



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery

การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

สุชาดา ไชยพรหมมา* Suchada Chaipromma*
นงลักษณ์ อินตา** Nonglak Inta**

Abstract

Pulmonary hypertensive crisis after congenital heart defect surgery is a life-threatening emergency that requires proper assessment and immediate treatment because it may lead to heart failure and death. This comparative retrospective and prospective study aimed to compare the prevalence of pulmonary hypertensive crisis occurrence and cardiopulmonary resuscitation after congenital heart defect surgery between an experimental group and a control group. The participants were 58 pediatric patients with non-cyanotic congenital heart defects of the left-to-right shunt type and preoperatively diagnosed with pulmonary hypertension, who were equally divided into each of the two groups. Regarding the control group, the researchers collected data retrospectively from the electronic medical records of the year 2019. The experimental group received assessment using the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score (C-CHEWS) after their open-heart surgery and were managed based on the assessed scores. The research instrument included: 1) the data collection tools, including a general data form and pulmonary hypertensive crisis and cardiopulmonary resuscitation form; and 2) the intervention tool, the Modify C-CHEWS, with three dimensions: the behavioral assessment or neurological system; the cardiovascular system; and the respiratory system. Data were analyzed using descriptive statistics and the chi-square test.

The findings revealed that 24 patients (82.8%) in the control group had episodes of pulmonary hypertensive crisis, and one patient (3.40%) received cardiopulmonary resuscitation. The experimental group had episodes of neither pulmonary hypertensive crisis nor cardiopulmonary resuscitation. The prevalence of pulmonary hypertensive crisis between the two groups were statistically significantly different ($p < .001$); however, there was no statistically significant difference regarding the prevalence of cardiopulmonary resuscitation ($p = .31$).

The results of this study demonstrated that usage of the Modify C-CHEWS tool to assess signs and symptoms and manage deteriorated clinical conditions of congenital heart defect pediatric patients after their open-heart surgery helps prevent the occurrence of pulmonary hypertension crisis and decreases mortality rates. Therefore, it should be considered for use in the ward, for providing care to pediatric patients after heart surgery.

Keywords: Modify C-CHEWS tool; Pulmonary hypertensive crisis; Congenital heart disease; Open-heart surgery

* Corresponding author, Registered Nurse, Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital;
e-mail: suchada.ch2078@gmail.com

** Advanced Practice Nurse (Pediatrics Nursing), Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital

Received 28 August 2023; Revised 4 December 2023; Accepted 24 January 2024



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with
Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery
การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
เพื่อป้องกันภาวะฉุฉุนจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด
หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

บทคัดย่อ

ภาวะฉุฉุนจากความดันหลอดเลือดปอดสูงหลังผ่าตัดหัวใจ เป็นภาวะฉุฉุนที่คุกคามต่อชีวิต จำเป็นจะต้องได้รับการประเมินและรักษาอย่างถูกต้องและรวดเร็ว เนื่องจากเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลวที่ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ การวิจัยกึ่งทดลองแบบเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลังและศึกษาไปข้างหน้า มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเกิดภาวะฉุฉุนจากความดันหลอดเลือดปอดสูงและอัตราการช่วยฟื้นคืนชีพ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดไม่เขียวที่มีเลือดคั่งดวงจรจากซ้ายไปขวา และได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะความดันหลอดเลือดปอดสูงก่อนได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด จำนวน 58 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในสัดส่วนเท่ากัน (กลุ่มละ 29 คน) โดยกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ปี พ.ศ. 2562 กลุ่มทดลองได้รับการประเมินโดยใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score (C-CHEWS) หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด และจัดการตามคำแนะนำที่ประเมินได้ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบเก็บข้อมูลทั่วไป และแบบเก็บข้อมูลการเกิดภาวะฉุฉุนจากความดันหลอดเลือดปอดสูงและการช่วยฟื้นคืนชีพ 2) เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือ Modify C-CHEWS ที่ประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพฤติกรรมหรือระบบประสาท ด้านระบบหัวใจและหลอดเลือด และด้านระบบหายใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติ chi-square test

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ป่วยกลุ่มควบคุมเกิดภาวะฉุฉุนจากความดันหลอดเลือดปอดสูง 24 ราย (ร้อยละ 82.8) และได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพ 1 ราย (ร้อยละ 3.40) กลุ่มทดลองไม่เกิดภาวะฉุฉุนจากความดันหลอดเลือดปอดสูง และไม่เกิดการช่วยฟื้นคืนชีพ ซึ่งอัตราการเกิดภาวะฉุฉุนจากความดันหลอดเลือดปอดสูงระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) สำหรับอัตราเกิดการช่วยฟื้นคืนชีพไม่แตกต่างกัน ($p = .31$)

ผลการศึกษา ทำให้เห็นว่าการใช้เครื่องมือ Modify C-CHEWS ประเมินอาการและจัดการอาการทางคลินิกที่ทรุดลงของผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด ช่วยป้องกันการเกิดภาวะฉุฉุนจากความดันหลอดเลือดปอดสูงและช่วยลดอัตราการเสียชีวิต จึงควรนำมาพิจารณาใช้ในหอผู้ป่วยที่ดูแลผู้ป่วยเด็กหลังผ่าตัดหัวใจ

คำสำคัญ: เครื่องมือ Modify C-CHEWS ภาวะฉุฉุนจากความดันหลอดเลือดปอดสูง โรคหัวใจแต่กำเนิด การผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

* ผู้เขียนหลัก พยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ e-mail: suchada.ch2078@gmail.com

** พยาบาลผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง (การพยาบาลเด็ก) โรงพยาบาลนครเชียงใหม่

วันที่รับบทความ 28 สิงหาคม 2566 วันที่แก้ไขบทความ 4 ธันวาคม 2566 วันที่ตอบรับบทความ 24 มกราคม 2567



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery

การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคหัวใจแต่กำเนิด (congenital heart disease: CHD) เป็นโรคกลุ่มหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับภาวะความดันหลอดเลือดปอดสูง (pulmonary hypertension: PH) ซึ่งถูกจัดไว้ในกลุ่มของภาวะความดันหลอดเลือดแดงในปอดสูง (pulmonary artery hypertension: PAH) (Condon et al., 2019; Hansmann et al., 2019; Simonneau et al., 2019) ผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดที่มีภาวะความดันของหลอดเลือดแดงในปอดสูง มักพบในกลุ่มโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว โดยเฉพาะกลุ่มที่มีเลือดลัดวงจรจากซ้ายไปขวา (left-to-right shunt) (Kira-withaya, 2019; Sangthaweesin, 2019) การรักษาผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค (Bangkok Hospital, 2019; Story, 2017) การผ่าตัดเป็นวิธีการรักษาทางหนึ่งของโรคหัวใจแต่กำเนิด ซึ่งการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดเป็นการผ่าตัดใหญ่ที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดได้ (Bannister & Kendall, n.d.; Sornpirom, 2016; Srikaew, 2019) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะความดันหลอดเลือดปอดสูงก่อนผ่าตัด มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง (pulmonary hypertensive crisis: PHC) ซึ่งเป็นภาวะที่คุกคามต่อชีวิตและสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาหลังผ่าตัดหัวใจ (Jones et al., 2016.; Queen Sirikit Heart Center of the Northeast, n.d.)

ภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง (PHC) เป็นภาวะที่มีการเพิ่มขึ้นของค่าความดันเฉลี่ยหลอดเลือดแดงปอด (mean pulmonary arterial pressure: mPAP) และการมีค่าออกซิเจนในเลือดลดลง (oxygen desaturation) ร่วมกับมีภาวะปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาทีลดลง (low cardiac output) ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการประเมินและรักษาอย่างถูกต้องและรวดเร็ว เนื่องจากเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลว (cardio circulatory collapse, arrest) ที่ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ (Jones et al., 2016; Kaestner et al., 2016; Lertsapcharoen & Benchacholamas, 2013) ภาวะ PHC จะเกิดขึ้นเมื่อมีปัจจัยที่ทำให้เส้นเลือดปอดหดตัว (pulmonary vasoconstriction) ส่งผลให้แรงต้านภายในหลอดเลือดที่ไปปอด (pulmonary vascular resistance: PVR) สูงขึ้น (Brunner et al., 2014; Hengrasamee, 2013; Jones et al., 2016; Kaestner et al., 2016) อุบัติการณ์ของภาวะ PHC พบระหว่างร้อยละ 2 ถึงร้อยละ 5 ของโรคหัวใจแต่กำเนิด และจะสูงขึ้นในผู้ป่วยที่ต้องใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม (cardiopulmonary bypass: CPB) ในการผ่าตัด เมื่อเกิดภาวะ PHC ทำให้อัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 22.2 ถึงร้อยละ 54.5 (Brunner et al., 2014)

การเกิดภาวะ PHC ภายหลังจากการผ่าตัดหัวใจ เนื่องจากการตอบสนองต่อการอักเสบจากการใช้เครื่องปอดและหัวใจเทียม และการขาดเลือดจากการมี reperfusion (Ischaemia-Reperfusion Injury) ที่มีผลกระทบต่อการทำงานของหัวใจและปอด ซึ่งส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของ PVR นอกจากนี้ ความเจ็บปวด ความไม่สุขสบายจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ การมีเสมหะในหลอดลม หรือการดูดเสมหะ อาจกระตุ้นให้ PVR สูงขึ้นอย่างเฉียบพลัน ทำให้เกิดภาวะ PHC และอาจนำไปสู่ภาวะหัวใจล้มเหลวและเสียชีวิตได้ (Kaestner et al., 2016) พยาบาลมีบทบาทสำคัญในการดูแลหลังผ่าตัดด้วยการติดตามสัญญาณชีพ เฝ้าระวังและกำจัดสิ่งกระตุ้นที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เส้นเลือดปอดหดตัว และส่งเสริมปัจจัยที่ทำให้เส้นเลือดปอดขยายตัวที่สำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพฤติกรรมหรือระบบประสาท ด้านระบบหัวใจ และด้านระบบหายใจ (Brunner et al., 2014; Hengrasamee, 2013; Jones et al., 2016; Kaestner et al., 2016)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีการนำเครื่องมือ Cardiac Children's Hospital Early Warning Score (C-CHEWS) (McLellan & Connor, 2013) มาใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยประเมินอาการและจัดการอาการที่รุดลงของผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดก่อนการเข้าสู่ภาวะวิกฤต C-CHEWS เป็นเครื่องมือที่พัฒนามาจาก Pediatric Early Warning Scores (PEWS) และ Children's Hospital Early Warning Score (CHEWS) ซึ่งคะแนนที่สูงขึ้นบ่งบอกถึง



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with
Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery
การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
เพื่อป้องกันภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด
หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

อาการที่ทรุดลง โดยมีการประเมินในด้านพฤติกรรมหรือระบบประสาท ด้านระบบหัวใจและหลอดเลือด ด้านระบบหายใจ ความวิตกกังวลของทีมงานรักษาและความวิตกกังวลของครอบครัว

ในปี พ.ศ. 2562 ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของ C-CHEWS โดยทำการศึกษาในผู้ป่วยเด็กหลังผ่าตัดหัวใจอายุเฉลี่ย 6.5 ปี จำนวน 263 คน ในประเทศอิตาลี (Simeone et al., 2020) พบว่า C-CHEWS มีความไว 81.5% ความจำเพาะ 99.6% ความแม่นยำ 99.7% ค่าการทำนายเชิงบวก 86.7% ค่าการทำนายเชิงลบ 99.8% และค่า p-value < 0.001 สรุปได้ว่า C-CHEWS เป็นเครื่องมือที่ละเอียดอ่อน มีความเฉพาะ และน่าเชื่อถือในการใช้ประเมินอาการทางกายที่ทรุดลงของผู้ป่วยเด็กหลังผ่าตัดหัวใจในโรงพยาบาล ยังไม่พบรายงานการศึกษาการนำ C-CHEWS มาใช้ในการประเมินภาวะ PHC ผู้วิจัยจึงสนใจนำ C-CHEWS มาประยุกต์ใช้ (Modify C-CHEWS) เพื่อป้องกันภาวะ PHC ในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

จากสถิติในปี พ.ศ. 2561 โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ มีผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจแต่กำเนิดเข้ารับการผ่าตัด จำนวนทั้งหมด 278 ราย ในจำนวนนี้เป็นผู้ป่วยที่มีภาวะความดันหลอดเลือดปอดสูง จำนวน 58 ราย คิดเป็นร้อยละ 20.86 (Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital, 2018) และจากสถิติการช่วยฟื้นคืนชีพ (cardio-pulmonary resuscitation: CPR) และการเปิดหน้าอกฉุกฉินในหอผู้ป่วย (open chest bed side) ของหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมทรวงอก หัวใจและหลอดเลือด ปี พ.ศ. 2561 พบว่า มีการช่วยฟื้นคืนชีพเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด จำนวน 9 ครั้ง จากภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง จำนวน 7 ครั้งและมีการเปิดหน้าอกฉุกฉินในหอผู้ป่วยในเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด จำนวน 14 ครั้ง จากภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง จำนวน 13 ครั้ง

หอผู้ป่วยผู้ป่วยหนักศัลยกรรมทรวงอก หัวใจและหลอดเลือด ยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจนในการประเมินภาวะ PHC อย่างเป็นระบบ หากพบว่าผู้ป่วยเกิดภาวะความอึดตัวของออกซิเจนต่ำ และมีการเพิ่มขึ้นของค่าความดันในหลอดเลือดดำส่วนกลาง ร่วมกับมีความดันซิสโตลิกลดลง จากค่าปกติของแต่ละช่วงอายุ พยาบาลปฏิบัติโดยรายงานแพทย์ทันที บางครั้งผู้ป่วยเกิดภาวะ cardiac arrest ก่อนได้รับการรักษาภาวะ PHC เนื่องจากไม่มีเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินและเฝ้าระวังภาวะ PHC ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการประเมินอย่างรวดเร็ว และการให้การดูแลอย่างเหมาะสม ทันทีที่ต่อภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงหลังผ่าตัดหัวใจ จึงได้นำเครื่องมือ C-CHEWS มาปรับให้เหมาะสมกับบริบทการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจ เพื่อลดอัตราการเสียชีวิตจากภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงจากสาเหตุที่ป้องกันได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเกิดภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. เพื่อเปรียบเทียบอัตราการช่วยฟื้นคืนชีพในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สมมุติฐานการวิจัย

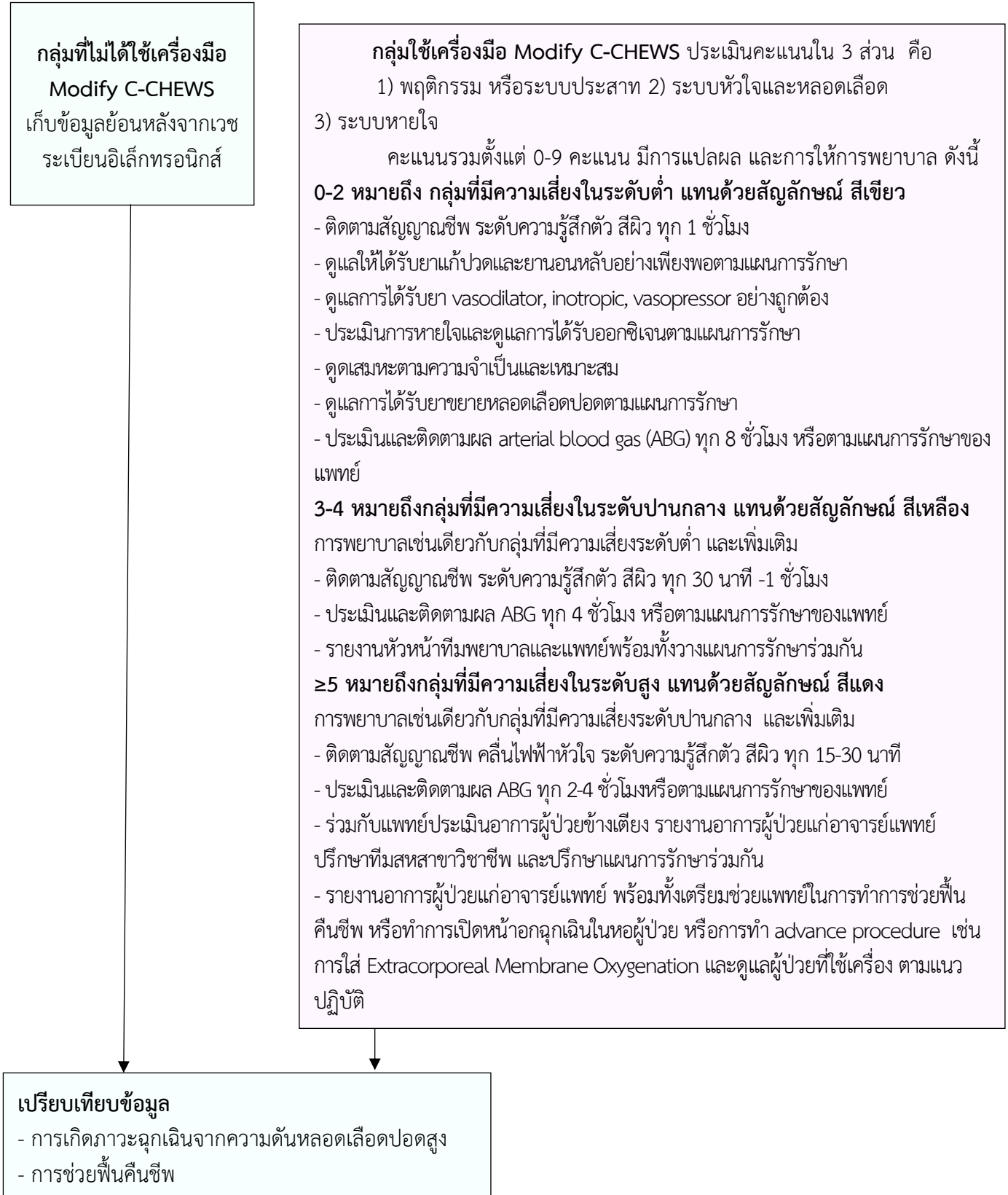
1. อัตราการเกิดภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม
2. อัตราการช่วยฟื้นคืนชีพ ในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด กลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery

การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score เพื่อป้องกันภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery
การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการศึกษาทั้งทดลองแบบเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลังและศึกษาไปข้างหน้า (comparative retrospective and prospective study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยเด็กทั้งชายและหญิงอายุตั้งแต่ 3 เดือน จนถึง 14 ปี ที่เป็นโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว ที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมทรวงอก หัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ในภาคเหนือ

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดไม่เขียว ที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมทรวงอก หัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย แห่งหนึ่งในภาคเหนือ มีเกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) คือ 1) เป็นกลุ่มโรคหัวใจที่มีเลือดลัดวงจรจากซ้ายไปขวา (left-to-right shunt) และได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด 2) เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะความดันหลอดเลือดปอดสูงก่อนได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยใช้โปรแกรม G-Power Version 3.1 ในการหาค่า power analysis for proportions: two independent group จากงานวิจัยที่ผ่านมา (Mestrom et al., 2019) โดยกำหนดความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 อำนาจทดสอบที่ 0.80 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 58 ราย แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 29 ราย

กลุ่มควบคุมมีการเก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 จนครบ สำหรับกลุ่มทดลองเนื่องจากการวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลังจึงไม่มีการสุ่มเข้ากลุ่ม แต่ผู้วิจัยเลือกจับคู่ (matching) กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองให้มีคุณลักษณะเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันกับกลุ่มควบคุม โดยมีการจับคู่ตามข้อมูลที่กำหนดในข้อมูลทั่วไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ มี 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 เครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1) แบบเก็บข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ น้ำหนักตัว โรคร่วม ยาที่ได้รับก่อนผ่าตัด การใช้เครื่องช่วยหายใจก่อนผ่าตัด การได้รับก๊าซไนตริกออกไซด์ (inhaled nitric oxide: iNO) หลังผ่าตัด ยาที่ได้รับทางหลอดเลือดดำหลังผ่าตัด ยารับประทานที่ได้รับหลังผ่าตัด และค่า Pressure gradient across ventricular septal defect

2) แบบเก็บข้อมูลการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง และการช่วยฟื้นคืนชีพจากสาเหตุของภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง โดยระบุ เกิด/ ไม่เกิด

ส่วนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือ Modify Cardiac Children's Hospital Early Warning Score (Modify C-CHEWS) โดยผู้วิจัยได้ปรับมาจากเครื่องมือ C-CHEWS ซึ่งผู้วิจัยได้รับการอนุญาตในการใช้เครื่องมือจากเจ้าของเครื่องมือ คือ แม็คเลลแลน และ คอนเนอร์ (McLellan & Connor, 2013) อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่ง Modify C-CHEWS ประกอบด้วยการประเมินใน 3 ระบบ ตามรายละเอียด ดังนี้

1) พฤติกรรม หรือระบบประสาท (Behavior/ neurological system) มีการประเมิน 2 หัวข้อ ประกอบด้วย การมี Activity และการได้รับ Sedative drug โดยประเมินร่วมกัน มีระดับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 3 คะแนน ดังนี้



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with
Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery
การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด
หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

- 0 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย พักได้ ได้รับเฉพะยาแก้ปวด ไม่ได้รับยานอนหลับ
- 1 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย พักหลับได้ ได้รับยาแก้ปวดและยานอนหลับ 1 ชนิด
- 2 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย พักหลับได้ ได้รับยาแก้ปวดและยานอนหลับ มากกว่า 1 ชนิด
- 3 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย พักไม่ได้ หรือ มีอาการชัก เกร็ง กระตุก

2) ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular) มีการประเมิน 4 หัวข้อ ประกอบด้วย ลักษณะสีผิว ค่าความดันในหลอดเลือดดำส่วนกลาง (Central Venous Pressure: CVP) ค่าความดันซิสโตลิก (systolic blood pressure: BPs) และยาที่มีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยประเมินร่วมกัน มีระดับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 3 คะแนน ดังนี้

0 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย สีผิวปกติ, CVP 6-12 mmHg, BPs >75 mmHg, ไม่ได้รับยาที่มีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด

1 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย สีผิวซีด, CVP 6-12 mmHg, BPs 70-75 mmHg, ได้รับยา Milrinone

2 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย สีผิวคล้ำ, CVP > 12 mmHg, BPs 65-70 mmHg, ได้รับยา Milrinone และ Adrenaline

3 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย สีผิวคล้ำและตัวลาย, CVP > 12 mmHg, BPs < 65 mmHg, ได้รับยา Milrinone, Adrenaline และ Norepinephrine

3) ระบบหายใจ (Respiratory) มีการประเมิน 5 หัวข้อ ประกอบด้วย การใช้แรงในการหายใจ (work of breathing: WOB) ค่าออกซิเจนในเลือด (PaO₂/ O₂Sat) ค่าความเป็นกรด-ด่างในเลือด (pH) การได้รับยาขยายหลอดเลือดปอด และความถี่ของความต้องการการดูดเสมหะ โดยประเมินร่วมกัน มีระดับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 3 คะแนน ดังนี้

0 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย หายใจปกติ ไม่มี retractions, O₂Sat > 94 % หรือ PaO₂ 80-100 mmHg, pH 7.35-7.45, ไม่ได้รับยาขยายหลอดเลือดปอด, ต้องการการดูดเสมหะ 1 ครั้ง/8 ชั่วโมง

1 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย หายใจปึกจมูกบานหรือมี retractions, O₂Sat 90-94 % หรือ PaO₂ 60-80 mmHg, pH < 7.35, ได้รับยา Sildenafil หรือ Bosentan, ต้องการการดูดเสมหะ 2 ครั้ง/8 ชั่วโมง

2 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย หายใจตื้น, O₂Sat 75-90 % หรือ PaO₂ 40-60 mmHg, pH < 7.35, ได้รับก๊าซไนตริกออกไซด์, ต้องการการดูดเสมหะทุก 2 ชั่วโมง

3 คะแนน หมายถึง/ประกอบด้วย หายใจแบบ paradoxical breathing, O₂Sat < 75 % หรือ PaO₂ < 40 mmHg, pH < 7.35, ได้รับการใส่ EcMO, ต้องการการดูดเสมหะทุก 1 ชั่วโมง

สำหรับวิธีการประเมินและให้คะแนน ให้ใช้หัวข้อที่มีค่าคะแนนมากที่สุดในการให้คะแนนในระบบนั้น ๆ ช่วงค่าคะแนนรวมทั้งหมด 0-9 คะแนน คะแนนมาก หมายถึง มีอาการแย่ง

การแปลผลเครื่องมือ Modify C-CHEWS และการให้การพยาบาล มีดังนี้

คะแนนรวม 0-2 หมายถึง ผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในระดับต่ำ แทนด้วยสัญลักษณ์ สีเขียว ให้การพยาบาลโดย ติดตามสัญญาณชีพ ระดับความรู้สึกตัว สีผิว ทุก 1 ชั่วโมง ดูแลให้ได้รับยาแก้ปวดและยานอนหลับอย่างเพียงพอตามแผนการรักษา ดูแลการได้รับยา Vasodilator, Inotropic, Vasopressor อย่างถูกต้อง ประเมินการหายใจและดูแลการได้รับออกซิเจนตามแผนการรักษา ดูดเสมหะตามความจำเป็นและเหมาะสมดูแลการได้รับยาขยายหลอดเลือดปอดตามแผนการรักษา ประเมินและติดตามผล arterial blood gas ทุก 8 ชั่วโมง หรือตามแผนการรักษาของแพทย์



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery

การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

คะแนนรวม 3-4 หมายถึง ผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในระดับปานกลาง แทนด้วยสัญลักษณ์ สีเหลือง ให้การพยาบาลโดย ติดตามสัญญาณชีพ ระดับความรู้สึกตัว สีผิว ทุก 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมงดูแลให้ได้รับยาแก้ปวดและยานอนหลับอย่างเพียงพอตามแผนการรักษา ดูแลการได้รับยา Vasodilator, Inotropic, Vasopressor อย่างถูกต้อง ประเมินการหายใจและดูแลการได้รับออกซิเจนตามแผนการรักษา ดูแลเสมหะตามความจำเป็นและเหมาะสม ดูแลการได้รับยาขยายหลอดเลือดปอดตามแผนการรักษา ประเมินและติดตามผล arterial blood gas ทุก 4 ชั่วโมงหรือตามแผนการรักษาของแพทย์ รายงานหัวหน้าทีมพยาบาลและแพทย์พร้อมทั้งวางแผนการรักษาร่วมกัน

คะแนนรวม ≥ 5 หมายถึง ผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในระดับสูง แทนด้วยสัญลักษณ์ สีแดง ให้การพยาบาลโดย ติดตามสัญญาณชีพ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ระดับความรู้สึกตัว สีผิว ทุก 15-30 นาที ดูแลให้ได้รับยาแก้ปวดและยานอนหลับอย่างเพียงพอตามแผนการรักษา ดูแลการได้รับยา Vasodilator, Inotropic, Vasopressor อย่างถูกต้อง ประเมินการหายใจและดูแลการได้รับออกซิเจนตามแผนการรักษา ดูแลเสมหะตามความจำเป็นและเหมาะสม ดูแลการได้รับยาขยายหลอดเลือดปอดตามแผนการรักษา ประเมินและติดตามผล arterial blood gas ทุก 2-4 ชั่วโมงหรือตามแผนการรักษาของแพทย์ ร่วมกับแพทย์ประเมินอาการผู้ป่วยข้างเตียง ปฏิบัติตามสหสาขาวิชาชีพ และปรึกษาแผนการรักษาร่วมกัน รายงานอาการผู้ป่วยแก่อาจารย์แพทย์ พร้อมทั้งเตรียมช่วยแพทย์ในการทำการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) หรือทำการเปิดหน้าอกฉุกเฉินในหอผู้ป่วย หรือการทำ advance procedure เช่น การใส่ Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) และดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่อง ECMO ตามแนวปฏิบัติ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำเครื่องมือ Modify C-CHEWS ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาและภาษา ภายหลังจากปรับภาษาตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ จึงทดลองนำมาใช้เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ของการใช้เครื่องมือ จากนั้นผู้วิจัยได้นำมาหาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้สังเกต (interrater reliability) เพื่อให้ได้ค่าเท่ากับ 1 โดยแบ่งพยาบาลออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน และให้พยาบาลแต่ละกลุ่มใช้เครื่องมือ Modify C-CHEWS ประเมินผู้ป่วยเด็กหลังผ่าตัดหัวใจที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างร่วมกัน พบการให้คะแนนไม่ตรงกันในเรื่องการประเมินค่า CVP และค่า pH ผู้วิจัยมีการทำความเข้าใจและอธิบายย้อนกลับระหว่างผู้วิจัยและกลุ่มพยาบาลผู้ประเมินทุกคน ในแต่ละกลุ่ม และให้ทดลองประเมินซ้ำจำนวน 5 ครั้ง จึงได้ค่าสังเกตตรงกัน ได้ค่าเท่ากับ 1

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Study Code: NUR-2563-07341 เอกสารรับรองเลขที่ 271/2563 ผู้วิจัยชี้แจงให้ผู้แทนโดยชอบธรรมทราบถึงโครงการวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนของการเก็บข้อมูล ระยะเวลาในการทำวิจัย พร้อมทั้งอธิบายให้ทราบโดยละเอียดถึงสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัย การปฏิเสธไม่มีผลใด ๆ ต่อการรักษาที่กลุ่มตัวอย่างพึงได้รับ กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิถอนตัวได้ตลอดเวลาโดยไม่มีผลต่อการรักษาพยาบาล ข้อมูลทั้งหมดถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอผลงานวิจัยในภาพรวม หากยินดีเข้าร่วมวิจัย ผู้แทนโดยชอบธรรมเป็นผู้ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมวิจัย สำหรับกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อโครงการวิจัยผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์จากคณบดีคณะแพทยศาสตร์ โดยได้แนบแบบโครงการวิจัยที่ผ่านการพิจารณา และระบุว่าข้อมูลที่เก็บใช้รหัสแทนตัวบุคคล และข้อมูลที่นำไปวิเคราะห์และเผยแพร่ในภาพรวม



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery

การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score เพื่อป้องกันภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลในกลุ่มควบคุมก่อน เพื่อสะดวกแก่การจับคู่กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองให้เหมือนหรือใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมมากที่สุด ซึ่งมีวิธีเก็บข้อมูลดังนี้

กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ไม่ได้ใช้เครื่องมือ Modify C-CHEWS หลังการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยเก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ จากกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าและเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดมาแล้ว ตามแบบเก็บข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ น้ำหนักตัว โรคร่วม ยาที่ได้รับก่อนผ่าตัด การใช้เครื่องช่วยหายใจก่อนผ่าตัด การได้รับก๊าซไนตริกออกไซด์หลังผ่าตัด ยาที่ได้รับทางหลอดเลือดดำหลังผ่าตัด ยารับประทานที่ได้รับหลังผ่าตัด และค่า Pressure gradient across ventricular septal defect และเก็บข้อมูลการเกิดภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง และการช่วยฟื้นคืนชีพ ของกลุ่มตัวอย่าง จนครบ 29 ราย

กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ใช้เครื่องมือ Modify C-CHEWS มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยเลือกจับคู่ (matching) กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองให้มีคุณลักษณะเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันกับกลุ่มควบคุมตามที่ระบุไว้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไป
2. ก่อนนำเครื่องมือมาใช้ ผู้วิจัยได้อบรมการใช้เครื่องมือและทดสอบการหาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้สังเกต (interrater reliability) กับพยาบาลที่ใช้เครื่องมือทุกคน
3. หลังจากการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด กลุ่มทดลองได้รับการประเมินโดยใช้เครื่องมือ Modify C-CHEWS เป็นช่วงเวลา คือ หนึ่งชั่วโมงแรกในหอผู้ป่วย และเมื่อมีอาการเปลี่ยนแปลงในแต่ละระบบ โดยให้การพยาบาลตามค่าคะแนน Modify C-CHEWS ที่ประเมินได้ในแต่ละครั้ง และประเมินซ้ำหลังจากให้การพยาบาล 1 ชั่วโมง จนกระทั่งผู้ป่วยมีอาการคงที่จึงประเมินทุก 8 ชั่วโมง (อย่างน้อย 1 ครั้ง/เวร) และให้การพยาบาลตามค่าคะแนนที่ประเมินได้จนกว่าผู้ป่วยจะย้ายออกจากหอผู้ป่วยไปยังหอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม
4. เก็บข้อมูลการเกิดภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง และการช่วยฟื้นคืนชีพ หลังจากการผ่าตัดจนกระทั่งผู้ป่วยย้ายออกจากหอผู้ป่วย จนครบ 29 ราย จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคล วิเคราะห์โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้สถิติ chi-square test, Fisher's exact test และ Mann-Whitney U test
2. เปรียบเทียบข้อมูลการเกิดภาวะฉุกฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง และข้อมูลการช่วยฟื้นคืนชีพระหว่าง 2 กลุ่ม โดยใช้สถิติ chi-square test

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม อายุอยู่ในช่วง 3 เดือน ถึง 4 ปี และมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 3-12 กิโลกรัม โดยตัวแปร อายุ น้ำหนักตัว โรคร่วม ยาที่ได้รับก่อนผ่าตัด การใช้เครื่องช่วยหายใจก่อนผ่าตัด การได้รับก๊าซ nitric oxide หลังผ่าตัด ยาที่ได้รับทางหลอดเลือดดำหลังผ่าตัด และ ค่า Pressure gradient across ventricular septal defect ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ยารับประทานที่ได้รับหลังผ่าตัดแตกต่างกัน (ตารางที่ 1)



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery
 การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มทดลอง (n = 29)	กลุ่มควบคุม (n = 29)	p-value
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
อายุ (Min-Max = 3 เดือน- 4 ปี)			.40 ^a
< 1 ปี	18 (62.1)	21 (72.4)	
> 1 ปี	11 (37.1)	8 (27.6)	
น้ำหนักตัว (Min-Max = 3-12 กิโลกรัม)			.35 ^b
1-5 กิโลกรัม	6 (20.7)	6 (20.7)	
6-10 กิโลกรัม	21 (72.4)	23 (79.3)	
11-15 กิโลกรัม	2 (6.9)	-	
เป็นโรค Down's syndrome	5 (17.2)	4 (13.8)	.72 ^b
ยาที่ได้รับก่อนผ่าตัด			.18 ^b
ไม่ได้รับยา	17 (58.6)	10 (34.5)	
ยา Sildenafil	10 (34.5)	15 (51.2)	
ยา Sildenafil และ Bosentan	2 (6.9)	4 (13.8)	
มีการใช้เครื่องช่วยหายใจก่อนผ่าตัด	1 (3.4)	-	.31 ^b
ได้รับก๊าซ nitric oxide หลังผ่าตัด	1 (3.4)	2 (1.9)	.55 ^b
ยาที่ได้รับทางหลอดเลือดดำหลังผ่าตัด			.35 ^b
ไม่ได้รับยา	3 (10.3)	1 (3.4)	
ยา Vasodilator/ Milrinone	20 (69.0)	18 (62.1)	
ยา Vasodilator/ Milrinone และ Inotropic	6 (20.7)	10 (34.5)	
ยารับประทานที่ได้รับหลังผ่าตัด			.01 ^{a*}
ไม่ได้รับยา	17 (58.6)	7 (24.1)	
ยา Sildenafil	11 (37.9)	16 (55.2)	
ยา Sildenafil และ Bosentan	1 (3.4)	6 (20.7)	
ค่า Pressure gradient across ventricular septal defect	M(SD) = 28.38(17.41)	M(SD) = 22.79(11.55)	.30 ^d

a = chi square test, b = Fisher exact test, d = Mann-Whitney U test; * p < .05

เมื่อเปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าในกลุ่มทดลองไม่เกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง และไม่เกิดอุบัติการณ์การช่วยฟื้นคืนชีพ ส่วนกลุ่มควบคุมเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง 24 ราย (ร้อยละ 82.8) และเกิดอุบัติการณ์การช่วยฟื้นคืนชีพ 1 ราย (ร้อยละ 3.40) โดยพบว่าอัตราการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงระหว่างทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .001) ส่วนอัตราการเกิดอุบัติการณ์การช่วยฟื้นคืนชีพไม่แตกต่างกัน (p = .31) ดังตารางที่ 2



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery
 การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	chi -square	p-value
	(n = 29)	(n = 29)		
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)		
ภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง	0 (0.0)	24 (82.8)	40.94	<.001
การช่วยฟื้นคืนชีพ	0 (0.0)	1 (3.40)	1.02	.31

การอภิปรายผล

จากผลการศึกษา ผู้วิจัยอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. อัตราการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) โดยในกลุ่มทดลองที่ใช้เครื่องมือ Modify C-CHEWS ไม่พบการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง ส่วนกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้เครื่องมือ Modify C-CHEWS พบว่ามีการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูง ร้อยละ 82.8

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เครื่องมือ Modify C-CHEWS ซึ่งผู้วิจัยได้นำเครื่องมือ C-CHEWS มาปรับเพื่อให้เฉพาะเจาะจงกับผู้ป่วยเด็กหลังการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด เพื่อให้ใช้งานง่าย ประเมินได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยการประเมินด้านต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงของอาการผู้ป่วยแม้เพียงเล็กน้อยตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม มีประโยชน์มากในการสื่อสารระหว่างพยาบาลและแพทย์ผู้ให้การรักษา เนื่องจากคะแนนเหล่านี้จะแจ้งเตือนผู้ดูแลแม้อาการของผู้ป่วยจะเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (McLellan et al., 2017) และการจัดการดูแลอย่างมีเป้าหมายจากการประเมินสัญญาณเตือนล่วงหน้า จะช่วยให้พยาบาลที่มีประสบการณ์น้อย สามารถทราบความผิดปกติและแจ้งเตือนทีมรักษาพยาบาลเพื่อให้มีการตอบสนองอย่างรวดเร็ว (Khalil et al., 2023)

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่า กลุ่มที่ใช้เครื่องมือ Modify C-CHEWS ได้รับยาทางหลอดเลือดดำและยารับประทานหลังผ่าตัดน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้เครื่องมือ Modify C-CHEWS ถึง 2 เท่า ทำให้เห็นว่าเครื่องมือ Modify C-CHEWS สามารถใช้ประเมินในการป้องกันการเกิดภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงอันเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะหัวใจล้มเหลว และทำให้ผู้ป่วยถึงแก่ชีวิตได้ ทั้งนี้ จากการใช้เครื่องมือที่ประเมินด้านพฤติกรรม/ระบบประสาท อธิบายได้ว่าเมื่อผู้ป่วยมีอาการกระวนกระวายจากความปวด หรือจากการมีเสมหะในหลอดลม หรือความไม่สุขสบายจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ จะกระตุ้นให้เกิดเส้นเลือดปอดหดตัว ส่งผลให้แรงต้านภายในหลอดเลือดที่ไปปอดเพิ่มขึ้น และเกิดภาวะ PHC ตามมา

ในด้านระบบหัวใจ การแสดงของสัญญาณที่ผิดปกติ ค่า CVP ที่เพิ่มขึ้นจากค่าปกติ หรือค่าความดันซิสโตลิกที่ลดลงจากช่วงอายุ แสดงถึงการมีความผิดปกติของระบบหัวใจ ที่แสดงให้เห็นว่ามีการเกิดภาวะ PHC ส่วนในด้านระบบหายใจ การแสดงลักษณะการหายใจที่ผิดปกติ ค่าออกซิเจนในเลือดที่ต่ำลง ค่า pH ที่สูงขึ้นรวมถึงการมีความต้องการในการดูดเสมหะที่บ่อยครั้งเหล่านี้ เป็นการแสดงปัจจัยที่ทำให้เส้นเลือดปอดหดตัวอันนำไปสู่ภาวะ PHC ได้ (Kaestner et al., 2016) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ซิเมโอเน่ และคณะ (Simeone et al., 2020) ที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ C-CHEWS โดยทำการศึกษาในผู้ป่วยเด็กหลังผ่าตัดหัวใจในประเทศอิตาลี พบว่า C-CHEWS เป็นเครื่องมือที่ละเอียดอ่อน มีความเฉพาะ และน่าเชื่อถือในการใช้ประเมินอาการทางกายที่



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with
Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery
การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด
หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

แย่งของผู้ป่วยเด็กหลังผ่าตัดหัวใจในโรงพยาบาล ซึ่งเครื่องมือมีประโยชน์สำหรับแพทย์และพยาบาลในการ
ประเมินอาการผู้ป่วยได้ดี

2. อัตราการช่วยฟื้นคืนชีพ ในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด กลุ่มทดลอง
น้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .31$) เนื่องจากการเกิดภาวะ PHC
จะทำให้เกิดหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน และเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นได้ ซึ่งการช่วยชีวิตจะเป็นเรื่องยากอย่างยิ่ง
โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มี PVR สูงรุนแรง (Kaestner et al., 2016) แต่ในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมทรวงอก หัวใจและ
หลอดเลือด มีแพทย์และพยาบาลดูแลและเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เมื่อเกิดภาวะ PHC หลังผ่าตัด เป้าหมายของการ
รักษาของแพทย์คือ การลด PVR การส่งเสริมการทำงานของหัวใจห้องล่างขวา และการส่งเสริมให้มีปริมาณเลือดที่
ออกจากหัวใจใน 1 นาที ที่เพียงพอ (Jones et al., 2016)

การดำเนินการรักษาที่มีประสิทธิภาพอย่างทันท่วงที จะป้องกันการพัฒนาไปสู่ภาวะหัวใจล้มเหลวรุนแรง
และการเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นซึ่งนำไปสู่การช่วยฟื้นคืนชีพได้ ในการศึกษาในกลุ่มควบคุมมีการช่วยฟื้นคืนชีพ 1
ราย ส่วนในกลุ่มทดลองไม่พบการช่วยฟื้นคืนชีพ ซึ่งอาจไม่เพียงพอที่จะระบุชัดเจนว่าการใช้เครื่องมือ Modify
C-CHEWS สามารถป้องกันการเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นได้โดยตรง แต่อย่างไรก็ตามสัญญาณเตือนการเข้าสู่ภาวะ
PHC ล่วงหน้า อาจช่วยป้องกันการเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นที่จะเกิดขึ้นตามมา สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การ
ใช้เครื่องมือ C-CHEWS แสดงสัญญาณเตือนล่วงหน้า (Early detection of warning signs) ของภาวะหัวใจ
หยุดเต้นในผู้ป่วยเด็กที่มีความแม่นยำที่เหมาะสมที่สุด (Khalil et al., 2023)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรนำเครื่องมือ Modify C-CHEWS มาใช้เพื่อเป็นสัญญาณเตือนในการป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความ
ดันหลอดเลือดปอดสูงหลังผ่าตัดหัวใจแบบเปิดในเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด ในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม และ
หอผู้ป่วยสามัญกุมารเวชกรรม
2. สามารถนำไปขยายผลในการดูแลเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิดชนิดอื่น เพื่อป้องกันการเข้าสู่ภาวะวิกฤตที่เป็น
อันตรายถึงชีวิต

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาความไว และความจำเพาะของเครื่องมือ Modify C-CHEWS
2. ควรศึกษาประสิทธิผลของเครื่องมือ Modify C-CHEWS ในกลุ่มตัวอย่างที่เพิ่มมากขึ้น โดยเครื่องมือต้อง
ได้รับความเห็นชอบจากทีมสหสาขาที่ร่วมดูแลรักษาผู้ป่วย และควบคุมตัวแปรที่อาจมีผลต่อการรักษา เช่น
การศึกษาเฉพาะเจาะจงในช่วงวัยของผู้ป่วยเด็ก เป็นต้น

References

- Bangkok Hospital. (2019). *Heart surgery*. <https://www.bangkokhospital.com> (in Thai)
- Bannister, D., & Kendall, S. (n.d.). *Side-effects and complications of heart surgery*.
<https://www.ctsnet.org/sites/default/files/images/Side-effects.pdf>
- Brunner, N., de Jesus Perez, V. A., Richter, A., Haddad, F., Denault, A., Rojas, V., Yuan, K.,
Orcholski, M., & Liao, X. (2014). Perioperative pharmacological management of pulmonary
hypertensive crisis during congenital heart surgery. *Pulmonary Circulation*, 4(1), 10-24.



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with
Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery
การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด
หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

- Condon, D. F., Nickel, N. P., Anderson, R., & Mirza, S. (2019). The 6th world symposium on pulmonary hypertension: What's old is new. *F1000Research*, 8, F1000 Faculty Rev-888. <https://doi.org/10.12688/f1000research.18811.1>
- Hansmann, G., Koestenberger, M., Alastalo, T. P., Apitz, C., Austin, E. D., Bonnet, D., Budts, W., D'Alto, M., Gatzoulis, M. A., Hasan, B. S., Kozlik-Feldmann, R., Kumar, R. K., Lammers, A. E., Latus, H., Michel-Behnke, I., Miera, O., Morrell, N. W., Pieles, G., Quandt, D., ... Zartner, P. (2019). 2019 Updated consensus statement on the diagnosis and treatment of pediatric pulmonary hypertension: The European pediatric pulmonary vascular disease network (EPPVDN), endorsed by AEPC, ESPR and ISHLT. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 38(9), 879–901.
- Hengrasamee, K. (2013). *Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension in Thailand, 2013*. www.thaiheart.org (in Thai)
- Jones, M. B., Naughton, C., Corcoran, J., Rummell, M., Blankenship, A., & Nieves, J. A. (2016). *Pulmonary hypertension in congenital heart disease neonate and pediatric patients*. <https://pcics.org/wp-content/uploads/Pediatric-Neonatal-Pulmonary-Hypertension.pdf>
- Kaestner, M., Schranz, D., Warnecke, G., Apitz, C., Hansmann, G., & Miera, O. (2016). Pulmonary hypertension in the intensive care unit: Expert consensus statement on the diagnosis and treatment of pediatric pulmonary hypertension. The European paediatric pulmonary vascular disease network, endorsed by ISHLT and DGPK. *Heart*, 102(Suppl. 2), ii57-ii66. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-307774>
- Khalil, M., Abbas, Q., Azhar, M. K., Aamir, F. B., Hashmi, S., Ali, S., & Malik, M. (2023). 1073: C-CHEWS versus IDO2 index for detection of early warning signs of deterioration after CHD surgery. *Critical Care Medicine*, 51(1), 531. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000910020.81369.91>
- Kirawithaya, T. (2019). *Non-cyanotic congenital heart disease*. The Royal College of Pediatricians of Thailand & Pediatric Society of Thailand.
- Lertsapcharoen, P., & Benchacholamas, W. (2013). *Congenital heart disease* (2nd ed.). Sukhumvit Printing. (in Thai)
- Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital. (2018). *Statistics of patients with congenital heart disease undergoing surgery in 2018*. Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital. (in Thai)
- McLellan, M. C., & Connor, J. A. (2013). The cardiac children's hospital early warning score (C-CHEWS). *Journal of Pediatric Nursing*, 28(2), 171-178. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2012.07.009>
- McLellan, M. C., Gauvreau, K., & Connor, J. A. (2017). Validation of the children's hospital early warning system for critical deterioration recognition. *Journal of Pediatric Nursing*, 32, 52-58. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2016.10.005>



Application of the Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
for Prevention of Pulmonary Hypertensive Crisis in Pediatric Patients with
Congenital Heart Disease after Open-Heart Surgery
การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Modify Cardiac-Children's Hospital Early Warning Score
เพื่อป้องกันภาวะฉุกเฉินจากความดันหลอดเลือดปอดสูงในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจแต่กำเนิด
หลังได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิด

- Mestrom, E., Bie, A. D., van de Steeg, M., Driessen, M., Atallah, L., Bexemer, R., Bouwman, R. A., & Korsten, E. (2019). Implementation of an automated early warning scoring system in a surgical ward: Practical use and effects on patient outcomes. *PLOS ONE*, *14*(5), e0213402. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213402>
- Queen Sirikit Heart Center of the Northeast. (n.d.). *A guide to the care of patients with pulmonary arterial hypertension (PAH) for personnel*. <https://heart.kku.ac.th/images/PDF/conference/M-PAH.pdf> (in Thai)
- Sangthaweessin, C. (2019). *Congenital heart disease*. Department of Medical services, Ministry of Public Health.
- Simeone, S., Platone, N., Serra, N., Assanta, N., Guillari, A., Rea, T., Pucciarelli, G., Valle, P. D., Gargiulo, G., Baratta, S., & McLellan, M. (2020). Cardiac children's hospital early warning score: Italian validation. *Journal of Pediatric Nursing*, *51*, e21-e26. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.06.011>
- Simonneau, G., Montani, D., Celermajer, D. S., Denton, C. P., Gatzoulis, M. A., Krowka, M., Williams, P. G., & Souza, R. (2019). Haemodynamic definitions and updated clinical classification of pulmonary hypertension. *The European Respiratory Journal*, *53*(1), 1801913. <https://doi.org/10.1183/13993003.01913-2018>
- Sornpirom, S. (2016). Nursing care for critically ill patients after cardiovascular surgery. *Srinakarin Medical Journal*, *31*(Suppl.), 46-52. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/SRIMEDJ/article/view/68187/55550> (in Thai)
- Srikaew, S. (2019). *Pain in critically ill patients after open heart surgery*. Srimahasarakham Nursing College.
- Story, C. M. (2017). *Congenital heart disease*. <https://www.healthline.com/health/congenital-heart-disease#prevention>