อุบัติการณ์และปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก ของโรงพยาบาลบางปะอิน

Incidence and factors causing risk of sepsis in early-term newborns Bang Pa-in Hospital.

(Received: March 27,2025 ; Revised: March 30,2025 ; Accepted: March 31,2025)

อริษา พรหมเอื้อ[1]

Arisa Phromuea[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก ของโรงพยาบาลบางปะอิน กลุ่มตัวอย่าง คือ ทารกแรกเกิดที่คลอดในโรงพยาบาลบางปะอิน ในระยะเวลาที่ทำการศึกษาระหว่าง เดือน 1 ตุลาคม พ.ศ. 2563 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2566 รวมระยะเวลา 3 ปี จำนวน 1,679 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามมารดาและข้อมูลทางเวชระเบียน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา ในการหาค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation), ค่าต่ำสุด (Minimum), ค่าสูงสุด (Maximum) และสถิติเชิงอนุมานใช้สถิติ Chi-square test และ และ การหาขนาดของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ ใช้ค่าของ Odd Ratio, 95%CI กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการศึกษา: พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ดังต่อไปนี้ ปัจจัยศึกษาในมารดา ได้แก่ คลอดก่อนกำหนด, มารดามีไข้ขณะรอคลอด, มารดามีภาวะ chorioamnionitis, มารดามีน้ำเดินมากกว่า 18 ชั่วโมงก่อนคลอด, meconium stained amniotic fluid, มารดาคลอดไม่ปกติ หรือมีหัตถการในการช่วยคลอด, มารดาที่มีการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ, มารดาที่คลอดนอกสถานพยาบาล, มารดาใช้สารเสพติด และปัจจัยศึกษาในทารก ได้แก่ ทารกเพศชาย, low birth weight, Birth asphyxia (APGAR score < 7 ในนาทีที่ 5), birth injury

คำสำคัญ: ทารกแรกเกิด, การติดเชื้อในทารก, อุบัติการณ์

Abstract

This study was survey research by cross sectional study aimed to examine the incidence and associated factors of early-onset sepsis in neonates at Bang Pa-In Hospital. This study investigated factors associated with early-onset neonatal infection by analyzing data from a sample of 1,679 neonates identified to be at risk, The study period is between 1 October 2020 and 30 September 2023, a total of 3 years. Data were collected through structured maternal questionnaires and medical records. Descriptive statistics were applied to determine frequency, percentage, mean, standard deviation, minimum, and maximum values. Inferential statistical analysis was conducted using the Chi-square test to explore associations between variables, while odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) were employed to estimate the strength and direction of these associations. A statistical significance threshold was set at $p < 0.05$.

Results: The study identified several factors significantly associated with the risk of early-onset neonatal infection at the 0.05 statistical significance level. These Maternal-related factors include: preterm delivery, premature rupture of membranes exceeding 18 hours before delivery, maternal fever > 38 degree Celsius, maternal chorioamnionitis, meconium stained amniotic fluid, maternal urinary tract infection, prolonged or instrumental labor, out-of-hospital delivery, non-sterile delivery conditions and maternal drug addict

Additional neonatal factors associated with infection risk include male infants, low birth weight, Birth asphyxia (a 5-minute APGAR score of less than 7), birth injury

Keywords: Neonate, Neonatal Sepsis, Incidence

บทนำ

การติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพ (HAIs) เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ ส่งผลให้อัตราการเจ็บป่วย การเสียชีวิต และระยะเวลาที่ต้องพักรักษาตัวในโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น และค่ารักษาพยาบาล[1] ทารกแรกเกิดที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิด (NICU) มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ HAI มากกว่า เนื่องจากมีความอ่อนไหวต่อการติดเชื้อ และความจำเป็นในขั้นตอนการ

[1] โรงพยาบาลบางปะอิน

รักษา ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดเป็นปัญหาสำคัญในแผนการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (service plan) ของกระทรวงสาธารณสุข ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 จนถึงปัจจุบัน ประเทศที่กำลังพัฒนาพบ อุบัติการณ์การติดเชื้อในกระแสเลือดทารกแรกเกิด มากถึงร้อยละ 40.2 และพบอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 25.0[2] การวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในทารกแรกเกิด จำเป็นต้องอาศัยอาการและอาการแสดงของทารกร่วมกับปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อของมารดาและทารกเป็นหลัก แต่เนื่องจากอาการและอาการแสดงของทารกไม่จำเพาะ และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการมีความจำเพาะต่ำ จึงช่วยในการวินิจฉัยได้ไม่มากและการเพาะเชื้อในเลือด (hemoculture) ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อให้ผลบวกค่อนข้างต่ำผลลบลวงสูง ดังนั้นในการวินิจฉัยยังคงเป็นปัญหาสำคัญ เนื่องจากภาวะติดเชื้อของทารกแรกเกิดเป็นภาวะฉุกเฉิน อาจต้องทำการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะทันที ทำให้ทารกบางรายอาจได้รับยาปฏิชีวนะเกินความจำเป็นและส่งผลทำ ให้มีการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อสูงกว่าความเป็นจริง ดังนั้นควรใช้แนวทางของมาช่วยในการวินิจฉัย ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดก่อให้เกิดการอักเสบทั่วร่างกาย เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตของทารกแรกเกิด[2] ซึ่งภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของทารกแรกเกิด (neonatal sepsis) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ การติดเชื้อระยะแรก (early-onset neonatal sepsis : EOS) เกิดขึ้นภายใน 72 ชั่วโมง ส่วนใหญ่ เกิดจากปัจจัยมารดาและทารก เช่น มีน้ำเดินก่อน เจ็บครรภ์คลอดมากกว่าหรือเท่ากับ 18 ชั่วโมง หรือ มารดามีไข้ก่อนคลอดมากกว่าหรือเท่ากับ 38 องศาเซลเซียส และการติดเชื้อระยะหลัง (late-onset neonatal sepsis : LOS) เกิดขึ้นหลังเกิด 72 ชั่วโมงขึ้นไป สาเหตุเกิดจากปัจจัยหลังคลอด เช่น การได้รับ สารอาหารทางหลอดเลือด และการใส่สายสวนหลอด เลือด เป็นต้น ส่วนอาการทางคลินิกของการติดเชื้อในกระแสเลือดทารกแรกเกิดไม่เฉพาะเจาะจง แสดง อาการได้หลายระบบ เช่น ซึมลง (poor activity) อุณหภูมิกายผิดปกติ (body temperature instability) หายใจเร็ว (tachypnea) หายใจช้า (bradypnea) หรือหยุดหายใจ (apnea) เป็นต้น[3] ทำให้ยากต่อการวินิจฉัย จึงใช้ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการ ติดเชื้อร่วมกับผลตรวจทางห้องปฏิบัติการในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา ในประเทศไทยพบ การติดเชื้อ EOS เป็นสาเหตุการตายของทารกใน อายุ 1 เดือน ร้อยละ 10.8[4] ดังนั้นการเฝ้าระวังและ ประเมินการติดเชื้อในกระแสเลือดทารกระยะแรกมี ความสำคัญสามารถป้องกันไม่ให้การติดเชื้อรุนแรง และเกิดภาวะช็อกอันเป็นสาเหตุของการเสียชีวิต

จากการทบทวนวรรณกรรมปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาระติดเชื่อในกระแสเลือด มีทั้งปัจจัยจากมารดาทารกและสิ่งแวดล้อม เช่น มารดามีการติดเชื้อหรือมีไข้ก่อนคลอดหรือการติดเชื้อในน้ำคร่ำ ทารกที่มีภาวะคลอดก่อนกำหนด นักหนักแรกคลอดน้อย ทารกที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดจะได้รับยาฆ่าเชื้อทางหลอดเลือดดำเป็นเวลาอย่างน้อย 5 วันขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อ ในบางรายอาจมีความจำเป็นต้องเจาะน้ำไขสันหลังเพื่อตรวจหาการกระจายของเชื้ออีกด้วย[5] รวมถึงจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ปัจจัยเสี่ยงสำคัญของมารดาที่ทา ให้ทารกมีโอกาสติดที่จะเกิดการติดเชื้อมากขึ้น ได้แก่การมีน้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์คลอดนานกว่า หรือเท่ากับ 18 ชั่วโมงและมารดามีไข้มากกว่า หรือ เท่ากับ 38 องศาเซลเซียส[6] ทั้งนี้จากการศึกษาเพิ่มเติมยัง พบว่า หากมารดามีไข้ช่วงระยะเจ็บครรภ์คลอด นอกจากส่งผลเพิ่มการติดเชื้อในกระแสเลือดของทารกแล้วยังเพิ่มอัตราการตายในทารกแรกเกิด[7,8] มารดาที่มีการติดเชื้อขณะตั้งครรภ์ (mothers with lab confirmed infection) เช่น พบการติดเชื้อแบคทีเรียในเลือด การติดเชื้อในถุงน้ำคร่ำ และการติดเชื้อ ทางเดินปัสสาวะจะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิด EOS ในทารกถึง 6.6 เท่า (95% CI: 3.9-11.2) ส่วนกลุ่ม ทารกที่มารดาตรวจพบแบคทีเรียในช่องคลอด โดยที่ ไม่มีอาการทางคลินิกของการติดเชื้อ (mothers with colonization) จะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิด EOS ถึง 9.4 เท่า (95% CI: 3.1-28.5) เมื่อทำการศึกษากลุ่มทารกที่คลอดจากมารดาที่มีภาวะน้ำเดินก่อนเจ็บ ครรภ์คลอดนานกว่าหรือเท่ากับ 18 ชั่วโมง และทารกคลอดก่อนกำหนดอายุครรภ์น้อยกว่า 37 สัปดาห์จะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิด EOS 2.3 เท่า (95% CI: 1.0-5.4) และนอกจากนั้นยังมีการศึกษาปัจจัยเสี่ยงของทารกที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อในช่วงแรกเกิด ได้แก่ ทารกคลอดก่อนกำหนด ทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อยกว่า 2,500 กรัม[9] ทารกคลอดด้วยเครื่องสุญญากาศ[10] ภาวะขาดออกซิเจนแรกเกิด[9] และการที่ทารกได้รับสารอาหารจากหลอดเลือดดำ[4]

ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้นจึงแสดงให้เห็นถึงการติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ ส่งผลต่ออัตราการเสียชีวิตและพิการของทารกแรกเกิด การป้องกันโดยการตรวจคัดกรองและรักษาการติดเชื้อในมารดา การดูแลสุขอนามัยทารก จึงเป็นเหตุผลทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าวและส่งผลให้ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาอุบัติการณ์ของภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อและปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก ของโรงพยาบาลบางปะอิน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอุบัติการณ์ของภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก ของโรงพยาบาลบางปะอิน

2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก ของโรงพยาบาลบางปะอิน

ขอบเขตของการวิจัย

ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ทารกแรกเกิดระยะแรก ของโรงพยาบาลบางปะอิน ที่มีปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก ของโรงพยาบาลบางปะอิน ระหว่างเดือน ตุลาคม 2565 - กันยายน 2566 จากประชากรทั้งหมด 1,679 ราย และมีจำนวนผู้ติดเชื้อ (รายใหม่) = 295 คน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการหาปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก และใช้สถิติในการวิเคราะห์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) สำหรับข้อมูลทั่วไป นำเสนอด้วยค่าจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐานและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม โดยใช้การสถิติ Chi-Square test, Odd Ratio และ 95%CI ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

สรุปและอภิปรายผล

อุบัติการณ์สะสมของการติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรกของโรงพยาบาลบางปะอินเท่ากับ ร้อยละ 17.51 หรือคิดเป็น 175 ต่อทารกเกิดมีชีพ 1000 ราย พบว่าอุบัติการณ์การติดเชื้อสูงเมื่อเทียบกับการศึกษาอื่นๆ ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในทารกแรกเกิดด้วยอาการทางคลินิกเป็นหลัก ทารกแรกเกิดที่สงสัยติดเชื้อส่วนใหญ่ไม่พบเชื้อในการเพาะเชื้อจากเลือด หรือน้ำไขสันหลัง อย่างไรก็ตามการเพาะเชื้อแบคทีเรียในเลือดทารกมีความไวค่อนข้างต่ำ คือ ร้อยละ 50-80 และผลลบลวงสูง ดังนั้นในทารกที่มีอาการทางคลินิกสงสัยภาวะติดเชื้อ จึงต้องให้การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะไปก่อน 5-7 วัน เพื่อลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนอันส่งผลให้เกิดอันตรายการชีวิต

จากการศึกษาวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อในทารกแรกเกิด ปัจจัยด้านมารดา มีดังนี้

คลอดก่อนกำหนด: มีความสัมพันธ์ระหว่างอายุครรภ์น้อยกว่า 37 สัปดาห์กับการเกิดภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก เป็น 6.0 เท่า (OR = 6.015, 95%CI = 4.102–8.820, $p < 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งแสดงว่าทารกคลอดก่อนกำหนดมีความเสี่ยงสูงมากในการติดเชื้อ สอดคล้องกับ งานวิจัยของปิยดา พรใหม่[10] ที่ระบุว่า ทารกคลอดก่อนกำหนดเพิ่มโอกาสติดเชื้อระยะแรกถึง 4.83 เท่า และสอดคล้องกับการศึกษาของ Yego[11] ที่ชี้ว่า preterm birth เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการติดเชื้อในทารกแรกเกิด และเป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลต่ออัตราการเสียชีวิตของทารกในหอผู้ป่วย NICU นอกจากนี้งานของ Alsheim[12] ยังเน้นว่า preterm birth ร่วมกับการมีน้ำเดินนาน (PROM) เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการติดเชื้อ *Group B Streptococcus (GBS)* ในทารกแรกเกิด

ผลการศึกษายังพบว่า **มารดาที่มีการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ (UTI)** มีความเสี่ยงที่ทารกจะติดเชื้อเพิ่มขึ้นถึง 1.52 เท่า (OR = 1.518, 95%CI = 1.047–2.201, $p = 0.029$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาโดย Raththi (2017)[13] ที่ระบุว่า UTI ของมารดาเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิด preterm labor และเพิ่มโอกาสของ neonatal infection โดยเฉพาะในกลุ่มที่ไม่ได้รับการรักษาอย่างเหมาะสมระหว่างตั้งครรภ์

Prolong PROM > 18 hour: จากการศึกษาพบว่าทารกที่คลอดจากมารดาที่มีน้ำเดินก่อนคลอดนานมากกว่า 18 ชม มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเพิ่มขึ้น 5.27 เท่า (OR = 5.270, 95%CI = 2.965–9.368, $p = 0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับ

Taylor[14] ที่รายงานว่า PROM เพิ่มโอกาสที่เชื้อจุลชีพจากช่องคลอดจะเข้าสู่โพรงมดลูก และอาจทำให้ทารกติดเชื้อในระยะคลอดหรือหลังคลอด

มารดามี Chorioamnionitis: มารดาที่มีการติดเชื้อถุงน้ำคร่ำมีโอกาสที่ทารกจะเกิดภาวะสงสัยติดเชื้อมากกว่า 52.6 เท่า (OR = 52.644, 95%CI = 2.903–954.739, p = 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Higgins et al.[15] ที่แสดงให้เห็นว่าทารกที่คลอดจากมารดาที่มี chorioamnionitis มีความเสี่ยงในการเกิด EOS สูงขึ้นถึง 4–5 เท่า และต้องได้รับการประเมินทางคลินิกและทางห้องปฏิบัติการอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ Tita & Andrews[16] รายงานว่าภาวะ chorioamnionitis ไม่เพียงแต่เพิ่มความเสี่ยงของ sepsis เท่านั้น แต่ยังเพิ่มโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนอื่น เช่น respiratory distress syndrome (RDS), intraventricular hemorrhage (IVH) และ perinatal mortality และจากศึกษาของ Camacho-Gonzalez et al. (2013) ยังระบุว่า chorioamnionitis เป็นหนึ่งใน strong predictors ของ EOS และควรใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาเริ่มการให้ยาปฏิชีวนะแบบ empirical แก่ทารกแรกเกิดทันทีหลังคลอด

มารดามีไข้ > 38°C ขณะรอคลอด: มารดาที่มีไข้ขณะคลอดมีโอกาสที่ทารกจะเกิดภาวะสงสัยติดเชื้อมากกว่า 7.64 เท่า (OR = 7.644, 95%CI = 3.276–17.835, p < 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สอดคล้องกับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wortham et al.[17] ที่วิเคราะห์ข้อมูลจากทารกในหลายรัฐของสหรัฐอเมริกา พบว่ามารดาที่มีไข้ในช่วง intrapartum มีอัตราการเกิด EOS ในทารกสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีไข้อย่างชัดเจน และควรพิจารณาเริ่มการให้ยาปฏิชีวนะแก่ทารกทันทีหลังคลอด นอกจากนี้ Tallman et al.[18] รายงานว่าไข้ระหว่างคลอดสัมพันธ์กับการปล่อยสาร inflammatory cytokines และเชื้อโรคจากทางเดินสืบพันธุ์เข้าสู่โพรงมดลูก ซึ่งเพิ่มโอกาสการติดเชื้อของทารกผ่านทางรกและน้ำคร่ำ โดยเฉพาะในกรณีที่มารดาไม่มีอาการติดเชื้ออื่นร่วม และ Camacho-Gonzalez et al.[19] ยังยืนยันว่าไข้ของมารดามักใช้เป็นหนึ่งในเกณฑ์การพิจารณา clinical sepsis และการเริ่มรักษาด้วยยาปฏิชีวนะเชิงป้องกัน ซึ่งมีความจำเป็นต่อการลดอัตราการเสียชีวิตและภาวะแทรกซ้อนในทารกแรกเกิด

Inadequate intrapartum prophylaxis: มารดาที่ได้รับยาปฏิชีวนะระหว่างคลอดไม่เพียงพอมีโอกาสที่ทารกจะติดเชื้อเพิ่มขึ้น 2.22 เท่า (OR = 2.217, 95%CI = 1.597–3.077, p < 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Verani et al.[20] ที่แสดงให้เห็นว่า IAP ที่ไม่ครบถ้วน (เช่น ได้รับ <4 ชั่วโมงก่อนคลอด หรือใช้ยาที่ไม่เหมาะสมกับเชื้อ GBS) มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่สูงขึ้นในการเกิด early-onset sepsis ในทารกแรกเกิด นอกจากนี้ Baker et al.[21] ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของแนวทาง CDC ปี 2010 ที่แนะนำให้เริ่มให้ IAP อย่างเหมาะสมและเพียงพอกับระยะเวลา เพื่อให้ได้ผลในการลดอัตราการติดเชื้อในทารก และพบว่าทารกที่มารดาได้รับ IAP ไม่ครบมีความเสี่ยงสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับตามแนวทาง และ Puopolo et al.[22] ยังได้รวบรวมข้อมูลจากกรณีศึกษาในสหรัฐอเมริกา และเสนอเกณฑ์คัดกรองเพื่อประเมินทารกที่คลอดจากมารดาได้รับ IAP ไม่เพียงพอเพื่อเริ่มยาปฏิชีวนะเชิงป้องกันหรือเฝ้าระวังใกล้ชิดมากขึ้น

วิธีการคลอดที่ไม่ปกติ: ทารกที่คลอดด้วยวิธีการไม่ปกติ ได้แก่ การผ่าตัดคลอด หรือการคลอดด้วยเครื่องดูดสุญญากาศ มีความเสี่ยงต่อภาวะสงสัยติดเชื้อมากกว่าทารกที่คลอดปกติ 6.73 เท่า (OR = 6.730, 95%CI = 5.373–8.429, p < 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และการศึกษาพบว่าประวัติ**ทารกที่คลอดโดยการใช้หัตถการ** ได้แก่ vacuum หรือ forceps delivery นั้นความเสี่ยงติดเชื้อเพิ่มขึ้นถึง 4.9 เท่า (OR = 4.896, 95%CI = 2.309–10.385, p < 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yego[11] ที่ระบุว่าหัตถการในการคลอดและ prolonged labor เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อในหอผู้ป่วย NICU และสอดคล้องกับผลการศึกษาโดย Ngoc et al.[23] ที่ชี้ให้เห็นว่าการคลอดโดยการใช้เครื่องมือหรือผ่าตัดฉุกเฉินมีแนวโน้มเพิ่มความเสี่ยงของ neonatal sepsis โดยเฉพาะเมื่อมีการแตกถุงน้ำคร่ำนานหรือภาวะแทรกซ้อนระหว่างคลอด กับงานของ Chan et al.[24] รายงานว่าการผ่าตัดคลอดโดยไม่ได้มีข้อบ่งชี้ทางการแพทย์ที่ชัดเจนมีความเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงในการติดเชื้อในทารกแรกเกิดมากกว่าการคลอดทางช่องคลอดแบบปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่

ไม่ได้รับยาปฏิชีวนะก่อนผ่าตัดตามมาตรฐาน และขณะที่ Tewabe et al.[25] (2017) พบว่าทารกที่คลอดโดยการผ่าตัดหรือการคลอดด้วยเครื่องมือมีความเสี่ยงเกิด neonatal sepsis สูงกว่ากลุ่มคลอดปกติถึง 3 เท่า ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดการปนเปื้อนเชื้อจากอุปกรณ์หรือภาวะช็อกจากการคลอดที่ยืดเยื้อ

Fetal distress ในระยะที่สองของการคลอด: ทารกที่มีภาวะเครียดขณะรอคลอดมีโอกาสเกิดภาวะสงสัยติดเชื้อมากกว่า 4.5 เท่า (OR = 4.481, 95%CI = 2.922–6.872, p < 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rabiu et al.[26] ซึ่งรายงานว่าทารกที่คลอดในช่วงที่มารดามีภาวะ fetal distress ในระยะที่สองของการคลอด มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นต่อการเกิดภาวะติดเชื้อในช่วงแรกของชีวิต โดยเฉพาะกรณีที่ต้องมีการผ่าตัดคลอด ซึ่งพบความสัมพันธ์กับระดับค่า Apgar ที่ต่ำลง และความจำเป็นในการรับการดูแลในหออภิบาลทารกแรกเกิด (NICU) และสอดคล้องกับ Pergialiotis et al.[27] ได้ชี้ว่า การผ่าคลอดในระยะที่สองของการคลอด ซึ่งมักมีสาเหตุจากภาวะ fetal distress มีความเชื่อมโยงกับอัตราการติดเชื้อในทารกที่สูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยอธิบายว่าระยะเวลาที่ทารกสัมผัสกับภาวะเครียดในครรภ์ที่ยาวนานอาจส่งผลต่อความไวของทารกต่อการติดเชื้อ เนื่องจากการลดลงของประสิทธิภาพระบบภูมิคุ้มกันและภาวะขาดออกซิเจนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการคลอด

Meconium stained amniotic fluid: ทารกที่คลอดออกมาในน้ำคร่ำที่มีขี้เทามีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะสงสัยติดเชื้อเพิ่มขึ้น 1.71 เท่า (OR = 1.713, 95%CI = 1.225–2.396, p = 0.002) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Taksande et al.[28] ที่ศึกษาทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลรัฐของอินเดีย พบว่า MSAF เพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อทางเดินหายใจและ sepsis โดยเฉพาะในทารกที่มีภาวะสำลักขี้เทาร่วมด้วย นอกจากนี้ Yadav et al.[29] (2019) รายงานว่า ทารกที่คลอดออกมาในน้ำคร่ำขี้เทามีแนวโน้มได้รับการช่วยหายใจ และมีอัตราการติดเชื้อทางปอดและกระแสเลือดสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะเมื่อมีระยะเวลาระหว่างการแตกถุงน้ำคร่ำกับการคลอดยาวนาน และการศึกษาของ Shrestha et al.[30] ทำการศึกษาในโรงพยาบาลสตรีและเด็กในเนปาล พบว่า การมีขี้เทาในน้ำคร่ำสัมพันธ์กับอัตราการเกิด neonatal sepsis ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และแนะนำให้มีการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดในทารกที่คลอดในสภาวะดังกล่าว

การคลอดนอกสถานพยาบาล (BBA) เป็นอีกปัจจัยสำคัญ โดยพบว่าทารกมีความเสี่ยงติดเชื้อเพิ่มขึ้นถึง 5.25 เท่า (OR = 5.251, 95%CI = 2.621–10.520, p < 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Flanagan (2021)[31] รายงานว่า BBA เพิ่มความเสี่ยงเนื่องจากสภาพแวดล้อมการคลอดที่ไม่ปลอดเชื้อและขาดการดูแลโดยบุคลากรทางการแพทย์

มารดาใช้สารเสพติด: มีโอกาสที่ทารกจะเกิดภาวะสงสัยติดเชื้อสูงขึ้น 3.49 เท่า (OR = 3.494, 95%CI = 1.393–8.764, p = 0.010) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Patrick et al.[32] ที่ศึกษาทารกในระบบประกันสุขภาพของสหรัฐ พบว่าเด็กที่เกิดจากมารดาใช้ opioid มีอัตราการเกิด sepsis และต้องรับเข้ารักษาใน NICU สูงกว่าทารกทั่วไปอย่างเด่นชัด และสอดคล้องกับงานของ Della Grotta et al.[33] ยังแสดงให้เห็นว่า การใช้สารเสพติดส่งผลต่อภูมิคุ้มกันของทารกในครรภ์ โดยเปลี่ยนแปลงกระบวนการอักเสบ (inflammatory response) และเพิ่มความไวต่อการติดเชื้อเมื่อต้องเผชิญกับเชื้อโรคหลังคลอด นอกจากนี้ Jansson & Velez[34] รายงานว่าเด็กแรกเกิดจากมารดาที่ใช้สารเสพติดมีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ, ระบบทางเดินอาหาร และการติดเชื้อในกระแสเลือด โดยเฉพาะหากเกิดการคลอดก่อนกำหนดหรือมีน้ำหนักแรกคลอดต่ำร่วมด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อการติดเชื้อในทารกแรกเกิด ปัจจัยด้านทารก มีดังนี้

เพศบุตร: ทารกเพศชายมีโอกาสเกิดภาวะสงสัยติดเชื้อมากกว่าเพศหญิง 1.4 เท่า (OR = 1.401, 95%CI = 1.084–1.811, p = 0.010) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สอดคล้องกับ Yassine et al.[35] และ Chishti et al.[36] ระบุว่าเพศชายมีแนวโน้มที่จะเกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลหรือหลังการผ่าตัดในช่วงทารกแรกเกิดมากกว่าเพศหญิง โดยมี อัตราส่วนความเสี่ยง (OR) เฉลี่ยประมาณ 1.2–1.3

Birth asphyxia: มีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสุขภาพทารกแรกเกิดต่ำกว่า 7 กับการเกิดภาวะเสี่ยงติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก 174.7 เท่า (OR = 174.748, 95%CI = 10.477–2914.563, p < 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับ จารุภา คุณาธาทร[37] ที่พบว่าคะแนน Apgar นาทีที่ 1, 5, 10 ต่ำ มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้ออย่างมีนัยสำคัญ และ Hayun et al.[38] ที่รายงานว่า ภาวะขาดออกซิเจนขณะคลอดเพิ่มความเสี่ยงการติดเชื้อถึง 14.05 เท่า

Low birth weight: ทารกที่มีน้ำหนักแรกคลอดต่ำมีโอกาสเกิดภาวะสงสัยติดเชื้อสูงกว่า 2.77 เท่า (OR = 2.771, 95%CI = 1.897–4.047, p < 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Chiang et al.[39] ที่ศึกษาทารก VLBW ในหน่วย NICU หลายแห่งในไต้หวัน พบว่าอัตราการติดเชื้อในกลุ่มนี้มีแนวโน้มสูงอย่างชัดเจน และมีความสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนหลายประการ นอกจากนี้ Köstlin-Gille et al.[40] รายงานข้อมูลจาก German Neonatal Network โดยพบว่าอุบัติการณ์ของ early- และ late-onset sepsis ในทารกน้ำหนักน้อยกว่า 1500 กรัมมีค่าสูงกว่ากลุ่มน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า LBW เป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงอิสระสำคัญต่อ neonatal sepsis ในระดับการวิเคราะห์เชิงสังเคราะห์ Belachew & Tewabe[41] ได้ทำ meta-analysis จากงานวิจัยในเอธิโอเปียและแอฟริกา พบว่าทารกน้ำหนักต่ำมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในการเกิดภาวะติดเชื้อ โดยเฉพาะเมื่อร่วมกับการคลอดก่อนกำหนด

Birth injury: ทารกที่เกิดภาวะบาดเจ็บจากการคลอดมีโอกาสเกิดภาวะสงสัยติดเชื้อมากกว่า 2.35 เท่า (OR = 2.348, 95%CI = 1.251–4.408, p = 0.010) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Jain et al.[42] ที่รายงานว่า birth trauma โดยเฉพาะเมื่อเกิดร่วมกับการใช้เครื่องมือช่วยคลอด เช่น vacuum extraction มีความสัมพันธ์กับอัตราการติดเชื้อในทารกแรกเกิดที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน นอกจากนี้ Leal et al.[43] ศึกษาในทารกแรกเกิดที่เกิดภาวะแทรกซ้อนจากการคลอดในบราซิล พบว่า การบาดเจ็บบริเวณศีรษะและเนื้อเยื่ออ่อนมีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อทางกระแสเลือด และเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงที่ควรได้รับการเฝ้าระวัง โดยเฉพาะในทารกที่มีแผลเปิดหรือ hematoma ในทำนองเดียวกัน Hassan et al.[44] ระบุว่า birth injury เป็นหนึ่งในตัวทำนายความเสี่ยงในการติดเชื้ออย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มทารกที่คลอดด้วยความยากลำบาก โดยเน้นย้ำถึงบทบาทของการบาดเจ็บจากการใช้ forceps หรือการคลอดที่มี prolonged labor ซึ่งเป็นการเปิดช่องทางให้เชื้อโรคเข้าสู่กระแสเลือดของทารก

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาติดตาม (Follow-up study) เพื่อตรวจสอบผลกระทบระยะยาวของภาวะติดเชื้อในทารกแรกเกิดระยะแรก โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงสูง เช่น ทารกน้ำหนักน้อย หรือคลอดก่อนกำหนด เพื่อประเมินพัฒนาการทั้งด้านร่างกาย สมอง และพฤติกรรมในระยะยาว

2. ควรมีการศึกษาเชิงลึก (Qualitative study) เกี่ยวกับพฤติกรรมและปัจจัยทางสังคมของมารดา เช่น ความรู้เกี่ยวกับการดูแลครรภ์ การเข้าถึงบริการฝากครรภ์ รวมถึงทัศนคติของมารดาต่อระบบบริการสาธารณสุข ซึ่งอาจเป็นสาเหตุแฝงที่ส่งผลต่อความเสี่ยงของทารกในการติดเชื้อ

3. ควรศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางชีวภาพระดับโมเลกุล เช่น สารอักเสบ (inflammatory markers), ระดับภูมิคุ้มกันในทารกแรกเกิด หรือพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อเชื้อโรค เพื่อให้เข้าใจกลไกการเกิดภาวะติดเชื้ออย่างลึกซึ้งมากขึ้น

4. ควรขยายขอบเขตการวิจัยไปยังโรงพยาบาลต่างระดับ ทั้งในเขตเมืองและชนบท เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยเสี่ยง และความชุกของการติดเชื้อในแต่ละพื้นที่ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการวางนโยบายและแนวทางการป้องกันที่เหมาะสมตามบริบท

5. ควรพัฒนาระบบข้อมูลแบบ Real-time เพื่อเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลทารกแรกเกิดที่มีความเสี่ยงในการติดเชื้อในโรงพยาบาลต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้สามารถเฝ้าระวังและตอบสนองต่อสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงที

เอกสารอ้างอิง

1. Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, Pittet D. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: Systematic review and meta-analysis. Lancet. 2011;377:228–41.
2. World Health Organization (WHO). Sepsis [Internet]. 2020 [cited 2021 Dec 18]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sepsis
3. สันติ ปุณณะหิตานนท์, โสภาพรรณ เงินฉ่ำ, อัญชลี ลิ้มรังสิกุล. Approach to neonates with suspected sepsis: early-onset neonatal sepsis, highlights in neonatal problems. ใน: ณานิภา โกษารัตน์, บรรณาธิการ. กรุงเทพฯ: แอคทีฟ พริ้นท์; 2561.
4. ศรัญญา ศรีจันท์ทองศิริ, ไกลตา ศรีสิงห์, จินันท์ วีรกุล. ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อในกระแสเลือดของทารกแรกเกิดในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารสาธารณสุขศาสตร์. 2558;45:256–71.
5. Leonard EG, Dobbs K. Postnatal infection. In: Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh AC, editors. Fanaroff & Martin's Neonatal-Perinatal Medicine: Diseases of the Fetus and Infant. 10th ed. Philadelphia: Saunders; 2015. p.734–7.
6. Heath PT, Balfour GF, Tighe H, Verlander NQ, Lamagni TL, Efstratiou A. Group B streptococcal disease in infants: a case control study. Arch Dis Child. 2009;94:674–80.
7. Hornik CP, Fort P, Clark RH, Watt K, Benjamin DK Jr, Smith PB, et al. Early and late onset sepsis in very low-birth-weight infants from a large group of neonatal intensive care units. Early Hum Dev. 2012;8:S69–74.
8. Chan GJ, Lee AC, Baqui AH, Tan J, Black RE. Risk of early-onset neonatal infection with maternal infection or colonization: a global systematic review and meta-analysis. PLoS Med. 2013;10:e1001502.
9. Al-Matary A, Heena H, Alsarheed AS, Ouda W, Alshahrani DA, Wani TA, et al. Characteristics of neonatal sepsis at a tertiary care hospital in Saudi Arabia. J Infect Public Health. 2019;12:666–72.
10. ปิยดา พรใหม่. อุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงของภาวะสงสัยติดเชื้อระยะแรกในทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลปราสาท. วารสารโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์. 2564;17(2):56–73.
11. Yego F. Maternal and neonatal mortality in Moi Teaching and Referral Hospital in Kenya [dissertation]. University of Newcastle; 2015. Available from: https://nova.newcastle.edu.au/vital/access/services/Download/uon:22516/ATTACHMENT02
12. Alsheim EEC. Development of a point of care test for maternal carriage of Group B Streptococcus (GBS) for prevention of neonatal infection [dissertation]. University of Bath; 2024. Available from: https://researchportal.bath.ac.uk/files/349183275/Emelie_Alsheim_PhD_Thesis_2024.pdf
13. Raththi NA. Study of association of urogenital infection as a risk factor for preterm labour: A case control study [thesis]. Kilpauk Medical College; 2017. Available from: https://scholar.google.com/scholar?cluster=6103424913082670534
14. Taylor A. Myles' pocket reference for midwives (e-book). Elsevier; 2017. Available from: https://123library.org/pdf/book/244984/myles-pocket-reference-for-midwives-e-book.pdf
15. Higgins RD, Saade G, Polin RA, et al. Evaluation and management of women and newborns with a maternal diagnosis of chorioamnionitis: Summary of a workshop. Obstet Gynecol. 2016;127(3):426–36.
16. Tita AT, Andrews WW. Diagnosis and management of clinical chorioamnionitis. Clin Perinatol. 2010;37(2):339–54.
17. Wortham JM, Puopolo KM, Schrag SJ, et al. Epidemiology of early-onset neonatal sepsis: Results from population-based surveillance. Pediatrics. 2016;137(5):e20152323.
18. Tallman PS, Heine RP, Wrenn RR, Swamy GK. Intrapartum fever and neonatal sepsis. Am J Obstet Gynecol. 2020;223(2):275.e1–9.
19. Camacho-Gonzalez A, Spearman PW, Stoll BJ. Neonatal infectious diseases: Evaluation of neonatal sepsis. Pediatr Clin North Am. 2013;60(2):367–89.
20. Verani JR, McGee L, Schrag SJ. Prevention of perinatal group B streptococcal disease: Revised guidelines from CDC, 2010. MMWR Recomm Rep. 2010;59(RR-10):1–36.
21. Baker CJ, Rench MA, Edwards MS. Group B streptococcal infections in infants: The role of intrapartum antibiotic prophylaxis. Pediatrics. 2013;131(6):e1685–92.
22. Puopolo KM, Lynfield R, Cummings JJ. Management of infants at risk for group B streptococcal disease. Pediatrics. 2019;144(2):e20191881.
23. Ngoc, N. T. N., Merialdi, M., Abdel-Aleem, H., Carroli, G., Purwar, M., Zavaleta, N., ... & Villar, J. (2013). Causes of stillbirths and early neonatal deaths: Data from 7993 pregnancies in six developing countries. Bulletin of the World Health Organization, 84(9), 699–705. https://doi.org/10.2471/BLT.05.027300
24. Chan GJ, Lee AC, Baqui AH, Tan J, Black RE. Risk of early-onset neonatal infection with maternal infection or colonization: a global systematic review and meta-analysis. PLoS Med. 2013;10:e1001502.

25. Tewabe, T., Mohammed, S., Tilahun, Y., & Kebede, B. (2017). Clinical outcome and risk factors of neonatal sepsis among neonates in Felege Hiwot referral hospital, Bahir Dar, Ethiopia: A retrospective chart review. BMC Research Notes, 10, 265. https://doi.org/10.1186/s13104-017-2573-8
26. Rabiu KA, Adewunmi AA, Akinola OI. Comparison of maternal and neonatal outcomes following caesarean section in second versus first stage of labour in a tertiary hospital in Nigeria. Niger Postgrad Med J [Internet]. 2011 [cited 2025 Jun 8];18(3). Available from: https://journals.lww.com/npmj/abstract/2011/18030/comparison_of_maternal_and_neonatal_outcomes.1.aspx
27. Pergialiotis V, Vlachos DG, Rodolakis A. First versus second stage caesarean section maternal and neonatal morbidity: A systematic review and meta-analysis. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2014;175:15–20. doi:10.1016/j.ejogrb.2013.12.035
28. Taksande A, Vilhekar K, Jain M, Zade P. Clinical outcome in meconium-stained amniotic fluid in neonates. J Clin Diagn Res. 2015;9(12):SC01–3.
29. Yadav RK, Sethi RS, Sethi AS, Choudhary M. Clinical study of meconium-stained amniotic fluid and its neonatal outcome. Int J Contemp Pediatr. 2019;6(4):1484–9.
30. Shrestha S, Shrestha R, Dongol A. Meconium-stained amniotic fluid and associated neonatal outcomes in a tertiary care center. J Nepal Med Assoc. 2020;58(222):523–7.
31. Flanagan B. Women birthing in paramedic care [dissertation]. University of the Sunshine Coast; 2021. Available from: https://research.usc.edu.au/esploro/outputs/doctoral/Women-Birthing-in-Paramedic-Care/99451115802621
32. Patrick SW, Schumacher RE, Benneyworth BD, et al. Neonatal abstinence syndrome and associated health care expenditures: United States, 2000–2009. JAMA. 2012;307(18):1934–40.
33. Della Grotta S, LaGasse LL, Arria AM, et al. Patterns of maternal methamphetamine use and child outcome. Pediatrics. 2010;125(5):1125–34.
34. Jansson LM, Velez M. Neonatal abstinence syndrome. Curr Opin Pediatr. 2011;23(2):252–8.
35. Yassine BA, Zohra BNF, Imane CM. The implications of random antibiotic use on the emergence of hospital-acquired infections in the neonatal unit, Brother Rahmani hospital, Algeria: A case study. J Public Health. 2025. Available from: https://jpublichealth.org/articles/1068.pdf
36. Chishti H, Saddiq AR, Zafar T. Evaluation of outcomes for neonates undergoing surgical interventions. Res Med Sci Rev. 2024. Available from: http://www.thermsr.com/index.php/Journal/article/download/162/182
37. จารุภา คุณาธาทร. อาการแสดง อุบัติการณ์ และปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดในระยะแรกของทารกแรกคลอด. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข. 2564;15(2):245–58.
38. Hayun M, Alasiry E, Daud D, et al. The risk factors of early onset neonatal sepsis. Am J Clin Exp Med. 2015;3(3):78–82.
39. Chiang MC, Lim WH, Lien R, Huang YC, Fu RH. Prevalence and pathogen distribution of neonatal sepsis among very-low-birth-weight infants. Pediatr Neonatol. 2012;53(4):228–34.
40. Köstlin-Gille N, Härtel C, Haug C, Göpel W. Epidemiology of early and late onset neonatal sepsis in very low birthweight infants: Data from the German Neonatal Network. Pediatr Infect Dis J. 2021;40(3):255–9.
41. Belachew A, Tewabe T. Neonatal sepsis and its association with birth weight and gestational age: Systematic review and meta-analysis. BMC Pediatr. 2020;20(1):55.
42. Jain NK, Jain VM, Maheshwari S. Neonatal sepsis as a consequence of birth trauma: A clinical study. J Neonatal Surg. 2014;3(1):12–7.
43. Leal MC, Pereira APE, Domingues RMSM, Filha MMT. Obstetric interventions and adverse neonatal outcomes in Brazil: A birth cohort study. BMJ Open. 2017;7(11):e017877.
44. Hassan HA, El-Gilany AH, Alrahman HS. Birth injuries and associated neonatal sepsis in difficult deliveries. Int J Pediatr Res. 2019;6(4):213–9.