

นิพนธ์ต้นฉบับ

Prevalence and risk factor of asymptomatic hypoglycemia in newborn at risk

Chutigan Rodpayan, Naphatsorn Sanrattana, Cholticha Laohajeeraphan, Piti Phloenchaiwanit

Department of Pediatrics, Chiangrai Prachanukroh Hospital

Received February 3, 2026 Revised June 19, 2026 Accepted June 26, 2026

Abstract

Background: Neonatal hypoglycemia is a common clinical condition that can lead to significant neurological impairment and long-term developmental delays. A critical challenge is that many affected neonates remain asymptomatic, which may lead to missed diagnoses and delayed intervention. Therefore, implementing appropriate and timely blood glucose screening in high-risk infants is essential to ensure prompt management and minimize potential brain injury.

Objective: To determine the prevalence and associated factors of asymptomatic hypoglycemia in at-risk infants.

Method: This retrospective observational study reviewed medical records of 227 newborns at risk of hypoglycemia including infants of diabetic mothers, late preterm infant, low birth weight and macrosomia at Chiangrai Prachanukroh Hospital between January 1, 2024 and December 31, 2024. Blood glucose was measured by heel-prick glucometer at four time points and plasma glucose was obtained for confirmation when values were low. Associated risk factors were identified using multiple logistic regression; capillary-plasma glucose agreement was assessed by Pearson's correlation.

Results: The prevalence of neonatal hypoglycemia was 8.8 among at-risk infants. Associated risk factors included maternal diabetes requiring insulin therapy (p value < 0.05) and meconium-stained amniotic fluid (p value < 0.05).

Conclusion: Asymptomatic hypoglycemia is prevalent among at-risk neonates. Systematic screening is recommended for all at-risk newborns to enable timely detection and management.

Keyword: Neonatal hypoglycemia, At-risk infants

ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงที่ไม่มีอาการแสดง

ชุตติกาญจน์ รอดพยันต์, นกัศสร สารรัตน์, ชลธิชา เลหาจिरพันธุ์, ปิติ เพลินชัยวานิช

กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

บทคัดย่อ

ความเป็นมา: ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดเป็นภาวะที่พบได้บ่อย อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อสมองและส่งผลกระทบต่อพัฒนาการทางร่างกายและสติปัญญาอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าทารกจะไม่แสดงอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำก็ตาม ซึ่งทารกที่ไม่แสดงอาการ อาจส่งผลให้การวินิจฉัยและรักษาล่าช้า การตรวจคัดกรองระดับน้ำตาลในเลือดของทารกที่มีความเสี่ยงที่ไม่มีอาการแสดงจึงมีความสำคัญ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงและไม่มีอาการ

วิธีการศึกษา: การศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง โดยเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนของทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจำนวน 227 ราย ในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยทารกกลุ่มเสี่ยงได้แก่ ทารกที่มารดาเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ ทารกที่คลอดก่อนกำหนดระหว่างอายุครรภ์ 34-36 สัปดาห์ 6 วัน ทารกแรกเกิดน้ำหนักตัวน้อยกว่า 2,500 กรัม และมากกว่า 4,000 กรัม จะได้รับการเจาะตรวจระดับน้ำตาลจากเส้นเลือดฝอยบริเวณส้นเท้าใน 4 ชั่วโมง และยืนยันระดับน้ำตาลที่เจาะจากหลอดเลือดดำเมื่อพบค่าต่ำ วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้วย multiple logistic regression และประเมินความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลจากส้นเท้าและหลอดเลือดดำด้วย Pearson's correlation

ผลการศึกษา: พบความชุกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงร้อยละ 8.8 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ ทารกที่มารดาเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน (OR = 7.91, 95% CI 1.12-51.9, p value < 0.05) และทารกที่มีจี้เทาปนในน้ำคร่ำ (OR = 6.68, 95% CI 1.80-23.2, p value < 0.05)

สรุป: ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำแบบไม่มีอาการพบได้บ่อยในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยง จึงมีความสำคัญอย่างมากในการคัดกรองอย่างเป็นระบบในทารกกลุ่มเสี่ยงทุกราย เพื่อให้ตรวจพบและได้รับการรักษาได้อย่างทันเวลาที่

คำสำคัญ: ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารก, ทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยง

บทนำ

ในระยะแรกเกิด ระดับน้ำตาลในเลือดของทารกมีค่าประมาณร้อยละ 70 ของระดับน้ำตาลในเลือดของมารดา ระดับดังกล่าวจะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 1 ชั่วโมงหลังคลอด โดยลดลงสู่ค่าต่ำสุดที่ 20-25 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร¹ ค่าต่ำสุดนี้อาจพบได้แม้ในทารกที่มีสุขภาพดี ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในช่วงนี้เป็นภาวะชั่วคราวและจะเพิ่มขึ้นในชั่วโมงแรกและวันถัดไป ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการปรับตัวตามปกติหลังการคลอด¹⁻³ การลดลงของระดับน้ำตาลในเลือดหลังคลอดเป็นกระบวนการที่จำเป็นต่อการกระตุ้นกลไกทางสรีรวิทยาสำหรับการอยู่รอดหลังการคลอด ซึ่งรวมถึงการกระตุ้นกระบวนการสร้างน้ำตาลในเลือด (gluconeogenesis) และการสลายไกลโคเจนเป็นกลูโคส (glycogenolysis)⁴ นอกจากนี้ การลดลงของระดับน้ำตาลในเลือดยังช่วยกระตุ้นกระบวนการเผาผลาญไขมันด้วยกระบวนการออกซิเดชัน กระตุ้นความอยากอาหาร และอาจส่งเสริมการปรับตัวเข้ากับวงจรการให้นม⁴ อย่างไรก็ตาม ระดับน้ำตาลในเลือดที่ต่ำเกินไปอาจเกี่ยวข้องกับภาวะความเครียดในช่วงใกล้คลอด เช่น ภาวะทารกในครรภ์ขาดออกซิเจน การขาดออกซิเจนขณะคลอด หรือคะแนนเอปการ์ต่ำ^{5,6}

ทารกที่มีสุขภาพสมบูรณ์โดยทั่วไปสามารถสร้างพลังงานเพียงพอเพื่อรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้เหมาะสมสำหรับการทำงานของอวัยวะสำคัญ เช่น สมองและหัวใจ อย่างไรก็ตาม ทารกที่มีความผิดปกติหรือปัจจัยเสี่ยงต่อกระบวนการสะสมไกลโคเจนหรือการสร้างกลูโคส รวมถึงความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ จะมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่รุนแรงกว่าปกติ การศึกษาผลกระทบของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดโดยการตรวจเอมอาร์ไอสมองของทารกที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเมื่ออายุ 4-7 วัน พบความผิดปกติในส่วน occipital พัฒนาการล่าช้าทางด้านการเคลื่อนไหว สรีระเล็ก ความบกพร่องทางการมองเห็น เมื่อติดตามในระยะ 1-10 ปี พบว่าความสามารถในการเรียนรู้ ทักษะทางภาษา การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ทักษะการบริหารจัดการตามวัย และความสามารถทางการมองเห็นต่ำกว่าทารกที่ไม่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในระยะแรกเกิด⁷

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดนั้นสามารถพบได้ทั้งมีอาการและไม่มีอาการแสดง ซึ่งจากงานวิจัยศึกษาก่อนหน้าพบทารกที่ไม่มีอาการแสดงสัดส่วนจำนวนมากกว่าที่มีอาการแสดง⁸ ทำให้เห็นความสำคัญของการศึกษาความชุกในทารกกลุ่มนี้ เพื่อหาแนวทางป้องกันความเสียหายต่อสมองทั้งแบบชั่วคราวและถาวร ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการทางร่างกายและสติปัญญาอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น การศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงที่ไม่มีอาการจึงมีความสำคัญ เพื่อหาแนวทางในการลดอุบัติการณ์และดูแลรักษาได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ซึ่งจะส่งผลดีต่อการพัฒนาระบบประสาทและสมองในระยะยาว

นอกจากนี้ แนวทางการดูแลรักษาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดในปัจจุบันยังคงมีความหลากหลาย ทั้งแนวทางของสมาคมกุมารแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกา (American Academy of Pediatrics guideline) และแนวทางของสมาคมต่อมไร้ท่อกุมารเวชศาสตร์ (Pediatric Endocrine Society guideline)⁸ การศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลและการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดที่ไม่มีอาการแต่มีความเสี่ยง เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการดูแลผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความชุกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงที่ไม่มีอาการ
2. เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยง
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลในเลือดที่ตรวจจากเลือดฝอยบริเวณส้นเท้าเปรียบเทียบกับระดับน้ำตาลที่ตรวจจากหลอดเลือดดำ

วิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง (retrospective observational study) โดยเก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2567 หลังจากได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

งานวิจัยฉบับนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ เลขที่ EC CRH 031/67 In

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ โดยขนาดกลุ่มตัวอย่าง คำนวณจากสูตรการหาขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาความชุกในการศึกษาเชิงสังเกต โดยกำหนดค่าความชุกจากการศึกษาที่ผ่านมาร้อยละ 18 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 227 ราย

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ ได้แก่ ทารกที่มารดาเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ ทารกแรกเกิดน้ำหนักตัวน้อยกว่า 2,500 กรัม ทารกแรกเกิดน้ำหนักตัวมากกว่า 4,000 กรัม และทารกที่คลอดก่อนกำหนดระหว่างอายุครรภ์ 34-36 สัปดาห์ 6 วัน

เกณฑ์การคัดอาสาสมัครออกจากโครงการ ได้แก่ ทารกที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำและมีอาการแสดงทารกที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ทารกที่มีภาวะเลือดขึ้นร่วมกับมีอาการแสดง และทารกที่ต้องการออกซิเจน

เพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนในการจัดกลุ่มผู้ป่วย ทารกที่เกิดจากมารดาที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์จะจัดอยู่ในกลุ่มมีมารดาเป็นเบาหวาน โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักแรกเกิดหรืออายุครรภ์ ส่วนกลุ่มทารกที่คลอดก่อนกำหนด จะถูกจัดกลุ่มโดยใช้อายุครรภ์เป็นเกณฑ์ โดยไม่นำภาวะน้ำหนักตัวแรกเกิดที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาพิจารณา

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบบันทึกข้อมูลจากเวชระเบียน ประกอบด้วย 2 ส่วน

- 1) ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุครรภ์ น้ำหนักแรกเกิด วิธีการคลอด คะแนนประเมินสภาพทารกแรกคลอด ลักษณะน้ำคร่ำ โรคประจำตัวของมารดา ระยะเวลาในการได้รับนมมือแรกนับจากคลอด และกลุ่มปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ มารดาเป็นโรคเบาหวาน ทารกคลอดก่อนกำหนด ทารกน้ำหนักตัวน้อย ทารกน้ำหนักตัวมาก
- 2) ผลระดับน้ำตาลในเลือด โดยตรวจวัดจากการตรวจเลือดฝอยส่นเท้าทั้งหมด 4 ครั้ง ได้แก่ หลังการได้รับนมมือแรก 30 นาที ก่อนการได้รับนมมือที่ 1 และมือที่ 2 และที่อายุ 48 ชั่วโมง หากพบภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งตรวจด้วยเครื่องวัดระดับน้ำตาลในเลือด รุ่น On call Advanced (ACON Laboratories INC. USA) จะมีการตรวจระดับน้ำตาลจากหลอดเลือดดำซ้ำอีกครั้ง ซึ่งวินิจฉัยเมื่อค่าระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 40 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรในอายุ 4 ชั่วโมงแรกหลังเกิด ค่าระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 45 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรในอายุ 4-24 ชั่วโมงหลังเกิด และระดับต่ำกว่า 50 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรที่อายุ 48 ชั่วโมง ค่าใดค่าหนึ่งที่ช่วงเวลาใดก็ตาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

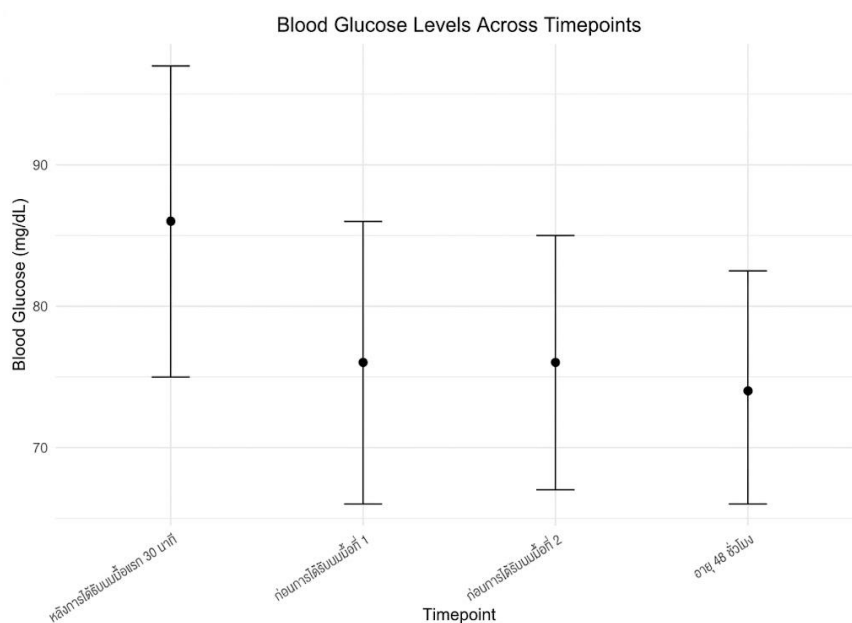
ข้อมูลพื้นฐานทางคลินิกวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แจกแจงเป็นค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ และร้อยละ ข้อมูลที่มีการกระจายแบบปกติวิเคราะห์โดยใช้ student t-test และข้อมูลที่ไม่มีการกระจายตัวปกติวิเคราะห์โดยใช้ Mann-Whitney U test วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงโดยใช้ multiple logistic regression โดยกำหนดค่า p value น้อยกว่า 0.05 เป็นระดับนัยสำคัญทางสถิติ ใช้โปรแกรม STATA version 16.1 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับกลูโคสจากเลือดฝอยและพลาสมาโดยใช้สถิติ Pearson's correlation

ผลการศึกษา

ความชุกภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงสูง

จากทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงสูงจำนวน 227 ราย ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2567 พบภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจำนวน 20 ราย คิดเป็นความชุกร้อยละ 8.8 เมื่อจำแนกตามกลุ่มเสี่ยง พบความชุกร้อยละ 9.6 ในทารกที่มารดาเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ ร้อยละ 11.6 ในทารกที่คลอดก่อนกำหนด ร้อยละ 8.8 ในทารกที่มีน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ และร้อยละ 15.3 ในทารกที่มีน้ำหนักแรกเกิดมากกว่าอายุครรภ์ สำหรับทารกที่มีไข้เท่าปในน้ำคร่ำพบความชุกสูงถึงร้อยละ 26.3

การติดตามระดับน้ำตาลในเลือดตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 48 ชั่วโมงของทารกกลุ่มเสี่ยงทั้งหมด 227 ราย แสดงแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ยต่ำสุดพบที่อายุ 48 ชั่วโมง แสดงเป็นค่ามัธยฐาน (ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ที่ 1; 3) เท่ากับ 74 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (66; 83) ดังรูปที่ 1



ระดับกลูโคสจากเลือดฝอยบริเวณส้นเท้า	ค่ามัธยฐาน (P25, P75)
หลังการได้รับนมมื้อแรก 30 นาที	86 (75, 97)
ก่อนการได้รับนมมื้อที่ 1	76 (66, 86)
ก่อนการได้รับนมมื้อที่ 2	76 (67, 85)
อายุ 48 ชั่วโมง	74 (66, 83)

รูปที่ 1 แสดงค่ามัธยฐานของระดับกลูโคสจากเลือดฝอยบริเวณส้นเท้า ในช่วงเวลาต่าง ๆ

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงสูงทั้งหมด 227 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 128 ราย (ร้อยละ 56.4) แบ่งเป็นกลุ่มที่มีระดับน้ำตาลในเลือดปกติ 207 ราย และกลุ่มที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ 20 ราย

ในกลุ่มที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ พบเพศชายร้อยละ 50 คลอดก่อนกำหนดร้อยละ 25 มีค่ามัธยฐานน้ำหนักแรกเกิด 2,890.9 กรัม โดยร้อยละ 55 มีน้ำหนักแรกเกิดเหมาะสมกับอายุครรภ์ ร้อยละ 10 มีน้ำหนักแรกเกิดมากกว่าอายุครรภ์ และร้อยละ 35 มีน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ ส่วนใหญ่คลอดด้วยวิธีผ่าตัดคลอด ร้อยละ 75 มีคะแนน APGAR ที่ 1 นาทียิ่งกว่าหรือเท่ากับ 7 ทั้งหมด และพบซีเทปในน้ำคร่ำร้อยละ 25

มารดาที่เป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์พบร้อยละ 50 จำแนกเป็นการรักษาด้วยการควบคุมอาหารร้อยละ 35 การใช้ยาฉีดอินซูลินร้อยละ 15 และไม่พบการใช้ยารับประทาน มารดาที่มีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์พบร้อยละ 5 ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่คลอดจนถึงได้รับนมครั้งแรกอยู่ที่ 155 นาที ค่ามัธยฐานของร้อยละน้ำหนักตัวที่ลดลงเมื่ออายุ 48 ชั่วโมงหลังคลอดอยู่ที่ร้อยละ 5.1 โดยมีน้ำหนักลดลงมากกว่าร้อยละ 7 จำนวนร้อยละ 20 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะข้อมูลทั่วไปและปัจจัยเสี่ยงของทารก

ลักษณะ	ไม่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จำนวน (ร้อยละ) n = 207	มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จำนวน (ร้อยละ) n = 20	p value
เพศหญิง	118 (57.0)	10 (50.0)	0.63
อายุครรภ์ (สัปดาห์)			0.54
- น้อยกว่า 37	38 (18.4)	5 (25.0)	
- มากกว่าหรือเท่ากับ 37	169 (81.6)	15 (75.0)	
น้ำหนักแรกเกิด (กรัม) (mean $\pm$ SD)	2,824.5 $\pm$ 551.1	2,890.9 $\pm$ 671.7	0.84
น้ำหนักแรกเกิด (กรัม)			1.00
-น้อยกว่า 2,500	82 (39.6)	8 (40.0)	
-2,500-4,000	115 (55.6)	11 (55.0)	
-มากกว่า 4,000	11 (4.8)	1 (5.0)	
น้ำหนักตามอายุครรภ์			0.54
- เหมาะสมกับอายุครรภ์ (AGA)	123 (59.4)	11 (55.0)	

ลักษณะ	ไม่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จำนวน (ร้อยละ) n = 207	มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จำนวน (ร้อยละ) n = 20	p value
- มากกว่าอายุครรภ์ (LGA)	11 (5.3)	2 (10.0)	
- น้อยกว่าอายุครรภ์ (SGA)	73 (35.3)	7 (35.0)	
วิธีการคลอด			0.71
- ผ่าตัดคลอด	135 (65.2)	15 (75.0)	
- คลอดปกติ	69 (33.3)	5 (25.0)	
- อื่นๆ	3 (1.5)	0 (0.0)	
คะแนน APGAR ที่ 1 นาที			1.00
- มากกว่าหรือเท่ากับ 7	205 (99.0)	20 (100.0)	
- น้อยกว่า 7	2 (1.0)	0 (0.0)	
น้ำคร่ำมีสีเขียวปน	14 (6.8)	5 (25.0)	0.01
มารดาเป็นเบาหวาน	104 (50.2)	10 (50.0)	1.00
ประเภทการรักษาเบาหวาน			
- ควบคุมอาหาร	94 (45.4)	7 (35.0)	0.11
- ฉีดอินซูลิน	7 (3.4)	3 (15.0)	0.11
- ยารับประทาน	3 (1.4)	0 (0.0)	0.11
มารดามีความดันโลหิตสูงขณะ ตั้งครรภ์	19 (9.2)	5 (25.0)	0.04
ระยะเวลาได้รับนมครั้งแรก (ชั่วโมง) (mean $\pm$ SD)	2.6 $\pm$ 0.8	2.3 $\pm$ 0.7	0.054

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงเป็นร้อยละ, p value คำนวณจาก Pearson's Chi-squared test; Wilcoxon rank sum test; Fisher's exact test

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว

พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2 ปัจจัย ได้แก่ มารดาที่มีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์ (OR = 3.30, 95% CI 0.99-9.62, p value < 0.05) และทารกที่มีไข้เทาปนในน้ำคร่ำ (OR = 4.60, 95% CI 1.34-13.9, p value < 0.05) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยเสี่ยงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิด (การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว)

ปัจจัย	Odds ratio (OR)	95% CI	p value
มารดาเป็นเบาหวาน	0.99	0.42-2.29	0.98
มารดาเป็นเบาหวานรักษาด้วยการควบคุมอาหาร	0.77	0.27-2.08	0.61
มารดาเป็นเบาหวานรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน	4.41	0.85-18.9	0.052
ทารกคลอดก่อนกำหนด	0.79	0.52-1.18	0.25
ทารกน้ำหนักมากกว่าอายุครรภ์	2.03	0.29-8.91	0.39
ทารกน้ำหนักน้อยกว่าอายุครรภ์	1.07	0.38-2.85	0.89
มารดาที่มีความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์	3.30	0.99-9.62	0.036
น้ำคร่ำมีไข้เทาปน	4.60	1.34-13.9	0.009

การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปร

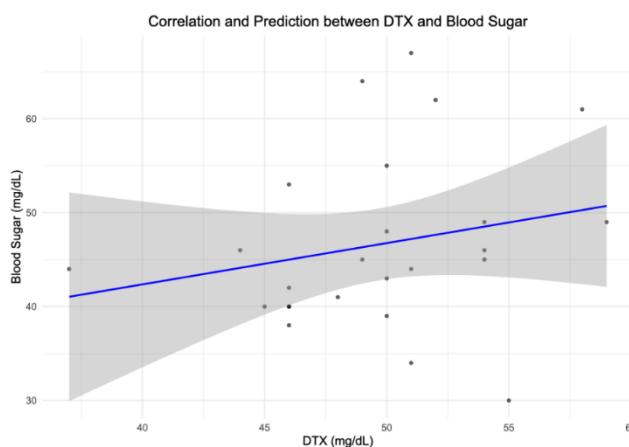
พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2 ปัจจัย ได้แก่ ทารกที่มารดาเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลินมีความเสี่ยงต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำสูงกว่าทารกที่มารดาไม่ได้รับอินซูลิน 7.91 เท่า (OR = 7.91, 95% CI 1.12-51.9, p value < 0.05) และทารกที่มีไข้เทาปนในน้ำคร่ำมีความเสี่ยงต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำสูงกว่าทารกที่ไม่มีไข้เทาปนในน้ำคร่ำ 6.68 เท่า (OR = 6.68, 95% CI 1.80-23.2, p value < 0.05) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัจจัยเสี่ยงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิด (การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปร)

ปัจจัย	Odds ratio (OR)	95% CI	p value
มารดาเป็นเบาหวาน	1.21	0.42-3.49	0.71
มารดาเป็นเบาหวานรักษาด้วยการควบคุมอาหาร	1.10	0.28-4.09	0.89
มารดาเป็นเบาหวานรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน	7.91	1.12-51.9	0.031
ทารกคลอดก่อนกำหนด	0.64	0.36-1.08	0.11
ทารกน้ำหนักมากกว่าอายุครรภ์	2.75	0.27-20.0	0.34
ทารกน้ำหนักน้อยกว่าอายุครรภ์	1.31	0.34-4.70	0.68
มารดามีความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์	2.86	0.75-9.52	0.10
น้ำคร่ำมีจี้เทาปน	6.68	1.80-23.2	0.003

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับกลูโคสจากเลือดฝอยและพลาสมา

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับกลูโคสจากเลือดฝอยบริเวณสันเท้าและระดับกลูโคสในพลาสมาด้วยสถิติ Pearson's correlation พบความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับต่ำ ($r = 0.224$, 95% CI -0.18 ถึง 0.57, p value 0.2816) แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การวิเคราะห์ด้วย simple linear regression แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (β) เท่ากับ 0.44 (95% CI -0.34 ถึง 1.20, p value 0.28) ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าระดับกลูโคสจากเลือดฝอยบริเวณสันเท้าไม่สามารถใช้ทดแทนการตรวจระดับกลูโคสในพลาสมาได้ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการเจาะระดับน้ำตาลในเลือดจากเส้นเลือดฝอยที่บริเวณสันเท้า และการตรวจกลูโคสในพลาสมา

อภิปรายผลการศึกษา

ความชุกภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงสูง

การศึกษานี้พบความชุกภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงสูงร้อยละ 8.8 ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาก่อนหน้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยการศึกษาในประเทศไทยของ Detintaranarak และคณะ⁷ และ Sangsawang และคณะ⁸ รายงานอุบัติการณ์ร้อยละ 25.1 และ 28.3 ตามลำดับ ในขณะที่การศึกษาในต่างประเทศของ Haosagasi และคณะ⁹ และ Harris และคณะ¹⁰ พบอุบัติการณ์ร้อยละ 17.8 และ 51 ตามลำดับ

ความแตกต่างดังกล่าวเกิดจากความหลากหลายของเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในแต่ละสถาบัน การศึกษานี้ใช้เกณฑ์การคัดกรองที่ระดับน้ำตาลจากเลือดฝอยน้อยกว่า 50 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และเกณฑ์การวินิจฉัยจากระดับน้ำตาลในพลาสมาน้อยกว่า 40 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร โดยตรวจวัดหลังการได้รับนมครั้งแรก ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาอื่น ส่งผลให้โอกาสการวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำลดลง นอกจากนี้ เกณฑ์การคัดเลือกรวมทารกที่มีความเสี่ยง ระยะเวลา และจังหวะการตรวจวัดระดับน้ำตาลในแต่ละการศึกษายังส่งผลต่อการตรวจพบภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ดังตารางที่ 4

นอกจากนี้ ความชุกที่ต่ำกว่าการศึกษานอื่นในการศึกษานี้น่าจะเกิดจากเกณฑ์การคัดออกที่กำหนดให้คัดทารกที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ภาวะเลือดข้นที่มีอาการแสดง และทารกที่ต้องการออกซิเจนออกจากการศึกษา ซึ่งภาวะเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิด การคัดกลุ่มดังกล่าวออกทำให้ความชุกที่ได้ต่ำกว่าความเป็นจริง นอกจากนี้การศึกษานี้เลือกเฉพาะทารกที่ไม่มีอาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งอาจส่งผลให้ความชุกที่ตรวจพบต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ประเด็นเหล่านี้ควรนำมาพิจารณาประกอบในการแปลผลการศึกษา

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษา เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และข้อมูลอื่นของผู้ป่วยในแต่ละการศึกษา

	งานวิจัยฉบับนี้	Harris et al., (J Pediatr 2012;161: 787-91, New Zealand)	Haosagasi et al., (Pediatrics and Neonatology 2018;59: 368-374, Turkey)	Sangsawang et al., (J Prapokklao Hosp Clin Med Educat Center 2018;35:268-276, Thailand)	Detintaranarak et al., (Region 4-5 Medical Journal 2023;42:187- 197, Thailand)
อุบัติการณ์หรือ ความชุกของ ภาวะน้ำตาลใน เลือดต่ำในทารก กลุ่มเสี่ยง	ร้อยละ 8.8	ร้อยละ 51	ร้อยละ 17.8	ร้อยละ 25.1	ร้อยละ 28.3
เกณฑ์ของภาวะ น้ำตาลในเลือด ต่ำ	ระดับน้ำตาล ในเลือด 4 ชั่วโมงแรก หลังคลอด < 40 มก./ดล. ระดับน้ำตาล ในเลือดช่วง 4-24 ชั่วโมง หลังคลอด < 45 มก./ดล.	ระดับน้ำตาล ในเลือดต่ำ กว่า 46.8 มก./ดล. (< 2.6 mM)	ระดับน้ำตาลใน เลือด 4 ชั่วโมง แรกหลังคลอด ≤ 40 มก./ดล. ระดับน้ำตาลใน เลือดช่วง 4-24 ชั่วโมงหลังคลอด ≤ 45 มก./ดล.	ระดับน้ำตาลใน เลือดต่ำกว่า 40 มก./ ดล.	ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ กว่า 50 มก./ดล.

	งานวิจัยฉบับ นี้	Harris et al., (J Pediatr 2012;161: 787-91, New Zealand)	Haosagasi et al., (Pediatrics and Neonatology 2018;59: 368-374, Turkey)	Sangsawang et al., (J Prapokklao Hosp Clin Med Educat Center 2018;35:268-276, Thailand)	Detintaranarak et al., (Region 4-5 Medical Journal 2023;42:187- 197, Thailand)
ทารกกลุ่มเสี่ยง	ทารกคลอด ก่อนกำหนด ทารกที่ น้ำหนักน้อย กว่า 2,500 กรัม หรือ มากกว่า 4,000 กรัม และ มารดาเป็น เบาหวาน	ทารกคลอด ก่อนกำหนด ทารกที่ น้ำหนักน้อย กว่าหรือ มากกว่าอายุ ครรภ์ มารดา เป็นเบาหวาน และอื่นๆ ตามที่แพทย์ พิจารณา	ทารกคลอด ก่อนกำหนด ทารกที่ น้ำหนักน้อย กว่า 2,500 กรัม หรือ มากกว่า 4,000 กรัม และ มารดาเป็น เบาหวาน	ทารกคลอดก่อน กำหนด ทารกที่ น้ำหนักน้อยกว่า 2,500 กรัม หรือ มากกว่า 4,000 กรัม มารดาเป็นเบาหวาน มารดาความดัน โลหิตสูงขณะ ตั้งครรภ์ ภาวะซีเทา ปนน้ำตาล้ำ และ ภาวะขาดออกซิเจน แรกเกิด	ทารกคลอดก่อน กำหนด ทารกที่น้ำหนัก น้อยกว่า 2,500 กรัม หรือมากกว่า 3,800 กรัม มารดาเป็น เบาหวาน มารดาความ ดันโลหิตสูงขณะ ตั้งครรภ์ และภาวะขาด ออกซิเจนแรกเกิด

	งานวิจัยฉบับนี้	Harris et al., (J Pediatr 2012;161: 787-91, New Zealand)	Haosagasi et al., (Pediatrics and Neonatology 2018;59: 368-374, Turkey)	Sangsawang et al., (J Prapokklao Hosp Clin Med Educat Center 2018;35:268-276, Thailand)	Detintaranarak et al., (Region 4-5 Medical Journal 2023;42:187- 197, Thailand)
ปัจจัยเสี่ยง	มารดาที่เป็นเบาหวานที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน และภาวะน้ำตาลมีชีพาปน	อุบัติการณ์และช่วงเวลาของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำพบได้ใกล้เคียงกันในทุกกลุ่มเสี่ยง แต่ทารกที่มีปัจจัยเสี่ยงรวม 3 ประการ มีแนวโน้มที่จะเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำชนิดรุนแรงได้มากกว่า	ทารกน้ำหนักน้อยกว่าอายุครรภ์	- ทารกคลอดก่อนกำหนด - มารดาเป็นเบาหวาน - การติดเชื้อในทารกแรกเกิด	- ทารกคลอดก่อนกำหนด - มารดาเป็นเบาหวาน - น้ำหนักแรกเกิดน้อย

	งานวิจัยฉบับนี้	Harris et al., (J Pediatr 2012;161: 787-91, New Zealand)	Haosagasi et al., (Pediatrics and Neonatology 2018;59: 368-374, Turkey)	Sangsawang et al., (J Prapokklao Hosp Clin Med Educat Center 2018;35:268-276, Thailand)	Detintaranarak et al., (Region 4-5 Medical Journal 2023;42:187- 197, Thailand)
อื่น ๆ	- ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดครั้งแรกที่เวลา 30 นาทีหลังให้นม - ตรวจก่อนมือนมใน 2 มื้อถัดไป - ตรวจที่อายุ 48 ชั่วโมง	- ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดครั้งแรกที่เวลา 1 ชั่วโมงหลังให้นม - เจาะเลือดตรวจที่อายุ 1 ชั่วโมงหลังคลอดโดยไม่ขึ้นกับมือนม จากนั้นเจาะตรวจก่อนมือนมทุก 3-4 ชั่วโมงใน 24 ชั่วโมงแรก และทุก 3-8 ชั่วโมงใน 24 ชั่วโมงต่อมา	ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดครั้งแรกที่เวลา 30 นาทีหลังให้นม	ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดครั้งแรกก่อนให้นม	ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดครั้งแรกที่เวลา 30 นาทีหลังให้นม

ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

มารดาเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน

การศึกษานี้พบว่าทารกที่มารดาเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลินมีความเสี่ยงต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำสูงกว่าทารกที่มารดาไม่ได้รับอินซูลิน 7.91 เท่า (p value < 0.05) สอดคล้องกับกลไกทางพยาธิสรีรวิทยาของภาวะ hyperinsulinism ในทารก ระดับน้ำตาลในเลือดของมารดาที่สูงอย่างต่อเนื่องกระตุ้นการหลั่งอินซูลินจากตับอ่อนของทารก การที่มารดาต้องได้รับการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลินสะท้อนถึงระดับความรุนแรงของเบาหวานและการควบคุมระดับน้ำตาลที่ยากกว่ากรณีที่รักษาด้วยการควบคุมอาหารหรือยารับประทาน

การศึกษาก่อนหน้า¹¹ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมระดับน้ำตาลของมารดาและการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารก โดยเฉพาะค่าฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1c) ของมารดา อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ยังไม่ได้เก็บข้อมูลระดับน้ำตาลหรือฮีโมโกลบินเอวันซีของมารดา จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันความสัมพันธ์ดังกล่าว

ทารกที่มีไข้เทาปนในน้ำคร่ำ

การศึกษานี้พบว่าทารกที่มีไข้เทาปนในน้ำคร่ำมีความเสี่ยงต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำสูงกว่าทารกที่ไม่มีไข้เทาปนในน้ำคร่ำ 6.68 เท่า (p value < 0.05) ภาวะไข้เทาปนในน้ำคร่ำมักเป็นข้อบ่งชี้ภาวะความเครียดหรือภาวะขาดออกซิเจนของทารกในครรภ์ (fetal distress หรือ fetal hypoxia)¹² ส่งผลให้การสร้างกลูโคสจากตับลดลง การปลดปล่อยไกลโคเจนลดลง และอาจมีการสะสมไกลโคเจนที่ลดลง นอกจากนี้ ภาวะความเครียดในครรภ์ยังกระตุ้นการใช้พลังงานจากกลูโคสและพลังงานสำรองในร่างกายเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงหลังคลอด¹³ อย่างไรก็ตาม การศึกษาขนาดใหญ่ที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์นี้โดยควบคุมปัจจัยกวนอื่น เช่น เบาหวานขณะตั้งครรภ์ น้ำหนักแรกเกิด และอายุครรภ์ ยังมีจำนวนจำกัด จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับกลูโคสจากเลือดฝอยและพลาสมา

การศึกษานี้พบว่าระดับกลูโคสจากเลือดฝอยบริเวณต้นเท้าและระดับกลูโคสในพลาสมาไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า¹⁴⁻¹⁶ ที่แสดงว่าการตรวจระดับกลูโคสจากเลือดฝอยมีความแปรปรวนสูงและความแม่นยำต่ำเมื่อเทียบกับวิธีมาตรฐาน ผลการศึกษานี้สนับสนุนแนวปฏิบัติทางคลินิกในปัจจุบันที่กำหนดให้ต้องมีการตรวจยืนยันด้วยระดับกลูโคสในพลาสมาก่อนการวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิด

งานวิจัยนี้มีจุดแข็งที่สำคัญคือเป็นการศึกษาแบบย้อนหลังโดยอาศัยข้อมูลจากเวชระเบียนของทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยง ซึ่งสะท้อนสภาพการดูแลรักษาในสถานการณ์จริงทางคลินิก ทำให้ผลการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในบริบทของสถานพยาบาลที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ งานวิจัยมีการติดตามตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดของทารกแรกเกิดอย่างต่อเนื่องตั้งแต่

แรกเกิดจนถึงอายุ 48 ชั่วโมง การติดตามอย่างเป็นระบบดังกล่าวทำให้สามารถระบุระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดได้ โดยพบว่าเกิดขึ้นเมื่อทารกมีอายุ 48 ชั่วโมงหลังคลอด ทำให้สามารถประเมินความชุกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้อย่างครอบคลุม และช่วยเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับช่วงเวลาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะดังกล่าวในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดสำคัญคือมีขนาดกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างน้อย ซึ่งอาจส่งผลให้พลังทางสถิติในการตรวจพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มย่อยลดลง นอกจากนี้ การศึกษานี้ไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบที่เป็นทารกแรกเกิดซึ่งไม่มีปัจจัยเสี่ยง ส่งผลให้ความสามารถในการนำผลการศึกษาไปอ้างอิงหรือขยายผลไปยังประชากรทารกแรกเกิดโดยรวมมีข้อจำกัด

บทสรุป

การศึกษานี้พบความชุกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดกลุ่มเสี่ยงสูงร้อยละ 8.8 โดยมีปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญได้แก่ ทารกแรกเกิดที่มารดาเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ที่ได้รับการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน และทารกที่มีชีพาปนในน้ำคร่ำ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้และความร่วมมือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อการดำเนินงานวิจัย ตั้งแต่การวางแผนการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขงานวิจัยให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณผู้บริหารและบุคลากรของหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ที่ได้อำนวยความสะดวกทางการแพทย์และอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเวชระเบียน รวมถึงเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Srinivasan G, Pildes RS, Cattamanchi G. Plasma glucose values in normal neonates: A new look. J Pediatr. 1986;109:114e7.
2. Heck LJ, Erenberg A. Serum glucose levels in term neonates during the first 48h of life. J Pediatr. 1987;110:119e22.
3. Adamkin DH. Update on neonatal hypoglycemia. Archs Perinat Med. 2005;11:13e5.
4. Rozance P, Hay NW. Neonatal hypoglycemia answers but more questions. J Pediatr. 2012;16:775e6.

5. Collins JE, Leonard JV, Teale D, Marks V, Williams DM, Kennedy CR, et al. Hyperinsulinaemic hypoglycemia in small for dates babies. *Archs Dis Child*. 1990;65:1118e20.
6. Hoe FM, Thornton PS, Wanner LA, Steinkrauss L, Simmons RA, Stanley CA. Clinical features and insulin regulation in infants with a syndrome of prolonged neonatal hyperinsulinism. *J Pediatr*. 2006;148:207e12.
7. จิรนนท์ เชนอินทรนารักษ์. อุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงสูง โรงพยาบาลนครปฐม. วารสารแพทย์เขต 4-5, 2566;42:187-97.
8. ทิตยา แสงสว่าง, ฐาปนา รุ่งหิรัญวัฒน์, ฉันทสุดา พงศ์พันธุ์ผู้ภักดี, ช่อแก้ว คงการคำ. อุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงสูงในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี. วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตรบัณฑิต โรงพยาบาลพระปกเกล้า, 2561;35:268-76.
9. Hosagasi NH, Aydin M, Zenciroglu A, Ustun A, Beken S. Incidence of hypoglycemia in newborns at risk and an audit of the 2011 american academy of pediatrics guideline for hypoglycemia. *Pediatr Neonatol*. 2018;59:368-74.
10. Harris DL, Weston PJ, Harding JE. Incidence of neonatal hypoglycemia in babies identified as at risk. *J Pediatr*. 2012;161:787-91.
11. Cao Y, Yang Y, Liu L, Ma J. Analysis of risk factors of neonatal hypoglycemia and its correlation with blood glucose control of gestational diabetes mellitus: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102:e34619.
12. Ash AK. Managing patients with meconium-stained amniotic fluid. *Hosp Med*. 2000;61:844–8.
13. Maayan-Metzger A, Leibovitch L, Schushan-Eisen I, Strauss T, Kuint J. Meconium-stained amniotic fluid and hypoglycemia among term newborn infants. *Fetal Pediatr Pathol*. 2012;31:283–7.
14. Kumar G, Sng BL, Kumar S. Correlation of capillary and venous blood glucometry with laboratory determination. *Prehosp Emerg Care*. 2004;8:378–83.
15. Topping J, Reardon M, Coleman J, Hunter B, Shojima-Perera H, Thyer L, et al. A comparison of venous versus capillary blood samples when measuring blood glucose using a point-of-care, capillary-based glucometer. *Prehosp Disaster Med*. 2019;34:506–9.

16. Selvakumar P, Vivek G. Blood glucose measurement by glucometer in comparison with standard method in the diagnosis of hypoglycemia in sick neonates. *Pediatr Rev Int J Pediatr Res.* 2017;4:469–73.