

ประสิทธิภาพของค่า MCH สำหรับจำแนกคนปกติกับพาหะอัลฟาธาลัสซีเมีย  
จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลตรวจ Hb typing เป็น Normal Hb Typing, not rule out  
alpha-thalassemia ในโรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์  
The Efficiency of MCH Level for Differentiation between Normal and Alpha  
Thalassemia Trait from the Sample Group with Normal Hb Typing,  
Not Rule out Alpha-thalassemia Results in Sawanpracharak Hospital.

นิพนธ์ต้นฉบับ

Received : June 25, 2025

Revised : July 22, 2025

Accepted : Aug. 15, 2025

Published : Aug. 30, 2025

นเรศ พูลอนันต์

กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก รพ.สวรรค์ประชารักษ์ จ.นครสวรรค์

Nares Poonanan

Medical Technology and Clinical Pathology Department, Sawanpracharak Hospital, Nakhon Sawan, Thailand

## บทคัดย่อ

อัลฟาธาลัสซีเมียเป็นภาวะโลหิตจางที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรม เกิดจากความผิดปกติของยีนในการสังเคราะห์ฮีโมโกลบินสร้างสายอัลฟาโกลบินได้ลดลง ส่งผลให้การสร้างเม็ดเลือดแดงไม่มีประสิทธิภาพและถูกทำลายจนเกิดภาวะโลหิตจาง การตรวจ Hb Typing เพื่อหาความเสี่ยงพบว่ามีข้อจำกัดของเครื่องมือที่ไม่สามารถตรวจแยกคนปกติออกจากอัลฟาธาลัสซีเมียในรายที่เป็น A2A และมีขนาดของเม็ดเลือดแดงตัวเล็ก จึงรายงาน Normal Hb Typing, not rule out alpha-thalassemia เพื่อให้ส่งตรวจยืนยันทางอณูชีววิทยาต่อ บางรายผลตรวจยืนยันไม่มีภาวะพาหะ ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ เพิ่มระยะเวลารอคอยผล เพื่อประเมินความสามารถของค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (Mean Corpuscular Hemoglobin: MCH) ในการจำแนกคนปกติออกจากกลุ่มที่มีผลตรวจ Hb Typing ปกติแต่ยังไม่สามารถตัดโอกาสการเป็นพาหะของโรคอัลฟาธาลัสซีเมีย เพื่อช่วยลดการส่งตรวจยืนยันทางอณูชีววิทยาที่ไม่จำเป็น ศึกษาข้อมูลย้อนหลัง โดยรวบรวมค่า RBC parameters ของคนที่มีผลตรวจ Hb Typing เป็น A2A Normal Hb typing, Not rule out alpha-thalassemia และส่งตรวจยืนยันทางอณูชีววิทยาตั้งแต่กันยายน 2566 ถึง ตุลาคม 2567 จำนวน 137 ราย

ค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง  $\geq 22.2$  pg สามารถใช้เป็นเกณฑ์คัดกรองเพื่อแยกบุคคลปกติออกจากกลุ่มที่มีผล Hb Typing แบบไม่สามารถตัดพาหะอัลฟาธาลัสซีเมียออกได้ โดยมีค่าความไว 98.1% ความจำเพาะ 96.4% ค่าทำนายผลบวก 94.6% ค่าทำนายผลลบ 98.8% และประสิทธิภาพรวม 97.1% ค่า MCH  $\geq 22.2$  pg สามารถจำแนกคนปกติออกมาจากกลุ่ม Normal Hb Typing, not rule out alpha-thalassemia ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการคัดกรองเบื้องต้นในโรงพยาบาลทั่วไปที่ไม่มีเครื่องมือทางอณูชีววิทยา

**คำสำคัญ:** ฮีโมโกลบิน, ค่าเฉลี่ยของอนุภาค, ธาลัสซีเมีย, อัลฟา, การวินิจฉัย, ดัชนีเม็ดเลือดแดง

**Corresponding author:** นเรศ พูลอนันต์ Email: kanava@hotmail.com

## Abstract

Alpha-thalassemia is an inherited hemoglobin disorder characterized by reduced synthesis of alpha-globin chains, leading to ineffective erythropoiesis and anemia. Hb typing is routinely used to screen at-risk couples. However, standard Hb typing may not distinguish normal individuals from alpha-thalassemia traits, especially in cases with A2A pattern and microcytosis. These are often reported as “normal Hb typing, cannot rule out alpha-thalassemia,” requiring further confirmation by molecular testing, which may lead to unnecessary costs and delays when results are eventually normal. To evaluate the diagnostic performance of mean corpuscular hemoglobin (MCH) level in distinguishing normal individuals from those with inconclusive Hb typing results. It could decrease the unnecessary confirmation by molecular testing. A retrospective study was conducted at a regional referral hospital in Thailand between September 2023 and October 2024. The medical records of 137 pregnant women and their partners with A2A hemoglobin typing results and inconclusive alpha-thalassemia carrier status were reviewed.

MCH  $\geq$  22.2 pg showed 98.1% sensitivity, 96.4% specificity, 94.6% positive predictive value, 98.8% negative predictive value, and an overall diagnostic accuracy of 97.1% in identifying non-carriers. MCH  $\geq$  22.2 pg may serve as an effective tool for excluding normal individuals from patients with inconclusive Hb typing results.

**Keywords:** Hemoglobin, Mean Corpuscular, Thalassemia, Alpha, Diagnosis, Erythrocyte Indices

**Corresponding author:** Nares Poonanan E-mail: kanava@hotmail.com

## บทนำ

อัลฟาธาลัสซีเมีย (Alpha-thalassemia) เป็นโรคโลหิตจางที่เกิดจากความผิดปกติของยีนที่ควบคุมการสร้างสายอัลฟาโกลบิน (alpha-globin chain) ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ความผิดปกตินี้ทำให้เกิดการสร้างเม็ดเลือดแดงที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Kuwatjanukul, 2024) เนื่องจากมีโครงสร้างผิดปกติและแตกง่าย นำไปสู่ภาวะโลหิตจาง (Iam-arunthai et al., 2024) อัลฟาและเบต้าธาลัสซีเมียเป็นชนิดที่พบบ่อยในประเทศไทย (Department of Medical Science, 2024) ทำให้กระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้มีการควบคุมและป้องกันการเกิดทารกใหม่ที่เป็นธาลัสซีเมีย ชนิดรุนแรง 3 ประเภท ได้แก่ Homozygous alpha-thalassemia, Homozygous beta-thalassemia และ Beta-thalassemia/HbE (Leckngam, 2023) จากสถิติของกระทรวงสาธารณสุขพบความชุกโรคธาลัสซีเมียประมาณ 600,000 รายหรือร้อยละ 1 ของประชากร ผู้ป่วยชนิดที่มีอาการโลหิตจางรุนแรงต้องได้รับการรักษาตลอดชีวิต ส่วนการรักษาให้หายขาดยังมีข้อจำกัดเฉพาะการปลูกถ่ายไขกระดูกเท่านั้น จึงเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุข เศรษฐกิจและสังคม (Paiboonsukwong et al., 2022)

การป้องกันการเกิดโรคชนิดรุนแรงในทารกจำเป็นต้องอาศัยการตรวจคัดกรองหญิงตั้งครรภ์ และคู่สมรส โดยการพิจารณาค่าขนาดเม็ดเลือดแดงเฉลี่ย (MCV) ร่วมกับผลการตรวจฮีโมโกลบิน อี (Hb E screening) สำหรับหญิงตั้งครรภ์และสามีที่มีผลการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมียเป็นบวก จะดำเนินการตรวจแยกชนิดฮีโมโกลบิน (Hb typing) ต่อไป ผู้ที่มีผล Hb Typing เป็น A2A และค่า MCV < 80 fl มักจะถูกรายงานว่าเป็น Normal Hb Typing, not rule out alpha-thalassemia ซึ่งหมายถึงไม่สามารถแยกภาวะพาหะอัลฟาธาลัสซีเมียออกจากคนปกติได้ด้วยวิธี Hb Typing เพียงอย่างเดียว (Thiamkaew and Piyamongkol, 2024) ต้องส่งตรวจยืนยันทางอณูชีววิทยาภายนอกโรงพยาบาล บางรายผลการตรวจยืนยันพบว่าไม่มีภาวะพาหะ ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ เพิ่มค่าใช้จ่ายและระยะเวลาารอผล เนื่องจาก กระบวนการนี้ใช้ระยะเวลานานถึง 30 วัน ซึ่งก่อให้เกิดความล่าช้า โดยเฉพาะในหญิงตั้งครรภ์ที่อายุครรภ์อาจเพิ่มขึ้นจนเกินเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการพิจารณาทางเลือกในการตั้งครรภ์หากพบความเสี่ยงสูง

จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการทบทวนวรรณกรรมและการศึกษาเบื้องต้น พบว่าการศึกษาค่าดัชนีเม็ดเลือด เช่น Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) มีแนวโน้มที่จะเป็นตัวบ่งชี้ที่มีศักยภาพในการช่วยจำแนกกลุ่มที่มีผลการตรวจ Hb typing ปกติออกจากกลุ่มที่สงสัยพาหะอัลฟาธาลัสซีเมีย แต่ยังไม่สามารถยืนยันสถานะพาหะได้ (Zheng, L et al., 2022) หากสามารถใช้ MCH เป็นเกณฑ์เบื้องต้น จะช่วยลดจำนวนการส่งตรวจยืนยันทางอณูชีววิทยาที่ไม่จำเป็นได้

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถของค่า MCH ในการจำแนกคนปกติจากกลุ่มที่มีผลตรวจ Hb Typing ปกติแต่ไม่สามารถตัดโอกาสอัลฟาธาลัสซีเมียได้ ณ โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ เพื่อสนับสนุนแนวทางการคัดกรองที่มีประสิทธิภาพและประหยัดมากยิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินความสามารถของค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ในการจำแนกบุคคลที่มีภาวะปกติ ออกจากกลุ่มที่มีผลตรวจ Hb Typing ปกติแต่ยังไม่สามารถตัดโอกาสการเป็นพาหะของโรคอัลฟาธาลัสซีเมียได้ในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์และคู่สมรส ณ แผนกสูตินรีเวชกรรม โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์

## ระเบียบวิธีวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง

### กลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective data) ของหญิงตั้งครรภ์และคู่สมรส ที่มาฝากครรภ์ ณ แผนกสูติศาสตร์เวชกรรม โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ มีจำนวน 137 ราย แบ่งเป็นตัวอย่างของกลุ่มยืนยันผลว่าปกติ 84 ราย และตัวอย่างของกลุ่มยืนยันว่าเป็นพาหะ 53 ราย โดยจำนวนตัวอย่างทั้งหมดคิดมาจากผู้มารับบริการตรวจพาหะอัลฟาธาลัสซีเมียที่มีผลตรวจ Hb Typing เป็น A2A Normal Hb Typing, not rule out  $\alpha$ -thalassemia ณ. กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก จำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยต่อปีประมาณ 160 ราย กำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์ของ Yamané จำนวนผู้ป่วยเฉลี่ยต่อปีถูกนำมาใช้ในการประมาณการขนาดประชากรเพื่อคำนวณขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม งานวิจัยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 137 ราย ซึ่งเกินกว่าจำนวนขั้นต่ำที่คำนวณได้ (114 ราย)

ระยะเวลาการศึกษา: กันยายน 2566 – ตุลาคม 2567

คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง

1. ผลการตรวจ Hb Typing เป็น A2A(Normal Hb Typing) แต่ระบุ “not rule out alpha-thalassemia”
2. ได้รับการตรวจยืนยันสถานะพาหะอัลฟาธาลัสซีเมียด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา(Molecular diagnostic)
3. มีค่าพารามิเตอร์ RBC ครบถ้วน ได้แก่ MCV, MCH, MCHC, RDW, Hb, Hct, RBC

### เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria)

1. หญิงตั้งครรภ์หรือคู่สามี มีอายุ  $\geq 18$  ปี
2. ผลตรวจ Hb Typing ตามเงื่อนไขข้างต้น
3. ส่งตรวจยืนยัน alpha-thalassemia ทางอณูชีววิทยา
4. มีข้อมูลพารามิเตอร์เม็ดเลือดแดงครบสมบูรณ์

### เกณฑ์การยกเว้น (Exclusion Criteria)

1. ผู้ที่มีโรคโลหิตจางอย่างอื่นหรือพาหะฮีโมโกลบินผิดปกติชนิดอื่น เช่น  $\beta$ -thalassemia trait, HbE carrier
2. ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการไม่ครบถ้วน หรือสูญหาย
3. มีประวัติได้รับเลือดภายใน 3 เดือนก่อนการตรวจ
4. โรคประจำตัวที่อาจส่งผลต่อค่าพารามิเตอร์ MCH เช่น ภาวะขาดธาตุเหล็กรุนแรง

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกข้อมูล(Data Extraction Form) : ใช้ในการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐาน เช่น อายุ เพศ ผลการตรวจ Hb Typing, ค่าพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดแดง ได้แก่ Hb, Hct, RBC count, MCV, MCH, MCHC, RDW และผลการตรวจยืนยันทางอณูชีววิทยา

เครื่องตรวจวิเคราะห์โลหิตวิทยาอัตโนมัติ(Automated Hematology Analyzer) :ใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์เม็ดเลือดอัตโนมัติ Mindray CAL6000 ตรวจหาค่าดัชนีของเม็ดเลือดแดง ซึ่งพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดแดงที่นำมาใช้คือ Hb, Hct, RBC count, MCV, MCH, MCHC และ RDW

เครื่องมือสำหรับตรวจแยกชนิดฮีโมโกลบิน (Hb Typing) : ใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ BIO-Rad variant II ซึ่งใช้เทคนิค HPLC และเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Sebia capillary electrophoresis ซึ่งใช้เทคนิค capillary electrophoresis ในการตรวจหาปริมาณ และชนิดของ

อีโมโกลบินในเลือด ซึ่งจะได้เปอร์เซ็นต์อีโมโกลบินแต่ละชนิดออกมาแล้วนำไปแปลผลการตรวจวิเคราะห์

ผลการตรวจทางอณูชีววิทยา(Molecular Diagnostics) : ใช้ยืนยันสถานะพาหะอัลฟาธาลัสซีเมีย เช่น PCR for alpha-thalassemia -1 ชนิด SEA and Thai deletion

### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องตรวจวิเคราะห์เม็ดเลือดอัตโนมัติ Mindray CAL6000 ทำการควบคุมคุณภาพภายในด้วยสารควบคุมคุณภาพจำนวน 3 ระดับ คือสารควบคุมคุณภาพระดับต่ำ ระดับปกติ และระดับสูง ให้ผลอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ทั้งหมด ซึ่งมีการควบคุมคุณภาพ 2 รอบต่อวัน โดยทำในช่วงเช้าและช่วงเย็น และมีการควบคุมคุณภาพโดยองค์กรภายนอก (External Quality Assessment Scheme: EQAS) จากมหาวิทยาลัยมหิดล ความถี่ 4 ครั้งต่อปี

2. เครื่องตรวจแยกชนิดอีโมโกลบิน (Hb Typing) รุ่น BIO-Rad variant II ซึ่งใช้เทคนิค HPLC และเครื่องตรวจวิเคราะห์รุ่น Sebia capillary electrophoresis ซึ่งใช้เทคนิค capillary electrophoresis ทำการควบคุมคุณภาพภายในด้วยสารควบคุมคุณภาพจำนวน 2 ระดับ คือสารควบคุมคุณภาพระดับปกติ และระดับสูง ให้ผลอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ทั้งหมด ซึ่งมีการควบคุมคุณภาพทุกครั้งที่เปิดเครื่อง และมีการควบคุมคุณภาพโดยองค์กรภายนอก (External Quality Assessment Scheme: EQAS) จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยขอนแก่น ความถี่ 3 ครั้งต่อปี

### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

#### การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป(Descriptive Statistics) :

ใช้แจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลประชากรและค่าพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS Version 25 เปรียบเทียบความแตกต่างของพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเม็ดเลือดแดงทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติ Independent t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ P-value < 0.05

#### การประเมินความสามารถในการจำแนกของค่า MCH :

วิเคราะห์โดยใช้ ROC Curve(Receiver Operating Characteristic Curve)จากโปรแกรม MedCalc เพื่อหาค่าตัด(Cut-off point) ที่เหมาะสม

- พิจารณาค่า AUC(Area Under the Curve) ที่เข้าใกล้ 1 มากที่สุด เพื่อประเมินความแม่นยำของ MCH
- หาค่า cut-off ที่ให้ Sensitivity, Specificity, PPV, NPV และ Accuracy สูงสุด

### จริยธรรมวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนโรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ เอกสารรับรองเลขที่ COE.No. 19/2568 เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568

### ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาประกอบด้วยคู่สามีภรรยาที่มาฝากครรภ์และได้รับการตรวจคัดกรองธาลัสซีเมีย ณ โรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ ระหว่างเดือนกันยายน 2566 ถึงตุลาคม 2567 โดยมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า จำนวนทั้งสิ้น 137 ราย ซึ่งแบ่งเป็นหญิงตั้งครรภ์ 98 ราย และคู่สมรส (สามี) 39 ราย กลุ่มตัวอย่างมีอายุระหว่าง 21-48 ปี โดยมีอายุเฉลี่ย (Mean ± SD) เท่ากับ 35.7 ±16.9 แยกเป็นกลุ่มยืนยันผลว่าปกติ 84 ราย และกลุ่มยืนยันผลว่าเป็นพาหะ 53 ราย ผลการศึกษาพบว่าพารามิเตอร์

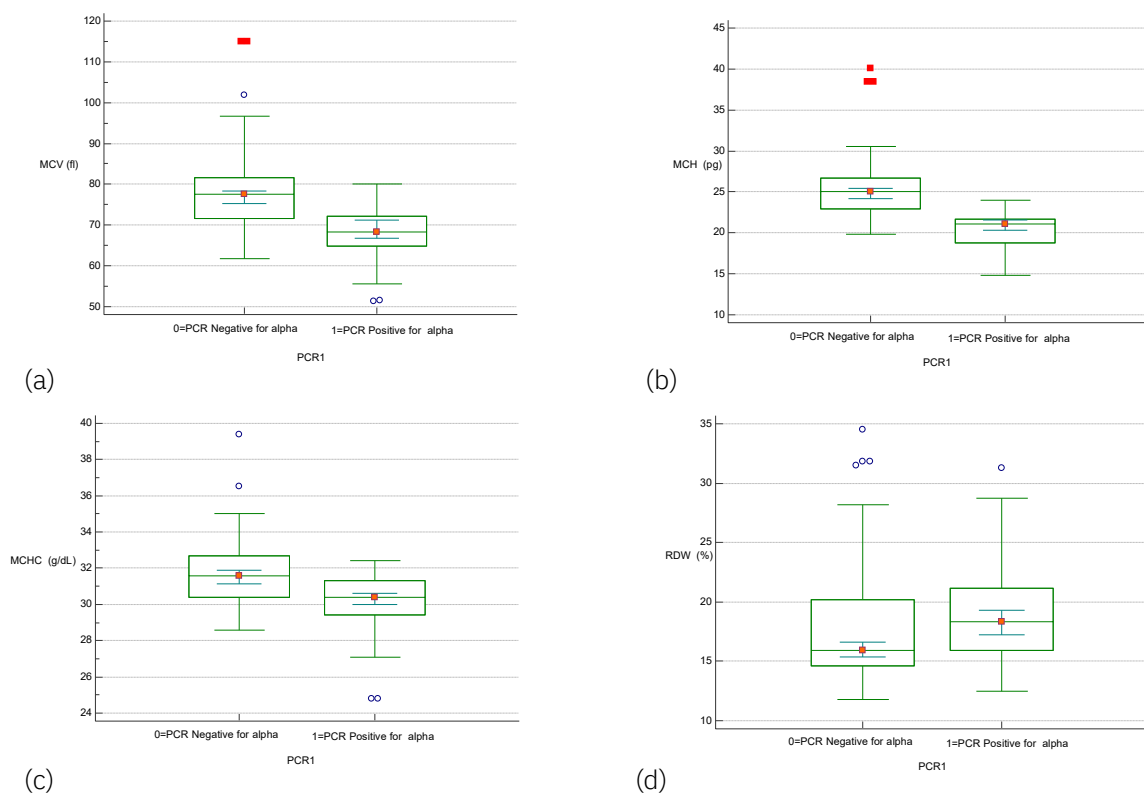
ของเม็ดเลือดแดงทั้งหมด 4 พารามิเตอร์ ในกลุ่มหญิงตั้งครรภ์และคู่สมรส มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัว ( $P$ -value > 0.05) (ตารางที่ 1) ส่วนในกลุ่มยืนยันผลว่าปกติและกลุ่มยืนยันผลว่าเป็นพาหะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัว ( $P$ -value < 0.05) (ภาพที่ 1 และตารางที่ 2)

**ตารางที่ 1** Comparison of RBC parameters in pregnant women and their partners with A2A hemoglobin Typing results and inconclusive alpha-thalassemia carrier.

Group	Mean $\pm$ SD			
	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	RDW (%)
Pregnant Women	69.8 $\pm$ 8.9	21.8 $\pm$ 3.3	31.2 $\pm$ 2.3	18.4 $\pm$ 10.3
Her partners (men)	70.7 $\pm$ 7.4	22.1 $\pm$ 3.0	31.5 $\pm$ 2.2	16.4 $\pm$ 3.9
<b><i>P</i>-value</b>	0.21	0.59	0.26	0.13

**ตารางที่ 2** Comparison of RBC parameters in the Negative for PCR group and Positive for PCR group

Group	Mean $\pm$ SD			
	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	RDW (%)
Group of A2A Typing and Negative for PCR $\alpha$ -thal-1	77.9 $\pm$ 9.7	25.4 $\pm$ 3.5	31.6 $\pm$ 1.9	17.9 $\pm$ 5.0
Group of A2A Typing and Positive for PCR $\alpha$ -thal-1	68.5 $\pm$ 7.3	20.3 $\pm$ 2.0	30.1 $\pm$ 1.6	19.1 $\pm$ 4.2
<b><i>P</i>-value</b>	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01



**ภาพที่ 1** Box plots of MCV(a), MCH(b), MCHC(c) และ RDW(d) in the study group and Comparison Group.



เมื่อนำค่าพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดแดงในกลุ่มยืนยันผลว่าปกติเทียบกับกลุ่มยืนยันผลว่าเป็นพาหะ เพื่อหาจุดจำแนกของคนปกติจาก Normal Typing not rule out alpha-thalassemia ด้วย ROC curve พบว่าค่าพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดแดงให้ผลการวิเคราะห์ความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) แตกต่างกัน พื้นที่ใต้กราฟ ROC แตกต่างกัน โดยพิจารณาเลือกค่าจุดจำแนก (cut-off) จะพิจารณาจากพื้นที่ใต้กราฟ ROC ซึ่งแสดงในค่า AUC ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 1 มากที่สุดจะเป็นค่าที่ดีที่สุด (Sarakarn and Mumpolsri, 2021) โดยพบว่าค่าพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดแดง Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) ที่ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 22.2 pg ให้ค่า sensitivity ที่ร้อยละ 98.1 และให้ค่า specificity ที่ร้อยละ 96.4 จึงเป็นค่า cut-off ของพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดแดงที่ใช้จำแนกคนปกติออกจากกลุ่มคนที่มีผล Hb Typing ปกติแต่ไม่สามารถตัดโอกาสอัลฟาธาลัสซีเมียได้ (ตารางที่ 3 และตารางที่ 4) และค่า ROC curve จะพบว่าเข้าใกล้ 1 มากที่สุด

**ตารางที่ 3** Sensitivity and specificity of RBC parameters cut-off values for differentiation of normal from Normal Hb Typing, not rule out  $\alpha$ -thalassemia from a pregnant woman and husband.

RBC parameters (unit)	Cut off	Sensitivity (%)	Specificity (%)	AUC	95%CI
MCV (fl)	≥ 71.9	75.5	70.2	0.789	0.711-0.854
MCH (pg)	≥ 22.2	98.1	96.4	0.975	0.932-0.994
MCHC (g/dL)	≥ 31.4	88.7	57.1	0.738	0.657-0.810
RDW (%)	< 14.9	94.3	36.9	0.640	0.554-0.721

**ตารางที่ 4** The presentation of MCH for diagnostic exam results is often in 2x2 tables.

	Disease Present	Disease Not Present
Test Result Positive	52 (TP)	3 (FP)
Test Result Negative	1 (FN)	81 (TN)

$$\% \text{ sensitivity} = [TP / (TP + FN)] \times 100 = [52 / (52+1)] \times 100 = 98.1 \%$$

$$\% \text{ specificity} = [TN / (TN + FP)] \times 100 = [81 / (81+3)] \times 100 = 96.4 \%$$

$$\% \text{ Predictive Value of a Positive Result (PPV)} = [TP / (TP+FP)] \times 100 = [52/(52+3)] \times 100 = 94.6 \%$$

$$\% \text{ Predictive Value of a Negative Result (NPV)} = [TN/(FN+ TN)] \times 100 = [81/(1+81)] \times 100 = 98.8 \%$$

$$\% \text{ Efficiency of Result (Accuracy)} = [(TP+TN)/(TP+TN+FP+FN)] \times 100 = [52+81/(52+81+3+1)] \times 100 = 97.1 \%$$

### อภิปรายผล

จากผลการศึกษาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างหญิงตั้งครรภ์และสามี ที่มาฝากครรภ์ที่โรงพยาบาล สวรรค์ประชารักษ์ พบว่าค่าเฉลี่ยฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (MCH) ≥ 22.2 pg สามารถใช้เป็นเกณฑ์คัดกรอง เพื่อแยกบุคคลปกติออกจากกลุ่มที่มีผล Hb Typing แบบไม่สามารถตัดพาหะอัลฟาธาลัสซีเมีย ออกได้ โดยมีค่าความไวและความจำเพาะที่ร้อยละ 98.1 และ 96.4 ตามลำดับ ซึ่งงานวิจัยนี้ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ไม่เป็นโรคโลหิตจางหรือพาหะฮีโมโกลบินผิดปกติชนิดอื่น เช่น  $\beta$ - thalassemia trait, Hb E carrier ไม่มีประวัติรับเลือดภายใน 3 เดือน ตามเกณฑ์การยกเว้นที่ระบุไว้ในระเบียบการวิจัยเพื่อเป็นการควบคุมปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อค่า RBC indices ของพาหะอัลฟาธาลัสซี

เมื่อนำมาศึกษา ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยหาวิธีการคัดกรองพาหะของโรคธาลัสซีเมียหลากหลายวิธี เช่น งานวิจัยของสุพรรณ ปาโต๊ะ และคณะ (Pata et al., 2019) ใช้สตริปอิมมูโนโครมาโตกราฟีในการคัดกรองพาหะอัลฟาธาลัสซีเมีย โดยมีความไวและความจำเพาะร้อยละ 100 และ 65.2 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวยังไม่เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีต้นทุนเพิ่มขึ้น ซึ่งต่างจากงานวิจัยในครั้งนี้นี้ที่ศึกษาจากข้อมูลพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดในการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดที่เป็นข้อมูลพื้นฐานอยู่แล้ว ไม่มีค่าใช้จ่ายหรือการใช้เครื่องมือพิเศษอย่างอื่นเพิ่มเติม ซึ่งคล้ายกับงานวิจัยของ Raghda Hameed Jasim และ Rasha Hussain Aouda (Jasim and Aouda, 2025) ที่ใช้ค่า RBC Indices ที่มีอยู่ในข้อมูลพื้นฐานร่วมกับค่า Mentzer Index ในการจำแนกพาหะเบต้าธาลัสซีเมียกับคนที่ เป็นโลหิตจางชนิด Iron deficiency โดยมีความไวและความจำเพาะร้อยละ 95.6 และ 72.7 ตามลำดับ และงานวิจัยของเบญจญา พานทองและคณะ (Phanthong, 2025) ที่ใช้ค่า MCH 26 pg และค่า MCV 80 fl เป็นค่า cut-off ในการคัดกรองพาหะอัลฟาธาลัสซีเมีย โดยมีความไวร้อยละ 100 ทั้งคู่ และมีความจำเพาะร้อยละ 88.5 และ 86.8 ตามลำดับ แต่สามารถใช้คัดกรองได้เฉพาะในเพศชายเท่านั้น ซึ่งต่างจากงานวิจัยในครั้งนี้นี้ที่สามารถนำค่า MCH  $\geq$  22.2 pg ใช้คัดกรองคนปกติออกจากกลุ่มที่สงสัยพาหะอัลฟาธาลัสซีเมียได้ทั้งเพศหญิงและเพศชาย ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับอายุครรภ์หรือภาวะแทรกซ้อนของหญิงตั้งครรภ์ ซึ่งอาจส่งผลต่อค่าเม็ดเลือดแดง หากได้ข้อมูลดังกล่าวเพิ่มเติม ผลการวิจัยจะสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากการติดตามการประยุกต์ใช้จริงในครั้งนี้นี้ถือว่าการค้นพบที่มีประโยชน์มาก เนื่องจากในปัจจุบันค่า MCV ที่นำมาแทนการตรวจ OF test เป็นการคัดกรองคนเป็นพาหะเบต้าธาลัสซีเมียและอัลฟาธาลัสซีเมียส่วนหนึ่งแล้ว (Department of Medical Science, 2024) เมื่อผลเป็นบวก จะตรวจแยกชนิดของฮีโมโกลบินด้วยเครื่องอัตโนมัติ ซึ่งเครื่องอัตโนมัติที่ใช้ตรวจแยกชนิดของฮีโมโกลบินในปัจจุบันมีความสามารถในการตรวจแยกชนิดของพาหะเบต้าธาลัสซีเมียได้ ส่วนพาหะอัลฟาธาลัสซีเมียยังมีข้อจำกัด จึงรายงานผลเป็น not rule out alpha-thalassemia ต่อท้ายในรายที่ไม่สามารถตัดพาหะอัลฟาธาลัสซีเมียออกได้ ต้องส่งตรวจทางอณูชีววิทยายืนยันพาหะอัลฟาธาลัสซีเมีย-1 ชนิด SEA และ THAI deletion หากใช้แนวทางการคัดกรองเบื้องต้นตามงานวิจัยนี้ สามารถรายงานผลได้ในโรงพยาบาลทั่วไปที่ไม่มีเครื่องมือทางอณูชีววิทยา ทำให้ลดการส่งตรวจยืนยันทางอณูชีววิทยาในรายที่ไม่จำเป็นได้

### การนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) ใช้เป็นแนวทางในการแปลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับพาหะธาลัสซีเมียได้เร็วขึ้น แพทย์ทำการวินิจฉัยและรักษาคนไข้ได้ทันทั่วทั้งที่ สดระยะเวลาการรอคอยผลการตรวจธาลัสซีเมียของหญิงตั้งครรภ์และสามีที่มาฝากครรภ์ได้
- 2) ใช้จำแนกคนปกติออกจากคนที่เป็นพาหะอัลฟาธาลัสซีเมียที่มีผลตรวจ Hb typing เป็น A2A Normal Hb Typing, not rule out alpha-thalassemia
- 3) ใช้เป็นแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายจากการส่งตรวจยืนยันทางอณูชีววิทยาหาพาหะอัลฟาธาลัสซีเมีย-1 ชนิด SEA and THAI deletion จากห้องปฏิบัติการภายนอกได้

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผลการศึกษาครั้งนี้ ได้จากการศึกษาประชากรในเขตบริการสุขภาพที่ 3 ซึ่งค่าความถูกต้องแม่นยำของค่าที่ใช้ในการจำแนก จะเหมาะสมสำหรับประชากรในกลุ่มนี้ หากได้มีโอกาสเก็บข้อมูลของประชากรทั้งประเทศ จะทำให้ได้ค่าที่ใช้จำแนกสองกลุ่มนี้ สามารถนำไปใช้กับประชากรของประเทศไทยได้



## References

- Iam-arunthai, K., Suwanban, T., Thungthong, P., Chamnanchanunt, S., Fucharoen, S. (2024). Predicting factors of survival rates among alpha- and beta-thalassemia patients: a retrospective 10-year data analysis. *Front. Hematol.*3: 1339026.doi: 10.3389/frhem.2024.1339026
- Department of Medical Science. (2024). Laboratory Guide for the Diagnosis of Thalassemia and abnormal Hemoglobin (9thEd). Premier marketing solution. <https://online.fliphtml5.com/ccksq/yamx/#p=22> (in Thai)
- Jasim, R. H., & Aouda, R. H. (2025). Evaluation of RBC Indices and Significance of Mentzer Index for Differentiation Between Iron Deficiency Anemia and Beta Thalassemia Trait. *Al-Mustaqbal Journal of Pharmaceutical and Medical Sciences*, 3(1), 1.
- Kuwatjanukul, P., Waikaew, N., Kamchai, S. (2024). Study of service system model for patients with transfusion-dependent thalassemia for community hospitals in Udon Thani Province. *Thai journal of pediatrics*, 63(4), 70–84. <https://he04.tci-thaijo.org/index.php/TJP/article/view/2246> (in Thai)
- Leckngam, P. (2023). Thalassemia and Hemoglobinopathies in Thailand: A Systematic Review. *J Health Sci Altern Med*, 5(3), 104-13. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jhealth-scialternmed/article/view/262338/180838>
- Paiboonsukwong, K., Jopang, Y., Winichagoon, P., Fucharoen, S. (2022). Thalassemia in Thailand. *Hemoglobin J*, 46(1), 53–7. <https://doi.org/10.1080/03630269.2022.2025824>
- Pata, S., Laopajon, W., Pongpaiboon, M., Thongkum, W., Polpong, N., Munkongdee, T et al. (2019). Impact of the detection of ζ-globin chains and hemoglobin Bart's using immunochromatographic strip tests for α<sup>0</sup>-thalassemia (--SEA) differential diagnosis. *PloS one*, 14(10), e0223996. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223996>
- Phanthong, B., Charoenkwan, P., Kamlungkuea, T., Luewan, S., & Tongsong, T. (2025). Accuracy of Red Blood Cell Parameters in Predicting α<sup>0</sup>-Thalassemia Trait Among Non-Anemic Males. *Journal of clinical medicine*, 14(10), 3591. <https://doi.org/10.3390/jcm14103591>
- Sarakarn, P., Mulpolsri, P. (2021). Optimal Cut-off points for receiver operating characteristic (ROC) Curve analysis in developing tools of health innovations: Example using STATA. *J Thai Bull Pharm Sci*, 16(1), 93-108. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/tbps/article/view/248029/171563>
- Thiamkaew, A., Piyamongkol, W. (2024). *Thalassemia Screening and Prenatal Diagnosis* [Unpublished manuscript]. Department of Obstetrics and Gynaecology, Chiang Mai University. <https://w1.med.cmu.ac.th/obgyn/news/latest-news/52681>
- Zheng, L., Huang, H., Wu, X., Shen, Q., Chen, M., Wang, M., Su, L., & Xu, L. (2022). Erythrocyte Indices and Hemoglobin Analysis for α-Thalassemia Screening in an Area with High Carrying Rate. *Indian journal of hematology & blood transfusion* : an official journal of Indian Society of Hematology and Blood Transfusion, 38(2), 352–358. <https://doi.org/10.1007/s12288-021-01449-2>