



ประสิทธิภาพของ renal angina index เพื่อทำนายภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง
ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ
Performance of renal angina index in predicting subsequent
severe sepsis-associated acute kidney injury in children

สุรัสวดี พิทักษ์ลิมนวงค์

Suratwadi Phithaklimnuwong

Received: 8 October 2021 Revised: 8 March 2022 Accepted: 8 April 2022

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : ศึกษาประสิทธิภาพของ renal angina index (RAI) เพื่อทำนายการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (severe sepsis-associated acute kidney injury, S-AKI)

รูปแบบและวิธีวิจัย : การศึกษาแบบ cross-sectional study เก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียน ปี 2557-2563 ในผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน ถึง 15 ปี ที่วินิจฉัยภาวะติดเชื้อรุนแรง (severe sepsis) และภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (septic shock) ตามแนวทางเวชปฏิบัติการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อของราชวิทยาลัยกุมารแพทย์ ที่หออภิบาลผู้ป่วยวิกฤตเด็กโรงพยาบาลหาดใหญ่ โดยเก็บข้อมูลมารับเพื่อประเมิน RAI กำหนด RAI \geq 8 [ANG(+)] และเก็บข้อมูลวันที่ 3 เพื่อประเมินภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง(day3 S-AKI) ตามเกณฑ์ KDIGO 2012 ระยะ 2 และ 3

ผลการศึกษา : ผู้ป่วยเข้าเกณฑ์ศึกษา 234 ราย ความชุกของ day3 S-AKI ร้อยละ 47.9 โดยกลุ่ม [ANG(+)] เกิด day3 S-AKI มากกว่ากลุ่ม [ANG(-)] ($p<0.001$) ดังนั้น RAI \geq 8 เพิ่มความเสี่ยงของ day3 S-AKI พบว่าค่า RAI มี diagnostic OR 60.2 sensitivity ร้อยละ 98.2 specificity ร้อยละ 54.1 positive predictive value(PPV) ร้อยละ 66.3 negative predictive value(NPV) ร้อยละ 97.1 และ AUC=0.76

สรุปผลการศึกษา : ค่า RAI เป็นเครื่องมือที่มีความไวและความเป็นไปได้ในการใช้ทำนายภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ

คำสำคัญ : ไตวายเฉียบพลัน, renal angina index, ช็อกจากการติดเชื้อ



ABSTRACT

Objective : To determine the ability of renal angina index (RAI) in predicting subsequent severe sepsis-associated acute kidney injury (day3 S-AKI).

Methods : The retrospective cross-sectional study of 234 eligible children, age 1 month to 15 years, who were admitted to Hatyai tertiary hospital PICU since 2014 to 2020. All of them were diagnosed severe sepsis or septic shock by Thai clinical practice guideline for management of pediatric severe sepsis and septic shock 2018 criteria. The RAI is a composition of risk strata and clinical signs of renal injury. On PICU admission date, we calculated RAI by positive RAI ($RAI \geq 8$) called [ANG(+)]. On day3, we evaluated day3 S-AKI by using Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) 2012 stage 2 and stage 3, respectively.

Result : The prevalence of day3 S-AKI was 47.9%. The [ANG(+)] day3 S-AKI was 66.3% higher than the [ANG(-)] was 2.9% ($p < 0.001$). The $RAI \geq 8$ was independently associated with day3 S-AKI by diagnostic OR 60.2. The RAI presented a sensitivity of 98.2%, specificity of 54.1%, positive predictive value of 66.3% and negative predictive value of 97.1%. Prediction of day3 S-AKI by RAI had an AUC=0.76. The 30 days-mortality rate of S-AKI was 37.2%. The renal replacement therapy use was 14.2%.

Conclusions : The RAI is sensitive and feasible tool in predicting subsequent severe sepsis-associated acute kidney injury in children.

Keywords : acute kidney injury, renal angina index, septic shock

บทนำ

ภาวะไตวายเฉียบพลันที่เกิดในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรง (severe sepsis) และภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (septic shock) เรียกว่า sepsis-associated acute kidney injury, S-AKI จากการศึกษาของ Natalja L และคณะ พบอุบัติการณ์ของ S-AKI ร้อยละ 17.2⁽¹⁾ และการศึกษาของ Katja M และคณะ พบอุบัติการณ์ของ S-AKI ร้อยละ 19.5⁽²⁾ ส่วนการศึกษาในผู้ป่วยเด็กวิกฤติทั่วไปของ Kaddourah A และคณะ พบอุบัติการณ์ของภาวะไตวายเฉียบพลัน ร้อยละ 26.9 และภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง ร้อยละ 11.6 ตามลำดับ⁽³⁾ จากการศึกษาในปัจจุบันพบว่า ปัจจัยพื้นฐานของการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อมี 3 ประการ คือ ความผิดปกติของหลอดเลือด (microvascular dysfunction) กระบวนการอักเสบ (inflammation) และความผิดปกติของเมตาบอลิซึมของร่างกาย (metabolic reprogramming)⁽⁴⁾ นอกจากนี้ยัง

เชื่อว่าภาวะที่มีการสะสมของสารน้ำจนเกิดภาวะสารน้ำมากเกินไป (fluid overload) ในผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อจะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงและเพิ่มอัตราการตาย⁽⁴⁾ ดังนั้นในปัจจุบันแนวทางการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเฉียบพลัน แนะนำให้ประเมินความเสี่ยงและให้การรักษาอย่างเหมาะสมตั้งแต่ระยะแรกเพื่อลดโอกาสการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงตามมา Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) 2012 ได้นิยามภาวะไตวายเฉียบพลัน โดยอาศัย serum creatinine และปริมาณปัสสาวะ (urine output) ซึ่งเป็นเกณฑ์วินิจฉัยที่ใช้กันแพร่หลาย เมื่อพิจารณาจากความรู้พื้นฐานพบว่า serum creatinine จะเพิ่มขึ้นหลังจากไตได้รับบาดเจ็บนาน 48-72 ชั่วโมง ดังนั้น serum creatinine จึงไม่มีความไวเพียงพอในการวินิจฉัยภาวะไตวายเฉียบพลันตั้งแต่ระยะแรก⁽⁵⁾ แม้ว่าในปัจจุบันจะมีการพัฒนาการตรวจตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (biomarker) เช่น

neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) เป็นต้น เพื่อช่วยให้การวินิจฉัยภาวะไตวายเฉียบพลันรวดเร็วขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการตรวจดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในทางปฏิบัติ

ปัจจุบันจึงมีความพยายามศึกษาเกี่ยวกับค่า renal angina index (RAI) โดยประเมินปัจจัยเสี่ยงจากลักษณะทางคลินิก (risks of injury) ที่เกี่ยวข้องร่วมกับสัญญาณบ่งการบาดเจ็บของไต (signs of injury) ซึ่งอาศัยข้อมูลสำคัญ คือ fluid overload(%) และ serum creatinine เพื่อใช้ทำนายการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันทั้งในเด็กวิกฤติทั่วไปและผู้ใหญ่ โดยอาศัยเกณฑ์วินิจฉัยภาวะติดเชื้อที่แตกต่างกันไปขึ้นกับบริบทของการศึกษานั้น แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาในประเทศไทยสำหรับผู้ป่วยเด็กวิกฤติที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อตามแนวทางเวชปฏิบัติการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยเด็กติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงและแบบที่มีภาวะช็อก พ.ศ. 2561 (clinical practice guideline for management of pediatric severe sepsis and septic shock 2018) ของราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย⁽⁶⁾ ยังมีข้อมูลที่จำกัด ดังนั้นผู้วิจัยสนใจศึกษาประสิทธิภาพของค่า RAI ในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวจึงเป็นที่มาของงานวิจัยฉบับนี้

วัตถุประสงค์

ศึกษาประสิทธิภาพของ renal angina index (RAI) เพื่อทำนายการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (subsequent severe sepsis-associated acute kidney injury, day3 S-AKI)

รูปแบบและวิธีวิจัย

การศึกษาแบบ retrospective cross-sectional study เก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียน ปี 2557-2563 ในผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน ถึง 15 ปี ที่วินิจฉัยภาวะติดเชื้อรุนแรง (severe sepsis) ICD10 R65.1 และภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (septic shock) ICD10 R57.2 ที่หออภิบาลผู้ป่วยวิกฤติเด็กโรงพยาบาลหาดใหญ่ (PICU) และผู้วิจัยจะนำประชากรกลุ่มดังกล่าวมาพิจารณาโดยละเอียดตามเกณฑ์วินิจฉัยอ้างอิงตามแนวทางเวชปฏิบัติการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยเด็กติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงและแบบที่มีภาวะช็อก พ.ศ. 2561 (clinical practice guideline for management of pediatric severe sepsis and septic shock 2018) ของราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย⁽⁶⁾ ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria) จำนวน 260 ราย และผู้ป่วยเข้าเกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) จำนวน 26 ราย เนื่องจากผู้ป่วยเสียชีวิตก่อน 72 ชั่วโมงหลังเข้า PICU จำนวน 19 ราย และมีข้อมูลไม่ครบถ้วน จำนวน 7 ราย โดยผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลสำคัญ ดังนี้ ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ข้อมูลทางคลินิกที่สำคัญ ได้แก่ ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ, ปริมาณปัสสาวะ, serum creatinine และข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ ระยะเวลาการรักษา (PICU length of stay, LOS) การรักษาบำบัดทดแทน (renal replacement therapy, RRT) และผลการรักษา (รอดชีวิตหรือเสียชีวิต)

ข้อมูลที่ใช้ศึกษาผู้วิจัยจะเก็บข้อมูล 2 ส่วน ดังนี้

1. เก็บข้อมูลแรกวันที่ PICU เพื่อประเมิน RAI ดังตารางที่ 1⁽⁵⁾ และประเมิน Pediatric Logistic Organ Dysfunction 2 Score (PELOD2)⁽⁹⁾

2. เก็บข้อมูลวันที่ 3 (≥ 72 ชั่วโมง) เพื่อประเมินการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง (day3 S-AKI) ตามเกณฑ์ KDIGO 2012 นิยามภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงระยะ 2 และ 3 ตามลำดับ ผู้วิจัยกำหนด baseline serum creatinine คือ ค่าต่ำสุดภายใน 3 เดือน หากไม่มีข้อมูล จะกำหนดค่าปกติมาตรฐานของ creatinine clearance คือ $120 \text{ mL/min/1.73m}^{2(7)}$



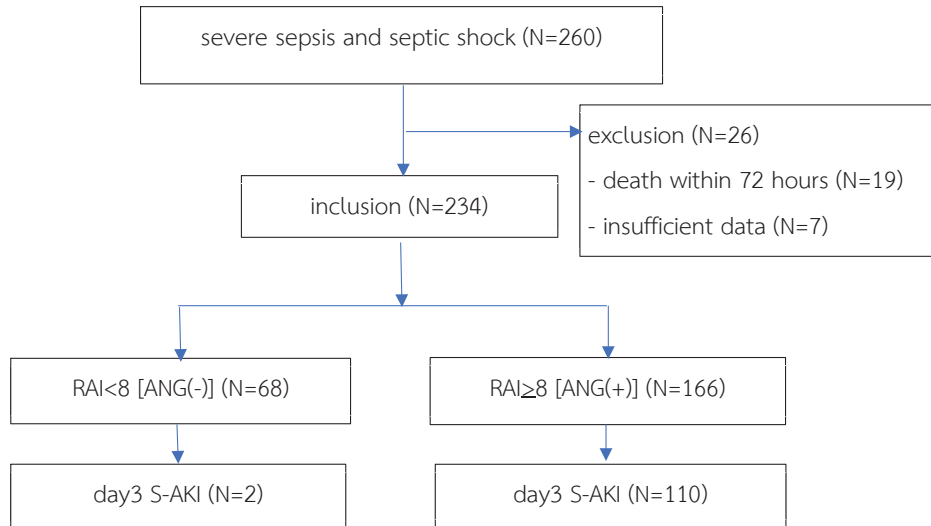
ตารางที่ 1 แสดง renal angina index (RAI)

Risks strata		Score
PICU admission		1
Solid organ or stem cell transplantation		3
Mechanical ventilation or/and vasoactive support		5
Injury strata		Score
Serum creatinine change from baseline	Fluid overload(%)	Injury score
Decreased or no change	<5	1
>1x - 1.49x	5-10	2
1.5x - 1.99x	11-15	4
>2x	>15	8
Renal angina index = Risk x Injury (select highest score) (score 1-40), positive RAI (RAI≥8)		
Fluid overload (%FO) = (Fluid in – Fluid out)(L)/PICU weight(kg) x 100		

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม STATA version 12 ซึ่งข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนาจะแสดงเป็นจำนวนนับ ร้อยละ มัธยฐานและพิสัยควอไทล์ ขึ้นอยู่กับ การกระจายของข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิด ภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง จะใช้สถิติ chi-square, odd ratio และ multivariable logistic regression analysis โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ p-value<0.05 นอกจาก

นี้ผู้วิจัยจะคำนวณค่า sensitivity, specificity, positive predictive value(PPV), negative predictive value(NPV), สร้าง receiver operating characteristics curve(ROC) และคำนวณ area under the curve (AUC) แสดงประสิทธิภาพของค่า RAI ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สนใจใน การใช้ทำนายภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงในผู้ป่วยเด็กที่มี ภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (day3 S-AKI)

ผลการศึกษา



รูปที่ 1 แสดง flow of the study

จากรูปที่ 1 ผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ จำนวน 260 ราย มีผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ศึกษา จำนวน 234 ราย พบว่าเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง (day3 S-AKI) จำนวน 112 ราย ดังนั้น ความชุกของ day3 S-AKI ร้อยละ 47.9 เมื่อใช้ค่า RAI แบ่งผู้ป่วยเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม RAI \geq 8 [ANG(+)] ร้อยละ 70.9 และ

กลุ่ม RAI $<$ 8 [ANG(-)] ร้อยละ 29.1 ตามลำดับ โดยกลุ่ม [ANG(+)] เกิดภาวะ day3 S-AKI ร้อยละ 66.3 ซึ่งมากกว่ากลุ่ม [ANG(-)] พบเพียงร้อยละ 2.9 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) นอกจากนี้กลุ่ม [ANG(+)] จะได้รับการรักษาบำบัดทดแทนไต (RRT) มากกว่ากลุ่ม [ANG(-)] อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) แสดงดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยเด็กที่วินิจฉัยภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ แบ่งตาม RAI โดยกำหนด RAI \geq 8 [ANG(+)] (N=234)

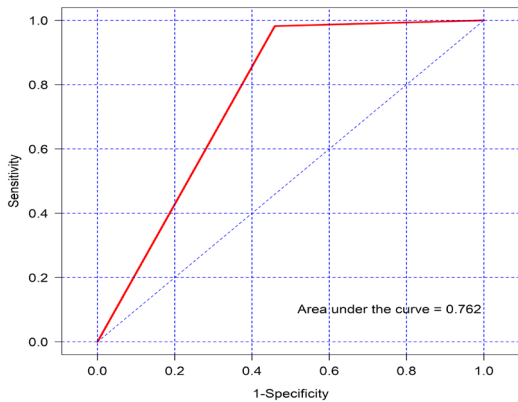
ข้อมูลพื้นฐาน	ANG(-)	ANG(+)	P value
ผู้ป่วย (234 ราย)	68 (29.1)	166 (70.9)	
อายุ (เดือน)	60 (12,108)	24 (4,131.5)	0.227
เพศชาย	33 (48.5)	103 (62)	0.079
PELOD2 score	6.5 (5,8)	9 (7,11)	<0.001
Day3 S-AKI	2 (2.9)	110 (66.3)	<0.001
RRT	0 (0)	34 (20.5)	<0.001
PICU LOS (วัน)	8 (4,18)	7 (3.2,16.8)	0.275
30 days mortality	21 (30.9)	64 (38.6)	0.497

ตารางที่ 3 แสดงการทำนายการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง (day3 S-AKI) โดยใช้ multivariable logistic regression analysis

Variables	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	P value
RAI	64.8 (15.3,274.4)	60.2 (13.9,260.7)	<0.001
PELOD2	5.1 (2.9,9.1)	4.6 (2.3,9.2)	<0.001
Renal angina index (by RAI \geq 8)			
Pediatric logistic organ dysfunction 2 score (by PELOD2 \geq 10)			

จากตารางที่ 3 พบว่าค่า RAI \geq 8 เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง (day3 S-AKI) โดยมีค่า crude OR 64.8 (95%CI:15.3,274.4) และค่า adjusted OR 60.2 (95%CI:13.9,260.7) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) และค่า PELOD2 \geq 10 เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงเช่นกันโดยมีค่า crude OR 5.1 (95%CI:2.9,9.1) และค่า adjusted OR 4.6 (95%CI:2.3,9.2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$)

ประสิทธิภาพของค่า RAI แสดงดังนี้ sensitivity ร้อยละ 98.2% (95%CI:93.7,99.8) specificity ร้อยละ 54.1% (95%CI:44.8,63.1) positive predictive value (PPV) ร้อยละ 66.3% (95%CI:58.5,73.4) negative predictive value (NPV) ร้อยละ 97.1 (95%CI:89.8,99.6) ตามลำดับและเมื่อสร้าง ROC เพื่อทำนายการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง (day3 S-AKI) พบว่า RAI มี AUC=0.76 (95%CI:0.72,0.81) แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดง ROC ของ RAI เพื่อทำนายการเกิด day3 SA-AKI

นอกจากนี้จากผลการศึกษาพบอัตราการตาย (30 days mortality) ร้อยละ 37.2 และการได้รับการรักษาบำบัดทดแทนไต (RRT) ร้อยละ 14.2 ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อร่วมกับภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง

อภิปรายผลการศึกษา

วิจัยฉบับนี้ศึกษาในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ พบความชุกของภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงระยะที่ 2 และ 3 (day3 S-AKI) ร้อยละ 47.9 มากกว่าการศึกษาในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อของ Natalja L และคณะ⁽¹⁾ พบร้อยละ 17.2 และมากกว่าการศึกษาในผู้ป่วยเด็กวิกฤติทั่วไปของ Katja M และคณะ⁽²⁾ พบร้อยละ 19.5 และ Kaddourah A และคณะ⁽³⁾ พบร้อยละ 11.6 ตามลำดับ อาจเป็นเพราะผู้ป่วยเด็กวิกฤติที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อมีความเสี่ยงสูงกว่าผู้ป่วยเด็กวิกฤติทั่วไปในการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงตามมา โดยผู้ป่วยในงานวิจัยฉบับนี้ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวและมีภาวะติดเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะร่วมด้วยอาจทำให้ความชุกของ day3 S-AKI มากกว่าการศึกษาอื่น ๆ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงในผู้ป่วยเด็กวิกฤติที่

มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ โดยอาศัยค่า RAI และค่า PELOD2 แรกรับเข้า PICU พบว่าผู้ป่วยเด็กที่มีค่า RAI \geq 8 และค่า PELOD2 \geq 10 จะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรง(day3 S-AKI) ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวพบในผู้ป่วยเด็กวิกฤติทั่วไปเช่นกันตามการศึกษาของ Basu RK และคณะ^(5,7) วิจัยฉบับนี้พบว่าค่า RAI มี sensitivity ร้อยละ 98.2 specificity ร้อยละ 54.1 diagnostic OR 60.2 และ AUC=0.76 ตามลำดับ สอดคล้องการศึกษาของ Basu RK และคณะ⁽⁵⁾ และการศึกษาของ Arash Abbasi และคณะ⁽⁸⁾ ซึ่งศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยเด็กวิกฤติทั่วไป ดังนั้นผู้วิจัยคาดว่าค่า RAI น่าจะเป็นเครื่องมือที่มีความไวเพียงพอและมีความเป็นไปได้ในการใช้ทำนายการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงในผู้ป่วยเด็กวิกฤติที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ เมื่อพิจารณาประเด็นการรักษาบำบัดทดแทนไตพบว่าผู้ป่วยเด็กวิกฤติที่มีภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อร่วมกับมีภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงได้รับการรักษาบำบัดทดแทนไต ร้อยละ 14.2 ซึ่งมากกว่าการศึกษาในผู้ป่วยเด็กวิกฤติทั่วไปของ Basu RK และคณะ^(5,7) พบเพียงร้อยละ 2.5-9 ทั้งนี้อาจเกิดจากหลายปัจจัยทั้งผู้ป่วยและบริบทร่วมอื่นๆ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยคาดหวังว่าในบริบทโรงพยาบาลขนาดใหญ่การประเมิน RAI แรกรับเข้า PICU จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการรักษาเพื่อชะลอหรือลดจำนวนผู้ป่วยที่อาการทรุดลงจนเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงระยะ 3 ที่จำเป็นต้องได้รับการรักษาบำบัดทดแทนไตได้ นอกจากนี้วิจัยฉบับนี้พบอัตราการตายร้อยละ 37.2 ซึ่งมากกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Basu RK และคณะ^(5,7) พบร้อยละ 4-13 ซึ่งคาดว่าเป็นผลจากผู้ป่วยเด็กกลุ่มศึกษาร้อยละ 98 เป็นกลุ่มที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อที่รุนแรงร่วมกับมีโรคประจำตัว เช่น ผู้ป่วยมะเร็งเม็ดเลือดขาวที่ได้รับยาเคมีบำบัด ผู้ป่วยที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน เป็นต้น และอัตราการตายที่สูงกว่าอาจเป็นผลจากภาวะเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะที่เกิดที่ PICU ซึ่งยาปฏิชีวนะบางกลุ่มที่ใช้รักษาเชื้อดื้อยาเป็นพิษต่อไต (nephrotoxic drugs) และในทางปฏิบัติยังมีข้อจำกัดของการใช้ยา



ปฏิชีวนะร่วมด้วยจึงทำให้การตอบสนองต่อการรักษาไม่ดีขึ้นกระทั่งผู้ป่วยอาการทรุดลงและผู้ป่วยเสียชีวิตในที่สุด
วิจัยฉบับนี้มีข้อจำกัด คือ เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) ทำให้ความน่าเชื่อถือของผลการศึกษารับกับคุณภาพของข้อมูลที่บันทึกจากเวชระเบียน และมีข้อมูลบางส่วนไม่ครบถ้วน ดังนั้นในอนาคตอาจจะมีโอกาสพัฒนาการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study) และเพิ่มจำนวนประชากร ความหลากหลายของประชากรกลุ่มศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

สรุปผลการศึกษา

Renal angina index เป็นเครื่องมือที่มีความไวและความแม่นยำในการใช้ทำนายการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงในผู้ป่วยเด็กวิกฤตที่วินิจฉัยภาวะติดเชื้อรุนแรงและภาวะช็อกจากการติดเชื้อ

เอกสารอ้างอิง

- Natalja L. Stanski, Hector R. Wong Rajit K. Basu Natalie Z. Cvijanovich, Julie C. Fitzgerald, Scott L. Weiss, Michael T. Bigham, Parag N. Jain, Adam Schwarz, Riad Lutfi, Jeffrey Nowak, Geoffrey L. Allen, Neal J. Thomas, Jocelyn R. Grunwell, Michael Quasney, Bereketebai Haileselesie, Lakhmir S. Chawla and Stuart L. Goldstein. Recalibration of the Renal Angina Index for Pediatric Septic Shock. *Kidney International Reports*. 2021;6:1858-1867.
- Katja M. Gist, DO, MSc; David T. Selewski, MD, MS; John Brinton, PhD; Shina Menon, MD; Stuart L. Goldstein, MD; Rajit K. Basu, MD, MS. Assessment of the Independent and Synergistic Effects of Fluid Overload and Acute Kidney Injury on Outcomes of Critically Ill Children. *Renal Care*. 2020;21:170-177.
- Kaddourah A, Basu RK, Bagshaw SM, Goldstein SL; AWARE Investigators. Epidemiology of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children and Young Adults. *N Engl J Med*. 2017;376:11-20.
- Sadudee Peerapornratana, Carlos L. Manrique-Caballero, Hernando Gomez and John A. Kellum. Acute kidney injury from sepsis: current concepts, epidemiology, pathophysiology, prevention and treatment. *Kidney International Reports*. 2019;96:1083-1099.
- Basu RK, Zappitelli M, Brunner L, Wang Y, Wong HR, Chawla LS, Wheeler DS, Goldstein SL. Derivation and validation of the renal angina index to improve the prediction of acute kidney injury in critically ill children. *Kidney Int*. 2014;85:659-667.
- คณะอนุกรรมการกุมารเวชบำบัดวิกฤต. แนวทางเวชปฏิบัติการวินิจฉัยและรักษาผู้ป่วยเด็กติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงและแบบที่มีภาวะช็อก พ.ศ. 2561 (clinical practice guideline for management of pediatric severe sepsis and septic shock 2018). ประเทศไทย: ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย; 2561.
- Basu RK, Kaddourah A, Goldstein SL; AWARE Study Investigators. Assessment of a renal angina index for prediction of severe acute kidney injury in critically ill children: a multicentre, multinational, prospective observational study. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018;2:112-120.
- Abbasi A, Mehdipour Rabori P, Farajollahi R, Mohammed Ali K, Ataei N, Yousefifard M, Hosseini M. Discriminatory Precision of Renal Angina Index in Predicting Acute Kidney Injury in Children; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Acad Emerg Med*. 2020;8:e39.
- Schlapbach LJ, Straney L, Bellomo R,



MacLaren G, Pilcher D. Prognostic accuracy of age-adapted SOFA, SIRS, PELOD-2, and qSOFA for in-hospital mortality among children with suspected infection admitted to the intensive care unit. *Intensive Care Med.* 2018;44:179-188.

