

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเริ่มใช้เครื่องช่วยหายใจแรงดันบวกแบบต่อเนื่องกับผลลัพธ์
ทางคลินิกในทารกแรกเกิดที่มีภาวะหายใจลำบาก

The Association Between the Timing of Continuous Positive Airway Pressure
Initiation and Clinical Outcomes in Neonates with Respiratory Distress

เนาวรัตน์ ทิพย์บุญทรัพย์*, จารุพรรณ ขุนเพชร

Naovarut Thipbunsup*, Jarupan Khunphet

โรงพยาบาลหลังสวน จังหวัดชุมพร

Lang Suan Hospital, Chumphon

(Received: July 18, 2026; Revised: September 1, 2026; Accepted: September 3, 2026)

บทคัดย่อ

ที่มาของปัญหา: ภาวะหายใจลำบากเป็นปัญหาสำคัญในทารกแรกเกิด และการใช้เครื่องช่วยหายใจแรงดันบวกแบบต่อเนื่อง (CPAP) เป็นการช่วยหายใจแบบไม่ลุกล้ำที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตาม หลักฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเริ่ม CPAP กับความล้มเหลวของการรักษายังมีจำกัด

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเริ่ม CPAP กับความล้มเหลวของ CPAP เปรียบเทียบค่าทางคลินิกก่อนและหลังการรักษา และศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับ CPAP failure

วิธีการศึกษา: การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบกลุ่มย้อนหลังในทารกแรกเกิดที่มีภาวะหายใจลำบากและได้รับ CPAP ณ โรงพยาบาลหลังสวน ระหว่างปี พ.ศ. 2563–2568 จำนวน 120 ราย กำหนด CPAP failure เป็นการใส่ท่อช่วยหายใจจากสาเหตุทางระบบหายใจภายใน 72 ชั่วโมงหลังเริ่ม CPAP วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา Paired t-test, Chi-square test และ Logistic regression

ผลการศึกษา: กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.5 เป็นทารกคลอดก่อนกำหนด อายุครรภ์เฉลี่ย 34.2 ± 3.1 สัปดาห์ ภายใน 30–60 นาทีหลังเริ่ม CPAP อัตราการหายใจและ FiO_2 ลดลง และ SpO_2 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) การรักษาสำเร็จร้อยละ 72.5 และเกิด CPAP failure ร้อยละ 27.5 กลุ่มที่เริ่ม CPAP ภายใน 1 ชั่วโมง มีอัตราความสำเร็จร้อยละ 85.0 แต่ความสัมพันธ์โดยรวมระหว่างช่วงเวลาเริ่ม CPAP กับผลการรักษาไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .072$) การวิเคราะห์หาค่าตัวแปรพบว่าอายุครรภ์ที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับโอกาสเกิด CPAP failure ที่ลดลง ($\text{aOR} = 0.80$; 95% CI 0.68–0.95; $p = .011$) ขณะที่ RDS ($\text{aOR} = 3.10$; 95% CI 1.05–9.15; $p = .040$) และ FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP ที่เพิ่มขึ้นทุก 0.1 ($\text{aOR} = 1.88$; 95% CI 1.02–3.46; $p = .043$) สัมพันธ์กับโอกาสเกิด CPAP failure ที่สูงขึ้น ส่วนเวลาเริ่ม CPAP ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\text{aOR} = 1.16$; 95% CI 0.92–1.46; $p = .209$)

สรุป: อายุครรภ์ การวินิจฉัย RDS และความต้องการออกซิเจนขณะเริ่ม CPAP เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับ CPAP failure ขณะที่เวลาเริ่ม CPAP ยังไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: เครื่องช่วยหายใจแรงดันบวกแบบต่อเนื่อง ทารกแรกเกิด ภาวะหายใจลำบาก ความล้มเหลวของ CPAP เวลาเริ่มการรักษา

*ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: Koyjungnajanaja@gmail.com)

Abstract

Background: Respiratory distress is a major clinical problem in neonates, and continuous positive airway pressure (CPAP) is widely used as non-invasive respiratory support. However, evidence regarding the association between CPAP initiation timing and treatment failure remains limited.

Objective: To examine the association between CPAP initiation timing and CPAP failure, compare clinical parameters before and after CPAP initiation, and identify factors associated with CPAP failure.

Methods: This retrospective analytical cohort study included 120 neonates with respiratory distress who received CPAP at Lang Suan Hospital between 2020 and 2025. CPAP failure was defined as endotracheal intubation for respiratory causes within 72 hours of CPAP initiation. Data were analysed using descriptive statistics, paired t-tests, chi-square tests, and logistic regression.

Results: Of the neonates, 62.5% were preterm, with a mean gestational age of 34.2 ± 3.1 weeks. Within 30–60 minutes after CPAP initiation, respiratory rate and FiO_2 decreased, whereas SpO_2 increased significantly ($p < .001$). CPAP treatment was successful in 72.5% of cases and failed in 27.5%. Neonates receiving CPAP within one hour had an 85.0% success rate; however, the overall association between initiation-time categories and treatment outcome was not statistically significant ($p = .072$). Multivariable analysis showed that each one-week increase in gestational age was associated with lower odds of CPAP failure (aOR = 0.80; 95% CI 0.68–0.95; $p = .011$). RDS was associated with higher odds of failure (aOR = 3.10; 95% CI 1.05–9.15; $p = .040$), as was each 0.1 increase in initial FiO_2 (aOR = 1.88; 95% CI 1.02–3.46; $p = .043$). CPAP initiation time analysed continuously was not significantly associated with failure (aOR = 1.16; 95% CI 0.92–1.46; $p = .209$).

Conclusion: Gestational age, RDS diagnosis, and initial oxygen requirement were associated with CPAP failure, whereas CPAP initiation timing was not significantly associated with failure. Prospective studies are needed to confirm the potential benefit of earlier CPAP initiation.

Keywords: Continuous positive airway pressure, Neonates, Respiratory distress, CPAP failure, Timing of initiation

บทนำ

ภาวะหายใจลำบากในทารกแรกเกิด (neonatal respiratory distress) เป็นกลุ่มอาการที่เกิดได้จากหลายสาเหตุ ไม่ใช่โรคเดียว โดยสาเหตุที่พบบ่อย ได้แก่ กลุ่มอาการหายใจลำบาก (respiratory distress syndrome: RDS) ภาวะหายใจเร็วชั่วคราวของทารกแรกเกิด (transient tachypnea of the newborn: TTN) ภาวะสำลักขี้เทา (meconium aspiration syndrome: MAS) ปอดอักเสบ (pneumonia) และภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดระยะแรก (early-onset sepsis) ซึ่งแต่ละภาวะมีธรรมชาติของโรคและโอกาสตอบสนองต่อการรักษาที่แตกต่างกัน¹ ภาวะหายใจลำบากยังคงเป็นสาเหตุสำคัญของการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตในช่วงแรกเกิด โดยองค์การอนามัยโลกรายงานว่าในปี ค.ศ.2022 มีทารกแรกเกิดเสียชีวิตประมาณ 2.3 ล้านรายทั่วโลก ซึ่งภาวะแทรกซ้อนจากการคลอดก่อนกำหนดและภาวะหายใจลำบากเป็นสาเหตุสำคัญ¹ และประมาณร้อยละ 70 ของการเสียชีวิตเกิดขึ้นในสัปดาห์แรกของชีวิต² ในบรรดาสาเหตุข้างต้น RDS เป็นการวินิจฉัยจำเพาะที่พบบ่อยในทารกคลอดก่อนกำหนดจากการขาดสารลดแรงตึงผิว (surfactant) ทำให้ถุงลมแฟบและเกิดภาวะพร่องออกซิเจน³ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากภาวะหายใจลำบากครอบคลุมหลายโรค การอธิบายพยาธิสรีรวิทยาด้วยกลไกของ RDS เพียงอย่างเดียวจึงไม่ครอบคลุมทุกกรณี การศึกษานี้จึงพิจารณาภาวะหายใจลำบากตามคำนิยามเชิงปฏิบัติการ และรายงานการวินิจฉัยจำเพาะของกลุ่มตัวอย่างไว้

การรักษาภาวะหายใจลำบากในปัจจุบันมุ่งเน้นการช่วยหายใจแบบไม่ลุกล้ำ โดยเฉพาะ CPAP ซึ่งช่วยคงการเปิดของถุงลม เพิ่ม Functional residual capacity และปรับปรุงการแลกเปลี่ยนก๊าซ^{4,5,6} หลักฐานเชิงประจักษ์ระดับสูง เช่น การศึกษา COIN และ SUPPORT trial แสดงว่าการใช้ CPAP ตั้งแต่ระยะแรกสามารถลดความจำเป็นในการใส่ท่อช่วยหายใจได้เทียบเท่าการใส่ท่อและให้ Surfactant ในทารกคลอดก่อนกำหนดจำนวนมาก^{6,7} อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของ CPAP ขึ้นกับปัจจัยทางคลินิกหลายประการ เช่น อายุครรภ์ น้ำหนักแรกคลอด การวินิจฉัย ความรุนแรงของโรค และความต้องการออกซิเจน ซึ่งงานวิจัยหลายฉบับระบุว่าเป็นปัจจัยทำนายความล้มเหลวของ CPAP⁷

ปัจจัยหนึ่งที่น่าสนใจคือ “เวลาในการเริ่มใช้ CPAP” แนวคิด Golden hour ของการดูแลทารกแรกเกิดเสนอว่าการช่วยเหลือทางเดินหายใจอย่างทันท่วงทีในช่วงชั่วโมงแรกอาจสัมพันธ์กับผลลัพธ์ที่ดีขึ้น⁷ การเริ่ม CPAP ล่าช้าอาจทำให้โรคดำเนินไปสู่ระยะรุนแรงและลดประสิทธิภาพการรักษา ในขณะที่การเริ่มเร็วอาจช่วยคงสภาพถุงลมและลดภาวะพร่องออกซิเจน อย่างไรก็ตาม หลักฐานที่เปรียบเทียบ Early กับ Delayed CPAP โดยตรงและการกำหนดจุดตัดของช่วงเวลายังมีจำกัด การศึกษานี้จึงกำหนดช่วงเวลาเป็นภายใน 1 ชั่วโมง 1–3 ชั่วโมง และมากกว่า 3 ชั่วโมง โดยอิงแนวคิด Golden hour ร่วมกับจุดตัดที่เคยใช้ในการศึกษาปัจจัยทำนายความล้มเหลวของ CPAP ก่อนหน้า⁷

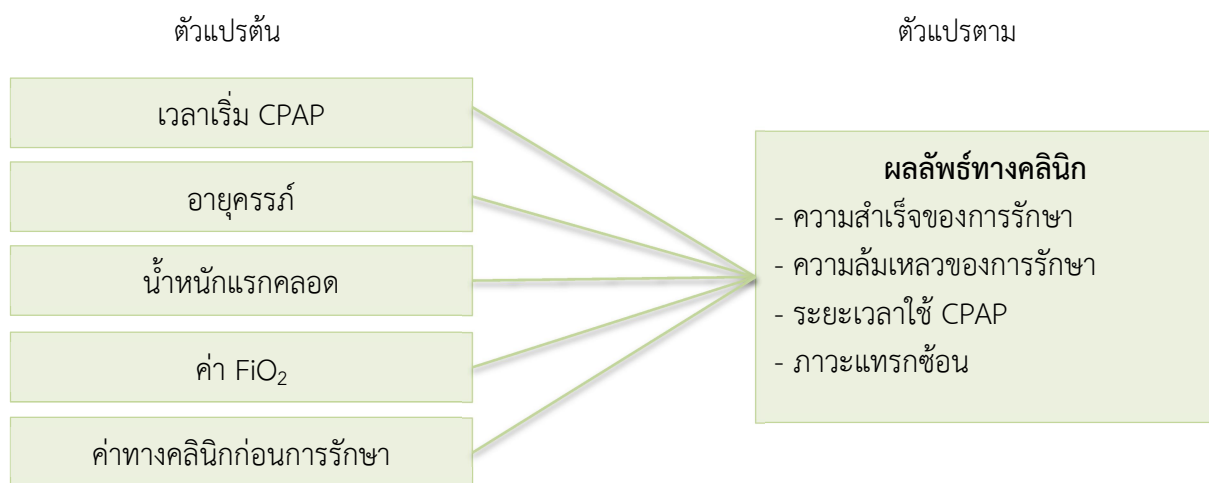
ในบริบทของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิที่มีทรัพยากรจำกัด การเข้าถึงและการตัดสินใจเริ่ม CPAP อาจแตกต่างจากหน่วยบริบาลทารกแรกเกิดวิกฤตระดับตติยภูมิ ทั้งด้านบุคลากร อุปกรณ์ และแนวปฏิบัติ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการเริ่มการรักษาและผลลัพธ์ จากการทบทวนข้อมูลเวชระเบียนของโรงพยาบาลหลังสวน ในช่วง พ.ศ.2563–2568 พบว่ามีทารกแรกเกิดที่มีภาวะหายใจลำบากและได้รับ CPAP จำนวน 120 ราย ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเริ่มใช้ CPAP กับความล้มเหลวของ CPAP เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับพัฒนาแนวทางการดูแลในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเริ่มใช้เครื่องช่วยหายใจแรงดันบวกแบบต่อเนื่อง (CPAP) กับความล้มเหลวของการใช้ CPAP (CPAP failure) ในทารกแรกเกิดที่มีภาวะหายใจลำบาก
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าทางคลินิก (RR, HR, SpO₂, FiO₂) ก่อนและหลังเริ่มใช้ CPAP
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวของ CPAP

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้กำหนดตัวแปรอิสระคือเวลาเริ่มใช้ CPAP (นับจากเวลาที่เริ่มมีภาวะหายใจลำบากถึงเวลาเริ่ม CPAP ทั้งแบบต่อเนื่องเป็นชั่วโมง และแบบแบ่งช่วง ≤ 1 , $1-3$, >3 ชั่วโมง) ตัวแปรตามหลักคือความล้มเหลวของ CPAP (CPAP failure) และตัวแปรตามรองได้แก่ ระยะเวลาใช้ CPAP ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และภาวะแทรกซ้อน โดยมีตัวแปรร่วม (covariates) ที่อาจมีผลต่อความสัมพันธ์ ได้แก่ อายุครรภ์ น้ำหนักแรกคลอด เพศ การวินิจฉัย และค่า FiO₂ ขณะเริ่ม CPAP การศึกษานี้ตั้งสมมติฐานว่าทารกที่ได้รับ CPAP ในระยะแรกอาจมีแนวโน้มผลลัพธ์ที่ดีกว่า และควบคุมตัวแปรร่วมด้วยการวิเคราะห์พหุตัวแปร



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (retrospective analytical cohort study) โดยจำแนกทารกตามเวลาเริ่ม CPAP และติดตามผลลัพธ์ว่า CPAP สำเร็จหรือล้มเหลว จากข้อมูลเวชระเบียนของทารกแรกเกิดที่เข้ารับการรักษาในหออภิบาลทารกแรกเกิดป่วย โรงพยาบาลหลังสวน ระหว่างปี พ.ศ.2563 – 2568

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ทารกแรกเกิดที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหายใจลำบากและเข้ารับการรักษาในหออภิบาลทารกแรกเกิดป่วย โรงพยาบาลหลังสวน กลุ่มตัวอย่าง คือ ทารกแรกเกิดที่มีภาวะหายใจลำบากและได้รับการรักษาด้วย CPAP ทุกรายที่เข้าเกณฑ์คัดเข้าในช่วงเวลาที่ศึกษา ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด (total population) ที่เข้าเกณฑ์

ในช่วง พ.ศ.2563 – 2568 จำนวน 120 ราย กรณีที่ผู้ป่วยรายเดียวได้รับ CPAP มากกว่าหนึ่งครั้ง ใช้เฉพาะ Episode แรก เพื่อป้องกันข้อมูลซ้ำ

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria): (1) ทารกแรกเกิดอายุ 0–28 วัน (2) ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหายใจลำบาก และ (3) ได้รับการรักษาด้วย CPAP

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria): (1) ทารกที่มีความพิการแต่กำเนิดรุนแรงหรือโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด ที่มีผลต่อระบบหายใจ (2) ทารกที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจตั้งแต่แรกก่อนเริ่ม CPAP (3) ทารกที่มีภาวะปอดรั่ว (air leak) ก่อนเริ่ม CPAP และ (4) เวชระเบียนที่มีข้อมูลสำคัญไม่ครบถ้วน

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ผู้วิจัยคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power version 3.1.9.4 ที่พัฒนาโดย Faul และคณะ⁹ โดยเลือก การวิเคราะห์แบบ Logistic regression (z test: odds ratio) เพื่อประเมินอิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อการทำนายผลการรักษา กำหนดค่าขนาดอิทธิพล (effect size) เป็นค่า odds ratio เท่ากับ 2.0 ซึ่งเป็นระดับที่มีนัยสำคัญทางคลินิกตามที่ผู้วิจัย กำหนดไว้ล่วงหน้า ร่วมกับความน่าจะเป็นของการเกิดผลลัพธ์เมื่อตัวแปรอิสระอยู่ที่ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.209 การทดสอบ แบบสองทาง (two-tailed) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เท่ากับ 0.05 และอำนาจการทดสอบ (power, $1-\beta$) เท่ากับ 0.80 ได้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำเท่ากับ 108 ราย ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้เพิ่มขนาดตัวอย่างอีกร้อยละ 10 เพื่อชดเชยข้อมูล ที่อาจไม่สมบูรณ์หรือสูญหายระหว่างการเก็บข้อมูล จึงกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เท่ากับ 120 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบบันทึกการสกัดข้อมูลจากเวชระเบียนแบบมีโครงสร้าง (structured medical record abstraction form) ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรม แนวทางการดูแลทารกแรกเกิด ที่มีภาวะหายใจลำบาก และวัตถุประสงค์การวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

1. ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลปรักำเนิด เช่น เพศ อายุครรภ์ น้ำหนักแรกคลอด การคลอดก่อนกำหนด และคะแนน Apgar นาทีที่ 1 และ 5
2. ข้อมูลทางคลินิกและการใช้ CPAP ได้แก่ เวลาที่เริ่มมีภาวะหายใจลำบาก เวลาเริ่ม CPAP อัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ SpO_2 และ FiO_2 ก่อนเริ่มและภายใน 30–60 นาทีหลังเริ่ม CPAP โดยคำนวณเวลาเริ่ม CPAP เป็นจำนวนชั่วโมงตั้งแต่เวลาที่บันทึกว่าเริ่มมีภาวะหายใจลำบากจนถึงเวลาเริ่ม CPAP และจำแนกเป็น ≤ 1 ชั่วโมง, $>1-3$ ชั่วโมง และ >3 ชั่วโมง
3. ผลลัพธ์การรักษา ได้แก่ การใส่ท่อช่วยหายใจ ระยะเวลาใช้ CPAP ระยะเวลานอนในหออภิบาลทารกแรกเกิดป่วย และภาวะแทรกซ้อน เช่น Air leak และ Bronchopulmonary dysplasia โดยกำหนด CPAP failure ว่าเป็นการใส่ท่อช่วยหายใจภายใน 72 ชั่วโมงหลังเริ่ม CPAP จากสาเหตุทางระบบหายใจ ส่วน CPAP Success หมายถึงไม่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจด้วยสาเหตุดังกล่าวภายในระยะเวลาที่กำหนด

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบบันทึกได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์พยาบาล ด้านทารกแรกเกิด กุมารแพทย์ด้านทารกแรกเกิด และพยาบาลวิชาชีพผู้มีประสบการณ์ในการดูแลทารกแรกเกิดป่วย ได้ค่า CVI เฉลี่ยเท่ากับ .80 จากนั้นทดลองใช้กับเวชระเบียน 10 ราย เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของนิยามตัวแปร หน่วยการวัด ช่วงเวลาการบันทึก และความครบถ้วนของข้อมูล ก่อนปรับแบบบันทึกให้เป็นมาตรฐานและนำไปใช้ เก็บข้อมูลจริง^{10,11}

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ภายหลังได้รับการรับรองจริยธรรมและได้รับอนุญาต ผู้วิจัยคัดเลือกเวชระเบียนตามเกณฑ์คัดเข้า-คัดออก และบันทึกข้อมูลย้อนหลังลงในแบบบันทึกที่เตรียมไว้ โดยกำหนดให้ใช้ “ค่าก่อน CPAP” จากค่าที่ใกล้เวลาเริ่ม CPAP มากที่สุด ภายใน 30 นาทีก่อนเริ่ม และ “ค่าหลัง CPAP” ที่ช่วง 30–60 นาทีหลังเริ่ม เพื่อให้กรอบเวลาของการวัดเป็นมาตรฐานเดียวกัน ผู้วิจัยตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลทุกชุดก่อนวิเคราะห์ และเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

กำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05 วิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลทางคลินิก และผลลัพธ์การรักษาด้วยสถิติเชิงพรรณนา ตัวแปรกลุ่มนำเสนอเป็นความถี่และร้อยละ ส่วนตัวแปรต่อเนื่องนำเสนอเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 2. เปรียบเทียบค่าทางคลินิกก่อนและภายใน 30–60 นาทีหลังเริ่ม CPAP ด้วย Paired t-test พร้อมรายงาน Mean difference, 95% CI และ p-value
 3. เปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานระหว่างกลุ่ม CPAP success และ CPAP failure โดยใช้ Independent t-test สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง และ Chi-square test สำหรับตัวแปรกลุ่ม
 4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาเริ่ม CPAP ได้แก่ ≤ 1 ชั่วโมง, $>1-3$ ชั่วโมง และ >3 ชั่วโมง กับผลลัพธ์การรักษาด้วย Chi-square test
 5. วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับ CPAP failure โดยกำหนดให้ CPAP failure = 1 และ CPAP success = 0 เริ่มจากการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว (univariable logistic regression) เพื่อประมาณค่า Crude odds ratio (OR) พร้อมช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่า p ของตัวแปรที่กำหนดไว้ล่วงหน้า จากนั้นพิจารณาตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุตัวแปร (multivariable logistic regression) จากผลการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียวร่วมกับความสำคัญทางคลินิก โดยตัวแปรหลักที่นำเข้าสู่แบบจำลอง ได้แก่ อายุครรภ์ การวินิจฉัย Respiratory distress syndrome (RDS) ค่า FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP และเวลาเริ่ม CPAP ทั้งนี้ จำนวนตัวแปรในแบบจำลองถูกจำกัดให้เหมาะสมกับจำนวนเหตุการณ์ CPAP failure เพื่อลดความเสี่ยงต่อภาวะ Overfitting
- ผู้วิจัยตรวจสอบภาวะพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (multicollinearity) โดยพิจารณาค่า Tolerance และ Variance inflation factor (VIF) ผลการตรวจสอบไม่พบภาวะ Multicollinearity ในระดับที่เป็นปัญหา โดยค่า VIF ของอายุครรภ์ การวินิจฉัย RDS ค่า FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP และเวลาเริ่ม CPAP เท่ากับ 1.78, 1.71, 1.32 และ 1.18 ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดต่ำกว่า 2.0

การวิเคราะห์หลักกำหนดเวลาเริ่ม CPAP เป็นตัวแปรต่อเนื่องในหน่วยชั่วโมง เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของ odds ของ CPAP failure ต่อการล่าช้าในการเริ่ม CPAP ทุก 1 ชั่วโมง นอกจากนี้ ได้ทำ Sensitivity analysis เพิ่มเติมโดยกำหนดเวลาเริ่ม CPAP เป็นตัวแปร Dichotomous ได้แก่ การเริ่ม CPAP หลัง 3 ชั่วโมง (>3 ชั่วโมง: yes/no) เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของ Threshold effect และเปรียบเทียบกับผลจากแบบจำลองที่ใช้เวลาเริ่ม CPAP เป็นตัวแปรต่อเนื่อง โดยไม่นำตัวแปรเวลาเริ่ม CPAP ทั้งสองรูปแบบเข้าสู่แบบจำลองเดียวกัน ผลการวิเคราะห์รายงานเป็น Adjusted odds ratio (aOR) ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่า p โดยกำหนดการทดสอบแบบสองด้าน และระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ

ก่อนการวิเคราะห์ ผู้วิจัยตรวจสอบการกระจายของข้อมูลและค่าผิดปกติด้วย Histogram, Q-Q plot และ Shapiro-Wilk test ตรวจสอบการกระจายของค่าผลต่างสำหรับ Paired t-test และตรวจสอบความเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างกลุ่มด้วย Levene's test สำหรับ Chi-square test ตรวจสอบค่าความถี่คาดหวังในแต่ละเซลล์ สำหรับการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกผู้วิจัยตรวจสอบความเป็นเส้นตรงของ Logit สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง ตรวจสอบภาวะพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระโดยใช้ค่า Tolerance และ Variance inflation factor (VIF) และตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ผลการตรวจสอบพบว่าค่า VIF ของตัวแปรที่นำเข้าสู่แบบจำลองอยู่ระหว่าง 1.18–1.78 ซึ่งไม่บ่งชี้ถึงปัญหา Multicollinearity ในระดับที่มีนัยสำคัญ และข้อตกลงเบื้องต้นอื่น ๆ ของการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ กำหนดการทดสอบแบบสองด้านและระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จริยธรรมวิจัย

โครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ เลขที่รับรอง CPH-EC-139/2568 วันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2568 และผู้วิจัยได้รับอนุญาตให้เข้าถึงและใช้ข้อมูลเวชระเบียนจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลหลังสวน การศึกษาเป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลัง ไม่มีการบันทึกชื่อ นามสกุล หมายเลขเวชระเบียน หรือข้อมูลที่ระบุตัวตน ข้อมูลถูกนำเสนอในภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางการวิจัยเท่านั้น และจะถูกทำลายภายใน 1 ปีหลังเผยแพร่ผลงาน โดยการขอรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์นี้ได้รับการอนุญาตให้ใช้ในการเก็บข้อมูลและการเข้าถึงเวชระเบียนของกลุ่มตัวอย่างในโรงพยาบาลหลังสวน

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเริ่มใช้เครื่องช่วยหายใจแรงดันบวกแบบต่อเนื่อง (continuous positive airway pressure: CPAP) กับผลลัพธ์ทางคลินิกในทารกแรกเกิดที่มีภาวะหายใจลำบาก โดยศึกษาจากข้อมูลเวชระเบียนย้อนหลังของทารกแรกเกิดที่ได้รับการรักษาในหออภิบาลทารกแรกเกิดป่วย โรงพยาบาลหลังสวน ระหว่างปี พ.ศ.2563 – 2568 จำนวน 120 ราย

ตาราง 1 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลทางคลินิก (n = 120)

ข้อมูล	จำนวน (ราย) /ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	66	55.0
หญิง	54	45.0
อายุครรภ์		
อายุครรภ์ < 32 สัปดาห์	27	22.5
คลอดก่อนกำหนด (32-< 37 สัปดาห์)	48	40.0
คลอดครบกำหนด ($\geq$ 37 สัปดาห์)	45	37.5
อายุครรภ์เฉลี่ย (สัปดาห์), Mean $\pm$ SD (34.2 $\pm$ 3.1)		

ข้อมูล	จำนวน (ราย) /ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD	ร้อยละ
การวินิจฉัยสาเหตุของภาวะหายใจลำบาก		
RDS	60	50.0
TTN	30	25.0
MAS	12	10.0
Pneumonia	10	8.3
Early-onset sepsis	8	6.7
วิธีการคลอด		
คลอดปกติทางช่องคลอด	61	50.8
ผ่าตัดคลอด	51	42.5
ใช้เครื่องดูดสุญญากาศ	8	6.7
ได้รับ Antenatal corticosteroid	68	56.7
ได้รับ Surfactant	42	35.0
ได้รับ Caffeine	55	45.8
ได้รับยาปฏิชีวนะ	88	73.3
อายุครรภ์ (สัปดาห์)	34.2 $\pm$ 3.1	-
น้ำหนักแรกคลอด (กรัม)	2,150 $\pm$ 520	-
FiO ₂ ขณะเริ่ม CPAP	0.40 $\pm$ 0.08	-
คะแนน Apgar นาทีที่ 1	6.8 $\pm$ 1.5	-
คะแนน Apgar นาทีที่ 5	8.2 $\pm$ 1.2	-

จากตาราง 1 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 55.0 สำหรับอายุครรภ์ พบทารกอายุครรภ์ <32 สัปดาห์ ร้อยละ 22.5 อายุครรภ์ 32–<37 สัปดาห์ ร้อยละ 40.0 และอายุครรภ์ ≥ 37 สัปดาห์ ร้อยละ 37.5 เมื่อรวมทารกที่มีอายุครรภ์ <37 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 62.5 กลุ่มตัวอย่างมีอายุครรภ์เฉลี่ย 34.2 ± 3.1 สัปดาห์ สาเหตุของภาวะหายใจลำบากที่พบมากที่สุดคือ RDS ร้อยละ 50.0 รองลงมาคือ TTN ร้อยละ 25.0 ทารกส่วนใหญ่คลอดทางช่องคลอด ร้อยละ 50.8 และได้รับยาปฏิชีวนะ ร้อยละ 73.3 น้ำหนักแรกคลอดเฉลี่ย $2,150 \pm 520$ กรัม และมีค่า FiO₂ ขณะเริ่ม CPAP เฉลี่ย 0.40 ± 0.08 ส่วนคะแนน Apgar เฉลี่ยในนาทีที่ 1 และ 5 เท่ากับ 6.8 ± 1.5 และ 8.2 ± 1.2 คะแนน ตามลำดับ

ตาราง 2 การเปรียบเทียบค่าทางคลินิกก่อนและหลังการใช้ CPAP ด้วย paired t-test (n = 120)

ตัวแปรทางคลินิก	ก่อน CPAP (Mean $\pm$ SD)	หลัง CPAP (Mean $\pm$ SD)	Mean difference (95% CI)	p-value
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	68 $\pm$ 10	58 $\pm$ 8	-10.0 (-10.7, -9.3)	< .001
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	152 $\pm$ 15	145 $\pm$ 12	-7.0 (-8.1, -5.9)	< .001
SpO ₂ (%)	88 $\pm$ 5	94 $\pm$ 3	+6.0 (5.6, 6.5)	< .001
FiO ₂	0.40 $\pm$ 0.08	0.30 $\pm$ 0.05	-0.10 (-0.11, -0.09)	< .001

จากตาราง 2 ภายหลังเริ่มใช้ CPAP ภายใน 30–60 นาที ทารกมีค่าทางคลินิกดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัวแปร ($p < .001$) โดยอัตราการหายใจลดลงเฉลี่ย 10.0 ครั้ง/นาที (95% CI: 9.3–10.7) อัตราการเต้นของหัวใจลดลงเฉลี่ย 7.0 ครั้ง/นาที (95% CI: 5.9–8.1) ค่า SpO_2 เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6.0 จุดร้อยละ (95% CI: 5.6–6.5) และค่า FiO_2 ลดลงเฉลี่ย 0.10 (95% CI: 0.09–0.11) ผลดังกล่าวแสดงถึงการตอบสนองทางคลินิกในระยะแรกภายหลังได้รับ CPAP

ตาราง 3 ผลลัพธ์ของการรักษาด้วย CPAP และภาวะแทรกซ้อน (n = 120)

ผลลัพธ์	ทั้งหมด (n=120)	CPAP success (n=87)	CPAP failure (n=33)
ผลการรักษา			
สำเร็จ, จำนวน (ร้อยละ)	87 (72.5)	-	-
ล้มเหลว, จำนวน (ร้อยละ)	33 (27.5)	-	-
ระยะเวลาใช้ CPAP (วัน, Mean $\pm$ SD)	3.20 $\pm$ 1.40	3.66 $\pm$ 1.31	2.00 $\pm$ 0.77
ระยะเวลานอน SNB (วัน, Mean $\pm$ SD)	7.50 $\pm$ 3.20	-	-
ภาวะแทรกซ้อน			
Air leak (หลังเริ่ม CPAP), จำนวน (ร้อยละ)	7 (5.8)	3	4
BPD, จำนวน (ร้อยละ ต่อทารก < 32 สัปดาห์ = 27)	4 (14.8)	1	3

จากตาราง 3 ทารกจำนวน 87 ราย (ร้อยละ 72.5) ประสบความสำเร็จในการรักษาด้วย CPAP ขณะที่ 33 ราย (ร้อยละ 27.5) เกิด CPAP failure ระยะเวลาใช้ CPAP เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 3.20 $\pm$ 1.40 วัน โดยกลุ่ม CPAP success ใช้ CPAP เฉลี่ย 3.66 $\pm$ 1.31 วัน และกลุ่ม CPAP failure ใช้เฉลี่ย 2.00 $\pm$ 0.77 วัน ส่วนระยะเวลานอนในหออภิบาลทารกแรกเกิดป่วยเฉลี่ยเท่ากับ 7.50 $\pm$ 3.20 วัน พบภาวะ Air leak จำนวน 7 ราย (ร้อยละ 5.8) แบ่งเป็นกลุ่ม Success 3 รายและกลุ่ม Failure 4 ราย สำหรับทารกอายุครรภ์น้อยกว่า 32 สัปดาห์จำนวน 27 ราย พบ BPD จำนวน 4 ราย (ร้อยละ 14.8) แบ่งเป็นกลุ่ม Success 1 รายและกลุ่ม Failure 3 ราย

ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาเริ่ม CPAP กับผลลัพธ์การรักษา (n = 120)

เวลาเริ่ม CPAP	สำเร็จ จำนวน (ร้อยละ)	ล้มเหลว จำนวน (ร้อยละ)	รวม
ภายใน 1 ชั่วโมง	34 (85.0)	6 (15.0)	40
>1–3 ชั่วโมง	28 (70.0)	12 (30.0)	40
มากกว่า 3 ชั่วโมง	25 (62.5)	15 (37.5)	40
รวม	87 (72.5)	33 (27.5)	120

จากตาราง 4 กลุ่มที่เริ่ม CPAP ภายใน 1 ชั่วโมงมีอัตราความสำเร็จสูงสุด ร้อยละ 85.0 และมีอัตราความล้มเหลวต่ำที่สุด ร้อยละ 15.0 ขณะที่กลุ่มที่เริ่ม CPAP มากกว่า 3 ชั่วโมงมีอัตราความสำเร็จต่ำที่สุด ร้อยละ 62.5 และมีอัตราความล้มเหลวสูงที่สุด ร้อยละ 37.5 แม้พบแนวโน้มว่าอัตราความล้มเหลวเพิ่มขึ้นเมื่อเริ่ม CPAP ล่าช้า แต่ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาเริ่ม CPAP กับผลลัพธ์การรักษายังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 5.27$, $df = 2$, $p = .072$)

ตาราง 5 การเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานและข้อมูลทางคลินิกระหว่างกลุ่ม CPAP success และ CPAP failure (n = 120)

ปัจจัย	CPAP success (n=87)	CPAP failure (n=33)	p-value
เพศชาย, จำนวน (ร้อยละ)	45 (51.7)	21 (63.6)	.242
วิธีการคลอด, จำนวน			.599
คลอดปกติ	43	18	
ผ่าตัดคลอด	37	14	
เครื่องดูดสุญญากาศ	7	1	
น้ำหนักแรกคลอด (กรัม, Mean $\pm$ SD)	2,146 $\pm$ 529	2,161 $\pm$ 505	.890
อายุครรภ์ (สัปดาห์, Mean $\pm$ SD)	34.8 $\pm$ 3.0	32.6 $\pm$ 2.7	< .001
เวลาเริ่ม CPAP (ชั่วโมง, Mean $\pm$ SD)	2.5 $\pm$ 2.1	3.2 $\pm$ 2.0	.102
การวินิจฉัย, จำนวน (ร้อยละ)			.001
RDS	33 (37.9)	27 (81.8)	
TTN	26 (29.9)	4 (12.1)	
MAS	11 (12.6)	1 (3.0)	
Pneumonia	9 (10.3)	1 (3.0)	
Sepsis	8 (9.2)	0 (0.0)	
RR ก่อนเริ่ม CPAP (Mean $\pm$ SD)	66.9 $\pm$ 9.2	71.0 $\pm$ 11.5	.069
HR ก่อนเริ่ม CPAP (Mean $\pm$ SD)	153.1 $\pm$ 14.5	149.0 $\pm$ 16.1	.208
SpO ₂ ก่อนเริ่ม CPAP (Mean $\pm$ SD)	88.5 $\pm$ 5.2	86.6 $\pm$ 4.1	.041
FiO ₂ ขณะเริ่ม CPAP (Mean $\pm$ SD)	0.39 $\pm$ 0.07	0.43 $\pm$ 0.08	.011

จากตาราง 5 กลุ่ม CPAP failure มีอายุครรภ์เฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่ม CPAP success อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (32.6 ± 2.7 เทียบกับ 34.8 ± 3.0 สัปดาห์; $p < .001$) และมีสัดส่วนการวินิจฉัยแตกต่างกัน ($p = .001$) โดยพบ RDS ในกลุ่ม Failure ร้อยละ 81.8 เทียบกับร้อยละ 37.9 ในกลุ่ม Success นอกจากนี้ กลุ่ม Failure มีค่า SpO₂ ก่อนเริ่ม CPAP ต่ำกว่า (86.6 ± 4.1 เทียบกับ $88.5 \pm 5.2\%$; $p = .041$) และมีค่า FiO₂ ขณะเริ่ม CPAP สูงกว่า (0.43 ± 0.08 เทียบกับ 0.39 ± 0.07 ; $p = .011$) ส่วนเวลาเริ่ม CPAP ในกลุ่ม Failure นานกว่ากลุ่ม Success แต่ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (3.2 ± 2.0 เทียบกับ 2.5 ± 2.1 ชั่วโมง; $p = .102$) ขณะที่เพศ วิธีการคลอด น้ำหนักแรกคลอด อัตราการหายใจ และอัตราการเต้นของหัวใจก่อนเริ่ม CPAP ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

ตาราง 6 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความล้มเหลวของ CPAP จากการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว (n = 120)

ปัจจัย	Crude OR (95% CI)	p-value
เพศชาย	1.63 (0.72–3.73)	.244
น้ำหนักแรกคลอด (ต่อ 100 กรัม)	1.01 (0.93–1.09)	.891
อายุครรภ์ (ต่อสัปดาห์)	0.77 (0.66–0.89)	.001
เวลาเริ่ม CPAP (ต่อชั่วโมง)	1.17 (0.97–1.42)	.104

ปัจจัย	Crude OR (95% CI)	p-value
เวลาเริ่ม CPAP 1–3 ชม. (เทียบ ≤ 1 ชม.)	2.43 (0.81–7.30)	.114
เวลาเริ่ม CPAP >3 ชม. (เทียบ ≤ 1 ชม.)	3.40 (1.16–10.00)	.026
การวินิจฉัย RDS (yes)	7.36 (2.75–19.72)	< .001
RR ก่อนเริ่ม CPAP	1.04 (1.00–1.09)	.045
HR ก่อนเริ่ม CPAP	0.98 (0.96–1.01)	.185
SpO ₂ ก่อนเริ่ม CPAP	0.92 (0.84–1.01)	.066
FiO ₂ ขณะเริ่ม CPAP (ต่อ 0.1)	2.10 (1.19–3.70)	.010

จากตาราง 6 การวิเคราะห์หัตถถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียวพบว่า อายุครรภ์ที่เพิ่มขึ้นทุก 1 สัปดาห์สัมพันธ์กับ OR ของการเกิด CPAP failure ที่ลดลงร้อยละ 23 (crude OR = 0.77; 95% CI: 0.66–0.89; p = .001) เมื่อเทียบกับการเริ่ม CPAP ภายใน 1 ชั่วโมง การเริ่ม CPAP มากกว่า 3 ชั่วโมงสัมพันธ์กับ OR ของ CPAP failure ที่สูงขึ้น 3.40 เท่า (95% CI: 1.16–10.00; p = .026) ทารกที่ได้รับการวินิจฉัย RDS มี OR ของ CPAP failure สูงขึ้น 7.36 เท่า (95% CI: 2.75–19.72; p < .001) นอกจากนี้อัตราการหายใจก่อนเริ่ม CPAP ที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ครั้ง/นาทีสัมพันธ์กับ OR ของความล้มเหลวที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 4 (crude OR = 1.04; 95% CI: 1.00–1.09; p = .045) และ FiO₂ ที่เพิ่มขึ้นทุก 0.1 สัมพันธ์กับ OR ของความล้มเหลวที่เพิ่มขึ้น 2.10 เท่า (95% CI: 1.19–3.70; p = .010) ส่วนตัวแปรอื่นไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 7 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับ CPAP failure (n = 120)

ปัจจัย	Model 1		Model 2	
	Adjusted OR (95% CI)	p-value	Adjusted OR (95% CI)	p-value
อายุครรภ์ (ต่อ 1 สัปดาห์)	0.80 (0.68–0.95)	.011	0.79 (0.67–0.94)	.008
การวินิจฉัย RDS (yes)	3.10 (1.05–9.15)	.040	3.24 (1.10–9.51)	.033
FiO ₂ ขณะเริ่ม CPAP (ต่อ 0.1)	1.88 (1.02–3.46)	.043	1.95 (1.05–3.61)	.035
เวลาเริ่ม CPAP (ต่อ 1 ชั่วโมง)	1.16 (0.92–1.46)	.209	-	-
เวลาเริ่ม CPAP >3 ชั่วโมง (yes)	-	-	2.42 (0.91–6.46)	.078

หมายเหตุ: Model 1: เวลาเริ่ม CPAP วิเคราะห์เป็นตัวแปรต่อเนื่องในหน่วยชั่วโมง

Model 2: เวลาเริ่ม CPAP วิเคราะห์เป็นตัวแปร dichotomous (>3 ชั่วโมง เทียบกับ ≤ 3 ชั่วโมง)

จากตาราง 7 เมื่อกำหนดเวลาเริ่ม CPAP เป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Model 1) พบว่าอายุครรภ์ที่เพิ่มขึ้นทุก 1 สัปดาห์สัมพันธ์กับโอกาสเกิด CPAP failure ที่ลดลงร้อยละ 20 (aOR = 0.80; 95% CI 0.68–0.95; p = .011) ขณะที่การวินิจฉัย RDS สัมพันธ์กับโอกาสเกิด CPAP failure ที่สูงขึ้น 3.10 เท่า (aOR = 3.10; 95% CI 1.05–9.15; p = .040) และ FiO₂ ที่เพิ่มขึ้นทุก 0.1 สัมพันธ์กับโอกาสเกิด CPAP failure ที่สูงขึ้น 1.88 เท่า (aOR = 1.88; 95% CI 1.02–3.46; p = .043) ส่วนเวลาเริ่ม CPAP เมื่อพิจารณาเป็นจำนวนชั่วโมงไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (aOR = 1.16; 95% CI 0.92–1.46; p = .209) ใน Sensitivity analysis ที่กำหนดการเริ่ม CPAP หลัง 3 ชั่วโมงเป็นตัวแปร Dichotomous (Model 2) พบว่าทารกที่เริ่ม CPAP หลัง 3 ชั่วโมงมีโอกาสเกิด

CPAP failure สูงกว่ากลุ่มที่เริ่มภายใน 3 ชั่วโมง ประมาณ 2.42 เท่า อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ดังกล่าวยังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($aOR = 2.42$; 95% CI 0.91–6.46; $p = .078$) ขณะที่อายุครรภ์ การวินิจฉัย RDS และค่า FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP ยังคงสัมพันธ์กับ CPAP failure อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

การศึกษาย้อนหลังครั้งนี้ประเมินทารกแรกเกิดที่มีภาวะหายใจลำบากและได้รับ CPAP จำนวน 120 ราย ผลการศึกษาที่สำคัญพบว่า ค่าทางคลินิกดีขึ้นภายใน 30–60 นาทีหลังเริ่ม CPAP อัตรา CPAP failure เท่ากับร้อยละ 27.5 และพบแนวโน้มว่าอัตราความล้มเหลวเพิ่มขึ้นเมื่อเริ่ม CPAP ล่าช้า อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเริ่ม CPAP กับผลลัพธ์ยังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติทั้งในการเปรียบเทียบสามช่วงเวลา และการวิเคราะห์พหุตัวแปร ส่วนอายุครรภ์ที่ต่ำ การวินิจฉัย RDS และค่า FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP ที่สูงเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับ CPAP failure ภายหลังปรับตัวแปรร่วมในโมเดล

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างและสาเหตุของภาวะหายใจลำบาก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นทารกคลอดก่อนกำหนดร้อยละ 62.5 มีอายุครรภ์เฉลี่ย 34.2 ± 3.1 สัปดาห์ และร้อยละ 22.5 มีอายุครรภ์น้อยกว่า 32 สัปดาห์ สาเหตุของภาวะหายใจลำบากมีความหลากหลาย โดยพบ RDS มากที่สุดร้อยละ 50.0 รองลงมาคือ TTN ร้อยละ 25.0 ส่วน MAS, Pneumonia และ Early-onset sepsis พบร้อยละ 10.0, 8.3 และ 6.7 ตามลำดับ ความหลากหลายของการวินิจฉัยมีความสำคัญต่อการตีความผล เนื่องจากโรคแต่ละชนิดมีธรรมชาติ ความรุนแรง การดำเนินโรค และโอกาสตอบสนองต่อ CPAP แตกต่างกัน

ในการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว RDS สัมพันธ์กับโอกาสเกิด CPAP failure ที่สูงขึ้น 7.36 เท่า (95% CI 2.75–19.72; $p < .001$) ภายหลังปรับอายุครรภ์ ค่า FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP และเวลาเริ่ม CPAP ใน Model 1 ความสัมพันธ์ดังกล่าวลดลงแต่ยังคงมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทารกที่ได้รับการวินิจฉัย RDS มีโอกาสเกิด CPAP failure สูงขึ้น 3.10 เท่า ($aOR = 3.10$; 95% CI 1.05–9.15; $p = .040$)

2. การเปลี่ยนแปลงทางคลินิกและผลลัพธ์ภายหลังเริ่ม CPAP ภายใน 30–60 นาทีหลังเริ่ม CPAP อัตราการหายใจลดลงเฉลี่ย 10.0 ครั้งต่อนาที อัตราการเต้นของหัวใจลดลงเฉลี่ย 7.0 ครั้งต่อนาที ค่า SpO_2 เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6.0 จุดร้อยละ และค่า FiO_2 ลดลงเฉลี่ย 0.10 โดยทุกตัวแปรเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีขึ้นสอดคล้องกับหลักการทำงานของ CPAP ซึ่งช่วยคงการเปิดของถุงลม เพิ่ม Functional residual capacity ลดงานในการหายใจ และส่งเสริมการแลกเปลี่ยนก๊าซ^{6,7,12}

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบดังกล่าวเป็นการวัดก่อนและหลังในผู้ป่วยกลุ่มเดียวโดยไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ จึงสรุปได้เพียงว่าค่าทางคลินิกดีขึ้นภายหลังเริ่ม CPAP แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเกิดจาก CPAP โดยตรง ทารกอาจได้รับการรักษาอื่นร่วม เช่น การจัดท่า การดูดเสมหะ การให้ออกซิเจนหรือสารน้ำ รวมถึงอาการของบางโรค โดยเฉพาะ TTN อาจดีขึ้นตามธรรมชาติเมื่อเวลาผ่านไป นอกจากนี้ ค่าก่อนรักษาอาจถูกบันทึกในช่วงที่อาการรุนแรงเป็นพิเศษ จึงอาจเกิด Regression to the mean ได้

การรักษาด้วย CPAP สำเร็จร้อยละ 72.5 และเกิด CPAP failure ร้อยละ 27.5 งานวิจัยก่อนหน้ารายงานผลการรักษาที่แตกต่างกัน โดย Hesami และคณะพบอัตรา CPAP failure ร้อยละ 37.6¹³ Tourneux และคณะพบร้อยละ 12.0¹⁴ Fatima และคณะ รายงานอัตราความสำเร็จร้อยละ 97.0¹⁵ และ Boix และคณะ พบอัตรา NIV

failure ร้อยละ 15.6¹⁶ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้ อัตราความล้มเหลวที่พบจึงสูงกว่าการศึกษาของ Tourneux และคณะ และ Boix และคณะ แต่ต่ำกว่าการศึกษาของ Hesami และคณะ ส่วนความแตกต่างระหว่างการศึกษอาจเกิดจากอายุครรภ์และน้ำหนักแรกคลอด สัดส่วนของทารกที่เป็น RDS ความรุนแรงของโรคเกณฑ์นิยาม CPAP failure แนวทางการให้ Surfactant รูปแบบการช่วยหายใจ และศักยภาพของสถานพยาบาล

สำหรับภาวะแทรกซ้อน พบ Air leak ร้อยละ 5.8 และพบ BPD จำนวน 4 รายจากทารกอายุครรภ์น้อยกว่า 32 สัปดาห์จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 14.8 อย่างไรก็ตาม ข้อมูลดังกล่าวเป็นผลเชิงพรรณนาและไม่เพียงพอที่จะสรุปว่า CPAP หรือเวลาเริ่ม CPAP เป็นสาเหตุของภาวะแทรกซ้อน

3. เวลาเริ่ม CPAP กับความล้มเหลวของการรักษา เมื่อแบ่งเวลาเริ่ม CPAP เป็นสามช่วง อัตราความล้มเหลวเพิ่มจากร้อยละ 15.0 ในกลุ่มที่เริ่มภายใน 1 ชั่วโมง เป็นร้อยละ 30.0 ในกลุ่มที่เริ่มหลัง 1-3 ชั่วโมง และร้อยละ 37.5 ในกลุ่มที่เริ่มมากกว่า 3 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์โดยรวมยังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 5.27$, $df = 2$, $p = .072$)

การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียวพบว่า เวลาเริ่ม CPAP แบบต่อเนื่องมี Crude OR เท่ากับ 1.17 ต่อชั่วโมง (95% CI: 0.97-1.42; $p = .104$) ขณะที่การเริ่ม CPAP มากกว่า 3 ชั่วโมงเมื่อเทียบกับภายใน 1 ชั่วโมงมี Crude OR เท่ากับ 3.40 (95% CI: 1.16-10.00; $p = .026$) ภายหลังปรับอายุครรภ์ การวินิจฉัย RDS และค่า FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP ใน Model 1 พบว่าเวลาเริ่ม CPAP ที่ล่าช้าขึ้นทุก 1 ชั่วโมงไม่สัมพันธ์กับ CPAP failure อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (aOR = 1.16; 95% CI: 0.92-1.46; $p = .209$) สำหรับ Sensitivity analysis เมื่อกำหนดเวลาเริ่ม CPAP เป็นมากกว่า 3 ชั่วโมงเทียบกับภายใน 3 ชั่วโมง พบว่า odds ของ CPAP failure สูงขึ้น 2.42 เท่า แต่ยังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ (aOR = 2.42; 95% CI: 0.91-6.46; $p = .078$) ผลดังกล่าวจึงควรตีความว่าเป็นแนวโน้มและยังไม่เพียงพอที่จะกำหนดเกณฑ์เวลาเริ่ม CPAP ที่เหมาะสมจากการศึกษา

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเริ่ม CPAP กับผลลัพธ์อาจได้รับอิทธิพลจาก Confounding by indication กล่าวคือ ทารกที่มีอาการรุนแรงตั้งแต่แรกอาจได้รับ CPAP เร็ว ขณะที่ทารกที่มีอาการเริ่มต้นไม่รุนแรงอาจได้รับ CPAP ภายหลังเมื่ออาการทรุดลง นอกจากนี้ เวลาที่บันทึกอาจสะท้อนระยะเวลาในการประเมิน ความพร้อมของบุคลากรการส่งต่อ หรือระยะเวลาเดินทาง มากกว่าความล่าช้าในการตัดสินใจรักษาโดยตรง แม้โมเดลจะปรับอายุครรภ์ การวินิจฉัย RDS และค่า FiO_2 แล้ว แต่ยังไม่ได้ควบคุมตัวชี้วัดความรุนแรงมาตรฐาน การส่งต่อ และการรักษาอย่างครบถ้วน จึงไม่ควรตีความว่าการเริ่ม CPAP เร็วเป็นสาเหตุโดยตรงที่ทำให้ลดการใส่ท่อช่วยหายใจ

4. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับ CPAP failure หลังควบคุมตัวแปรร่วม ใน Model 1 อายุครรภ์เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับ CPAP failure โดยอายุครรภ์ที่เพิ่มขึ้นทุก 1 สัปดาห์สัมพันธ์กับ odds ของ CPAP failure ที่ลดลงร้อยละ 20 (aOR = 0.80; 95% CI: 0.68-0.95; $p = .011$) ผลนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Hesami และคณะ¹³ Tourneux และคณะ¹⁴ และ Boix และคณะ¹⁶ ซึ่งรายงานว่าอายุครรภ์ต่ำสัมพันธ์กับความล้มเหลวของการช่วยหายใจแบบไม่ลุกล้ำ ความสัมพันธ์ดังกล่าวมีความเป็นไปได้ทางชีวภาพ เนื่องจากทารกอายุครรภ์ต่ำมีปอดและกลไกควบคุมการหายใจที่ยังไม่สมบูรณ์ มีสารลดแรงตึงผิวจำกัด และมีแนวโน้มต้องการการช่วยหายใจในระดับที่สูงขึ้น

การวินิจฉัย RDS ยังคงสัมพันธ์กับ CPAP failure ภายหลังควบคุมตัวแปรร่วม โดยทารกที่ได้รับการวินิจฉัย RDS มี odds ของ CPAP failure สูงขึ้น 3.10 เท่า (aOR = 3.10; 95% CI: 1.05-9.15; $p = .040$)

สะท้อนให้เห็นว่าการวินิจฉัยและพยาธิสภาพของโรคเป็นปัจจัยสำคัญที่ควรพิจารณาพร้อมกับอายุครรภ์ ในการประเมินความเสี่ยงต่อ CPAP failure

นอกจากนี้ค่า FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP ที่เพิ่มขึ้นทุก 0.1 สัมพันธ์กับ odds ของ CPAP failure ที่สูงขึ้น 1.88 เท่า (aOR = 1.88; 95% CI: 1.02–3.46; p = .043) ผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Hesami และคณะ¹³ ซึ่งพบว่าความต้องการ FiO_2 ที่สูงสัมพันธ์กับ CPAP failure และ Tourneux และคณะ¹⁴ ซึ่งพบว่าค่า FiO_2 และค่า $FiO_2 \times PEEP$ ในระยะแรกสามารถช่วยทำนาย CPAP failure ได้ อย่างไรก็ตาม ค่า FiO_2 ที่สูงควรตีความว่าเป็นตัวบ่งชี้ความรุนแรงของภาวะพร่องออกซิเจนและความผิดปกติของการแลกเปลี่ยนก๊าซ มากกว่าเป็นปัจจัยสาเหตุโดยตรง ผลการศึกษาจึงสนับสนุนให้เฝ้าระวังทารกที่มีอายุครรภ์ต่ำ ได้รับการวินิจฉัย RDS หรือมีความต้องการ FiO_2 สูงอย่างใกล้ชิด

ข้อจำกัดของการวิจัย

การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ประการแรก เป็นการศึกษาย้อนหลังจากโรงพยาบาลแห่งเดียว จึงอาจมีข้อจำกัดด้านความครบถ้วนและความถูกต้องของเวชระเบียน รวมทั้งความสามารถในการนำผลไปใช้กับสถานพยาบาลอื่น ประการที่สอง การระบุเวลาเริ่มมีภาวะหายใจลำบากและเวลาเริ่ม CPAP อาศัยข้อมูลที่บันทึกไว้ จึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนของการวัดเวลา ประการที่สาม การศึกษาไม่มีตัวชี้วัดความรุนแรงของภาวะหายใจลำบากที่เป็นมาตรฐาน และกลุ่มตัวอย่างมีการวินิจฉัยที่หลากหลาย ซึ่งอาจทำให้เกิด Residual confounding

นอกจากนี้ การเลือกเวลาเริ่ม CPAP อาจขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการ ดุลยพินิจของผู้รักษา ความพร้อมของบุคลากร และกระบวนการส่งต่อ ทำให้ไม่สามารถจัด Confounding by indication ได้ทั้งหมด แม้จะกำหนดนิยาม CPAP failure ไว้อย่างชัดเจน แต่การตัดสินใจใส่ท่อช่วยหายใจในทางปฏิบัติยังอาจแตกต่างกันระหว่างผู้รักษา ช่วงเวลาศึกษาระหว่างปี พ.ศ.2563 - 2568 ยังครอบคลุมสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งอาจมีผลต่อแนวทางการดูแล อัตราการล้ม และภาระงานของบุคลากร สุดท้าย การศึกษามีเหตุการณ์ CPAP failure เพียง 33 ราย จึงจำกัดจำนวนตัวแปรที่สามารถนำเข้าสู่โมเดลพหุตัวแปรและทำให้ค่าประมาณบางรายการมีช่วงความเชื่อมั่นกว้าง

การนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อพัฒนาระบบประเมินและเฝ้าระวังทารกแรกเกิดที่มีภาวะหายใจลำบาก โดยเฉพาะทารกที่มีอายุครรภ์ต่ำ ได้รับการวินิจฉัย RDS หรือมีความต้องการ FiO_2 สูง รวมทั้งส่งเสริมความพร้อมในการเริ่ม CPAP เมื่อมีข้อบ่งชี้ทางคลินิก อย่างไรก็ตาม ยังไม่ควรกำหนดให้ทารกทุกรายต้องได้รับ CPAP ภายใน 1 ชั่วโมงจากผลการศึกษาเพียงอย่างเดียว เนื่องจากความสัมพันธ์ด้านเวลายังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ และอาจได้รับอิทธิพลจากตัวแปรกวน ควรมีการศึกษาแบบพหุสถาบันที่เก็บข้อมูลไปข้างหน้า ใช้เกณฑ์ประเมินความรุนแรงและแนวทางการใส่ท่อช่วยหายใจที่เป็นมาตรฐาน เพื่อยืนยันความสัมพันธ์และกำหนดช่วงเวลาเริ่ม CPAP ที่เหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective) เพื่อควบคุมคุณภาพข้อมูลและติดตามการตอบสนองอย่างเป็นระบบ เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือศึกษาแบบหลายสถาบัน (multicenter) และควรเก็บตัวแปรทางคลินิกเพิ่มเติม เช่น Blood gas, Chest retraction score, Silverman-Anderson score และ ROX index เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทำนาย ตลอดจนศึกษาผลลัพธ์ระยะยาวหลังจำหน่าย เช่น ภาวะแทรกซ้อนทางปอด พัฒนาการ และคุณภาพชีวิต

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้พบว่า การรักษาด้วย CPAP ประสบความสำเร็จร้อยละ 72.5 และเกิด CPAP failure ร้อยละ 27.5 โดยกลุ่มที่เริ่ม CPAP ภายใน 1 ชั่วโมงมีอัตราความสำเร็จสูงสุด คือ ร้อยละ 85.0 อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาเริ่ม CPAP กับผลลัพธ์การรักษาโดยรวมยังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 5.27$, $df = 2$, $p = .072$) ผลการศึกษาจึงแสดงเพียงแนวโน้มว่าอัตรา CPAP failure เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่เริ่ม CPAP ล่าช้ากว่า และยังไม่เพียงพอที่จะสรุปว่าการเริ่ม CPAP ภายใน 1 ชั่วโมงช่วยลดความล้มเหลวของการรักษา

ผลการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุตัวแปรใน Model 1 พบว่า อายุครรภ์ การวินิจฉัย RDS และค่า FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP มีความสัมพันธ์กับ CPAP failure อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอายุครรภ์ที่เพิ่มขึ้นทุก 1 สัปดาห์สัมพันธ์กับ odds ของ CPAP failure ที่ลดลงร้อยละ 20 ($aOR = 0.80$; 95% CI: 0.68–0.95; $p = .011$) การวินิจฉัย RDS สัมพันธ์กับ odds ของ CPAP failure ที่สูงขึ้น 3.10 เท่า ($aOR = 3.10$; 95% CI: 1.05–9.15; $p = .040$) และค่า FiO_2 ขณะเริ่ม CPAP ที่เพิ่มขึ้นทุก 0.1 สัมพันธ์กับ odds ของ CPAP failure ที่สูงขึ้น 1.88 เท่า ($aOR = 1.88$; 95% CI: 1.02–3.46; $p = .043$) ส่วนเวลาเริ่ม CPAP ที่ล่าช้าขึ้นทุก 1 ชั่วโมงไม่สัมพันธ์กับ CPAP failure อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($aOR = 1.16$; 95% CI: 0.92–1.46; $p = .209$) สำหรับ Sensitivity analysis เมื่อกำหนดเวลาเริ่ม CPAP เป็นมากกว่า 3 ชั่วโมงเทียบกับภายใน 3 ชั่วโมง พบแนวโน้มของ odds ของ CPAP failure ที่สูงขึ้น แต่ยังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($aOR = 2.42$; 95% CI: 0.91–6.46; $p = .078$)

เนื่องจากการศึกษาเชิงสังเกตแบบย้อนหลัง ผลการศึกษาจึงสะท้อนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาและ CPAP failure แต่ไม่สามารถยืนยันความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลได้ การนำผลไปใช้ทางคลินิกจึงควรพิจารณาร่วมกับข้อบ่งชี้ สาเหตุและความรุนแรงของภาวะหายใจลำบาก ตลอดจนบริบทของสถานพยาบาล และควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้าในหลายสถาบันที่ควบคุมตัวแปรกวนและใช้เกณฑ์ประเมินความรุนแรงอย่างเป็นมาตรฐานเพื่อยืนยันผลต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. WHO recommendations for care of the preterm or low birth weight infant. Geneva: WHO; 2022.
2. World Health Organization. Trends in maternal mortality 2000 to 2023: estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and UNDESA/Population Division. Geneva: WHO; 2025.
3. Sweet DG, Carnielli VP, Greisen G, Hallman M, Klebermass-Schrehof K, Lavizzari A, et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome: 2025. *Neonatology*. 2026;123(4):1-26. doi: 10.1159/000551062.
4. Department of Health, Ministry of Public Health, Thailand. Annual report on maternal and child health in Thailand. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2023.
5. Liley HG, Weiner GM, Wyckoff MH, Rabi Y, Schmölzer GM, De Almeida MF, et al. Neonatal life support: 2025 international liaison committee on resuscitation consensus on science with treatment recommendations. *Circulation*. 2025;152(16 Suppl.1):S165–S204. doi: 10.1161/CIR.0000000000001363.
6. Boel L, Hixson T, Brown L, Sage J, Kotecha S, Chakraborty M. Non-invasive respiratory support in preterm infants. *Paediatr Respir Rev*. 2022; 43:53–9. doi: 10.1016/j.prrv.2022.04.002.
7. Chandrasekaran A, Deorari AK, Gupta N, Murki S, Sankar MJ, Sivanandan S. Noninvasive respiratory support for newborns. *J Neonatol*. 2020;34(3):118–52.
8. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39(2):175–91. doi: 10.3758/bf03193146.
9. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. New York: Routledge; 2013.
10. Srisatidnarukul B. The methodology in nursing research. 5th ed. Bangkok: U & I Inter Media; 2010.
11. Polit DF, Beck CT. Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
12. Tana M, Tirone C, Aurilia C, Lio A, Paladini A, Fattore S, et al. Respiratory management of the preterm infant: supporting evidence-based practice at the bedside. *Children*. 2023;10(3):535. doi: 10.3390/children10030535.
13. Hesami R, Sabzehei MK, Basiri B, Solgi MS, Jiryae N. Predictors of nasal continuous positive airway pressure failure in preterm infants with respiratory distress syndrome. *Acta Med Iran*. 2024;62(1):35-39. doi: 10.18502/acta.v62i1.16884.
14. Tourneux P, Debillon T, Flamant C, Jarreau P-H, Serraz B, Guellec I. Early factors associated with continuous positive airway pressure failure in moderate and late preterm infants. *Eur J Pediatr*. 2023;182(12):5399–407. doi: 10.1007/s00431-023-05090-1.



15. Fatima K, Zulfiqar S, Farooq A, Aziz M. Outcome of nasal continuous positive airway pressure in neonates: a cross-sectional study. Pak J Med Sci. 2024;40(8):1831-6. doi: 10.12669/pjms.40.8.8753.
16. Boix H, Fernández C, Serrano Martín MdM, Arruza L, Concheiro A, Gimeno A, et al. Failure of early non-invasive ventilation in preterm infants with respiratory distress syndrome in current care practice in Spanish level-III neonatal intensive care units: a prospective observational study. Front Pediatr. 2023;11:1098971. doi: 10.3389/fped.2023.1098971.

ผลประโยชน์ทับซ้อน

การศึกษานี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนใด ๆ