



Development of Nursing Practice Guidelines to Prevent Acute Kidney Injury in Critically Ill Pediatric Patients*

การพัฒนาแนวปฏิบัติกรพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน
ในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต*

ธารทิพย์ ประชากุล** Tarntip Prachakul**
จุฬารณ ตั้งภักดี*** Juraporn Tangpukdee***

Abstract

Acute Kidney Injury (AKI) has been recognized as a common condition and can have serious and life-threatening consequences for critically ill pediatric patients. The objective of this research and development study was to develop clinical nursing practice guidelines (CNPG) for acute kidney injury prevention in pediatric patients in the Intensive Care Unit. The IOWA model was adopted for the CNPG development. Quality was measured in terms of content validity index and Index of item objective congruence, which five experts verified. The CNPG was tried out by 15 nurses at the pediatric intermediate intensive care unit of a tertiary care level hospital in the Northeast region of Thailand

There were fourteen studies included and EBPs were synthesized to develop the CNPG which was comprised of two main parts: 1) assessment of risk factors for acute kidney injury prevention in pediatric patients; and 2) nursing intervention and monitoring for acute kidney injury prevention in pediatric patients. The first part had a content validity index of .86 and an index of item objective congruence of .97 while the second part had a content validity index of 1.0 and index of item objective congruence of .99 (AGREE II = 95%). The overall nurse's opinion of applying the CNPG was at a high level (86.66%).

The developed CNPG illustrated adequate quality in application for acute kidney injury (AKI) prevention in pediatric patients in the Intensive Care Unit. Future research should be carried out to evaluate the effectiveness of the CNPG.

Keywords: Development; Acute kidney injury (AKI); Prevention; Nursing Practice Guideline; Critically ill pediatric patients

* Master's thesis, Master of Nursing Science Program in Pediatric Nursing, Faculty of Nursing, Khon Kaen University

** Graduate student, Master of Nursing Science Program in Pediatric Nursing, Faculty of Nursing, Khon Kaen University

*** Corresponding author, Assistant Professor, Faculty of Nursing, Khon Kaen University; email: jurtan@kku.ac.th

Received 8 April 2024; Revised 10 July 2024; Accepted 17 July 2024



บทคัดย่อ

ภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน เป็นภาวะที่พบบ่อยและอาจส่งผลกระทบต่อชีวิต ในผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤตได้ การวิจัยและพัฒนาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต โดยนำรูปแบบการปฏิบัติตามหลักฐานเชิงประจักษ์ของไอโอวาโมเดล เป็นแนวทางการพัฒนา การประเมินคุณภาพโดยการตรวจสอบดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา และประเมินการตรวจสอบความเที่ยงตรง จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน นำแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ ไปทดลองใช้ในพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 15 ราย ณ หอผู้ป่วยเด็กกึ่งวิกฤต โรงพยาบาลระดับตติยภูมิ

จากการทบทวนวรรณกรรมได้งานวิจัยจำนวน 14 เรื่อง ทำการสังเคราะห์ความรู้และนำมาพัฒนาเป็นแนวปฏิบัติการพยาบาล ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) แบบประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็ก และ 2) กิจกรรมการพยาบาลในการป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็ก คุณภาพของแบบประเมินส่วนที่หนึ่ง มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ .86 และค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ เท่ากับ .97 และส่วนที่สอง มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 1.0 และค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ เท่ากับ .99 มีค่าคะแนน AGREE II ร้อยละ 95 และความคิดเห็นของพยาบาลต่อการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลไปใช้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 86.66

แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพในการนำไปใช้เพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต และควรศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อทดสอบประสิทธิผลของแนวปฏิบัติการพยาบาลดังกล่าวต่อไป

คำสำคัญ: การพัฒนา ภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน การป้องกัน แนวปฏิบัติการพยาบาล ผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต

* วิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** นักศึกษา หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลเด็ก คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** ผู้เขียนหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, email: jurtan@kku.ac.th



ล้มเหลวหลายระบบ รวมถึงการจัดการอาการเตือน โดยที่การลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันนั้น จะสามารถป้องกันและลดระยะความรุนแรงของการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันได้ (Cho, 2020) อีกทั้งการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน (AKI care bundle) ยังช่วยลดอัตราการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน ลดจำนวนวันรักษาในโรงพยาบาล และลดอัตราการเสียชีวิตลงได้ (Koeze et al., 2020)

จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ยังไม่มีแนวปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต ช่วงอายุ 2-18 ปี มาก่อน นอกจากนี้แนวปฏิบัติการพยาบาลที่มีแนวทางการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤตที่ชัดเจน ได้แก่ ระดับความเสี่ยงเล็กน้อย ความเสี่ยงปานกลาง และความเสี่ยงสูง โดยแต่ละระดับความเสี่ยงนั้น ๆ มีกิจกรรมการพยาบาลที่ชัดเจน จะช่วยให้พยาบาลปฏิบัติการพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้อย่างครอบคลุมและครบถ้วน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต เพื่อใช้เป็นแนวทางให้พยาบาลสามารถปฏิบัติการพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกัน เกิดผลลัพธ์ทางสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ป่วย รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพ นำไปสู่การพัฒนาวิชาชีพและระบบบริการต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤตที่พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลนี้ ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของ ไอโอวาโมเดล (The Iowa Model of Evidence-based Practice to Promote Quality of Care) (Titler et al., 2001) แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดประเด็นปัญหา problem-focused trigger และ knowledge-focused trigger 2) ทบทวนวรรณกรรมและรวบรวมงานวิจัยหลักฐานเชิงประจักษ์โดยใช้ PICO framework 3) วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินงานวิจัย และหลักฐานเชิงประจักษ์ และ 4) พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล สำหรับระยะที่ 2 เป็นการประเมินคุณภาพของแนวปฏิบัติการพยาบาล และระยะที่ 3 เป็นการประเมินผลของความเป็นไปได้ของการนำแนวปฏิบัติไปใช้

วิธีดำเนินการวิจัย

สถานที่ศึกษา คือหอผู้ป่วยเด็กกึ่งวิกฤต โรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ พยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเด็กกึ่งวิกฤต จำนวน 15 ราย กำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1) ปฏิบัติงานที่หอผู้ป่วยเด็กกึ่งวิกฤต ตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป 2) สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้

วิธีดำเนินการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล

การศึกษาครั้งนี้ใช้รูปแบบการพัฒนาของไอโอวาโมเดล (The Iowa Model of Evidence-based Practice to Promote Quality of Care (Titler et al., 2001)) แบ่งเป็น 3 ระยะ โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ระยะที่ 1 การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การค้นหาปัญหาจากการปฏิบัติงาน การกำหนดประเด็นปัญหาจาก Problem-focused trigger จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในการดูแลผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน ในหออภิบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม และการสังเกตแบบมีส่วนร่วมของผู้วิจัยในช่วงเวรเช้า เวรบ่าย และเวรดึก เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ โดยกำหนดประเด็นเกี่ยวกับการประเมิน การคัดกรอง และการดูแลผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน ข้อสรุปจากการสังเกต พบว่ายังไม่มีเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงต่อภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันที่เฉพาะเจาะจง รวมถึงยังไม่มีกำหนดระยะเวลา ความถี่ในการประเมินความเสี่ยงซ้ำ และไม่มีข้อบ่งชี้หรือวิธีการปฏิบัติการพยาบาลที่เป็นรูปแบบชัดเจน ดังนั้นจึงเป็นปัญหาจากการปฏิบัติงานที่จำเป็นต้องการพัฒนาแนวปฏิบัติที่ชัดเจนเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันเป็นมาตรฐานเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยและหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยกรอบแนวคิดของ PICO framework

1) รวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับแนวปฏิบัติทางคลินิกในการป้องกันการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2018-2023 โดยใช้หลักการกำหนด PICO ดังนี้

P: (patient population or problem) = ผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ AKI ผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต, Infant, Child, Pediatric, Neonatology, Critical Care, Critical, Intensive Care, Intensive, Critical Illness, Illness, Critical, Illnesses, Critical, Critically Ill, Acute Kidney Injuries, Kidney Injuries, Acute Kidney Injury, Acute Renal Injury, Acute Renal Injuries, Acute Kidney Failure, Renal Failure, Renal Insufficiencies, Kidney Insufficiency, Nephrology

I: (intervention or area of interest) = การประเมิน การคัดกรอง การป้องกัน ปัจจัยทำนายภาวะ AKI การพยาบาล แนวปฏิบัติการพยาบาล การดูแลรักษา ผู้ป่วยที่มีภาวะ AKI, Practice guidelines, Clinical practice guidelines, Clinical Guidelines, Best Practices, clinical nursing, Trigger tool, Prediction, Assessment, prevent (Preventable prevention, preventive, preventing), predict (Predictor, Predicate, Predictions), care bundles, Nursing Clinical Guidelines Practices

C: (comparison intervention) = เปรียบเทียบระหว่างการพยาบาลทั่วไป, การพยาบาลโดยใช้ CNPG ในการป้องกันภาวะ AKI, Nursing Care, Care, Nursing, Management, Nursing Care, Nursing Care Management, Care Standard, routine care, standard care, Usual care, treatment as usual

O: (outcomes) = ผลลัพธ์ของการดูแลรักษาผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะ AKI, clinical outcomes, outcomes, complications, multiple organ failure, sepsis, mortality rate, cost, survival, Level of AKI, Mortality rate, Length of stay

2) กำหนดแหล่งสืบค้นจากฐานข้อมูลสารสนเทศผ่านระบบ KKU library database ได้แก่ PubMed, CINAHL, ProQuest, Cochrane database, Scopus และฉบับเผยแพร่เป็นภาษาอังกฤษ โดยการสืบค้นระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2566

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์หรืองานวิจัย และการประเมินคุณภาพโดยใช้การประเมิน levels of evidence และเกณฑ์ levels of applicability โดยการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ grade for recommendations ของ สถาบันโจแอนนาบริกส์ ค.ศ. 2014 (The Joanna Briggs Institute, 2014)

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาแนวปฏิบัติ โดยผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์ผลงานวิจัยและหลักฐานเชิงประจักษ์ มีข้อค้นพบเกี่ยวกับการประเมินปัจจัยเสี่ยง การคัดกรอง การเฝ้าระวังสัญญาณเตือนในการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน ได้แก่ การประเมินและติดตามผล serum creatinine ค่า eGFR ปริมาณปัสสาวะ ยาที่มีผล



ต่อการทำงานของไต ภาวะน้ำเกินหรือภาวะขาดน้ำ ภาวะติดเชื้อ และภาวะอวัยวะล้มเหลวหลายระบบ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ผู้วิจัยนำมาพัฒนาเป็นแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต

ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพของแนวปฏิบัติการพยาบาลในการป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity index: CVI) และความเที่ยงตรง (Index of item objective congruence: IOC) และค่า AGREE II จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย อาจารย์กุมารแพทย์เชี่ยวชาญด้านโรคไต 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญทางการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคไต 2 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคไต จำนวน 2 ท่าน

ระยะที่ 3 การประเมินผลของความเป็นไปได้ในการนำแนวปฏิบัติไปใช้ ดังนี้

ศึกษานำร่องในพยาบาลวิชาชีพผู้ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลในหอผู้ป่วยเด็กกึ่งวิกฤต โรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แนวปฏิบัติคือพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเด็กกึ่งวิกฤต ตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป จำนวน 15 ราย ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 ดำเนินการโดยการทดสอบการนำใช้แนวปฏิบัติด้วยการกำหนดกรณีศึกษาจำลอง (case scenario) จำนวน 1 ราย ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลผู้ป่วยจำลอง อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ คือค่า serum creatinine ปริมาณมาดปัสสาวะ ปริมาณสารน้ำเข้า-ออก ยาปฏิชีวนะ ข้อบ่งชี้ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดรุนแรง ภาวะอวัยวะล้มเหลวหลายระบบ และภาวะขาดน้ำ เพื่อให้พยาบาล นำข้อมูลกรณีศึกษาดังกล่าว เพื่อใช้ในการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในระบบ AKI Trigger Tools for Pediatric (www.aki-kku.com) ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยจัดเตรียมการเก็บข้อมูล โดยขอให้กลุ่มตัวอย่างไม่สื่อสารข้อมูลระหว่างกัน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของข้อมูลในระหว่างเก็บข้อมูล โดยมีรายละเอียดของการเก็บข้อมูล ดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลกรณีศึกษา

2) รหัสผ่านเข้าสู่ระบบ AKI Trigger Tools for Pediatric (www.aki-kku.com) เป็นข้อมูลเฉพาะรายบุคคล และผู้วิจัยอธิบายถึงวิธีการเข้าสู่ระบบการประเมิน วิธีการประเมิน มีการกำหนดระยะเวลาการประเมิน หลังจากได้รับข้อมูลจากผู้วิจัยภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อให้พยาบาลประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน จำนวน 8 ข้อ คือ 1) ผล Serum creatinine rate of change (ภายใน 48 ชม.) 2) urine output 3) eGFR 4) Nephrotoxic drugs 5) ภาวะ Fluid overload 6) Sepsis 7) Multiple Organs Dysfunction Syndrome (MODS) และ 8) ภาวะ dehydration

หลังจากพยาบาลทั้ง 15 ราย ประเมินสถานการณ์จากกรณีศึกษาจำลองครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลมาตรวจสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของเครื่องมือประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็ก และประเมินผลลัพท์ คือ ความคิดเห็นของพยาบาลต่อความเป็นไปได้ในการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลดังกล่าวไปใช้ ร่วมกับการใช้แบบประเมินความพึงพอใจของพยาบาลต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาล ในการป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็ก ประกอบด้วย 6 หัวข้อการประเมิน ดังนี้ 1) แนวปฏิบัติการพยาบาลเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน 2) แนวปฏิบัติการพยาบาลมีความสะดวกและเหมาะสมในการใช้ในการดูแลผู้ป่วย 3) แนวปฏิบัติการพยาบาลมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ได้จริงในการดูแลผู้ป่วย 4) แนวปฏิบัติการพยาบาลมีความคุ้มค่าในการเปลี่ยนแปลงสู่การปฏิบัติ 5) แนวปฏิบัติการพยาบาลช่วยในการเพิ่มคุณค่าทางด้านบริการให้มีคุณภาพมากขึ้น และ 6) ความพึงพอใจรวมในการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล



การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE661494 การพิทักษ์สิทธิของอาสาสมัครพยาบาลวิชาชีพผู้ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างอาสาสมัครพยาบาลทราบเกี่ยวกับโครงการวิจัย วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการวิจัย กิจกรรมการดำเนินการวิจัยที่กลุ่มอาสาสมัครเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น หน้าที่ความรับผิดชอบ ระยะเวลาในการวิจัย ผลที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย ได้แก่ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และการรักษาความลับอาสาสมัคร รวมถึงสิทธิในการให้ความยินยอม หรือปฏิเสธการเข้าร่วมการวิจัย หรือสามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่มีเงื่อนไขและผลกระทบต่อการศึกษาปฏิบัติงานใด ๆ ในศึกษานำร่องครั้งนี้เป็นการใช้ข้อมูลสถานการณ์กรณีศึกษาจำลอง (case scenario) ในภาพรวม ไม่มีข้อมูลที่สื่อถึงข้อมูลส่วนบุคคลของอาสาสมัครผู้ป่วย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบประเมินความคิดเห็นของพยาบาลต่อความเป็นไปได้ในการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลไปใช้ วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วยการแจกแจงความถี่และร้อยละ

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต มีดังนี้

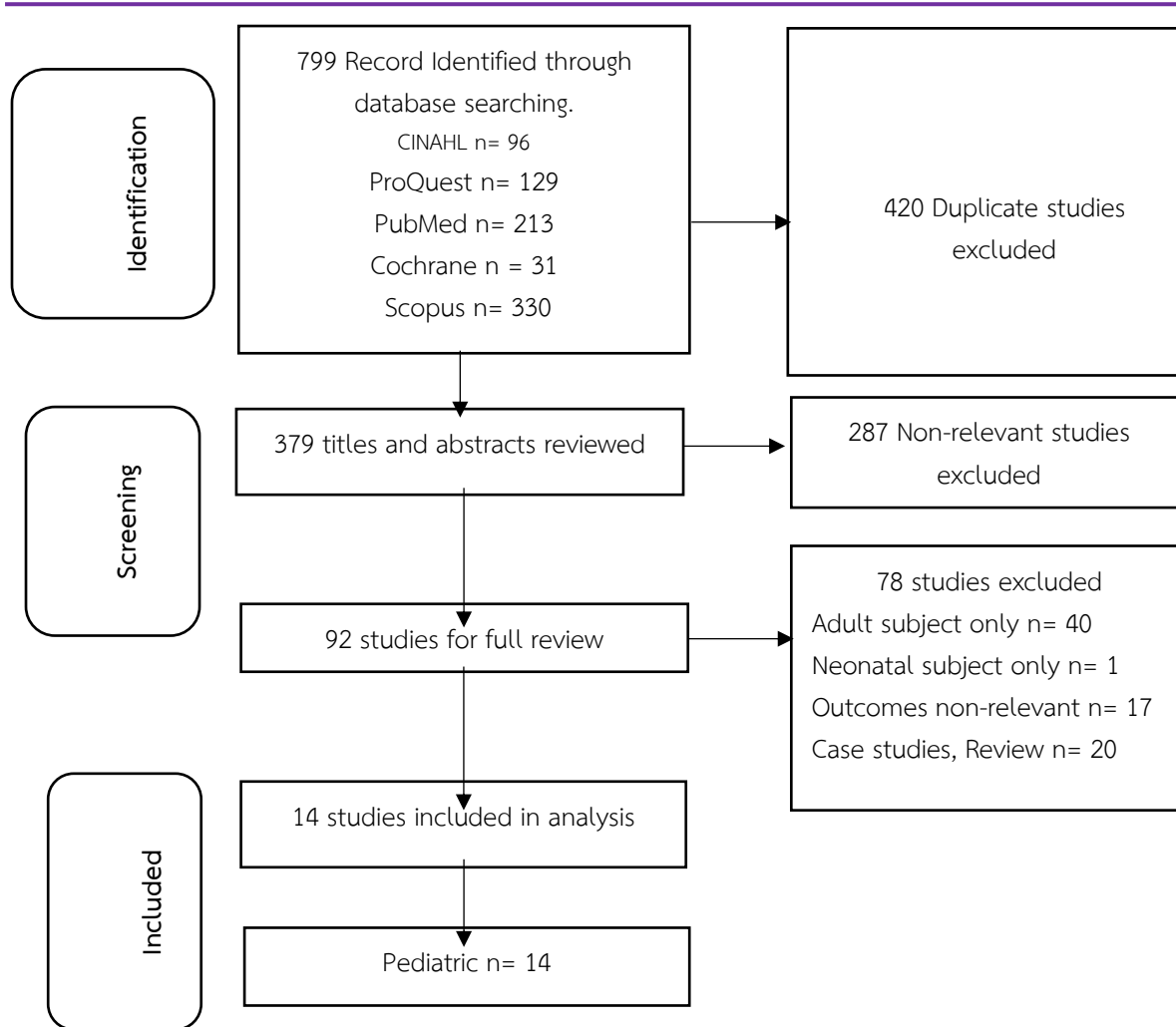
1. ผลการสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์

ผลการสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ทั้งหมด 14 เรื่อง สรุปหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ 1a มีรูปแบบการวิจัยคือ Systematic Review of Randomized Controlled Trials (RCT) จำนวน 3 เรื่อง ระดับ 1c มีรูปแบบการวิจัยคือ Randomized Controlled Trials (RCT) จำนวน 1 เรื่อง ระดับ 3c มีรูปแบบการวิจัยคือ Cohort Study with Control Group จำนวน 5 เรื่อง และระดับ 3e มีรูปแบบการวิจัยคือ Observational Study Without a Control Group จำนวน 5 เรื่อง ดังแผนผัง PRISMA flow chart showing the process of literature search as percentages across all included studies (ดังรูปภาพที่ 1) และนำมาพัฒนาเป็นแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต (AKI Trigger Tools for Pediatric) จำนวน 8 ข้อ คือ

- 1) การใช้ Nephrotoxic drugs (Ahmed et al., 2020; Almeida et al., 2020; Fiorito et al., 2018; Gowa et al., 2021; Hanson et al., 2018; Kalligeros et al., 2019)
- 2) ภาวะ Fluid overload (Alobaidi et al., 2018; Alobaidi et al., 2020; Gist et al., 2020)
- 3) ผล Serum creatinine rate of change (ภายใน 48 ชม.) (De Zan et al., 2020; Dong et al., 2021; Kaddourah et al., 2019; Van Driest et al., 2020)
- 4) urine output (Kaddourah et al., 2019; Koeze et al., 2020; Smeets et al., 2023)
- 5) ค่า eGFR (Smeets et al., 2023)
- 6) ภาวะ Sepsis (De Zan et al., 2020)
- 7) Multiple Organs Dysfunction Syndrome (MODS) (De Zan et al., 2020)
- 8) ภาวะ dehydration (Mathew & Rai, 2021)

การประเมินผลแบ่งเป็น AKI Risk Score โดยที่ระดับความเสี่ยงน้อย (สีเขียว) มีค่าคะแนนเท่ากับ 0-6 คะแนน ระดับความเสี่ยงปานกลาง (สีเหลือง) มีค่าคะแนนเท่ากับ 7-12 คะแนนและระดับความเสี่ยงสูง (สีแดง) มีค่าคะแนนเท่ากับ 13-18 คะแนน



รูปภาพที่ 1 PRISMA flow chart showing the process of literature search as percentages across all included

ส่วนที่ 2 การพยาบาลในการป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต ผู้ป่วยจะได้รับพยาบาล แบ่งตามผลการประเมิน AKI Risk Score ดังนี้

สีเขียว AKI Risk Score 0-6 คะแนน การพยาบาลประกอบด้วย 5 ข้อ คือ

- 1) เฝ้าระวังการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน (ซักประวัติเกี่ยวกับยาที่รับประทาน สังเกตอาการบวมตามร่างกาย และสังเกตปริมาณและลักษณะสีของปัสสาวะ)
- 2) Record I/O ทุก 8 ชั่วโมง ดังนี้ มี เปอร์เซ็นต์ของ Fluid overload 1-5% สังเกตอาการต่อ มี เปอร์เซ็นต์ของ Fluid overload 6-10% รายงานแพทย์ใน 1 ชั่วโมง และมี เปอร์เซ็นต์ของ Fluid overload มากกว่า 10% รายงานแพทย์ทันที
- 3) Record V/S ทุกชั่วโมง โดยเฉพาะภาวะความดันโลหิตสูง ให้รายงานแพทย์ทันที
- 4) ติดตามผลการตรวจ BUN, Creatinine, Electrolyte ถ้าค่าผิดปกติให้รายงานแพทย์ทันที
- 5) ตรวจสอบปริมาณและชนิดของยาที่มีพิษต่อไตที่ผู้ป่วยได้รับและมีการบริหารยาทางหลอดเลือดดำ (iv drip) ในระยะเวลามากกว่าหรือเท่ากับ 1 ชั่วโมง



Development of Nursing Practice Guidelines to Prevent Acute Kidney Injury in Critically Ill Pediatric Patients

การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน ในผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต

สีเหลือง AKI Risk Score 7-12 คะแนน การพยาบาลประกอบด้วย 9 ข้อ คือ

- 1) ฝ้าระวังการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน (ซักประวัติเกี่ยวกับยาที่รับประทาน สังเกตอาการบวมตามร่างกาย และสังเกตปริมาณและลักษณะสีของปัสสาวะ)
- 2) ค้นหาสาเหตุที่อาจทำให้เกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน เช่น ยา/สาร ที่มีพิษต่อไตที่ผู้ป่วยได้รับ ประวัติการผ่าตัด ประวัติอุบัติเหตุ และภาวะต่าง ๆ เช่น Hypotension, Sepsis, UTI, Glomerulonephritis
- 3) Record urine ทุก 1 ชั่วโมง ถ้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5-1 มล./กก./ชม. ติดต่อกัน 4 ชั่วโมง ให้ตรวจ urine specific gravity
- 4) Record I/O ทุก 8 ชั่วโมง และปฏิบัติดังนี้ มี เปอร์เซ็นต์ของ Fluid overload 1-5% สังเกตอาการต่อ มี เปอร์เซ็นต์ของ Fluid overload 6-10% รายงานแพทย์ใน 1 ชั่วโมง และมี เปอร์เซ็นต์ของ Fluid overload มากกว่า 10% รายงานแพทย์ทันที
- 5) ชั่งน้ำหนักตัวทุกวันเพื่อประเมินภาวะสภาวะน้ำเกิน
- 6) Record V/S โดยเฉพาะภาวะความดันโลหิตสูง ให้รายงานแพทย์ทันที
- 7) รายงานแพทย์เพื่อพิจารณาส่งตรวจ lab BUN, Creatinine, Electrolyte, Calcium, Phosphorus, Magnesium, Albumin ทุกวัน
- 8) ตรวจสอบปริมาณและชนิดของยาที่มีพิษต่อไตที่ผู้ป่วยได้รับเพื่อพิจารณาส่งตรวจ Drug Level เพื่อปรับขนาดยา โดยการส่งตรวจ drugs level ดังนี้ vancomycin, Amikacin, Cyclosporine, Tacrolimus
- 9) ดูแลตามแผนการรักษาและรายงานอาการให้แพทย์รับทราบ

สีแดง AKI Risk Score 13-18 คะแนน การพยาบาลประกอบด้วย 12 ข้อ คือ

- 1) ฝ้าระวังและค้นหาสาเหตุที่อาจทำให้เกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน เช่น ยา/สาร ที่มีพิษต่อไตที่ผู้ป่วยได้รับ ประวัติการผ่าตัด ประวัติอุบัติเหตุ และภาวะ เช่น Hypotension, Sepsis, UTI, Glomerulonephritis
- 2) ลดปัจจัยเสี่ยงหรือสาเหตุที่อาจทำให้เกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน เช่น ตรวจสอบปริมาณและชนิดของยาที่มีพิษต่อไตที่ผู้ป่วยได้รับเพื่อพิจารณาส่งตรวจ Drug Level เพื่อปรับขนาดยา โดยการส่งตรวจ drugs level ดังนี้ vancomycin, Amikacin, Cyclosporine, Tacrolimus (อ้างอิง: การตรวจทางห้องปฏิบัติการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
- 3) Record urine ทุก 1 ชั่วโมง ถ้า ถ้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5-1 มล./กก./ชม. ติดต่อกัน 4 ชั่วโมง ให้ตรวจ urine specific gravity
- 4) ส่ง urinalysis
- 5) Record I/O ทุก 8 ชั่วโมง และปฏิบัติดังนี้ มี เปอร์เซ็นต์ของ Fluid overload 1-5% สังเกตอาการต่อ มี เปอร์เซ็นต์ของ Fluid overload 6-10% รายงานแพทย์ใน 1 ชั่วโมง และมี เปอร์เซ็นต์ของ Fluid overload มากกว่า 10% รายงานแพทย์ทันที
- 6) ชั่งน้ำหนักตัวทุกวันเพื่อประเมินภาวะสภาวะน้ำเกิน
- 7) Record V/S โดยเฉพาะภาวะความดันโลหิตสูง ให้รายงานแพทย์ทันที
- 8) รายงานแพทย์เพื่อพิจารณาส่งตรวจ lab BUN, Creatinine, Electrolyte, Calcium, Phosphorus, Magnesium, Albumin ทุก 6 ชั่วโมง
- 9) ฝ้าระวังและสังเกตภาวะ Metabolic acidosis
- 10) ติดตามระดับน้ำตาลในเลือด ฝ้าระวังภาวะ Hypo-hyperglycemia
- 11) รายงานแพทย์ให้มาประเมินอาการผู้ป่วยทันที เพื่อพิจารณาส่งตรวจเฉพาะเพื่อการวินิจฉัยภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน เช่น Ultrasound KUB หรือ Renal ultrasonography

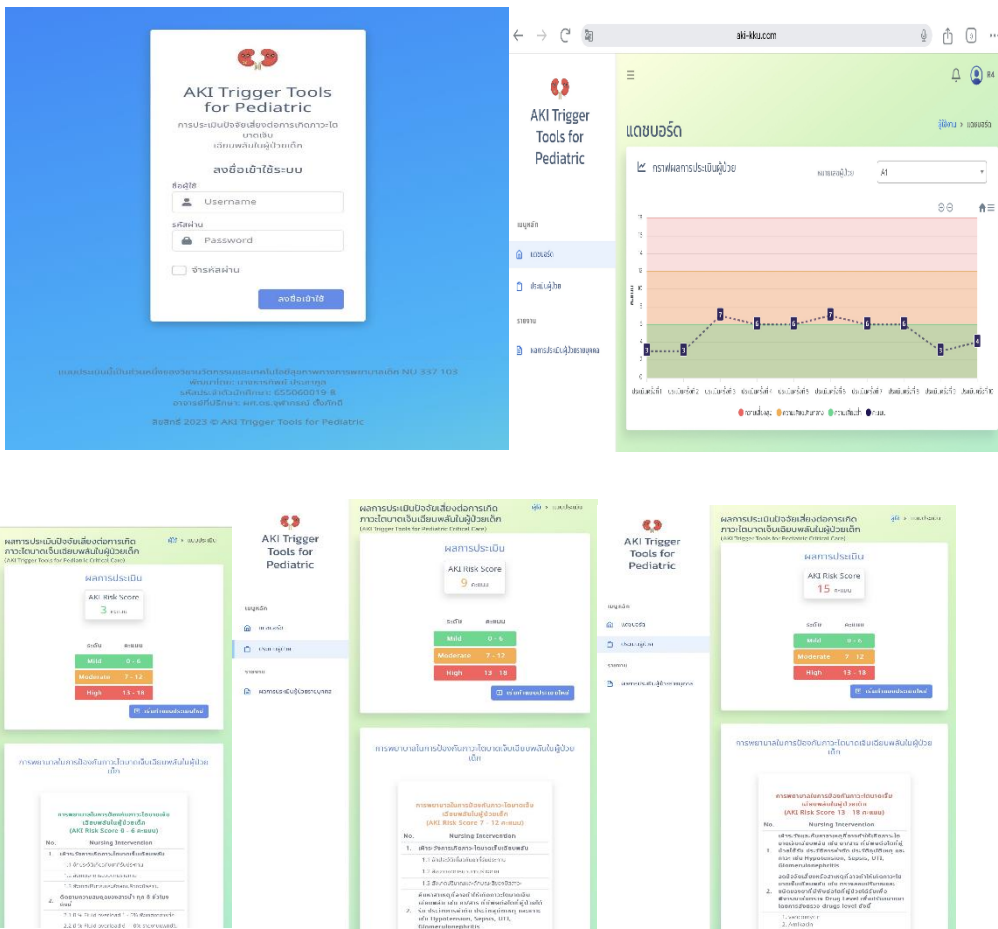


Development of Nursing Practice Guidelines to Prevent Acute Kidney Injury in Critically Ill Pediatric Patients

การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต

12) คู่มือตามแผนการรักษาและรายงานอาการให้แพทย์ทราบ

แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต ได้พัฒนาเป็นโปรแกรม AKI Trigger Tools for Pediatric ซึ่งประกอบด้วยการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน จำนวน 8 ข้อ เมื่อประเมินครบจะมีการประมวลผลเป็น AKI Risk Score จากนั้นโปรแกรมจะแสดงถึงกิจกรรมการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน ตามระดับคะแนนความเสี่ยงที่ประเมินได้ การพัฒนานี้ได้จดอนุมัติแจ้งลิขสิทธิ์หมายเลข 437998 และ 437999 และโปรแกรมการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็ก (AKI Trigger Tools for Pediatric) ระบุ URL: <http://www.aki-kku.com> ดังรูปภาพที่ 2



รูปภาพที่ 2 โปรแกรมการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็ก

2. การประเมินคุณภาพ

การประเมินคุณภาพโดยการตรวจสอบดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา การตรวจสอบความเที่ยงตรง และค่า AGREE II จากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์กุมารแพทย์เชี่ยวชาญด้านโรคไต 1 ท่าน อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญทางการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคไต 2 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคไต จำนวน 2 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพของการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ .86 และค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ เท่ากับ .97 สำหรับการประเมินคุณภาพของกิจกรรมการพยาบาลในการป้องกันภาวะไตบาดเจ็บ



เฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 1.0 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ เท่ากับ .99 ค่า AGREE II ร้อยละ 95 และนำแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ ไปทดลองใช้และประเมินค่าความเป็นไปได้ในพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 15 ราย ที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยเด็กกึ่งวิกฤต โรงพยาบาลตติยภูมิแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ค่าความเที่ยงตรงระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) เท่ากับ .77

3. การประเมินความเป็นไปได้ในการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลไปใช้

การประเมินความเป็นไปได้ในการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลไปใช้ ประเมินโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต ประกอบด้วย 6 หัวข้อการประเมิน คือ 1) แนวปฏิบัติการพยาบาลเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน 2) แนวปฏิบัติการพยาบาลมีความสะดวกและเหมาะสมในการใช้ในการดูแลผู้ป่วย 3) แนวปฏิบัติการพยาบาลมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ได้จริงในการดูแลผู้ป่วย 4) แนวปฏิบัติการพยาบาลมีความคุ้มค่าในการเปลี่ยนแปลงสู่การปฏิบัติ 5) แนวปฏิบัติการพยาบาลช่วยในการเพิ่มคุณค่าทางด้านบริการให้มีคุณภาพมากขึ้น และ 6) ความพึงพอใจรวมในการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล ผลการประเมินความคิดเห็นของพยาบาลต่อความเป็นไปได้ในการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลไปใช้ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 86.66

การอภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต ผู้วิจัยอภิปราย ดังนี้

การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต

ผู้วิจัยพัฒนาจากกรอบแนวคิดของไอโอวาโมเดล ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีกระบวนการพัฒนาที่ชัดเจน ผลการสืบค้นได้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีความน่าเชื่อถือตามเกณฑ์ grade for recommendations ของ สถาบันโจแอนนาบริกส์ ค.ศ. 2014 (The Joanna Briggs Institute, 2014) จำนวน 14 เรื่อง ดังนี้ Systematic Review of Randomized Controlled Trials (RCT) จำนวน 3 เรื่อง Randomized Controlled Trials (RCT) จำนวน 1 เรื่อง Cohort Study with Control Group จำนวน 5 เรื่อง และ Observational Study Without a Control Group จำนวน 5 เรื่อง และนำมาพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) แบบประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็ก (AKI Trigger Tools for Pediatric) และ 2) การพยาบาลในการป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต มีความถูกต้องของเนื้อหาและมีคุณภาพดี ทั้งนี้เพราะแนวปฏิบัติดังกล่าวถูกสร้างจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ทันสมัยครอบคลุมปัญหาที่พบจากการปฏิบัติงานและมีระดับความน่าเชื่อถือสูง ผ่านขั้นตอนการพัฒนาที่มีความเข้มงวด โปร่งใส ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโรคไตในเด็ก และแก้ไขแนวปฏิบัติตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปทดลองใช้

การประเมินคุณภาพแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต

การประเมินคุณภาพแนวปฏิบัติฯ จากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ด้านความตรงเชิงเนื้อหา การตรวจสอบความเที่ยงตรง และค่า AGREE II ดังนี้ แบบประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต ได้ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ .86 และค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์



เท่ากับ .97 แบบประเมินคุณภาพของกิจกรรมการพยาบาลในการป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็ก ได้ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 1.0 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ เท่ากับ .99 ค่า AGREE II ภาพรวมร้อยละ 95 ซึ่งเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือร้อยละ 70 (Agree Next Steps Consortium, 2017)

การประเมินผลของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็ก ระยะวิกฤต

ความเป็นไปได้ของการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลฯ โดยพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 15 ราย ได้ค่าความเที่ยงตรงระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) เท่ากับ .77 ซึ่งแปลผลได้ว่าความน่าเชื่อถือของผู้ประเมินมีความสอดคล้องกันในระดับดี (Koo & Li, 2016) และการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้นโยบายปฏิบัติฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 86.66 อภิปรายได้ว่า พยาบาลวิชาชีพผู้ใช้นโยบายปฏิบัติการพยาบาลฯ มีความพึงพอใจต่อการใช้นโยบายปฏิบัติการพยาบาลฯ เนื่องจากมีแนวทางการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต สามารถประเมินผู้ป่วยได้เร็วขึ้น และให้การพยาบาลได้อย่างครอบคลุม แนวปฏิบัติเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีความสะดวกและเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ได้จริงในการดูแลผู้ป่วย ทำให้พยาบาลมีความมั่นใจ เกิดคุณภาพการทำงานที่ดีขึ้น และมีประโยชน์ต่อหน่วยงาน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. พยาบาลวิชาชีพที่นำแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันในผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤตไปใช้ ควรได้รับการอบรมก่อนการใช้นโยบายปฏิบัติ
2. แนวปฏิบัติเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันนี้เหมาะสำหรับใช้ในการดูแลผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง เพื่อทดสอบประสิทธิผลของแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันของผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤต
2. ควรมีการศึกษาตัวแปรด้านค่าใช้จ่ายในการรักษา และการติดตามผลการรักษาต่อเนื่อง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากทุนสนับสนุนมูลฐาน Fundamental Fund: FF ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น กองทุนส่งเสริม ววน. (Thesis research was supported by the Fundamental Fund of Khon Kaen University, has received funding support from the National Science, Research and Innovation Fund (NSRF))

References

- Agree Next Steps Consortium. (2017). *The agree II instrument*. <https://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2017/12/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument-2009-Update-2017.pdf>
- Ahmed, R., Shahzad, M., Umer, A., Azim, A., Jamil, M. T., & Haque, A. (2020). Frequency of exposure of nephrotoxic drugs and drug-induced acute kidney injury in pediatric intensive care unit: A retrospective review from a tertiary care centre in Pakistan. *Cureus*, *12*(12), e12183. <https://doi.org/10.7759/cureus.12183>



- Almeida, J. P., Joao, P. R. D., & de Castro Sylvestre, L. (2020). Impact of the use of nephrotoxic drugs in critically ill pediatric patients. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 32(4), 557–563.
- Alobaidi, R., Morgan, C., Basu, R. K., Stenson, E., Featherstone, R., Majumdar, S. R., & Bagshaw, S. M. (2018). Association between fluid balance and outcomes in critically ill children: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 172(3), 257–268.
- Alobaidi, R., Morgan, C., Goldstein, S. L., & Bagshaw, S. M. (2020). Population-based epidemiology and outcomes of acute kidney injury in critically ill children. *Pediatric Critical Care Medicine*, 21(1), 82–91.
- Chanakul, A. (2021). Renal failure in children. In C. Suankratay, K. Suwanpimonkul, N. Uaprasert, K. Suphapeetiporn, S. Chatproedprai, S. Prichayudh, S. Pungpapong, P. Sirayapiwat, C. apirakviriya, & A. Leelahavanichkul (eds.), *Revolutions in global health*. (pp. 264-292.) http://conf.md.chula.ac.th/docs/Revolutions%20in%20Global%20Health_ch12.pdf
- Cho, M. H. (2020). Pediatric acute kidney injury: Focusing on diagnosis and management. *Childhood Kidney Diseases*, 24(1), 19–26. <https://doi.org/10.3339/jkspn.2020.24.1.19>
- De Zan, F., Amigoni, A., Pozzato, R., Pettenazzo, A., Murer, L., & Vidal, E. (2020). Acute kidney injury in critically ill children: A retrospective analysis of risk factors. *Blood Purification*, 49(1–2), 1–7.
- Dong, J., Feng, T., Thapa-Chhetry, B., Cho, B. G., Shum, T., Inwald, D. P., Newth, C. J. L., & Vaidya, V. U. (2021). Machine learning model for early prediction of acute kidney injury (AKI) in pediatric critical care. *Critical Care (London, England)*, 25(1), 288. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03724-0>
- Fiorito, T. M., Luther, M. K., Dennehy, P. H., LaPlante, K. L., & Matson, K. L. (2018). Nephrotoxicity with vancomycin in the pediatric population: A systematic review and meta-analysis. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 37(7), 654–661.
- Gist, K. M., Selewski, D. T., Brinton, J., Menon, S., Goldstein, S. L., & Basu, R. K. (2020). Assessment of the independent and synergistic effects of fluid overload and acute kidney injury on outcomes of critically ill children. *Pediatric Critical Care Medicine*, 21(2), 170–177.
- Gowa, M. A., Yamin, R., Murtaza, H., Nawaz, H., Jamal, G., & Lohano, P. D. (2021). Frequency of drug induced acute kidney injury in pediatric intensive care unit. *Cureus*, 13(11), e19689. <https://doi.org/10.7759/cureus.19689>
- Hanson, H. R., Babcock, L., Byczkowski, T., & Goldstein, S. L. (2018). Describing pediatric acute kidney injury in children admitted from the emergency department. *Pediatric Nephrology (Berlin, Germany)*, 33(7), 1243–1249.
- Kaddourah, A., Basu, R. K., Goldstein, S. L., Sutherland, S. M., & Assessment of Worldwide Acute Kidney Injury, Renal Angina and Epidemiology (AWARE) Investigators. (2019). Oliguria and acute kidney injury in critically ill children: Implications for diagnosis and outcomes. *Pediatric Critical Care Medicine*, 20(4), 332–339.



- Kalligeros, M., Karageorgos, S. A., Shehadeh, F., Zacharioudakis, I. M., & Mylonakis, E. (2019). The association of acute kidney injury with the concomitant use of vancomycin and piperacillin/tazobactam in children: A systematic review and meta-analysis. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, *63*(12), e01572-19. <https://doi.org/10.1128/AAC.01572-19>
- Koeze, J., van der Horst, I. C. C., Wiersema, R., Keus, F., Dieperink, W., Cox, E. G. M., Zijlstra, J. G., & van Meurs, M. (2020). Bundled care in acute kidney injury in critically ill patients, a before-after educational intervention study. *BMC Nephrology*, *21*(1), 381. <https://doi.org/10.1186/s12882-020-02029-8>
- Koo, T. K., & Li M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, *15*(2), 155– 163.
- Mathew, A., & Rai, E. (2021). Pediatric perioperative fluid management. *Saudi Journal of Anesthesia*, *15*(4), 435-440.
- Smeets, N. J. L., Teunissen, E. M. M., van der Velden, K., van der Burgh, M. J. P., Linders, D. E., Teesselink, E., Moes, D.-J. A. R., Tøndel, C., Ter Heine, R., van Heijst, A., Schreuder, M. F., & de Wildt, S. N. (2023). Glomerular filtration rate in critically ill neonates and children: Creatinine-based estimations versus iohexol-based measurements. *Pediatric Nephrology (Berlin, Germany)*, *38*(4), 1087–1097.
- Srinagarind Hospital. (2022). *Statistic on pediatric intensive care unit*. Srinagarind Hospital.
- Titler, M. G., Kleiber, C., Steelman, V. J., Rakel, B. A., Budreau, G., Everett, L. Q., Buckwalter, K. C., Tripp-Reimer, T., & Goode, C. J. (2001). The Iowa model of evidence-based practice to promote quality care. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, *13*(4), 497-509.
- The Joanna Briggs Institute. (2014). *Critical appraisal tools*. <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>
- Van Driest, S. L., Wang, L., McLemore, M. F., Bridges, B. C., Fleming, G. M., McGregor, T. L., Jones, D. P., Shirey-Rice, J., Gatto, C. L., Gay, J. C., Byrne, D. W., Weitkamp, A., Roden, D. M., & Bernard, G. (2020). Acute kidney injury risk-based screening in pediatric inpatients: A pragmatic randomized trial. *Pediatric Research*, *87*(1), 118–124.
- Wisanyotin, S. (2014). *Kidney disease commonly found in children* (1th ed.). Klungnana vitthaya press.