

ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล  
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

1. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา  
เรื่อง การศึกษาขนาดของเม็ดเลือดแดงเฉลี่ยกับการทดสอบ DCIP เพื่อใช้จำแนกระหว่าง  
พาหะสีโมโกลบิน อี กับคนปกติ
2. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น  
เรื่อง การทบทวนและปรับปรุงคู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการให้เป็นปัจจุบันและ  
ให้สามารถเข้าถึงได้จากระบบอินทราเน็ตของโรงพยาบาล และเดินทางไปพบปะให้  
ข้อมูลตามหอผู้ป่วยต่าง ๆ

เสนอโดย

นางสาวอาทิตย์ยา สบายยิ่ง

ตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ปฏิบัติการ

(ตำแหน่งเลขที่ รพจ. 334)

กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ

โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักงานแพทย์

## ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

1. **ชื่อผลงาน** การศึกษาขนาดของเม็ดเลือดแดงเฉลี่ยกับการทดสอบ DCIP เพื่อใช้จำแนกระหว่างพาหะ ฮีโมโกลบิน อี กับคนปกติ

2. **ระยะเวลาที่ดำเนินการ** ตุลาคม 2558 – กันยายน 2559

3. **ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ**

ฮีโมโกลบินเป็นส่วนประกอบสำคัญที่อยู่ในเซลล์เม็ดเลือดแดง ทำหน้าที่นำออกซิเจนไปยังเซลล์และอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ฮีโมโกลบินประกอบด้วยสายโกลบิน 4 สาย จับกับฮีม 4 อณู โดยสายโกลบิน 4 สาย เกิดจากการรวมตัวกันของสายโกลบิน 2 กลุ่ม คือ สายโกลบินกลุ่ม  $\alpha$  ได้แก่ สายโกลบินชนิด  $\alpha$  และ  $\zeta$  ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายกัน ประกอบด้วยกรดอะมิโน 141 ตัว โดยมีฮีมที่ควบคุมการสร้างสายโกลบินกลุ่ม  $\alpha$  อยู่บนโครโมโซม คู่ที่ 16 และสายโกลบินกลุ่ม  $\beta$  ได้แก่ สายโกลบินชนิด  $\epsilon, \gamma, \beta$  และ  $\delta$  ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายกัน ประกอบด้วยกรดอะมิโน 146 ตัว โดยมีฮีมที่ควบคุมการสร้างสายโกลบินกลุ่ม  $\beta$  อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 11 การสร้างฮีโมโกลบินสัมพันธ์กับระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะตัวอ่อน มาเป็นทารกในครรภ์ และระยะหลังคลอด ในคนปกติที่มีอายุมากกว่า 1 ปี พบฮีโมโกลบินที่สำคัญ 3 ชนิด คือ Hb A ( $\alpha_2 \beta_2$ ) ประมาณร้อยละ 97, Hb A2 ( $\alpha_2 \delta_2$ ) ประมาณร้อยละ 2.5 และ Hb F ( $\alpha_2 \gamma_2$ ) น้อยกว่าร้อยละ 1 ฮีโมโกลบินผิดปกติ เกิดจากความผิดปกติของฮีมที่ควบคุมการสร้างสายโกลบิน ส่งผลให้มีการสังเคราะห์สายโกลบินที่มีโครงสร้างหรือชนิดของกรดอะมิโนผิดปกติไป โดยความผิดปกติสามารถเกิดขึ้นบนสายโกลบินทั้งกลุ่ม  $\alpha$  และกลุ่ม  $\beta$  ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการเกิด point mutation ปัจจุบันมีรายงานการตรวจพบฮีโมโกลบินผิดปกติหลายร้อยชนิดทั่วโลก บางชนิดไม่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติใด ๆ บางชนิดส่งผลให้มีการสร้างสายโกลบินลดลง คือ มีผลแบบธาลัสซีเมีย ทำให้มีอาการเลือดจางได้ ฮีโมโกลบินผิดปกติที่พบบ่อยในประชากรไทยมี 2 ชนิด คือ Hb E พบประมาณร้อยละ 13 ในคนอีสานพบร้อยละ 30-40 มีผลเหมือน  $\beta^+$  - thalassemia และ Hb Constant Spring (Hb CS) พบประมาณร้อยละ 1-8 มีผลเหมือน  $\alpha$ -thalassemia 2

โรคโลหิตจางธาลัสซีเมีย (thalassemia syndromes) เป็นโรคโลหิตจางพันธุกรรมอันเนื่องมาจากความผิดปกติของการสร้างฮีโมโกลบิน ทำให้สร้างน้อยลง (thalassemia) และหรือสร้างฮีโมโกลบินผิดปกติ (hemoglobinopathy) เป็นผลให้เม็ดเลือดแดงมีลักษณะผิดปกติและมีอายุสั้น โรคธาลัสซีเมียมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบ autosomal recessive กล่าวคือ ทั้งบิดาและมารดาของผู้ที่เป็นโรคธาลัสซีเมียจะมีฮีมธาลัสซีเมียแฝง หรือเรียกว่าเป็นพาหะของธาลัสซีเมีย (thalassemia trait, carrier, heterozygote) คือมีฮีมหรือพันธุกรรมของโรคธาลัสซีเมียเพียงฮีมเดียว โดยมีฮีมที่คู่กันปกติ ผู้ที่มีฮีมธาลัสซีเมียแฝงอยู่จะมีสุขภาพปกติ ไม่มีอาการผิดปกติ ต้องตรวจเลือดโดยวิธีพิเศษจึงจะวินิจฉัยได้ ซึ่งผู้ที่เป็นพาหะสามารถถ่ายทอดฮีมธาลัสซีเมียนี้ไปให้ลูกได้ หรือเป็นโรคธาลัสซีเมีย คือ ผู้ที่รับฮีมหรือพันธุกรรมของโรคธาลัสซีเมียกลุ่มเดียวกันมา 2 ฮีม โดยฮีมหนึ่งได้รับจากบิดา อีกฮีมหนึ่งได้รับจากมารดา ผู้ป่วยจึงมีฮีมธาลัสซีเมียที่คู่กันทั้ง 2 ฮีม ทำให้มีอาการของโรคได้ และสามารถถ่ายทอดฮีมธาลัสซีเมียไปให้ลูกได้

โรคธาลัสซีเมียพบมากในประเทศไทย โดยพบพาหะของธาลัสซีเมียหรือผู้ที่มียีนธาลัสซีเมียแฝงชนิดใดชนิดหนึ่งได้ถึงประมาณร้อยละ 30-40 และพบผู้ป่วยที่เป็นโรคประมาณร้อยละ 1 ของประชากรไทย ใน 1 ปีจะมีเด็กเกิดใหม่ที่เป็นโรคธาลัสซีเมียประมาณ 1 หมื่นคน โดยมีคู่สามีภรรยาที่เสี่ยงต่อการมีลูกเป็นโรคประมาณ 5 หมื่นคู่ ธาลัสซีเมียแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ที่สำคัญ 2 กลุ่มคือ 1. กลุ่มแอลฟา-ธาลัสซีเมีย มีหลายชนิด เช่น แอลฟา-ธาลัสซีเมีย 1 ( $\alpha$ -thalassemia1), แอลฟา-ธาลัสซีเมีย 2 ( $\alpha$ -thalassemia2), ซีโมโกลบินคอนสแตนท์สปริง (Hb Constant Spring) 2. กลุ่มเบต้า-ธาลัสซีเมีย ได้แก่ เบต้า-ธาลัสซีเมีย ( $\beta$ -thalassemia) และ ซีโมโกลบิน อี (Hb E)

อาการและอาการแสดงของผู้ป่วยธาลัสซีเมียมีความหลากหลายขึ้นกับชนิดของโรคธาลัสซีเมียที่ผู้ป่วยเป็น ตั้งแต่ไม่มีอาการชด มีอาการชดเพียงเล็กน้อยซึ่งไม่มีผลต่อการดำรงชีวิต จนถึงมีอาการรุนแรง โดยจะมีอาการชด ตัวเหลืองตาเหลือง ตับม้ามโต รูปร่างเปลี่ยนแปลง และการเจริญเติบโตผิดปกติได้ ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมียบางชนิดจะมีอาการที่รุนแรงมากจนเสียชีวิตตั้งแต่อยู่ในครรภ์หรือภายหลังคลอดไม่นานจากอาการชดมาก บวม น้ำ หัวใจวาย ผู้ที่เป็นพาหะจะเสี่ยงต่อการมีลูกเป็นโรคถ้าแต่งงานกับผู้ที่เป็พาหะของยีนธาลัสซีเมียกลุ่มเดียวกัน แต่ถ้าแต่งงานกับผู้ที่มียีนคนละกลุ่มกันหรือผู้ที่มียีนปกติจะไม่เสี่ยงต่อการมีลูกเป็นโรค การตรวจคัดกรองหาพาหะของธาลัสซีเมียจึงมีความสำคัญที่จะบ่งชี้อัตราเสี่ยงและหนทางเลือกเพื่อจะหลีกเลี่ยงการมีลูกเป็นโรคธาลัสซีเมียชนิดรุนแรงเท่านั้น ซึ่งได้แก่

1. คู่สามีภรรยาที่เป็นพาหะชนิด  $\alpha$ -thalassemia 1 กับ  $\alpha$ -thalassemia 1 ซึ่งเสี่ยงต่อการมีลูกเป็นโรคบวม น้ำจากซีโมโกลบินบาร์ทส์ (Hemoglobin Bart's hydrops fetalis) ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีอาการรุนแรงมาก ทำให้เสียชีวิตตั้งแต่อยู่ในครรภ์หรือหลังคลอดในระยะสั้นได้

2. คู่สามีภรรยาที่เป็นพาหะชนิด  $\beta$ -thalassemia กับ  $\beta$ -thalassemia ซึ่งเสี่ยงต่อการมีลูกเป็นโรคโฮโมซัยกัสเบต้า-ธาลัสซีเมีย (Homozygous  $\beta$ -thalassemia) ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีอาการรุนแรง ต้องได้รับเลือดบ่อยจนมีระดับธาตุเหล็กสูง และได้รับการให้ยาขับเหล็กตามมา

3. คู่สามีภรรยาที่เป็นพาหะชนิด  $\beta$ -thalassemia กับ Hb E ซึ่งเสี่ยงต่อการมีลูกเป็นโรค  $\beta$ -thalassemia ชนิดมี Hb E ( $\beta$ -thalassemia / Hb E) ผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจมีอาการปานกลางจนถึงรุนแรงที่ต้องได้รับเลือดสม่ำเสมอ

ดังนั้นสำหรับประเทศไทยจึงมีการตรวจหาผู้ที่เป็นพาหะชนิด  $\alpha$ -thalassemia ,  $\beta$ -thalassemia และ Hb E เท่านั้น เพื่อควบคุมและป้องกันโรคธาลัสซีเมียชนิดรุนแรง 3 โรคดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากคู่สามีภรรยาที่ไม่ใช่พาหะดังกล่าวจะไม่มีความเสี่ยงต่อการมีลูกเป็นโรคที่อาการรุนแรง แต่อาจเป็นคู่เสี่ยงต่อการมีลูกเป็นโรคธาลัสซีเมียชนิดที่อาการไม่รุนแรงได้ หรือเป็นคู่สามีภรรยาที่ไม่ใช่คู่เสี่ยงก็ได้ บิดามารดาที่มีบุตรเป็นโรคธาลัสซีเมียอย่างน้อยต้องเป็นพาหะหรือเป็นโรคธาลัสซีเมีย พี่น้องหรือญาติของผู้ที่เป็นโรคหรือพาหะของโรคธาลัสซีเมียมีโอกาสที่จะมียีนธาลัสซีเมียมากกว่าคนทั่วไป ดังนั้นการตรวจหาพาหะจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการป้องกันและควบคุมโรคธาลัสซีเมีย

ปัจจุบันทางกระทรวงสาธารณสุขมีนโยบายการส่งเสริม ป้องกัน และควบคุมโรคธาลัสซีเมีย โดยให้หญิงตั้งครรภ์ทุกคนได้รับการให้คำปรึกษาทางพันธุศาสตร์สำหรับธาลัสซีเมียและได้รับการ

ตรวจพาหะ (screening test) โดยสมัครใจ (หากอายุครรภ์ไม่เกิน 16 สัปดาห์) และหากพบผลเลือดผิดปกติจะตามสามีมาตรวจคัดกรองทุกราย ถ้าผลการคัดกรองผิดปกติทั้งคู่จะทำการตรวจยืนยัน (confirmatory test) ว่าเป็นคู่สมรสเสี่ยงที่มีโอกาสมีบุตรเป็นโรคธาลัสซีเมียชนิดรุนแรงหรือไม่ หากมีความเสี่ยงจะได้รับการให้คำปรึกษาในการตรวจวินิจฉัยทารกในครรภ์ก่อนคลอด (prenatal diagnosis) ต่อไป

การตรวจคัดกรองพาหะธาลัสซีเมียจะทำได้ด้วยกัน 2 วิธีคือ

1. ตรวจหาผู้ที่มีเม็ดเลือดแดงขนาดเล็ก (microcytic red blood cells) โดยใช้วิธีตรวจนับเม็ดเลือดอย่างครบถ้วน (complete blood count; CBC) เพื่อดูค่าเฉลี่ยขนาดของเม็ดเลือดแดง (Mean corpuscular volume; MCV) และความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (Mean corpuscular hemoglobin; MCH) โดยเม็ดเลือดแดงของผู้ที่เป็นธาลัสซีเมีย จะมีค่า MCV และ MCH ต่ำกว่าเม็ดเลือดแดงของคนปกติ (MCV < 80.0 fL , MCH < 27 pg) หรือใช้การทดสอบความเปราะบางของเม็ดเลือดแดงชนิดหลอดเดียว (one-tube osmotic fragility test; OF) วิธีใดวิธีหนึ่ง เพื่อคัดกรองพาหะ  $\alpha$ -thalassemia 1,  $\beta$ -thalassemia และ Hb E บางรายที่มีเม็ดเลือดแดงขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังสามารถครอบคลุม homozygous Hb E ทั้งหมดและผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมียได้ด้วย

2. ตรวจหาผู้ที่มี Hb E โดยใช้วิธีการทดสอบฮีโมโกลบินไม่เสถียรโดยการตกตะกอนสีด้วย dichlorophenol-indophenol (DCIP precipitation test) ซึ่ง Hb E เป็นฮีโมโกลบินผิดปกติ (Hb variant) ที่เกิดจากกรดอะมิโนตำแหน่งที่ 26 ในสายเบตาโกลบิน เปลี่ยนจากกรดกลูตามิก (Glu) ไปเป็นไลซีน (Lys) ซึ่งไปมีผลทำให้พันธะที่ขั้วระหว่างสายอัลฟาโกลบินกับเบตาโกลบินเหนียวแน่นน้อยลง ฮีโมโกลบินที่ควรจะอยู่ในรูปของเตตระเมอร์ (tetramer) จึงหลุดออกจากกันอยู่ในรูปของโมโนเมอร์ (monomer) ในสารละลาย DCIP ทำให้เกิดมีหมู่ซัลไฟไฮดริลอิสระ (-SH) ซึ่งจะถูกรีดออกซิไดซ์ ทำให้สายโกลบินที่อยู่ในรูปโมโนเมอร์ตกตะกอนลงมา ซึ่งสามารถอ่านผลได้ด้วยตาเปล่าโดยสังเกตความขุ่นของสารละลายเมื่อส่องดูกับแสงไฟ โดยผลลบ (Negative) นั้นสารละลายจะใส และผลบวก (Positive) นั้นสารละลายจะขุ่น ซึ่งผล Negative หมายถึงเป็นผู้ไม่มี Hb E และผล Positive หมายถึง อาจเป็นผู้ที่มี Hb E ซึ่งพบได้ทั้งที่เป็นพาหะ Hb E , Hb E homozygote หรือ  $\alpha$ -thalassemia และ/หรือ  $\beta$ -thalassemia ที่มี Hb E ร่วมด้วย

ผู้ที่มีผลการตรวจกรองวิธีใดวิธีหนึ่งหรือทั้งสองวิธีเป็นบวก จะได้รับการตรวจต่อไปเพื่อยืนยันว่าเป็นพาหะธาลัสซีเมียหรือไม่ตามลำดับ คือ

1. ตรวจชนิดของฮีโมโกลบิน (hemoglobin typing) สามารถให้การวินิจฉัยพาหะของ  $\beta$ -thalassemia พาหะของ Hb E และพาหะของ Hb Constant Spring ได้

2. การตรวจ พี.ซี.อาร์ (Polymerase Chain Reaction; PCR) ซึ่งเป็นการตรวจสารพันธุกรรม (DNA) สำหรับแอลฟา สามารถตรวจหาพาหะชนิด  $\alpha$ -thalassemia 1 และ  $\alpha$ -thalassemia 2 ได้

#### 4. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

การตรวจคัดกรองพาหะธาลัสซีเมียในคู่สามีภรรยาที่โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์นั้น จะทำการตรวจวัดค่าเฉลี่ยขนาดเม็ดเลือดแดง (MCV) โดยร้อยละ 20-40 ของพาหะ Hb E จะมีค่า MCV >

80.0 fL จึงต้องทำการตรวจวัดควบคู่กับการตรวจหาผู้ที่มี Hb E โดยการทดสอบ DCIP ซึ่งคู่สามีภรรยาที่มีผลการทดสอบเป็นบวกโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง (ค่า MCV < 80.0 fL หรือ DCIP POSITIVE) หรือทั้งสองวิธี ก็จะได้รับ การตรวจชนิดของฮีโมโกลบินเป็นลำดับต่อไป โดยในการตรวจวัดค่า MCV นั้น จะทำการตรวจนับเม็ดเลือดอย่างครบถ้วน (complete blood count; CBC) เพื่อดูค่าเฉลี่ยขนาดของเม็ดเลือดแดง (Mean corpuscular volume; MCV) ซึ่งในการตรวจ CBC นั้น มีระยะเวลาการรอคอยผลการตรวจอยู่ที่ไม่เกิน 1 ชั่วโมง แต่ในขณะที่การตรวจ DCIP นั้น มีขั้นตอนในการตรวจวิเคราะห์หลายขั้นตอน ทำให้ต้องนัดผู้ป่วยมาฟังผลในครั้งถัดไป ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาค่า MCV ที่ต่ำที่สุดที่จะไม่พบ Hb E ซึ่งอาจช่วยลดขั้นตอนในการตรวจคัดกรองลงได้

ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 4.1 ตรวจวัดค่า MCV และ DCIP จากคู่สามีภรรยาที่มาฝากครรภ์ที่โรงพยาบาล
- 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 การประเมินผล

## 5. ผู้ร่วมดำเนินการ

“ไม่มี”

## 6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด โดยมีรายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ ดังนี้

- 6.1 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโรคธาลัสซีเมีย และการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย
- 6.2 ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เป็นกลุ่มหญิงตั้งครรภ์และสามีที่มาฝากครรภ์กับโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2558 – 30 กันยายน 2559 จำนวน 3,647 ราย โดยต้องมีการตรวจวัด MCV และ DCIP ควบคู่กัน ตัวอย่างที่นำมาตรวจเป็นเลือดครบ (Whole blood) ที่มี EDTA เป็นสารกันเลือดแข็ง ทำการตรวจวิเคราะห์ค่า MCV ด้วยเครื่อง sysmex XT-2000i และทดสอบ DCIP ด้วยน้ำยา KKU-DCIP

### 6.3 การตรวจวิเคราะห์

6.3.1 เตรียมความพร้อมของเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ sysmex XT-2000i โดยทำการบำรุงรักษาตามคู่มือปฏิบัติของเครื่อง

6.3.2 ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติและควบคุมคุณภาพของน้ำยาตรวจวิเคราะห์โดยการทำ Internal quality control ของเครื่อง โดยใช้สารควบคุมคุณภาพ (e-Check) 3 ระดับ

6.3.3 ตรวจวิเคราะห์ CBC จากตัวอย่างเพื่อให้ได้ค่า MCV

6.3.4 ทำการตรวจสอบคุณภาพของน้ำยา KKU-DCIP จากเลือดควบคุมคุณภาพ ซึ่งตัวอย่างควบคุมผลลบ (NEGATIVE CONTROL) เป็นตัวอย่างเลือดที่มีชนิดของ Hb เป็น A<sub>2</sub>A และตัวอย่างควบคุมผลบวก (POSITIVE CONTROL) เป็นตัวอย่างเลือดที่มีชนิดของ Hb เป็น EA

6.3.5 ทำการทดสอบ DCIP จากตัวอย่างด้วยน้ำยา KKU-DCIP

#### 6.4 รวบรวมข้อมูล

จากตัวอย่างทั้งหมดได้ทำการตรวจวิเคราะห์ค่า MCV และ DCIP ควบคู่กัน โดยจำแนกเป็นกลุ่มที่มีค่า MCV น้อยกว่า 80.0 เฟมโตลิตร และกลุ่มที่มีค่า MCV มากกว่าหรือเท่ากับ 80.0 เฟมโตลิตร (ค่า MCV ปกติ) ซึ่งในกลุ่มที่มีค่า MCV เป็นปกตินั้น ได้นำผลการตรวจ DCIP มาวิเคราะห์ควบคู่กัน เพื่อศึกษาค่า MCV ที่น้อยที่สุดที่จะไม่ให้ผล DCIP เป็น POSITIVE

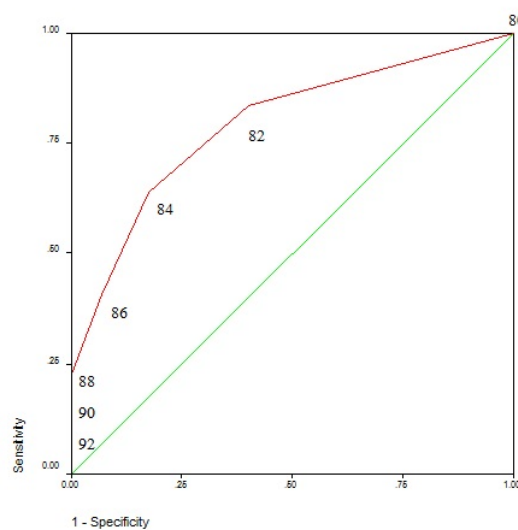
#### 6.5 ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้ที่มีผล DCIP เป็น POSITIVE และ NEGATIVE ในช่วงค่า MCV ต่างๆ

	MCV (fL)	ผลการตรวจ DCIP				
		POSITIVE (ราย)	POSITIVE (%)	NEGATIVE (ราย)	NEGATIVE (%)	TOTAL (ราย)
1	≤49.9	9	69.23	4	30.77	13
2	50.0-51.9	7	70.00	3	30.00	10
3	52.0-53.9	19	90.48	2	9.52	21
4	54.0-55.9	26	81.25	6	18.75	32
5	56.0-57.9	34	73.91	12	26.09	46
6	58.0-59.9	27	58.70	19	41.30	46
7	60.0-61.9	27	49.09	28	50.91	55
8	62.0-63.9	25	43.86	32	56.14	57
9	64.0-65.9	26	41.94	36	58.06	62
10	66.0-67.9	45	50.00	45	50.00	90
11	68.0-69.9	74	76.29	23	23.71	97
12	70.0-71.9	160	83.33	32	16.67	192
13	72.0-73.9	198	82.50	42	17.50	240
14	74.0-75.9	171	71.85	67	28.15	238
15	76.0-77.9	150	49.50	153	50.50	303
16	78.0-79.9	89	29.28	215	70.72	304
17	80.0-81.9	52	15.03	294	84.97	346
18	82.0-83.9	20	5.60	337	94.40	357
19	84.0-85.9	9	2.15	409	97.85	418
20	86.0-87.9	6	1.88	314	98.12	320
21	88.0-89.9	0	0.00	212	100.00	212
22	90.0-91.9	0	0.00	116	100.00	116
23	92.0-93.9	0	0.00	44	100.00	44
24	≥94.0	0	0.00	28	100.00	28

จากตารางที่ 1 พบว่าในกลุ่มที่มีค่า MCV น้อยกว่า 80.0 เฟมโตลิตรนั้น จะมีโอกาสที่ผล DCIP เป็น POSITIVE มากกว่ากลุ่มที่มีค่า MCV มากกว่าหรือเท่ากับ 80.0 เฟมโตลิตร (ค่า MCV ปกติ) และในกลุ่มที่มีค่า MCV ปกตินั้นจะพบผล POSITIVE น้อยลงเมื่อค่า MCV ยิ่งสูงขึ้น โดยค่า MCV ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 88.0 เฟมโตลิตรเป็นต้นไปจะไม่พบผล DCIP เป็น POSITIVE เลย

จากนั้นนำผลการทดสอบ DCIP จากตัวอย่างที่มีค่า  $MCV \geq 80.0$  fL มาทดสอบหาจุดที่ใช้จำแนกระหว่างภาวะ hemoglobin E กับคนปกติโดยการสร้างกราฟเส้นโค้ง Receiver Operating Characteristic (ROC) curve ซึ่งเป็นการสร้างกราฟเส้นจากความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลบวกจริง (true-positive rate) นั่นคือค่าความไว (sensitivity) บนแกนตั้ง (vertical axis) หรือแกน y และ อัตราผลบวกปลอม (false-positive rate) นั่นคือค่า 1-ความจำเพาะ บนแกนนอน (horizontal axis) หรือแกน x โดยแทนค่าช่วง MCV 80.0-81.9 ด้วยตัวเลข 80, ช่วง MCV 82.0-83.9 ด้วยตัวเลข 82, ช่วง MCV 84.0-85.9 ด้วยตัวเลข 84, ช่วง MCV 86.0-87.9 ด้วยตัวเลข 86, ช่วง MCV 88.0-89.9 ด้วยตัวเลข 88, ช่วง MCV 90.0-91.9 ด้วยตัวเลข 90, ช่วง MCV 92.0-93.9 ด้วยตัวเลข 92 และค่า  $MCV \geq 94.0$  ด้วยตัวเลข 94 และนำตัวเลขที่แทนค่าแล้วพร้อมทั้ง %DCIP POSITIVE มาสร้างกราฟ ROC CURVE ด้วยโปรแกรม SPSS ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งจุดตัดที่มีความไวและความจำเพาะที่ดีที่สุดจะอยู่บนซ้ายสุดของเส้นโค้ง



รูปที่ 1 ROC Curve แสดงความไวและความจำเพาะของการใช้ขนาดเม็ดเลือดแดงเฉลี่ยแยกแยะระหว่างภาวะ hemoglobin E กับคนปกติ

จากรูปที่ 1 พบว่าค่า MCV ที่เหมาะสมทั้งความไวและความจำเพาะในการจำแนกภาวะ hemoglobin E กับคนปกติคือที่ 84.0 เฟมโตลิตร (Sensitivity = 64%, Specificity = 83%) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการคำนวณค่า Sensitivity และ Specificity ของค่า MCV ที่ 84.0 fL

		ผลการตรวจ DCIP (ราย)		Total
		NEGATIVE	POSITIVE	
MCV (fL)	$\geq 84.0$	1123	15	1138
	80.0 - 83.9	631	72	703
Total		1754	87	1841

$$\text{Sensitivity} = 1123 / (1123 + 631) = 64\%$$

$$\text{Specificity} = 72 / (15 + 72) = 83\%$$

ซึ่งถ้านำค่า MCV ที่น้อยกว่า 84.0 เฟมโตลิตร (เช่น 82.0 เฟมโตลิตร) มาใช้แยกจะพบว่ามีความไวสูงแต่มีความจำเพาะต่ำ ในขณะที่ค่า MCV ที่มากกว่า 84.0 เฟมโตลิตรนั้นจะมีความไวต่ำแต่มีความจำเพาะสูง ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ต้องการจุดจำแนกที่มีความจำเพาะสูงสุดที่จะไม่ทำให้เกิดผลบวกปลอมขึ้นเลย ดังนั้นค่า MCV ที่ 88.0 เฟมโตลิตรเป็นต้นไปซึ่งมีความจำเพาะร้อยละ 100 จึงเหมาะสมที่จะใช้เป็นจุดจำแนกระหว่างภาวะ hemoglobin E กับคนปกติ

#### 6.6 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากตัวอย่างจำนวน 3,647 ราย พบว่าผู้ที่มีค่า MCV ปกติ (ตั้งแต่ 80.0 เฟมโตลิตรขึ้นไป) มีจำนวน 1,841 ราย มีผล DCIP NEGATIVE 1,754 ราย คิดเป็น 95.27 % ผล DCIP POSITIVE 87 ราย คิดเป็น 4.73 % ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ในผู้ที่มีค่า MCV ตั้งแต่ 88.0 เฟมโตลิตรขึ้นไป มีจำนวน 400 ราย ไม่พบว่ามีผล DCIP เป็น POSITIVE นั่นคือให้ผลเป็น NEGATIVE ทุกราย ซึ่งเมื่อนำข้อมูลมาทดสอบหาจุดที่ใช้จำแนกระหว่างภาวะ hemoglobin E กับคนปกติด้วย Receiver Operating Characteristic (ROC) curve พบว่าค่า MCV ที่ 88.0 เฟมโตลิตรให้ความจำเพาะร้อยละ 100 ซึ่งเหมาะสมสำหรับการใช้เป็นจุดจำแนกระหว่างภาวะ hemoglobin E กับคนปกติ

### 7. ผลสำเร็จของงาน

การตรวจคัดกรองโรคธาลัสซีเมียในประเทศไทย เป็นการดำเนินงานเพื่อควบคุมและป้องกันโรคโลหิตจางธาลัสซีเมียชนิดรุนแรง 3 ชนิด คือ homozygous  $\alpha$ -thalassemia 1, homozygous  $\beta$ -thalassemia และ  $\beta$ -thalassemia / hemoglobin E ในการตรวจคัดกรองโรคธาลัสซีเมียในกลุ่มสมรส จึงประกอบด้วย การตรวจหาค่าขนาดเม็ดเลือดแดงเฉลี่ย (MCV) เพื่อคัดกรองผู้ที่มียีนแฝง  $\alpha$ -thalassemia 1 และ  $\beta$ -thalassemia และการตกตะกอน hemoglobin E ด้วยวิธี dichlorophenolindolphenol (DCIP test) เพื่อคัดกรองผู้ที่มี hemoglobin E ซึ่งในผู้ที่มีขนาด MCV ปกติ นั้นอาจเป็นผู้ที่เป็นพาหะ hemoglobin E ได้ การศึกษาในครั้งนี้จึงต้องการหาค่า MCV ต่ำสุดที่จะไม่พบ hemoglobin E โดยศึกษาจากคู่สามีภรรยา 3,647 ราย พบว่าผู้ที่มีค่า MCV ปกติ (ตั้งแต่ 80.0 เฟมโตลิตรขึ้นไป) มีจำนวน 1,841 ราย มีผล DCIP NEGATIVE 1,754 ราย คิดเป็น 95.27 % ผล DCIP POSITIVE 87 ราย คิดเป็น 4.73 % ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ในผู้ที่มีค่า MCV ตั้งแต่ 88.0 เฟมโตลิตรขึ้นไป มีจำนวน 400 ราย ไม่พบว่ามีผล DCIP เป็น POSITIVE นั่นคือให้ผลเป็น NEGATIVE ทุกราย ซึ่งเมื่อนำข้อมูลมาทดสอบหาจุดที่ใช้จำแนกระหว่างภาวะ hemoglobin E กับคนปกติด้วย Receiver Operating Characteristic (ROC) curve พบว่าค่า MCV ที่ 88.0 เฟมโตลิตรให้ความจำเพาะร้อยละ 100 ซึ่งเหมาะสมสำหรับการใช้เป็นจุดจำแนกระหว่างภาวะ hemoglobin E กับคนปกติ ดังนั้นผู้ที่มีค่า MCV ตั้งแต่ 88.0 เฟมโตลิตรขึ้นไปจะไม่เป็นพาหะ hemoglobin E จึงไม่มีโอกาสเสี่ยงที่บุตรจะเป็นโรคธาลัสซีเมียรุนแรงชนิด  $\beta$ -thalassemia / hemoglobin E ผลจากการศึกษานี้อาจช่วยในการพิจารณาการตรวจคัดกรองเบื้องต้นได้ โดยภรรยาหรือสามีที่มีค่า MCV ตั้งแต่ 88.0 เฟมโตลิตรขึ้นไปก็อาจไม่จำเป็นต้องทำ DCIP เพิ่มเติมอีก ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาการรอคอยผล ประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อน้ำยาตรวจวิเคราะห์ ประหยัดกำลังคนและเวลา อีกทั้งยังลดภาระงานในการตรวจวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการได้อีกด้วย



## 8. การนำไปใช้ประโยชน์

8.1 ผลจากการศึกษาค่า MCV สามารถใช้ในการพิจารณาการตรวจคัดกรองเบื้องต้นได้ โดยภรรยาหรือสามีที่มีค่า MCV ตั้งแต่ 88.0 เฟมโตลิตรขึ้นไปก็อาจไม่จำเป็นต้องทำ DCIP เพิ่มเติมอีก

8.2 เพื่อลดระยะเวลาการรอคอยผลของกลุ่มสามีภรรยาที่มาฝากครรภ์ที่โรงพยาบาล

8.3 ช่วยลดภาระงานในการตรวจวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการ

8.4 ช่วยประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อน้ำยาตรวจวิเคราะห์ อีกทั้งยังประหยัดกำลังคนและเวลาในการตรวจวิเคราะห์

## 9. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ

9.1 ต้องศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิชาการเรื่องโรคโลหิตจางธาลัสซีเมีย การตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย วิธีที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ และการควบคุมคุณภาพผลการตรวจ

9.2 ความยุ่งยากในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากตัวอย่างมีจำนวนมาก และต้องวิเคราะห์ค่า MCV ควบคู่กับผลการตรวจ DCIP

## 10. ข้อเสนอแนะ

10.1 ควรมีการบำรุงรักษาเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ตามคู่มือปฏิบัติการเป็นประจำและต่อเนื่อง เพื่อให้เครื่องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและสามารถตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำเชื่อถือ

10.2 จำนวนผู้ที่มีค่า MCV ตั้งแต่ 88.0 เฟมโตลิตรขึ้นไปอาจมีไม่มากนักเมื่อเทียบกับจำนวนของผู้ที่มีค่า MCV น้อยกว่า 88.0 เฟมโตลิตร จึงควรมีการศึกษาหาแนวทางที่จะช่วยในการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมียได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....

(นางสาวอาทิตย์ยา สบายยิ่ง)

ผู้ขอรับการประเมิน

(วันที่) .....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....

(นายสมชัย เจ็ดเสริมอนันต์)

(ตำแหน่ง) นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ตำแหน่ง) หัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์

โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

(วันที่) .....

(ลงชื่อ) .....

(นายสุกิจ ศรีทิพยวรรณ)

(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

(วันที่) .....

## ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของ นางสาวอาทิตย์ยา สบายยิ่ง

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)  
(ตำแหน่งเลขที่ รพจ.334) สังกัดกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ  
โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักงานการแพทย์

เรื่อง การทบทวนและปรับปรุงคู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการให้เป็นปัจจุบันและให้สามารถเข้าถึง  
ได้จากระบบอินทราเน็ตของโรงพยาบาล และเดินทางไปพบปะให้ข้อมูลตามหอผู้ป่วยต่าง ๆ

### หลักการและเหตุผล

การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการนั้นจะถูกส่งมาจากห้องตรวจและหอผู้ป่วยต่าง ๆ ซึ่งกลุ่มงาน  
เทคนิคการแพทย์จะมีคู่มือการส่งตรวจแจกจ่ายไปตามหน่วยงานต่าง ๆ แต่ในหลาย ๆ ครั้งเมื่อเวลาหอ  
ผู้ป่วยไม่เข้าใจว่าควรส่งตรวจรายการใดหรือควรเก็บสิ่งส่งตรวจอย่างไรจะใช้วิธีการโทรศัพท์มา  
สอบถาม และหลาย ๆ ครั้งก็เมื่อห้องปฏิบัติการได้ให้คำตอบไปแล้วก็ยังคงเกิดการส่งตรวจที่ผิดพลาดหรือ  
เก็บสิ่งส่งตรวจที่ไม่ถูกต้อง ทำให้ห้องปฏิบัติการต้องปฏิเสธการรับสิ่งส่งตรวจนั้น ซึ่งทำให้เกิดความ  
ล่าช้าในการตรวจวิเคราะห์หรืออาจมีผลกระทบต่อผู้ป่วยในการต้องขอเก็บสิ่งส่งตรวจใหม่ อีกทั้งการ  
ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น การเปลี่ยนวิธีการตรวจวิเคราะห์ อาจทำให้  
รหัสการส่งตรวจเปลี่ยนแปลงไป หรือการเปลี่ยนวิธีการเก็บสิ่งส่งตรวจหรือชนิดของสิ่งส่งตรวจ ก็อาจ  
ทำให้ข้อมูลในคู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ได้เคยแจกจ่ายไปแล้วนั้นไม่เป็นปัจจุบัน ซึ่งการ  
แจกจ่ายคู่มือเล่มใหม่นั้นอาจตกหล่นหรือล่าช้าจนทำให้หอผู้ป่วยที่ใช้ข้อมูลจากคู่มือเล่มเดิมเกิดการส่ง  
ตรวจที่ผิดพลาดได้ ทางห้องปฏิบัติการจึงมีแนวคิดที่จะทำให้อาจารย์สามารถเข้าถึงคู่มือการวิเคราะห์  
ทางห้องปฏิบัติการได้ง่าย สามารถค้นหาข้อมูลได้ด้วยตนเอง โดยการนำคู่มือการตรวจวิเคราะห์ทาง  
ห้องปฏิบัติการบันทึกเข้าสู่ระบบอินทราเน็ตของโรงพยาบาล ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการส่งตรวจทาง  
ห้องปฏิบัติการทุกคนสามารถเรียกดูได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล เพื่อให้การส่งตรวจ  
เป็นไปได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จึงจะช่วยลดอัตราการปฏิเสธสิ่งส่งตรวจของทางห้องปฏิบัติการลงได้  
ซึ่งอัตราการปฏิเสธสิ่งส่งตรวจในปัจจุบันนั้นอยู่ที่ร้อยละ 2 อีกทั้งถ้าทางห้องปฏิบัติการสามารถจัด  
เจ้าหน้าที่ไปพบปะกับหอผู้ป่วยต่าง ๆ เพื่อประชาสัมพันธ์ถึงวิธีการเข้าถึงคู่มือการส่งตรวจทาง  
ห้องปฏิบัติการจากระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการส่งตรวจทาง  
ห้องปฏิบัติการที่มักจะเกิดข้อผิดพลาดขึ้นบ่อย ๆ ซึ่งจะช่วยให้หอผู้ป่วยสามารถส่งตรวจทาง  
ห้องปฏิบัติการได้ถูกต้อง ลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น และได้เสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีกับ  
หน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เจ้าหน้าที่หน่วยงานต่าง ๆ เกิดความพึงพอใจมากขึ้น โดยอัตราความพึง  
พอใจในปัจจุบันนั้นอยู่ที่ร้อยละ 90.0

### วัตถุประสงค์และ/หรือเป้าหมาย

1. เพื่อทบทวนรายละเอียดเกี่ยวกับการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการและปรับปรุงข้อมูลการส่งตรวจให้เป็นปัจจุบัน
2. เพื่อให้มีการนำคู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการส่งเข้าในระบบอินทราเน็ตของโรงพยาบาล
3. เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการสามารถเข้าไปค้นหาข้อมูลการส่งตรวจจากคู่มือในระบบอินทราเน็ตของโรงพยาบาลด้วยตนเองได้
4. เพื่อลดความผิดพลาดในการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ
5. เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถจัดเก็บสิ่งส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
6. เพื่อให้การปฏิบัติงานแต่ละส่วนเป็นไปด้วยความราบรื่น ทั้งทางหอผู้ป่วย แผนกผู้ป่วยนอก และทางห้องปฏิบัติการ
7. เพื่อให้มีการจัดกิจกรรมไปพบปะพูดคุย ให้ข้อมูลการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการกับทางหอผู้ป่วย

### กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

1. ทบทวนและปรับปรุงคู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการให้เป็นปัจจุบัน
2. ส่งแบบฟอร์มคำขอแก้ไขเพิ่มข้อมูลในระบบเครือข่ายสารสนเทศโรงพยาบาล โดยขอให้มีการแขวนคู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการในระบบอินทราเน็ตของโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ เมื่อมีการดำเนินการแล้ว แจ้งหัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ให้ มีบันทึกสื่อสารให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ได้รับทราบ
3. จัดกิจกรรมไปพบปะตามห้องตรวจและหอผู้ป่วยต่าง ๆ 6 เดือนต่อครั้ง เพื่อให้ข้อมูลและแนะนำวิธีการเกี่ยวกับการเข้าไปศึกษาคู่มือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการจากระบบอินทราเน็ตของโรงพยาบาลได้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ซักถามและตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับการส่งตรวจที่มักเกิดความผิดพลาดได้บ่อย ๆ พร้อมทั้งรับฟังความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่ด้วยกันถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข และสำรวจความพึงพอใจจากเจ้าหน้าที่เพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานต่อไป
4. ติดตามผลการดำเนินการ โดยการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการปฏิเสธสิ่งส่งตรวจของห้องปฏิบัติการ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาข้อมูลการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการด้วยตนเองได้ทันที จึงสามารถส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
2. ช่วยลดการปฏิเสธการส่งตรวจที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ทำให้การตรวจวิเคราะห์เป็นไปด้วยความรวดเร็วราบรื่น
3. เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงานทั้งทางหอผู้ป่วย แผนกผู้ป่วยนอก และทางห้องปฏิบัติการ

### ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. อัตราการปฏิเสธสิ่งส่งตรวจของทางห้องปฏิบัติการลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 5
2. อัตราความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่มากขึ้นร้อยละ 5

(ลงชื่อ) .....

(นางสาวอาทิตย์ยา สบายยิ่ง)

ผู้ขอรับการประเมิน

(วันที่) .....