

# SITUATION USING CARBAPENEM

Le Minh Phu<sup>1</sup>, Do Van Mai<sup>1</sup>, Hoang Duc Thai<sup>2,\*</sup>, Bui Dang Minh Tri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tay Do University

<sup>2</sup>University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh city

<sup>3</sup>University of Medicine Pham Ngoc Thach

Received 24/02/2021

Revised 01/03/2021; Accepted 08/03/2021

## ABSTRACT

**Objective:** To survey the use of carbapenem antibiotics at An Sinh General Hospital.

**Subjects and methods:** retrospective descriptive study on 100 medical records of patients being treated in departments of An Sinh General Hospital from June 1<sup>st</sup>, 2020 to December 31<sup>st</sup>, 2020.

**Results:** The carbapenem antibiotic used at An Sinh General Hospital mainly indicated for the treatment of pneumonia accounted for the highest percentage with 53.3%. There were 100% of strains of *Haemophilus influenzae*; *Rhizobium radiobacter*; *Proteus. cp*; *Streptococcus mitis*, which was also sensitive to carbapenem. 100% strains of *Stenotrophomonas maltophilia* bacteria was resistant to meropenem; 01 strain of *Burkholderia vietnamiensis* was isolated against imipenem; 2 of 3 strains of *Staphylococcus aureus* isolated were resistant to meropenem. Carbapenem was mainly used in combination regimens. The proportion of the combination in the initial regimen was 100%. The rate of combination of 3 antibiotics was 22.7%. In the replaceable regimen, the combination rate was 82.2%.

**Conclusion:** The carbapenem group was indicated for the treatment of pneumonia. Strains of the bacteria *Haemophilus influenzae*; *Rhizobium radiobacter*; *Proteus. cp*; *Streptococcus mitis* was also sensitive to carbapenem. Bacteria strains *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia vietnamiensis* and *Staphylococcus aureus* were resistant to meropenem. Carbapenem was mainly used in combination regimens.

**Keywords:** The situation of usage of antibiotics and Carbapenem antibiotic.

---

\*Corresponding author

Email address: bsthai@yahoo.com

Phone number: (+84) 983 787 686

<https://doi.org/10.52163/yhcd.v62i4.101>



# TÌNH HÌNH SỬ DỤNG KHÁNG SINH CARBAPENEM

Lê Minh Phú<sup>1</sup>, Đỗ Văn Mãi<sup>1</sup>, Hoàng Đức Thái<sup>2,\*</sup>, Bùi Đặng Minh Trí<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tây Đô

<sup>2</sup>Trường Đại học Y Dược Tp. Hồ Chí Minh

<sup>3</sup>Trường Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch

Ngày nhận bài: 24 tháng 02 năm 2021

Chỉnh sửa ngày: 01 tháng 03 năm 2021; Ngày duyệt đăng: 08 tháng 03 năm 2021

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Khảo sát tình hình sử dụng kháng sinh nhóm carbapenem tại Bệnh viện Đa khoa An Sinh.

**Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả hồi cứu trên 100 bệnh án của bệnh nhân nằm điều trị tại các khoa của Bệnh viện đa khoa An Sinh trong thời gian từ 01/06/2020 đến 31/12/2020.

**Kết quả:** Nhóm carbapenem sử dụng tại Bệnh viện đa khoa An Sinh chủ yếu được chỉ định để điều trị viêm phổi chiếm tỉ lệ cao nhất với 53,3%. Có 100% các chủng vi khuẩn *Haemophilus influenzae*; *Rhizobium radiobacter*; *Proteus. cp*; *Streptococcus mitis* còn nhạy cảm với carbapenem. Toàn bộ 100% chủng vi khuẩn *Stenotrophomonas maltophilia* đề kháng với meropenem; 01 chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* phân lập được đề kháng với imipenem; 2 trong 3 chủng VK *Staphylococcus aureus* phân lập được đề kháng với meropenem. Carbapenem chủ yếu được sử dụng trong phác đồ phối hợp. Tỷ lệ phối hợp trong phác đồ khởi đầu là 100%. Tỷ lệ phối hợp 3 kháng sinh là 22,7%. Trong phác đồ thay thế, tỷ lệ phối hợp là 82,2%.

**Kết luận:** Nhóm carbapenem được chỉ định để điều trị viêm phổi. Các chủng vi khuẩn *Haemophilus influenzae*; *Rhizobium radiobacter*; *Proteus. cp*; *Streptococcus mitis* còn nhạy cảm với carbapenem. Chủng vi khuẩn *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia vietnamiensis* và *Staphylococcus aureus* đề kháng với meropenem. Carbapenem chủ yếu được sử dụng trong phác đồ phối hợp.

**Từ khóa:** Tình hình sử dụng kháng sinh, kháng sinh Carbapenem.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo thống kê của Cơ quan Quản lý Dược phẩm châu Âu (EMA), ước tính hàng năm có khoảng 25.000 trường hợp tử vong do nhiễm khuẩn vi khuẩn đa kháng thuốc và gánh nặng kinh tế của đề kháng kháng sinh lên đến 1,5 tỷ Euro mỗi năm [1]. Sự gia tăng các chủng vi khuẩn đa kháng thuốc trong bối cảnh nghiên cứu phát

triển kháng sinh mới ngày càng hạn chế, làm cho việc điều trị các bệnh lý nhiễm khuẩn ngày càng khó khăn hơn. Đầu năm 2017, Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã đưa ra danh sách 12 vi khuẩn kháng thuốc đáng báo động, trong đó 3 vi khuẩn có mức cảnh báo cao nhất là *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* và họ *Enterobacteriaceae* kháng carbapenem [2]. Tình hình đề kháng kháng sinh còn có thể nặng nề hơn, đặc

\*Tác giả liên hệ

Email: bsthai@yahoo.com

Điện thoại: (+84) 983 787 686

<https://doi.org/10.52163/yhcd.v62i4.101>

biệt, trong bối cảnh vi khuẩn Gram âm đa kháng đang là mối lo ngại hàng đầu của các khoa lâm sàng tiếp nhận số lượng lớn bệnh nhân [3]. Vấn đề vi khuẩn kháng Carbapenem đang ngày càng nổi lên, do vậy, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm mục tiêu: “*Khảo sát tình hình sử dụng kháng sinh nhóm carbapenem tại Bệnh viện Đa khoa An Sinh*”.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 100 bệnh án của bệnh nhân nằm điều trị tại các khoa của Bệnh viện đa khoa An Sinh trong thời gian từ 01/06/2020 đến 31/12/2020.

**\* Tiêu chuẩn lựa chọn:**

- Toàn bộ bệnh án của bệnh nhân nằm điều trị tại các khoa của Bệnh viện đa khoa An Sinh trong thời gian từ 01/06/2020 đến 31/12/2020.

- Bệnh nhân được chỉ định sử dụng kháng sinh nhóm Carbapenem

**\* Tiêu chuẩn loại trừ:**

- Các trường hợp không tìm thấy bệnh án tại phòng lưu trữ

- Các trường hợp sử dụng imipenem hoặc meronem dưới 3 ngày.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

**Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả hồi cứu.

**Chỉ tiêu nghiên cứu:**

- Các chẩn đoán chính khi được chỉ định điều trị bằng carbapenem

- Độ nhạy của VK với các kháng sinh được thử

- Phác đồ chứa carbapenem (phác đồ đơn độc/ phác đồ phối hợp):

- Phác đồ ban đầu: Là phác đồ kháng sinh đầu tiên bệnh nhân được sử dụng khi bắt đầu nhập viện.

- Phác đồ thay thế: Là phác đồ sử dụng carbapenem thay thế cho các phác đồ kháng sinh trước đó.

- Lý do thay đổi sang phác đồ carbapenem.

- Các kháng sinh phối hợp với carbapenem trong điều trị.

**2.3. Phương pháp xử lý số liệu:** Số liệu thu thập được nhập và xử lý trên phần mềm thống kê y sinh học SPSS 22.0.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

**Bảng 1. Chẩn đoán khi chỉ định điều trị bằng carbapenem**

Chẩn đoán	Meropenem		Imipenem		Tổng số	
	n	%	n	%	n	%
Viêm phổi	26	41,9	38	65,5	64	53,3
Nhiễm khuẩn huyết	15	24,2	11	19,0	26	21,7
Shock nhiễm khuẩn	12	19,4	3	5,2	15	12,5
Viêm não/màng não	5	8,1	2	3,4	7	5,8
Xuất huyết não/màng não	2	3,2	1	1,7	3	2,5
Viêm đường tiết niệu	1	1,6	0	0,0	1	0,8
Chỉ định khác	1	1,6	3	5,2	4	3,3
Tổng	62	100	58	100	120	100

Nhận xét: Trong các bệnh được chỉ định điều trị bằng carbapenem thì bệnh viêm phổi chiếm tỉ lệ cao nhất (53,3%). Tiếp theo là bệnh nhiễm khuẩn huyết chiếm 21,7% và shock nhiễm khuẩn chiếm tỉ lệ 12,5%. Các

nhiễm khuẩn này đều là nhiễm khuẩn nặng. Ngoài ra có một số bệnh lý khác cũng có chỉ định dùng carbapenem như viêm não/ màng não, viêm đường tiết niệu và một số bệnh lý khác.

**Bảng 2. Độ nhạy của vi khuẩn với carbapenem**

Vi khuẩn	Meropenem			imipenem		
	Nhạy (S)	Trung gian	Kháng (R)	Nhạy (S)	Trung gian	Kháng (R)
VK Gram (-)						
<i>Haemophilus influenzae</i>	6			5		
<i>Klebsiella sp</i>	3		1	1		
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>			1			
<i>Rhizobiurn radiobacter</i>	1					
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	1			1	1	
<i>Proteus, sp</i>		1				
<i>Burkholderia vietnamiensis</i>						1
<i>E. coli</i>	2			1	1	
VK Gram (+)						
<i>Streptococcus mitis</i>	6			6		
<i>Staphylococcus aureus</i>	2		2	1		

Nhận xét: Trong số các đối tượng nghiên cứu, các vi khuẩn còn nhạy cảm 100% với carbapenem là *Haemophilus influenzae*; *Rhizobium radiobacter*; *Proteus. sp*; *Streptococcus mitis*; Các chủng đã giảm nhạy cảm hoặc đề kháng với carbapenem gồm *K.pneumoniae*, *S. maltophilia*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Burkholderia vietnamiensis*, *E. Coli*, *Staphylococcus aureus*.

Các chủng VK xuất hiện đề kháng với carbapenem với

ti lệ tương đối cao là ở chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* với 50% (Meropenem). Đáng chú ý là có 01 trường hợp phân lập ra vi khuẩn *Stenotrophomonas maltophilia* và 01 trường hợp phân lập ra vi khuẩn *Klebsiella sp*, các chủng này đã đề kháng với meropenem. Tương tự, chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* phân lập được cũng đã đề kháng với imipenem.

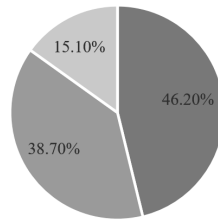
**Bảng 3. Đặc điểm phác đồ chứa kháng sinh carbapenem**

Phác đồ	Meropenem		Imipenem		Tổng số	
	n	%	n	%	n	%
Ban đầu	15	24,2	8	13,8	23	19,2
Thay thế	47	75,8	50	86,2	97	80,8
Tổng	62	100,0	58	100,0	120	100,0

Nhận xét: Trong mẫu nghiên cứu, chỉ có 19,2% số bệnh nhân được chỉ định dùng carbapenem trong phác đồ ban đầu (trong đó, 24,2% với meropenem và 13,8% với imipenem). Nhưng có tới 80,8% (75,8% với

meropenem và 86,2% với imipenem) bệnh nhân được chỉ định dùng carbapenem để thay thế các phác đồ dùng kháng sinh trước đó.

**Biểu đồ 1. Lý do thay đổi phác đồ kháng sinh**



- Có kết quả XN VK nhưng ko có KSD
- Có kết quả KSD
- Tình trạng lâm sàng không được cải thiện hoặc nặng hơn

Nhận xét: Trong các lý do thay đổi phác đồ điều trị có 46,2% bệnh nhân được thay đổi phác đồ điều trị khi có kết quả xét nghiệm dương tính với VK, có 38,7% bệnh nhân được thay đổi phác đồ khi có kết quả KSD

nhạy cảm với carbapenem và có 15,1% bệnh nhân được thay đổi phác đồ kháng sinh trước đó vì triệu chứng lâm sàng của bệnh nhân không được cải thiện hoặc nặng hơn.

**Bảng 4. Các KS phối hợp với carbapenem trong phác đồ ban đầu**

Phác đồ		Meropenem		Imipenem		Tổng số	
		n	%	n	%	n	%
Đơn độc		0	0	0	0	0	0
Phối hợp 2 kháng sinh	+ Vancomycin	8	53,3	3	42,9	11	50,0
	+ Gentamicin	1	6,7	2	28,6	3	13,6
Phối hợp 3 kháng sinh	- Vancomycin + Khác	5	33,3	0	0,0	5	22,7
Phối hợp 4 kháng sinh	+ Vancomycin + Fosfomycin + Khác	1	6,7	2	28,6	3	13,6
Tổng		15	100	7	100	18	100

Nhận xét: Trong các loại phác đồ, tỷ lệ phác đồ phối hợp giữa carbapenem với một kháng sinh hoặc vancomycin

hoặc gentamicin chiếm tỉ lệ cao nhất là 63,6%, trong đó phối hợp meropenem là 60,0% và với imipenem là 71,5%.

**Bảng 3.5. Các KS phối hợp với carbapenem trong phác đồ thay thế**

Phác đồ		Meropenem		Imipenem		Tổng số	
		n	%	n	%	n	%
Đơn độc		12	16,7	7	20,0	19	17,8
Phối hợp 2 kháng sinh	+ Vancomycin	32	44,4	14	40,0	46	43,0
	+ Amikacin	3	4,2	3	8,6	6	5,6
	+ Clarithromycin	3	4,2	1	2,9	4	3,7
	+ Gentamicin	1	1,4	2	5,7	3	2,8
	+ Khác	2	2,8	3	8,6	5	4,7
	Tổng		56,9		65,7	0	59,8

Phối hợp 3 kháng sinh	+ Vancomycin + Gentamicin	5	6,9	2	5,7	7	6,5
	+ Vancomycin + Metronidazol	3	4,2	1	2,9	4	3,7
	+ Vancomycin + Khác	4	5,6	0	0,0	4	3,7
	+ Vancomycin + Fosfomycin	1	1,4	2	5,7	3	2,8
	+Khác	3	4,2	0	0,0	3	2,8
	Tổng		22,2		14,3	0	19,6
Phối hợp 4 kháng sinh	+ Vancomycin + Fosfomycin + Khác	3	4,2	0	0,0	3	2,8
Tổng cộng		72	100	35	100	107	100

Nhận xét: Phác đồ phối hợp hai kháng sinh giữa carbapenem với một kháng sinh khác chiếm tỉ lệ khá cao 59,8%, trong đó hầu hết là phối hợp với vancomycin (meropenem phối hợp với vancomycin chiếm 56,9%, imipenem phối hợp với vancomycin chiếm 65,7%). Ngoài ra, carbapenem còn được phối hợp trong phác đồ 3 hoặc 4 kháng sinh. Tuy nhiên tỉ lệ phối hợp này thấp hơn.

#### 4. BÀN LUẬN

Trong biên bản hội chẩn, các chẩn đoán chính của bệnh nhân được sử dụng carbapenem thì bệnh viêm phổi chiếm tỉ lệ cao nhất (53,3%). Tiếp theo là bệnh nhiễm khuẩn huyết chiếm 21,7 % và shock nhiễm khuẩn chiếm tỉ lệ 12,5 %. Các nhiễm khuẩn này đều là nhiễm khuẩn nặng. Đặc điểm này cũng khá tương đồng với nghiên cứu có cùng thiết kế lấy mẫu [3]. Các đặc điểm nhiễm khuẩn này có thể ảnh hưởng đến dược động học của 2 kháng sinh trong nghiên cứu, đặc biệt bệnh nhân có nhiễm khuẩn huyết và sốc nhiễm khuẩn có thể làm tăng thể tích phân bố của kháng sinh cũng như làm thay đổi thanh thải thuốc. Ngoài ra có một số bệnh lý khác cũng có chỉ định dùng carbapenem như viêm não/màng não, viêm đường tiết niệu và một số bệnh lý khác. Trường hợp xuất huyết não cũng được chỉ định bằng carbapenem chiếm 2,5%, mặc dù xuất huyết não không thuộc bệnh nhiễm khuẩn nhưng một số bệnh nhân được can thiệp đặt ống dẫn lưu, do đó những trường hợp này được chỉ định carbapenem để điều trị bao vây. Phần lớn những trường hợp bệnh nhân được sử dụng carbapenem trong mẫu nghiên cứu đều là những nhiễm khuẩn nặng, do vậy cho thấy việc chỉ định carbapenem cho bệnh nhân đã dựa trên các khuyến cáo như trong Hướng dẫn sử dụng kháng sinh [4].

Các vi khuẩn còn nhạy cảm 100% với carbapenem

là *Haemophilus influenzae*; *Rhizobium radiobacter*; *Proteus. sp*; *Streptococcus mitis*; Các chủng đã giảm nhạy cảm hoặc đề kháng với carbapenem gồm *K.pneumoniae*, *S. maltophilia*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Burkholderia vietnamiensis*, *E. Coli*, *Staphylococcus aureus*. Các chủng VK xuất hiện đề kháng với carbapenem với tỉ lệ tương đối cao là ở chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* với 50% (Meropenem). Đáng chú ý là có 01 trường hợp phân lập ra vi khuẩn *Stenotrophomonas maltophilia* và 01 trường hợp phân lập ra vi khuẩn *Klebsiella sp*, các chủng này đã đề kháng với meropenem. Tương tự, chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* phân lập được cũng đã đề kháng với imipenem. Nghiên cứu của Phạm Thị Quỳnh và cộng sự năm 2017 cho thấy tỷ lệ *P. aeruginosa* kháng carbapenem là 66,7% [5]. Một nghiên cứu khác về viêm phổi bệnh viện do *P. aeruginosa* thực hiện tại 3 khoa là Trung tâm Hô hấp, Khoa HSTC và Khoa Thần kinh tại Bệnh viện Bạch Mai cho thấy tỷ lệ vi khuẩn này kháng carbapenem khoảng 60%. Trong nghiên cứu này chưa ghi nhận trường hợp nào kháng với colistin nhưng có 1 trường hợp có MIC của colistin ở giới hạn nhạy cảm (2 µg/ml) [6]. Như vậy, mặc dù *K. pneumoniae* và *P. aeruginosa* trong nghiên cứu của chúng tôi còn khá nhạy cảm với các kháng sinh. Tuy nhiên, trong trường hợp không có biện pháp quản lý kháng sinh phù hợp, các nhóm kháng sinh này cũng sẽ mất dần vai trò trong điều trị.

Phần lớn các bệnh nhân sử dụng carbapenem trong phác đồ thay thế (80,8%). Việc sử dụng phác đồ thay thế khi phác đồ đầu tiên không đáp ứng kháng sinh hoặc khi có bằng chứng về vi sinh (xét nghiệm VK và kháng sinh đồ) có ý nghĩa quan trọng tránh sự gia tăng sức đề kháng của vi khuẩn khi chỉ định kháng sinh không hợp lý. Trong mẫu nghiên cứu này tất cả các bệnh nhân đều được làm xét nghiệm nuôi cấy vi khuẩn.

Tuy nhiên, chỉ có 55,0% trường hợp có kết quả nuôi cấy vi khuẩn dương tính. Đồng thời VK gram (+) phân lập được chiếm tỉ lệ không nhỏ (27,3%) trong khi tỉ lệ VK gram (-) là 62,1%. Điều này cho thấy việc chỉ định carbapenem cho các trường hợp nhiễm vi khuẩn gram (+) chưa thực sự phù hợp. Có thể do carbapenem là kháng sinh phổ rộng, có tác dụng trên nhiều loại vi khuẩn nên được chỉ định trên cả căn nguyên vi khuẩn gram (+) và gram (-). Tuy nhiên, đối với các nhiễm khuẩn gram (+) có thể lựa chọn các kháng sinh khác có phổ tác dụng mạnh trên chủng vi khuẩn này. Đặc biệt trong các trường hợp đã có kháng sinh đồ xác định vi khuẩn còn nhạy cảm với kháng sinh khác để dự trữ carbapenem cho trường hợp gram (-) kháng thuốc [7].

Nhóm kháng sinh carbapenem chủ yếu được sử dụng trong phác đồ phối hợp kháng sinh. Trong đó, được dùng chủ yếu trong phác đồ phối hợp hai kháng sinh (60,0% với meropenem và 71,5% imipenem trong phác đồ ban đầu; 56,9% meropenem và 65,7 % imipenem trong phác đồ thay thế). Kháng sinh được phối hợp nhiều nhất với carbapenem là vancomycin trong cả phác đồ 2, 3, 4 kháng sinh. Ngoài ra còn một số kháng sinh khác cũng được phối hợp carbapenem như gentamicin, clarithromycin, fosfomycin, metronidazol. Việc phối hợp carbapenem với các kháng sinh khác nhau mở rộng phổ tác dụng đặc biệt là đối với các nhiễm khuẩn nặng. Tuy nhiên, phối hợp metronidazol trong phác đồ có carbapenem có thể chưa phù hợp do carbapenem đã có phổ tác dụng trên vi khuẩn kỵ khí.

## 5. KẾT LUẬN

Nhóm carbapenem sử dụng tại Bệnh viện đa khoa An Sinh chủ yếu được chỉ định để điều trị viêm phổi chiếm tỉ lệ cao nhất với 53,3%, sau đó là nhiễm khuẩn huyết (21,7%) và shock nhiễm khuẩn (11,0%).

Có 100% các chủng vi khuẩn *Haemophilus influenzae*; *Rhizobium radiobacter*; *Proteus. cp*; *Streptococcus mitis* còn nhạy cảm với carbapenem. Toàn bộ 100% chủng vi khuẩn *Stenotrophomonas maltophilia* đề kháng với meropenem; 01 chủng vi khuẩn *Burkholderia vietnamiensis* phân lập được đề kháng với imipenem; 2 trong 3 chủng VK *Staphylococcus aureus* phân lập được đề kháng với meropenem.

Carbapenem chủ yếu được sử dụng trong phác đồ phối

hợp. Tỷ lệ phối hợp trong phác đồ khởi đầu là 100%. Trong đó, tỷ lệ phác đồ phối hợp giữa carbapenem với một kháng sinh hoặc vancomycin hoặc gentamicin chiếm tỉ lệ cao nhất là 63,6% (trong đó phối hợp meropenem là 60,0% và với imipenem là 71,5%). Tỉ lệ phối hợp 3 kháng sinh là 22,7%. Trong phác đồ thay thế, tỷ lệ phối hợp là 82,2%. Trong đó, có 61,6% phác đồ phối hợp giữa carbapenem với một kháng sinh khác, trong đó hầu hết là phối hợp với vancomycin. Phác đồ phối hợp 3 hoặc 4 kháng sinh chiếm tỉ lệ thấp.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Chinh LH, Medical Microbiology, Hanoi Medical Publishing House, 2007. (in Vietnamese)
- [2] World Health Organization, WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed, 2017.
- [3] David NG et al., The Sanford Guide To Antimicrobial Therapy, Antimicrobial Therapy, 2016:112-122.
- [4] Alexander EL, Loutit J, Tumbarello M et al., Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae Infections: Results From a Retrospective Series and Implications for the Design of Prospective Clinical Trials, Open Forum Infect Dis., 2017; 4(2): 63.
- [5] Quynh PT, Giap VV, Some clinical, subclinical, and hospital pneumonia features at Bach Mai Hospital Respiratory Center 2016-2017, Proceedings of the Vietnam Respiratory Association Annual Scientific Conference, 2017. (in Vietnamese)
- [6] Nghia ND, Anh NH, Study on clinical and subclinical characteristics and evaluation of hospital pneumonia treatment results caused by *Pseudomonas aeruginosa* at Bach Mai hospital from September 2016 to June 2017, Proceedings of the Vietnam Respiratory Society annual conference, 2017. (in Vietnamese)
- [7] Minh NTL, Evaluation of the use of carbapenem antibiotics at Bach Mai Hospital, Master Thesis, Hanoi University of Pharmacy, 2013. (in Vietnamese)

