



Predictive Factors of Late-onset Sepsis in Preterm Infants and Nurses' Practices for the Prevention of Sepsis in Pediatric Intensive Care Units*

Supaporn Tanjaroen, RN, MNS¹, Somsiri Rungamornrat, RN, PhD¹, Wanlaya Thampanichawat, RN, PhD¹

Abstract

Purpose: To investigate the predictive factors of late-onset sepsis in preterm infants and to study the practices of nurses for the prevention of sepsis in the pediatric intensive care unit.

Design: Case-control study and descriptive study.

Methods: The sample were 151 preterm infants who were admitted at the neonatal/pediatric intensive care units of three tertiary hospitals affiliated with Ministry of Defense located in Bangkok and divided into 40 cases and 111 controls. Twenty-eight nurses from three settings were also the study participants. Data were collected during the period of August to December, 2022 using an infant's medical record form, severity of illness assessment form, a nurse's general information record form, and an observation form of nurses' practices to prevent sepsis in the neonatal/pediatric intensive care units. Data were analyzed by using descriptive statistics and logistic regression.

Main findings: The results indicated that severity of illness, amount of breast milk received and duration of retained central venous catheter could significantly predict 56% ($R^2 = .56$) of late-onset sepsis in preterm infants. The severity of illness was the strongest predictive factor for late-onset sepsis in preterm infants (OR = 22.64, 95%CI = 6.52, 78.62). In addition, 82.1% of the nurses working in the three settings had a high level of practices for the prevention of sepsis.

Conclusion and recommendations: Based on the finding, severity of illness, amount of breast milk received and duration of central venous catheter insertion affected the late-onset sepsis in preterm infants. Thus, nurses should develop a care model or a guideline for prematurity care to effectively prevent the late-onset sepsis by assessing an infant's severity of illness since the admission, promoting the adequacy of breast milk received more than 80% per day, limiting the duration of retained central venous catheter not longer than 14 days.

Keywords: neonatal late-onset sepsis, nurses, pediatric intensive care unit, preterm infants

Nursing Science Journal of Thailand. 2024;42(1):13-27

Corresponding Author: Associate Professor Somsiri Rungamornrat, Faculty of Nursing, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand; e-mail: somsi.run@mahidol.ac.th

* Master thesis, Master of Nursing Science Program in Pediatric Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University

¹ Faculty of Nursing, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Received: 27 June 2023 / Revised: 25 September 2023 / Accepted: 16 October 2023



ปัจจัยทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในการก เกิดก่อนกำหนด และการปฏิบัติของพยาบาล เพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก*

สุภาพร ต้นเจริญ, พย.ม.¹ สมสิริ รุ่งอมรรัตน์, ประ.ด.¹ วัลยา ธรรมพนิชวัฒน์, ประ.ด.¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในการกเกิดก่อนกำหนด และศึกษาการปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก

รูปแบบการวิจัย: การศึกษาจากผลไปหาเหตุกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ และการศึกษาเชิงบรรยาย

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่าง คือ ทารกเกิดก่อนกำหนดที่เข้ารับการรักษาดังแต่แรกเกิดในหออภิบาลทารกแรกเกิด/ผู้ป่วยเด็ก โรงพยาบาลระดับตติยภูมิ สังกัดกระทรวงกลาโหม ที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 151 ราย แบ่งเป็นกลุ่มศึกษา 40 ราย และกลุ่มควบคุม 111 ราย และพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยทั้งสามแห่ง จำนวน 28 ราย เก็บข้อมูลในช่วงเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2565 โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลด้านการแพทย์ของทารก แบบประเมินระดับความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของพยาบาล และแบบสังเกตการปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลทารกแรกเกิด/ผู้ป่วยเด็ก วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาและสถิติถดถอยโลจิสติก

ผลการวิจัย: การศึกษาพบว่า ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ และระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง สามารถร่วมกันทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในการกเกิดก่อนกำหนดได้ร้อยละ 56 ($R^2 = .56$) โดยความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยสามารถทำนายภาวะติดเชื้อระยะหลังได้มากที่สุด ($OR = 22.64, 95\%CI = 6.52, 78.62$) และการศึกษาครั้งนี้พบว่า ร้อยละ 82.1 ของพยาบาลที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยทั้งสามแห่งมีการปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็กโดยรวมอยู่ในระดับสูง

สรุปและข้อเสนอแนะ: ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ และระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง มีผลต่อการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในการกเกิดก่อนกำหนด ดังนั้น พยาบาลจึงควรพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการดูแลทารกเกิดก่อนกำหนดเพื่อป้องกันการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการประเมินความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยตั้งแต่แรกรับ ส่งเสริมให้ทารกได้รับนมมารดาปริมาณเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 ต่อวัน และจำกัดระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางไม่ให้มากกว่า 14 วัน

คำสำคัญ: ภาวะติดเชื้อระยะหลัง พยาบาล หออภิบาลผู้ป่วยเด็ก ทารกเกิดก่อนกำหนด

Nursing Science Journal of Thailand. 2024;42(1):13-27

ผู้ประสานงานการเผยแพร่: รองศาสตราจารย์สมสิริ รุ่งอมรรัตน์, คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล บางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700, e-mail: somsiiri.run@mahidol.ac.th

* วิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

¹ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วันที่รับบทความ: 27 มิถุนายน 2566 / วันที่แก้ไขบทความเสร็จ: 25 กันยายน 2566 / วันที่ตอบรับบทความ: 16 ตุลาคม 2566

ความสำคัญของปัญหา

ภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด (late-onset sepsis) เป็นการติดเชื้อของทารกหลังจากอายุ 72 ชั่วโมงถึงอายุ 1 เดือน มีสาเหตุสำคัญจากการรับเชื้อก่อโรคขณะรักษาในโรงพยาบาล¹⁻³ จากการศึกษาย้อนหลังรวบรวมเวชระเบียนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ตั้งแต่ พ.ศ. 2548-2551 พบอุบัติการณ์ของภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนดสูงถึงร้อยละ 69.2¹ เนื่องจากทารกเกิดก่อนกำหนดมีการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายไม่สมบูรณ์ ทำให้มีความบกพร่องของระบบภูมิคุ้มกันทารกเกิดก่อนกำหนดส่วนใหญ่จะมีระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลนาน และมีโอกาสได้รับการใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์ชนิดต่างๆ เข้าสู่ร่างกาย ทำให้เพิ่มความเสี่ยงของการติดเชื้อ²⁻³ ทารกเกิดก่อนกำหนดจึงมีโอกาสเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังมากถึง 11 เท่า เมื่อเทียบกับทารกเกิดครบกำหนด⁴ ซึ่งภาวะติดเชื้อระยะหลังทำให้ทารกเกิดก่อนกำหนดมีโอกาสเสียชีวิต โดยพบอุบัติการณ์การเสียชีวิตร้อยละ 7-18¹ และร้อยละ 10-40 เสียชีวิตภายใน 7 วันหลังจากเริ่มมีอาการ⁵ นอกจากนี้สามารถส่งผลกระทบต่อปัญหาทางด้านพัฒนาการสติปัญญาหรือความพิการ จากการประเมินพัฒนาการทางระบบประสาทที่อายุ 5 ปีพบว่า ทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังมีอัตราการเกิดภาวะสมองพิการ 1.71 เท่าของทารกเกิดก่อนกำหนดที่ไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง⁶ และพบว่าทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังเมื่ออายุ 2 ปีจะมีอัตราความบกพร่องของพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อมัดใหญ่ มากกว่าทารกที่ไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังถึง 6 เท่า⁷

ถึงแม้โรงพยาบาลขนาดใหญ่ในประเทศไทยจะมีการพัฒนาแนวทางการดูแลโรคติดเชื้อในทารกแรกเกิด แต่การวินิจฉัยภาวะติดเชื้อระยะหลังยังคงเป็นเรื่องที่ท้าทาย เนื่องจากอาการทางคลินิกของภาวะติดเชื้อระยะหลังพบความผิดปกติได้หลายระบบของร่างกาย และผลเพาะเชื้อจากเลือดถือเป็นการยืนยันวินิจฉัย แต่การทราบผลเพาะเชื้อต้องใช้เวลา 3-7 วัน อีกทั้งอาจให้ผลลบ

ที่ค่อนข้างต่ำ⁸⁻⁹ จากสถานการณ์ภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนดของโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหมในกรุงเทพมหานครจำนวน 3 แห่ง พบว่าใน พ.ศ. 2563-2565 มีทารกเกิดก่อนกำหนดติดเชื้อระยะหลัง ร้อยละ 13.6-29.6, 10.6-29.7 และ 23.5-32.6 ของทารกเกิดก่อนกำหนดที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ภาวะติดเชื้อระยะหลังจึงเป็นปัญหาสุขภาพที่ยังคงพบได้ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่บางแห่งของประเทศไทย ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังจึงเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็น

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังของทารกเกิดก่อนกำหนด ได้แก่ ความพิการแต่กำเนิด โดยทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีความพิการแต่กำเนิดซึ่งส่วนใหญ่จะมีปัญหาทางศัลยกรรม เช่น neural tube defects, gastroschisis diaphragmatic hernia, esophageal atresia, tracheoesophageal fistula จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัด มีการคาอุปกรณ์ทางการแพทย์ในร่างกาย และต้องใช้ระยะเวลาพักรักษาในโรงพยาบาลระยะหนึ่ง จึงมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ รวมถึงภาวะติดเชื้อระยะหลัง¹⁰ น้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ (small for gestational age, SGA) ทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ มีโอกาสเกิดความบกพร่องด้านระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจากกลไกการป้องกันเชื้อก่อโรคยังไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ จึงมีโอกาสเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังมากกว่าทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักแรกเกิดเหมาะสมกับอายุครรภ์ (appropriate for gestational age, AGA)¹¹ ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย โดยทารกเกิดก่อนกำหนดเป็นกลุ่มที่มีการเจ็บป่วย โดยเฉพาะกลุ่มที่มีอายุครรภ์น้อยมากพบว่ามีความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยระดับมากตั้งแต่แรกเริ่ม เช่น ภาวะหายใจลำบาก ภาวะเส้นเลือดหัวใจเกิน ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันจากการสะสมความเครียดในอวัยวะของร่างกาย ทำให้ไม่สามารถต่อสู้กับเชื้อก่อโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพิ่มโอกาสการติดเชื้อ¹²

ระยะเวลาได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำ และการได้รับยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกัน โดยระยะเวลาได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำมากกว่า 14 วัน เพิ่มอัตราการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด 4.24 เท่า¹³ และการได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำในทุกวันๆ เพิ่มความเสี่ยงของภาวะติดเชื้อระยะหลัง 1.29 เท่า¹⁴ สำหรับการได้รับยาปฏิชีวนะป้องกันทุกชนิดและทุกระยะเวลา สามารถลดอัตราการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนดร้อยละ 20¹⁴ ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ พบว่านมมารดาประกอบด้วยสารชีวภาพต่างๆ ที่สามารถต่อต้านเชื้อก่อโรค และปริมาณสารดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณนมมารดา ทารกที่ได้รับปริมาณนมมารดาน้อย จึงมีโอกาสได้รับสารภูมิคุ้มกันน้อยกว่า และเพิ่มโอกาสเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังได้มากกว่าทารกที่ได้รับนมมารดาในปริมาณที่มากเพียงพอ¹⁵⁻¹⁶ ระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีอายุครรภ์น้อยมาก หรือมีปัญหาระบบทางเดินอาหาร จำเป็นต้องได้รับการคาสายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางเป็นระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้สารน้ำสารอาหาร ทำให้เพิ่มโอกาสสรีบเชื้อก่อโรคเข้าสู่กระแสเลือดได้โดยตรง¹⁰ กล่าวโดยสรุป ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด ได้แก่ ความพิการแต่กำเนิด น้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ระยะเวลาการได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำ การได้รับยาปฏิชีวนะ ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ และระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังของทารกเกิดก่อนกำหนดส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศ นิยมใช้รูปแบบการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study)^{10,14} ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของอคติในการเก็บข้อมูล เช่น การทราบว่าทารกอยู่ในกลุ่มเปรียบเทียบ จึงอาจทำให้เก็บข้อมูลปัจจัยเสี่ยงของทารกด้วยความระมัดระวังไม่เท่ากัน หรือข้อมูลที่มีจำกัดทำให้ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้ครบถ้วน¹⁴ นอกจากนี้บางงานวิจัยทำการศึกษา

ในโรงพยาบาลเดียว จึงอาจมีข้อจำกัดในการนำผลการศึกษาไปอ้างอิง¹⁰ สำหรับการทบทวนวรรณกรรมในประเทศไทย พบการศึกษาของ พชรินทร์ วัฒนสิงห์ และกชกร สิทธินามสุวรรณ¹⁷ เป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลังเฉพาะในทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อยกว่า 1,500 กรัม ในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง ยืนยันได้ว่าน้ำหนักและอายุครรภ์แรกเกิดที่เพิ่มขึ้นจะลดโอกาสเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังร้อยละ 66 และร้อยละ 14 ตามลำดับ การใส่ท่อหลอดลมคอเพิ่มความเสี่ยงภาวะติดเชื้อระยะหลัง 3.09 เท่า และการใส่เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกผ่านทางท่อจุมกลดความเสี่ยงของภาวะติดเชื้อระยะหลังร้อยละ 66 ซึ่งจะเห็นได้ว่าปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง และปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ ยังไม่พบการศึกษาในทารกเกิดก่อนกำหนดในประเทศไทย นอกจากนี้ยังพบว่าสถิติทารกเกิดก่อนกำหนดและน้ำหนักน้อยในประเทศไทยยังคงอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง และส่วนหนึ่งมีน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์¹⁸ และจากจำนวนทารกเกิดก่อนกำหนดและน้ำหนักน้อยที่เพิ่มขึ้น พบว่ายิ่งทารกเกิดก่อนกำหนดมีน้ำหนักแรกเกิดน้อย ทำให้ยังมีความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยรวมถึงต้องใช้ระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางนาน³ สำหรับปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ ยังไม่พบหลักฐานชัดเจนเกี่ยวกับจำนวนปริมาณนมมารดาที่ทารกควรได้รับ ในการทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด¹⁵⁻¹⁶ ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ และระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง สำหรับระยะเวลาได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำ และการได้รับยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกัน ไม่ได้นำมาศึกษาซ้ำ เนื่องจากมีหลักฐานเชิงประจักษ์ในการทำนายภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด

นอกจากนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมยังพบว่า การปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็กมีความสำคัญ ได้แก่ การล้างมือ การป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือดที่เกี่ยวข้องกับการใส่สายสวนทางหลอดเลือด ทำให้สามารถลดอัตราการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกแรกเกิด เนื่องจากพยาบาลเป็นบุคลากรที่อยู่ดูแลใกล้ชิดทารกป่วยมากที่สุด จึงมีโอกาสมากขึ้นให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อก่อโรคสู่ทารกได้¹⁹⁻²⁰ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็กด้วย ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการป้องกันการเกิดภาวะติดเชื้อในทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอำนาจในการทำนายของน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ (SGA) ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ และระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง ต่อภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด
2. เพื่อศึกษาการปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก

สมมติฐานการวิจัย

น้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ และระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง สามารถทำนายภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนดได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษามาตรฐานแบบกลุ่มศึกษาเปรียบเทียบ (case-control study) และ การศึกษาเชิงบรรยาย (descriptive study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ทารกเกิดก่อนกำหนดอายุครรภ์น้อยกว่า 37 สัปดาห์ ที่เข้ารับการรักษาดังแต่แรกเกิดในหออภิบาลทารกแรกเกิด (NICU) ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชฯ และโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และหอผู้ป่วยวิกฤตกุมารเวชกรรม (PICU) ของโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2565 และพยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยทั้งสามแห่งตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป ปฏิบัติงานระหว่างที่ทำการเก็บข้อมูลทารก จำนวน 33 ราย

กลุ่มตัวอย่างทารก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มศึกษา (case) ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีภาวะติดเชื้อระยะหลัง และกลุ่มควบคุม (control) ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีภาวะติดเชื้อเมื่ออายุมากกว่า 72 ชั่วโมง ถึงอายุ 28 วัน หรือถึงวันที่จำหน่ายออกจากโรงพยาบาล เกณฑ์คัดออก คือ ทารกที่มีความพิการแต่กำเนิดที่รุนแรง และต้องได้รับการศัลยกรรม ได้แก่ neural tube defects, gastroschisis, diaphragmatic hernia, esophageal atresia, tracheoesophageal fistula

คำนวณกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างทารกวิเคราะห์อำนาจการทดสอบด้วยโปรแกรม G power กำหนดอำนาจการทดสอบ (power of test) .80 และกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) .05 โดยใช้งานวิจัยที่ใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้¹⁴ แทนค่าในการคำนวณโปรแกรม โดย x param π เท่ากับ 0.17 $Pr(Y=1 | X=1)$ H_1 เท่ากับ 0.648 และ $Pr(Y=1 | X=1)$ H_0 เท่ากับ 0.342 จะได้ Odds ratio เท่ากับ 3.54 คำนวณสิ้นสุดได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 151 คน แบ่งเป็นกลุ่มศึกษา 40 ราย และกลุ่มควบคุม 111 ราย ตามอุบัติการณ์การเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังของโรงพยาบาลที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง

เครื่องมือการวิจัย

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลปัจจัยทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด มี 3 ตอน ได้แก่ **ตอนที่ 1** แบบบันทึกข้อมูลด้านการแพทย์ของทารก

ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จำนวน 7 ข้อ เป็นข้อคำถามชนิดเติมข้อความ ได้แก่ 1) อายุครรภ์แรกเกิด 2) น้ำหนักแรกเกิด 3) น้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ (SGA) 4) ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของนมมารดาที่ทารกได้รับในแต่ละวันจากปริมาณนมทั้งหมดรวมกันตั้งแต่วันที่ได้นมครั้งแรก ถึงอายุ 28 วัน หรือถึงวันที่จำหน่าย หรือถึงวันที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง และหารด้วยจำนวนวันทั้งหมดที่ได้รับนม 5) ระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง ซึ่งนับต่อเนื่องตั้งแต่แรกเกิดถึงอายุ 28 วัน หรือถึงวันที่จำหน่าย หรือถึงวันที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง 6) การวินิจฉัยโรคเมื่อแรกรับ และ 7) การวินิจฉัยจากแพทย์ว่าทารกมีหรือไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง

ตอนที่ 2 แบบประเมินระดับความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ผู้วิจัยใช้ Score for Neonatal Acute Physiology II (SNAP II)²¹ จำนวน 6 ข้อ เป็นลักษณะสำรวจรายการ (checklist form) ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ยของความดันโลหิต 2) อุณหภูมิกาย 3) อัตราส่วนของค่าออกซิเจนในเลือดต่อค่าความเข้มข้นของออกซิเจนที่หายใจเข้าไปโดยใช้เครื่องช่วยหายใจ ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) 4) ความเป็นกรดในเลือด 5) อาการชัก และ 6) ปริมาณปัสสาวะ

ส่วนที่ 2 แบบสังเกตการปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลทารกแรกเกิด/ผู้ป่วยเด็ก ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวปฏิบัติในการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อของโรงพยาบาล ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมเรื่องการป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลทารกแรกเกิด มี 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของพยาบาล จำนวน 5 ข้อ ข้อคำถามชนิดเติมข้อความ

ตอนที่ 2 แบบสังเกตการปฏิบัติของพยาบาล เพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลทารกแรกเกิด/ผู้ป่วยเด็ก จำนวน 14 ข้อ สร้างขึ้นจากแนวปฏิบัติในการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อของโรงพยาบาล มี 3 หัวข้อ ได้แก่ 1) การล้างมือ

2) การป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือดที่เกี่ยวข้องกับการใส่สายสวนทางหลอดเลือดส่วนกลาง และ 3) การป้องกันการติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการใส่เครื่องช่วยหายใจ เป็นลักษณะสำรวจรายการ (checklist form) ได้แก่ ปฏิบัติ ไม่ปฏิบัติ และไม่พบกิจกรรม มีช่วงตั้งแต่ 8-17 คะแนน หากไม่พบกิจกรรมจะไม่คิดคะแนน ในข้อนั้น คะแนนเต็มของพยาบาลแต่ละรายอาจไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงแปลงคะแนนที่ได้เป็นร้อยละ และแบ่งคะแนนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ การปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็กระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ จะมีคะแนนมากกว่าร้อยละ 80 ร้อยละ 60-79 และต่ำกว่าร้อยละ 60 ตามลำดับ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ทดสอบความตรงด้านเนื้อหา (content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการดูแลทารกแรกเกิดจำนวน 2 ท่าน อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลทารกแรกเกิดเสี่ยงสูงจำนวน 2 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพประจำหน่วยควบคุมโรคติดเชื้อจำนวน 1 ท่าน แบบสังเกตการปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลทารกแรกเกิด/ผู้ป่วยเด็ก มีค่าความตรงตามเนื้อหา (content validity index, CVI) เท่ากับ 1 มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน และแบบบันทึกข้อมูลปัจจัยทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด ซึ่งเป็นการบันทึกปัจจัยด้านต่างๆ ของทารก ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบความครอบคลุมของแบบบันทึกและผู้วิจัยนำมาแก้ไขตามคำแนะนำ ทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือระหว่างผู้สังเกต (inter-rater reliability) เพื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (intraclass correlation coefficient, ICC) โดยกำหนดให้ค่า ICC สูงกว่า .8 ซึ่งต้องใช้ขนาดตัวอย่าง 20 การวัดในการศึกษาครั้งนี้มีผู้สังเกต 4 คน²² ได้แก่ ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัยจากโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ผู้ช่วยวิจัยโรงพยาบาล

สมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ และพยาบาลควบคุมโรคติดเชื้อของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชฯ และนำแบบสังเกตไปทดลองใช้กับพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหออภิบาลทารกแรกเกิดของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชฯ จำนวน 5 ราย ได้ค่า ICC เท่ากับ .85 สำหรับพยาบาลที่เข้าร่วมทดสอบ ความเที่ยงของเครื่องมือ ผู้วิจัยจะไม่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของคณะพยาบาลศาสตรมหาวิทาลัยมหิดล (COA No.IRB-NS2022/23.2802) โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชฯ (หนังสือรับรอง IRB No. 41/65) โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า (รหัสโครงการ Q018h/65) และโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ (รหัสโครงการ RP015/65) โดยผู้วิจัยคำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัย 3 ด้าน ได้แก่ ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย และการรักษาความลับของผู้เข้าร่วมการวิจัย

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างทารก เมื่อได้รับอนุมัติให้เก็บข้อมูล ผู้วิจัยสอบถามพยาบาลประจำหอผู้ป่วยถึงทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมกันทั้งกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม จากนั้นขอพบบิดาหรือมารดาและชี้แจงวัตถุประสงค์วิจัย เมื่อบิดาหรือมารดาสนใจเข้าร่วมโครงการ จึงให้อ่านเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย หนังสือแสดงเจตนายินยอมฯ และลงนาม จากนั้นผู้วิจัยเก็บข้อมูลของทารกจากแม่ผู้ป่วยในวันที่ทารกอายุครบ 28 วัน หรือวันที่ทารกจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล (กลุ่มควบคุม) หรือวันที่ทารกได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีภาวะติดเชื้อระยะหลัง (กลุ่มศึกษา) ตามแบบบันทึกข้อมูลปัจจัยทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด

กลุ่มพยาบาลประจำหอผู้ป่วย ผู้วิจัยเตรียมผู้ช่วยวิจัย

จากโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า 1 ราย และโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ 1 ราย เพื่อเป็นผู้สังเกตการปฏิบัติของพยาบาลในหอผู้ป่วยตนเอง ซึ่งก่อนการเก็บข้อมูลจริงได้มีการหาความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดของโครงการวิจัยแก่พยาบาลประจำหอผู้ป่วย พร้อมมอบเอกสารชี้แจงการเข้าร่วมการวิจัยและหนังสือแสดงเจตนาฯ เมื่อพยาบาลตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย จึงให้ลงลายมือชื่อในเอกสารชี้แจงฯ และหนังสือแสดงเจตนาฯ การเก็บข้อมูลจากพยาบาล 5 รายแรก จะเป็นส่วนของการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ส่วนพยาบาลที่เหลืออีก 28 ราย จะเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ผลตามวัตถุประสงค์ พยาบาลจะได้รับแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของพยาบาล และสอบถามวันที่สะดวกให้ทำการสังเกตการปฏิบัติงาน จำนวน 2 วัน ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยมาที่หอผู้ป่วยตามวันและเวลาที่พยาบาลระบุไว้ทั้ง 2 วัน แต่จับฉลากเพื่อสุ่มสังเกตการปฏิบัติเพียง 1 วัน จากวันที่พยาบาลเลือกไว้โดยไม่แจ้งให้พยาบาลทราบถึงวันที่ถูกสังเกต และสังเกตตามแบบสังเกตการปฏิบัติของพยาบาล เพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลทารกแรกเกิด/ผู้ป่วยเด็ก

การวิเคราะห์ข้อมูล

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของทารกและพยาบาลด้วยสถิติเชิงพรรณนา เปรียบเทียบลักษณะทางประชากรของทารกทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติไคสแควร์ และวิเคราะห์อำนาจการทำนายด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกแบบเข้าพร้อมกัน (enter method)

ผลการวิจัย

ข้อมูลด้านการแพทย์ของทารกทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังมากกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 52.5) มีอายุครรภ์แรกเกิดน้อยกว่า 32 สัปดาห์ มากกว่าครึ่งหนึ่ง

(ร้อยละ 52.5) มีน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่า 1,500 กรัม ทารกร้อยละ 45 มีน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ ทารกร้อยละ 60 มีความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยอยู่ในระดับมาก ส่วนใหญ่

(ร้อยละ 75) ได้รับปริมาณนมมารดาเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 80 ต่อวัน และมีทารกประมาณครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 45) ใส่สายสวนทางหลอดเลือดดำส่วนกลางมากกว่า 14 วัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลด้านการแพทย์ของทารกกลุ่มที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง (n = 40) และไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง (n = 111)

ข้อมูล	มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง n (%)	ไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง n (%)	χ^2	p-value
อายุครรภ์แรกเกิด (สัปดาห์)			26.27	< .001
<32	21 (52.5)	14 (12.6)		
32-36 ⁴	19 (47.5)	97 (87.4)		
น้ำหนักแรกเกิด (กรัม)			26.06	< .001
<1,500	21 (52.5)	16 (14.4)		
≥1,500	19 (47.5)	95 (85.6)		
น้ำหนักแรกเกิดเทียบกับอายุครรภ์			17.07	< .001
SGA	18 (45)	15 (13.5)		
AGA หรือ LGA	22 (55)	96 (86.5)		
ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย			58.36	< .001
SNAP II ≥20 (ระดับมาก)	24 (60)	5 (4.5)		
SNAP II <20 (ระดับน้อย)	16 (40)	106 (95.5)		
ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับต่อวัน			4.14	.040
≥ร้อยละ 80	10 (25)	48 (43.2)		
<ร้อยละ 80	30 (75)	63 (56.8)		
ระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง (วัน)			31.87	< .001
>14	18 (45)	7 (6.3)		
≤14	22 (55)	104 (93.7)		

SGA: small for gestational age, AGA: appropriate gestational age, LGA: large for gestational age,

SNAP II: score for neonatal acute physiology II

การวินิจฉัยโรคเมื่อแรกรับระหว่างทารกกลุ่มที่มีและไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังพบว่า ทารกกลุ่มที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังส่วนใหญ่ (ร้อยละ 85) มีภาวะหายใจลำบาก รongลงมา ได้แก่ ภาวะเส้นเลือดหัวใจเกิน และภาวะตัวเหลือง

ร้อยละ 72.5 สำหรับทารกกลุ่มที่ไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 79.3) มีภาวะตัวเหลือง รongลงมา ได้แก่ ภาวะหายใจลำบาก ร้อยละ 44.1 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของทารกกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการวินิจฉัยโรคเมื่อแรกคลอด ระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีภาวะติดเชื้อมีหลัง (N = 151)

การวินิจฉัยโรค	มีภาวะติดเชื้อมีหลัง (n = 40)		ไม่มีภาวะติดเชื้อมีหลัง (n = 111)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ภาวะหายใจลำบาก	34	85	49	44.1
ภาวะเส้นเลือดหัวใจเกิน	29	72.5	12	10.8
ภาวะตัวเหลือง	29	72.5	88	79.3
ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ	24	60	27	24.3

เมื่อวิเคราะห์อำนาจการทำนายด้วยสถิติถดถอยโลจิสติก พบว่า ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ และระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง สามารถร่วมกันทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อมีหลังในทารกเกิดก่อนกำหนดได้ร้อยละ 56 ($R^2 = .56$) โดยความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยทำนายภาวะติดเชื้อมีหลัง

มากที่สุด 22.64 เท่า (95%CI = 6.52, 78.62) ระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางมากกว่า 14 วัน ทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อมีหลัง 6.55 เท่า (95%CI = 1.91, 22.32) และการได้รับนมมารดาปริมาณเฉลี่ยน้อยกว่า 80 ต่อวัน ทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อมีหลัง 3.62 เท่า (95%CI = 1.11, 11.82) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัจจัยทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อมีหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด (N = 151)

ปัจจัยที่ศึกษา	B	SE	OR	95%CI		p-value
				Lower	Upper	
น้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ (SGA)						
ไม่ใช่ ¹						
ใช่	.55	.61	1.73	.52	5.76	.370
ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย						
ระดับน้อย ¹						
ระดับมาก	3.12	.64	22.64	6.52	78.62	< .001
ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ						
มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ¹						
น้อยกว่าร้อยละ 80	1.29	.60	3.62	1.11	11.82	.030
ระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 14 วัน ¹						
มากกว่า 14 วัน	1.88	.63	6.55	1.91	22.32	.010
Constant	-3.19	.60	.04			< .001

¹ กลุ่มอ้างอิง; Nagelkerke $R^2 = .56$; Hosmer and Lemeshow goodness of fit test = 3.63, p = .459

สำหรับกลุ่มตัวอย่างพยาบาลมีจำนวน 28 ราย พบว่า มีอายุเฉลี่ย 31.04 ปี (SD = 6.69) ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 96.4) จบการศึกษาระดับปริญญาตรี และมีประสบการณ์ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเฉลี่ย 7.18 ปี (SD = 5.84) โดยส่วนใหญ่ มีประสบการณ์ 1-10 ปี (ร้อยละ 82.1) แสดงในตารางที่ 4

การปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาล ผู้ป่วยเด็กพบว่า พยาบาลมีคะแนนเฉลี่ยของการปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก 88.61 คะแนน (SD = 8.62) โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 82.1 มีการปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็กอยู่ในระดับสูง ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของพยาบาล จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล (N = 28)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
อายุ (ปี)		
21-35	23	82.1
> 36	5	17.9
(Range = 24-55, $\bar{X}$ = 31.04, SD = 6.69)		
ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	27	96.4
ปริญญาโท	1	3.6
ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย (ปี)		
1-10	23	82.1
> 10	5	17.9
(Range = 1-25, $\bar{X}$ = 7.18, SD = 5.84)		

ตารางที่ 5 ระดับการปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก

ระดับการปฏิบัติของพยาบาล (ร้อยละ)	จำนวน (N = 28)	ร้อยละ
ระดับสูง (80-100)	23	82.1
ระดับปานกลาง (60-79)	5	17.9
(Range = 6.67-100.00, $\bar{X}$ = 88.61, SD = 8.62)		

เมื่อจำแนกรายด้านพบว่า พยาบาลส่วนใหญ่มีการปฏิบัติในหัวข้อการป้องกันการติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการใส่เครื่องช่วยหายใจ และการล้างมือในระดับสูง (ร้อยละ 88.2 และ 82.1 ตามลำดับ) ในขณะที่พยาบาลประมาณเกือบครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 42.1)

มีการปฏิบัติในหัวข้อการป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือด ที่เกี่ยวข้องกับการใส่สายสวนทางหลอดเลือดส่วนกลาง ระดับปานกลาง ดังแสดงตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของพยาบาล จำแนกตามคะแนนการปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหอผู้ป่วยผู้ป่วยเด็ก

หัวข้อการปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อ	ระดับคะแนน	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
การล้างมือ (hand hygiene) (n = 28) ¹	สูง	23	82.1
	ปานกลาง	5	17.9
การป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือดที่เกี่ยวข้องกับการใส่สายสวนทางหลอดเลือดส่วนกลาง (n = 19) ¹	สูง	11	57.9
	ปานกลาง	8	42.1
การป้องกันการติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการใส่เครื่องช่วยหายใจ (n = 17) ¹	สูง	15	88.2
	ปานกลาง	1	5.9
	ต่ำ	1	5.9

¹ จำนวนพยาบาลที่ได้รับการสังเกตตามเหตุการณ์การปฏิบัติพยาบาลที่ระบุในแบบสังเกต

การอภิปรายผล

ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ และระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง สามารถร่วมกันทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อ ระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด ได้ร้อยละ 56 โดยทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยในระดับมาก จะมีโอกาสเกิดภาวะติดเชื้อ ระยะหลัง 22.64 เท่า ทั้งนี้อภิปรายได้ว่า ทารกเกิดก่อนกำหนด เป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพต่างๆ ซึ่งปัญหาสุขภาพจะแปรผกผันกับอายุครรภ์และน้ำหนักแรกเกิดที่น้อยลง จากลักษณะกลุ่มตัวอย่าง (ตารางที่ 1) พบว่าทารกกลุ่มที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังจะมีอายุครรภ์และน้ำหนักแรกเกิดเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง นอกจากนี้เมื่อพิจารณาตามการวินิจฉัยโรคเมื่อแรกรับ (ตารางที่ 2) พบว่าทารกกลุ่มที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังได้รับการวินิจฉัยด้วยปัญหาทางระบบทางเดินหายใจ และระบบหัวใจและหลอดเลือดมากที่สุด ในขณะที่กลุ่มที่ไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังส่วนใหญ่มีภาวะตัวเหลืองเมื่อวิเคราะห์เครื่องมือ SNAP II²¹ ที่ใช้ประเมินความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ได้แก่ ค่าความดันโลหิต อุณหภูมิกาย ค่าอัตราส่วนของ PaO₂/FiO₂ ค่าความเป็นกรดในเลือด อาการชัก และปริมาณปัสสาวะ เป็นการประเมินที่เกี่ยวข้องกับระบบ

ทางเดินหายใจ และระบบหัวใจและหลอดเลือด จึงทำให้เห็นว่าการกลุ่มที่ภาวะติดเชื้อระยะหลังมากกว่าครึ่งหนึ่ง มีความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยในระดับมาก ซึ่งเป็นผู้ป่วยวิกฤตที่จำเป็นต้องพึ่งการรักษา เช่น ภาวะหายใจลำบากรุนแรง จำเป็นต้องคาท่อช่วยหายใจ ภาวะเส้นเลือดหัวใจเกินในทารก บางรายจำเป็นต้องได้รับการผ่าตัด เป็นต้น และมีการคายสวนทางหลอดเลือดชนิดต่างๆ ทำให้เป็นช่องทางที่เชื้อก่อโรคสามารถเข้าสู่ภายในร่างกาย จึงมีโอกาสเกิดภาวะติดเชื้อ ระยะหลัง²³ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ประเมินความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยตั้งแต่แรกรับด้วย SNAP II เช่นเดียวกัน พบว่าทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังจะมีระดับความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย (SNAP II ≥ 20) มากกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลัง ($p < .05$)¹²

ทารกเกิดก่อนกำหนดที่ได้รับปริมาณนมมารดาเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 80 ต่อวัน จะมีโอกาสเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลัง 3.62 เท่าของกลุ่มที่ได้รับปริมาณนมมารดาเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ต่อวัน อภิปรายได้ว่า นมมารดาประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ทารกเกิดก่อนกำหนด เช่น แลคโตเฟอริน พรไบโอ อิมโมโนโกลบูลินเอ เป็นต้น ซึ่งจัดเป็นจำพวก

โปรตีนชนิดต่างๆ ที่จะมีความเข้มข้นสูงขึ้นตามปริมาตรของนมมารดา สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ทารกเกิดก่อนกำหนดที่ได้รับปริมาณนมมารดาเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 60 ต่อวัน จะมีอัตราการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังเป็น 18.86 เท่า¹⁵ และทารกเกิดก่อนกำหนดที่ได้รับปริมาณนมมารดาเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ต่อวัน สามารถลดอัตราการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังได้ร้อยละ 53¹⁶ อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ทารกกลุ่มที่ไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังมากกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 56.8) ได้รับนมมารดาปริมาณเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 80 ต่อวัน (ตารางที่ 1) บ่งชี้ว่าทารกส่วนใหญ่ไม่ได้รับนมมารดาล้วน ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยมีนโยบายในการใช้นมมารดาพาสเจอร์ไรส์จากธนาคารนมแม่ ตามท้องคการอนามัยโลกแนะนำให้ทารกพาสเจอร์ไรส์จากธนาคารนมแม่เป็นทางเลือกอันดับแรกสำหรับทารกเกิดก่อนกำหนดที่ป่วยมีน้ำหนักแรกเกิดน้อยและมารดาไม่สามารถให้นมตนเองได้ ซึ่งสามารถช่วยลดอุบัติการณ์ของภาวะติดเชื้อ และภาวะลำไส้อักเสบในทารกเกิดก่อนกำหนดได้ นมมารดาพาสเจอร์ไรส์จากธนาคารนมแม่จึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ควรสนับสนุนให้มีการใช้ในโรงพยาบาลอย่างแพร่หลายมากขึ้น²⁴

ระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางพบว่าทารกเกิดก่อนกำหนดกลุ่มที่มีระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางมากกว่า 14 วัน จะมีโอกาสเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลัง 6.55 เท่าของกลุ่มที่มีระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ 14 วัน โดยพบว่า ทารกกลุ่มที่ภาวะติดเชื้อระยะหลังเกือบครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 45) มีการคาสายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง ชนิด peripherally inserted central catheter หรือ umbilical venous catheter มากกว่า 14 วัน (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นการทำลายระบบปิดของผิวหนัง เกิดช่องทางที่เชื้อก่อโรครายนอกบุกรุกเข้ามาในร่างกาย โดยการรับเชื้อก่อโรครายในสายสวนหลอดเลือดเนื่องจากการปนเปื้อนของพื้นผิวสายสวน หรือการปนเปื้อน

เชื้อในสารน้ำที่ฉีดเข้าสายสวน หรือการทำความสะอาดสายสวนไม่เพียงพอ²⁵ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การใส่สายสวนทางหลอดเลือดดำส่วนกลางต่อเนื่องนานกว่า 14 วัน จะมีอัตราการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังเป็น 7.31 เท่า ของกลุ่มที่ได้รับการใส่สายสวนทางหลอดเลือดดำส่วนกลางเป็นระยะเวลาน้อยกว่า 14 วัน¹⁰ ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า น้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์ ไม่สามารถร่วมทำนายการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด สอดคล้องกับการศึกษาของ พชรินทร์ ธนอมสิงห์ และกชกร สิทธินามสุวรรณ¹⁷ พบว่าทารกที่มีน้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่าอายุครรภ์จะมีภาวะติดเชื้อระยะหลังได้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากการรวบรวมข้อมูลที่ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุครรภ์แรกเกิดใกล้เคียงกัน ทำให้ได้ลักษณะข้อมูลที่ไม่กระจาย โดยอายุครรภ์แรกเกิดของทารกที่มีและไม่มีภาวะติดเชื้อระยะหลังคือ 28.9 และ 30.9 สัปดาห์ตามลำดับ ใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้อย่างยิ่ง 31.02 และ 33.89 สัปดาห์ตามลำดับ

สำหรับการปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในทารกเกิดก่อนกำหนดพบว่า พยาบาลมีการปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหออภิบาลผู้ป่วยเด็กโดยรวมอยู่ในระดับสูง อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย ($\bar{X} = 7.18$, $SD = 5.84$) ผ่านการปฏิบัติงานมาเป็นระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งหอผู้ป่วยมีการพัฒนาคุณภาพการดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการขอขึ้นรับรองคุณภาพโรงพยาบาล โดยมีการประเมินเรื่องการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล หอผู้ป่วยทั้งสามแห่งให้ความสำคัญในการเฝ้าระวังการติดเชื้อ และมีการพัฒนาคุณภาพในการดูแลทารกในหอผู้ป่วย ซึ่งการเฝ้าระวังการติดเชื้อที่มีประสิทธิภาพนั้น เกิดจากการกำหนดรูปแบบการเฝ้าระวังที่ชัดเจนในการดูแลทารกที่ได้รับการคาอุปกรณ์ทางการแพทย์ภายในร่างกายชนิดต่างๆ หอผู้ป่วยทั้งสามแห่งมีเครื่องมือประเมินเป็นแบบแผนเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในทารกทุกราย

และมีการนิเทศทางการพยาบาลเกี่ยวกับการดูแลทารกเพื่อป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลอยู่เป็นประจำทุกเดือน นอกจากนี้ ยังมีแนวปฏิบัติในการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในหอผู้ป่วยที่ชัดเจน ทำให้พยาบาลได้ปฏิบัติเป็นแบบแผนเดียวกัน มีหน่วยควบคุมโรคติดเชื้อและมีพยาบาลควบคุมโรคติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนงานด้านการป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อในหอผู้ป่วย²⁶ สิ่งเหล่านี้จึงอาจเป็นปัจจัยสนับสนุน ทำให้การปฏิบัติของพยาบาลเพื่อป้องกันการติดเชื้อในหอผู้ป่วยทั้งสามแห่งอยู่ในระดับสูง

เมื่อพิจารณาการปฏิบัติของพยาบาลตามหัวข้อ พบว่าประมาณครึ่งหนึ่งมีคะแนนการปฏิบัติในหัวข้อการป้องกันการติดเชื้อในกระแสเลือดที่เกี่ยวข้องกับการใส่สายสวนทางหลอดเลือดส่วนกลางระดับปานกลาง จากการสังเกตจะพบในสถานการณ์ที่เร่งรีบ เช่น การช่วยกู้ชีพทารก ทำให้บางครั้งละเลยเรื่องการทำความสะอาดข้อต่อของสายสวนหลอดเลือดด้วย 70% แอลกอฮอล์ให้นานอย่างน้อย 15 วินาที จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การปนเปื้อนบริเวณข้อต่อของสายสวนทางหลอดเลือดดำส่วนกลางเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการใส่สายสวนทางหลอดเลือด²⁵ การทำความสะอาดบริเวณข้อต่อของสายสวนหลอดเลือดอย่างถูกวิธีตามแนวปฏิบัติของโรงพยาบาลจึงเป็นสิ่งจำเป็น ดังนั้น ควรสร้างความตระหนักในเรื่องดังกล่าว โดยกระตุ้นให้เรียนรู้และเข้าใจถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เพื่อให้พยาบาลเห็นความสำคัญของการปฏิบัติถูกต้องต่อเนื่องตามหลักวิชาการ สร้างมาตรฐานความปลอดภัยให้แก่ทารก และลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก

ข้อจำกัดของการวิจัย

การสังเกตการณ์ปฏิบัติการกิจกรรมเกี่ยวกับการป้องกันการติดเชื้อของพยาบาล ถึงแม้ผู้วิจัยจะลดโอกาสเกิดความลำเอียงในการเก็บข้อมูล โดยวิธีการให้พยาบาลเลือกวันที่ต้องการ

ให้สังเกตจำนวน 2 วันและไม่แจ้งให้พยาบาลทราบว่าจะถูกสังเกตวันใด แต่การปฏิบัติของพยาบาลอาจไม่เป็นปกติเนื่องจากทราบว่าถูกสังเกตจากผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ทำให้ค่าที่วัดได้อาจจะอยู่ในระดับสูงกว่าความเป็นจริง

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยปริมาณนมมารดาที่ทารกได้รับ และระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลังในทารกเกิดก่อนกำหนด ดังนั้นจึงควรนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางในการดูแลทารกเกิดก่อนกำหนดเพื่อป้องกันการติดเชื้อระยะหลัง ดังนี้

ด้านการปฏิบัติการพยาบาล

1. ควรพัฒนาแนวทางการดูแลทารกเกิดก่อนกำหนด โดยเฉพาะการประเมินความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วยเกิดก่อนกำหนดทุกราย ส่งเสริมให้ทารกได้รับนมมารดาปริมาณมากกว่า หรือเท่ากับร้อยละ 80 ต่อวัน ร่วมกับการจำกัดระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลางไม่ให้มากกว่า 14 วัน

2. ควรมีการทบทวนแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันการติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการใส่สายสวนทางหลอดเลือดส่วนกลาง โดยเฉพาะประเด็นการทำความสะอาดข้อต่อของสายสวนหลอดเลือด

ด้านการทำวิจัย

1. ควรศึกษาการพัฒนารูปแบบหรือแนวปฏิบัติในการส่งเสริมให้ทารกเกิดก่อนกำหนดได้รับนมมารดาในปริมาณที่มากเพียงพอ เพื่อลดการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลัง

2. ควรศึกษาผลของการให้นมมารดาพาสเจอร์ไรส์จากธนาคารนมแม่ ในทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีข้อจำกัดของการได้รับนมมารดา ต่อการเกิดภาวะติดเชื้อระยะหลัง

References

- Husada D, Chanthavanich P, Chotigeat U, Sunttarattiwong P, Sirivichayakul C, Pengsaa K, et al. Predictive model for bacterial late-onset neonatal sepsis in a tertiary care hospital in Thailand. *BMC Infect Dis.* 2020;20(1):151. doi: 10.1186/s12879-020-4875-5.
- Wright N, Francis L, Bonney D, Wang Z, Francis J. Epidemiology of early and late-onset neonatal sepsis in an Australian regional special care nursery with a high proportion of Aboriginal and Torres Strait Islander births. *J Paediatr Child Health.* 2022;58(9):1594-600. doi: 10.1111/jpc.16050.
- Procianoy RS, Silveira RC. The challenges of neonatal sepsis management. *J Pediatr (Rio J).* 2020;96 Suppl 1:80-6. doi: 10.1016/j.jped.2019.10.004.
- Silva SM, de Cássia Pinheiro da Motta G, Nunes CR, Schardosim JM, da Cunha ML. Late-onset neonatal sepsis in preterm infants with birth weight under 1.500 g. *Rev Gaúcha Enferm.* 2015;36(4):84-9. doi: 10.1590/1983-1447.2015.04.50892. (in Portuguese).
- Jiang S, Yang C, Yang C, Yan W, Shah V, Shah PS, et al. Epidemiology and microbiology of late-onset sepsis among preterm infants in China, 2015-2018: a cohort study. *Int J Infect Dis.* 2020;96:1-9. doi: 10.1016/j.ijid.2020.03.034.
- Mitha A, Foix-L'Hélias L, Arnaud C, Marret S, Vieux R, Aujard Y, et al. Neonatal infection and 5-year neurodevelopmental outcome of very preterm infants. *Pediatrics.* 2013;132(2):372-80. doi: 10.1542/peds.2012-3979.
- Hentges CR, Silveira RC, Procianoy RS, Carvalho CG, Filipouski GR, Fuentesfria RN, et al. Association of late-onset neonatal sepsis with late neurodevelopment in the first two years of life of preterm infants with very low birth weight. *J Pediatr (Rio J).* 2014;90(1):50-7. doi: 10.1016/j.jped.2013.10.002.
- Coggins SA, Glaser K. Updates in late-onset sepsis: risk assessment, therapy, and outcomes. *Neoreviews.* 2022;23(11):738-55. doi: 10.1542/neo.23-10-e738.
- Bury G, Leroux S, Leon Borrego C, Gras Leguen C, Mitanchez D, Gascoin G, et al. Diagnosis of neonatal late-onset infection in very preterm infant: inter-observer agreement and international classifications. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(3):882. doi: 10.3390/ijerph18030882.
- Tsai MH, Wu IH, Lee CW, Chu SM, Lien R, Huang HR, et al. Neonatal gram-negative bacillary late-onset sepsis: a case-control-control study on a prospectively collected database of 5,233 admissions. *Am J Infect Control.* 2016;44(2):146-53. doi: 10.1016/j.ajic.2015.09.009.
- Köstlin-Gille N, Härtel C, Haug C, Göpel W, Zemlin M, Müller A, et al. 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. doi: 10.1097/INF.0000000000002976.
- Shah J, Jefferies AL, Yoon EW, Lee SK, Shah PS, Canadian Neonatal Network. Risk factors and outcomes of late-onset bacterial sepsis in preterm neonates born at < 32 weeks' gestation. *Am J Perinatol.* 2015;32(7):675-82. doi: 10.1055/s-0034-1393936.
- de Sousa JCS, de Carvalho AVD, Monte de Prada LC, Marinho AP, de Lima KF, Macedo SKO, et al. Nutritional factors associated with late-onset sepsis in very low birth weight newborns. *Nutrients.* 2021;14(1):196. doi: 10.3390/nu14010196.
- El Manouni El Hassani S, Berkhout DJC, Niemarkt HJ, Mann S, de Boode WP, Cossey V, et al. Risk factors for late-onset sepsis in preterm infants: a multicenter case-control study. *Neonatology.* 2019;116(1):42-51. doi: 10.1159/000497781.

15. Xiong X, Wang H, Chen X, Yang C, Chen L, Lin B, et al. The relationship between the amount of breastfeeding and late-onset sepsis in very low birth weight infants within 4 weeks after birth. Research Square [Internet]. 2022 [cited 2023 Jun 29];41:1-11. Available from <https://assets.researchsquare.com/files/rs-1278663/v1/e36121fa-909c-4eb8-bf4a-cd46ec45d5b3.pdf?c=1648628955>. doi: 10.21203/rs.3.rs-1278663/v1.
16. Hylander MA, Strobino DM, Dhanireddy R. Human milk feedings and infection among very low birth weight infants. *Pediatrics*. 1998;102(3):E38. doi: 10.1542/peds.102.3.e38.
17. Thanomsingh P, Sithinamsuwan K. Risk factors for late-onset sepsis in very low birth weight neonates at Maharat Nakhon Ratchasima Hospital. *Thai Journal of Pediatrics*. 2021;58(1):39-48. (in Thai).
18. Wangruangsatid R, Rangsiyanon J, Rungchay A, Dumminsek P, Saisuwan W. Maternal preparation guideline for taking care of premature infants after discharge in Thailand: a systematic review. *Songklanagarind Journal of Nursing*. 2019;39(1): 66-78. (in Thai).
19. Batthula V, Somnath SH, Datta V. Reducing late-onset neonatal sepsis in very low birthweight neonates with central lines in a low-and-middle-income country setting. *BMJ Open Qual*. 2021;10 Suppl 1:e001353. doi: 10.1136/bmjoq-2021-0013.
20. Ezike OC, Nwaneri AC, Odikpo LC, Onyia EN, Makata NE, Irodi CC, et al. Infection control practices among nurses working in neonatal intensive care units (NICU) of two selected tertiary hospitals in Enugu, Nigeria. *International Journal of Africa Nursing Sciences*. 2021;15:100344. doi: 10.1016/j.ijans.2021.100344.
21. Richardson DK, Corcoran JD, Escobar GJ, Lee SK. SNAP-II and SNAPPE-II: simplified newborn illness severity and mortality risk scores. *J Pediatr*. 2001; 138(1):92-100. doi: 10.1067/mpd.2001.109608.
22. Harvey ND. A simple guide to inter-rater, intra-rater and test-retest reliability for animal behaviour studies [Internet]. Québec, Canada: OSF Preprints; 2021 [cited 2023 Jun 29]. Available from: <https://osf.io/8stpy>.
23. Moltu SJ, Bronsky J, Embleton N, Gerasimidis K, Indrio F, Köglmeier J, et al. Nutritional management of the critically ill neonate: a position paper of the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2021;73(2):274-89. doi: 10.1097/mpg.0000000000003076.
24. Brown A, Shenker N. Receiving screened donor human milk for their infant supports parental wellbeing: a mixed-methods study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2022;22(1):455. doi: 10.1186/s12884-022-04789-7.
25. Selby LM, Rupp ME, Cawcutt KA. Prevention of central-line associated bloodstream infections: 2021 update. *Infect Dis Clin North Am*. 2021; 35(4):841-56. doi: 10.1016/j.idc.2021.07.004.
26. Bamrasnaradura Infectious Diseases Institute, Department of Diseases Control, Ministry of Public Health. Guide to infection control in the healthcare setting. Bangkok: Aksorn Graphic and Design Publishing; 2020. 132 p. (in Thai).