วารสารโรงพยาบาลนครพิงค์ Journal of Nakornping Hospital
ปีที่ ๑๐ ฉบับที่ ๒ กรกฎาคม–ธันวาคม ๒๕๖๒ Vol.10 No.2 July–December 2019

Original Article นิพนธ์ต้นฉบับ

การทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในเด็กด้วยคะแนน Nakornping Pediatric Weaning Score (CALMS score)

พิชญ์สินี อนันตา, ขุนเขา ฤกษ์วรชัย, สุภารัชต์ กาญจนะวณิชย์
กลุ่มงานกุมารเวชกรรมโรงพยาบาลนครพิงค์

บทคัดย่อ

การถอดท่อช่วยหายใจเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก โรงพยาบาลนครพิงค์ได้มีการพัฒนา Pediatric Weaning Score (CALMS score) มาช่วยในการประเมินความพร้อมของผู้ป่วยก่อนถอดท่อช่วยหายใจ งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินความสามารถของคะแนน CALMS score ในการทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในเด็ก

รูปแบบการศึกษาเป็น prospective cohort study ในผู้ป่วยเด็กในหอผู้ป่วยวิกฤติ อายุ 1 เดือนถึง 15 ปี ของโรงพยาบาลนครพิงค์ เข้ารับการรักษาระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2560 - 30 กันยายน 2561 ศึกษาข้อมูลการใส่ท่อช่วยหายใจ คะแนน CALMS score ของผู้ป่วยก่อนถอดท่อช่วยหายใจ และความสำเร็จของการถอดท่อช่วยหายใจ นำเสนอค่าความไว ความจำเพาะ และหาค่าจุดตัดของคะแนนที่เหมาะสม

จากผู้ป่วยทั้งหมด 204 ราย เพศชาย 124 ราย (ร้อยละ 60.8) อายุต่ำกว่า 1 ปี 90 ราย (ร้อยละ 44.1) อายุ 1-น้อยกว่า 7 ปี จำนวน 94 ราย (ร้อยละ 46.1) พบว่าถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จทั้งหมด 187 ราย (ร้อยละ 91.7) ผลการถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จในผู้ป่วยกลุ่มที่ทำและไม่ทำ CALMS score ไม่แตกต่างกัน (ร้อยละ 89.1 และ 96.0, p-value 0.238) เมื่อทำการวิเคราะห์เฉพาะกลุ่มที่ทำ CALMS score พบว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จมีคะแนน CALMS score สูงกว่ากลุ่มที่ถอดท่อไม่สำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (คะแนน 9.17±0.81 เทียบกับ 8.43±1.40, p-value <0.001) เมื่อนำคะแนน CALMS ไปทำจุดตัวพบว่า ที่ 9 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 10) มีความไว 85.2% ความจำเพาะ 42.9% พื้นที่ใต้โค้ง Receiver Operating Characteristic (AUROC) 0.66 (95%CI 0.50-0.83)

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นค่า CALMS score สามารถใช้ทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจได้ และที่จุดตัดคะแนนรวมตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไปมีความสามารถดีในแง่ความไว อย่างไรก็ตามอาจจะต้องทำการศึกษาตรวจสอบให้เหมาะสมก่อนที่จะถอดท่อช่วยหายใจ

คำสำคัญ : การถอดท่อช่วยหายใจ, การหย่าเครื่องช่วยหายใจ, การประเมินความพร้อมก่อนถอดท่อช่วยหายใจ

Abstract: Nakornping Pediatric Weaning Score (CALMS Score) prediction of extubation success in children

Pitchsinee Anunta M.D., Koonkoaw Roekworachai M.D.,
Suparat Kanjanavanit M.D.
Pediatrics Department, Nakornping hospital

Taking out the endotracheal tube is a very important step for patients. Nakornping Hospital has developed the CALMS score for assessing the readiness of patients before removing the endotracheal tube. This research is aimed to assess the sensitivity and specificity of CALMS score and cut of point to guide for extubation success in children.

Method A prospective cohort study was conducted and included all patients, aged 1 month to 15 years, who were intubated in the pediatric intensive care unit between October 2017-September 2018. Demographic data, intubation data, CALMS score and extubation result were recorded and presented in sensitivity, specificity and cut-off point to predict an extubation success.

Result Two hundred and four patients were enrolled. One hundred and four were male (60.8%), 90 children (44.1%) had age less than 1 year and 94 children (46.1%) had age 1- less than 7 years. Overall extubation success rate was 91.7%. Extubation success rate in patients who performed and did not perform CALMS score was similar (89.1% and 96.0%, P-value = 0.238). Within the performed CALMS score group, the successful extubation patients had significantly higher CALMS score than the failed extubation paitents (mean score 9.17 ± 0.81, and 8.43 ± 1.40, P-value <0.001). At cut off point =9 (out of 10), the score had sensitivity 85.22 specificity 42.86 and

Receiver Operating Characteristic (AUROC) was 0.66 (95%CI 0.50-0.83).

Conclusion CALMS score can be used to predict the success of extubation in infants and children. The score at 9 points or more has better sensitivity, however appropriate CALMS to maximized extubation success may need further studies.

Keywords: Extubation readiness test, Extubation, Weaning, CALMS score

บทนำ

การถอดท่อช่วยหายใจออก ถือเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญมากสำหรับผู้ป่วย ผู้ป่วยที่ไม่สามารถถอดท่อช่วยหายใจออกได้ จะต้องใช้เครื่องช่วยหายใจต่อ แม้ว่าจะหายใจเองได้แล้วก็ตาม ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อแทรกซ้อนในปอด (ventilator associated pneumonia) ยืดระยะเวลาที่อยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤติออกไป[1] รวมทั้งยังมีอัตราตายสูงกว่าผู้ป่วยที่ถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จ 5-10 เท่า อุบัติการณ์การการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลว (extubation failure) พบได้ร้อยละ 2-25 ของการถอดท่อช่วยหายใจทั้งหมด[1,2,3] ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานที่และลักษณะของผู้ป่วย

จากการศึกษาแบบไปข้างหน้าในหอผู้ป่วยวิกฤติเด็ก(PICU) จำนวน 16 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถทนต่อถอดท่อช่วยหายใจออกได้ใน 24 ชั่วโมงแรก เช่น อายุน้อยกว่า 24 เดือน มีโรคทางพันธุกรรมเป็นกลุ่มภาวะต่าง ๆ หรือ มีโรคประจำตัวในกลุ่ม โรคปอดเรื้อรัง โรคทางระบบประสาทเรื้อรัง และเคยได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจหลายครั้ง พบว่าร้อยละ 37 ของผู้ป่วยที่ไม่สามารถถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จมีปัญหาการอุดตันของระบบหายใจส่วนบน (upper airway obstruction) หลังจากถอดท่อช่วยหายใจ[4]

ดังนั้นจึงทำให้มีการคิดค้นวิธีการต่างๆเพื่อตรวจสอบความพร้อมของผู้ป่วยก่อนถอดท่อช่วยหายใจ เช่น การให้ผู้ป่วยหายใจเองผ่านทางท่อหายใจรูปตัวที (T-piece), Rapid shallow breathing index (RSBI), Spontaneous breathing trials (SBT), CROP index, Oxygen index[5,6,7] Rapid shallow breathing index มีการใช้อย่างแพร่หลายในผู้ใหญ่ แต่การใช้ในเด็กมีการศึกษาที่จำกัดและผลการศึกษายังพบความขัดแย้งกันอยู่[8] การทำ Spontaneous breathing trials (SBT) ในเด็กประเทศสเปนในปี 2009[5] พบว่าอัตราการถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จที่ 48 ชั่วโมงในกลุ่มที่ทำ SBT ผ่านร้อยละ 15.1 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ผ่านร้อยละ 12.8 ไม่แตกต่างกัน การศึกษาแบบไปข้างหน้าที่โรงพยาบาลเด็ก Los Angeles ใช้ mode Pressure support 10/5 cmH2O, CPAP 5 cmH2O และ spontaneous breathing 5 และ 60 นาที หลังจากถอดท่อช่วยหายใจ พบว่าการใช้ Mode Pressure support ไม่สามารถประเมินเรื่องการหายใจหลังถอดท่อช่วยหายใจได้ดีนัก[7]

การศึกษาเรื่องการทำ 15-minute SBT ในผู้ป่วยเด็กในปี 2006 พบว่าการใช้ SBT โดยการใช้ CPAP 5 cmH2O และให้ continuous flow rate 3 LPM ในเด็กทารกและ 10 LPM ในเด็กทั่วไป อัตราการถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จในกลุ่มที่ใช้ SBT ประเมินก่อนการถอดท่อช่วยหายใจ กับกลุ่มอาศัยการประเมินทางคลินิกพียงอย่างเดียวไม่ได้แตกต่างกันแม้ว่า SBT จะมีความไว 95% และ positive predictive value 92% ก็ตาม[6]

ผลจากหลายๆการศึกษาก่อนหน้ายังไม่พบวิธีการหรือแนวทางเป็นมาตรฐานในการประเมินความพร้อมของผู้ป่วยก่อนถอดท่อช่วยหายใจ[9] และแม้ผู้ป่วยจะได้รับการเตรียมตัวและวางแผนก่อนถอดท่อช่วยหายใจ ก็ยังพบว่าร้อยละ 5-10 ของผู้ป่วยเหล่านี้ถอดท่อช่วยหายใจไม่ผ่าน[3] จึงทำให้มีการคาท่อช่วยหายใจไว้นาน เนื่องจากแพทย์ผู้ดูแลไม่มั่นใจว่าผู้ป่วยนั้นพร้อมที่จะถอดท่อช่วยหายใจได้ จากการศึกษาในอดีตได้แสดงว่า มีผู้ป่วยจำนวนมากที่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจนานเกินความจำเป็น[10] ซึ่งก็มีความเสี่ยงการติดเชื้อแทรกซ้อน สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และทำให้มีกระทบต่อทางเดินหายใจส่วนบน

โรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ในอดีตมีปัญหาผู้ป่วยใส่ท่อช่วย

หายใจอยู่นานเกินความจำเป็น และพบปัญหาการถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จอยู่บ่อยครั้ง จนกระทั่งปี 2540 ได้มีการพัฒนา Pediatric Weaning Score (CALMS Score) ขึ้นมาจาก CALMS criteria โดยดัดแปลงเป็นการให้คะแนนในแต่ละด้าน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประเมินโอกาสและความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจของผู้ป่วย โดยมีวัตถุประสงค์ของการพัฒนาเครื่องมือเพื่อลดระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจของผู้ป่วย จนกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการตัดสินใจถอดท่อช่วยหายใจของแพทย์ผู้ดูแลประจำหอผู้ป่วยหนักของโรงพยาบาลนครพิงค์

อย่างไรก็ตามยังไม่มีการตรวจสอบความสามารถหรือความถูกต้องของเครื่องมือ CALMS score ว่าเป็นอย่างไร และยังไม่มีการคำนวณจุดตัดของคะแนนที่เหมาะสมให้แพทย์ใช้ได้ง่ายในการตัดสินใจถอดท่อช่วยหายใจได้

จุดประสงค์ของงานวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถของคะแนน CALMS score ในการทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในเด็ก ศึกษาความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) ของ CALMS score ในการทำนายการถอดท่อช่วยหายใจของผู้ป่วย รวมทั้งการหาจุดตัด (cut-off point) ที่เหมาะสมของ CALMS score ที่สามารถทำนายการถอดท่อช่วยหายใจได้

นิยาม

การถอดท่อช่วยหายใจออก (extubation) หรือการท่อช่วยหายใจหลุดโดยไม่ได้รับการช่วยหายใจต่อหลังท่อช่วยหายใจหลุดโดยการให้แรงดันบวก (positive pressure ventilation) และใส่ท่อช่วยหายใจต่อทันที

การที่ผู้ป่วยไม่สามารถทนต่อการถอดท่อช่วยหายใจออก (extubation failure) ในระยะเวลาไม่เกิน 72 ชั่วโมงนับจากการถอดท่อช่วยหายใจ [1,11]

การใส่ท่อช่วยหายใจอีกครั้ง (reintubation) ในผู้ป่วยที่ถอดท่อช่วยหายใจออกในระยะเวลาไม่เกิน 72 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบ Observational prospective cohort study ทำการศึกษาในผู้ป่วยทุกรายที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักกุมาร (PICU) ของโรงพยาบาลนครพิงค์ ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2560 - 30 กันยายน 2561

เกณฑ์คัดเข้า

1. ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักแผนกกุมารเวชกรรม
2. ผู้ป่วยมีอายุระหว่าง 1 เดือน แต่ไม่เกิน 15 ปี
3. ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ mode SIMV หรือ PSV มาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง โดยไม่มีสัญญาณชีพเปลี่ยนแปลงหรือมีลักษณะหายใจเหนื่อย (respiratory distress or failure) ณ วันที่ถอดท่อช่วยหายใจหรือวันที่ท่อช่วยหายใจหลุด
4. ผู้ป่วยมีสัญญาณชีพคงที่ ไม่มีลักษณะของภาวะช็อก ก่อนถอดท่อช่วยหายใจหรือท่อช่วยหายใจหลุด หรือได้รับยาควบคุมความดันโลหิตในขนาดต่ำ คือ ใช้ Dopamine < 5 mcg/kg/min หรือ norepinephrine < 5 mcg/kg/min
5. ผู้ป่วยมีค่า SpO2 ≥ 95% หรือ PaO2 ≥ 60 mmHg ยกเว้นกรณีที่มีโรคประจำตัวเป็นกลุ่มโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดเขียว (cyanotic heart disease) ต้องมี SpO2≥75

6. ได้การประเมินจากแพทย์ผู้ดูแลว่าสาเหตุของภาวะหายใจล้มเหลวดีขึ้นแล้ว

เกณฑ์คัดออก

1 ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาต่อเนื่องในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิดมาตั้งแต่เกิด (NICU)

2 ผู้ป่วยเคยผ่านการใส่ท่อช่วยหายใจมาก่อนการนอนโรงพยาบาลครั้งเดียวกัน

3 ผู้ป่วยที่มีทางเดินหายใจที่ผิดปกติ (airway anomaly) หรือสงสัยว่ามีทางเดินหายใจที่ผิดปกติ หรือเคยผ่านการเจาะคอแล้ว (tracheostomy)

4 ผู้ป่วยที่มีประวัติเคยได้รับการผ่าตัดทางเดินหายใจมาก่อน (previous airway surgery)

5 ผู้ป่วยที่อาการไม่ดีขึ้น ปฏิเสธการรักษาต่อ หรือเสียชีวิตขณะใส่ท่อช่วยหายใจ

ข้อมูลและวิธีการเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บของการศึกษานี้ได้แก่ ข้อมูลประชากรและข้อมูลทางคลินิก เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก โรคประจำตัว ยาที่ได้รับประจำ การวินิจฉัย ระยะวันนอน การผ่าตัด ยาที่ได้รับในกลุ่มยา sedative drugs, inotropic drugs, ยาแก้ปวด ,และ corticosteroids, สาเหตุการใส่ท่อช่วยหายใจ อุปกรณ์ช่วยหายใจที่ได้หลังถอดท่อ การบันทึก CALMS score และผลของการถอดท่อช่วยหายใจ

ตารางที่ 1 CALMS score อ้างอิงของโรงพยาบาลนครพิงค์ ประกอบด้วย 5 ข้อใหญ่แบ่งเป็น 10 ข้อย่อยทั้งหมด รวม 10 คะแนน ประเมินโดยพยาบาลประจำหอผู้ป่วยวิกฤติ ซึ่งทุกคนได้รับการฝึกอบรมมาแล้ว

หัวข้อ	รายการประเมิน	คะแนนที่ให้	
		0	**1**
CNS	cough reflex	ไม่มี	มี
	swallowing reflex	ไม่มี	มี
	gag reflex	ไม่มี	มี
	Consciousness	Any other Score	E4VTM5-E4VTM6
Airway	leak test	>25 mmHg	≤25 mmHg
Lung	Clear	ไม่ใช่	ใช่
	Pco2 in ABG/CBG/ETCO2	> 50	≤ 50
Muscle	NIF test	≤ -20 mmHg	>-20 mmHg
	muscle relaxant	มี	ไม่มี
Secretion	Secretion clear	มี	ไม่มี

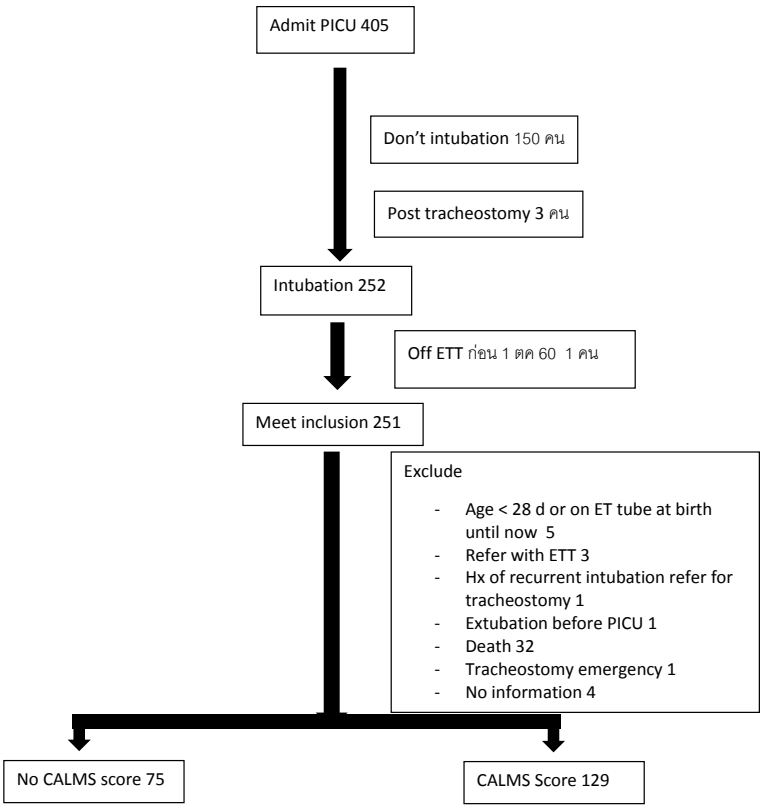
การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้วยสถิติพรรณนา นำเสนอเป็นความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มัธยฐาน พิสัยควอไทล์ ขึ้นกับการกระจายของข้อมูล การเปรียบเทียบสัดส่วนใช้ Pearson chi-square และแสดงผลด้วยจำนวนและร้อยละ ข้อมูลค่าต่อเนื่อง ใช้ ranksum test และแสดงผลด้วยค่า มัธยฐาน และ พิสัยควอไทล์ (inter-quatile range; IQR) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ใช้ multivariable

logistic regression และการวิเคราะห์จุดตัด (cut-off point) นำเสนอพื้นที่ใต้โค้ง receiver operating characteristic curve (ROC curve) และ Likelihood ratio positive (+/-) ใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป Stata 14 ในการวิเคราะห์ข้อมูล กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิจัย

ในช่วงที่ทำการศึกษามีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤติ 405 ราย เป็นผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ 252 ราย คิดเป็นร้อยละ 62 เข้ากับเกณฑ์คัดเข้าจำนวน 251 ราย หลังจากคัดผู้ป่วยที่เข้ากับเกณฑ์คัดออก 47 ราย เหลือผู้ป่วยที่เข้าในการศึกษาและเก็บข้อมูลจริงจำนวนทั้งสิ้น 204 ราย



แผนภูมิที่ 1 แผนภาพของการศึกษา (study flow)

ในจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการประเมิน CALMS score 129 ราย (ร้อยละ 64) สาเหตุที่ไม่ได้รับการประเมินเนื่องจากผู้ป่วยบางรายท่อช่วยหายใจหลุดเองก่อนจะได้รับการประเมิน หรืออัตราการหายใจก่อนถอดท่อช่วยหายใจยังไม่ถึงเกณฑ์ที่จะได้รับการประเมิน แล้วได้รับการถอดท่อช่วยหายใจออกก่อน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1

ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยที่ได้รับการประเมิน CALMS score (n=129)

ลักษณะของประชากร	ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ (n=115)	ถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จ (n=14)	P-value
เพศชาย n (%)	65 (56.5)	11 (78.6)	0.153
เพศหญิง	50 (43.5)	3 (21.4)	
อายุเฉลี่ย(ปี) Median (IQR)	1 (2.3)	0.79 (1.8)	0.660
กลุ่มอายุ n (%)			
< 1 ปี	54 (47.0)	8 (54.1)	0.472
1 - < 7 ปี	48 (41.7)	4 (28.6)	
7- < 10 ปี	5 (4.4)	0 (0.0)	
>10 ปี	8 (7.0)	14 (14.3)	
โรคประจำตัว n (%)			0.010
โรคหอบหืด	7 (6.1)	0 (0)	
กลุ่มโรคหัวใจ	6 (5.2)	3 (21.4)	
กลุ่มที่มีโครโมโซมผิดปกติ	1 (0.9)	2 (14.3)	
โรคกรดไหลย้อน	0 (0)	1 (7.1)	
โรคโลหิตจาง	1 (0.9)	0 (0)	
กลุ่มโรคปอดเรื้อรัง	5 (4.4)	0 (0)	
กลุ่มโรคไต	3 (2.6)	0 (0)	
กลุ่มโรคทางระบบประสาท	10 (8.7)	0 (0)	
โรคอื่นๆ	8 (7.0)	2 (14.3)	
ไม่มีโรคประจำตัว	74 (64.4)	6 (42.9)	
มียาประจำตัว n (%)	23(20.0)	5(35.7)	0.157
Percentile of Weight by age median (IQR)	19.77 (51.6)	3.39 (18.4)	0.089
การวินิจฉัย n (%)			
มีโรคร่วมกัน 2 ระบบ	6 (5.2)	1 (7.1)	1.000
Post cardiac arrest	1 (0.9)	0 (0.0)	
กลุ่มโรคหัวใจ	3 (2.6)	0 (0.0)	
กลุ่มโรคที่เกี่ยวข้องกับทางเดินหายใจส่วนบน	4 (3.5)	0 (0.0)	
กลุ่มโรคทางระบบประสาท	17 (14.8)	2 (14.3)	
กลุ่มโรคปอด	67 (58.3)	9 (64.3)	
กลุ่มโรคไต	4 (3.5)	0 (0.0)	
Shock	13 (11.3)	2 (14.3)	

ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยที่ได้รับการประเมิน CALMS score (n=129) ต่อ

ลักษณะของประชากร	ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ (n=115)	ถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จ (n=14)	P-value
ระยะเวลาที่อยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤติ (วัน) median(IQR)	5(6)	16(12)	<0.001
ได้รับการผ่าตัด n (%)	12 (10.4)	2 (14.3)	0.649
สาเหตุที่ใส่ท่อช่วยหายใจ N (%)			
Respiratory Failure type 1	74 (64.4)	11 (78.6)	0.847
Respiratory Failure type 2	26 (22.6)	3 (21.4)	
Respiratory Failure type 3	5 (4.3)	0 (0.0)	
Respiratory Failure type 4	10 (8.7)	0 (0.0)	
ขนาดท่อช่วยหายใจ N (%)			
เล็ก	8 (7.0)	2 (14.3)	0.172
เหมาะสม	100 (87.0)	10 (71.4)	
ใหญ่	7 (6.0)	2 (14.3)	
Cuffed tube, n (%)	17 (14.8)	3 (21.4)	0.455
แพทย์ที่ใส่ท่อ n (%)			
แพทย์เพิ่มพูนทักษะ	96 (83.5)	12 (85.7)	0.823
วิสัญญีแพทย์	4 (3.5)	0 (0.0)	
แพทย์ประจำบ้านกุมาร	9 (7.8)	1 (7.1)	
แพทย์อื่นๆ	4 (3.5)	1 (7.1)	
แพทย์กุมาร	2 (1.7)	0 (0.0)	
สถานที่ใส่ท่อช่วยหายใจ n (%)			
โรงพยาบาลชุมชน	86 (74.8)	11 (78.6)	0.473
หอผู้ป่วยทั่วไป/หอผู้ป่วยวิกฤติ	20 (17.4)	2 (14.3)	
ห้องฉุกเฉิน	3 (2.6)	0 (0.0)	
ห้องผ่าตัด	5 (4.4)	0 (0.0)	
รพ.อื่นๆ/เอกชน	1 (0.9)	1 (7.1)	
ระยะเวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจ median (IQR)	76.16 (107.17)	114.58 (97.42)	0.195
Sedation n (%)			
ไม่มี	50 (43.5)	6 (42.9)	1.000
Chloral hydrate	43 (37.4)	5 (35.7)	
Midazolam/fentanyl	22 (19.1)	3 (21.4)	
Inotropic drug used, n (%)	111 (96.5)	12 (85.7)	0.128
Steroid used, n (%)	79 (68.7)	9 (64.3)	0.834

ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยที่ได้รับการประเมิน CALMS score (n=129) ต่อ

ลักษณะของประชากร	ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ (n=115)	ถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จ (n=14)	P-value
อัตราการหายใจก่อนถอดท่อ n (%)			
ปกติ	78 (67.8)	8 (57.1)	0.549
เร็ว	37 (32.2)	6 (42.9)	
HHHFNC after extubation, n (%)	94 (81.7)	12 (85.7)	1.000

กลุ่มที่ได้รับการประเมิน CALMS score ทั้งหมด 129 ราย ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จมี 115 คน คิดเป็นร้อยละ 89.1 ขณะที่กลุ่มที่ไม่ได้รับการประเมินจำนวน 75 ราย ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ 72 คน คิดเป็นร้อยละ 96.0 ซึ่งแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p value=0.238)

ค่าเฉลี่ยคะแนน CALMS score ในผู้ป่วยที่ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ 9.17±0.81 และถอดท่อไม่สำเร็จ 8.43±1.40 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p value= 0.004; univariable analysis) และเมื่อควบคุมอิทธิพลของปัจจัยอื่นๆ (p < 0.001; multivariable analysis) ดังแสดงในตารางที่ 3 และแสดงค่าความไวและความจำเพาะของคะแนน CALMS score ในตารางที่ 4 พบว่า sensitivity ดีที่สุดที่ score 9 คะแนน specificity ดีที่สุดที่ score 5 คะแนน Likelihood ratio ดีที่สุดที่ score 10 คะแนน Area under the curve มากที่สุดที่ score 9 คะแนน

ตารางที่ 3 แสดงค่าคะแนน CALMS score ในผู้ป่วยที่ถอดท่อช่วยหายใจ

CALMS score	ผู้ป่วยทั้งหมด (n=129)	ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ (n=115)	ถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จ (n=14)
5	1	0	1
6	2	2	0
7	3	1	2
8	17	14	3
9	61	56	5
10	45	42	3
ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	129	9.17±0.81	8.43±1.40* ^{f}

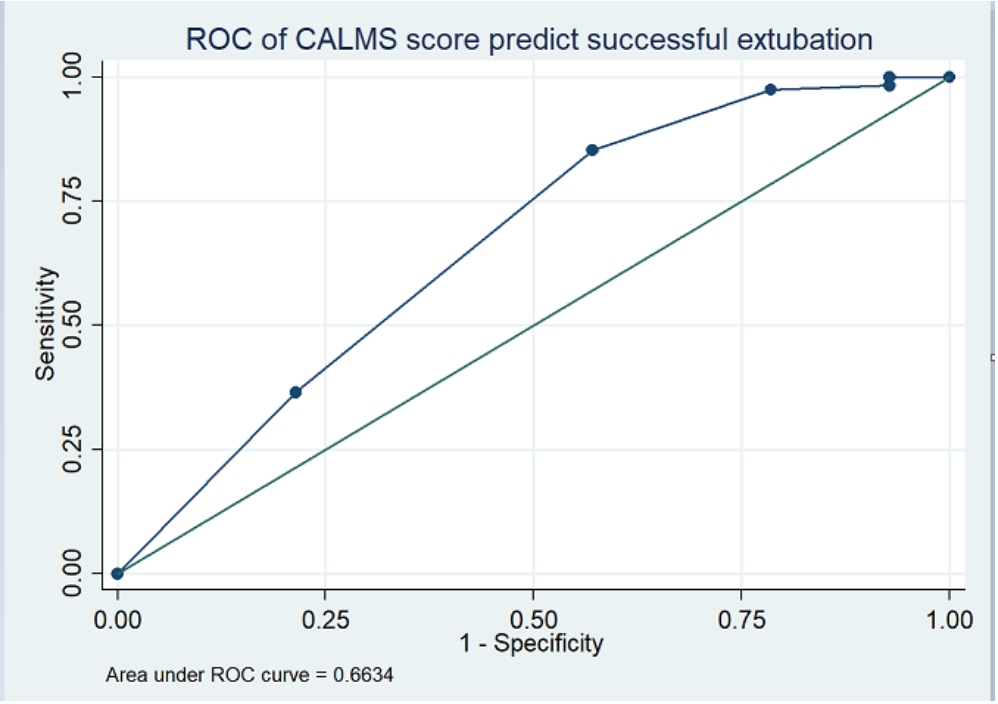
* p = 0.004 univariate logistic regression, ^{f} p < 0.001 multivariate logistic regression

ตารางที่ 4 ค่าความไว ความจำเพาะ Likelihood ratio และ area under the curve ของคะแนน CALMS score ในการถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ

CALMS score	Sensitivity	Specificity	Likelihood ratio+	Likelihood ratio-	AuROC
5	100.0	0.0	1.00	-	-
6	100.0	7.1	1.08	0.00	0.54
7	98.3	7.1	1.06	0.24	0.53
8	97.4	21.4	1.24	0.12	0.59
9	85.2	42.9	1.49	0.34	0.64
10	36.5	78.6	1.70	0.81	0.58

เมื่อนำคะแนนทั้งหมดมาทำวิเคราะห์ด้วยพื้นที่ใต้กราฟระหว่าง sensitivity และ specificity ในการทำนายความสำเร็จใจการถอดท่อช่วยหายใจ พบว่า Area under the curve รวมของทุกคะแนน อยู่ที่ 0.66 (95% CI 0.50-0.83)

แผนภูมิที่ 2 แสดง AUROC curve ระหว่าง sensitivity และ specificity ในการทำนายความสำเร็จใจการถอดท่อช่วยหายใจ



อภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่มีการใช้ค่า CALMS score มาประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจ แม้ว่าการใช้ CALMS โดยมีการประเมินระดับความรู้สึกตัว การประเมินท่อทางเดินหายใจ การประเมินสภาพปอด การประเมินความแรงของกล้ามเนื้อช่วยหายใจ และ การประเมินลักษณะและปริมาณเสมหะของผู้ป่วยก่อนถอดท่อช่วยหายใจนั้น มีการปฏิบัติมานาน แต่ไม่มีการให้คะแนนและนำคะแนนมาใช้ในการประเมินความพร้อมของผู้ป่วย จากการศึกษาและเก็บข้อมูล พบว่าอุบัติการณ์การถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จในหอผู้ป่วยวิกฤติกุมาร ร้อยละ 8.3 ซึ่งใกล้เคียงกับตัวเลขของหอผู้ป่วยวิกฤติที่อื่น ๆ

ในการศึกษานี้เป็นแบบ cohort ไปข้างหน้าผู้ป่วยที่เข้าการศึกษาอาจไม่สามารถควบคุมลักษณะให้เหมือนกันทุกประการได้ จะพบว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ทำ CALMS score และกลุ่มที่ไม่ทำมีลักษณะหลายประการที่แตกต่างกัน เช่น กลุ่มที่ทำ CALMS score เป็นกลุ่มที่มีระยะเวลาการนอนในหอผู้ป่วยวิกฤตินานกว่า มีระยะเวลาการใส่ท่อช่วยหายใจที่นานกว่า และได้รับยากลุ่ม dexamethasone มากกว่า มีการใช้ HHHFNC หลังจากถอดท่อช่วยหายใจมากกว่า ซึ่งก็เป็นในทางเดียวกันว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ได้ทำ CALMS score น่าจะเป็นผู้ป่วยกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจเป็นเวลานาน แพทย์ผู้ดูแลอาจไม่มั่นในการตัดสินใจถอดท่อช่วยหายใจ จึงต้องให้มีการประเมิน CALSM score ก่อนเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการตัดสินใจถอดท่อช่วยหายใจ เมื่อต้องใส่ท่อช่วยหายใจอยู่เป็นเวลานาน แพทย์ผู้ดูแลก็มักจะกังวลเรื่องปัญหาเส้นเสียงอักเสบอักเสบและบวมจากการใส่ท่อเป็นเวลานาน จึงมีการให้ Dexamethasone ก่อนถอดท่อช่วยหายใจมากกว่า และมีการใช้ HHHFNC มากกว่า เพื่อลดแรงที่ใช้ในการหายใจ(work of breathing)หลังจากถอดท่อช่วยหายใจแล้วมากกว่า

อีกทั้งผู้ป่วยในกลุ่มที่ไม่ได้ทำ CALMS score มักเป็นกลุ่มที่ไม่ได้มีการเตรียมตัวสำหรับถอดท่อช่วยหายใจล่วงหน้า เช่น ท่อช่วยหายใจหลุดเอง ผู้ป่วยดึงท่อออกเอง ซึ่งกลุ่มนี้ถ้าแพทย์ผู้ดูแลสังเกตว่าน่าจะพอหายใจเองได้ ไม่เหนื่อยมากนัก ก็จะไม่ได้ให้ใส่ท่อช่วยหายใจคืนไปดั่งเดิม ซึ่งกลุ่มนี้อาจจะเป็นกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจนานเกินความจำเป็น ทำให้มีโอกาสประสบความสำเร็จในการถอดท่อมากกว่าส่วนกรณีที่ไม่ได้ทำ CALMS score ในผู้ป่วยที่มีการวางแผนการถอดท่อช่วยหายใจไว้ล่วงหน้า เป็นเพราะผู้ป่วยดูแข็งแรงดี เป็นกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจไม่นาน ทำให้แพทย์ผู้ดูแลมีความมั่นใจว่าน่าจะถอดท่อช่วยหายใจออกได้ จึงไม่ได้ให้ทำ CALMS score ก่อนถอดท่อช่วยหายใจ ทำให้เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างผู้ป่วยกลุ่มที่ทำและไม่ทำ CALMS score พบว่าผลการถอดท่อช่วยหายใจไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และดูแนวโน้มแล้วกลุ่มที่ไม่ได้ทำ CALMS ถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จมากกว่ากลุ่มที่ทำ CALMS score

เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่มที่ได้รับการทำ CALMS score ซึ่งก็เป็นกลุ่มที่มีการวางแผนการถอดท่อช่วยหายใจอย่างชัดเจน พบว่าลักษณะพื้นฐานโดยทั่วไปไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นระยะเวลาที่อยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤติของผุ้ป่วยกลุ่มที่ถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จจะยาวนานกว่า ซึ่งก็เป็นผลจากที่ผู้ป่วยไม่สามารถถอดท่อช่วยหายใจได้เมื่อใส่ท่อช่วยหายใจใหม่อีกครั้งก็จะมีระยะเวลาอยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤตินานกว่า ซึ่งก็สอดคล้องกับผลจากการรวบรวมข้อมูลของ

งานวิจัยที่หอผู้ป่วยวิกฤติ 16 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกา[4] และงานวิจัยที่โรงพยาบาลเด็กที่เมืองมินนีแอโพลิส(Minneapolis) รัฐมินนิโซตา ในปี 2005[15] ซึ่งพบว่าผู้ป่วยที่ถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จมีระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลและนอนในหอผู้ป่วยวิกฤติที่ยาวนานกว่า

ส่วนกลุ่มโรคประจำตัว ก็จะพบว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ถอดท่อได้สำเร็จมีอัตราส่วนของคนที่ไม่มีโรคประจำตัวมากกว่า ซึ่งก็สอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆก่อนหน้านี้ที่ได้กล่าวไปว่าการมีโรคประจำตัวถือเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้การถอดท่อช่วยหายใจไม่ประสบความสำเร็จ[1]

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของ CALMS score ของผู้ป่วยกลุ่มที่ถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จมาเปรียบเทียบกันจะพบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จสูงกว่ากลุ่มที่ถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่า CALMS score ที่มีค่ามากขึ้น ผู้ป่วยก็มีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจเพิ่มขึ้น เมื่อทราบผลต่างของคะแนนแล้วจึงได้นำคะแนนในแต่ละจุดมาคำนวณเพื่อหาจุดที่ควรจะถอดท่อช่วยหายใจ ซึ่งพบว่า ที่ 9 คะแนน เป็นช่วงที่มี sensitivity ดี โดยที่ยังมี specificity พอสมควร มี AuROC มากที่สุด

งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดที่ทำให้การนำ CALMS score ไปใช้ เนื่องจากการคิดคะแนนแต่ละหัวข้อ ให้น้ำหนักเท่ากัน ที่ผ่านมายังไม่มีการวิจัยเพื่อศึกษาค่าน้ำหนักของแต่ละคะแนน การนำไปใช้จึงขึ้นกับดุลยพินิจของแพทย์ประกอบด้วย ขณะที่บางข้อเป็นการประเมินที่อาศัยความเห็นของผู้ประเมินซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ ในบางข้อการประเมินมีความคล้ายคลึงกันทำให้ได้คะแนนเพิ่มขึ้นได้ ขณะที่งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงสังเกตทำให้ไม่มีการกำหนดว่าผู้ใดจะได้ทำหรือไม่ได้ทำ CALMS score และมีการรวมผู้ป่วยที่ไม่ได้เตรียมตัวสำหรับการถอดท่อช่วยหายใจร่วมด้วยและงานวิจัยนี้ไม่ได้ปกปิดผลการประเมิน CALMS score แต่อย่างใด ซึ่งอาจทำให้เกิดอคติในการเลือก (selection bias) ขึ้นในงานวิจัยได้ อย่างไรก็ตาม การถอดท่อช่วยหายใจมีความสำคัญและการศึกษาเครื่องมือในการประเมินความพร้อมของผู้ป่วยมีความจำเป็นมาก ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการศึกษาต่อไปข้างหน้าและกำหนดการคัดเลือกอาสาสมัครและเกณฑ์การทำ CALMS score ให้ชัดเจน

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นค่า CALMS score สามารถใช้ทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจได้ และที่จุดตัดคะแนนรวมตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไปมีความสามารถดีในแง่ความไว อย่างไรก็ตามอาจจะต้องทำการศึกษาตรวจสอบเหมาะสมที่จะถอดท่อช่วยหายใจ

เอกสารอ้างอิง

1 Rothaar RC, Epstein SK. Extubation failure: magnitude of the problem, impact on outcomes, and prevention. Curr Opin Crit Care. 2003 Feb;9(1):59-66.

2 Newth CJ, Venkataraman S, Willson DF, Meert KL, Harrison R, Dean JM, et al. Weaning and extubation readiness in pediatric patients. Pediatr Crit Care Med. 2009 Jan;10(1):1-11.

3 Thille AW, Richard JC, Brochard L. The decision to extubate in the intensive care unit. Am J Respir Crit Care Med. 2013 Jun 15;187(12):1294-302.

4 Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, Rice T, Sachdeva RC, Patel NR, et al. Extubation failure in pediatric intensive care: a multiple-center study of risk factors and outcomes. Crit Care Med. 2003 Nov;31(11):2657-64.

5 Esteban A, Alía I, Gordo F, Fernández R, Solsona JF, Vallverdú I, et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. Am J Respir Crit Care Med. 1997 Aug;156(2 Pt 1):459-65.

6 Chavez A, dela Cruz R, Zaritsky A. Spontaneous breathing trial predicts successful extubation in infants and children. Pediatr Crit Care Med. 2006 Jul;7(4):324-8.

7 Khemani RG, Hotz J, Morzov R, Flink RC, Kamerkar A, LaFortune M, et al. Pediatric extubation readiness tests should not use pressure support. Intensive Care Med. 2016 Aug;42(8):1214-22.

8 Karthika M, Al Enezi FA, Pillai LV, Arabi YM. Rapid shallow breathing index. Ann Thorac Med. 2016 Jul-Sep;11(3):167-76.

9 Hess DR, Kacmarek RM. Weaning from mechanical ventilation. Essentials of mechanical ventilation, 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2002.121-35.

10 Mhanna MJ, Anderson IM, Iyer NP, Baumann A. The use of extubation readiness parameters: a survey of pediatric critical care physicians. Respir Care. 2014 Mar;59(3):334-9.

11 Cavallone LF, Vannucci A Review article: Extubation of the difficult airway and extubation failure. Anesth Analg. 2013 Feb;116(2):368-83.

12 Wood L. Pathophysiology and differential diagnosis of acute respiratory failure. Principle of critical care, 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 2005.417-26.

13 de Caen AR, Berg MD, Chameides L, Gooden CK, Hickey RW, Scott HF, et al. Part 12: Pediatric Advanced Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015;132(18 Suppl 2):S526-42.

14 Kundra P, Krishnan H. Airway management in children. Indian J Anaesth. 2005; 49(4):300-307.

15 Baisch SD, Wheeler WB, Kurachek SC, Cornfield DN. Extubation failure in pediatric intensive care incidence and outcomes. Pediatr Crit Care Med 2005;6(3):312-8.