ความชุกของเชื้อ methicillin-resistant staphylococci (MRS) จากสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะในจังหวัดสมุทรปราการ
Prevalence of Methicillin-Resistant Staphylococci (MRS) From Public Fitness in Samut Prakan Province

ปัญจพร นิ่มมณี*, พัชรี กัมมารเจษฎากุล, สมหญิง งามอุรุเลิศ, ณัฐกาญจน์ ไทยประยูร, พรชนันว์ ปุญจุบัน, เกศิณีย์ ช้อยชาญชัยกุล, วัชรินทร์ รังษีภาณุรัตน์, พรทิพย์ พึ่งม่วง, อิสยา จันทร์วิทยานุชิต
คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
*E-mail: pnimmanee@gmail.com

บทคัดย่อ

เชื้อ staphylococci เป็นเชื้อประจำถิ่นที่พบได้บริเวณผิวหนัง เยื่อเมือก สารคัดหลั่งในระบบทางเดินหายใจ รวมถึงปนเปื้อนตามสถานที่สาธารณะ ปัจจุบันพบว่าเชื้อกลุ่มนี้ได้พัฒนาการดื้อยามากขึ้น และสามารถส่งผ่านยีนดื้อยาให้กับเชื้อก่อโรคชนิดอื่นได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความชุกของเชื้อ methicillin-resistant staphylococci (MRS) จากสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะ 8 แห่งในจังหวัดสมุทรปราการ โดยเพาะแยกเชื้อจากตัวอย่างจำนวน 107 ตัวอย่าง บนอาหาร Columbia blood agar ที่ผสมยา oxacillin และทดสอบความไวต่อยา cefoxitin, clindamycin และ erythromycin ด้วยวิธี disk diffusion พบเชื้อ MRS 13 ตัวอย่าง (ร้อยละ 12.15) จากสถานที่ออกกำลังกาย 4 แห่ง โดยเป็น coagulase-negative staphylococci (MRCoNS) ทั้งหมด ในจำนวนนี้เป็นเชื้อที่ดื้อยา erythromycin เพียงชนิดเดียวจำนวน 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 15.38) และที่ดื้อ clindamycin และ erythromycin จำนวน 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 53.85) โดยเชื้อที่ดื้อยาทั้งสามชนิดพบบนอุปกรณ์บริเวณที่มือและข้อพับขาสัมผัส การพบเชื้อแบคทีเรียดื้อยาในสถานที่ออกกำลังกายทำให้เห็นถึงบทบาทของสถานที่ชุมชนในการเป็นแหล่งสะสมของเชื้อดื้อยา ดังนั้นผู้ใช้บริการควรล้างมือและทำความสะอาดร่างกายหลังจากสัมผัสอุปกรณ์ ยิ่งกว่านั้นควรมีการเฝ้าระวังเพื่อควบคุมการถ่ายทอดการดื้อยาไปยังเชื้อ staphylococci อื่น ๆ ในชุมชน

คำสำคัญ: ความชุก สถานที่ออกกำลังกายสาธารณะ methicillin-resistant staphylococci (MRS) แบคทีเรียดื้อยา

Abstract

Staphylococci are normal microbiota found in human skin, mucous membrane, respiratory secretion and contamination in public area. At present, these bacteria develop antibiotic resistance and transfer antibiotic-resistant gene to other pathogenic bacteria. The objective of this study is to survey the prevalence of methicillin-resistant staphylococci (MRS) from 8 public finesses in Samut Prakan province. Staphylococci from 107 samples were isolated using Columbia blood agar containing oxacillin and the susceptibility tests against cefoxitin, clindamycin and erythromycin were performed using disk diffusion method. The results revealed 13 MRS (12.15%) from 4 public finesses and all of them were coagulase-negative staphylococci (MRCoNS). Of these, 2 samples (15.38%) resisted to erythromycin and 7 samples (53.85%) resisted to both erythromycin and clindamycin. MRS were determined on the handle and the popliteal space of the fitness equipment. Finding of antibiotic-resistant bacteria in public fitness

indicates the role of public place on accumulation source of antibiotic-resistant microorganisms. Therefore, users should have hand and body washing after touching the fitness equipment. Moreover, the surveillance should be done to control the transfer of antibiotic resistance to pathogenic staphylococci in community.

Keywords: Prevalence, Public fitness, Methicillin-resistant staphylococci (MRS), Antibiotic-resistant bacteria

บทนำ

เชื้อ staphylococci เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกที่เป็นสมาชิกของ family Staphylococcaceae (1) และเป็นหนึ่งในเชื้อประจำถิ่นของคนและสัตว์ โดยสามารถพบเชื้อชนิดนี้ได้ตามผิวหนัง รักแร้ ขาหนีบ ต่อมใต้ผิวหนัง และเยื่อเมือกบุผิวในคน (1,2) ในบางคนอาจพบอยู่ในช่องปาก ทางเดินหายใจส่วนบน ทางเดินอาหาร ทางเดินปัสสาวะส่วนปลาย และอวัยวะสืบพันธุ์ สามารถพบเชื้อ staphylococci สายพันธุ์ก่อโรคในคนที่เป็นพาหะ โดยเชื้อจะอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ก่อให้เกิดโรคแต่สามารถแพร่ไปยังผู้อื่นได้ (1) เชื้อ staphylococci ก่อโรคในคนที่สำคัญ คือ โรคติดเชื้อที่ผิวหนัง (skin and soft tissue infections) การติดเชื้อที่เยื่อบุหลอดเลือด (endovascular infections) ปอดบวม (pneumonia) ข้ออักเสบ (septic arthritis) เยื่อบุหัวใจอักเสบ (endocarditis) ไขกระดูกอักเสบ (osteomyelitis) และการติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) (3) นอกจากนี้ staphylococci ยังเป็นหนึ่งในเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infections) ในการรักษาโรคติดเชื้อ staphylococci ได้มีการนำยา penicillin มาใช้ ยา penicillin เป็นยาในกลุ่ม beta-lactam antibiotics ที่ทำลายเชื้อโดยเข้าจับกับ penicillin-binding protein (PBP) และรบกวนการสร้างผนังเซลล์ของแบคทีเรีย (1,4) แต่เชื้อ staphylococci ได้มีการพัฒนาการดื้อยาโดยสร้างเอนไซม์ penicillinase ซึ่งเป็นเอนไซม์ในกลุ่ม beta-lactamase ที่มีฤทธิ์ทำลายวงแหวน beta-lactam ในโครงสร้างของยา ทำให้เชื้อดื้อยา ต่อมาจึงมีการนำยากึ่งสังเคราะห์ที่ทนต่อเอนไซม์ penicillinase (penicillinase-resistant penicillin: PRP) เช่น nafcillin, oxacillin และ methicillin มาใช้แทน อย่างไรก็ตาม อัตราการดื้อยาในเชื้อ staphylococci ได้เพิ่มสูงขึ้นทั้ง *S. aureus* และ coagulase-negative staphylococci โดยเชื้อกลุ่มนี้จะผลิต PBP2a ซึ่งจับกับยาในกลุ่ม beta-lactam ได้ไม่ดี ทำให้เชื้อดื้อต่อยา PBP2a นี้ถูกควบคุมการสร้างโดยยีน *mecA* ที่อยู่บน *mec* locus บนหน่วยพันธุกรรมเคลื่อนที่ ที่เรียกว่า Staphylococcal Cassette Chromosome *mec* (SCC*mec*) ที่แทรกอยู่บนโครโมโซมของเชื้อ ยีน *mecA* นี้สามารถถ่ายทอดจาก staphylococci สายพันธุ์อื่นสู่ *S. aureus* ได้ (1,4) เชื้อ *S. aureus* ที่ดื้อต่อยากลุ่ม PRP เรียกว่า methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) ส่วนเชื้อที่ไวต่อยากลุ่มนี้เรียกว่า methicillin-sensitive *S. aureus* (MSSA) เชื้อ MRSA ชนิดแรกถูกพบในปี ค.ศ. 1961 ที่ประเทศอังกฤษ เป็นเวลา 2 ปีหลังจากมีการนำยา methicillin มาใช้ หลังจากนั้นเชื้อได้แพร่กระจายไปยังประเทศอื่นในทวีปยุโรป และประเทศอื่นๆ ทั่วโลก ได้แก่ ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และอเมริกา ปัจจุบันแบคทีเรียชนิดนี้เป็นหนึ่งในเชื้อก่อโรคในคนที่ก่อให้เกิดโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infections) และโรคติดเชื้อในชุมชน (community-acquired infections) (5,6) โดยพบว่าร้อยละ 3-5 ของเชื้อ *S. aureus* เป็นเชื้อ MRSA โดย MRSA แบ่งเป็น non-multidrug-resistant (NMDR) ซึ่งเป็นเชื้อ MRSA ที่ดื้อต่อสารต้านจุลชีพชนิด non-β-lactam ได้แก่ gentamicin, tetracycline, trimethoprim, erythromycin และ ciprofloxacin น้อยกว่า 2 ชนิด และ multidrug-resistant (MDR) ซึ่งได้แก่เชื้อ MRSA ที่ดื้อต่อสารต้านจุลชีพชนิด non-β-lactam 3 ชนิดหรือมากกว่า 3 ชนิดขึ้นไป (5,6,7,8) ส่วนเชื้อ coagulase-negative staphylococci (CoNS) ที่ดื้อต่อยากลุ่ม PRP เรียกว่า methicillin-resistant staphylococci (MRS) ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าเชื้อในกลุ่มนี้มีอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพสูงกว่า *S. aureus* ทั้งยาในกลุ่ม beta-lactam และยากลุ่มอื่นๆ ได้แก่ aminoglycosides, quinolones,

tetracyclines, macrolides, lincosamides, trimethroprim และ sulfonamide (1) ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การรักษาการติดเชื้อ MRS นั้นมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าและการรักษาที่ยากกว่าการติดเชื้อ MSS เนื่องจากมียาเพียงไม่กี่ชนิดที่ใช้รักษาการติดเชื้อได้ ประกอบกับการคิดค้นยารักษาชนิดใหม่ๆ ก็เป็นไปอย่างช้าๆ (3) การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของเชื้อ MRS จึงกลายเป็นปัญหาใหญ่ทางด้านสาธารณสุขในการรักษาผู้ป่วยโรคติดเชื้อและปัจจุบันปัญหาการดื้อยาของเชื้อก่อโรคนั้นถือเป็นหนึ่งในวาระแห่งชาติที่ทุกคนต้องให้ความสำคัญ

เชื้อ MRSA ส่วนใหญ่ พบได้ในโรงพยาบาล หรือสิ่งแวดล้อมในสถานพยาบาลต่างๆ เชื้อเหล่านี้จัดอยู่ในกลุ่ม health care-associated MRSA (HA-MRSA) อย่างไรก็ตาม ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา มีการแยกเชื้อ MRSA ได้จากคนปกติ และบุคคลที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสถานพยาบาลใดๆ เชื้อเหล่านี้จึงจัดอยู่ในกลุ่ม community-associated MRSA (CA-MRSA) ซึ่งมีการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วในบุคคลที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสถานพยาบาล โดยผู้ป่วยที่ติดเชื้อ CA-MRSA จะต้องเป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในสถานพยาบาลไม่เกิน 48 ชั่วโมง ไม่เคยมีประวัติการติดเชื้อ MRSA มาก่อน และไม่มีการใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์เข้าไปในร่างกายอย่างถาวร (5) ในประเทศไทยมีการสำรวจหาเชื้อ MRSA ในโพรงจมูกของวัยรุ่นในจังหวัดกาญจนบุรี ผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างที่เก็บได้ทั้งหมดเป็นเชื้อ MSSA ที่มีการดื้อต่อยาปฏิชีวนะกลุ่มอื่น เช่น tetracycline, clindamycin และ erythromycin (9) ส่วนการตรวจหาเชื้อ CA-MRSA ในผู้ใหญ่พบว่าแหล่งของเชื้อ ได้แก่ ผู้ป่วย skin and soft tissue infections (SSTIs) และในโพรงจมูก โดยปัจจัยของการมีเชื้อ MRSA ในโพรงจมูกนั้น เกี่ยวข้องกับการใช้สารต้านจุลชีพ การมีประวัติติดแอลกอฮอล์ และการสูบบุหรี่ (3) นอกจากนี้ยังมีการพบเชื้อ MRSA ได้ทั้งในโรงเรียนมัธยมและสถานที่ออกกำลังกายต่างๆ ทำให้นักกีฬาและผู้ออกกำลังกายกลายเป็นหนึ่งในกลุ่มเสี่ยงของการติดเชื้อ MRSA และสถานที่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาได้กลายเป็นสิ่งแวดล้อมใหม่ที่อยู่ภายนอกสถานพยาบาลที่มีการส่งผ่านเชื้อ MRSA โดยปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อชนิดนี้ ได้แก่ การมีสุขลักษณะที่ไม่ดี และการใช้สิ่งของร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็น สบู่ ผ้าขนหนู อุปกรณ์กีฬา ที่โกนหนวด และเสื้อผ้า (3) ยิ่งกว่านั้น เชื้อ MRS ยังสามารถพบได้ในสถานที่สาธารณะ เช่น โรงเรียน ห้างสรรพสินค้า ตลาด และสถานที่ทำงาน (10)

ปัจจุบันประชากรให้ความสนใจกับสุขภาพมากขึ้น ทำให้มีจำนวนผู้ใช้บริการสถานออกกำลังกายทั้งของเอกชนและสถานที่ออกกำลังสาธารณะเพิ่มสูงขึ้น ผู้ใช้บริการเหล่านี้อาจมีโอกาสสัมผัสกับเชื้อแบคทีเรียดื้อยาและทำหน้าที่แพร่กระจายเชื้อเหล่านี้โดยไม่รู้ตัว จังหวัดสมุทรปราการเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการสร้างสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะกระจายอยู่ทุกตำบล บางสถานที่มีผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมากเนื่องจากอยู่ในเขตชุมชน และเนื่องจากเชื้อ CoNS สามารถพบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมและเป็นเชื้อประจำถิ่นในร่างกายของคน ที่สำคัญ เชื้อ MRS มีอัตราการดื้อยาสูงกว่าเชื้อ MRSA (1) และสามารถถ่ายทอดการดื้อยาไปยังเชื้อก่อโรคชนิดอื่นในชุมชนได้ ดังนั้นการตรวจหาเชื้อ MRS ในสถานที่ออกกำลังกายจึงมีความสำคัญต่อการส่งเสริมสุขภาพของประชาชน โดยเป็นการควบคุมการแพร่กระจายและป้องกันการติดเชื้อชนิดนี้ของประชากรในชุมชน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อหาความชุกของเชื้อ methicillin-resistant *Staphylococcus* (MRS) จากสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะในจังหวัดสมุทรปราการ

ระเบียบวิธีวิจัย

1. การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างจากสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะในชุมชน 8 แห่ง ที่เป็นสถานที่กลางแจ้ง อยู่ในชุมชน และมีผู้มาใช้บริการเป็นประจำ ในจังหวัดสมุทรปราการ รวมทั้งสิ้น 107 ตัวอย่าง โดยใช้ sterile cotton swab เก็บตัวอย่างจากเครื่องออกกำลังกายโดยเลือกป้ายบริเวณที่ผู้เล่นมีโอกาสใช้มือและผิวหนังสัมผัส เช่น บริเวณมือจับของจักรยานออกกำลังกาย หรือเบาะรองของม้านั่งบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้อง ทำการป้ายบนผิวอุปกรณ์เป็นพื้นที่ขนาดประมาณ 10 ตารางเซนติเมตร ป้ายหมุนวน 4-5 ครั้ง (ประมาณ 10 วินาที) (11) จากนั้นจุ่ม

ใน Stuart's transport medium นำกลับมายังห้องปฏิบัติการทันที หรือเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสไม่เกิน 24 ชั่วโมง (12)

2. การเพาะแยกเชื้อ staphylococci จากตัวอย่าง และการพิสูจน์เชื้อด้วยการทดสอบทางชีวเคมี

นำ cotton swab ที่เก็บตัวอย่างมาป้ายให้ทั่วผิวหน้าของอาหาร Columbia blood agar ที่ผสมยา colistin ความเข้มข้น 10 µg/ml และยา nalidixic acid ความเข้มข้น 15 µg/ml เพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อ Enterobacteriaceae และ *Pseudomonas* (12) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35±2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง จากนั้นทำการคัดเลือกเชื้อ staphylococci ด้วยลักษณะโคโลนี Gram stain และการทดสอบทางชีวเคมีเบื้องต้น ได้แก่ การสร้างเอนไซม์ catalase การหมักย่อยน้ำตาลกลูโคส และแมนนิทอล การผลิตเอนไซม์ ornithine decarboxylase (OD) และ deoxyribonuclease (DNase)

3. การทดสอบหาเชื้อ MRS ด้วยวิธี disk diffusion

3.1 Oxacillin screening test (ดัดแปลงจาก [12])

นำเชื้อ staphylococci มาตรวจคัดกรองการดื้อยา oxacillin โดยการป้ายโคโลนีบนอาหาร Columbia blood agar ที่ผสมยา oxacillin ความเข้มข้น 2 µg/ml (CoBAox) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35±2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

3.2 Disk diffusion test (CLSI 2014)

เขี่ยโคโลนี staphylococci ที่ขึ้นบนอาหาร CoBAox มาปรับความขุ่นให้เท่ากับ McFarland Standard No. 0.5 ด้วย 0.85% sterile normal saline (NSS) จากนั้นนำ sterile cotton swab จุ่มเชื้อแล้วนำไปป้ายให้ทั่วผิวหน้าอาหาร Mueller Hinton agar (MHA) และทดสอบความไวต่อยา cefoxitin (30 ไมโครกรัม) ซึ่งเป็นยาตัวแทน (surrogate disk) ของ oxacillin บ่มที่ 35±2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง อ่านผลการทดสอบโดยการวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณที่เชื้อถูกยับยั้ง (inhibition zone) แล้วแปลผลตามข้อกำหนดของ CLSI 2014 (13) ถ้าเชื้อดื้อยา cefoxitin จะรายงานผลเป็นดื้อยา oxacillin และจัดเป็น MRS ในการทดสอบจะใช้เชื้อ *S. aureus* ATCC 25923 ซึ่งเป็นเชื้อ MSSA สายพันธุ์มาตรฐาน และเชื้อ MRSA ที่แยกได้จากผู้ป่วย (clinical strain) เป็นเชื้อ negative และ positive control ตามลำดับ

4. การทดสอบหาเชื้อ MRS ที่ดื้อต่อยากลุ่มอื่น

เนื่องจากเชื้อ MRS มีกลไกการดื้อยาที่หลากหลายและสามารถดื้อยาปฏิชีวนะได้หลายกลุ่ม งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาเพิ่มเติมถึงคุณสมบัติของ MRS ที่ดื้อต่อยาในกลุ่ม macrolides ได้แก่ erythromycin และกลุ่ม lincosamides ได้แก่ clindamycin โดยทำการทดสอบความไวของเชื้อ MRS ที่แยกได้ด้วยวิธี disk diffusion โดยวางยา erythromycin (15 ไมโครกรัม) และ clindamycin (2 ไมโครกรัม) ให้ห่างกันประมาณ 15-26 มิลลิเมตร เพื่อดูการดื้อต่อยา erythromycin แล้วเหนี่ยวนำให้มีการดื้อต่อยา clindamycin (inducible clindamycin resistance; D-zone test) บ่มที่ 35±2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 16-18 ชั่วโมง อ่านผลการทดสอบโดยการวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณที่เชื้อถูกยับยั้ง (inhibition zone) แล้วแปลผลตามข้อกำหนดของ CLSI ถ้าเชื้อดื้อต่อยา erythromycin และเกิดการต้านฤทธิ์ (antagonist) กับยา clindamycin โดยบริเวณ inhibition zone ของยา clindamycin เป็นรูปตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวดี (D-shape) ให้รายงานผลว่าเชื้อดื้อต่อยา clindamycin ตาม CLSI 2014 (13)

ผลการวิจัย

1. การแยกเชื้อ methicillin-resistant staphylococci (MRS) จากสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะในจังหวัดสมุทรปราการ

ในการเก็บตัวอย่างจากเครื่องออกกำลังกายจากสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะ 8 แห่งในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 107 ตัวอย่าง สามารถแยกเชื้อ MRS ได้ทั้งหมด 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.15 (ตารางที่ 1) จากสถานที่ออกกำลังกาย 4 แห่ง ได้แก่ ตำบลบางเมืองใหม่ สวนสุขภาพ มฉก. ตำบลบางโฉลง (ภาพที่ 1)

ตำบลทรงคนอง และตำบลสำโรงใต้ โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของสถานที่ออกกำลังกายทั้งหมด ในขณะที่ตำบลปากน้ำ บ้านเอื้ออาทร ตำบลบางโฉลง ตำบลสำโรงเหนือ และตำบลในคลองปลากด ไม่สามารถแยกเชื้อ MRS ได้

เชื้อ MRS ทั้งหมดที่พบเป็น coagulase-negative staphylococci (MRCoNS) ที่ขึ้นบนอาหาร CoBAox และดื้อต่อยา cefoxitin โดยพบบริเวณมือจับของอุปกรณ์ออกกำลังกายมากที่สุดถึง 9 ตัวอย่าง รองลงมาได้แก่บริเวณที่รองข้อพับขาและเบาะรองม้านั่งบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้อง 3 ตัวอย่าง และ 1 ตัวอย่าง ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

2. การศึกษารูปแบบการดื้อต่อยา erythromycin และ clindamycin ของเชื้อ MRCoNS

ผลการนำเชื้อ MRCoNS 13 ตัวอย่าง มาทำการทดสอบความไวต่อยา erythromycin และ clindamycin พบเชื้อที่ไวต่อยาทั้งสองชนิดจำนวน 4 ตัวอย่าง ดื้อต่อยา erythromycin เพียงชนิดเดียวจำนวน 2 ตัวอย่าง และดื้อต่อยาทั้งสองชนิด จำนวน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30.77, 15.38 และ 53.85 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) โดยพบว่าเชื้อ MRS ที่ดื้อต่อยา erythromycin และ clindamycin นั้น กระจายอยู่ในตำบลบางเมืองใหม่ ตำบลบางโฉลง ตำบลทรงคนอง และตำบลสำโรงใต้

ภาพที่ 1 เครื่องออกกำลังกายสาธารณะในสวนสุขภาพของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ต.บางโฉลง

ตารางที่ 1 จำนวนของเชื้อ methicillin-resistant staphylococci ที่แยกได้จากเครื่องออกกำลังกายชนิดต่างๆ ในสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะ 8 แห่งในจังหวัดสมุทรปราการ

สถานที่	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนสายพันธุ์ MRS (%)
1. ตำบลบางเมืองใหม่		
- มือจับอุปกรณ์บริหารขาและสะโพก	2	0
- มือจับจักรยานออกกำลังกาย	2	1 (0.94)
- มือจับอุปกรณ์บริหารขาและข้อเท้า	1	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารข้อเข่า	1	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารหัวไหล่แบบดึง	2	0
- มือจับอุปกรณ์บิดเอวและย่ำเท้าสลับ	1	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารขา-หน้าท้อง	1	1 (0.94)

- มือจับอุปกรณ์บริหารแขน เข่า ลดหน้าท้อง	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบถ่าง-หุบ)	2	0
- เบาะรองม้านั่งบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้อง	1	0
2. สวนสุขภาพ มฉก. ตำบลบางโฉลง		
- มือจับอุปกรณ์บริหารขาและสะโพก	2	1 (0.94)
- มือจับจักรยานออกกำลังกาย	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบถ่าง-หุบ)	2	0
- พื้นรองอุปกรณ์บริหารกล้ามเนื้อหน้าท้อง	2	0
- มือจับอุปกรณ์เดินอากาศไร้การกระแทก	2	0
- อุปกรณ์บาร์โหน	2	0
- มือจับอุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อหน้าอก ไหล่ แขน	1	0
- มือจับอุปกรณ์นวดเท้า	2	0
3. ตำบลปากน้ำ		
- มือจับจักรยานออกกำลังกาย	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารขา-หน้าท้อง	3	0
- มือจับอุปกรณ์บิดเอวแบบยืน	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารข้อเข่า	2	0
- ที่รองข้อพับขาอุปกรณ์บริหารข้อเข่า	1	0
4. บ้านเอื้ออาทร ตำบลบางโฉลง		
- มือจับจักรยานออกกำลังกาย	1	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบถ่าง-หุบ)	2	0
- มือจับอุปกรณ์บิดเอวแบบยืน	2	0
- มือจับอุปกรณ์บิดเอวและย่ำเท้าสลับ 3 ด้าน	1	0
- อุปกรณ์ยกน้ำหนัก	1	0
- มือจับอุปกรณ์นวดฝ่าเท้าและออกกำลังขา (แบบถังกลิ้ง)	1	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารหัวไหล่แบบดึง	1	0
- มือจับอุปกรณ์เดินอากาศไร้การกระแทกแบบเดี่ยว	2	0
- มือจับอุปกรณ์เดินอากาศไร้การกระแทกแบบคู่	2	0
- มือจับอุปกรณ์เอนปั่นจักรยาน	2	0
5. คลองลัดโพธิ์ ตำบลทรงคนอง		
- มือจับเครื่องบริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบถ่าง-หุบ)	2	1 (0.94)
- มือจับจักรยานออกกำลังกาย	2	1 (0.94)
- มือจับอุปกรณ์ดัดหลัง	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารขาและสะโพก	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารกล้ามเนื้อแขน หัวไหล่	2	0
- มือจับอุปกรณ์บิดเอวและย่ำเท้าสลับ	2	1 (0.94)

6. อิมพิเรียลสำโรง ตำบลสำโรงเหนือ		
- มือจับเครื่องบริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบถ่าง-หุบ)	2	0
- มือจับเครื่องปั่นจักรยานออกกำลังกาย	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารขาและหน้าท้อง	2	0
- มือจับเครื่องวิ่งล้อถ่วง	2	0
- มือจับวงล้อหมุนยืดหยุ่นหัวไหล่คู่	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารกล้ามเนื้อหน้าท้อง	1	0
- มือจับอุปกรณ์บิดเอวแบบยืน	1	0
- เครื่องยกน้ำหนักมือเดียว	1	0
7. พระสมุทรเจดีย์ ตำบลในคลองปลากด		
- มือจับอุปกรณ์บริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบถ่าง-หุบ)	1	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบดันยกตัว)	1	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบดึงยกตัว)	1	0
- มือจับอุปกรณ์จักรยาน/บริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบดึงยกตุ้มน้ำหนัก)	1	0
- มือจับจักรยานออกกำลังกาย	1	0
- อุปกรณ์ยกน้ำหนัก	1	0
- มือจับอุปกรณ์เดินอากาศไร้การกระแทก	1	0
- มือจับอุปกรณ์วงล้อหมุนยืดหยุ่นหัวไหล่คู่	1	0
- มือจับอุปกรณ์บิดเอวและย่ำเท้าสลับ	1	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารขาและหน้าท้อง	1	0
- มือจับจักรยานนั่งปั่น	1	0
- มือจับจักรยานปั่นเอน ซ้าย-ขวา	2	0
- มือจับอุปกรณ์บิดเอวแบบยืน	1	0
- มือจับเครื่องวิ่งล้อถ่วง	1	0
8. วัดมหาวงษ์ ตำบลสำโรงใต้		
- มือจับเครื่องบริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบถ่าง-หุบ)	2	2 (1.89)
- มือจับจักรยานออกกำลังกาย	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารขาและสะโพก	1	1 (0.94)
- เบาะรองม้านั่งบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้อง	1	1 (0.94)
- ที่รองข้อพับขาม้านั่งบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้อง	2	3 (2.83)
- มือจับอุปกรณ์บิดเอวแบบยืน	2	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารแขน เข่า ลดหน้าท้อง	2	0
รวม	107	13 (12.15)

ตารางที่ 2 จำนวนของเชื้อ MRS ที่ดื้อต่อยา erythromycin (E) และ clindamycin (DA)

สถานที่	จำนวนสายพันธุ์ MRS	จำนวนสายพันธุ์ ที่ ดื้อ E (%)	จำนวนสายพันธุ์ ที่ดื้อ DA (%)	จำนวนสายพันธุ์ ที่ ดื้อ E +DA (%)
ตำบลบางเมืองใหม่				
- มือจับจักรยานออกกำลังกาย	1	0	0	1 (7.69)
- มือจับอุปกรณ์บริหารขา-หน้าท้อง	1	0	0	1 (7.69)
สวนสุขภาพ มฉก. ตำบลบางโฉลง				
- มือจับอุปกรณ์บริหารขาและสะโพก	1	0	0	1 (7.69)
คลองลัดโพธิ์ ตำบลทรงคนอง				
- ที่จับเครื่องบริหารแขน-หน้าอก-หัวไหล่	1	0	0	1 (7.69)
- มือจับจักรยานออกกำลังกาย	1	0	0	1 (7.69)
- มือจับอุปกรณ์บริหารแขน ขา ลดหน้าท้อง	1	0	0	1 (7.69)
วัดมหาวงษ์ ตำบลสำโรงใต้				
- มือจับเครื่องบริหารแขน หน้าอก และหัวไหล่ (แบบถ่าง-หุบ)	2	0	0	0
- มือจับอุปกรณ์บริหารขาและสะโพก	1	0	0	0
- เบาะรองม้านั่งบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้อง	1	0	0	0
- ที่รองข้อพับขาม้านั่งบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้อง	3	2 (15.38)	0	1 (7.69)
รวม	13 (100)	2 (15.38)	0 (0)	7 (53.85)

สรุปและอภิปรายผล

แบคทีเรียมีความสามารถในการปรับตัวและมีวิวัฒนาการต่อการตอบสนองต่อยาปฏิชีวนะได้อย่างรวดเร็ว การปรับตัวนี้ประกอบไปด้วยการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายของยา การผลิตเอนไซม์เพื่อมาทำลายยา และการป้องกันไม่ให้ยาเข้าไปถึงเป้าหมายภายในเซลล์ (4,14) สิ่งเหล่านี้นำไปสู่การดื้อยาของเชื้อแบคทีเรีย โดยการดื้อยาของเชื้อนั้นเกิดจากการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างแพร่หลายและใช้เกินความจำเป็น ร่วมกับการถ่ายทอดยีนดื้อยาระหว่างประชากรแบคทีเรียด้วยกันเอง ปัญหาการดื้อยาของเชื้อแบคทีเรียทำให้ต้องมีการพัฒนาและคิดค้นยาชนิดใหม่ที่สามารถเอาชนะการดื้อยาของเชื้อได้ (14)

เชื้อ staphylococci โดยเฉพาะเชื้อ *S. aureus* เป็นเชื้อก่อโรคที่พบว่าเป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลและในชุมชน เชื้อ methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) เป็น *S. aureus* สายพันธุ์ที่ดื้อต่อยา methicillin ซึ่งเป็นยาหลักที่ใช้ในการรักษาการติดเชื้อนี้ (15) เชื้อ MRSA นี้สามารถพบได้ในโพรงจมูกของผู้ที่เป็นพาหะ และเป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อในโรงพยาบาล (1) การศึกษาครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อแยกเชื้อ MRS จากสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะ 8 แห่งในจังหวัดสมุทรปราการ จากการศึกษาพบเชื้อ MRS ร้อยละ 12.15 จาก 107 ตัวอย่าง โดยเชื้อที่แยกได้ส่วนใหญ่จะพบในเครื่องออกกำลังกายบริเวณที่ใช้มือและข้อพับสัมผัส ซึ่งเป็นบริเวณที่เชื้อประจำถิ่นสามารถปนเปื้อนอยู่ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าบางสถานที่ ได้แก่ วัดมหาวงษ์ ตำบลสำโรงใต้ มีจำนวนเชื้อดื้อยาอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้จำนวนผู้สัมผัสอุปกรณ์และความสะอาดของบริเวณโดยรอบอาจมีผลต่อการกระจายตัวของเชื้อดื้อยา

จากการศึกษาพบว่าเชื้อ MRS ที่แยกได้ทั้งหมดเป็นเชื้อ coagulase-negative staphylococci (CoNS) ซึ่ง MRCoNS นี้อาจมาจากเชื้อประจำถิ่นหรือสิ่งแวดล้อม ในงานวิจัยที่ศึกษาความหลากหลายของกลุ่มแบคทีเรียบนพื้นผิวของอุปกรณ์ฟิตเนสที่สัมผัสกับผิวหนัง ในเมืองหลวงของประเทศสหรัฐอเมริกา พบทั้งเชื้อที่เป็นเชื้อ

ประจำถิ่นในคนและเชื้อในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเชื้อก่อโรคสำคัญในคน เช่น *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Klebsiella* และ *Micrococcus* โดยเชื้อที่พบมากที่สุดคือเชื้อ *Staphylococcus* (11) ในงานวิจัยของ Jornpakdee และคณะ (12) ที่แยกเชื้อ MRS จากวัตถุที่มือไปสัมผัสในสถานีขนส่งผู้โดยสาร พบเป็นเชื้อ coagulase-negative staphylococci ทั้งหมดเช่นเดียวกัน เชื้อ CoNS สามารถพบได้ง่ายบนผิวหนัง ละอองจากลมหายใจ และสารน้ำในร่างกายของคนและสัตว์ จึงแพร่กระจายได้ในอากาศที่พบในสถานีขนส่งสาธารณะ นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อเหล่านี้มียีน *mecA* ซึ่งเป็นยีนสำคัญที่ทำให้เกิดการดื้อยาในกลุ่ม beta-lactams และดื้อต่อยาปฏิชีวนะกลุ่มอื่นๆ และการดื้อต่อโลหะหนัก (10) แม้ว่าอุบัติการณ์ของเชื้อ MRS ในการก่อโรคในคนยังไม่แพร่หลายแต่เชื้อเหล่านี้อาจมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดยีนดื้อยาให้กับเชื้อ *S. aureus* และเชื้อก่อโรคชนิดอื่นๆ ที่อยู่ร่วมกันในสถานที่สาธารณะ ทำให้เชื้อเหล่านั้นกลายเป็นเชื้อดื้อยาได้ (12)

โดยทั่วไป CA-MRS จะมีความไวต่อยาในกลุ่ม non-β-lactam เช่น clindamycin, gentamicin, และ ciprofloxacin อย่างไรก็ตามปัจจุบันพบเชื้อ MRS ที่พัฒนาการดื้อต่อยากลุ่ม non-β-lactam เพิ่มมากขึ้น (3) เชื้อ MRS ที่แยกได้จากการศึกษาครั้งนี้พบมีบางสายพันธุ์ที่ดื้อต่อยา erythromycin และ clindamycin ซึ่งเป็นยาคนละกลุ่มกัน แสดงว่าเชื้อ staphylococci บางสายพันธุ์ที่พบในที่สาธารณะมีการดื้อยามากกว่า 1 กลุ่ม จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการติดเชื้อ MRS นั้นยากต่อการรักษา เนื่องจากเชื้อมักดื้อต่อยาปฏิชีวนะหลายชนิด ทั้งยาในกลุ่ม beta-lactams, aminoglycosides และ macrolides (16) เนื่องจากเชื้อชนิดนี้มียีน *blaZ* ที่ควบคุมการแสดงออกของเอนไซม์ β–lactamase ทำให้เชื้อดื้อต่อยา penicillin และยีน *mecA* ที่ควบคุมการแสดงออกของ penicillin-binding protein 2a (PBP2a) ทำให้เชื้อดื้อต่อยาในกลุ่ม beta–lactam นอกจากนี้การมี aminoglycoside modifying enzymes (AMEs) ซึ่งประกอบไปด้วย acetyltransferase (AAC), aminoglycoside phosphotransferase (APH) และ aminoglycoside nucleotidyltranferase (ANT) เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เชื้อ staphylococci ดื้อต่อยาในกลุ่ม aminoglycoside (11) ในส่วนของยากลุ่ม macrolide เช่น ยา erythromycin พบว่าเชื้อ MRS ส่วนใหญ่ ดื้อต่อยาในกลุ่มนี้ (1) โดยการดื้อยาในกลุ่มนี้เกี่ยวข้องกับยีน *msrA* ที่เกี่ยวข้องกับกลไกการขับยาออกจากเซลล์ (efflux mechanism) และยีน *erm* ที่ทำให้เชื้อดื้อยากลุ่ม macrolides แล้วเหนี่ยวนำให้เชื้อสามารถดื้อยากลุ่ม lincosamides เช่น clindamycin และยา streptogramin B เรียกการดื้อยาลักษณะนี้ว่า MLS_B (17) การพบเชื้อ MRS ที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะหลายกลุ่มในสถานที่ออกกำลังกายแสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของเชื้อดื้อยาในชุมชน ดังนั้นควรมีการทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะในกลุ่มอื่นเพิ่มเติมและตรวจหายีนดื้อยาในเชื้อ MRS เหล่านี้ด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา

ในงานวิจัยนี้พบการสะสมของเชื้อ MRS บริเวณมือจับอุปกรณ์ออกกำลังกายมากที่สุด แสดงให้เห็นว่ามืออาจเป็นอวัยวะที่สำคัญในการแพร่กระจายของเชื้อ MRS ในชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่ามือเป็นสาเหตุสำคัญของการแพร่กระจายเชื้อ MRSA ในโรงพยาบาล โดยสามารถแยกเชื้อได้จากบุคลากรที่ทำงานในสถานพยาบาล และเชื้อเหล่านี้อาจแพร่กระจายสู่ผู้ป่วยตามบ้านที่ได้รับการดูแลจากบุคคลที่เป็นแหล่งสะสมของเชื้อ (3) ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไปยังชุมชน การล้างมืออย่างถูกวิธีจึงเป็นเรื่องสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ CA-MRS ได้แก่ เด็ก นักกีฬา ชายรักร่วมเพศ ทหาร ผู้ต้องขัง ผู้ป่วยโรค cystic fibrosis ผู้ป่วยติดเชื้อ HIV สัตวแพทย์ และคนที่สัมผัสกับสัตว์เลี้ยง อาการที่พบคือ การติดเชื้อที่ผิวหนัง ได้แก่ ผิวหนังอักเสบ หรือ ฝี ซึ่งกลไกยังไม่ทราบแน่ชัด (3,18) การพบเชื้อ MRS ที่ดื้อยาหลายชนิดสะสมอยู่ในสถานที่สาธารณะ โดยเฉพาะในสถานที่ออกกำลังกาย เป็นข้อมูลที่ชี้ให้เห็นว่าเชื้อเหล่านี้อาจปะปนอยู่กับเชื้อก่อโรค เช่น *S. aureus* และอาจเกิดการถ่ายทอดยีนดื้อยาจากเชื้อในสิ่งแวดล้อมให้กับเชื้อก่อโรคได้ ทำให้ผู้มาใช้บริการที่มีความเสี่ยง เช่น ผู้มีบาดแผลที่มือ ผู้ที่รับประทานอาหารหลังการออกกำลังกายโดยไม่ได้ล้างมือ สามารถติดเชื้อได้ ดังนั้นผู้รับผิดชอบหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแลสถานที่ออกกำลังกายสาธารณะควรมีการเฝ้าระวังและควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อ MRS โดยอาจจัดให้มีการทำความสะอาดเช็ดถูอุปกรณ์ออกกำลังกายและสถานที่โดยรอบสัปดาห์ละครั้ง และอาจมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้บริการสถานที่ออกกลังกายสาธารณะทราบถึงอันตราย

ของการติดเชื้อ MRS ในชุมชนและรณรงค์ให้ช่วยกันรักษาความสะอาด เช่น ล้างมือ หรือทำความสะอาดร่างกายทุกครั้งหลังจากมีการสัมผัสเครื่องออกกำลังกายในสถานที่สาธารณะ

เอกสารอ้างอิง

1. ภัทรชัย กีรติสิน. ตำราวิทยาแบคทีเรียการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: วี.เจ. พริ้นติ้ง; 2559.
2. Farahani A, Mohajeri P, Gholamine B, Rezaei M, Abbasi H. Comparison of different phonotypic and genotypic methods for the detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. N Am J Med Sci 2013; 5:637-640.
3. David MZ, Daum RS. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: epidemiology and clinical consequence of an emerging epidemic. Clin Microbiol Rev 2010; 23:616-687.
4. Cag Y, Caskurlu H, Fan Y, Cao B, Vahaboglu H. Resistance mechanisms. Ann Transl Med 2016; 4: 326-333.
5. Deurenberg RH, Stobberingh E. The evolution of *Staphylococcus aureus*. Infect Genet Evol 2008; 8:747-763.
6. Irayyif SM, R Kumar S, Malla S. Identification of methicillin-resistant Staphylococcus aureus by a rapid polymerase chain reaction technique. Asian J Pharm Clin Res 2014; 7:16-19.
7. Hemamalini V, Kavitha V, Ramachandran S. In vitro antibiogram pattern of *Staphylococcus aureus* isolated from wound infection and molecular analysis of *mecA* gene and restriction sites in methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. J Adv Pharm Technol Res 2015; 6:170-175.
8. Merlino J, Watson J, Rose B, Beard-Pegler M, Gottlieb T, Bradbury R, *et al*. Detection and expression of methicillin/oxacillin resistance in multidrug-resistant and non-multidrug-resistant *Staphylococcus aureus* in Central Sydney, Australia. J Antimicrob Chemo 2002; 49:793-801.
9. Duangkaew S, Muenjong A, Watcharasamphankul W, Kaewrakmuk J, Sriphannam W, Kummasook A. Isolation of methicillin–resistant *Staphylococcus aureus* from Nasal Cavity Among Western University Population, Kanchanaburi Province. Journal of Naresuan Phayao 2013; 6: 129-34. [Thai]
10. Zhou F, Wang Y. Characteristics of antibiotic resistance of airborne *Staphylococcus* isolated from metro stations. Int J Environ Res Public Health 2013; 10: 2412-2426.
11. Mukherjee N, Dowd SE, Wise A, Kedia S, Vohra V, Benerjee P. Diversity of bacterial communities of fitness center surfaces in a U.S. metropolitan area. Int J Environ Res Public Health 2014; 11: 12544-12561.
12. Jornpakdee W, Sriphannam C, Watcharasamphankul W, Sadudee S, Chanhuab T, Amornthipayawong D, Kummasook A. Isolation and antimicrobial susceptibility patterns of methicillin-resistant staphylococci from public transport stations. J Med Tech Assoc Thailand. 2014; Dec; 42(3): 5079-89. [Thai]

13. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fourth Informational Supplement. Clinical and Laboratory Standards Institute 2014 M100-S24, Wayne, PA.
14. Culyba MJ, Mo CY, Kohli RM. Targets for combating the evolution of acquired antibiotic resistance. Biochemistry 2015; 54: 3573-3582.
15. Indrawattana N, Vanaporn M. Nosocomial infection. Journal of Medicine and Health Sciences 2015; 22: 81-90. [Thai]
16. Duran N, Ozer B, Duran GG, Onlen Y, Demir C. Antibiotic resistance gene and susceptibility patterns in staphylococci. Indian J Med Res 2012; 135: 389-396.
17. Prabhu K, Rao S, Rao V. Inducible clindamycin resistance in *Staphylococcus aureus* isolated from clinical samples. J Lab Physicians 2011; 3: 25-27.
18. Boucher HW, Corey GR. Epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Clin Infect Dis 2008; 46: S344-S349.