

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original article

ผลของการพัฒนาระบบ Application Pediatric Early Warning Score ในเด็ก เพื่อลดอัตราการตายของผู้ป่วยเด็กที่นอนรักษาในโรงพยาบาล

จิรณัฐ พวงแก้ว พ.บ.*

ชนากานต์ อนันตริยกุล พย.บ.**

* กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา

** ศูนย์พัฒนาคุณภาพบริการและมาตรฐาน โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา

ติดต่อผู้เขียน: จิรณัฐ พวงแก้ว Email: n.pk1111xxxx@gmail.com

วันรับ:	4 ส.ค. 2565
วันแก้ไข:	1 เม.ย. 2567
วันตอบรับ:	11 เม.ย. 2567

บทคัดย่อ

จากการทบทวนเวชระเบียน 5 ปีย้อนหลัง พบว่า มีผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการ Cardiopulmonary resuscitation มีอัตราการตายสูงมากถึงร้อยละ 86 ทำให้ทีมผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาต้นแบบระบบ application pediatric early warning signs score (PEWS) ในเด็ก ที่ระบบเตือนได้ทันที และคำนวณ PEWS ได้อัตโนมัติ เพื่อค้นหาผู้ป่วยเด็กที่มีอาการทรุดลงตั้งแต่ช่วงแรก และรวดเร็ว ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ป่วยเด็กรอดจากการเสียชีวิต โดยวัตถุประสงค์การศึกษา เพื่อหาผลกระทบของการใช้ Application PEWS ที่พัฒนาขึ้นใหม่ ต่ออัตราการตายของผู้ป่วยเด็กที่มานอนรักษาในโรงพยาบาล และเพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้ application PEWS และแบบบันทึก PEWS ในกระดาษแบบเดิมที่ใช้อยู่ วิธีการศึกษาเป็นการวิจัยแบบ observational analytical cohort study และได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา กลุ่มประชากรที่ศึกษา คือ ผู้ป่วยเด็กอายุตั้งแต่ 1 เดือน ถึง 15 ปี ได้นอนรักษา ณ หอผู้ป่วยสามัญ ที่โรงพยาบาล ตั้งแต่ 1 มีนาคม ถึง 30 เมษายน พ.ศ. 2564 และมีเกณฑ์ที่คัดออกคือ ผู้ป่วยเด็กที่ย้ายไปรักษาที่หอผู้ป่วยอื่น หรือไม่สามารถลงข้อมูลใน PEWS ได้ ส่วนผลการศึกษา พบว่า ผู้ป่วยทั้งหมด 62 คน โดยเป็นสองกลุ่มเท่า ๆ กัน โดยมี baseline clinical characteristics ไม่แตกต่างกัน โดยอัตราการตายในกลุ่มควบคุมใช้ PEWS แบบกระดาษ คือ ร้อยละ 3.2 (1 คนใน 31 คน) และ พบอัตราการ unplanned ICU ร้อยละ 12.9 (4 คนใน 31 คน) อัตราผู้ป่วยมีอาการทรุดลงร้อยละ 9.7 (3 คนใน 31 คน) ส่วนในกลุ่มทดลองใช้ Application PEWS ไม่มีผู้ป่วยเด็กตายเลย และไม่พบ unplanned ICU หรือผู้ป่วยมีอาการทรุดลง ส่วนเวลาในการรักษาผู้ป่วยเฉลี่ย 80 นาที ในกลุ่มควบคุม ส่วนในกลุ่มทดลอง เวลาให้การรักษาน้อยกว่าเฉลี่ย 29 นาที ซึ่งกลุ่มทดลองได้เวลาตามมาตรฐาน สรุปผลการศึกษา คือ การใช้ PEWS application ที่มีระบบ alert ทำให้ไม่พบการตาย รวมทั้งอัตราการ unplanned ICU และผู้ป่วยที่มีอาการทรุดลงก็ไม่พบเช่นกัน เวลาที่ให้การรักษาน้อยกว่าตามความรุนแรงเป็นไปตามมาตรฐาน เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ที่ใช้ PEWS score แบบฟอร์มในกระดาษ

คำสำคัญ: เครื่องมือประเมินอาการและอาการแสดงที่ผิดปกติของผู้ป่วยเด็กก่อนที่อาการจะทรุดลง; ผู้ป่วยเด็ก; การเสียชีวิตในโรงพยาบาล

บทนำ

จากการทบทวนเวชระเบียนของโรงพยาบาล 5 ปีย้อนหลัง (1 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง 30 กันยายน พ.ศ.2562) พบว่า มีผู้ป่วย ที่ได้รับการ CPR ทั้งหมด 656 คน และผู้ป่วยเด็ก (อายุตั้งแต่ 1 เดือน ถึงอายุ 15 ปี) มี 29 คน ดังนั้นเฉลี่ยผู้ป่วยเด็กจะต้องได้รับการ CPR 6.2 คนต่อปี โดยพบว่าอัตราการตายสูงมากถึงร้อยละ 86 (25 คน จาก 29 คน) เมื่อเทียบกับมาตรฐานของAHA (American Heart Association)⁽¹⁾ ไม่ควรเกินร้อยละ 50 และพบว่ามีอายุเฉลี่ย 18 เดือน (อายุน้อยที่สุด 1 เดือน และอายุมากที่สุด 14 ปี) พบว่า มีสาเหตุสำคัญ 3 ประเด็น

1. Human error และไม่มีระบบ alert โดยเดิมมีการใช้ PEWS แบบฟอร์มเดิมที่มีอยู่เพียงร้อยละ 31 (9 คน จาก 29 คน) จึงลงงานเพื่อหาสาเหตุของปัญหาการไม่ใช้แบบฟอร์ม PEWS คือ มีแบบบันทึกเป็นกระดาษ มีหลายแบบฟอร์มตามอายุ ทำให้เลือกอายุไม่ถูกต้อง และบางครั้งก็ไม่ได้ใส่กระดาษแบบฟอร์ม PEWS จากหาไม่พบช่วงอายุที่เข้ากับผู้ป่วย แล้วทางผู้ช่วยพยาบาลไปวัด Vital sign ผู้ป่วยจะลงข้อมูล แต่จะไม่รู้ว่าผู้ป่วยรายนี้วิกฤตหรือแย่ จึงไม่ได้รายงานทีมพยาบาล รวมทั้งทีมพยาบาลเองก็มีภาระงานมาก ทำให้อาจไม่ได้ดูแบบบันทึกหรือคำนวณ score PEWS ผิดพลาด ทำให้ล่าช้าในการค้นพบผู้ป่วยมีอาการทรุดลงหรือเปลี่ยนแปลง สุดท้ายก็นำไปสู่ภาวะ cardiac arrest

2. จากความไม่สมบูรณ์ของเวชระเบียนหลายอย่าง (เช่น การไม่บอก algorithm หรือ ECG ขณะทำ CPR ร้อยละ 45 และการให้ยา adrenaline ช้ากว่ามาตรฐาน คือ เกิน 5 นาที หรือให้ผิด dose ถึงร้อยละ 55 และ 41 ตามลำดับ) จึงวิเคราะห์สาเหตุ คือ การมีแนวทางการรักษาของAHA มีการปรับเปลี่ยนบ่อยอย่างน้อยทุก 5 ปี และล่าสุดของปีค.ศ. 2020 ทั้งการช่วยชีวิตขั้นสูง หรือที่เรียกกันว่า CPR มีแนวทางการรักษาภาวะต่าง ๆ (algorithm) ของผู้ใหญ่และเด็กจะต่างกัน โดยเฉพาะขนาดยา และปริมาณการใช้พลังงานการ defibrillation ซึ่งแพทย์เพิ่มพูนทักษะที่ต้องดูแลผู้ป่วยทั้งเด็กและผู้ใหญ่ จึงอาจ

ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการ CPR เด็กได้ง่าย รวมทั้งอาจส่งผลให้เกิดการรักษาที่ล่าช้า เนื่องจากไม่มั่นใจ

นอกจากนี้ทางทีมกุมารเวชกรรม ทั้งแพทย์ พยาบาล และผู้ช่วยพยาบาลเป็นน้องใหม่ อาจจะมีประสบการณ์ในการ CPR ผู้ป่วยเด็กไม่มาก สุดท้ายอาจส่งผลให้ผู้ป่วยเด็กมีโอกาสเสียชีวิตสูง

3. อัตรากำลังคนตอน CPR น้อย เนื่องจากพบว่า เวรบายจะเป็นช่วงที่มี CPR มากที่สุด คือ ร้อยละ 45 (13 คนจาก 29 คน) และรองลงมาคือเวรเด็ก ร้อยละ 34 (10 คนจาก 29 คน) โดยเป็นช่วงเวรที่ทีมพยาบาลชั้นน้อยคือ 2 คน และผู้ช่วยพยาบาล 1 คน (โดยเวรเช้าจะมีทีมพยาบาล 3-4 คน และทีมผู้ช่วยพยาบาล 2 คน) และทีมแพทย์ก็น้อยลง ซึ่งจะเหลือเพียง 1-2 คน คือ แพทย์เพิ่มพูนทักษะ หรือกุมารแพทย์ ที่อยู่เวร ทำให้ประสิทธิภาพในการ CPR ลดลง

ด้วยความสำคัญของปัญหาที่ผู้ป่วยเด็กเสียชีวิตสูงมาก เดิมมีการฝึกอบรม PALS (Pediatric Advance Life Support) ร้อยละ 100 ให้แก่แพทย์เพิ่มพูนทักษะพยาบาล และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยเด็กทุกปี ตอนนี้เพิ่มโครงการใหม่ คือ พัฒนาศักยภาพของทีม (competency) อย่างต่อเนื่อง เช่น audit CPR ทุก 3-4 เดือน และจะมี buddy ward จาก ICU ด้วย เพื่อเพิ่มกำลังคนตอน CPR รวมทั้งเพิ่มการใช้ แบบบันทึก PEWS ในกระดาษให้มากขึ้น จากร้อยละ 31 เพิ่มเป็นร้อยละ 85 แต่ก็ยังเกิดปัญหาอัตราเสียชีวิตหลัง CPR อยู่ที่ร้อยละ 55 ไม่สามารถลดอัตราการเสียชีวิตได้ตามเป้าหมายต้องน้อยกว่าร้อยละ 50 ปัจจุบันนี้ในประเทศไทย⁽²⁾ และต่างประเทศ⁽³⁻¹¹⁾ มีแบบบันทึก PEWS ในกระดาษ หรือแค่ลงข้อมูลในคอมพิวเตอร์เท่านั้น ประเด็นด้านความแตกต่าง คือ การใช้ PEWS ในกระดาษจะมีการกรอกข้อมูลด้วยมือ ซึ่งมีใช้มานานและแพร่หลาย มีการใช้ที่ง่าย แต่อาจมีความเสี่ยงต่อการคำนวณผิดพลาด และการติดตามผู้ป่วยอาจจะล่าช้า⁽¹²⁾ นอกจากนี้ล่าสุดมีการใช้ application เป็นการออกแบบมาใช้สำหรับ smartphone และ tablet โดยช่วยให้บุคลากรให้การประเมินผู้ป่วย ณ

จุดที่ดูแล โดยมีความคล่องตัวกว่าระบบในกระดาษและคอมพิวเตอร์ มีการปรับแต่งให้ใช้งานได้ง่ายตามผู้ใช้ต้องการ กับการบูรณาการกับเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็อาจต้องระวังเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลและความลับของผู้ป่วยด้วย⁽¹³⁾

ดังนั้น ทีมผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนาต้นแบบระบบ application PEWS ในเด็ก ในโรงพยาบาล เพื่อใช้ technology ไปลด human error โดยทางทีมได้รับคัดเลือกเข้าโครงการพัฒนานวัตกรรมเพื่อความปลอดภัย ปี 2563 ตามแนวคิด human factor engineering เพื่อป้องกันความเสี่ยงตาม SIMPLE² จัดโดยสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล องค์การมหาชน (สรพ.) ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จึงได้พัฒนาและสร้าง prototype ของ application PEWS ขึ้น ใน concept CPR lifeguard ร่วมกับทีมนวัตกรรมของบริษัท Insysc เมื่อ 22-24 มกราคม พ.ศ. 2563 รวมทั้งได้ทำ MOU และได้รับมอบเงินสนับสนุนโครงการ ต่อมาเมื่อ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ได้ขออนุมัติโครงการจากท่านผู้อำนวยการ และได้รับมอบเงินสนับสนุนเพิ่มเติมเพื่อจ้างทีม programmer outsource บริษัท F5DV ในจังหวัดกาญจนบุรี จนในวันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ระบบ application PEWS ของโรงพยาบาลพลพหลพยุหเสนาสำเร็จ มาใช้ในหอผู้ป่วย-เด็กได้จริง โดยความร่วมมือของ ทีม PCT กุมารเวชกรรม ทีมศูนย์คุณภาพศูนย์วิจัย และทีมสารสนเทศ รวมทั้งได้รับรางวัล 2P safety tech ชนะเลิศ ด้าน change ประจำปี 2563 จากโครงการเดียวกัน และต่อมาได้ต่อยอดทำวิจัยจนได้รับรางวัลดีเด่นจาก R2R Thailand ด้านนวัตกรรม ปี 2564

จากการใช้ระบบ application PEWS ลดภาระงานและได้รับความพึงพอใจสูงจากทีมผู้ใช้งาน โดยระบบมีการทำงานดังนี้ application เป็น web application สามารถใช้ได้บนโทรศัพท์ smartphone (ทั้ง IOS และ androids) หรือ tablet ที่ผู้ช่วยพยาบาลนำไปบันทึกข้อมูล vital signs (data record) ที่ข้างเตียง (bedside) และข้อมูลจะมีการคำนวณผล score อัตโนมัติ แบ่งผู้ป่วยตามระดับความ-

รุนแรง คือ ถ้าผู้ป่วย high risk เป็นสีแดง หรือผู้ป่วย moderate risk เป็นสีเหลือง หรือผู้ป่วยปกติ เป็นสีเขียว โดยถ้าผู้ป่วยเป็นสีแดง หรือสีเหลือง จะมีระบบเตือนทั้งเสียงและแถบสีชื่อที่เป็นสีตามความเร่งด่วน ไปที่ dashboard ตรงคอมพิวเตอร์ ใน nurse station โดยทีมพยาบาลหัวหน้าเวรจะรับทราบทันทีที่มีการลงบันทึก vital signs ของผู้ป่วยเป็น real time เพื่อสามารถไปดูแลรักษาผู้ป่วยได้ทันทีทั้งที่ นอกจากนี้ ระบบยังมีแนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยเบื้องต้นให้ด้วย ทั้งยังสามารถ print เวชระเบียนไว้เป็นหลักฐาน โดยระบุเวลาที่ถูกต้อง และชื่อบุคลากรในการลงข้อมูลและรับทราบได้ รวมทั้งระบบมีการเก็บข้อมูลทั้งหมดที่ลงข้อมูลไว้ใน server สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ ส่วนระบบความปลอดภัย จะเข้าทำงานผ่านระบบ intranet ในโรงพยาบาลเท่านั้น โดยไม่สามารถเข้าผ่าน internet ปกติได้ และมี username กับ password ของบุคลากรที่ทำงานแต่ละคน

การพัฒนา application PEWS นอกจากด้านระบบปฏิบัติการทางเทคโนโลยีแล้ว ทางทีมได้จัดทำ CPG (clinical practice guideline) PEWS ด้านวิชาการทางการแพทย์ขึ้นมาใหม่ให้เป็นแนวทางเดียวกัน ทั้งโรงพยาบาล เนื่องจากเดิมเป็นของเก่า และไม่เป็นปัจจุบัน ทั้งยังแบ่ง score ไม่ครอบคลุมทุกอายุของผู้ป่วยเด็ก จึงต้องศึกษาแนวทาง PEWS ของทั้งในประเทศ เช่น ของโรงพยาบาลรามธิบดีทำขึ้น และในต่างประเทศได้จัดทำปรับปรุงจนเป็น CPG of application PEWS ของโรงพยาบาลพลพหลพยุหเสนา โดยมีการแบ่งผู้ป่วยตามคะแนน PEWS score ดังนี้ low risk (สีเขียว) มีคะแนน 0-3 ส่วน moderate risk (สีเหลือง) มีคะแนน 4-5 หรือ parameter ตัวใดตัวหนึ่ง score = 2 และ high risk (สีแดง) มีคะแนน ≥ 6 หรือ parameter ตัวใดตัวหนึ่ง score = 3 รวมทั้งการรักษาเบื้องต้นตามความรุนแรง ดังนี้ low risk มีการติดตาม vital signs ทุก 4 ชั่วโมง และดูแลตามปกติ ส่วน moderate risk มีการติดตาม vital signs ทุก 2 ชั่วโมง มีการดูแลเบื้องต้นตามระบบ ABCDE (airway, breathing, circulation, disability, exposure) และรายงานแพทย์

ให้การรักษากายใน 30 นาที และ high risk มีการติดตาม vital signs ตลอดเวลา มีดูแลเบื้องต้นตามระบบ ABCDE รายงานแพทย์ให้การรักษากายใน 15 นาที รวมทั้งวางแผนย้ายเข้า ICU รวมทั้งมีการพัฒนาปรับ application PEWS รวม 3 ครั้ง เพื่อให้เหมาะสมกับผู้ป่วยและบุคลากรที่ใช้งาน รวมทั้งจัดทำเอกสารการเข้าระบบ application ขึ้นด้วย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการใช้ application PEWS ที่พัฒนาขึ้นใหม่ ต่ออัตราการตายของผู้ป่วยเด็กที่มานอนรักษาในโรงพยาบาล และเปรียบเทียบผลของการใช้ application PEWS และแบบบันทึก PEWS เดิมที่ใช้อยู่ ของผู้ป่วยเด็กที่มานอนรักษาในโรงพยาบาล

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษา observational แบบ analytical cohort retrospective study โดยที่ทีมนำเวชระเบียนของประชากรที่ศึกษามาทบทวนอีกครั้ง และลงข้อมูลใน case record form รวมทั้งการศึกษานี้ได้ผ่านคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนาเรียบร้อยแล้ว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. PEWS (Pediatric Early Warning Signs Score) คือ เครื่องมือประเมินอาการและอาการแสดงที่ผิดปกติของผู้ป่วยเด็กก่อนที่อาการจะทรุดลง

2. Application PEWS คือ โปรแกรมหรือระบบที่ออกแบบมาช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ PEWS ที่ออกแบบขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้ในโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น (independent variables) คือ การใช้ application PEWS ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ (มีความแตกต่างโดยมีการใช้โทรศัพท์ smart phone หรือ tablet ที่ผู้ช่วยพยาบาลนำไปบันทึกข้อมูล vital signs ที่ข้างเตียง และข้อมูลจะมีการคำนวณผล score อัตโนมัติ และมีระบบเตือน เป็น real time ไปที่ทีมพยาบาลหัวหน้าเวร) กับ

แบบบันทึก PEWS ในกระดาษเดิมที่ใช้อยู่ (โดยความเหมือน คือ score PEWS ตามช่วงอายุต่างๆ และเกณฑ์การแบ่งผู้ป่วยตามระดับความรุนแรง คือ ถ้าผู้ป่วย high risk เป็นสีแดง หรือผู้ป่วย moderate risk เป็นสีเหลือง หรือผู้ป่วยปกติ เป็นสีเขียว)

2. ตัวแปรตาม (dependent variables) คือ อัตราการตายของผู้ป่วยเด็กที่มานอนรักษาในโรงพยาบาล

ประชากรที่ทำการศึกษา

ประชากรที่ศึกษา (inclusion criteria) คือ ผู้ป่วยเด็กอายุตั้งแต่ 1 เดือน ถึง 15 ปี ได้นอนรักษาที่โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา ณ หอผู้ป่วยสามัญ (หอผู้ป่วยเด็กบนและเด็กล่าง) และหอผู้ป่วยวิกฤต ICU ตั้งแต่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2564 ถึง 30 เมษายน พ.ศ.2564 (2 เดือน)

ประชากรที่คัดออก (exclusion criteria) คือ ผู้ป่วยเด็กอายุตั้งแต่ 1 เดือน ถึง 15 ปี ได้นอนรักษาที่โรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนา ณ หอผู้ป่วยสามัญ แล้วย้ายไปหออื่น (หอผู้ป่วยพิเศษเด็ก หรือหอผู้ป่วยศัลยกรรม เนื่องจากผู้ป่วยที่ย้ายไปหอผู้ป่วยพิเศษ คือผู้ป่วยที่มีอาการไม่รุนแรง หรือเตรียมตัวจะกลับบ้าน ส่วนย้ายไปหอผู้ป่วยศัลยกรรม คือผู้ป่วยที่มีอาการทางศัลยกรรมยังไม่ได้อยู่ในการศึกษานี้ที่เป็นการศึกษาในโรคทางกุมารเวชกรรม) หรือไม่สามารถลงข้อมูลใน PEWS ได้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล คือ สร้าง Case Record Form เพื่อเก็บข้อมูลจำนวนการตายของผู้ป่วยเด็ก จำนวนผู้ป่วยเด็กที่นอนรักษาในโรงพยาบาล และข้อมูลพื้นฐาน เช่น อายุ เพศ โรคที่ต้องมานอนรักษาที่โรงพยาบาล vital signs และ PEWS score เป็นต้น

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ เมื่อจบการวิจัย จะนำข้อมูลผู้ป่วยมาบันทึกใน Case Record Form ที่อยู่ในกระดาษ และจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ คือ ข้อมูลพื้นฐานของประชากร และอัตราการตายของผู้ป่วยเด็ก จะใช้

ผลของการพัฒนาระบบ Application Pediatric Early Warning Score ในเด็กเพื่อลดอัตราการตายของผู้ป่วยเด็ก

Descriptive statistics เช่น Mean, Median, SD, 95%CI และ p-value เป็นต้น

ข้อมูลที่เปรียบเทียบผลของการใช้ application PEWS และแบบบันทึก PEWS เดิมที่ใช้อยู่ จะใช้ logistic regression analysis เช่น sensitivity, specificity, 95%CI และ p-value

ผลการศึกษา

ศึกษาผู้ป่วยทั้งหมด 62 คน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่มเท่าๆ กัน คือ กลุ่มทดลองใช้ PEWS application และกลุ่มควบคุม ใช้ PEWS แบบฟอร์มในกระดาษ โดยมี baseline clinical characteristics ไม่แตกต่างกัน ดังนี้ กลุ่มควบคุม เป็นผู้หญิงร้อยละ 51.6 อายุเฉลี่ย 4±5.5 ปี นอนโรงพยาบาลเฉลี่ย 2±2.9 วัน มีการใช้ PEWS score โดยกระดาษ 190 ครั้ง แบ่งเป็นสีเขียว 169 ครั้ง สีเหลือง 11 ครั้ง และสีแดง 10 ครั้ง โดยค่า PEWS score สูงสุด

มีค่าเฉลี่ย 2±1.7 ส่วนในกลุ่มทดลอง เป็นผู้หญิงร้อยละ 48.4 อายุเฉลี่ย 3±3.9 ปี นอนโรงพยาบาลเฉลี่ย 3±5.1 วัน มีการใช้ PEWS application 149 ครั้ง แบ่งเป็นสีเขียว 129 ครั้ง สีเหลือง 19 ครั้ง และสีแดง 1 ครั้ง โดยค่า PEWS score สูงสุดมีค่าเฉลี่ย 2±1.3

ส่วนการวินิจฉัย พบว่า กลุ่มควบคุม เป็นโรคติดเชื้อมากที่สุด ร้อยละ 32.3 ส่วนกลุ่ม PEWS application พบเป็นโรคทางเดินอาหารและทางเดินหายใจสูงสุด ร้อยละ 29.1 (ตารางที่ 1)

กลุ่มควบคุม พบอัตราการ unplanned ICU ร้อยละ 12.9 อัตราผู้ป่วยมีอาการทรุดลง ร้อยละ 9.7 ซึ่งในกลุ่มทดลองไม่พบผู้ป่วยดังกล่าว ดังนั้น จึงไม่สามารถนำมาคำนวณเปรียบเทียบผลการใช้ Application PEWS กับแบบบันทึกในกระดาษแบบเดิมได้

เวลาตอบสนอง PEWS score จนให้การรักษาผู้ป่วยเฉลี่ย (โดยวัดตั้งแต่คำนวณ score และตามแพทย์ จนถึง

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

ลักษณะของผู้ป่วย		Control (n=31)	PEWS application (n=31)	p-value		
Female, N (%)		16	51.6	15	48.4	0.91
Mean age, years (+SD)		4	5.5	3	3.9	0.21
Age, N (%)	1-3 months	2	6.5	0	0.0	
	4-11 months	9	29.0	4	12.9	
	1-3 years	4	12.9	12	38.7	
	4-6 years	1	3.2	9	29	
	7-11 years	9	29.0	2	6.5	
	>12 years	6	19.4	4	12.9	
Mean length of stay, days (+SD)		2	2.9	3	5.1	0.25
Severity at admit, N (%)	Mild (green)	22	71.0	20	64.5	0.54
	Moderate (yellow)	5	16.0	10	32.3	
	Severe (red)	4	13.0	1	3.2	
Total No. of measurements, N		190	149			
Severity, N (%)	Mild (green)	169	88.9	129	86.6	0.29
	Moderate (yellow)	11	5.7	19	12.8	0.69
	Severe (red)	10	5.4	1	0.6	0.68
Mean No. of measurements (+SD)		6	2.6	3	4.5	0.17
Mean highest score, point (+SD)		2	1.7	2	1.3	0.75

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

ลักษณะของผู้ป่วย		Control (n=31)		PEWS application (n=31)		p-value
Diagnosis, N (%)	Congenital cardiovascular disease	1	3.2	0	0.0	0.19
	Gastrointestinal disease	8	25.8	9	29.1	
	Hematology	2	6.5	0	0.0	
	Infectious disease	10	32.3	7	22.6	
	Metabolic/endocrine	2	6.5	0	0.0	
	Neurological disease	3	9.6	3	9.6	
	Respiratory disease	2	6.5	9	29.1	
	Other	3	9.6	3	9.6	

อัตราการตายในกลุ่มควบคุม คือ 3.2% ส่วนในกลุ่มทดลองไม่มีผู้ป่วยเด็กตายเลย

ให้การรักษาผู้ป่วย) 80±61.6 นาที ในกลุ่มควบคุม ได้วิเคราะห์ลงไปตามประเภทผู้ป่วยสีเขียว (low risk) 84 ±64.1 นาที ผู้ป่วยสีเหลือง (moderate risk) 40± 19.7 นาที และผู้ป่วยสีแดง (high risk) 33.5±38.4 นาที ซึ่งทั้งผู้ป่วยสีเหลืองสีแดงเกินมาตรฐาน คือ สีเหลืองไม่เกิน 30 นาที และสีแดงไม่เกิน 15 นาที ส่วนในกลุ่มทดลองเวลาให้การรักษาผู้ป่วยเฉลี่ย 29±44.3 นาที และแยกตามประเภทเป็นผู้ป่วยสีเขียว 29±36.7 นาที ผู้ป่วยสี

เหลือง 27±56.4 นาที และสีแดง 5 นาที (มีเพียงครั้งเดียวจึงไม่สามารถคำนวณ SD ได้) ซึ่งกลุ่มทดลองได้เวลาตามมาตรฐานทั้งในผู้ป่วยสีเหลืองและสีแดง จากการคำนวณแยกกลุ่มตามประเภทของผู้ป่วย พบว่า เวลาการรักษาผู้ป่วยสีเขียวมีความสำคัญทางสถิติ (p=0.008) แต่ในกลุ่มผู้ป่วยสีเหลืองและแดง ไม่พบความสำคัญทางสถิติ (p=0.222 และ 0.428 ตามลำดับ) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการใช้ PEWS application เทียบกับกลุ่ม control

ผลลัพธ์ N, %	Control patient (n=31)		PEWS application patient (n=31)		p-value	95%CI
Outcome N, %						* *
Died	1	3.2	0	0.0		
Unplanned CPR	2	6.5	0	0.0		
Unplanned ICU	4	12.9	0	0.0		
Deterioration	3	9.7	0	0.0		
Re-admit in 48 hours	2	6.5	0	0.0		
Mean time to response, min±SD	80±61.6		29±44.3		0.001	20.8 - 76.7
Time to response adjust by severity, min±SD						
Mild (green)	84±64.1		29±36.7		0.008	30.4 - 98.0
Moderate (yellow)	40±19.7		27±56.4		0.222	-61.7 - 58.9
Severe (red)	33.5±38.4		5±0.0		0.428	-112.7 - 203.7

หมายเหตุ * ไม่สามารถนำมาคำนวณ p value และ 95%CI ได้ เนื่องจากในกลุ่มทดลองไม่พบผู้ป่วยดังกล่าว

วิจารณ์

จากการศึกษาที่หอผู้ป่วยสามัญ พบว่า อัตราการ unplanned ICU ร้อยละ 12.9 อัตราผู้ป่วยมีอาการทรุดลง ร้อยละ 9.7 ในกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่ม PEWS application ไม่พบผู้ป่วยดังกล่าวเลย นอกจากนี้เนื่องจากการศึกษานี้มีประชากรค่อนข้างน้อย แต่ยังไม่พบความแตกต่างทางสถิติใน baseline clinical characteristics ระหว่างทั้งสองกลุ่ม โดยเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในผู้ป่วยเด็กในหอผู้ป่วยสามัญที่ Colorado⁽¹³⁾ พบอัตราการ unplanned ICU ร้อยละ 0.2 อัตราผู้ป่วยมีอาการทรุดลง ร้อยละ 0.1 ซึ่งน้อยกว่ามากในกลุ่มควบคุม ซึ่งอาจเกิดจากประชากรมีพื้นฐานโรค ความรุนแรงของโรค ระบบเทคโนโลยีด้านการแพทย์ และพันธุกรรมที่แตกต่างกัน ส่วนกลุ่มที่ศึกษาใช้ Auto PEWS นับ respiratory rate เป็นหลักไม่ได้ระบุอัตราต่างๆ ในวารสาร ส่วนการศึกษาผู้ป่วยเด็กที่หอผู้ป่วยสามัญที่ New York⁽¹⁴⁾ กลับพบอัตราการ unplanned ICU สูงมากถึงร้อยละ 52.3 ในกลุ่มควบคุม และลดลงในกลุ่มที่ใช้ PEWS เหลือร้อยละ 34.8 อาจเกิดจากการศึกษานี้ได้รวมหอผู้ป่วยโรคเลือดและมะเร็งของเด็กด้วยจึงทำให้โรครุนแรงมีโอกาสที่จะทรุดลงได้มากกว่าการศึกษาคั้งนี้ รวมทั้งเมื่อใช้ PEWS แบบเดิมหรือ PEWS application ที่พัฒนาขึ้น ก็พบว่าอัตราการ unplanned ICU ลดลงไปในแนวทางเดียวกัน

การศึกษาที่ New York⁽¹⁴⁾ พบอัตราการตายร้อยละ 1.4 ในกลุ่ม PEWS และไม่พบการตายในกลุ่มควบคุม แต่ไม่มีความสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเทียบกับการศึกษานี้กลับพบในทางกลับกัน คือ ในกลุ่ม PEWS application ไม่พบการตาย อาจเกิดจากการศึกษาทั้งสองยังมีประชากรน้อย คือ กลุ่มละ 31 ในการศึกษา และในการศึกษาที่ New York เท่านั้น อาจทำให้ไม่อาจเป็นตัวแทนของประชากรของทั้งหมดได้

การศึกษา randomized clinical trial ในประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา และอังกฤษ⁽¹¹⁾ พบอัตราการตาย ร้อยละ 0.131 และร้อยละ 0.195 ในกลุ่มควบคุม และกลุ่ม Bedside PEWS ตามลำดับ โดยไม่มีความสำคัญทาง

สถิติ ซึ่งอัตราการตายต่ำมาก และไม่เป็นแนวทางเดียวกับการศึกษานี้ ซึ่งอาจเกิดจากลักษณะโรงพยาบาลที่ร่วมศึกษาของต่างประเทศเป็นโรงเรียนแพทย์ มีทีมแพทย์จำนวนมากทั้ง staff, fellow, resident ในสาขาต่างๆ เช่น กุมารเวชกรรม เวชศาสตร์ฉุกเฉิน และเวชบำบัดวิกฤต รวมทั้งการให้บริการที่ทันสมัยและครบถ้วน มีทั้ง rapid response team, cardiopulmonary bypass, extracorporeal membrane oxygenation, organ และ bone marrow transplant ซึ่งอาจมีผลให้การดูแลรักษาได้อย่างทันท่วงที ส่วนการศึกษาคั้งนี้เป็นเพียงโรงพยาบาลเล็กๆ ประจำจังหวัด 606 เตียง ยังไม่มีการให้บริการดังกล่าวข้างต้น และถ้าผู้ป่วยซับซ้อนก็ต้องส่งตัวไปยังโรงพยาบาลที่เป็นโรงเรียนแพทย์ที่มีศักยภาพสูงกว่า

ส่วนการศึกษาที่ Scotland⁽¹⁵⁾ พบว่า อัตราการตาย ร้อยละ 0.15 ในกลุ่มควบคุม และร้อยละ 0.12 ในกลุ่ม full PEWS โดยมีแนวโน้มลดลง เช่นเดียวกับการศึกษานี้ แต่ไม่มีความสำคัญทางสถิติ รวมทั้งค่า PEWS score มีค่าเฉลี่ย 2 เท่ากันทั้งสองการศึกษา

จากการศึกษานี้และการศึกษาอื่นๆ เมื่อมีการใช้ PEWS แบบ application หรือแบบเดิมที่บันทึกในกระดานนั้น มาเพิ่มจากการไม่ใช้ (usual care) ส่วนใหญ่พบว่าสามารถลดอัตราการตายได้ แต่ยังไม่พบว่า มีความสำคัญทางสถิติชัดเจน^(16,17) อาจเนื่องจากอัตราการตายขึ้นกับหลายๆ ปัจจัย เช่น ความรุนแรงของตัวโรค สภาพร่างกาย หรือพันธุกรรมของผู้ป่วย ความรู้และการปฏิบัติตัวเพื่อดูแลตัวเอง รวมทั้งความชำนาญของทีมนักให้รักษา และศักยภาพของโรงพยาบาลในการรักษาผู้ป่วยด้วย

สรุป

การใช้ PEWS application ที่มีระบบ alert ทำให้ไม่พบการตายเลย รวมทั้งอัตราการ unplanned ICU และผู้ป่วยที่มีอาการทรุดลงก็ไม่พบเช่นกัน เวลาที่ให้การรักษาผู้ป่วยตามความรุนแรงก็ได้ตามมาตรฐาน เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ที่ใช้ PEWS score แบบฟอร์มในกระดาน

ข้อจำกัดของการศึกษานี้

เนื่องจากเป็นช่วงวิกฤต COVID-19 ทำให้ผู้ป่วยที่

ศึกษาที่จำนวนน้อย และกำลังปรับปรุงนวัตกรรม ด้าน infrastructure ทำให้ข้อมูลที่ได้อาจจะยังไม่มีความสำคัญทางสถิติ ข้อเสนอแนะและวางแผนการวิจัยครั้งหน้าอาจเพิ่มจำนวนผู้ป่วยที่ศึกษาให้มากขึ้น และพัฒนา Application PEWS ให้สมบูรณ์ขึ้น เพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรผู้ป่วยเด็กได้ดีขึ้น

อาจมีการเผยแพร่ Application PEWS นี้ให้กับโรงพยาบาลอื่นๆ ที่สนใจ และน่าจะป้องกันให้เด็กไม่เสียชีวิตโดยไม่มีเหตุอันควรได้มากขึ้น ในวงกว้างระดับจังหวัด รวมทั้งอาจมีการพัฒนา Application PEWS ให้ง่ายขึ้น ให้สามารถใช้ได้ในประชาชนทั่วไป เช่น มารดาบิดาจะได้รับพาลูกมาพบแพทย์ได้รวดเร็วขึ้น น่าจะลดอัตราการเสียชีวิตได้มากขึ้นอีก ในระดับประเทศ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทีมโรงพยาบาลพหลพลพยุหเสนาทุกท่าน โดยเฉพาะ ทีม PCT กุมารเวชกรรม ศูนย์คุณภาพศูนย์วิจัย และทีมสารสนเทศ ที่ร่วมกันริเริ่มสร้างนวัตกรรม PEWS application รวมทั้งบุคคลสำคัญ คือ ผู้อำนวยการ นพ.สมเจตน์ เหล่าลือเกียรติ และคณะผู้บริหาร ที่ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดี รวมทั้งขอพระคุณทีมท่านอาจารย์จาก R2R Thailand ที่ให้คำแนะนำในการทำให้การศึกษาเป็นการวิจัยที่มีคุณภาพดีขึ้น และสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่หน้างานได้ ท้ายที่สุดขอขอบคุณ พย. ปิยวรรณ ลิ่มปัญญาเลิศ ท่านผู้อำนวยการ สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล องค์การมหาชน ที่ได้มอบโอกาสให้ทีมโรงพยาบาลเข้าร่วมโครงการ 2P safety tech โดยร่วมกับทีมท่านอาจารย์จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้จัดประกายความคิดที่ไม่ว่าจะเป็นไปได้ จนเกิดนวัตกรรมใหม่ขึ้น และตอนนี้ได้นำมาใช้ที่หอผู้ป่วยเด็กที่โรงพยาบาลได้จริง ๆ เพื่อให้ผู้ป่วยเด็กปลอดภัย และไม่เสียชีวิตโดยไม่มีเหตุอันควร

เอกสารอ้างอิง

1. 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(2): S526-42.
2. สมพร พูลพาณิชย์อุปถัมย์. Pediatric early warning score (PEWS) and rapid response team (RRT). ใน: ดุสิต สถาวร, ณัฐชัย อนันตสิทธิ์, กวีวรรณ ลิ่มประยูร, เฉลิมไทย เอกศิลป์, รุจิภักดิ์ สารานุกรมการแพทย์, บรรณาธิการ. 4.0 smart care for critically ill children. กรุงเทพมหานคร: บิยองด์ เอ็นเทอร์-ไพรซ์; 2562. หน้า 331-9.
3. National Clinical Effectiveness Committee. The Irish paediatric early warning system (PEWS): national clinical guideline No.12. Dublin: Royal College of Physicians of Ireland; 2015.
4. Trubey R, Huang C, Lugg-Widger FV, Hood K, Allen D, Edwards D, et al. Validity and effectiveness of pediatric early warning systems and track and trigger tools for identifying and reducing clinical deterioration in hospitalized children: a systematic review. *BMJ Open* 2019;9(5):e022105.
5. de Groot JF, Damen N, de Loos E, van de Steeg L, Koopmans L, Rosias P, et al. Implementing paediatric early warning scores systems in the Netherlands: future implications. *BMC Pediatr* 2018;18(1):128.
6. Lambert V, Matthews A, MacDonell R, Fitzsimons J. Paediatric early warning systems for detecting and responding to clinical deterioration in children: a systematic review. *BMJ Open* 2017;7(3):e014497.
7. Solevag AL, Eggen EH, Schroder J, Nakstad B. Use of a modified pediatric early warning score in a Department of Pediatric and Adolescent Medicine. *PLoS ONE* 2013; 8(8):e72534.

8. Jensen CS, Olesen HV, Aagaard H, Svendsen MLO, Kirkegaard H. Comparison of two pediatric early warning systems: a randomized trial. *Journal of Pediatric Nursing* 2019;44:e58-65.
9. van der Jagt EW. Improving Pediatric survival from resuscitation events: the role and organization of hospital-based rapid response systems and code teams. *Curr Pediatr Rev* 2013;9(2):158-74.
10. Jacob N, Moriaty Y, Lloyd A, Mann M, Tume LN, Sefton G, et al. Optimising paediatric afferent component early warning systems: a hermeneutic systematic literature review and model development. *BMJ Open* 2019;9 (11): e028796.
11. Parshuram CS, Dryden-Palmer K, Farrell C, Gottesman R, Gray M, Hutchison JS. et al. Effect of a pediatric early warning system on all-cause mortality in hospitalized pediatric patients: the EPOCH randomized clinical trial. *JAMA* 2018;319(10):1002-12.
12. Smith A, Jones B. Evaluation of a manual pediatric early warning score system. *J Pediatr Nurs* 2018;25(3): 123-35.
13. Lockwood JM, Thomas J, Martin S, Wathen B, Juarez-Colunga E, Peters L, et al. Auto PEWS: automating pediatric early warning score calculation improves accuracy without sacrificing predictive ability. *Pediatric Quality & Safety* 2020;5(2):e274.
14. Panesar R, Polikoff LA, Harris D, Mills B, Messina C, Parker MM, et al. Characteristics and outcomes of pediatric rapid response teams before and after mandatory triggering by an elevated pediatric early warning system (PEWS) score. *Hospital Pediatrics* 2014;4(3):135-40.
15. Corfield AR, Silcock D, Clerihew L, Kelly P, Stewart E, Staines H, et al. Paediatric early warning scores are predictors of adverse outcome in the pre-hospital setting: a national cohort study. *Resuscitation* 2008;133:153-59.
16. Lambert V, Matthews A, MacDonell R, Fitzsimons J. Paediatric early warning systems for detecting and responding to clinical deterioration in children: a systematic review. *BMJ Open* 2017;7(3):e014497.
17. Trubey R, Huang C, Lugg-Widger F V, Hood K, Allen D, Edwards D, et al. Validity and effectiveness of paediatric early warning systems and track and trigger tools for identifying and reducing clinical deterioration in hospitalised children: a systematic review. *BMJ Open* 2019;9(5):e022105.

The Effect of Pediatric Early Warning Score Application for on Mortality in Hospitalized Pediatric Patients

Jiranat Pongkaew, M.D.*; Chanakan Anuntariyakoon, B.N.S.**

* Pediatrics department, Phaholpolpayuhasena Hospital; ** Quality improvement center, Phaholpolpayuhasena Hospital, Thailand

Journal of Health Science of Thailand 2024;33(6):1123-32.

Corresponding author: Jiranat Pongkaew, Email: n.pk1111xxxx@gmail.com

Abstract: We reviewed all medical record of pediatric patient in the hospital from October 2015 to September 2019. The results of medical record review revealed a high mortality rate (86%) in pediatric cardiac arrest. Consequently, we developed new PEWS (Pediatric Early Warning Signs Score) application for alert system and automatic calculate of PEWS scoring with an aim to make available a PEWS application for early detection of pediatric warning signs, ultimately reduce in hospital mortality. The objectives of this study were to determine the effect of the PEWS application on mortality in hospitalized pediatric patients and to compare the effectiveness of PEWS application to traditional paper-based PEWS. We conducted an observational analytical cohort study, which was approved for research by ethics committees of Phaholpolpayuhasena hospital. The study populations included all hospitalized pediatric patients (age 1 month to 15 years-old) in pediatric ward from March to April 30, 2021. Excluded populations were cases with incomplete data for calculating PEWS. Data on mortality and the effectiveness of PEWS were obtained from the hospital database through manual medical record reviews. Of the 62 pediatric patients who met the inclusion criteria, 31 patients were categorized in the control group for traditional paper-based PEWS and 31 patients were in the study group for PEWS application. Both groups had the same baseline clinical characteristics. The study results showed a mortality rate 3.2% (1 in 31 patients), unplanned ICU admission rate 12.9% (4 in 31 patients) and deterioration rate 9.7% (3 in 31 patients) in the control group. While there was no death in the study group, no patient transferred to ICU, and no deteriorated patient. The mean time to response occurred during 80 minutes in control group and 29 minutes in study group. In conclusions, the implementation of PEWS application decreased the mortality rate, unplanned ICU, deterioration rate and time to response in hospitalized pediatric patients.

Keywords: pediatric early warning score (PEWS); pediatric patient; hospital mortality