

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญของปัญหา

โรงพยาบาลเป็นแหล่งรวมของผู้ป่วยด้วยโรคติดเชื้อ และผู้ป่วยที่มีปัญหาสุขภาพต่าง ๆ ปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้ป่วย ญาติ บุคลากรโรงพยาบาล เชื้อที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมโรงพยาบาล ส่งเสริมให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาล (nosocomial infection) ได้ง่าย ผู้ป่วยที่พักรักษาในหอผู้ป่วยเป็นผู้ป่วยประเภทที่มีภูมิคุ้มกันร่างกายต่ำ ผู้ป่วยติดเชื้อหรือผู้ป่วยที่มีแผลที่เกิดจากอุบัติเหตุไฟไหม้ น้ำร้อนลวก ลูกบิดประตูห้องแยกผู้ป่วยจึงเป็นสิ่งแวดล้อมหนึ่งที่มีผู้ใช้บริการมากมายทั้งผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย ผู้เยี่ยมผู้ป่วย บุคลากรโรงพยาบาล และอาจเป็นแหล่งแพร่กระจายเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค (pathogenic bacteria) ได้ ซึ่งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกที่พบในสิ่งแวดล้อมที่สำคัญคือ methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ซึ่งเชื้อ MRSA เป็นเชื้อที่มีความสามารถทำให้เกิดโรคที่รุนแรงได้ เช่นเดียวกับเชื้อ *S. aureus* แต่ MRSA จะคือต่อยาปฏิชีวนะหลายชนิดทำให้มียาน้อยชนิดที่สามารถนำมาใช้รักษาได้ นอกจากจะรักษายากแล้ว ยาที่ใช้รักษายังมีราคาแพงมาก และเชื้อยังมีการระบาดได้อย่างรวดเร็วโดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีภูมิไวต่อการติดเชื้อในแง่ของการป้องกันและควบคุมเชื้อ MRSA นั้นทำได้ยาก เนื่องจากเชื้อมีถิ่นในโรงพยาบาล สามารถที่จะอาศัยอยู่ตามร่างกายของบุคลากรทางการแพทย์ โดยไม่ทำให้เกิดอาการแสดงใดๆ การแพร่เชื้อจากผู้ป่วยคนหนึ่ง ไปยังผู้ป่วยอีกคนหนึ่ง โดยผ่านทางการสัมผัสด้วยมือของบุคลากรทางการแพทย์เป็นวิธีสำคัญที่สุด (สมหวัง คำนชัชวิจิตร, 2539) นอกจากนั้นอาจเกิดจากเครื่องมือเครื่องใช้ หรือสิ่งแวดล้อมที่มีเชื้อปนเปื้อนอยู่ เชื้อ MRSA เป็นปัญหาของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลมาช้านาน และยังไม่สามารถขจัดให้หมดไปจากโรงพยาบาล การติดเชื้อ MRSA มีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งจะมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผู้ป่วย ญาติ โรงพยาบาล และต่อบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล เพราะเมื่อมีการติดเชื้อในโรงพยาบาล ผู้ป่วยต้องทนทุกข์ทรมานเพิ่มขึ้นจากโรคเดิม บ่อยครั้งที่ผู้ป่วยถึงแก่กรรมด้วยโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล ผู้ป่วยต้องอยู่โรงพยาบาลนานขึ้น ทำให้หยุดงานนานขึ้นทำให้เสียเวลาทำมาหาเลี้ยงชีพ สิ้นเปลืองทางเศรษฐกิจ การสูญเสียอย่างอื่น ๆ ที่ประเมินได้ยาก เช่น ญาติที่มาเยี่ยมต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ประสิทธิภาพของการรักษาที่ลดลง เนื่องจากมีโรคติดเชื้อแทรกซ้อน โรงพยาบาลเสียเสียงสำหรับคนไข้กุ่มนี้มาก ทำให้รับผู้ป่วยได้น้อยลงถึงร้อยละ 10 (สมหวัง คำนชัชวิจิตร, 2539) ผู้ป่วยต้องรอดูเตียงนานขึ้น และโรงพยาบาลต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นในการ

รักษาโรคกลุ่มนี้ ชื่อเสียงของโรงพยาบาลและบุคลากรเสียไป บุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วย อาจได้รับเชื้อจากผู้ป่วย มีการแพร่เชื้อที่คือยาในโรงพยาบาลทำให้การรักษายากขึ้น ทำให้มีอัตราการตายสูง มีการแพร่เชื้อเข้าสู่ชุมชน ถ้าผู้ป่วยยังมีอาการติดเชื้อมาระยะกลับบ้านและอาจเป็นผู้แพร่เชื้อสู่บุคคลผู้ใกล้ชิดได้

เชื้อ MRSA เป็นเชื้อที่ก่อโรคสำคัญในสถานพยาบาลทั่วโลกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ในโรงพยาบาลในประเทศไทยเชื้อ MRSA ก่อให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลโดยร้อยละ 30 ถึง 60 ของ *S. aureus* (Danchaivijitr, et al., 2001 )

ในต่างประเทศพบอัตราการติดเชื้อ MRSA 0.5 % ถือเป็นภาวะปกติ Linemann และคณะ ใช้อัตราการพบ MRSA ซึ่งเทียบกับ MSSA จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยเป็นเครื่องชี้บ่งภาวะปัญหาของเชื้อ MRSA โดยใช้หลักเกณฑ์ว่า ถ้าพบ MRSA มากกว่า 5 - 10 % ให้ถือเป็นปัญหา เพราะจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการรักษาหรือป้องกันโรคติดเชื้อ *Staphylococcus* (Linnemann, et al., 1982)

สำหรับโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ได้ตรวจพบว่ามี MRSA ปลายเดือนธันวาคม พ.ศ.2529 พบ MRSA 90 ราย ผู้ป่วย 6 รายเสียชีวิตจากการติดเชื้อ MRSA ส่วนใหญ่พบผู้ป่วยในแผนก ศัลยกรรมและแผนกอายุรกรรม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่พบเชื้อ MRSA และผู้ป่วยที่พบเชื้อ *S. aureus* ที่ไวต่อยา methicillin พบว่าผู้ป่วย MRSA อยู่โรงพยาบาลนานกว่า ได้รับยาต้านจุลชีพหลายชนิดและได้รับยานานกว่า (สิลม แจ่มอุติรัตน์ และคณะ, 2531) และในปี พ.ศ. 2544 – 2546 พบ MRSA ร้อยละ 42.9, 40 และ 35 ตามลำดับ ของผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อ *S. aureus* ทั้งหมด (หน่วยควบคุมการติดเชื้อ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์, 2547)

ด้วยความสำคัญดังกล่าว และในอดีตมีการศึกษาเชื้อ *S. aureus* ในสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาลค่อนข้างน้อยโดยที่ยังไม่มีผู้ใดศึกษาเชื้อที่ถูกบิดประดูของห้องแยกผู้ป่วยมาก่อน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการปนเปื้อนเชื้อของลูกบิดประดูห้องแยกผู้ป่วยด้วยเชื้อ *S. aureus* ทั้งที่ไวและคือต่อยา methicillin โดยตรวจหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (total plate counts) ปริมาณเชื้อ *S. aureus* และอัตราการปนเปื้อนเชื้อ methicillin – resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) และ methicillin – sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA)

## การตรวจเอกสาร

โรคติดเชื้อในโรงพยาบาลเป็นโรคแทรกซ้อนที่ทราบมาตั้งแต่โบราณกาล แต่ไม่มีการบันทึกไว้เป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เนื่องจากสมัยก่อนยังไม่ทราบถึงเชื้อโรค การติดเชื้อในโรงพยาบาลนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากผู้ป่วยได้รับเชื้อจุลชีพขณะเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลโดยผู้ป่วยไม่

มีการคิดเชื่ออยู่และไม่ได้อยู่ในระยะพักตัวของเชื้อขณะเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ผู้ป่วยที่ติดเชื้อในโรงพยาบาลส่วนใหญ่มักปรากฏอาการและอาการแสดงของการติดเชื้อขณะผู้ป่วยอยู่ในโรงพยาบาล แต่อย่างไรก็ตาม การติดเชื้อซึ่งเกิดจากเชื้อที่มีระยะพักตัวนาน หรือผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลในระยะเวลาสั้น หรือผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาที่แผนกผู้ป่วยนอก อาการและอาการแสดงของการติดเชื้ออาจปรากฏขึ้นภายหลังจากผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลกลับไปอยู่บ้านแล้ว การติดเชื้อในโรงพยาบาลอาจเกิดขึ้นได้ในหลายลักษณะ ทั้งเป็นการติดเชื้อที่เกิดขึ้นได้เป็นช่วง ๆ เกิดเป็นโรคประจำถิ่นในโรงพยาบาล หรือเกิดการระบาดของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล แหล่งของเชื้อที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาล อาจเกิดจากเชื้อในตัวผู้ป่วยเองหรือเชื้อจากภายนอกร่างกายผู้ป่วย (สมหวัง คำนชัชวจิตร, 2539)

ผู้ป่วยเมื่อเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล อาจเป็นผู้แพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลได้ ทั้งจากการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยขณะอยู่ในโรงพยาบาล และจากเชื้อที่มีอยู่ในตัวของผู้ป่วย เช่น เชื้อที่จุก กอ ลำไส้ หรือผิวหนัง แม้ว่าเชื้อที่มีอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายผู้ป่วยเหล่านี้จะไม่ทำให้ผู้ป่วยติดเชื้อ แต่หากว่าสิ่งแวดล้อมเอื้อให้เชื้อเจริญเติบโต หรือผู้ป่วยมีภูมิคุ้มกันลดลง เชื้อเหล่านี้ก็อาจก่อให้เกิดการติดเชื้อขึ้นได้ ผู้ป่วยและบุคลากรของโรงพยาบาลอาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ หรือเป็นผู้รับเชื้อจากโรงพยาบาล

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสิ่งแวดล้อมเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อ สิ่งแวดล้อมอาจเป็นสาเหตุโดยตรงที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลในผู้ป่วยจากเชื้อที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม หรือสิ่งแวดล้อมอาจส่งเสริมให้เชื้อจุลชีพเพิ่มจำนวนขึ้นจนทำให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อ การแพร่กระจายเชื้อจากแหล่งโรคสู่ผู้ป่วยหรือบุคลากรเกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล สิ่งแวดล้อมในที่นี้หมายถึง สถานที่ ได้แก่ หอผู้ป่วย หน่วยตรวจต่าง ๆ ห้องตรวจผู้ป่วยนอก ห้องผ่าตัด เป็นต้น การระบายอากาศ แสงสว่าง อุณหภูมิและความชื้น น้ำใช้ แอมลงและสัตว์นำโรค

ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่อาจส่งผลให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อ และเกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่พบได้บ่อยได้แก่ ความชื้น ซึ่งส่งเสริมให้เชื้อจุลชีพมีชีวิต และเจริญแพร่พันธุ์ได้ง่ายขึ้น การแพร่กระจายเชื้อทางอากาศขึ้นอยู่กับทิศทางและความเร็วของลมที่พัดในบริเวณนั้น หากอากาศบริเวณที่มีเชื้อจุลชีพลอยอยู่ไม่ถ่ายเท จำนวนเชื้อจุลชีพจะคงอยู่ในบริเวณนั้น ทำให้ผู้ป่วยและบุคลากรมีโอกาสได้รับเชื้อจากการหายใจสูงขึ้น ดังนั้นการระบายอากาศที่ดีจะช่วยให้เชื้อจุลชีพที่มีอยู่ในอากาศออกจากหน่วยงานสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกและเชื้อจุลชีพสามารถถูกทำลายโดยแสงอุลตราไวโอเลตจากแสงอาทิตย์ ทำให้ไม่เกิดความอับชื้น ไม่มีกลิ่นเหม็น กลิ่นอับ อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแบ่งตัวของเชื้อ ทำให้เชื้อจุลชีพแบ่งตัวเพิ่มมากขึ้นในสิ่งแวดล้อม อาจก่อให้เกิดการระบาดของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลจากเชื้อจุลชีพที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหาร หรือยา

## ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล

โรคติดเชื้อในโรงพยาบาลมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องเหมือนกับ โรคติดเชื้อทั่วไปคือ

1. เชื้อโรค (agent)
2. คน (host)
3. สิ่งแวดล้อม (environment)

## เชื้อก่อโรค

เชื้อก่อโรคที่พบเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาล ในกลุ่ม Gram positive cocci ซึ่งได้แก่ *Staphylococci* และ *Streptococci* เชื้อจุลชีพเหล่านี้เป็นเชื้ออยู่นอกร่างกายผู้ป่วย ทำให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลจากการที่บุคลากรเป็นผู้แพร่กระจายเชื้อ โดยการสัมผัสผู้ป่วย (cross infection) เกิดจากการที่อุปกรณ์หรือเครื่องมือทางการแพทย์มีการปนเปื้อนเชื้อ และมีการนำเข้าสู่ร่างกายผู้ป่วยจากการที่ผู้ป่วยได้รับการสอดใส่อุปกรณ์เข้าสู่ร่างกาย เกิดจากการปฏิบัติไม่ถูกต้องของบุคลากรขณะให้การพยาบาลผู้ป่วย เกิดจากการปนเปื้อนเชื้อในยา สารน้ำ อาหารที่ให้แก่ผู้ป่วย เป็นต้น การเกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลส่วนใหญ่พบว่า เกิดจากเชื้อที่ซึ่งอยู่ในสิ่งแวดล้อมโรงพยาบาล

## บุคคล

ผู้ติดเชื้อในโรงพยาบาลส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วย แต่อาจจะเป็นบุคลากรในโรงพยาบาลก็ได้ ความแข็งแรงหรือภูมิคุ้มกันโรคเป็นปัจจัยที่สำคัญ โรคติดเชื้อในโรงพยาบาลจะพบได้มากในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำ เช่น ในเด็กเล็กที่ภูมิคุ้มกันยังพัฒนาไม่เต็มที่ และในคนสูงอายุที่ภูมิคุ้มกันโรคลดลงเนื่องจากโรคหรือจากการรักษา เช่น การใช้ยารักษามะเร็ง, สเตียรอยด์ ฯลฯ นอกจากนี้ยังพบได้ในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันน้อย เนื่องจากโรคภาวะทุพโภชนาการ ผู้ป่วยที่ได้รับยักษณราย ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด เป็นต้น ผู้ป่วยเหล่านี้มักจะรับการรักษาในโรงพยาบาลใหญ่ ๆ เช่น โรงพยาบาลของมหาวิทยาลัย โรงพยาบาลศูนย์ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้อัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาลเหล่านี้สูงตามไปด้วย ในประเทศสหรัฐอเมริกาจะประสบปัญหาเช่นเดียวกัน ดังนั้นการรักษาผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำจึงต้องระวังป้องกันเป็นพิเศษ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ

## สิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งของการติดเชื้อในโรงพยาบาล สิ่งแวดล้อมผู้ป่วยในโรงพยาบาลครอบคลุมถึง อาคาร สถานที่ เครื่องมือ เครื่องใช้ บุคลากรในโรงพยาบาลและญาติที่มาเยี่ยม สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อปัจจัยทั้งหลายที่อยู่ในวงจรของการติดเชื้อ ตัวอย่างของสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาลที่อาจส่งผลให้เกิดการเพิ่มจำนวนของเชื้อก่อโรคในสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล ได้แก่ ความชื้นซึ่งส่งเสริมให้เชื้อก่อโรคเจริญและเพิ่มจำนวนมากขึ้น ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสรับเชื้อสูงขึ้น ความร้อนและอุณหภูมิสูง ทำให้ผู้ป่วยอ่อนเพลีย ร่างกายอ่อนแอลง การดำรงชีวิตของเชื้อจุลินทรีย์ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมทั้งอุณหภูมิ ความชื้น ภาวะความเป็นกรดด่างและรังสี ซึ่งส่งผลต่อรังโรคและแหล่งโรค ดังนั้นถ้าสิ่งแวดล้อมดี สะอาด โอกาสที่จะมีเชื้อโรคติดอยู่ที่น้อย ในทางตรงกันข้ามสิ่งแวดล้อมที่สกปรกย่อมมีเชื้อโรคมก โอกาสที่เชื้อโรคจะเข้าสู่ผู้ป่วยย่อมมีมาก ทำให้ผู้ป่วยเสี่ยงต่อการติดเชื้อมากขึ้น

## ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Staphylococcus*

*Staphylococcus* มาจากภาษากรีก "Staphyle" ซึ่งแปลว่าพวงองุ่น เป็นแบคทีเรียที่มีรูปร่างทรงกลมติดสี่แตรมบวก โคโลนีมีขนาดปานกลาง เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 - 4 มิลลิเมตร กลม ขอบเรียบ ทึบ ผิวหน้าเป็นมันและเมื่อเชียวจะมีลักษณะคล้ายเนย สีของโคโลนีแล้วแต่สปีชีส์ *S. epidermidis* มีสีขาวเหมือนขอลค์ ส่วน *S. aureus* มีสีเหลืองทองแต่บางครั้งอาจพบเป็นสีครีมได้ โคโลนีของเชื้อ *Staphylococcus* จะเรียงตัวเป็นกลุ่ม ๆ ทำให้ดูเหมือนพวงองุ่น แต่จะพบเป็นเชลล์เดี่ยว เป็นคู่ และเป็นสายสั้น ๆ (โดยมากมักไม่เกิน 4 เชลล์) อยู่ปะปนด้วยเสมอ เชื้อนี้ไม่สร้างสปอร์ ไม่เคลื่อนไหว ส่วนใหญ่ไม่มีแคพซูล ให้ผลบวกในการทดสอบ catalase และในภาวะที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะสลายน้ำตาลกลูโคสให้กรด (โตภณ คงสำราญ และคณะ, 2524)

*S. aureus* หรือ coagulase positive *Staphylococcus* ติดสี่แตรมบวก รูปร่างกลม เรียงตัวอยู่เป็นกลุ่ม (Moffet, 1980) คล้ายพวงองุ่น เชื้อนี้ไม่มีแฟลกเจลลา ไม่เคลื่อนที่ และไม่สร้างสปอร์ ลักษณะโคโลนีกลม นูน ขอบเรียบ เป็นเงา ขนาดประมาณ 1-4 มิลลิเมตร สามารถหมักย่อยน้ำตาลแมนนิทอล *S. aureus* สามารถสร้างรงควัตถุสีเหลือง ทำให้เห็นโคโลนีเป็นสีเหลืองทอง การสร้างรงควัตถุของเชื้อนี้จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อบ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องต่อไปอีก 24 - 48 ชั่วโมง แต่เชื้อจะไม่สร้างรงควัตถุในที่ไม่มีออกซิเจนหรือในอาหารเหลว *S. aureus* เกือบทุกสายพันธุ์สลายเม็ดเลือดแดงได้ ซึ่งเมื่อเพาะเลี้ยงเชื้อบน blood agar จะเป็นโซนไฮ (β - hemolytic zone) รอบ ๆ โคโลนี (นันทนา อรุณฤกษ์, 2539)

*S. aureus* เป็นเชื้อประจำถิ่น (normal flora) ที่พบในจมูก ปาก ลำคอ และผิวหนัง จะทำให้เกิดโรคเมื่อเข้าสู่ร่างกายในตำแหน่งเฉพาะและมีจำนวนเชื้อมากพอที่จะทำให้เกิดอาการของโรค (infectious dose) *S. aureus* สามารถกระจายออกมาทางปาก หรือ จมูก โดยการคุย หัวเราะ การจาม การไอ ซึ่งจะปล่อยน้ำมูก น้ำลาย เสมหะ และละอองน้ำ (droplet) ออกมา ทำให้ผู้สัมผัสใกล้ชิดมีโอกาสสูดหายใจเอาเชื้อเข้าไป หรือคิดที่แผลผิวหนัง ทำให้เกิดโรคได้ (นวลจิราภัทรรังรอง, 2538) แต่การแพร่กระจายที่พบบ่อยที่สุด คือ การสัมผัสโดยตรง เชื้อสามารถก่อให้เกิดการติดเชือกับทุก ๆ บริเวณของร่างกาย

### ปฏิกิริยาทางชีวเคมี

*S. aureus* สามารถหมักข่อยน้ำตาลได้หลายชนิด เช่น แมนนิทอลเกิดเป็นกรดแลคติก แต่ไม่เกิดแก๊ส ให้ปฏิกิริยา coagulase positive (อารมณ พงษ์พันธ์, 2539) ส่วนเชื้อที่ไม่สามารถหมักข่อยน้ำตาลนี้ ได้แก่ *S. epidermidis*

### ความทนทานต่อสิ่งแวดล้อม

เป็นพวก facultative anaerobes คือ เจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีออกซิเจน (aerobic) และไม่มีออกซิเจน (anaerobic) แต่เจริญได้ดีกว่าในที่มีออกซิเจน เชื้อจะเจริญได้ช่วงอุณหภูมิ 10 – 45 องศาเซลเซียส และดีที่สุดในที่ 37 องศาเซลเซียส สามารถเจริญได้ที่ pH 4.5 – 9.3 แต่ดีที่สุดในที่ pH 7 – 7.5 สามารถทนทานต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี เช่น สามารถทนทานต่อความร้อนสูงถึง 60 องศาเซลเซียส ได้เป็นเวลา 30 นาที และมีชีวิตอยู่ในที่เย็น (4 องศาเซลเซียส) ได้เป็นเวลาหลายเดือนนอกจากนี้ยังทนต่อฟีนอลและเมอคูริก คลอไรด์ ได้ดีกว่าแบคทีเรียอื่น ๆ เชื้อสามารถมีชีวิตอยู่ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นสูงถึง 15% ทนต่อความแห้งได้ดี บางครั้งสามารถแยกได้จากหนองที่แห้งกรัง เป็นสปีดาร์และทนต่อ disinfectant เช่น Mercuric Chloride และ Phenol ในขณะที่เดียวกันก็ไวต่อ Basic Dyes เช่น Gentian Violet (นันทนา อรุณฤกษ์, 2539)

### ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรค

แบคทีเรียทำให้เกิดโรคได้เนื่องจากมีความสามารถในการบุกรุกและแพร่กระจายเข้าไปในเนื้อเยื่อของร่างกาย ตลอดจนสามารถสร้างสารพิษและเอนไซม์ต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ปัจจัยดังกล่าว ได้แก่

1. Hemolysins เป็นสารประกอบที่เชื่อมปล่อยออกมาภายนอกเซลล์ ถูกทำลายได้ง่ายโดยความร้อน ออกฤทธิ์ที่เยื่อหุ้มเซลล์ และมีคุณสมบัติเป็นแอนติเจน (สามารถทำเป็น toxoid ได้โดยใช้ฟอร์มาลิน)

Alpha hemolysin เป็นสารจำพวกโปรตีน มีน้ำหนักโมเลกุล  $3 \times 10^4$  มีคุณสมบัติสลายเม็ดเลือดแดงของกระต่าย และทำลายเกร็ดเลือด (platelets) ได้ เมื่อนำไปฉีดเข้าใต้ผิวหนังของกระต่าย ทำให้เกิดอาการอักเสบอย่างรุนแรงและทำให้เนื้อเยื่อส่วนนั้นเน่าตาย แต่ถ้าฉีดเข้าหลอดเลือด จะทำให้สัตว์ทดลองนั้นตายได้

Beta hemolysin สามารถสลายเม็ดเลือดแดงของแกะ แต่ไม่สลายเม็ดเลือดแดงของกระต่าย นอกจากนี้ delta hemolysin ซึ่งเป็นพวก phospholipase จะเป็นพิษต่อเม็ดเลือดขาว และต่อเนื้อเยื่ออื่น ๆ หลายชนิด ส่วน gamma hemolysin มีฤทธิ์น้อยกว่าชนิดอื่น

2. Leukocidin เป็นสารที่ละลายน้ำได้ มีคุณสมบัติเป็นแอนติเจน และทำให้เม็ดเลือดขาวของสัตว์หลายชนิดตายได้ อีกทั้งสามารถถูกทำลายโดยความร้อนง่ายกว่าเอกโซทอกซิน (exotoxin) ส่วนบทบาทในการทำให้เกิดโรคยังไม่ทราบแน่ชัด

3. เอนเทอโรทอกซิน (enterotoxin) *S. aureus* บางสายพันธุ์สามารถสร้างเอนเทอโรทอกซินซึ่งเป็นสารที่ละลายน้ำได้ เชื้อสามารถสร้างสารดังกล่าวได้ดียิ่งขึ้นเมื่อเพาะในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดถึงของเหลว ในบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงประมาณ 30% เอนเทอโรทอกซินเป็นโปรตีนมีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ  $3.5 \times 10^4$  เป็นสารที่ทนต่อความร้อน เช่น ถ้านำไปต้มจะอยู่ได้นานประมาณ 30 นาที และทนต่อฤทธิ์ของเอนไซม์ของกระเพาะอาหาร สารนี้เป็นตัวทำให้เกิดอาการของอาหารเป็นพิษในคน

4. Coagulase *S. aureus* สร้างเอนไซม์ coagulase ซึ่งทำให้พลาสมาแข็งตัวได้ มี 2 ชนิด คือ free coagulase และ bound coagulase

5. Hyaluronidase เป็นเอนไซม์ที่มีส่วนช่วยให้เชื้อบุกรุกเข้าไปเจริญในเนื้อเยื่อได้ดี (spreading factor) เนื่องจากเอนไซม์นี้ไปทำลาย hyaluronic acid ซึ่งเป็นสารเชื่อมเซลล์ต่อเซลล์ให้ติดต่อกันเป็นเนื้อเยื่อ

6. Exfoliatin (epidermolysin) เป็นสารพิษซึ่งเพิ่งพบเมื่อไม่นานมานี้ ส่วนใหญ่สร้างโดยเชื้อ *S. aureus* phage type 2 สารพิษดังกล่าวทำให้เกิดอาการหลุดลอกของหนังกำพร้าทั่วร่างกาย (scalded skin syndrome) โรคนี้มักจะพบในเด็ก สำหรับผู้ใหญ่ซึ่งมีภูมิคุ้มกันต้านเชื้อโรคต่ำก็อาจจะเป็นได้เหมือนกัน การอักเสบจาก *S. aureus* ในผู้ใหญ่มักจะเป็นเฉพาะที่ แต่ถ้าเป็นเด็กอาการจะรุนแรงลามไปยังอวัยวะต่าง ๆ ได้ อาการที่เป็นสัญลักษณ์ของเชื้อตัวนี้คือ ฝี และหนองซึ่งมีชื่อเรียก

ต่าง ๆ กันแล้วแต่ว่าจะมากน้อย ลูกกลมถึงส่วนไหน ตัวอย่างเช่น Folliculitis คือการอักเสบที่รูขุมขน ถ้าเป็นมากขึ้นเรียก furuncles

### โรคที่เกิดจากเชื้อ *Staphylococcus*

เชื้อนี้สามารถทำให้เกิดโรคที่ไม่รุนแรงหรืออาจจะรุนแรงถึงกับเสียชีวิตตำแหน่งหรือโรคที่เกิดได้แก่

1. ผิวหนังอาจจะทำให้เกิดผิวหนังอักเสบ มี
2. ระบบทางเดินอาหารทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ โดยรับประทานอาหารที่ไม่ได้เข้าสู่เยื่อ  
เกิน 2 ชั่วโมงและไม่ได้ทำให้สุก
3. ปอด อาจจะเกิดปอดบวมหนองในช่องหุ้มปอด
4. หัวใจ สำหรับผู้ที่ฉีดยาเข้าเส้นอาจจะทำให้เกิดลิ้นหัวใจอักเสบ
5. ข้อติดเชื้อ
6. เชื้อเข้ากระแสโลหิตไปทั่วร่างกายซึ่งอัตราการเสียชีวิตสูง

*S. aureus* เป็นแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุสำคัญของโรคติดเชื้อตั้งแต่ยุคก่อนมียาต้านจุลชีพมาจนถึงปัจจุบัน เชื้อ *S. aureus* เกือบทั้งหมดเคยไวต่อยา natural penicillins เมื่อครั้งที่เริ่มมียาดังกล่าวเมื่อปี พ.ศ. 2483 ทำให้อัตราการตายจากการติดเชื้อ *S. aureus* ลดลงมาก เชื้อ *S. aureus* เริ่มปรับตัวโดยการสร้างเอนไซม์ beta-lactamase ทำให้เชื้อนี้คือต่อยาในกลุ่ม natural penicillins มากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบันที่เชื้อ *S. aureus* มากกว่าร้อยละ 90 สามารถสร้างเอนไซม์ beta-lactamase ได้ (Thamlikitkul, et al., 2001) ทำให้ยาในกลุ่ม natural penicillins ไม่สามารถรักษาการติดเชื้อที่เกิดจาก *S. aureus* สายพันธุ์ที่สร้างเอนไซม์ beta-lactamase นี้ได้ แต่โรคติดเชื้อที่เกิดจาก *S. aureus* สายพันธุ์ดังกล่าวก็สามารถรักษาได้ผลดีด้วยยาในกลุ่ม penicillinase-resistant penicillin (เช่น cloxacillin) เนื่องจากยาในกลุ่มนี้ สามารถทนต่อเอนไซม์ beta-lactamase ที่สร้างจาก *S. aureus* ได้ และยังคงเป็นยาสำคัญในการรักษาการติดเชื้อจาก *S. aureus* สายพันธุ์ที่สร้างเอนไซม์ beta-lactamase เรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

สำหรับเชื้อ *S. aureus* สายพันธุ์ที่คือต่อยาในกลุ่ม penicillinase-resistant penicillin ที่เรียกว่า Methicillin Resistant *S. aureus* (MRSA) นั้นเริ่มพบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 เชื้อนี้คือต่อยาในกลุ่ม penicillinase-resistant penicillin โดยการเปลี่ยนแปลง penicillin binding protein (PBP) ชนิดที่ 2 ให้กลายเป็น PBP2 หรือ PBP2a ซึ่งไม่สามารถจับกับยาในกลุ่ม beta-lactam ทุกขนานได้ดี ทำให้ยาในกลุ่ม beta-lactam ไม่สามารถออกฤทธิ์ได้ การสร้าง PBP ดังกล่าวในเชื้อ MRSA ถูกควบคุมโดย *mecA*



gene เชื้อ MRSA มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคติดเชื้อ และ มีความรุนแรงไม่แตกต่างจาก *S. aureus* สายพันธุ์ที่ไม่ใช่ MRSA เชื้อ MRSA เป็นเชื้อก่อโรคสำคัญในสถานพยาบาลทั่วโลก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เชื้อ MRSA มักก่อให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลโดยร้อยละ 30 ถึง 60 ของ *S. aureus* (Thamlikitkul, et al., 2001) ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาลในประเทศไทย ในระยะหลายปีที่ผ่านมาเริ่มมีรายงานการติดเชื้อ MRSA ในชุมชนบ้างแล้ว การติดเชื้อ MRSA ในชุมชนส่วนหนึ่งเกิดจากการแพร่กระจายของเชื้อ MRSA จากผู้ป่วยที่เคยอยู่โรงพยาบาลหรือบุคลากรการแพทย์ที่มี MRSA colonization เชื้อ MRSA ที่ผู้ป่วยได้รับขณะอยู่ในโรงพยาบาลสามารถคงอยู่ในผู้ป่วยรายนั้นได้นานหลายเดือน และสามารถแพร่กระจายไปยังบุคคลอื่นในครอบครัวได้ด้วย เชื้อ MRSA ที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในชุมชนส่วนหนึ่งมักพบในเด็กซึ่งเชื้อ MRSA สายพันธุ์เหล่านี้ยังไวต่อยาบางขนาน (เช่น clindamycin, co-trimoxazole เป็นต้น) ส่วนเชื้อ MRSA ที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลนอกจากจะคือตัวยา กลุ่ม beta-lactam ทุกขนานแล้ว ยังมักคือตัวยากลุ่มอื่นด้วย (เช่น aminoglycosides, macrolides) การติดเชื้อ MRSA ในชุมชนในผู้ป่วยในประเทศไทยยังพบได้น้อยมาก

การรักษาการติดเชื้อ MRSA มักต้องใช้ยาต้านจุลชีพที่มีราคาแพง มีผลข้างเคียงมากและมีอัตราตายสูงกว่าการติดเชื้อสายพันธุ์ที่ไม่คือคือ methicillin ดังนั้นการป้องกันการติดเชื้อโดยมาตรการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ MRSA จากผู้ป่วยที่ติดเชื้อ MRSA หรือผู้ที่มีเชื้อนี้อยู่โดยไม่มีอาการ (colonization) ทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์จึงมีความสำคัญและจำเป็น หลายประเทศในทวีปยุโรปสามารถควบคุมการติดเชื้อ MRSA ในผู้ป่วยที่รับไว้รักษาในโรงพยาบาลได้โดยเฝ้าระวัง MRSA colonization ในผู้ป่วยและบุคลากรการแพทย์ การแยกผู้ป่วยที่ติดเชื้อ MRSA และผู้ป่วยที่ได้รับการส่งต่อจากโรงพยาบาลอื่นไว้ต่างหากจนกว่าจะแน่ใจว่าไม่มีเชื้อ MRSA และการใช้มาตรการ barrier precaution อย่างเข้มงวดและสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตามมาตรการเหล่านี้ก็ต้องใช้งบประมาณจำนวนมากและต้องอาศัยความร่วมมือของบุคลากรอย่างดี

### คุณสมบัติของเชื้อ MRSA

1. เจริญได้ช้ากว่า MSSA แต่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส
2. ขนาดของเซลล์ไม่แน่นอน มักใหญ่กว่าปกติและส่วนของผนังเปลี่ยนแปลงไป
3. คือตัวยาปฏิชีวนะหลายชนิด รวมทั้งยาปฏิชีวนะกลุ่ม beta - lactam อื่นๆ ด้วย
4. ลักษณะ colony ที่พบบนอาหารเลี้ยงเชื้อมีหลายแบบ
5. ทำให้เกิดโรคติดเชื้อที่รุนแรงและอาจถึงตายได้ เช่น การติดเชื้อที่กระแสโลหิต การติดเชื้อที่แผลผ่าตัด เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ ปอดบวม

เชื้อที่แผลผ่าตัด เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ ปอดบวม

### ความสามารถในการทำให้เกิดโรค ( virulence )

Peacock, J.E., Marsik, F.C. & Wenzel, R.P. (1980) ได้รายงานไว้ว่า MRSA สามารถก่อให้เกิดโรคได้เช่นเดียวกับ MSSA ความรุนแรงไม่ต่างกัน แต่การติดเชื้อ MRSA มีความสำคัญมากกว่า เพราะไม่สามารถรักษาให้หายได้ด้วยยาต้านจุลชีพ ที่ใช้รักษาการติดเชื้อ *Staphylococcus* ทั่วไป และจากรายงานของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ พบว่า MRSA ทำให้เกิดโรคได้เช่นเดียวกับ MSSA (สีลม แจ่มอุลิตร์คิน, 2531) ส่วนรายงานจากโรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี พบว่า MRSA ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้สูงกว่าผู้ป่วยที่ได้รับเชื้อ MSSA ในการติดเชื้อที่ตำแหน่งเดียวกัน โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในกระแสโลหิต หรือเป็นปอดบวม (วิฑูต นามศิริพงษ์พันธุ์ และคณะ, 2532)

### แหล่งของเชื้อ MRSA และตำแหน่งที่มีการติดเชื้อ

เชื้อ MRSA ที่แพร่กระจายในโรงพยาบาล อาจมีแหล่งอยู่ในสิ่งมีชีวิต คือ บุคลากร ผู้ป่วย ซึ่งพบในบริเวณ จมูก ลำคอ รักแร้ ฝ่ามือ ผิวน้ำ และอวัยวะสืบพันธุ์ หรือในสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาลที่ไม่มีชีวิต เช่น ผ้าปูเตียง ที่กันเตียง และอากาศ นอกจากนี้ยังอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อ MRSA ในน้ำยาทำลายเชื้อ สบู่ อุปกรณ์ที่ใช้ในการล้างมือ หรือวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับตัวผู้ป่วย และจากผลการศึกษาระบาดของเชื้อ MRSA ในโรงพยาบาลรามาริบัติในปี พ.ศ. 2531- 2532 พบเชื้อในหนองจากท่อ drain และ catheter ร้อยละ 54.3 ระบบทางเดินหายใจ ปัสสาวะ เลือดและแหล่งอื่นๆ ร้อยละ 22.8, 8.7, 4.7 และ 9.5 ตามลำดับ (มาลัย วรจิตร, 2532)

### การระบาดของเชื้อ MRSA เข้าสู่โรงพยาบาล มีดังนี้

1. การส่งต่อผู้ป่วยจากโรงพยาบาลที่มีเชื้อไปยังโรงพยาบาลอื่นๆ
2. มีการระบาดจากชุมชนเข้าสู่โรงพยาบาล
3. แพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ ไปศึกษาต่อหรือปฏิบัติงานในโรงพยาบาลศูนย์ ที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อ MRSA ทำให้บุคลากรนั้นเป็นพาหะเรื้อรัง
4. ในหอผู้ป่วยมีผู้ป่วยติดเชื้อ เป็นพาหะ (colonized) ของเชื้อ MRSA และมีการแพร่กระจายเชื้อจากผู้ป่วยที่เป็นพาหะ ไปสู่ผู้ป่วยรายอื่นๆ ในหอผู้ป่วยนั้น
5. บุคลากรของโรงพยาบาลนั้นเป็นผู้แพร่เชื้อ
6. บุคลากรผู้ให้การดูแลผู้ป่วยเป็นพาหะเรื้อรัง

## การแพร่เชื้อ MRSA ในโรงพยาบาล

1. การใช้ยาปฏิชีวนะ การนำยาปฏิชีวนะรักษาผู้ป่วยที่ไม่เหมาะสม และเกินความจำเป็น การใช้ยาที่มีฤทธิ์กว้าง (Broad-spectrum antibiotics) อย่างไม่เหมาะสม การใช้ยาเป็นเวลานานเกินจำเป็นหรือให้ยาเป็นระยะเวลาสั้นกว่าความต้องการจริง ตลอดจนการใช้ยาปฏิชีวนะร่วมกันหลายตัว นับเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ MRSA และยังเป็น การส่งเสริมเชื้อโรคให้มีการติดต่อยาปฏิชีวนะที่ใช้ ยาที่ใช้รักษาอยู่ขณะนี้ได้ผลคือยา Vancomycin แต่ก็มีรายงานว่า *Staphylococcus aureus* บางสายพันธุ์คือต่อยา Vancomycin

2. ผู้ที่มีเชื้อและเป็นพาหะของเชื้อ (Colonized and Carriers) ได้มีรายงานถึงการแพร่กระจายของ MRSA มีอัตราสูงขึ้นอาจเกิดจากการนำพาของผู้ที่มีเชื้ออยู่ในร่างกายไม่ว่าจะเป็นผู้ป่วยหรือบุคลากรทางแพทย์ ขณะนี้มีการถกเถียงกันว่าบุคลากรจะเป็นผู้นำเชื้อจริงหรือไม่เพราะยังไม่มีการรายงานวิจัยที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามมีความเป็นไปได้อย่างมากที่บุคลากรอาจนำเชื้อ MRSA จากผู้ป่วยหนึ่งไปสู่ผู้อื่น โดยผ่านทางมือที่ไม่ได้ล้าง

3. จากสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล มีงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมรอบตัว ผู้ป่วยติดเชื้อ MRSA นั้นเป็นแหล่งของเชื้อเพราะมีการตรวจพบเชื้อที่อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ทุกชนิดที่ใช้กับผู้ป่วย เช่น เตียง ไม้กั้นเตียง โทรศัพท์ เครื่องวัดความดันโลหิต และเครื่องใช้อื่นๆ นอกจากนั้นในขณะที่มีการระบาดจะตรวจพบเชื้อในบริเวณที่ใกล้เคียงด้วย

4. ลักษณะของผู้ป่วยและหอผู้ป่วย การระบาดของ MRSA โดยมากจะพบในผู้ป่วยที่มีอาการหนัก มีบาดแผลไม่ว่าจะเป็นแผลผ่าตัด หรือแผลที่เกิดจากอุบัติเหตุ ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก ผู้ป่วยที่ได้รับการสอดใส่เครื่องมือเข้าร่างกาย เป็นต้น สำหรับหอผู้ป่วยนั้นพบมากในหอผู้ป่วยวิกฤตและฉุกเฉิน หน่วยอุบัติเหตุ

5. ลักษณะของโรงพยาบาล การระบาดของ MRSA พบมากในโรงพยาบาลใหญ่ที่รับผู้ป่วยไว้รักษา โรงเรียนแพทย์ รวมทั้งโรงพยาบาลที่มีการส่งต่อผู้ป่วยมารับการรักษา นอกจากนั้นมีการระบาดในสถานที่พักฟื้นคนชราและในชุมชนบางแห่ง

## การระบาดของเชื้อ MRSA ในโรงพยาบาล

ข้อมูลจากการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลโดย Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program (CNISP) พบว่าจำนวนผู้ป่วยที่ติดเชื้อ MRSA หรือเป็นพาหะของเชือนี้เพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนในปี ค.ศ. 1995 ตรวจพบเชื้อ MRSA ร้อยละ 0.9 จากเชื้อ *S. aureus* ที่แยกได้ทั้งหมด และโดยเฉลี่ยพบผู้ป่วย 0.3 รายต่อการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล 1,000 ครั้ง ในปี ค.ศ. 1999 อัตราการติดเชื้อ MRSA สูงขึ้นมาก ตรวจพบเชื้อ MRSA ร้อยละ 6 ของเชื้อ *S. aureus*

ที่แยกได้ทั้งหมด คิดเป็นอัตราการติดเชื้อ 4.12 ครั้งต่อการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล 1,000 ครั้ง เฉพาะในเมือง Ontario จำนวนผู้ป่วยติดเชื้อ MRSA เพิ่มขึ้นจาก 475 รายในปี ค.ศ. 1993 เป็น 8,016 รายในปี ค.ศ. 1998 และมีรายงานการระบาดของเชื้อ MRSA เกิดขึ้นในสถานบริการสุขภาพหลายแห่งในประเทศแคนาดา (Kim, T., Oh, P.I. & Simor, A.E., 2001) ความชุกของเชื้อ MRSA ในโรงพยาบาลต่าง ๆ ในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันมาก หรือแม้แต่ในประเทศเดียวกัน แต่ละโรงพยาบาลก็ประสบปัญหาไม่เท่ากัน ในยุโรป ความชุกของ MRSA ในปี ค.ศ. 1990-1991 อยู่ระหว่างน้อยกว่าร้อยละ 0.5 ในประเทศเดนมาร์กและสวีเดน จนถึงมากกว่าร้อยละ 30 ในประเทศสเปน ฝรั่งเศส และอิตาลี (Monnet, 1998)

การศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของการติดเชื้อ MRSA ในโรงพยาบาลในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในเมือง Toronto ประเทศแคนาดา ระหว่างเดือนเมษายน 1996 ถึงเดือนมีนาคม 1998 พบผู้ป่วยติดเชื้อ MRSA 20 ราย เป็นพาหะของเชื้อ MRSA 79 ราย ค่าใช้จ่ายในการรักษาการติดเชื้อ MRSA รวม 287,200 เหรียญสหรัฐ หรือ 14,360 เหรียญสหรัฐต่อผู้ป่วย 1 ราย ค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยที่เป็นพาหะของเชื้อรวม 128,095 เหรียญสหรัฐ หรือ 1,363 เหรียญสหรัฐต่อการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล 1 ครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตรวจหา MRSA รวม 109,813 เหรียญสหรัฐ หากอัตราการติดเชื้อ MRSA อยู่ระหว่างร้อยละ 10-20 ค่าใช้จ่ายซึ่งเกี่ยวข้องกับเชื้อนี้ ในโรงพยาบาลในประเทศแคนาดา จะประมาณ 42-59 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี (Kim, T., Oh, P.I. & Simor, A.E., 2001)

ในปัจจุบันพบว่าเชื้อ *S. aureus* เป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยที่รับการรักษาในโรงพยาบาลทั้งในสหรัฐอเมริกาและในยุโรปเกิดปอดอักเสบในโรงพยาบาล ทั้งในหอผู้ป่วยทั่วไปและในหออภิบาลผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจมีความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบจากเชื้อ *S. aureus* สูงมาก การเกิดปอดอักเสบในโรงพยาบาลจากเชื้อ MRSA เพิ่มสูงขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านมานี้ในประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหออภิบาลผู้ป่วย

ในประเทศไทยมีรายงานการระบาดของเชื้อ MRSA มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 และพบปัญหาการติดเชื้อ MRSA ในโรงพยาบาลระดับต่าง ๆ ทั้งโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย โรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไป

จากข้อมูลการระบาดของเชื้อ MRSA ในโรงพยาบาลรามธิบดี ระหว่างเดือนมิถุนายน 2530 - เดือนมกราคม 2531 ตรวจพบเชื้อ MRSA ในผู้ป่วย 128 ราย ผู้ป่วยได้รับการรักษาในภาควิชาอายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ และกุมารเวชศาสตร์ ร้อยละ 46, 32 และ 19 ตามลำดับ ตรวจพบ MRSA จากแผล หนอง ของเหลวจากท่อระบายจากผู้ป่วย และสายสวนรวมร้อยละ 54.3 พบเชื้อที่ระบบทางเดินหายใจร้อยละ 22.8 พบเชื้อในปัสสาวะร้อยละ 8.7 ในเลือดร้อยละ 4.7 ลักษณะ

ความไวของเชื้อ MRSA ต่อยาต้านจุลชีพที่พบในแต่ละภาควิชาแตกต่างกัน ซึ่งให้เห็นว่าการระบาดที่เกิดขึ้นในแต่ละภาควิชาไม่เกี่ยวข้องกัน มีเพียงภาควิชาอายุรศาสตร์ และภาควิชาศัลยศาสตร์ เท่านั้นที่เกี่ยวข้องกัน เพราะลักษณะความไวของเชื้อ MRSA ต่อยาต้านจุลชีพคล้ายกัน จากการตรวจหา *S. aureus* ในรูจมูกของบุคลากรในโรงพยาบาลรามธิบดีประกอบด้วยแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยที่มีการระบาดของเชื้อ *S. aureus* ที่ดื้อต่อ methicillin (MRSA) ในระหว่างเดือนเมษายน - พฤษภาคม 2531 จากจำนวนที่ศึกษา 196 คน พบ *S. aureus* ร้อยละ 41.3 เป็นชนิดที่ดื้อต่อ methicillin (MRSA) ร้อยละ 18.5 และไวต่อ methicillin (MSSA) ร้อยละ 81.5 (มาลัย วรจิตร, 2532)

การสำรวจการติดเชื้อและการเป็นพาหะของเชื้อ MRSA ในโรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-เดือนเมษายน 2532 ในผู้ป่วย 291 ราย พบเชื้อ *S. aureus* ทั้งหมด 389 สายพันธุ์ พบเชื้อ MRSA 117 สายพันธุ์ จากผู้ป่วย 77 ราย คิดเป็นร้อยละ 30 ของเชื้อ *S. aureus* ที่ตรวจได้ทั้งหมด ตรวจพบเชื้อ MRSA ได้ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษที่หอผู้ป่วย ศัลยกรรม อายุรกรรม ศัลยกรรมออร์โทปิดิกส์ กุมารเวชกรรม และหออภิบาลผู้ป่วย พบเชื้อมากที่สุดที่หอผู้ป่วยศัลยกรรมพบเชื้อ MRSA 78 สายพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 66.7 ของเชื้อ MRSA ที่ตรวจพบทั้งหมด เชื้อ MRSA ทุกสายพันธุ์เป็นเชื้อที่ได้รับจากโรงพยาบาล ตำแหน่งที่พบเชื้อ MRSA มากที่สุด คือ แผลกดทับพบ MRSA ร้อยละ 100 ของเชื้อ *S. aureus* ที่ตรวจพบรองลงมา คือ ตำแหน่งผ่าตัดพบร้อยละ 89.5 จากการศึกษาพบว่าเชื้อ MRSA เป็นเชื้อที่ผู้ป่วยได้รับจากโรงพยาบาล ผู้ป่วยบางรายได้รับเชื้อ MRSA จากโรงพยาบาลและได้รับการจำหน่ายให้กลับบ้านเป็นเวลาเป็นเดือน ผู้ป่วยกลับเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลใหม่ยังสามารถตรวจพบเชื้อ MRSA ได้ (วิฑูรต์ นามศิริพงศ์พันธุ์ และคณะ , 2532)

ข้อมูลจากการศึกษาการติดเชื้อ MRSA ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลบุรีรัมย์ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2535 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2536 พบผู้ป่วยติดเชื้อ *S. aureus* ทั้งหมด 198 ราย ในจำนวนนี้ติดเชื้อ MRSA 70 ราย คิดเป็นร้อยละ 35.4 ของการติดเชื้อ *S. aureus* ทั้งหมด พบผู้ป่วยที่ติดเชื้อ MRSA มากที่สุดที่หอผู้ป่วยทางศัลยกรรม รองลงมา คือ หออภิบาลผู้ป่วย เพราะเชื้อได้จากแผลและมีหนองเป็นส่วนใหญ่ (บุญส่ง เอี่ยมฤกษ์ศิริ และนิสยาพร ราษฎร์เจริญศรี, 2537)

### ความไวต่อยาต้านจุลชีพ

ส่วนใหญ่ยังไวต่อ methicillin จนกระทั่งปี 2530 เริ่มมีการพบ MRSA เพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะผู้ป่วยที่ติดเชื้อในโรงพยาบาล จากสถิติโรงพยาบาลรามธิบดี ตั้งแต่ พ.ศ. 2525-2529 พบ MRSA เพียงร้อยละ 3-6 แต่ในปี 2530 เนื่องจากมีการระบาดของ MRSA ในหอผู้ป่วย ศัลยกรรม

อายุรกรรม และเด็ก ทำให้พบ MRSA ถึงร้อยละ 16 ในปี 2544 พบ MRSA ร้อยละ 37.2 นอกจากคือต่อ methicillin เชื้อ MRSA ยังคือต่อสารต้านจุลชีพในกลุ่ม aminoglycoside (Thompson, *et al.*,1982) นอกจากนี้ MRSA ยังคือต่อสารต้านจุลชีพในกลุ่ม beta-lactam ทั้งหมด และร้อยละ 44 คือ erythromycin (ข้อมูล พ.ศ. 2544)

ปัญหาสำคัญเมื่อมีการระบาดของเชื้อคือ ปัญหาการคือยาของเชื้อ ทำให้ไม่สามารถรักษาและทำลายแหล่งเชื้อได้นอกจากนี้ยังพบปัญหาการกลับมาเป็นซ้ำ เนื่องจากเชื้อ *S. aureus* มีความคงทนสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานในที่แห้ง เช่น เสื้อผ้า ผ้าปูที่นอน และรวมทั้งปลอกหมอนได้ด้วย

### ความชุกของการคือยาในโรงพยาบาล

จุลชีพก่อโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลมักจะเป็นคือยาด้านจุลชีพที่ใช้รักษา ทำให้ต้องใช้ยาด้านจุลชีพราคาแพงมีผลข้างเคียงมาก และมักจะไม่ค่อยได้ผลดี อัตราการคือยาของเชื้อก่อโรคสัมพันธ์กับปริมาณของยาด้านจุลชีพที่ใช้ จากการศึกษาในโรงพยาบาลทุกภูมิภาคของประเทศไทยในพ.ศ. 2543 พบว่าเชื้อ แกรมบวกคือยาด้านจุลชีพในอัตราสูง ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงร้อยละของเชื้อแกรมบวกในโรงพยาบาลทุกภูมิภาคของประเทศไทยที่คือยาด้านจุลชีพ พ.ศ. 2543

ยา	เชื้อ		
	<i>S. aureus</i>	<i>S. pneumoniae</i>	<i>Enterococcus spp.</i>
Benzyl penicillin	94	42	33
Cloxacillin	24	-	-
Ampicillin	-	23	27
Cefotaxime	-	4	27
Imipenem	-	-	20

ที่มา: <http://www.geocities.com/chawanghospital>, 2547

จากการศึกษาในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย 2 แห่ง (โรงพยาบาลรามธิบดี และโรงพยาบาลศิริราช) พบว่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกที่ก่อโรคในโรงพยาบาลใน พ.ศ. 2542 และ 2543 มีอัตราการคือยาสูงมาก (<http://www.geocities.com/chawanghospital>, 2547) ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ร้อยละของการติดเชื้อของแบคทีเรียแกรมบวกที่ก่อโรคในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย  
พ.ศ. 2542 – 2543

ยา	เชื้อ		
	<i>Enterococcus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. pneumoniae</i>
Ampicillin	28	-	51
Gentamicin	57	24	-
Vancomycin	-	-	-

ที่มา: <http://www.geocities.com/chawanghospital>, 2547

การศึกษาข้างต้นเป็นตัวอย่างที่แสดงว่าเชื้อคือยามีมาก คือยาในอัตราสูง และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต ปัญหาที่สมควรจะได้รับการแก้ไขโดยเร็วที่สุด

#### การควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อคือยา กระทำได้โดย

การเฝ้าระวังเชื้อคือยาหรืออีกนัยหนึ่งคือ ระบบเตือนว่ามีเชื้อคือยาเกิดขึ้น ห้องปฏิบัติการจะต้องแจ้งให้แพทย์ และผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบเชื้อคือยา และมีรายงานประจำเกี่ยวกับอัตราการคือยาของเชื้อแต่ละชนิด เพื่อให้แพทย์ได้เลือกใช้ยาที่ถูกต้อง และลดการใช้ยาที่จะทำให้เชื้อคือยาตามมา

ผู้เกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยได้แก่ แพทย์ พยาบาล ต้องระมัดระวังไม่ให้เชื้อคือยาแพร่กระจายโดย

- ใช้ contact precaution อย่างถูกต้อง
- แยกผู้ป่วยที่มีเชื้อคือยา
- ระมัดระวังไม่ให้เชื้อคือยากระจายในสิ่งแวดล้อม โดยการเก็บ ทำความสะอาด

กำจัดวัสดุที่มีการปนเปื้อนเชื้อคือยาอย่างถูกต้อง

การแก้ไขปัญหาเชื้อคือยาเป็นหน้าที่ของบุคลากรทางการแพทย์ทุกคน ทุกสถาบัน และทุกประเทศ จึงต้องทำงานร่วมกัน โดยรายงานแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันร่วมกับการปฏิบัติเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อคือยาในแต่ละสถาบัน

มีรายงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเชื้อ MRSA ที่ปนเปื้อนและภาวะการอยู่รอดในสิ่งแวดล้อมดังนี้คือ เชื้อที่อยู่ในห้องหนึ่งมักจะปลิวมาจากฝุ่นจากเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม และจากผิว

หนังของผู้คนที่อยู่ในห้องนั้น ๆ อากาศที่มีเชื้อที่ทำให้เกิดพยาธิสภาพได้อาจตกสู่เครื่องมือที่ sterile และเครื่องใช้เป็นแหล่งแพร่เชื้อได้ จุลชีพที่อยู่บนพื้นโดยใช้ไม้กวาดแข็ง การคลี่ผ้าแห้ง การสัลดผ้าห่ม การใช้เครื่องดูดฝุ่นที่ไม่มีกระดาษกรองภายใน (อนุวัตร ลิมสุวรรณ และคณะ, 2533) เชื้อแบคทีเรียหลายชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ตามพื้นซอกมุมต่าง ๆ ได้นานหลายวัน และจะติดไปกับฝุ่นละออง (โสภณ คงสำราญ และคณะ, 2524)

Filho และคณะ(1985) ได้ศึกษาการมีชีวิตรอดของเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมบวกและแกรมลบบนนิ้วมือของอาสาสมัคร โดยใช้เชื้อ *S. aureus*, *E. coli* และเชื้อชนิดอื่น พบว่าเชื้อแบคทีเรียบางส่วนตาย แต่บางส่วนมีชีวิตรอดบนนิ้วมือนาน 90 นาที

Brook (1997) ศึกษาเชื้อที่พบปกติของเครื่องฟังตรวจหน้าอก (stethoscopes earpieces) และจากการอักเสบของหูชั้นนอก โดยการป้ายเชื้อ (swab) จากส่วนหูฟังข้างขวาของเครื่องฟังตรวจหน้าอกของพยาบาลหลังจากที่มีการใช้เครื่องนี้ไปแล้ว 5-15 นาที พบเชื้อถึง 53 ชนิด โดย 36 ชนิด เป็นแบคทีเรียจำพวก แอโรบิกหรือฟาคัลเตดิว (aerobic or facultative) ส่วน 17 ชนิด เป็นแบคทีเรียจำพวกแอนแอโรบิก (anaerobic) โดยพบเชื้อ *S. aureus* ถึง 7 ตัวอย่างและพบ *E. coli* 1 ตัวอย่าง และพบว่าพยาบาลที่ใช้เครื่องตรวจฟังหน้าอกติดต่อกันเป็นเวลานานเกิดการอักเสบของหูชั้นนอก และเชื้อที่เป็นสาเหตุของการอักเสบคือ *S. aureus* ซึ่งเป็นเชื้อที่เหมือนกับที่แยกได้จากส่วนหูฟังของเครื่องตรวจฟัง หน้าอก

Christopher J. Griffith และคณะ (2003) ได้ศึกษาความสะอาดของพื้นผิวสิ่งแวดล้อมและศักยภาพของการปนเปื้อนเชื้อในระหว่างการล้างมือ โดยเปรียบเทียบระหว่างโรงพยาบาลในเมืองกับโรงพยาบาลชุมชนจำนวน 4 แห่งและระหว่างหอผู้ป่วยเด็กกับหอผู้ป่วยศัลยกรรม บริเวณ ก๊อกน้ำ ที่กดสบู่ และบริเวณทางออกของผ้าเช็ดมือ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างโรงพยาบาลและหอผู้ป่วยเด็กกับหอผู้ป่วยศัลยกรรมหรือระหว่างพื้นผิวบริเวณต่าง ๆ ภายในหอผู้ป่วย บริเวณก๊อกน้ำพบมีจำนวนแบคทีเรียและจำนวน *Staphylococcus* สูงกว่าบริเวณที่กดสบู่และบริเวณทางออกของผ้าเช็ดมือ ถึงแม้ว่าบริเวณทางออกของผ้าเช็ดมือจะมีจำนวนแบคทีเรียและจำนวน *Staphylococcus* ต่ำสุดแต่ก็แสดงให้เห็นว่ายังมีการเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียเกิดขึ้น

Pittet D. และคณะ (1999) ได้ศึกษาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียของมือเจ้าหน้าที่ ที่ให้การพยาบาลผู้ป่วยตามปกติ ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีการสอนนักศึกษาแพทย์ เพื่อการหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในแต่ละหอผู้ป่วยโดยตรวจหาเชื้อจากนิ้วมือทั้ง 5 นิ้วของเจ้าหน้าที่ แล้วนำไปหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด โดยการสังเกตการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ วิธีการล้างมือ การใช้ถุงมือระยะเวลาการให้การพยาบาลผู้ป่วย และชนิดของผู้ป่วยจากจำนวน 417 ครั้งของการปฏิบัติงาน



พบว่า แบคทีเรียมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในช่วงระยะเวลาที่ไม่สวมถุงมือขณะให้การพยาบาล ซึ่งให้ค่าเฉลี่ย 16 colony – forming units (CFUs)/นาที่ ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ให้การพยาบาลผู้ป่วยโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่  $P < .05$  (เช่น การให้การพยาบาลผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ , การจับต้องสารคัดหลั่งจากร่างกายผู้ป่วย) พบว่าหอผู้ป่วยอายุรกรรมมีจำนวนแบคทีเรียสูงมากที่สุด ( 49 CFUs ;  $P < .03$ ) การล้างมือโดยไม่ได้ใช้น้ำยา antiseptic มีจำนวนแบคทีเรียสูงถึง 52 CFUs (  $P < .03$ )

Devine J. และคณะ (2001) ศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ของเครื่อง computer ในหอผู้ป่วยแผนกอายุรกรรมและศัลยกรรม โดยทำการสำรวจโรงพยาบาลทั่วไปใน UK (United Kingdom) จำนวน 2 แห่ง (A และ B) จำนวนเครื่อง computer ทั้งหมด 25 เครื่อง จากโรงพยาบาล A จำนวน 12 เครื่อง (หอผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูก 2 เครื่อง, อายุรกรรม 6 เครื่อง, ศัลยกรรมทั่วไป 4 เครื่อง) โรงพยาบาล B จำนวน 13 เครื่อง (ศัลยกรรมกระดูก 1 เครื่อง, อายุรกรรม 4 เครื่อง, ศัลยกรรมทั่วไป 7 เครื่อง, หอผู้ป่วยหนัก อายุรกรรม 1 เครื่อง) โดยการ swab เชื้อจาก คีย์บอร์ด mouse และแผ่นรอง mouse พบว่า มีการปนเปื้อนเชื้อ MRSA 6 เครื่อง คิดเป็น 24 % พบที่โรงพยาบาล A 5 เครื่อง (ที่ ศัลยกรรมกระดูก 1 เครื่อง, อายุรกรรม 2 เครื่อง, ศัลยกรรมทั่วไป 2 เครื่อง) สำหรับโรงพยาบาล B พบเฉพาะที่หอผู้ป่วย อายุรกรรม 1 เครื่อง อัตราการติดเชื้อ MRSA ที่โรงพยาบาล A สูงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < .05$ ) และทั้ง 2 โรงพยาบาลมีอัตราการติดเชื้อ MRSA สูงในหอผู้ป่วยอายุรกรรม

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (total plate count) ที่ถูกบิดประคูห้องแยกผู้ป่วย ของแผนกอายุรกรรม แผนกศัลยกรรม และหออภิบาลผู้ป่วยหนัก (ICU)
2. เพื่อศึกษาอัตราการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ทั้งที่ไวและดื้อต่อยา methicillin ที่ถูกบิดประคูห้องแยกผู้ป่วย ของแผนกอายุรกรรม แผนกศัลยกรรม และหออภิบาลผู้ป่วยหนัก (ICU)
3. ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนเชื้อ methicillin – resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ที่ถูกบิดประคูห้องแยกผู้ป่วย โดยศึกษาปัจจัยด้าน แพนคหผู้ป่วย โรคหรือภาวะการเจ็บป่วยของผู้ป่วยห้องแยก ความซุกซนของการพบเชื้อ *S. aureus* ในผู้ป่วยห้องแยกและผู้ป่วยในหอผู้ป่วย

## สมมติฐาน

ปัจจัยด้านแผนกหอผู้ป่วย โรคหรือภาวะการเจ็บป่วยของผู้ป่วยห้องแยก การพบเชื้อ *S. aureus* ในผู้ป่วยห้องแยกและผู้ป่วยในหอผู้ป่วย มีความเกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนเชื้อ MRSA ที่ถูกบิດประดูห้องแยก

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อมูลการปนเปื้อนของเชื้อ MRSA ที่ถูกบิດประดูห้องแยกผู้ป่วย จะทำให้บุคลากรทางการแพทย์เห็นถึงความสำคัญของถูกบิດประดูในการแพร่เชื้อในโรงพยาบาล

## นิยามศัพท์เฉพาะ

methicillin – sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) หมายถึง สายพันธุ์ของเชื้อ *S. aureus* ที่ไวต่อยา oxacillin  
methicillin – resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) หมายถึง สายพันธุ์ของเชื้อ *S. aureus* ที่คือต่อยา oxacillin

## ข้อตกลงเบื้องต้น

ถูกบิດประดูห้องแยกผู้ป่วย หมายถึง ถูกบิດประดูแยกผู้ป่วยที่อยู่ด้านในและด้านนอกของห้องแยกที่มีผู้ป่วยนอนพักรักษาตัวอยู่เท่านั้น ของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

## ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยนี้สำรวจการปนเปื้อนเชื้อ MRSA และ MSSA ที่ถูกบิດประดูห้องแยกผู้ป่วยของแผนกศัลยกรรม อายุรกรรม และหออภิบาลผู้ป่วยหนัก (ICU) ของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
2. การเก็บตัวอย่างโดยการป้ายเชื้อจากถูกบิດประดูทั้งด้านในและด้านนอก ของห้องแยกผู้ป่วย จะทำระหว่างเวลา 12.00 น. -15.00 น. ในวันราชการ

กรอบแนวคิด

การติดเชื้อ MSSA , MRSA ในโรงพยาบาล

