

การตรวจหาการสร้างเอนไซม์ carbapenemase ในเชื้อ
Enterobacterales ด้วยวิธี Blood-Modified Carbapenem
Inactivation Method (Blood-mCIM) จากการเพาะเชื้อจาก
เลือดที่ให้ผลบวกโดยตรง

Detection of Carbapenemase-Producing *Enterobacterales* by
Blood-Modified Carbapenem Inactivation Method (Blood-mCIM)
Directly from Positive Blood Culture

ปิยาภรณ์ อภิวัน

มณีวรรณ ทองคำ

อวัสดา ไม้คำ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์)
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2565

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การตรวจหาการสร้างเอนไซม์ carbapenemase ในเชื้อ
Enterobacterales ด้วยวิธี Blood-Modified Carbapenem
Inactivation Method (Blood-mCIM) จากการเพาะเชื้อจากเลือดที่ให้ผล
บวกโดยตรง

ชื่อนิสิต นางสาวปิยาภรณ์ อภิวัน
นางสาวมณีวรรณ ทองคำ
นางสาวอวิस्ता ไม้คำ

สาขาวิชา เทคนิคการแพทย์


อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.นพดล จำรูญ

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์)



(ดร.นพดล จำรูญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ครรชิต คงรส)

หัวหน้าภาควิชาเทคนิคการแพทย์



(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวิฑู สุขเพ็ง)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ของ
ดร.นพดล จำรูญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆของการวิจัยมา
โดยตลอด

ดร.พรรณยุพา ปานคง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เริงวิทย์ บุญโยม ที่ให้เกียรติมา
เป็นคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์เป็นอย่างดี

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ทั้งยังให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือ
และให้คำแนะนำในการทำงานเป็นอย่างดี

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณงบประมาณสนับสนุนการทำวิจัยจากคณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้



ปิยาภรณ์	อภิวัน
มณีวรรณ	ทองคำ
อวิस्ता	ไม้คำ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การตรวจหาการสร้างเอนไซม์ carbapenemase ในเชื้อ <i>Enterobacterales</i> ด้วยวิธี Blood-Modified Carbapenem Inactivation Method (Blood-mCIM) จากการเพาะเชื้อจากเลือดที่ให้ผลบวกโดยตรง
ชื่อนิสิต	นางสาวปิยาภรณ์ อภิวัน นางสาวมณีวรรณ ทองคำ นางสาวอัสดา ไม้คำ
สาขาวิชา	เทคนิคการแพทย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.นพดล จำรูญ

บทคัดย่อ

ปัจจุบันแนวโน้มการดื้อยาของเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม *Enterobacterales* เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการดื้อยาในกลุ่ม carbapenems ซึ่งใช้ในการรักษาโรคติดเชื้อแบคทีเรียที่มีสาเหตุจาก *Enterobacterales* โดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดเชื้อในกระแสเลือด โดยกลไกหลักที่ทำให้เชื้อดื้อยากลุ่ม carbapenems คือ การสร้างเอนไซม์ carbapenemase หรือที่เรียกว่า carbapenemase-producing *Enterobacterales* (CPE) ในประเทศไทยพบความชุกของเชื้อแบคทีเรียกลุ่มที่สร้างเอนไซม์ NDM ซึ่งจัดอยู่ใน class B เป็นเอนไซม์ดื้อต่อยา carbapenem ที่พบมากที่สุด ในการตรวจหาการสร้างเอนไซม์ดังกล่าวต้องอาศัยวิธีมาตรฐานที่ทาง CLSI แนะนำได้แก่วิธี mCIM และ eCIM ซึ่งต้องใช้เวลาในการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาการสร้างเอนไซม์ carbapenemase ในเชื้อ *Enterobacterales* จากการเพาะเชื้อจากเลือดที่ให้ผลบวกโดยตรง ด้วยวิธี Blood-mCIM และพัฒนาวิธี Blood-eCIM ในการแยกชนิดของเอนไซม์ carbapenemase class B โดยทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์มาตรฐานจำนวน 6 สายพันธุ์ โดยแบ่งเป็นเชื้อกลุ่ม CPE และ non-CPE กลุ่มละ 3 สายพันธุ์ ผลการทดสอบพบว่าวิธี Blood-mCIM และ Blood-eCIM ให้ผลที่รวดเร็วกว่าวิธี mCIM และ eCIM 1 วัน

Project Title Detection of Carbapenemase-Producing *Enterobacteriales* by
Blood-Modified Carbapenem Inactivation Method (Blood-mCIM)
Directly from Positive Blood Culture

By Miss Piyaporn Aphiwan
 Miss Maneewan Tongkum
 Miss Awusada Mokam

Program Title Medical Technology, Faculty of Allied Health Science,
Naresuan University

Advisor Dr. Noppadon Jumroon

Abstract

The current trend of drug resistance *Enterobacteriales* continued to increase especially carbapenems resistance, which is used to treat infection caused by *Enterobacteriales* especially bloodstream infections. The most important mechanism for carbapenem resistance is production of enzyme carbapenemase also known as carbapenemase-producing *Enterobacteriales* (CPE). In Thailand, the prevalence of NDM-producing bacteria is the highest, which is classified as a class B carbapenemase enzyme. The standard methods recommended by the CLSI guideline to detect the production of such enzymes are the mCIM and eCIM methods, which are time consuming. In The aims of study are to detection of carbapenemase-producing *Enterobacteriales* by Blood-mCIM directly from positive blood culture and to develop the Blood-eCIM to differentiate the class B carbapenemase enzymes by a total of six standard bacteria strains including three each of CPE and non-CPE. The results showed that the Blood-mCIM and Blood-eCIM methods produced faster results than the standard CLSI methods of mCIM and eCIM by 1 day