

การทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม "ThalPred" ต่อแนวทางการรักษา และให้คำปรึกษาแก่หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีด

จิรพรรณ ช่อนกลิ่น¹, ชญานิศ ประภูณวัฒน์²

(วันที่รับบทความ: 22 ธันวาคม 2567, วันที่แก้ไข: 29 มกราคม 2568, วันที่ตอบรับ: 13 กุมภาพันธ์ 2568)

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการนำโปรแกรม "ThalPred" มาใช้ในการวิเคราะห์ค่ากลาง (ค่าเฉลี่ย) ของ Thalassemia Trait (TT) โดยใช้ผล CBC ของหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีด (Hct < 33 vol%) มีวัตถุประสงค์ เพื่อได้ค่ากลาง Thalassemia Trait (TT) และสูตรสมการถดถอย ในการประมาณค่าความสัมพันธ์ที่บ่งบอกถึงแนวโน้มของการให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) แก่หญิงตั้งครรภ์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงตั้งครรภ์ที่มารับบริการที่คลินิกฝากครรภ์ โรงพยาบาลศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่น รูปแบบการศึกษาแบบ Retrospective Cohort study ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2566 ถึง 31 พฤษภาคม 2567 จำนวน 100 ราย โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง แบ่งออกเป็นกลุ่มที่ไม่เป็นพาหะหรือไม่เป็นโรคธาลัสซีเมีย 50 ราย และกลุ่มที่เป็นพาหะหรือโรคธาลัสซีเมีย 50 ราย เครื่องมือที่ใช้เป็นโปรแกรม "ThalPred" (Thalassemia Prediction) ของมหาวิทยาลัยมหิดล มาช่วยวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า ค่ากลางของ Thalassemia Trait (TT) กลุ่มที่ไม่มีโรคหรือพาหะธาลัสซีเมียแฝง (MCV, MCH ปกติ) ค่าเฉลี่ย $TT \leq 0.5$ และกลุ่มที่มีโรคหรือพาหะธาลัสซีเมียแฝง (MCV หรือ MCH ผิดปกติ) ค่าเฉลี่ย $TT > 0.5$ ซึ่งถ้าค่า $TT > 0.5$ สามารถแยกภาวะซีดที่เกิดจากโรคหรือพาหะธาลัสซีเมียจากค่า MCV ถ้า $MCV \geq 70$ มีแนวโน้มเป็นพาหะธาลัสซีเมีย ถ้า $MCV < 70$ มีแนวโน้มจะเป็นโรคธาลัสซีเมีย และสูตรสมการถดถอยคือ $thal12 = 0.848 + 1.271(TT) + \epsilon$ ถ้า $thal12 < 1.5$ (คัดกรองธาลัสซีเมียผ่าน) หรือ $thal12 \geq 1.5$ (คัดกรองธาลัสซีเมียไม่ผ่าน) จะสามารถให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) แก่หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีด ดังนั้นสามารถนำค่า CBC ประมวลผลโดยโปรแกรม "ThalPred" เพื่อพิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็กได้

คำสำคัญ : โปรแกรม "ThalPred", หญิงตั้งครรภ์, ภาวะซีด

¹พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ, ²นายแพทย์ปฏิบัติการ, โรงพยาบาลศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่น

Corresponding author: จิรพรรณ ช่อนกลิ่น, e-mail: jeeji@windowslive.com

Testing the Effectiveness of "ThalPred" Program on Treatment Guidelines and Counseling for Pregnant Women with Anemia

Jeeraphan Sonklin¹, Chayanit Pratiphanawatr²

(Received 22nd December 2024; Revised : 29th January 2025; Accepted 13th February 2025)

Abstract

This research utilized the "ThalPred" program to analyze the mean values of Thalassemia Trait (TT) using CBC results from anemic pregnant women (Hct < 33 vol%). The objectives were to determine the mean TT values and develop a regression equation for assessing the necessity of iron supplementation (Ferrous Fumarate) in pregnant women. This retrospective cohort study was conducted from June 1, 2023, to May 31, 2024, at the Health Promotion Center Region 7, Khon Kaen. The study included 100 purposively selected participants, divided equally into two groups: 50 non-thalassemia carriers/disease and 50 thalassemia carriers/disease. The "ThalPred" program, developed by Mahidol University, was used for data analysis.

The results showed that the non-thalassemia trait/disease group (normal MCV, MCH) had a mean TT value ≤ 0.5 , while the thalassemia trait/disease group (abnormal MCV or MCH) had a mean TT value > 0.5 . For cases with TT > 0.5 , anemia could be classified using MCV values: MCV ≥ 70 indicating thalassemia trait tendency, and MCV < 70 suggesting thalassemia disease. The regression equation derived was $\text{thal12} = 0.848 + 1.271(\text{TT}) + \epsilon$. Iron supplementation could be administered to anemic pregnant women when $\text{thal12} < 1.5$ (passing thalassemia screening) or $\text{thal12} \geq 1.5$ (failing thalassemia screening). Therefore, CBC results processed through the "ThalPred" program can be used to determine iron supplementation requirements.

Keywords: ThalPred Program, Pregnant Women, Anemia

¹Professional Nurse, ²Medical Doctor, Regional Health Center 7, Khon Kaen

Corresponding author: Jeeraphan Sonklin, e-mail: jeeji@windowslive.com

บทนำ

ภาวะโลหิตจางเป็นภาวะที่พบได้บ่อยในสตรีตั้งครรภ์ และสามารถเกิดขึ้นได้กับสตรีตั้งครรภ์ทุกราย สาเหตุของภาวะโลหิตจางในสตรีตั้งครรภ์ที่พบบ่อยในประเทศไทย คือ การขาดธาตุเหล็ก ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยาขณะตั้งครรภ์ การเก็บสะสมธาตุเหล็กไว้ไม่เพียงพอ ร่วมกับการได้รับธาตุเหล็กจากสารอาหารไม่เพียงพอ ภาวะโลหิตจางในสตรีตั้งครรภ์ส่งผลกระทบต่อทั้งมารดา และทารกในครรภ์ โดยผลกระทบมารดา ได้แก่ รกลอกตัวก่อนกำหนด และการคลอดก่อนกำหนด และผลกระทบต่อทารก ได้แก่ อัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น ทารกคลอดก่อนกำหนด น้ำหนักแรกเกิดต่ำ (น้อยกว่า 2,500 กรัม) อาการตัวเหลือง และการติดเชื้อ ภาวะซีดที่เม็ดเลือดแดงมีขนาดเล็ก (microcytic anemia)⁽¹⁾ ในประเทศไทยมักพบว่า มีสาเหตุจากโรคธาลัสซีเมีย (thalassemia) และฮีโมโกลบินผิดปกติ (hemoglobinopathy) ซึ่งเกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมของยีนที่ควบคุมการสร้างโกลบินที่เป็นองค์ประกอบของฮีโมโกลบิน (Hemoglobin; Hb) แล้วมีผลทำให้มีความผิดปกติด้านปริมาณ คือ มีการสร้างโกลบินลดลงหรือไม่สร้างเลย หรือทำให้มีความผิดปกติทางโครงสร้างของฮีโมโกลบิน (abnormal structure) โดยความผิดปกติที่มีการสร้างโกลบินลดลงหรือไม่สร้างเลยทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย การวินิจฉัยแยกภาวะของธาลัสซีเมียและการขาดธาตุเหล็กนี้ มีความจำเป็นต่อการรักษาและการให้คำปรึกษาทางพันธุกรรม (genetic counseling) จึงมีการนำค่าดัชนีต่างๆ ของเม็ดเลือดแดงจากการทำ

complete blood count (CBC) ด้วยเครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ เช่น red blood cell (RBC) count, mean corpuscular volume (MCV), และ RBC distribution width (RDW) มาคำนวณเป็นสูตร (discrimination index) เพื่อใช้เป็นวิธีเบื้องต้นที่มีราคาถูกและสะดวกในการจำแนกภาวะระหว่างภาวะของ thalassemia และการขาดธาตุเหล็ก ตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1973 เป็นต้นมา^(2,3,4) นอกจากธาลัสซีเมียแล้ว ภาวะทุพโภชนาการก็พบได้บ่อยโดยเฉพาะการขาดธาตุเหล็ก (iron deficiency anemia; IDA) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของ microcytic anemia เช่นกัน⁽⁵⁾ นโยบายกรมอนามัย ปี 2567 ที่เน้นการขับเคลื่อนนโยบาย HEALTH LITERACY สร้างสังคมรอบรู้สู่สุขภาพดีทุกช่วงวัย สร้างสังคมไทยรอบรู้และสื่อสารสุขภาพ พัฒนาเครือข่าย องค์กร ชุมชนรอบรู้ด้าน รวมถึงส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพด้วย Digital Literacy คือการนำทักษะในการนำเครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยี ดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แทปเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสื่อสาร และนำมาการปฏิบัติ

ด้านคลินิกฝากครรภ์พบว่าหญิงตั้งครรภ์เป็นพาหะโรคธาลัสซีเมียมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งกระบวนการคัดกรองนั้นถ้าหญิงตั้งครรภ์และสามีที่ตรวจคัดกรองธาลัสซีเมียไม่ผ่าน ต้องรอผลการตรวจยืนยันผล คือผลตรวจ Hb-typing บางรายต้องส่งตรวจ PCRต่อ ซึ่งใช้เวลารอผลอีก 2-4 สัปดาห์หรือมากกว่านั้น ทำให้หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีดร่วมด้วยได้รับการรักษาช้า เพราะรอ

ผล Hb-typing เพื่อประกอบการพิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) ในการรักษาภาวะซีด ผู้วิจัยจึงนำโปรแกรม "ThalPred" (Thalassemia Prediction) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ใหม่ ช่วยตรวจคัดกรองโรคเลือดจากพันธุกรรม "ธาลัสซีเมีย" ที่มหาวิทยาลัยมหิดลพร้อมมอบเป็น "ปัญญาของแผ่นดิน" ของ ดร.พรลดา นุชน้อย ศูนย์วิจัยพัฒนานวัตกรรม คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่พัฒนาโปรแกรม "ThalPred" ได้กล่าวถึงเทคโนโลยี AI ที่ใช้ในการช่วยวินิจฉัยโรคเลือดจากพันธุกรรม "ธาลัสซีเมีย" ว่าเป็นการใช้ "Machine Learning" หรือระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถเรียนรู้ จัดจำรูปแบบข้อมูลของผู้ป่วย คำนวณวิเคราะห์ สร้างอัลกอริธึม (algorithm) ที่เหมาะสม เพื่อทำให้เกิดการตัดสินใจได้เหมือนหรือดีกว่ามนุษย์⁽⁶⁾ ซึ่งการตรวจดูความสมบูรณ์ของเลือดเพื่อบ่งชี้ "ภาวะซีด" เรียกว่า "การตรวจ CBC" (Complete Blood Count)⁽⁷⁾ มาทำนายแนวโน้มภาวะซีดว่าเกิดจากการขาดธาตุเหล็กหรือไม่ โดยดูที่ค่าทำนายของ Thalassemia Trait (TT) ที่ประมวลผลโดยโปรแกรม หาค่าที่เหมาะสมในการวางแผนการรักษาหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีด ซึ่งยังไม่ทราบผล Hb-typing เพื่อรักษาภาวะซีดได้อย่างเร็วที่สุด โดยการนำค่า MCV จากผล complete blood count (CBC) สามารถแยกภาวะโรคธาลัสซีเมียออกจากพาหะธาลัสซีเมียได้ เช่น Hb-typing EE ค่า MCV < 60, H-disease MCV < 68 สรุปถ้าโรคธาลัสซีเมียค่า MCV จะน้อยกว่า 70⁽⁸⁾ การคัดกรองภาวะธาลัสซีเมียว่าไม่เป็นโรคหรือพาหะธาลัสซีเมีย ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ดังต่อไปนี้จะอยู่ในเกณฑ์ปกติ ได้แก่ MCV>80 fl, MCH > 27 pg และ DCIP ผล Negative ซึ่งสามารถทราบผล CBC ตั้งแต่วันที่ผู้รับบริการมาฝากครรภ์ครั้งแรก จึงสามารถนำโปรแกรม "ThalPred" (Thalassemia Prediction) มาใช้ในการประมวลผลเพื่อให้หญิงตั้งครรภ์ได้รับการรักษาภาวะซีดโดยเร็วที่สุด เพื่อสุขภาพที่ดีของหญิงตั้งครรภ์และทารกในครรภ์

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาค่าเฉลี่ย ของ Thalassemia Trait (TT) ในการพิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) แก่หญิงตั้งครรภ์
- 2) เพื่อได้สูตรสมการถดถอย (Regression Analysis) ในการพิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) แก่หญิงตั้งครรภ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบการวิจัย

การตรวจดูความสมบูรณ์ของเลือดเพื่อบ่งชี้ "ภาวะซีด" คือ "การตรวจ CBC" (Complete Blood Count) สำหรับหญิงตั้งครรภ์รายใหม่ จะทราบผลภายใน 30-60 นาที การที่สามารถทำนายแนวโน้มภาวะซีดว่าเกิดจากการขาดธาตุเหล็กหรือไม่ โดยดูที่ค่าทำนายของ Thalassemia Trait (TT) ที่ประมวลผลโดยโปรแกรม ให้ได้ค่ากลางที่เหมาะสมในการวางแผนการรักษาหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีด ซึ่งต้องแยกภาวะซีดจากพาหะธาลัสซีเมีย หรือซีดจากโรคธาลัสซีเมีย เพื่อประกอบการพิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) โดยไม่ต้องรอผล DCIP, Hb-typing หรือ PCR ซึ่งใช้เวลาออกผลดัง

กล่าว 2-4 สัปดาห์หรือมากกว่านั้น ทำให้หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีดได้รับการรักษาช้า หากได้ค่ากลางที่เหมาะสมจากโปรแกรม "ThalPred" หรือสูตรสมการถดถอย เพียงทราบค่า CBC ของหญิงตั้งครรภ์ตั้งแต่มารับบริการมาฝากครรภ์ครั้งแรก โดยประมวลผลผ่านโปรแกรม "ThalPred" (Thalassemia Prediction) จึงนำค่ากลาง หรือใช้สูตรสมการถดถอยในการใช้พิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) ให้หญิงตั้งครรภ์ที่ซีดได้ทันที จะสามารถรักษาภาวะซีดได้เร็วขึ้น เพื่อสุขภาพที่ดีของหญิงตั้งครรภ์และทารกในครรภ์

สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ

เก็บข้อมูลของหญิงตั้งครรภ์ ณ คลินิกฝากครรภ์ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่น ได้ผ่านใบรับรองยกเว้นการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมอนามัย เลขที่รับรอง 105 วันที่รับรอง 26 กรกฎาคม 2567 ระยะเวลาดำเนินการ ช่วงวันที่ 1 สิงหาคม 2567 ถึง 30 พฤศจิกายน 2567

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

รูปแบบการศึกษาแบบ Retrospective Cohort study ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2566 ถึง 31 พฤษภาคม 2567 จำนวน 100 ราย โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ศึกษาในหญิงตั้งครรภ์ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า ที่มาฝากครรภ์ที่คลินิกฝากครรภ์ โรงพยาบาลศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่น จำนวน 100 ราย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ หญิงตั้งครรภ์ (Purposive sampling) ตามคุณสมบัติที่กำหนด ดังนี้

1) ตั้งครรภ์อายุครรภ์น้อยกว่า 20 สัปดาห์

2) มีภาวะซีด ($Hct < 33 \text{ vol\%}$) ไม่เป็นพาหะ/ไม่เป็นโรคธาลัสซีเมีย 50 ราย

3) มีภาวะซีด ($Hct < 33 \text{ vol\%}$) เป็นพาหะ/โรคธาลัสซีเมีย 50 ราย

4) มีความสนใจเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การให้เลิกจากการศึกษา (Discontinuation criteria)

1) เกณฑ์ให้อาสาสมัครออกจากการศึกษา (Withdrawal criteria for participant) คือในช่วงเวลาที่ทำการศึกษากลุ่มเป้าหมาย หากหญิงตั้งครรภ์เกิดการเจ็บป่วย หรือย้ายออกจากพื้นที่ศึกษาจนไม่สามารถให้ข้อมูลได้

ขั้นตอนดำเนินการ

1) ศึกษาข้อมูล และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2) จัดทำโครงร่างการวิจัย และขอจริยธรรมการวิจัย

3) เก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 100 คน มีขั้นตอนดังนี้

3.1 หญิงตั้งครรภ์อายุครรภ์น้อยกว่า 20 สัปดาห์ มีภาวะซีด ($Hct < 33 \text{ vol\%}$) ไม่เป็นพาหะ/ไม่เป็นโรคธาลัสซีเมีย นำค่า CBC เข้าประมวลผลผ่านโปรแกรม "ThalPred" เพื่อได้ค่าThalassemia Trait (TT) จำนวน 50 ราย

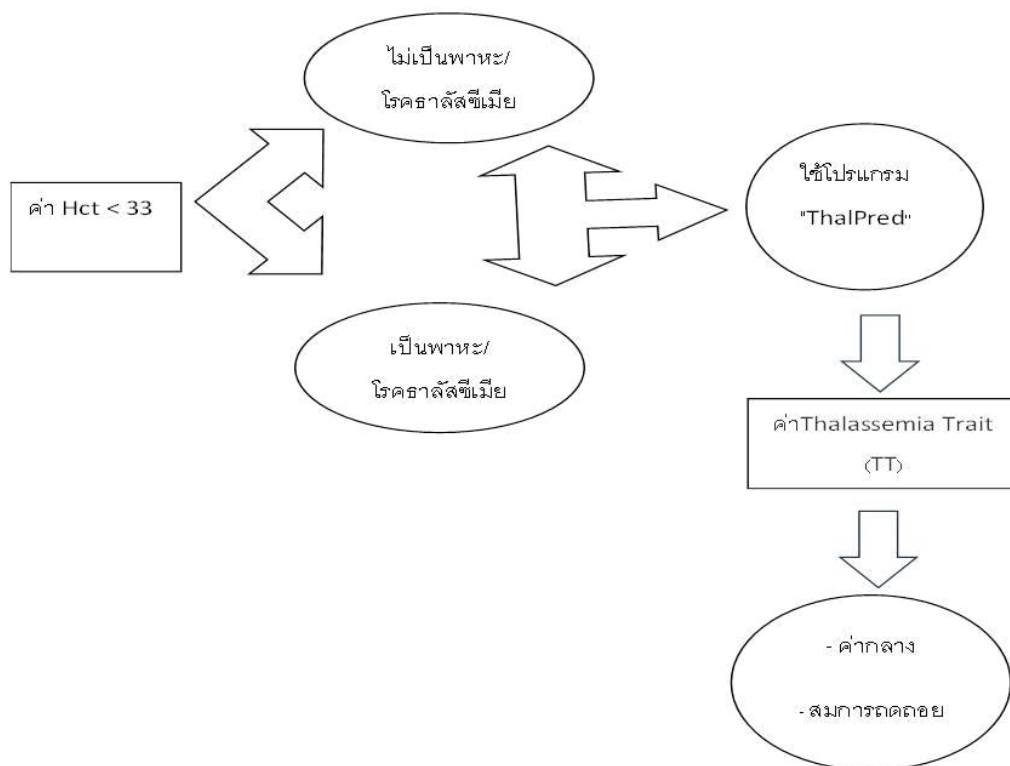
3.2 หญิงตั้งครรภ์อายุครรภ์น้อยกว่า 20 สัปดาห์ มีภาวะซีด ($Hct < 33 \text{ vol\%}$) เป็นพาหะ/โรคธาลัสซีเมีย นำค่า CBC เข้าประมวลผลผ่านโปรแกรม "ThalPred" เพื่อได้ค่าThalassemia Trait (TT) จำนวน 50 ราย

4) นำค่ากลาง (ค่าเฉลี่ย) ของ Thalassemia Trait (TT) จากการประมวลผลของโปรแกรม "ThalPred" นำไปประมาณค่าความสัมพันธ์ เพื่อให้สามารถบ่งบอกถึงแนวโน้มของความจำเป็นของการให้ยาเสริมธาตุเหล็กได้ โดยแบ่งเป็นกลุ่มไม่เป็นพาหะ/ไม่เป็นโรคธาลัสซีเมีย

จำนวน 50 ราย และกลุ่มเป็นพาหะ/เป็นโรคธาลัสซีเมีย จำนวน 50 ราย

5) สร้างสูตรสมการถดถอย (Regression Analysis) จากโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อได้ค่าที่ให้ยาเสริมธาตุเหล็กได้

Flow ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล



เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ใช้โปรแกรม "ThalPred" (Thalassemia Prediction) ของรองศาสตราจารย์ ดร.พรลดา นุชน้อย จากศูนย์วิจัยพัฒนานวัตกรรม คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งเป็นเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ใหม่ ช่วยตรวจคัดกรองโรคเลือดจากพันธุกรรม "ธาลัสซีเมีย"

ที่มหาวิทยาลัยมหิดล มอบเป็น "ปัญญาของแผ่นดิน" โปรแกรม ThalPred ถูกพัฒนาด้วยข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ และทดสอบด้วยฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ค่าความไว (Sensitivity) อยู่ในช่วง 85–95% และค่าความจำเพาะ (Specificity) มากกว่า 90% จึงนำโปรแกรม "ThalPred" มาใช้ในการวิเคราะห์ได้ค่ากลาง

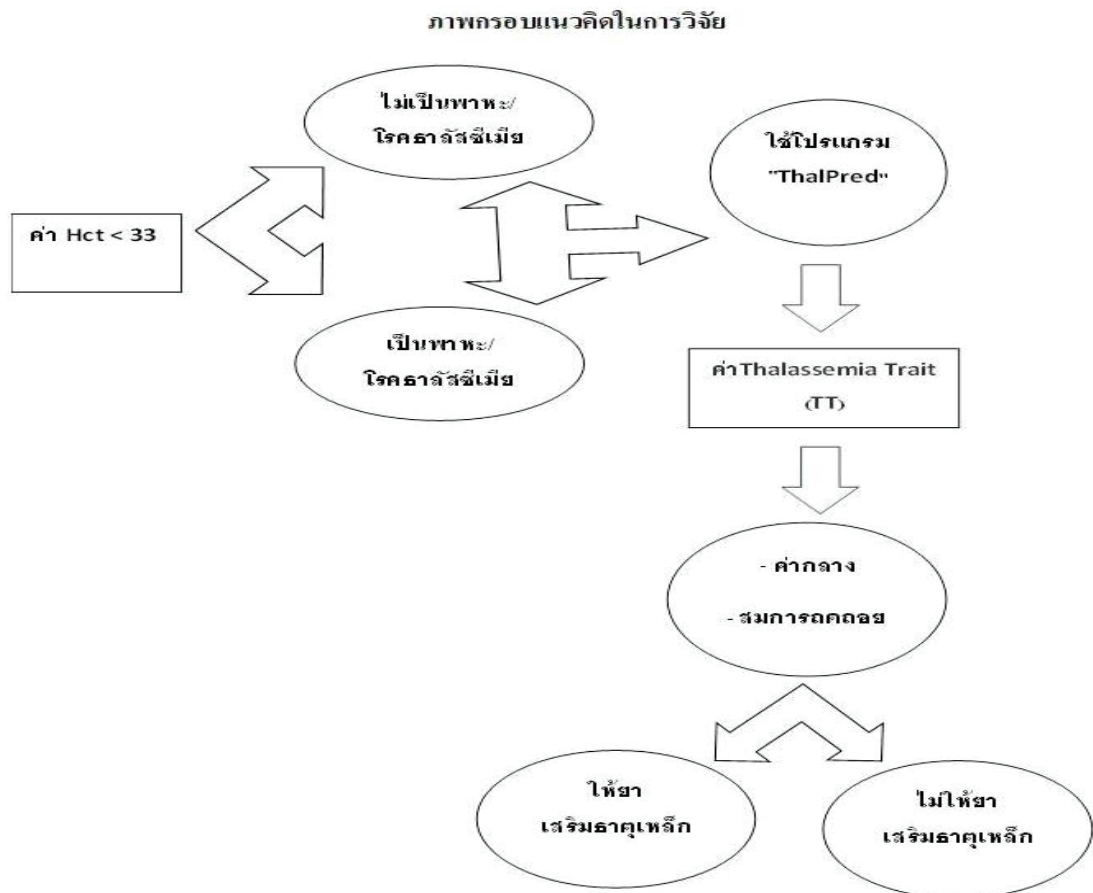
(ค่าเฉลี่ย) ของ Thalassemia Trait (TT) โดยใช้ ผล CBC ของหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีด ($Hct < 33$ vol%) ทั้งหมดจำนวน 100 ราย โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มที่ไม่เป็นพาหะ/โรคธาลัสซีเมีย 50 ราย และโดยแบ่งออกเป็นกลุ่มที่เป็นพาหะ/โรคธาลัสซีเมีย 50 ราย และสร้างสูตรสมการถดถอย เพื่อนำค่ากลาง และสูตรสมการถดถอย ไปพิจารณา

ให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) แก่หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่ากลางจากโปรแกรม "ThalPred" (Thalassemia Trait (TT)) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย
2. สร้างสูตรสมการถดถอย (Regression Analysis) จากโปรแกรมสำเร็จรูป

ภาพกรอบแนวคิดในการวิจัย



ผลการวิจัย จากการแทนค่า CBC ประมวลผลผ่านโปรแกรม "ThalPred" (Thalassemia Trait (TT)) และสร้างสูตรสมการถดถอย เพื่อนำไปพิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) จากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 100 ราย ได้ผลดังนี้

1. หาค่ากลาง Thalassemia Trait (TT) จากโปรแกรม "ThalPred" วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยพบว่า

- กลุ่มที่ไม่มีโรคหรือพาหะธาลัสซีเมียแฝง (MCV, MCH ปกติ) ค่าเฉลี่ย $TT \leq 0.5$

- กลุ่มที่มีโรคหรือพาหะธาลัสซีเมียแฝง (MCV หรือ MCH ผิดปกติ) ค่าเฉลี่ย $TT > 0.5$

ดังนั้นถ้าค่า $TT \leq 0.5$ โดย $MCV \geq 80$ และ $MCH \geq 27$ แสดงว่าขีดจากการขาดธาตุเหล็กอย่างเดียว แต่ถ้าค่า $TT > 0.5$ ขีดจากโรคหรือพาหะธาลัสซีเมียแฝง ซึ่งการแยกภาวะขีดว่าเกิดจากโรคหรือพาหะธาลัสซีเมียจากค่า MCV ถ้า $MCV \geq 70$ มักจะเป็นพาหะธาลัสซีเมีย ถ้า $MCV < 70$ มักจะเป็นโรคธาลัสซีเมีย เช่น Hb-typing EE ค่า $MCV < 60$, H-disease $MCV < 68$ (8) จึงสามารถสรุปแนวทางการให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) แก่หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะขีด (Hct < 33 vol%) โดยนำค่า CBC ประมวลผลโดยโปรแกรม "ThalPred" เพื่อทราบค่า Thalassemia Prediction (TT) จะสามารถให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) ได้ทันที ได้แก่

กรณีที่ $TT \leq 0.5$

1) $TT \leq 0.5$, $MCV \geq 80$ และ $MCH \geq 27$

2) $TT \leq 0.5$, $MCV 70 - 79$ และ $MCH \geq 27$

3) $TT \leq 0.5$, $MCV 70 - 79$ และ $MCH < 27$

กรณีที่ $TT > 0.5$

1) $TT > 0.5$, $MCV 70 - 79$ และ $MCH \geq 27$

2) $TT > 0.5$, $MCV 70 - 79$ และ $MCH < 27$

2. ได้สูตรสมการถดถอย (Regression Analysis) ในการให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (FF) ดังนี้ ได้สูตรสมการถดถอย ในการประมาณค่าความสัมพันธ์บอกถึงแนวโน้มของความจำเป็นของการให้ยาเสริมธาตุเหล็กคือ $thal12 = 0.848 + 1.271(TT) + \epsilon$ เมื่อนำ TT แทนค่าในสมการ เพื่อได้ผล $thal12$

จากสูตรสมการถดถอย สามารถให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (FF) ได้ดังนี้

2.1) ค่า $thal12 < 1.5$ กรณีคัดกรอง Thalassemia ผ่าน

2.2) ค่า $thal12 \geq 1.5$ กรณีคัดกรอง Thalassemia ไม่ผ่าน

หมายเหตุ

$thal12$ คือตัวแปรตาม (Dependent Variable), TT คือตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

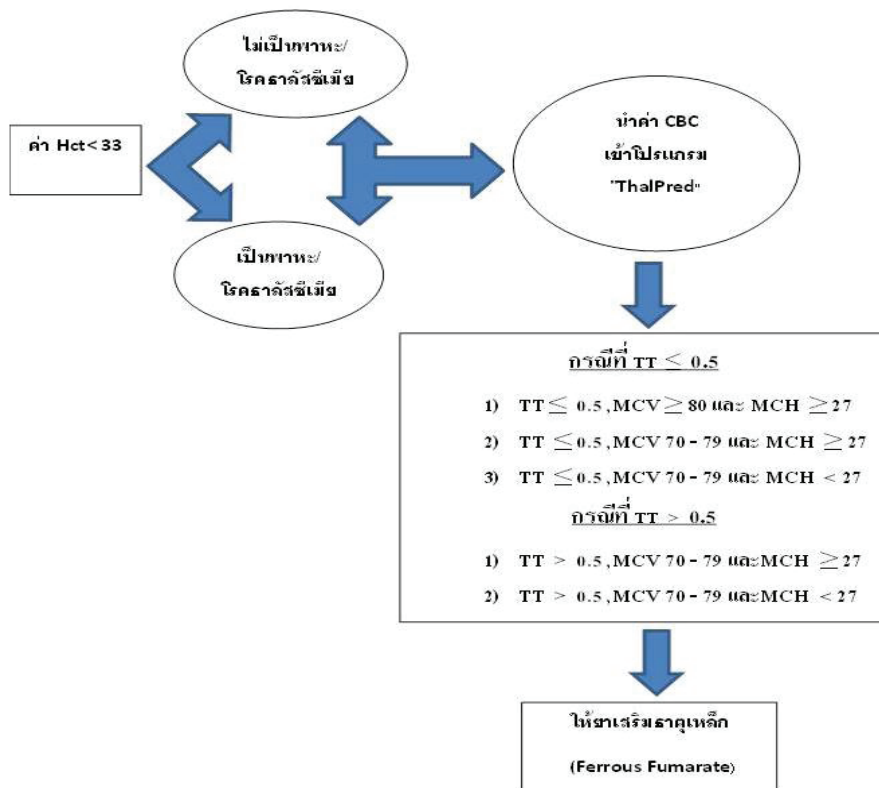
0.848 คือค่าคงที่ (Constant) หรือ ϵ_0 , 1.271 คือค่าสัมประสิทธิ์ของ TT หรือ ϵ_1 ,

ϵ คือค่าความคลาดเคลื่อน (Error term)

ตารางสรุปข้อแตกต่างของกลุ่มไม่เป็นพาหะ/ไม่เป็นโรคธาลัสซีเมียและกลุ่มเป็นพาหะ/เป็นโรคธาลัสซีเมีย

ไม่เป็นพาหะ/ไม่เป็นโรคธาลัสซีเมีย	เป็นพาหะ/โรคธาลัสซีเมีย
thal12 < 1.5	thal12 ≥ 1.5
กรณีที่ TT ≤ 0.5	กรณีที่ TT ≤ 0.5
1) TT ≤ 0.5 ,MCV ≥ 80 และ MCH ≥ 27	2) TT ≤ 0.5, MCV 70 - 79 และ MCH ≥ 27
	3) TT ≤ 0.5, MCV 70 - 79 และ MCH < 27
ไม่มี	กรณีที่ TT > 0.5
	1) TT > 0.5 ,MCV 70 - 79 และ MCH ≥ 27
	2) TT > 0.5 ,MCV 70 - 79 และ MCH < 27

Flow การให้ยาเสริมธาตุเหล็กจากโปรแกรม "ThalPred"



อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการนำโปรแกรม "ThalPred" (Thalassemia Prediction) ที่ได้พัฒนาโดยทีมวิจัยจากคณะเทคนิคการแพทย มหาวิทยาลัยมหิดล เผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ และจดลิขสิทธิ์ในนามมหาวิทยาลัยมหิดลปี ค.ศ. 2022 มาใช้ในการดูแลภาวะโลหิตจาง ซึ่งเป็นภาวะที่พบได้บ่อยในสตรีตั้งครรภ์ และสามารถเกิดขึ้นได้กับสตรีตั้งครรภ์ทุกราย สาเหตุของภาวะโลหิตจางในสตรีตั้งครรภ์ที่พบบ่อยในประเทศไทย คือ การขาดธาตุเหล็ก ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยาขณะตั้งครรภ์ การเก็บสะสมธาตุเหล็กไว้ไม่เพียงพอ ร่วมกับการได้รับธาตุเหล็กจากสารอาหารไม่เพียงพอ ภาวะโลหิตจางในสตรีตั้งครรภ์ส่งผลกระทบต่อทั้งมารดา และทารกในครรภ์ โดยผลกระทบมารดา ได้แก่ รกลอกตัวก่อนกำหนด และการคลอดก่อนกำหนด และผลกระทบต่อทารก ได้แก่ อัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น ทารกคลอดก่อนกำหนด น้ำหนักแรกเกิดต่ำ (น้อยกว่า 2,500 กรัม)

อาการตัวเหลือง และการติดเชื้อ⁽¹⁾ จากการการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม "ThalPred" สามารถสร้างแนวทางการรักษา และให้คำปรึกษาแก่หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีดดังนี้

1. ได้ค่ากลาง ที่ประมวลผลโดยโปรแกรม "ThalPred" จากการนำค่าความสมบูรณ์ของเลือด เพื่อบ่งชี้ "ภาวะซีด" เรียกว่า "การตรวจ CBC" (Complete Blood Count) มาทำนายแนวโน้มภาวะซีดที่เกิดจากการขาดธาตุเหล็ก เพื่อดูค่าเฉลี่ยของ Thalassemia

Trait (TT) ที่ประมวลผลโดยโปรแกรม นำค่า Thalassemia Prediction (TT) มาพิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) ได้ทันที การให้ยาเสริมธาตุเหล็กชนิดรับประทาน และการติดตามค่าฮีโมโกลบิน (Hb) หลังการรักษา 4 สัปดาห์ โดยคำแนะนำที่ให้แก่สตรีตั้งครรภ์ที่มีภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก จะเน้นการส่งเสริมโภชนาการและยาเสริมธาตุเหล็ก พยาบาลควรให้ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการรักษา ข้อควรปฏิบัติขณะรับประทานยา แหล่งอาหารที่มีธาตุเหล็ก แนะนำการรับประทานอาหารที่ส่งเสริมการดูดซึมธาตุเหล็ก และแนะนำอาหารที่ควรหลีกเลี่ยงที่ทำให้การดูดซึมธาตุเหล็กไม่ดีเพื่อป้องกันภาวะ⁽⁹⁾ ในประเทศไทยมักพบว่ามีสาเหตุจากโรคธาลัสซีเมีย (thalassemia) และฮีโมโกลบินผิดปกติ (hemoglobinopathy) ซึ่งเกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมของยีนที่ควบคุมการสร้างโกลบินที่เป็นองค์ประกอบของฮีโมโกลบิน (Hemoglobin; Hb) แล้วมีผลทำให้มีความผิดปกติด้านปริมาณ คือ มีการสร้างโกลบินลดลงหรือไม่สร้างเลย หรือทำให้มีความผิดปกติทางโครงสร้างของฮีโมโกลบิน (abnormal structure) โดยความผิดปกติที่มีการสร้างโกลบินลดลงหรือไม่สร้างเลยทำให้เกิดโรคธาลัสซีเมีย การวินิจฉัยแยกพาหะของธาลัสซีเมีย และการขาดธาตุเหล็กนี้ มีความจำเป็นต่อการรักษาและการให้คำปรึกษาทางพันธุกรรม (genetic counseling) จึงมีการนำค่าดัชนีต่างๆ ของเม็ดเลือดแดงจากการทำ complete blood count (CBC) ด้วยเครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ เช่น red blood cell (RBC) count, mean corpuscular volume (MCV), และ

RBC distribution width (RDW) มาคำนวณเป็นสูตร (discrimination index) เพื่อใช้เป็นวิธีเบื้องต้นที่มีราคาถูกและสะดวกในการจำแนกระหว่างพาหะของ thalassemia และการขาดธาตุเหล็ก ตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1973 เป็นต้น^(2,3,4) มาค่า MCV จากผล complete blood count (CBC) สามารถแยกภาวะโรคธาลัสซีเมีย ออกจากพาหะธาลัสซีเมียได้ เช่น Hb-typing EE ค่า $MCV < 60$, H-disease $MCV < 68$ ⁽⁸⁾ กล่าวโดยสรุปถ้าโรคธาลัสซีเมียค่า MCV จะน้อยกว่า 70 การคัดกรองภาวะธาลัสซีเมียว่าไม่เป็นโรคหรือพาหะธาลัสซีเมีย ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการดังต่อไปนี้จะอยู่ในเกณฑ์ปกติ ได้แก่ $MCV > 80$ fl, $MCH > 27$ pg และ DCIP ผล Negative จึงนำค่าเหล่านี้มาสร้าง Flow การให้ยาเสริมธาตุเหล็กจากโปรแกรม "ThalPred"

2. สูตรสมการถดถอยในการประมาณค่าความสัมพันธ์บ่งบอกถึงแนวโน้มของความจำเป็นของการให้ยาเสริมธาตุเหล็กคือ $thal12 = 0.848 + 1.271(TT) + \epsilon$ จากค่า CBC ประมวลผลผ่านโปรแกรม "ThalPred" ซึ่งจะทราบผลภายใน 30-60 นาที สามารถให้ยาเสริมธาตุเหล็กได้ โดยไม่ต้องรอผล DCIP หรือการตรวจยืนยันผลเช่น ตรวจ Hb-typing หรือส่งตรวจ PCR ซึ่งต้องใช้เวลารอผลอีก 2-4 สัปดาห์หรือมากกว่านั้น ทำให้หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีดร่วมด้วยได้รับการรักษาช้า เพราะรอผล Hb-typing เพื่อประกอบการพิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) ในการรักษาภาวะซีด ดังนั้นการนำโปรแกรม "ThalPred" (Thalassemia Prediction) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ใหม่ ช่วยตรวจคัดกรองโรคเลือด

จากพันธุกรรม "ธาลัสซีเมีย" ที่มหาวิทยาลัยมหิดล พร้อมมอบเป็น "ปัญญาของแผ่นดิน" จากการเข้าถึงการคัดกรองโรคธาลัสซีเมีย ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขและส่งผลกระทบต่อสังคม และเศรษฐกิจของประเทศ ดร.พรลดา นุชน้อย ศูนย์วิจัยพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ และนักศึกษาของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในฐานะผู้สร้างสรรค์และพัฒนาโปรแกรม "ThalPred" ได้กล่าวถึงเทคโนโลยี AI ที่ใช้ในการช่วยวินิจฉัยโรคเลือดจากพันธุกรรม "ธาลัสซีเมีย" ว่าเป็นการใช้ "Machine Learning" หรือระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถเรียนรู้ จัดจำรูปแบบข้อมูลของผู้ป่วย คำนวณวิเคราะห์ สร้างอัลกอริธึม (algorithm) ที่เหมาะสมเพื่อทำให้เกิดการตัดสินใจได้เหมือนหรือดีกว่ามนุษย์⁽⁶⁾ จึงสามารถนำโปรแกรมมาช่วยในการหาค่าที่เหมาะสมในการวางแผนการรักษาหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีด แม้ยังไม่ทราบผล Hb-typing เพื่อรักษาภาวะซีดได้อย่างเร็วที่สุด ตั้งแต่วันที่ผู้รับบริการมาฝากครรภ์ครั้งแรก เพื่อสุขภาพที่ดีของหญิงตั้งครรภ์และทารกในครรภ์ จากค่ากลางที่ประมวลผลโดยโปรแกรม "ThalPred" และสมการถดถอยในการประมาณค่าความสัมพันธ์บ่งบอกถึงแนวโน้มของความจำเป็นของการให้ยาเสริมธาตุเหล็กคือ $thal12 = 0.848 + 1.271(TT) + \epsilon$ จึงสามารถสร้าง Flow การให้ยาเสริมธาตุเหล็กจากโปรแกรม "ThalPred" ของคลินิกฝากครรภ์ โรงพยาบาลศูนย์อนามัย ที่ 7 ขอนแก่น นอกจากนี้การนำนโยบายกรมอนามัย ปี 2567 ที่ขับเคลื่อนนโยบาย HEALTH LITERACY สร้างสังคมรอบรู้สู่สุขภาพดีทุกช่วงวัย สร้างสังคมไทยรอบรู้และสื่อสารสุขภาพ

พัฒนาเครือข่าย องค์กร ชุมชนรอบรู้ด้าน รวม ถึงส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพด้วย Digital Literacy คือการนำทักษะในการนำเครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยี ดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แทปเล็ต โปรแกรม คอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิด ประโยชน์สูงสุดในการสื่อสาร

การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

1) หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีดได้ยาเสริม ธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) ตั้งแต่มารับ บริการมาฝากครรภ์ครั้งแรกโดยพิจารณาจาก ค่ากลางที่ได้จากงานวิจัย คำนวนจากค่า CBC ผ่านโปรแกรม "ThalPred" และพิจารณา ให้ยาตาม Flow การให้ยาเสริมธาตุเหล็ก จากโปรแกรม "ThalPred"

2) เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการให้คำ ปรีกษา กรณีหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะซีด โดยดูจาก ค่ากลางที่ได้จากโปรแกรม "ThalPred" หรือใช้ สูตรสมการถดถอย เป็นแนวทางให้คำปรึกษาแก่ หญิงตั้งครรภ์ว่ามีภาวะซีดจากการขาดธาตุเหล็ก อย่างเดียว หรือเกิดจากพาหะหรือโรคธาลัสซีเมีย ร่วมด้วย เพื่อวางแผนถึงแนวทางการรักษา ครั้งถัดไป

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอเชิงนโยบาย

ผู้บริหารมีนโยบายในการสนับสนุนการ ใช้เทคโนโลยี AI และมีการพัฒนาความรู้และ ทักษะของบุคลากรเพื่อส่งเสริมการวิจัย และ พัฒนาระบบการให้บริการต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

2) ข้อเสนอเชิงปฏิบัติการ

เพื่อความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม

"ThalPred" นำโปรแกรม "ThalPred" ติดตั้ง ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของคลินิกฝากครรภ์ทุกจุด เรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรม และแปลผลเบื้องต้นได้ เพื่อพิจารณาให้ยาเสริมธาตุเหล็กตาม Flow การ ให้ยาเสริมธาตุเหล็กจากโปรแกรม "ThalPred"

3) ข้อเสนอสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป นำสูตรทั่วไปของการถดถอยที่ได้จากการวิจัย ได้แก่ สูตร $thal12 = 0.848 + 1.271(TT) + \epsilon$ ไป ประกอบการพิจารณาให้หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะ ซีดได้ยาเสริมธาตุเหล็ก (Ferrous Fumarate) โดยเร็วที่สุด โดยไม่ต้องรอผล Hb-typing แล้ว ติดตามผลภาวะซีดซ้ำที่อายุครรภ์ 20 สัปดาห์ และ 30 สัปดาห์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของ โปรแกรม "ThalPred"

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณข้อมูลจากหญิงตั้งครรภ์ที่มา ฝากครรภ์ที่ศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่นทุกท่าน และได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากนายแพทย์ ชาตรี เมธาธราธิป ผู้อำนวยการ ศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่น แพทย์หญิงสุจิตรา ขวาชั้น ผู้อำนวยการ โรงพยาบาล ศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่น นางปิยะ นันท์ โพธิชัย พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มการพยาบาล และนางสาวศิริวรรณ สงจันทร์ หัวหน้างานฝากครรภ์ ที่เป็นกำลังใจ และให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาขอขอบพระคุณ ที่ปรึกษา ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.พรลดา นุชน้อย จากศูนย์วิจัยพัฒนานวัตกรรม คณะ เทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดลที่ให้ ข้อเสนอแนะ รวมถึง ดร.อิทธิวัฒน์ บุตรดาบุตร นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ

หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมการวิจัย นวัตกรรมและ
พัฒนาการเรียนรู้ และนางสาวจันทร์ธรา สมตัว
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ที่กรุณาให้
คำแนะนำและสนับสนุนผลงาน ทำให้การศึกษา
ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและสำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Guideline: daily iron and folic acid supplementation in pregnant women [Internet]. Geneva: WHO; 2012 [cited 2015 Nov 15]. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/77770/1/9789241501996eng.pdf>
2. Beyan C, Kaptan K, Ifran A. Predictive value of discrimination indices in differential diagnosis of iron deficiency anemia and beta-thalassemia trait. *Eur J Haematol*. 2007;78:524
3. Ntaios G, Chatzinikolaou A, Saouli Z, et al. Discrimination indices as screening tests for b-thalassemic trait. *Ann Hematol*. 2007;86:487-91.
4. Sirdah M, Tarazi I, Al Najjar E, Al Haddad R. Evaluation of the diagnostic reliability of different RBC indices and formulas in the differentiation of the β -thalassaemia minor from iron deficiency in Palestinian population. *Int J Lab Hematol*. 2008;30:324-30.
5. จิตสุตา บัวขาว. Thailand Medical Services Profile (TMSP) ฉบับย่อและเพิ่มเติม. นนทบุรี: สำนักวิชาการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2560.
6. ฐิติรัตน์ เดชพรหม. ม.มหิดล เยียวยาปัญหาสาธารณสุขและเศรษฐกิจโลก คิดค้นโปรแกรม “ThalPred” ช่วยวินิจฉัยโรคโลหิตจางจากพันธุกรรม “ธาลัสซีเมีย” ด้วย AI[อินเทอร์เน็ต]. 2022 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2567]; เข้าถึงได้ จาก <https://op.mahidol.ac.th/ga/author-153/>
7. Mentzer WC. Differentiation of iron deficiency from thalassaemia trait. *Lancet*. 1973;1:882.
8. เชาวณี วังช่วย, ชวดี นพรัตน์. การตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของเครื่องตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณฮีโมโกลบิน Capillarys 2 Flex Piercing สำหรับวินิจฉัยโรคธาลัสซีเมียและฮีโมโกลบินผิดปกติ. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต*. 2562;29: 121-30.
9. วรณพร คำพิลา, และคณะ. การดูแลสตรีตั้งครรภ์ที่มีภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก: บทบาทที่ทำหายของพยาบาล. *วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*. 2565;30(2):134-42.