# รูปแบบการดื้อต่อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรียที่แยกได้จากสุขาสาธารณะ

# Antibiogram of Bacteria Isolated from Public Toilets

*กิจจา จิตรภิรมย์*[1*] และ *วชิระ สิงหะคเชนทร์*[2]


## บทคัดย่อ

การตรวจประเมินการปนเปื้อนแบคทีเรียดื้อต่อยาปฏิชีวนะที่แยกได้จากสุขาสาธารณะที่ให้บริการภายในซุปเปอร์มาเก็ตขายปลีกขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานคร โดยวิธีการป้ายเชื้อ และทดสอบความไวต่อยาโดยวิธี agar disc diffusion จากแบคทีเรียที่แยกได้ จำนวนทั้งหมด 186 ไอโซเลต ซึ่งประกอบด้วยแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม จำนวน 138 ไอโซเลตได้แก่ *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter* spp และ *Enterobacter* spp. จำนวน 110 20 5 และ 3 ไอโซเลตตามลำดับ รวมทั้ง Staphylococcus จำนวน 48 ไอโซเลต ประกอบด้วย *S. aureus* และ *Staphylococcus* spp. จำนวน 13 และ 35 ไอโซเลตตามลำดับ โดยการทดสอบความไวต่อยาของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มด้วยยาปฏิชีวนะจำนวน 5 ชนิดได้แก่ Ampicillin (AMP) Nalidixic acid (NA) Ciprofloxacin (CIP) Gentamicin (CN) และTrimethoprim-sulfamethoxazole (SXT) และทดสอบความไวต่อยาของ Staphylococcus ต่อยา 2 ชนิดได้แก่ Oxacillin (OX) และ Vancomycin (VA)

ผลการศึกษาพบว่า แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มดื้อต่อ AMP (ร้อยละ 55.8) และไวต่อ CN (ร้อยละ 97.8) มากที่สุด โดยพบรูปแบบการไวต่อยา จำนวน 4 รูปแบบหลัก ซึ่งพบดื้อต่อยา 1 และ 2 ชนิด ร้อยละ 50.7 และ 4.4 นอกจากนี้พบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มดื้อต่อยาแบบหลายชนิด (multi drug resistant) ร้อยละ 3.6 โดยไวต่อยาทั้ง 5 ชนิด ร้อยละ 41.3 ส่วน Staphylococcus ทั้ง 48 ไอโซเลตไวต่อ VA ทั้งหมด แต่ดื้อต่อ OX จำนวน 8 ไอโซเลต (ร้อยละ 16.7) ทั้งนี้พบ Methicillin–resistant *Staphylococcus aureus* เพียง 2 จาก 13 ไอโซเลต (ร้อยละ 15.4) จากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าประชาชนมีความเสี่ยงในการติดเชื้อที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะจากการใช้สุขาสาธารณะ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการห้องสุขาสาธารณะเพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของแบคทีเรียกลุ่มนี้สู่สิ่งแวดล้อม


[1]สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

[2] คณะสาธารณสุขศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ วิทยาลัยนครราชสีมา วิทยาคารกรุงเทพฯ เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

*Corresponding Author

## ABSTRACT

Evaluations of antibiotic resistant bacterial contamination in the public toilet in large retail supermarkets, Bangkok by swab method and antibiotic susceptibility was determined by the agar diffusion technique. A total of 186 isolates were colifrom bacteria as *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae, Citrobacter* spp and *Enterobacter* spp. among them, 110, 20, 5 and 3 isolates, and also, 48 *Staphylococcus* as *S. aureus* and *Staphylococcus* spp. are 13 and 35 isolates, respectively. The colifrom bacteria were detected of antibiotic susceptibility with 5 antibiotics; Ampicillin (AMP), Nalidixic acid (NA), Ciprofloxacin (CIP), Gentamicin (CN) and Trimethoprim-sulfamethoxazole (SXT) and Staphylococcus were detected of antibiotic susceptibility with 2 antibiotics; Oxacillin (OX) and Vancomycin (VA).

Results, The most colifrom bacteria are resistance to AMP (55.8%) and susceptible to CN (97.8%). Four main groups of antibiogram were found. Resistance to 1 (50.7%) and 2 (4.4%) antibiotics was observed and multidrug resistant colifrom bacteria were showed 3.6 % and they were sensitive to all 5 antibiotic as percentage of 41.3. All of 48 Staphylococcus were sensitive to VA and 8 isolates (16.7%) were resistance to OX. Only 2 (15.4%) from the total of 13 *S. aureus* belong to Methicillin–resistant *Staphylococcus aureus*. This study indicated that the risk of antibiotic resistance bacterial infection for the use of public toilets. Therefore, it is important to have relevant knowledge management of public toilets to control the spread of these bacteria.


**คำสำคัญ:** สุขาสาธารณะ แบคทีเรียดื้อยาปฏิชีวนะ

**Keywords:** Public toilet, Antibiotic resistant bacteria

## บทนำ

สุขาสาธารณะที่ไม่ถูกสุขลักษณะและมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมย่อมส่งผลให้ผู้ใช้บริการมีความเสี่ยงและมีโอกาสติดเชื้อและแพร่กระจายไปสู่ชุมชนมากขึ้น ซึ่งเชื้อกลุ่มนี้แฝงตัวอยู่ตามจุดต่าง ๆ ของสุขาสาธารณะ เช่น บริเวณที่จับสายฉีดชำระ ซึ่งพบเป็น *Escherichia coli* ถึงร้อยละ 85.3 บริเวณพื้นห้องสุขา ร้อยละ 50.0 ที่รองนั่งสุขาแบบนั่งราบ หรือโถนั่งชักโครก ร้อยละ 31.0 ซึ่งเชื้อโรคที่พบนั้นมีการปนเปื้อนจากอุจจาระเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีจุดเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อโรคอีก 4 จุด คือ ที่กดน้ำทำความสะอาดในห้องสุขา ก๊อกน้ำ ลูกบิดประตู และอ่างล้างมือ (กรมอนามัย, 2547) จากการศึกษาของ Opere and Ojo (2013) ที่แยกแบคทีเรียต่างๆ โดยการป้ายเชื้อจากลูกบิดประตู ก๊อกน้ำ และปุ่ม กดชักโครกในห้องสุขาสาธารณะพบว่าสามารถแยกแบคทีเรียที่มีความสามารถในการดื้อต่อยาปฏิชีวนะได้หลายชนิด ซึ่งโอกาสที่จะสัมผัสเชื้อกลุ่มนี้ ขึ้นอยู่กับสุขลักษณะในการใช้บริการสุขาของแต่ละบุคคล โดยเชื้อโรคจะเข้าสู่ร่างกายผ่านทางผิวหนังที่มีแผล หรือการสัมผัสแล้วไปจับอาหารเข้าปาก และจากการศึกษาพบว่าเชื้อในกลุ่มดังกล่าว มีแนวโน้มดื้อต่อยาปฏิชีวนะจนเป็นปัญหา

ใหญ่และซับซ้อนมากขึ้นทุกขณะ ส่งผลกระทบทั้งสุขภาพและเศรษฐกิจ (วิชุดา, 2545) จากผลการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะใน ปี พ.ศ 2542 พบว่า *E. coli* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ถือเป็นดัชนีบ่งชี้การปนเปื้อนอุจจาระพบมีการดื้อยามากเป็นอันดับต้น ๆ โดยดื้อต่อยา Ofloxacin มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 35.0 รองลงมาคือ Gentamycin และ Amoxicillin/Clavulanic acid คิดเป็นร้อยละ 21.0 และร้อยละ 12.0 ตามลำดับ (มยุรา, 2542)

การติดเชื้อที่ผิวหนังมีสาเหตุหลักจาก *Staphylococcus aureus* โดยการสัมผัสเชื้อที่ปนเปื้อนจากวัสดุอุปกรณ์เครื่องใช้หรือสัมผัสเชื้อบนผิวหนังหรือในจมูกโดยตรง และหากผิวหนังที่สัมผัสเชื้อนี้มีร่องรอยจากการเกาจะเกิดการติดเชื้อได้ง่ายขึ้น โรคที่เป็นผลจากสารพิษของ *S. aureus* เรียกว่า Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (4S) ส่วนใหญ่พบมากในทารก นอกจากนี้ *S. aureus* ยังสามารถก่อโรคอาหารเป็นพิษเนื่องจากสามารถผลิตสารพิษ enterotoxin โดยมีทั้งหมด 8 ชนิดได้แก่ A B $C_1$ $C_2$ $C_3$ D E H และ toxic shock toxin (TST) สารพิษทุกชนิดยกเว้น TST ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษทั้งนี้ *S. aureus* ส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ที่สามารถสร้าง beta-lactamase และดื้อต่อยา Macrolides, Aminoglycosides และ Tetracyclines ด้วย ทั้งนี้มีความจำเป็นในการค้นหา *S. aureus* ที่ดื้อต่อยา Methicilln (Methicillin resistant *S. aureus*; MRSA) ที่แพร่ระบาดในชุมชนและยังคงเป็นปัญหาสำคัญของการติดเชื้อในโรงพยาบาลมากขึ้น จากรายงานของอรุณลักษณ์และคณะ (2555) พบ MRSA ชนิดที่ดื้อต่อยา Vancomycin ปานกลางจำนวนร้อยละ 2.0 ของ MRSA ที่แยกจากสิ่งส่งตรวจในผู้ป่วย โดยพบว่าเชื้อดังกล่าวสามารถดื้อต่อยาปฏิชีวนะหลายชนิดพร้อม ๆ กัน แม้ว่าเชื้อจะมีโอกาสสัมผัสกับยาปฏิชีวนะเพียงชนิดเดียวเท่านั้น โดยมียีนที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการดื้อยาของเชื้อ *S. aureus* อยู่บน Plasmid หรือ Transposons ซึ่งอยู่บน plasmid หรือแทรกอยู่ในโครโมโซม (Trees and Iandolo, 1988)

การตรวจหาแบคทีเรียที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะส่วนใหญ่นิยมศึกษาในแบคทีเรียที่แยกได้จากผู้ป่วย ซึ่งต่างจากการศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มดังกล่าวนี้ที่ยังมีจำกัดในสิ่งแวดล้อมนอกโรงพยาบาล โดยเฉพาะในสุขาสาธารณะซึ่งจัดเป็นแหล่งสำคัญที่ทำให้แบคทีเรีย รา ไวรัส หรือเชื้อก่อโรคต่างๆ มีโอกาสแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกได้ง่าย โดยผ่านมือผู้ที่มีสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ดีและละเลยในการล้างทำความสะอาดมือหลังจากใช้บริการสุขาสาธารณะ (Adewoyin et al., 2013; Mensah et al, 2002) นอกจากนี้ Barker and Jones (2005) พบว่าการฟุ้งกระจายของจุลชีพในอากาศภายในสุขามีผลมาจากการกดชักโครก โดยพบปริมาณจุลชีพในอากาศในระดับสูงหลังจากการกดชักโครกครั้งแรก (1,370 CFU/ $m^3$) อย่างไรก็ตามแม้การระบุสาเหตุของการติดเชื้อว่ามีสาเหตุมาจากการใช้บริการในสถานที่สาธารณะเช่นจากห้องสุขายังมีข้อมูลไม่ชัดเจนนักแต่พบรายงานการปนเปื้อนเชื้อก่อโรค เช่น *Salmonella* spp. ที่เป็นสาเหตุของโรค Salmonellosis และเชื้อสาเหตุอื่น ๆ ในบ้านและสถานที่สาธารณะ ทั้งยังตรวจพบเชื้อก่อโรคที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะได้เช่นเดียวกับเชื้อที่แยกในคลินิกหรือโรงพยาบาล (Adewoyin et al., 2013; Barker and Bloomfield, 2000; Noskin et al, 1995; Sherifa, 2013) ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่าการแพร่กระจายของเชื้อก่อโรคจนเกิดการเจ็บป่วยมีสาเหตุจากการใช้บริการสถานที่สาธารณะเช่นในสุขาได้ โดยเรียกกลุ่มอาการหรือโรคที่มีที่มาจากการใช้สุขานี้ว่า “Toilet syndrome” (Barker and Bloomfield, 2000) ได้แก่โรคอุจจาระร่วง โรคติดเชื้อทางเดินอาหาร

กามโรค รวมถึงกลุ่มอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง หรือโรคซาร์ส (severe acute respiratory syndrome, SARS) (Kramer et al., 2006)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการตรวจหาแบคทีเรียที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะในแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม (Colifrom bacteria) รวมถึง *E. coli* ซึ่งจัดเป็นเชื้อดัชนีทางสุขาภิบาล และ *Staphylococcus* spp. ที่พบปนเปื้อนได้ทั่วไปบนผิวหนัง ซึ่งแยกได้ภายในสุขาสาธารณะในกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นเมืองที่มีจำนวนประชากรอยู่หนาแน่นเฉลี่ยถึง 3,617.45 คน/ตารางกิโลเมตร (สำนักบริหารการทะเบียน, 2554) จึงมีความถี่สูงในการใช้บริการจากสุขาสาธารณะ ดังนั้นหากมีการปนเปื้อนเชื้อดังกล่าวย่อมมีโอกาสให้เกิดการแพร่กระจายของแบคทีเรียดื้อยาในสิ่งแวดล้อมและชุมชนอันส่งผลต่อสุขภาพและความปลอดภัยประชาชนส่วนใหญ่ได้

## วิธีดำเนินการวิจัย

**1. ตัวอย่างและการเก็บตัวอย่าง**

ตัวอย่างแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม จำนวน 138 ไอโซเลต ได้แก่ *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae, Citrobacter* spp. และ *Enterobacter* spp. จำนวน 110 20 5 และ 3 ไอโซเลตตามลำดับ และแบคทีเรียในจีนัส Staphylococcus จำนวน 48 ไอโซเลต ประกอบด้วย *S. aureus* และ *Staphylococcus* spp. จำนวน 13 และ 35 ไอโซเลตตามลำดับ ที่ปนเปื้อนในสุขาที่ตั้งภายในซุปเปอร์มาร์เก็ตขายปลีกขนาดใหญ่ และให้บริการสุขาแบบชักโครก ทั้งหมด 20 แห่งใน 5 จุดเก็บ ได้แก่ ก๊อกน้ำ ขอบอ่างล่างมือ ลูกบิดหรือกลอนประตู ฝารองนั่งชักโครก และที่กดชักโครก รวม 100 ตัวอย่าง (กิจจา, 2556)

**2. การทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะ**

โดยใช้วิธี agar disc diffusion หรือ disk diffusion susceptibility test (CLSI, 2013)

1. แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม (Colifrom bacteria) และ *E. coli* รวม 138 ไอโซเลต นำมาทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะจำนวน 5 ชนิดได้แก่ Ampicillin (AMP), Nalidixic acid (NA), Ciprofloxacin (CIP), Gentamicin (CN) และ Trimethoprim-sulfamethoxa zole (SXT)

2. *Staphylococcus* spp. และ *S. aureus* รวม 48 ไอโซเลต ทำการทดสอบความไวต่อยา 2 ชนิด ได้แก่ Oxacillin (OX) และ Vancomycin (VA) เพื่อตรวจคัดกรอง MRSA และ VRSA (Vancomycin resistant *S. aureus*) หรือ VISA (Vancomycin-Intermediate *S. aureus*) และยืนยันผลการตรวจหา MRSA ด้วยวิธี Cefoxitin disc diffusion (CLSI, 2013)

การควบคุมคุณภาพในการทดสอบโดยนำเชื้อที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพของยาคือ *E. coli* (ATCC 25922) และ *S. aureus* (ATCC 25923) มาทดสอบเช่นเดียวกับเชื้อตัวอย่าง โดยวัดขนาดวงใสของการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียรอบแผ่นยา ซึ่งต้องมีขนาดในช่วงที่ยอมรับได้ (ตารางที่ 1)

## ผลการวิจัย

**1. ความไวต่อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม**

ตรวจพบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มที่ทดสอบความไวต่อยาให้ผลดื้อต่อยา (R) Ampicillin, Nalidixic acid Trimetrophim-sulfametroxazone, Ciprofro xacin และ Gentamicin จำนวน 77 (ร้อยละ55.8) 8 (ร้อยละ 5.8) 6 (ร้อยละ 4.3) 3 (ร้อยละ 2.2) และ 3 (ร้อยละ 2.2) ไอโซเลตตามลำดับ (รูปที่ 1)

**2. รูปแบบของการไวต่อยาปฏิชีวนะในแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม**

เชื้อแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มที่แยกได้มีรูปแบบความไวต่อยาทั้งหมด 4 รูปแบบหลัก คือ ดื้อต่อยา 1 2 3 ชนิด และไวต่อยาทุกชนิด โดยส่วนใหญ่จำนวน 70 ไอโซเลตหรือร้อยละ 50.7 ดื้อยาชนิดเดียวโดยดื้อต่อ AMP NA หรือ CIP ร้อยละ 49.3 0.7 และ 0.7 ตามลำดับ

การดื้อต่อยาร่วมกัน 2 ชนิด พบจำนวน 6 ไอโซเลต (ร้อยละ 4.4) โดยมีรูปแบบการดื้อต่อ AMP ร่วมกับ NA ดื้อต่อ NA ร่วมกับ CIP ดื้อต่อ AMP ร่วมกับ CN และดื้อต่อ AMP ร่วมกับ SXT จำนวน 2 2 1 และ1 ไอโซเลต หรือร้อยละ 1.5 1.5 0.7 และ 0.7 ตามลำดับ

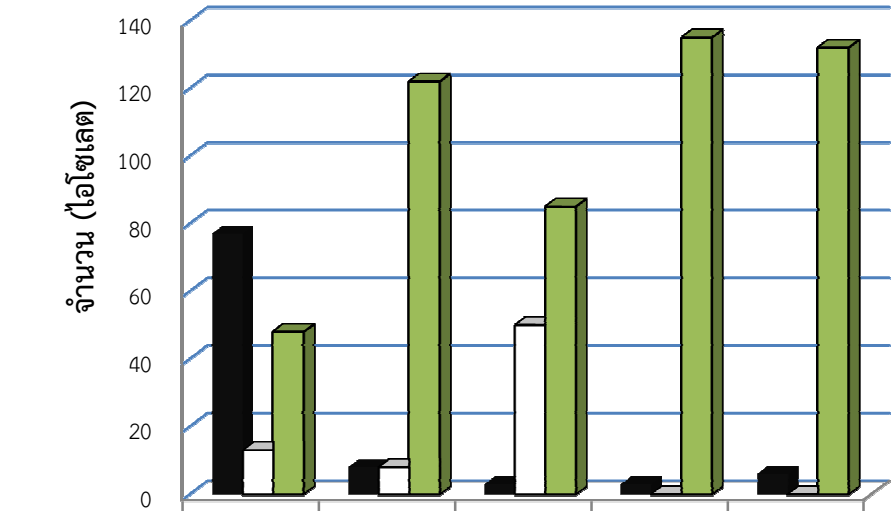
นอกจากนี้พบมีการดื้อต่อยา 3 ชนิดร่วมกันจำนวน 5 ไอโซเลต (ร้อยละ 3.6) โดยมีรูปแบบการดื้อยา AMP NA ร่วมกับ STX และดื้อต่อ AMP CN ร่วมกับ STX จำนวน 3 และ 2 ไอโซเลต หรือร้อยละ 2.2 และ 1.4 ตามลำดับ ทั้งนี้พบ ไวต่อยาที่ทดสอบทั้ง 5 ชนิด จำนวน 57 ไอโซเลต หรือร้อยละ 41.3 (ตารางที่ 2)

**3. ความไวต่อยาปฏิชีวนะของ *Staphylococcus* spp. และ *S. aureus***

พบทั้ง *Staphylococcus* spp. และ *S. aureus* แสดงผลการทดสอบดื้อต่อ OX จำนวน 8 ไอโซเลต (ร้อยละ 16.7) โดยมีความไวต่อ VA ทั้งหมด ซึ่งเชื้อกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ (37 ไอโซเลต) ไวต่อ OX (ร้อยละ 77.1) ทั้งนี้พบ *S. aureus* จำนวน 2 ไอโซเลต (ร้อยละ 15.4) ดื้อต่อ OX และ 2 ไอโซเลต (ร้อยละ 15.4) จาก 13 ไอโซเลตแสดงผลไวปานกลางต่อ OX (รูปที่ 2) เมื่อนำ *S. aureus* จำนวน 2 ไอโซเลต ที่ดื้อต่อ OX มายืนยันผลการตรวจหา MRSA ด้วยวิธี Cefoxitin disc diffusion พบว่าให้ผลบวกหรือดื้อต่อ Cefoxitin ทั้ง 2 ไอโซเลต

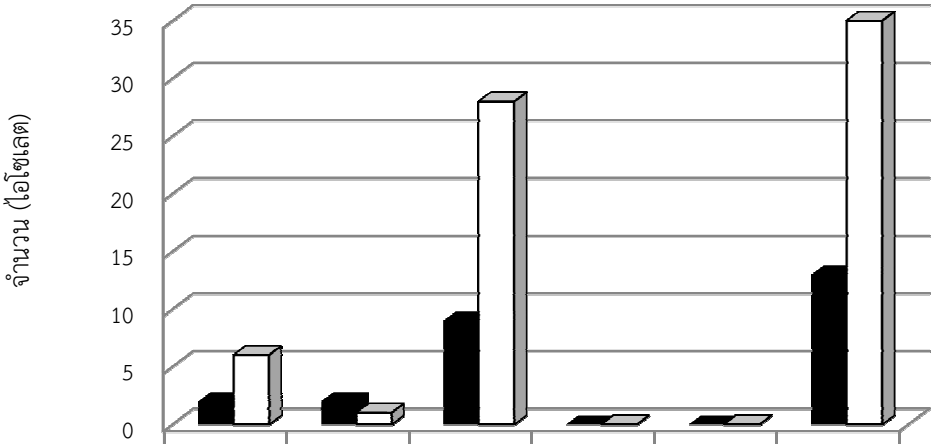
**ตารางที่ 1** การแปลผลและการควบคุมคุณภาพการทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะ (ดัดแปลงจาก CLSI, 2013)

| ยาปฏิชีวนะ (ไมโครกรัม) | ขนาดวงใสของการยับยั้งเชื้อรอบแผ่นยา (มิลลิเมตร) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | การแปลผล | | | การควบคุมคุณภาพของยา | |
| | S | I | R | *E. coli* ATCC 25922 | *S. aureus* ATCC 25923 |
| 1. Colifrom bacteria (Enterobacteriaceae) | | | | | |
| Ampicillin (10) | ≥ 17 | 14-16 | ≤ 13 | 16-22 | 27-35 |
| Nalidixic aacid (30) | ≥ 19 | 14-18 | ≤ 13 | 22-28 | - |
| Ciprofloxacin (5) | ≥ 31 | 21-30 | ≤ 20 | 30-40 | 22-30 |
| Gentamycin (10) | ≥ 15 | 13-14 | ≤ 12 | 19-26 | - |
| Trimethoprim-sulfamethoxa (1.25/23.75) | ≥ 16 | 11-15 | ≤ 10 | 24-32 | 24-32 |
| 2. *Staphylococcus* spp. | | | | | |
| Vacomycin (30) | - | - | 6 | - | 17-21 |
| Oxacillin (1) | ≥ 13 | 11-12 | ≤ 10 | - | 18-24 |
| Cefoxitin (30) | ≥ 22 | - | ≤ 21 | 23-29 | 23-29 |




| | AMP | NA | CIP | CN | STX |
|---|---|---|---|---|---|
| ดื้อต่อยา (R) | 77 | 8 | 3 | 3 | 6 |
| ไวปานกลาง (I) | 13 | 8 | 50 | 0 | 0 |
| ไวต่อยา (S) | 48 | 122 | 85 | 135 | 132 |

**รูปที่ 1** การทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม




| | OX | | | VA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | R | I | S | R | I | S |
| SA | 2 | 2 | 9 | 0 | 0 | 13 |
| SP | 6 | 1 | 28 | 0 | 0 | 35 |

**รูปที่ 2** ความไวต่อ Oxacillin (OX) และ Vancomycin (VA) ของ *S. aureus* (SA) และ *Staphylococcus* spp. (SP)

**ตารางที่ 2** รูปแบบความไวต่อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม (N=138)

| รูปแบบการดื้อยาปฏิชีวนะ | จำนวน (ร้อยละ ) |
|---|---|
| 1. ดื้อต่อยาชนิดเดียว | **70 (50.7)** |
| Ampicillin | 68 (49.3) |
| Nalidixic acid | 1 (0.7) |
| Ciprofloxacin | 1 (0.7) |
| 2. ดื้อต่อยา 2 ชนิด | **6 (4.4)** |
| Ampicillin และ Nalidixic acid | 2 (1.5) |
| Ampicillin และ Gentamycin | 1 (0.7) |
| Ampicillin และ Trimethoprim-sulfamethoxa | 1 (0.7) |
| Nalidixic acid และ Ciprofloxacin | 2 (1.5) |
| 3. ดื้อต่อยา 3 ชนิด | **5 (3.6)** |
| Ampicillin และ Nalidixic acid ร่วมกับ Trimethoprim-sulfamethoxazone | 3 (2.2) |
| Ampicillin และ Gentamycin ร่วมกับ Trimethoprim-sulfamethoxazone | 2 (1.4) |
| 4. ไวต่อยาทั้ง 5 ชนิด | **57 (41.3)** |

## วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มจำนวน 138 ไอโซเลตที่ส่วนใหญ่แยกได้จากก๊อกน้ำ ฝารองนั่งชักโครก และขอบอ่างล้างมือภายในสุขาสาธารณะตามลำดับ (กิจจา, 2556) ต่อยา 5 ชนิดใน 5 กลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย Ampicillin (AMP) Nalidixic acid (NA) Ciprofloxacin (CIP) Gentamicin (CN) และ Trimethoprim-sulfamethoxazole (SXT) ซึ่งเป็นยากลุ่ม Penicillins Quinolones Fluroquinolones Aminoglycosides และ Sulfonamides ตามลำดับ พร้อมทั้งตรวจคัดกรองเพื่อหา MRSA และ VRSA หรือ VISA

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มดื้อต่อ AMP มากที่สุด จำนวน 77 ไอโซเลต จาก 138 ไอโซเลตคิดเป็นร้อยละ 55.8 โดยมีรูปแบบการดื้อต่อยาปฏิชีวนะทั้งหมด 4 รูปแบบหลัก ซึ่งพบดื้อต่อยา 1 และ 2 ชนิด ร้อยละ 50.7 และ 4.4 นอกจากนี้พบการดื้อต่อยา 3 ชนิดใน 3 กลุ่มยา จำนวน 5 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 3.6 ซึ่งจัดว่าแบคทีเรียกลุ่มนี้มีการดื้อยาหลายชนิด หรือ multidrug resistant bacteria (Magiorakos et al., 2012) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Sayah et al. (2005) ที่พบว่าสามารถแยกแบคทีเรียกลุ่มนี้ได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม และพบการดื้อต่อยาปฏิชีวนะได้หลายชนิด นอกจากนี้มีข้อมูลยืนยันว่าแบคทีเรียที่ปนเปื้อนมากับอุจจาระนี้ (Fecal colifrom) มีความสามารถในการส่งผ่านยีนที่เกี่ยวข้องกับการดื้อยาไปสู่แบคทีเรียกลุ่มอื่น ผ่านทาง plasmid (Sayah et al., 2005; Winokur et al, 2001) ดังนั้นหากเกิดการส่งผ่านยีนดังกล่าวไปสู่เชื้อก่อโรค โดยเฉพาะเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารซึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากเนื่องจากมีแหล่งที่มาเดียวกัน ดังการศึกษาของ Melissa (2004) ที่พบว่าเกิดการส่งผ่านยีนดื้อยา Ampicillin จาก *E. coli* ซึ่งเป็นตัวแทนของเชื้อแบคทีเรียในสิ่งแวดล้อมไปสู่ *Salmonella* spp. ซึ่งเป็นตัวแทนของเชื้อก่อโรคที่นำมาเพาะเลี้ยงร่วมกัน การดื้อต่อยาปฏิชีวนะของเชื้อก่อโรคส่งผลกระทบต่อทางเลือกในการใช้ยารักษาที่น้อยลง เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นและอาจเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยได้

จากการศึกษาเชื้อ *Staphylococcus* spp. ที่แยกได้จากสุขาสาธารณะในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งหมด 48 ไอโซเลตซึ่งส่วนใหญ่แยกได้จาก ก๊อกน้ำ ขอบอ่างล้างมือ และกลอนประตูตามลำดับ (กิจจา, 2556) โดยในการศึกษาครั้งนี้พบเชื้อ *S. aureus* จำนวน 2 ไอโซเลต จาก 13 ไอโซเลต เป็น Methicillinresistant *S. aureus* (MRSA) เนื่องจากดื้อต่อยา Oxacillin และ Cefoxitin ขนาด 1 และ 30 ไมโครกรัมตามลำดับ (CLSI, 2013) และอีก 35 ไอโซเลตของ *Staphylococaus* spp. ดื้อต่อยา Oxacillin เพียง 6 ไอโซเลต ทั้งนี้ไม่พบ VRSA หรือ VISA แต่การรายงานความไวด้วยวิธี agar disc diffusion นี้มีข้อจำกัดซึ่งไม่สามารถตรวจหาการดื้อยานี้ในระดับต่ำ ๆ ได้ เนื่องจากพบผลตรวจไม่สัมพันธ์กับการตรวจหาด้วยค่า minimum inhibitory concentration (MIC) ซึ่งในการศึกษานี้ไม่ได้ตรวจยืนยันผล (CLSI, 2013) จึงต่างจากเชื้อที่แยกได้จากผู้ป่วยของบันดาล (2543) โดยพบว่าอุบัติการณ์ของการได้รับเชื้อ MRSA เท่ากับ 75 คน ต่อผู้ป่วยจากโรงพยาบาล จำนวน 17,025 คน ในระยะเวลา 4 ปี หรือคิดเป็น 4.4 ต่อผู้ป่วย 3,000 คน ซึ่งบ่งชี้ว่าการได้รับเชื้อน่าจะได้รับจากโรงพยาบาล และพบว่า MRSA ที่แยกได้นั้นดื้อต่อยา Vancomycin ทั้งหมด (ร้อยละ 100.0) โดยผู้ป่วยจำนวน 54 คน (ร้อยละ 81.0) ได้รับการวินิจฉัยว่ามีเชื้ออาศัยอยู่ในผู้ป่วย (colonization) แต่ไม่ได้ก่อโรคจึงไม่ให้ความสำคัญในการกำจัดเชื้อให้หมดไปจากร่างกาย ดังนั้นจึงสามารถส่งถ่ายเชื้อดังกล่าวสู่สิ่งแวดล้อมได้ จากการสำรวจความชุกของการติดเชื้อ MRSA ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลในอเมริกาและยุโรปพบว่า ในต้นปี 1970 มีอุบัติการณ์ของการติดเชื้อต่ำกว่าร้อยละ 5.0 แต่หลังปี 1990 พบมีอุบัติการณ์สูงขึ้นเป็นมากกว่าร้อยละ 40.0 (Panlilio et al. 1992; Voss et al. 1994) ในประเทศไทย อรุณลักษณ์และคณะ (2555) พบเชื้อ MRSA ที่ดื้อต่อยา Vancomycin ปานกลาง ร้อยละ 2.0 ของ MRSA ที่แยกจากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยจึงถือว่าการติดเชื้อ MRSA มีความสำคัญและเป็นปัญหาระดับโลก ส่วนการศึกษาการแพร่กระจายของ MRSA ในสิ่งแวดล้อมนอกโรงพยาบาล เช่นการศึกษาของ Roberts et al. (2011) รายงานว่าสามารถแยก MRSA ในสิ่งแวดล้อมนอกโรงพยาบาลได้ร้อยละ 4.1

การตรวจพบแบคทีเรียดื้อต่อยาปฏิชีวนะที่แยกได้จากสถานที่สาธารณะ เช่นในสุขานี้ชี้ให้เห็นว่าประชาชนมีความเสี่ยงในการติดเชื้อที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะจากการใช้บริการสาธารณะ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการสุขาสาธารณะเพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของแบคทีเรียกลุ่มนี้สู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นประโยชน์ในการใช้เป็นแนวทางเลือกในการใช้ยารักษาการติดเชื้อในชุมชนได้ดี

## กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณ นายกมลชัย ดำทิพย์ นางสาววิศนีย์ ขนาดผล และนางสาวภัทรธิรา จิตเที่ยง ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยในครั้งนี้จนสามารถปฏิบัติงานลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

## เอกสารอ้างอิง

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2547). ความสะอาดในห้องน้ำสาธารณะ วารสารการวิจัย. แหล่งข้อมูล: http://www.thaihealth.or.th/healthcontent/article/1207. 6 ตุลาคม 2555.

กิจจา จิตรภิรมย์. (2556). การประเมินมาตรฐานและการปนเปื้อนแบคทีเรียในห้องน้ำสาธารณะ. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 41(3): 787-796.

บันดาล ซื่อตรง. (2543). ภาวการณ์ได้รับเชื้อสเตปฟิโลคอคคัสออเรียสที่ดื้อต่อยาเม็ธธิซิลินในผู้ป่วยเด็ก. แหล่งข้อมูล: http://advisor.anamai.moph.go.th/291/29103.html. 3 พฤศจิกายน 2555.

มยุรา กุสุมภ์. (2542). การเฝ้าระวังการดื้อยาของโรคติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะในประเทศไทย. แหล่งข้อมูล: http//:www.library2.swu.ac.th/.../ipac.jsp. 29 ธันวาคม 2555.

วิชุดา มาเล็ก. (2554). ความชุกของการดื้อยาปฏิชีวนะของเชื้อ enterococci ประจำถิ่นในอุจจาระคนปกติที่มาตรวจสุขภาพประจำปี. โครงการพิเศษปริญญามหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 70 หน้า.

สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2554). รายงานสถิติจำนวนประชากร และบ้าน รายจังหวัด รายอำเภอ และรายตำบล.

อรุณลักษณ์ ลุลิตานนท์ ธิดารัตน์ ดำนำ อรุณวดี ชนะวงศ์ พิพัฒน์ ศรีเบญจลักษณ์ นิชา เจริญศรี เสกสิทธิ์ สังคีรี พิสมัย สายสุด สุฐิดา เคนพรม และโชคชัย วิลาชัย. (2555). การติดตามสถานการณ์ของเชื้อ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ที่ไวต่อ vancomycin และchlorhexidine ลดลงในโรงพยาบาลศรีนครินทร์. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 24(1): 22-28.

Adewoyin, A.G., Majolagbe, O.N., Ogunmoyewa, T. and Abejide, M.A. (2013). Antibiotic resistance profile of microbial isolates of toilet-bowl of some student's hostels in Ogbomoso, Nigeria. Europ J Appl Sci. 5(3): 76-79.

Barker, J. and Bloomfield, S.F. (2000). Survival of Salmonella in bathrooms and toilets in domestic homes following salmonellosis. JAM. 89(1): 137–144.

Barker, J. and Jones, M.V. (2005). The potential spread potentially pathogenic bacteria from environmental of infection caused by aerosol contamination of sites and surfaces. JAM. 99(2): 339-347.

Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). (2013). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Third Informational Supple ment. CLSI document M100-S23. Wayne: PA.

Kramer, A., I. Schwebke and G. Kampf. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systemic review. BMC Infect Dis. 16: 130-141.

Magiorakos, A.P., Srinivasan, A., Carey, R. B. and Carmeli, Y. (2012). Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. Clin Microbiol Infect. 18: 268–281.

Melissa, O. (2004). Transfer of Antibiotic resistant Genes between *Escherichia coli* and *Salmonella*Typhimurum. Cantaurus 12: 13-14.

Mensah, P., Mann, D.Y., Danko, K.O. and Ablodey, A. (2002). Street foods in Ghana. How safe are they? Bull World Health Organ. 80(7): 546-584.

Noskin, G.A., Stosor, V., Cooper, I. and Peterson, L.R. (1995). Recovery of vancomycin resistant enterococci on fingertips and environmental surfaces. Infect Control Hosp Epidemiol. 16: 577–581.

Opere, B.O. and Ojo, J.O. (2013). Antibiotic susceptibility and plasmid profile analysis of pathogenic bacteria isolated from environmental surfaces in public toilets. TJST. 3(2): 22-30.

Panlilio, A.L, Culver, D.G, Gaynes, R.P. (1992). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in US hospitals 1975-1991. Infect Control Hosp Epidemiol. 13: 582-586.

Roberts, C.M. Olusgegun, O.S., David, N.O, Nicola, K.B. and John, S.M. (2011). Isolation and Characterization of methicillin–resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) from Fire Stations in Two Northwest Fire Districts. AJIC. 39(5): 382-389.

Sayah, R.S., Kaneene, J.B., Johnson, Y. and Miller, R.A. (2005). Patterns of antimicrobial resistance observed in *Escherichia coli* isolates obtained from domestic and wild-animal fecal samples, human septage, and surface water. Appl Environ Microbiol. 71: 1394-1404.

Sherifa, M.M.S. (2013). Bacterial public health hazard in the public female restrooms at Taif, KSA. Middle-East J. Sci. Res. 14(1):63-68.

Trees, D. L. and Iandolo, J. J. (1988). Identification of a *Staphylococcus aureus* transposon (Tn4291) that carries the methicillin resistance gene(s). J Bacteriol Jan. 170(1): 149–154.

Voss A, Milatovic D, Wallrauch-Schwarz C, et al. (1994). Methicillin-*resistant Staphylococcus aureus* in Europe. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 13: 50-55.

Winokur, P. L., Vonstein, D. L, Hoffman, L. J., Uhlenhopp, E. K. and Doern, G. V. (2001). Evidence for transfer of CMY-2 AmpC -lactamase plasmids between *Escherichia coli* and *Salmonella* isolates from food animals and humans. Antimicrob Agents Chemother 45: 2716–2722.

❑❑❑❑❑