc > 2 lần và tiếp tục thực hiện cách ly dựa trên kết quả các lần sàng lọc.

4.2. Nhiễm CRE mắc phải

Trong số 389 BN có CRE âm tính có 247 BN được lấy mẫu sàng lọc tiếp trong thời gian điều trị. Trung bình mỗi bệnh nhân được sàng lọc 2,12 lần, trong đó có 146 (59,1%) BN có CRE mắc phải. Bệnh nhân có CRE mắc phải so với số BN không có CRE mắc phải được sàng lọc là 2,4 và 2,1 lần. Kết quả của chúng tôi thấp hơn nghiên cứu của Garpvall K và cộng sự ở Bệnh viện Nhi Trung ương năm 2020 [1]. Trong khi đó nghiên cứu của Sara Tomczyk và cs tại Anh năm 2018 cho thấy tỷ lệ mắc phải CRE có thấp hơn (22% so với 59,1%) [4]. Nhìn chung tại Việt Nam các biện pháp sàng lọc CRE chủ động và dự phòng cách ly chưa được triển khai do vậy tỷ lệ lây nhiễm CRE có cao hơn so với các nước châu Âu, nơi đã triển khai công tác này một cách thường quy. Ngoài việc cách ly người bệnh có CRE dương tính thì việc tổ chức nhân viên y tế chăm sóc cho người bệnh theo nhóm là cần thiết - nhân viên y tế chăm sóc cho bệnh nhân có CRE dương tính và âm tính riêng hoặc chăm sóc cho người nhiễm CRE sau khi đã chăm sóc cho người CRE âm tính.

Bảng 6 cho thấy nhiễm CRE mắc phải có liên quan có ý nghĩa thống kê với các trường hợp có nhiễm khuẩn bệnh viện (HAI) với $p < 0,001$. Trong số các ca NKBV có kết quả cấy dương tính có 37/59 trường hợp do *K. pneumoniae* và 19/59 trường hợp là *E. coli*. Kết quả này cao hơn trong nghiên cứu của Lê Kiến Ngai năm 2016 tại Bệnh viện Nhi Trung ương [4]. Trong số các bệnh phẩm phân lập được CRE ở các ca NKBV thì dịch máu và dịch hô hấp chiếm chủ yếu. Điều này cho thấy nếu không triển khai các biện pháp kiểm soát nhiễm khuẩn hiệu quả thì nguy cơ nhiễm khuẩn bệnh viện do các chủng CRE ngày càng cao ở các đơn vị điều trị tích cực. Tại

các nước châu Âu việc triển khai sàng lọc chủ động CRE và cách ly các trường hợp dương tính đã được triển khai đồng bộ nhiều năm nay. Các biện pháp triển khai bao gồm sàng lọc chủ động các trường hợp nhập các khoa Điều trị tích cực, các trường hợp chuyển tuyến, các trường hợp lọc máu chu kỳ. Qua đó các trường hợp có mang CRE được thực hiện phòng ngừa tiếp xúc như nằm buồng riêng, mang tạp dề, vệ sinh tay, vệ sinh khử khuẩn bề mặt. Các biện pháp kiểm soát như vậy đã mang lại hiệu quả rõ rệt nhằm hạn chế tình trạng lây lan CRE trong các đơn vị Điều trị tích cực nói riêng và trong toàn bộ cơ sở y tế cũng như giữa các cơ sở y tế với nhau [3], [6].

4.3. Đặc điểm vi khuẩn kháng carbapenem phân lập được

Hầu hết các chủng CRE phân lập được là *K. pneumoniae* 59,47%, tiếp theo là *E. coli* chiếm 12,94%, một số các KESC khác như *Klebsiella species*, *Enterobacter species*, *Citrobacter species*. Ngoài ra còn phân lập được các vi khuẩn gram âm khác như *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, một số liên cầu đường ruột như *Enterococcus faecium* dịch nội khí quản.

Trong số các ca NKBV thì tác nhân chủ yếu là *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* và các CRE. Nhiễm khuẩn bệnh viện do các vi khuẩn gram âm đang là vấn đề nan giải của các cơ sở y tế ở Việt Nam. Nghiên cứu của Trương Anh Thư năm 2015 tại các khoa Hồi sức tích cực bệnh viện Bạch Mai tỷ lệ nhiễm khuẩn bệnh viện còn ở mức cao trong đó tác nhân chủ yếu là các vi khuẩn gram âm có tính kháng kháng sinh cao [1]. Trong đó vi khuẩn gram âm không sinh men chiếm 60-70% các chủng phân lập được, tác nhân gây nhiễm khuẩn bệnh viện là CRE trong đó *K. pneumoniae* chiếm 30%, trong đó có 25,71% các chủng *K. pneumoniae* kháng colistin.

Do dữ liệu trong nghiên cứu của chúng tôi còn ít tuy nhiên cũng đã xác định được 3 chủng *K. pneumoniae* toàn kháng, kháng colistin và hậu quả bệnh nhân tử vong. Điều này cho thấy việc cần phải khẩn cấp áp dụng các biện pháp sàng lọc để kịp thời phát hiện các bệnh nhân mang các chủng *K. pneumoniae* kháng carbapenem và đặc biệt là toàn kháng, kháng colistin để có biện pháp cảnh báo và cách ly kịp thời nhằm ngăn ngừa lây nhiễm cho người bệnh khác trong môi trường các khoa hồi sức tích cực.

5. Kết luận

Tỷ lệ mang CRE ở các bệnh nhân nhập các khoa ĐTTC tại Bệnh viện TƯQĐ 108 chiếm tỷ lệ khá cao 35,11%, bước đầu xác định có mối liên quan giữa bệnh nhân mang CRE với tăng nguy cơ nhiễm khuẩn bệnh viện do các chủng CRE.

Khuyến nghị:

Qua nghiên cứu này cho thấy cần tiếp tục thực hiện sàng lọc bệnh nhân ở các khoa ĐTTC ở các khoảng thời gian khác trong quá trình nằm viện ở các trường hợp có kết quả sàng lọc âm tính lúc nhập khoa. Cần triển khai sớm việc sàng lọc CRE cho người bệnh khi nhập khoa hồi sức tích cực và áp dụng các biện pháp cách ly kịp thời để ngăn ngừa vi khuẩn lây lan trong khoa, trong bệnh viện.

Tài liệu tham khảo

1. Trương Anh Thư, Nguyễn Việt Hùng (2015) *Tình hình nhiễm khuẩn bệnh viện tại khoa Hồi sức tích cực-Bệnh viện Bạch Mai (2013-2014): Tỷ lệ, căn nguyên và các yếu tố nguy cơ*. Tạp chí Y học lâm sàng, Số chuyên đề 11/2015.
2. Garpvall K, Duong V, Linnros S et al (2021) *Admission screening and cohort care decrease carbapenem resistant enterobacteriaceae in Vietnamese pediatric ICU's*. Antimicrob Resist Infect Control 10: 128.
3. Dien M Tran, Mattias Larsson, Linus Olson et al (2019) *High prevalence of colonisation with carbapenem-resistant enterobacteriaceae among patients admitted to Vietnam hospitals: Risk factors and burden of disease*. Journal of infection 79: 115-122.
4. Centers for Disease Control and Prevention: National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases. Division of Healthcare Quality. Facility Guidance for Control of Carbapenem Resistant Enterobacteriaceae (CRE) November 2015 Update; 2015. [cited 2019 May 27]. Available from: <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/cre/CRE-guidance-508.pdf>
5. Le NK, Hf W, Vu PD, Khu DT, Le HT, Hoang BT et al (2016) *High prevalence of hospital-acquired infections caused by gram-negative carbapenem resistant strains in Vietnamese pediatric ICUs: A multi-centre point prevalence survey*. Medicine (Baltimore) 95(27): 4099.
6. Phu VD, Wertheim HF, Larsson M, Nadjm B, Dinh QD, Nilsson LE et al (2016) *Burden of hospital acquired infections and antimicrobial use in vietnamese adult intensive care units*. PLoS One 11(1): 0147544.
7. Centers for Disease Control and Prevention (2009) *Guidance for control of infections with carbapenem-resistant or carbapenemase producing Enterobacteriaceae in acute care facilities*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 58(10): 256-260.
8. Merzougui L, Barhoumi T, Guizani T et al (2018). *Nosocomial infections in the Intensive Care Unit: annual incidence rate and clinical aspects*. The Pan African medical journal 30: 143.