

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความชุกและความไวของยาต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรียฉวยโอกาสที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจ ของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลร้อยเอ็ด

นนทิพัฒน์ พัฒนโชติ^{(1)*}, ณรงค์ชัย สังข์ชา⁽¹⁾, ดวงใจ รัตนโสภณ⁽¹⁾, สุพจน์ ลามิ⁽¹⁾, เนาวรัตน์ วังนาดี⁽¹⁾, วงษ์กลาง กุดวงษา⁽²⁾,
อรทัย พงษ์แก้ว⁽³⁾, จำรัสลักษณ์ เจริญแสน⁽³⁾, ลัจจวรรณ พวงศรีเคน⁽³⁾, กุมาลพร ตรีสอน⁽³⁾, ปรัชญา ศุขรินทร์⁽³⁾, พงษ์เดช สารการ⁽⁴⁾

วันที่ได้รับต้นฉบับ: 2 มิถุนายน 2561

วันที่ตอบรับการตีพิมพ์: 23 เมษายน 2562

*** ผู้รับผิดชอบบทความ**

(1) โรงพยาบาลร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

(2) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเหล่าบัวบาน

อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม

(3) คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

(4) ภาควิชาระบาดวิทยาและชีวสถิติ

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จังหวัดขอนแก่น

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความชุกและลักษณะผลการทดสอบความไวของยาต้านจุลชีพของโรคติดเชื้อแบคทีเรียฉวยโอกาสในโรงพยาบาลที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วย วิธีการศึกษา: การศึกษารังนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาโดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการตรวจเพาะเชื้อและผลการทดสอบความไวของยาต้านจุลชีพจากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2559 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2559 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการศึกษา: ในปี พ.ศ. 2559 จำนวนเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจทั้งหมด 12,281 isolations เชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญ 5 ลำดับแรก ได้แก่ *Acinetobacter baumannii* ร้อยละ 16.28 *Pseudomonas aeruginosa* ร้อยละ 12.30 *Staphylococcus spp.* ร้อยละ 11.91 *Klebsiella pneumoniae* ร้อยละ 9.64 *Escherichia coli* ร้อยละ 9.28 โดยเชื้อ *Klebsiella pneumoniae* และ *Escherichia coli* ยังมีความไวต่อยาต้านจุลชีพในกลุ่ม amikacin และ carbapenems มากกว่าร้อยละ 90.00 เชื้อ *Acinetobacter baumannii* มีความไวต่อยา colistin ร้อยละ 100, tigecycline ร้อยละ 95.00 เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* มีความไวต่อยา amikacin ร้อยละ 80.00 colistin ร้อยละ 99.00 เชื้อ *Staphylococcus aureus* มีความไวต่อยา vancomycin, teicoplanin, trimethoprim-sulfamethoxazole, และ fusidic acid ร้อยละ 100, 98.00, 97.00, และ 97.00 ตามลำดับ ส่วนเชื้อ *Enterococcus spp.* ไวต่อ teicoplanin ร้อยละ 98.00 และ vancomycin ร้อยละ 97.00 สรุปผลการศึกษา: เชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการติดเชื้อที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยได้แก่ *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae* เชื้อแบคทีเรียกลุ่ม Enterobacteriaceae ยังคงมีความไวต่อยากลุ่ม carbapenem และ amikacin มากกว่าร้อยละ 90.00 ส่วนเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม Nonfermentative gram negative มีความไวต่อยา colistin มากกว่าร้อยละ 90.00 เชื้อ *Staphylococcus aureus* มีความไวต่อยา vancomycin ร้อยละ 100 และ *Enterococcus spp.* ไวต่อ vancomycin ร้อยละ 97.00

คำสำคัญ: สิ่งส่งตรวจ, การทดสอบความไวของยาต้านจุลชีพ, เชื้อแบคทีเรียฉวยโอกาส

Original Article

Prevalence and Antimicrobial Susceptibility Pattern of Nosocomial Infection Isolated from Clinical Specimens of Patients at Roi Et Hospital

Nuntiput Putthanachote^{(1)*}, Narongchai Sangsa⁽¹⁾, Duangjai Rattanasopa⁽¹⁾, Supoth Lamee⁽¹⁾, Naowarut Wangnadee⁽¹⁾, Wongklang Gudwongsa⁽²⁾, Orathai PongKaew⁽³⁾, Jumrusluk Charoensaen⁽³⁾, Satchawan Phuangstriken⁽³⁾, Kumaleeporn Treesorn⁽³⁾, Paphatchaya Kucharin⁽³⁾, Pongdech Sarakarn⁽⁴⁾

Received Date: June 2, 2018

Accepted Date: April 23, 2019

Abstract

Objective: to study prevalence and characteristics of antimicrobial susceptibility pattern of nosocomial infection isolated from clinical specimens of patients. Methods: this study was descriptive study, all data were collected at the department of Clinical Microbiology Laboratory, Roi Et Hospital during January 1, 2017 to December 31 2017. The data were obtained from culture and sensitivity test database. Data analyses were used descriptive statistics. Results: in 2017, the total number of isolation were 12,281 isolations. The top 5 prevalence of bacteria included *Acinetobacter baumannii* 16.28%, *Pseudomonas aeruginosa* 12.30%, *Staphylococcus* spp. 11.91%, *Klebsiella pneumoniae* 9.64% and *Escherichia coli* 9.28%. The *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* were sensitive for amikacin and carbapenems more than 90.00 %. The *Acinetobacter baumannii* was sensitive for colistin 100%, tigecycline 95.00%. *Pseudomonas aeruginosa* were sensitive for amikacin 80.00%, colistin 99.00%. *Staphylococcus aureus* was sensitive for vancomycin, teicoplanin, trimethoprim-sulfamethoxazole, and fusidic acid 100%, 98.00%, 97.00%, and 97.00%, respectively. *Enterococcus* spp. was sensitive for teicoplanin 98.00%, and vancomycin 97.00%. Conclusion: the highest prevalence of bacterial isolation from the clinical specimens of patients was *Acinetobacter baumannii* followed by *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus* spp., and *Klebsiella pneumoniae*. More than 90.00 % of Enterobacteriaceae were sensitive for carbapenem and amikacin, Nonfermentative gram negative bacteria was sensitive for colistin more than 90.00%. *Staphylococcus aureus* was sensitive for vancomycin 100% and *Enterococcus* spp. was sensitive for vancomycin 97.00%.

Keywords: Specimens, Antimicrobial Sensitivity Testing, Nosocomial Infection

*Corresponding author

(1) Roi Et Hospital, Roi Et Province

(2) Laobuaban Health Promoting Hospital,
Chiang Yean District, Mahasarakham
Province

(3) Faculty of Nursing, Roi Et Rajabhat
University, Roi Et Province

(4) Department of Epidemiology and
Biostatistics, Faculty of Public Health,
KhonKaen University, KhonKaen
Province

บทนำ

โรคติดเชื้อแบคทีเรียฉวยโอกาสในโรงพยาบาล เป็นปัญหาสำคัญในประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลก (Al-Mousa et al., 2016; Rosenthal et al., 2010; Wisplinghoff et al., 2004; Ider et al., 2016; Salgado Yopez et al., 2017) เชื้อแบคทีเรียฉวยโอกาสสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินปัสสาวะ และระบบไหลเวียนโลหิตซึ่งแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อมีหลายชนิดจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะมีได้ทั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา (Matlow, Wray, & Cox, 2003) โดยเชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp.*, *Candida albicans*, *Klebsiella spp.* (Bagshaw & Laupland, 2006; Savas et al., 2006; Laupland et al., 2002; Laupland et al., 2005) *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas spp.* (Langley, Hanakowski, & Leblanc, 2001) Coagulase-negative staphylococci (Richards et al., 1999) และที่อินเดียเชื้อ *Candida spp.*, *Enterococcus spp.*, *Escherichia coli* และ *Klebsiella pneumoniae* เป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยติดเชื้อ (Brindha et al., 2011) เชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจจากการศึกษาที่ผ่านมา ได้แก่ *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenza*, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia* (Umeki et al., 2011), *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenza* (Ta bakan et al., 2011) *Legionella pneumophila*, *Haemophilus influenza*, *Staphylococcus aureus* (Carratalà et al., 2007) ส่วนเชื้อที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในกระแสเลือด ได้แก่ *Coagulase-negative staphylococci*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, *Candida species*, *Escherichia coli*, *Klebsiella species*, *Acinetobacter species*, *Pseudomonas species*, *Enterobacter species*, *Serratia species*, viridans group streptococci, *Enterococcus faecalis*,

Enterococcus faecium (Wisplinghoff et al., 2004) *Enterobacter cloacae* (Yogaraj, Elward, & Fraser, 2002) *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus spp.* *S. epidermidis*, *Enterococci*, *Enterococcus faecium* (Almuneef et al., 2006; Gosbell, 2005; Lode, et al., 1983; Laupland et al., 2002; Ben Jaballah et al., 2007)

ในปัจจุบันการดื้อยาต้านจุลชีพเป็นปัญหาสำคัญในประเทศต่างๆทั่วทุกภูมิภาคของโลกจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการดื้อยาเพิ่มขึ้นของ *Staphylococcus aureus* ดื้อต่อยา methicillin, *Klebsiella pneumoniae* ดื้อต่อยา ceftazidime or ceftriaxone, *Acinetobacter baumannii* ดื้อต่อยา *Pseudomonas aeruginosa* ดื้อต่อยา piperacillin (Rosenthal et al., 2010) *Pseudomonas aeruginosa* ดื้อต่อยา imipenem, *Klebsiella pneumonia* ดื้อต่อยา ceftazidime, *Escherichia coli* ดื้อต่อยา ceftazidime (Rosenthal et al., 2012) *Acinetobacter baumannii* ดื้อต่อยา imipenem และ meropenem *Pseudomonas aeruginosa* ดื้อต่อยา ciprofloxacin และ piperacillin-tazobactam (Salgado Yopez et al., 2017) นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อ *Escherichia coli* ดื้อต่อยาต้านจุลชีพชนิด ciprofloxacin, trimethoprim-sulphamethoxazole และ gentamicin เพิ่มขึ้นทุกปี (Arslan et al., 2005; Azap et al., 2010)

โรงพยาบาลร้อยเอ็ดเป็นโรงพยาบาลศูนย์โดยเปิดให้บริการประชาชนในจังหวัดและจังหวัดอื่นๆใกล้เคียง โดยปัญหาโรคติดเชื้อและเป็นปัญหาการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรียเป็นสำคัญที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาแต่การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความชุกของโรคติดเชื้อและลักษณะความไวของยาต้านจุลชีพที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในโรงพยาบาลร้อยเอ็ดมีค่อนข้างน้อย ไม่สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงประเด็นดังกล่าว เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้พัฒนาในการควบคุม ป้องกัน โรคติดเชื้อในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลร้อยเอ็ดต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

- **รูปแบบการวิจัย** เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study)
- **ประชากรศึกษา** คือสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาที่โรงพยาบาลร้อยเอ็ดระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2559 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม 2559
- **กลุ่มตัวอย่าง** คือสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยที่ติดเชื้อและผลการทดสอบความไวของยาต้านจุลชีพของผู้ป่วยทุกรายที่เข้ารับการรักษาระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2559 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม 2559
- **สถานที่เก็บข้อมูลวิจัย** ข้อมูลการเพาะเชื้อและผลการทดสอบความไวของยาต้านจุลชีพทั้งหมดได้รวบรวมจากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด โดยข้อมูลผู้ป่วยที่ส่งสิ่งส่งตรวจเพาะเชื้อทุกรายบันทึกโดยใช้โปรแกรมบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ M-LAB
- **เกณฑ์นำเข้า** ได้แก่ สิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยที่ติดเชื้อมีผลเพาะเชื้อเป็นบวกหรือพบเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Gram positive cocci และ Gram negative bacilli และมีการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพจำนวน 12, 281 isolations
- **เกณฑ์การคัดออก** ได้แก่ สิ่งส่งตรวจที่มีผลการเพาะเชื้อที่ให้ผลเป็นเชื้อราหรือเป็นเชื้อประจำถิ่น (Normal flora) และเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Gram positive bacilli
- **การเพาะเชื้อและการวินิจฉัยเชื้อ**
การเพาะเชื้อทางห้องปฏิบัติการใช้วิธีการมาตรฐานห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา โดยสิ่งส่งตรวจผู้ป่วยจะต้องมีการเพาะเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Sheep blood agar และ MacConkey agar หลังจากนั้น incubation ที่ 35 องศา 48 ชั่วโมง หลังจาก incubation 48 ชั่วโมง ถ้ามีเชื้อขึ้นทำการ suspected colony ถ้าเป็นแบคทีเรียในกลุ่ม Enterobacteriaceae ให้ลงอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด tryptic soy broth, TSI (Triple Sugar Iron agar) SIM (Sulfide, Indole, Motility) medium agar, LIA (Lysine Iron agar), Citrate test, Urease test, Malonate test ถ้าเป็นเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Nonfermentative gram negative bacteria ให้ลงอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด tryptic soy broth, TSI (Triple Sugar Iron agar) SIM (Sulfide, Indole, Motility)

medium agar, Citrate test, glucose, maltose, lactose หลังจากนั้น incubation ที่ 35 องศา 48 ชั่วโมง และทำการวินิจฉัยแยกเชื้อ ถ้าเป็นแบคทีเรียกลุ่ม gram positive cocci ที่ให้ผลการทดสอบ catalase positive ลง tryptic soy broth, plasma, mannitol salt agar ส่วนแบคทีเรียกลุ่ม gram positive cocci ที่ให้ผลการทดสอบ catalase negative ลง tryptic soy broth, bile esculin agar, SF Medium, 6.5% NaCl

- **การทดสอบความไวของยาต้านจุลชีพ** โดยใช้หลักวิธี disk diffusion ขึ้นตอนการดำเนินการปฏิบัติตามมาตรฐาน The Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). โดยยาต้านจุลชีพที่ใช้ในการทดสอบสำหรับแบคทีเรีย Enterobacteriaceae ได้แก่ amikacin, ampicillin, cefotaxime, ceftazidime, cefuroxime, cephalothin, ciprofloxacin, trimethoprim-sulfamethoxazole, gentamicin, imipenem, meropenem, piperacillin-tazobactam, Tigecycline, ertapenem, doripenem, fosfomycin แบคทีเรียกลุ่ม Nonfermentative gram negative bacteria ได้แก่ amikacin, ceftazidime, cefoperazone/Su, ciprofloxacin, levofloxacin, trimethoprim-sulfamethoxazole, gentamicin, imipenem, meropenem, piperacillin-tazobactam, Colistin, tigecycline, doripenem, Norfloxacin และแบคทีเรียกลุ่ม gram positive cocci ได้แก่ ampicillin, chloramphenicol, levofloxacin, trimethoprim-sulfamethoxazole, erythromycin, gentamicin, teicoplanin, penicillin, vancomycin, clindamycin, cefoxitin, fusidic acid, norfloxacin

- **ตัวแปรและข้อมูลศึกษา** ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาตัวแปร ประกอบด้วยชนิดของเชื้อที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจและผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Gram positive cocci และ Gram negative bacilli

- **การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลร้อยเอ็ดเรื่องขอเก็บข้อมูลจากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด หลังจากผ่านการอนุมัติ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการคัดลอกข้อมูลของผู้ป่วยจากโปรแกรมบันทึกข้อมูลของห้องปฏิบัติการ และ

ทำการตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ของข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้บันทึกลงในคอมพิวเตอร์ เพื่อเตรียมการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

- **ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมในการวิจัย** งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด เลขที่ 037/2561

- **สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล** สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) นำเสนอในรูปแบบของจำนวนและร้อยละ

ผลการวิจัย

1. ลำดับเชื้อที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจ

ปี พ.ศ. 2559 เชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลร้อยเอ็ดมีทั้งหมด 12, 281 isolations โดยเชื้อที่เป็นสาเหตุ 15 ลำดับแรกได้แก่ *Acinetobacter baumannii* ร้อยละ 16.28 *Pseudomonas aeruginosa* ร้อยละ 12.30 *Staphylococcus spp.* ร้อยละ 11.91 *Klebsiella pneumonia* ร้อยละ 9.64 *Escherichia coli* ร้อยละ 9.28 *Escherichia coli (ESBL)* ร้อยละ 9.70 *Enterococcus spp.* ร้อยละ 7.78 *Klebsiella pneumoniae (ESBL)* ร้อยละ 5.26 *Staphylococcus aureus* ร้อยละ 4.48 *Burkholderia pseudomallei* ร้อยละ 2.94 *Stenotrophomonas maltophilia* ร้อยละ 2.68 *Proteus mirabilis* ร้อยละ 1.75 *Enterobacter spp.* ร้อยละ 1.59 *Enterobacter cloacae* ร้อยละ 1.20 และ *Salmonella spp.* ร้อยละ 0.83 ดังแสดงในตารางที่ 1

2. ผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียกลุ่ม Enterobacteriaceae

ผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพพบว่า เชื้อ *Klebsiella pneumonia* และ *Klebsiella pneumonia (ESBL)* มีความไวต่อยาต้านจุลชีพมากกว่าร้อยละ 90.00 ได้แก่ amikacin, imipenem, meropenem, ertapenem, doripenem และ fosfomycin เชื้อ *Escherichia coli* และ *Escherichia coli (ESBL)* มีความไวต่อยาต้านจุลชีพมากกว่าร้อยละ 90.00 ได้แก่ amikacin, imipenem, meropenem, tigecycline ertapenem, doripenem, และ fosfomycin เชื้อ

Proteus mirabilis มีความไวต่อยาต้านจุลชีพมากกว่าร้อยละ 90.00 ได้แก่ amikacin, ceftazidime, imipenem, meropenem, tigecycline, ertapenem, doripenem, และ fosfomycin เชื้อ *Enterobacter spp* และ *Enterobacter cloacae* มีความไวต่อยาต้านจุลชีพมากกว่าร้อยละ 90.00 ได้แก่ amikacin, meropenem, tigecycline, ertapenem และ doripenem เชื้อ *Salmonella spp.* มีความไวต่อยาต้านจุลชีพมากกว่าร้อยละ 90.00 ได้แก่ amikacin, imipenem, tigecycline, ertapenem และ doripenem เชื้อ *Citrobacter diversus* มีความไวต่อยาต้านจุลชีพมากกว่าร้อยละ 90.00 ได้แก่ amikacin, imipenem, meropenem, piperacillin-tazobactam, tigecycline, ertapenem และ doripenem เชื้อ *Proteus vulgaris* มีความไวต่อยาต้านจุลชีพมากกว่าร้อยละ 90 ได้แก่ amikacin, gentamicin, meropenem, tigecycline, ertapenem และ doripenem ดังแสดงในตารางที่ 2

3. ผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียกลุ่ม Nonfermentative gram negative bacteria

ผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพพบว่าเชื้อ *Acinetobacter baumannii* มีความไวต่อยา colistin ร้อยละ 100 และ tigecycline ร้อยละ 95.00 โดยมากกว่าร้อยละ 50.00 ต่อยา amikacin, ceftazidime, cefoperazone/Su, ciprofloxacin, levofloxacin, trimethoprim-sulfamethoxazole, gentamicin, imipenem, meropenem, piperacillin-tazobactam, doripenem และ norfloxacin เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* มีความไวต่อยา amikacin ร้อยละ 80.00 ceftazidime ร้อยละ 60.00 cefoperazone/Su ร้อยละ 74.00 ciprofloxacin ร้อยละ 66.00 gentamicin ร้อยละ 63.00 imipenem ร้อยละ 64.00 meropenem ร้อยละ 62.00 piperacillin-tazobactam ร้อยละ 76.00 colistin ร้อยละ 99.00 tigecycline ร้อยละ 15.00 doripenem ร้อยละ 69.00 norfloxacin ร้อยละ 42.00 เชื้อ *Burkholderia pseudomallei* มีความไวต่อยา ceftazidime ร้อยละ 99.00 trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 89.00 และ imipenem ร้อยละ 100 เชื้อ *Stenotrophomonas maltophilia* มีความไวต่อยา levofloxacin ร้อยละ 94.00 trimethoprim-

sulfamethoxazole ร้อยละ 99.00 และเชื้อ

Acinetobacter lwoffii มีความไวต่อยา amikacin ร้อยละ 82.00 ceftazidime ร้อยละ 71.00 ciprofloxacin ร้อยละ 79.00 trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 61.00 gentamicin ร้อยละ 61.00 imipenem ร้อยละ 87.00 meropenem ร้อยละ 89.00 piperacillin-tazobactam ร้อยละ 91.00 colistin ร้อยละ 100 tigecycline ร้อยละ 97.00 และ doripenem ร้อยละ 87.00 ดังแสดงในตารางที่ 3

4. ผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียกลุ่ม Gram positive cocci

ผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพพบว่า เชื้อ *Coagulase Negative Staphylococci* มีความไวต่อยา trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 64.00 erythromycin ร้อยละ 37.00 teicoplanin ร้อยละ 93.00 penicillin ร้อยละ 11.00 clindamycin ร้อยละ 47.00 cefoxitin ร้อยละ 40.00 fusidic acid ร้อยละ 85.00 เชื้อ *Enterococcus spp.* มีความไวต่อยา ampicillin ร้อยละ 67.00 chloramphenicol ร้อยละ 75.00 levofloxacin ร้อยละ 40.00 trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 48.00 erythromycin ร้อยละ 16.00 gentamicin ร้อยละ 58.00 teicoplanin ร้อยละ 98.00 penicillin ร้อยละ 64.00 vancomycin ร้อยละ 97.00 norfloxacin ร้อยละ 20.00 เชื้อ

Staphylococcus aureus มีความไวต่อยา trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 97 erythromycin ร้อยละ 73.00 teicoplanin ร้อยละ 98.00 penicillin ร้อยละ 13.00 vancomycin ร้อยละ 100 clindamycin ร้อยละ 75.00 cefoxitin ร้อยละ 84.00 และ fusidic acid ร้อยละ 97.00 เชื้อ *Group A beta-hemolytic Streptococci* มีความไวต่อยา erythromycin ร้อยละ 85.00 penicillin ร้อยละ 95.00 vancomycin ร้อยละ 100 และ clindamycin ร้อยละ 86.00 เชื้อ *Streptococcus pneumoniae* มีความไวต่อยา erythromycin ร้อยละ 69.00 penicillin ร้อยละ 89.00 และ vancomycin ร้อยละ 100 เชื้อ *Streptococcus gr. D-not enterococci* มีความไวต่อยา erythromycin ร้อยละ 21.00 penicillin ร้อยละ 84.00 และ clindamycin ร้อยละ 33.00 ข้อมูลแสดงในตารางที่ 4

อภิปรายผล

การศึกษารั้วนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อของแบคทีเรียที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลร้อยเอ็ดในปี พ.ศ. 2559 โดยจำนวนเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้มีทั้งหมด 12, 281 isolations โดยเชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญที่แยกได้ได้แก่ *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Burkholderia pseudomallei*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Enterobacter spp.*, *Enterobacter cloacae* และ *Salmonella spp.* ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในหลายประเทศที่ผ่านที่พบว่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาในโรงพยาบาลได้แก่ *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter species*, *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella spp.*, *Providencia spp.*, *Enterococcus sp.*, *Proteus mirabilis* (Linhares et al., 2013; Lin et al., 2007; Costa, et al., 2018) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาในอีกหลายประเทศได้แก่ ที่ประเทศบังกลาเทศที่พบว่าเชื้อ *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Proteus spp.*, *Enterobacter spp.* และ *Staphylococcus saprophyticus* (Haque, Akter, & Salam, 2015) ที่ประเทศไนจีเรียเชื้อ *Escherichia coli*, *Staphylococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus spp.* และ *Klebsiella spp.* (Anigilájé & Bitto, 2013) ที่ประเทศชูดานพบว่าเชื้อ *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, และ *Enterococcus faecalis* เป็นสาเหตุสำคัญ (Hamdan et al., 2015) ที่ประเทศสหรัฐอเมริกาที่พบว่าเชื้อ *Coagulase-negative staphylococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, และ *Pseudomonas aeruginosa* (Opilla, 2008) ที่ประเทศอินเดียเชื้อ *Candida spp.*, *Enterococcus spp.*, *Escherichia coli* และ *Klebsiella pneumonia*

(Brindha et al., 2011) และยังสอดคล้องกับการศึกษาในอีกหลายประเทศที่พบว่าเชื้อ *methicillin-resistant Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia* (Umeki et al., 2011), *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Streptococcus pneumoniae*, (Ta bakan et al., 2011) *Staphylococcus aureus* (Carratalà et al., 2007) *Coagulase-negative staphylococci*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, *Candida species*, *Escherichia coli*, *Klebsiella species*, *Acinetobacter species*, *Pseudomonas species*, *Enterobacter species*, *Serratia species*, *viridans group streptococci*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* (Wisplinghoff et al., 2004) *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus spp.* *S. epidermidis*, *Enterococci*, *Enterococcus faecium* มีความชุกสูงและเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยได้รับการติดเชื้อเมื่อเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล (Almuneef et al., 2006; Gosbell, 2005; Lode et al., 1983; Laupland et al., 2002; Ben Jaballah et al., 2007)

การดื้อยาต้านจุลชีพในการศึกษาค้างนี้จะแสดงให้เห็นว่าแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* ได้แก่ เชื้อ *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, เชื้อ *Enterobacter spp.*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter diversus* และ *Proteus vulgaris* ยังมีความไวต่อยาต้านจุลชีพในกลุ่ม carbamenems และ amikacin มากกว่าร้อยละ 90 ส่วนแบคทีเรียกลุ่ม Nonfermentative gram negative bacteria ได้แก่ เชื้อ *Acinetobacter baumannii* มีความไวต่อยา colistin ร้อยละ 100 และ tigecycline ร้อยละ 95 เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* มีความไวต่อยา amikacin ร้อยละ 80 และ colistin ร้อยละ 99 เชื้อ *Burkholderia pseudomallei* มีความไวต่อยา ceftazidime ร้อยละ 99 trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 89 และ imipenem ร้อยละ 100 เชื้อ *Stenotrophomonas maltophilia* มีความไวต่อยา levofloxacin ร้อยละ 94 trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 99 เชื้อ *Staphylococcus aureus* มีความไวต่อยา trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 97 erythromycin ร้อยละ 73 teicoplanin

ร้อยละ 98 penicillin ร้อยละ 13 vancomycin ร้อยละ 100 clindamycin และ *Enterococcus spp.* ไวต่อ vancomycin ร้อยละ 97 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในหลายๆประเทศที่พบว่าในปัจจุบันการดื้อยาด้านจุลชีพเพิ่มขึ้นโดยพบว่าการดื้อยาเพิ่มสูงขึ้นของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ต่อยา methicillin, *Klebsiella pneumoniae* ต่อยา ceftazidime or ceftriaxone เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ต่อยา piperacillin imipenem, ciprofloxacin และ piperacillin-tazobactam เชื้อ *Acinetobacter baumannii* ตื้อต่อยา imipenem และ meropenem ตื้อต่อยา ciprofloxacin และ piperacillin-tazobactam เชื้อ *Escherichia coli* ตื้อต่อยาด้านจุลชีพชนิด ceftazidime, ciprofloxacin, trimethoprim-sulphamethoxazole และ gentamicin (Arslan et al., 2005; Azap et al., 2010; Rosenthal et al., 2010, 2012; Salgado Yopez et al., 2017) สำหรับจุดแข็งของการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ สิ่งส่งตรวจที่ได้จากผู้ป่วยทุกรายที่ส่งตรวจเพาะเชื้อมีการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพทุกรายส่วนจุดอ่อนหรือข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ผู้วิจัยไม่ได้จำแนกตำแหน่งของการติดเชื้อและจำแนกหอผู้ป่วยที่ติดเชื้อและผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพผู้วิจัยไม่ได้จำแนกชนิดของการดื้อต้านจุลชีพของเชื้อซึ่งได้แก่ Multidrug resistance, Carbapenem Resistant *Enterobacteriaceae*, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Vancomycin-resistant *Enterococci* ซึ่งเป็นการรายงานผลการทดสอบความไวโดยรวมดังนั้นในการศึกษาค้างต่อไปควรจะมีการแยกผลการทดสอบความไวเป็นระบบของการติดเชื้อและควรจะมีการแยกลักษณะการดื้อยาต้านจุลชีพแบบต่างๆ ให้เห็นอย่างชัดเจน

สรุปผลการศึกษา

เชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยได้แก่ เชื้อ *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis*, *Burkholderia pseudomallei*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Enterobacter spp.*,

Enterobacter cloacae และ *Salmonella spp.* โดย *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* ยังมีความไวต่อยาต้านจุลชีพในกลุ่ม amikacin และ carbapenems เชื้อ *Acinetobacter baumannii* และ *Pseudomonas aeruginosa* มีความไวต่อยา colistin, tigecycline, amikacin เชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Enterococcus spp.* ยังคงมีความไวต่อยา vancomycin

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้จนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Al-Mousa, H. H., Omar, A. A., Rosenthal, V. D., Salama, M. F., Aly, N. Y., El-Dossoky Noweir, M., et al. (2016). Device-associated infection rates, bacterial resistance, length of stay, and mortality in Kuwait: International Nosocomial Infection Consortium findings. **American Journal of Infection Control**, 44(4), 444–449.
- Almuneef, M. A., Memish, Z. A., Balkhy, H. H., Hijazi, O., Cunningham, G., & Francis, C. (2006). Rate, risk factors and outcomes of catheter-related bloodstream infection in a paediatric intensive care unit in Saudi Arabia. **The Journal of Hospital Infection**, 62(2), 207–213.
- Anígilájé, E. A., & Bitto, T. T. (2013). Prevalence and Predictors of Urinary Tract Infections among Children with Cerebral Palsy in Makurdi, Nigeria. **International Journal of Nephrology**, 937268.
- Arslan, H., Azap, O. K., Ergönül, O., & Timurkaynak, F. (2005). Risk factors for ciprofloxacin resistance among *Escherichia coli* strains isolated from community-acquired urinary tract infections in Turkey. **The Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, 56(5), 914–918.
- Azap, O. K., Arslan, H., Serefhanolu, K., Colakolu, S., Erdoan, H., Timurkaynak, F., & Senger, S. S. (2010). Risk factors for extended-spectrum beta-lactamase positivity in uropathogenic *Escherichia coli* isolated from community-acquired urinary tract infections. **Clinical Microbiology and Infection**, 16(2), 147–151.
- Bagshaw, S. M., & Laupland, K. B. (2006). Epidemiology of intensive care unit-acquired urinary tract infections. **Current Opinion in Infectious Diseases**, 19(1), 67–71.
- Ben Jaballah, N., Bouziri, A., Mnif, K., Hamdi, A., Khaldi, A., & Kchaou, W. (2007). Epidemiology of hospital-acquired bloodstream infections in a Tunisian pediatric intensive care unit: A 2-year prospective study. **American Journal of Infection Control**, 35(9), 613–618.
- Brindha, S. M., Jayashree, M., Singhi, S., & Taneja, N. (2011). Study of nosocomial urinary tract infections in a pediatric intensive care unit. **Journal of Tropical Pediatrics**, 57(5), 357–362.
- Carratalà, J., Mykietiuk, A., Fernández-Sabé, N., Suárez, C., Dorca, J., Verdager, R., et al. (2007). Health care-associated pneumonia requiring hospital admission: epidemiology, antibiotic therapy, and clinical outcomes. **Archives of Internal Medicine**, 167(13), 1393–1399.
- Costa, T., Linhares, I., Ferreira, R., Neves, J., & Almeida, A. (2018). Frequency and Antibiotic Resistance of Bacteria Implicated in Community Urinary Tract Infections in North Aveiro Between 2011 and 2014. **Microbial Drug Resistance**, 24(4), 493–504.
- Gosbell, I. B. (2005). Diagnosis and management of catheter-related bloodstream infections due to *Staphylococcus aureus*. **Internal Medicine Journal**, 35(Suppl 2), S45–62.
- Hamdan, H. Z., Kubbara, E., Adam, A. M., Hassan, O. S., Suliman, S. O., & Adam, I. (2015). Urinary tract infections and antimicrobial sensitivity among diabetic patients at Khartoum, Sudan. **Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials**, 14, 26.
- Haque, R., Akter, M. L., & Salam, M. A. (2015). Prevalence and susceptibility of uropathogens: a recent report from a teaching hospital in Bangladesh. **BMC Research Notes**, 8, 416.

- Ider, B.-E., Baatar, O., Rosenthal, V. D., Khuderchuluun, C., Baasanjav, B., Donkhim, C., et al. (2016). Multicenter study of device-associated infection rates in hospitals of Mongolia: Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). **American Journal of Infection Control**, 44(3), 327–331.
- Laupland, K. B., Bagshaw, S. M., Gregson, D. B., Kirkpatrick, A. W., Ross, T., & Church, D. L. (2005). Intensive care unit-acquired urinary tract infections in a regional critical care system. **Critical Care**, 9(2), R60-65.
- Laupland, K. B., Zygun, D. A., Davies, H. D., Church, D. L., Louie, T. J., & Doig, C. J. (2002a). Incidence and risk factors for acquiring nosocomial urinary tract infection in the critically ill. **Journal of Critical Care**, 17(1), 50–57.
- Laupland, K. B., Zygun, D. A., Davies, H. D., Church, D. L., Louie, T. J., & Doig, C. J. (2002b). Population-based assessment of intensive care unit-acquired bloodstream infections in adults: Incidence, risk factors, and associated mortality rate. **Critical Care Medicine**, 30(11), 2462–2467.
- Lin, S.-H., Kuo, P.-H., Hsueh, P.-R., Yang, P.-C., & Kuo, S.-H. (2007). Sputum bacteriology in hospitalized patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in Taiwan with an emphasis on *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. **Respirology**, 12(1), 81–87.
- Linhares, I., Raposo, T., Rodrigues, A., & Almeida, A. (2013). Frequency and antimicrobial resistance patterns of bacteria implicated in community urinary tract infections: a ten-year surveillance study (2000-2009). **BMC Infectious Diseases**, 13, 19.
- Lode, H., Harnoss, C. M., Fangmann, B., Loehr, A., & Wagner, J. (1983). Septicemia. Etiology, epidemiology, clinical aspects and prognosis in 446 patients. **Deutsche Medizinische Wochenschrift**, 108(50), 1908–1914.
- Matlow, A. G., Wray, R. D., & Cox, P. N. (2003). Nosocomial urinary tract infections in children in a pediatric intensive care unit: a follow-up after 10 years. **Pediatric Critical Care Medicine**, 4(1), 74–77.
- Opilla, M. (2008). Epidemiology of bloodstream infection associated with parenteral nutrition. **American Journal of Infection Control**, 36(10), S173.e5-8.
- Richards, M. J., Edwards, J. R., Culver, D. H., & Gaynes, R. P. (1999). Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. **Pediatrics**, 103(4), e39.
- Rosenthal, V. D., Bijie, H., Maki, D. G., Mehta, Y., Apisarnthanarak, A., Medeiros, E. A., et al. (2012). International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 36 countries, for 2004-2009. **American Journal of Infection Control**, 40(5), 396–407.
- Rosenthal, V. D., Maki, D. G., Jamulitrat, S., Medeiros, E. A., Todi, S. K., & Gomez, D. Y. (2010). International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. **American Journal of Infection Control**, 38(2), 95-104.e2.
- Salgado Yopez, E., Bovera, M. M., Rosenthal, V. D., González Flores, H. A., Pazmiño, L., Valencia, F., et al. (2017). Device-associated infection rates, mortality, length of stay and bacterial resistance in intensive care units in Ecuador: International Nosocomial Infection Control Consortium's findings. **World Journal of Biological Chemistry**, 8(1), 95–101.
- Savas, L., Guvel, S., Onlen, Y., Savas, N., & Duran, N. (2006). Nosocomial urinary tract infections: micro-organisms, antibiotic sensitivities and risk factors. **The West Indian Medical Journal**, 55(3), 188–193.
- Tabakan, M. S., Bacakolu, F., Baolu, O. K., Gürgün, A., Baarik, B., Citim Tuncel, S., & Sayiner, A. (2011). The comparison of patients with hospitalized health-care-associated pneumonia to community-acquired pneumonia. **Tuberkuloz Ve Toraks**, 59(4), 348–354.
- Umeki, K., Tokimatsu, I., Yasuda, C., Iwata, A., Yoshioka, D., Ishii, H., et al. (2011). Clinical features of healthcare-associated pneumonia (HCAP) in a Japanese community hospital: comparisons among nursing home-acquired pneumonia (NHAP), HCAP other than NHAP, and community-acquired pneumonia. **Respirology**, 16(5), 856–861.
- Wisplinghoff, H., Bischoff, T., Tallent, S. M., Seifert, H., Wenzel, R. P., & Edmond, M. B. (2004). Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. **Clinical Infectious Diseases**, 39(3), 309–317.

Yogaraj, J. S., Elward, A. M., & Fraser, V. J. (2002). Rate, risk factors, and outcomes of nosocomial primary bloodstream infection in pediatric intensive care unit patients. *Pediatrics*, 110(3), 481–485.

ตารางที่ 1 แสดงความชุกของโรคติดเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยทั้งหมดในปี พ.ศ. 2559

ลำดับ	ชนิดเชื้อ	จำนวน (n=12,281)	ร้อยละ
1	<i>Acinetobacter baumannii</i>	1999	16.28
2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1511	12.30
3	<i>Staphylococcus spp.</i>	1463	11.91
4	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1184	9.64
5	<i>Escherichia coli</i>	1140	9.28
6	<i>Escherichia coli (ESBL)</i>	970	7.90
7	<i>Enterococcus spp.</i>	956	7.78
8	<i>Klebsiella pneumoniae (ESBL)</i>	646	5.26
9	<i>Staphylococcus aureus</i>	550	4.48
10	<i>Burkholderia pseudomallei</i>	361	2.94
11	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	329	2.68
12	<i>Proteus mirabilis</i>	215	1.75
13	<i>Enterobacter spp.</i>	195	1.59
14	<i>Enterobacter cloacae</i>	147	1.20
15	<i>Salmonella spp.</i>	102	0.83
16	<i>Acinetobacter lwoffii</i>	85	0.69
17	Group A beta-hemolytic <i>Streptococci</i>	74	0.60
18	<i>Citrobacter diversus</i>	73	0.59
19	<i>Proteus vulgaris</i>	71	0.58
20	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	51	0.42
21	อื่นๆ	126	1.03

ตารางที่2 แสดงผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียกลุ่มEnterobacteriaceae

ชนิดเชื้อ	จำนวน (n)	AK %	AP %	CTX %	CAZ %	CXM %	CIP %	CFX %	SXT %	GM %	IPM %	MEM %	TZP %	TGC %	ETP %	DOR %	FOS %
<i>K.pneumoniae</i>	1,184	97	0	75	81	77	69	79	76	88	92	94	85	88	94	93	99
<i>E. coli</i>	1,140	97	18	71	80	70	41	54	46	73	95	97	89	98	96	96	99
<i>E.coli (ESBL)</i>	970	97	1	2	25	2	0	24	29	47	97	98	87	98	98	98	99
<i>K.pneumoniae (ESBL)</i>	646	95	0	2	9	4	2	33	16	53	90	92	67	74	91	92	96
<i>P. mirabilis</i>	215	99	51	85	95	82	77	80	62	85	94	99	99	85	99	97	93
<i>Enterobacter spp.</i>	195	97	7	65	72	55	7	83	84	83	89	99	90	84	97	98	-
<i>E. cloacae</i>	147	97	9	58	64	61	5	86	78	83	88	99	90	82	97	97	-
<i>Salmonella spp.</i>	102	100	29	74	74	73	67	-	79	82	95	-	-	100	100	95	-
<i>C.diversus</i>	73	100	15	78	83	60	42	88	75	86	92	100	94	100	99	99	-
<i>P.vulgaris</i>	71	97	21	80	87	43	20	85	74	96	86	100	-	90	100	100	-

%=percentage, AK= amikacin; AP= ampicillin, CTX=cefotaxime, CAZ=ceftazidime, CXM=cefuroxime, CP=cephalothin, CFX=ciprofloxacin, SXT=trimethoprim-sulfamethoxazole, GM=gentamicin, IPM=imipenem, MEM=meropenem, TZP=piperacillin-tazobactam, TGC=Tigecycline, ETP= ertapenem, DOR=doripenem, FOS= fosfomycin

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียกลุ่ม Nonfermentative gram negative bacteria

ชนิดเชื้อ	จำนวน (n)	AK %	CAZ %	SCFP %	CFX %	LVX %	SXT %	GM %	IPM %	MEM %	TZP %	CL %	TGC %	DOR %	NFX %
<i>A.baumannii</i>	1,999	45	27	46	26	-	43	34	27	26	26	100	95	30	26
<i>P. aeruginosa</i>	1,511	80	60	74	66	-	-	63	64	62	76	99	15	69	42
<i>B.pseudomallei</i>	361	-	99	-	-	-	89	-	100	-	-	-	-	-	-
<i>S.maltophilia</i>	329	-	-	-	-	94	99	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A.lwoffii</i>	85	82	71	-	79	-	61	61	87	89	91	100	97	87	-

%=percentage, AK= amikacin; CAZ=ceftazidime,SCFP=cefoperazone/Su, CFX=ciprofloxacin, LVX=levofloxacin, SXT=trimethoprim-sulfamethoxazole, GM=gentamicin, IPM=imipenem, MEM=meropenem, TZP=piperacillin-tazobactam, CL=Colistin, TGC=tigecycline, DOR=doripenem,NFX=Norfloxacin

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียกลุ่ม Gram positive cocci

ชนิดเชื้อ	จำนวน (n)	AP %	C %	LVX %	SXT %	E %	GM %	TCO %	PG %	VA %	DA %	FOX %	FUS %	NFX %
<i>Coagulase Negative Staphylococci</i>	1,463	-	-	-	64	37	-	93	11	-	47	40	85	-
<i>Enterococcus spp.</i>	956	67	75	40	48	16	58	98	64	97	-	-	-	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	550	-	-	-	97	73	-	98	13	100	75	84	97	-
<i>Group A beta-hemolytic Streptococci</i>	74	-	-	-	-	85	-	-	95	100	86	-	-	-
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	51	-	-	-	-	69	-	-	89	100	-	-	-	-
<i>Streptococcus gr.D - not Enterococci</i>	34	-	-	-	-	21	-	-	84	-	33	-	-	-

%=percentage, AP=ampicillin, C=chloramphenicol, LVX=levofloxacin, SXT=trimethoprim-sulfamethoxazole, E=erythromycin, GM=gentamicin, TCO=teicoplanin, PG=penicillin, VA=vancomycin, DA=clindamycin, FOX=cefoxitin, FUS=fusidic acid, NFX=norfloxacin