Acute kidney injury

ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงอังคนีย์ ชะนะกุล
สาขาวิชาโรคไตเด็ก ภาควิชากุมารเวชศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาวะไตเสียหายเฉียบพลัน (acute kidney injury, AKI) เป็นภาวะที่ร่างกายมีการทำงานของไตลดลงอย่างเฉียบพลัน โดยมีอัตราการกรองผ่านโกลเมอรูลัสลดลง (glomerular filtration rate, GFR) ทำให้เกิดการคั่งของของเสีย สูญเสียสมดุลของน้ำ เกลือแร่และภาวะกรด-ด่างในร่างกาย ภาวะ AKI เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเพิ่มอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยวิกฤติ รวมถึงการเพิ่มขึ้นของอุบัติการณ์ของโรคไตเรื้อรัง (chronic kidney disease) ดังนั้น การตรวจคัดกรองและเฝ้าระวังผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ AKI จึงมีความสำคัญเพื่อให้การป้องกันและดูแลรักษาอย่างทันท่วงที รวมถึงการตรวจติดตามในระยะยาวเพื่อชะลอการเสื่อมของไตแต่เนิ่น ๆ

เกณฑ์การวินิจฉัย acute kidney injury

ระดับครีแอทินินในเลือดขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ อายุ เพศ มวลกล้ามเนื้อ ภาวะโภชนาการ สมดุลน้ำในร่างกาย และระดับครีแอทินินในเลือดจะมีค่าสูงขึ้นมื่อการทำงานของไตลดลงไปมากกว่าร้อยละ 50 ดังนั้น การอาศัยค่าครีแอทินินในเลือดเพียงอย่างเดียวในการประเมินการทำงานของไต อาจทำให้วินิจฉัยภาวะ AKI ได้ช้าเกินไป จากข้อจำกัดนี้ จึงมีการกำหนดคำจำกัดความและพัฒนาเกณฑ์การวินิจฉัยในผู้ป่วยเด็กโดยใช้ Pediatric RIFLE criteria[1] ในปี พ.ศ. 2550 โดยมีการใช้ค่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราการกำจัดครีแอทินินออกจากร่างกาย (estimated creatinine clearance) และปริมาณปัสสาวะ ในการจำแนกความรุนแรงของโรคและในปี พ.ศ. 2555 คณะทำงาน Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)[2] ได้ปรับเกณฑ์การวินิจฉัยโดยใช้การเปลี่ยนแปลงของระดับครีแอทินินในเลือดและปริมาณปัสสาวะ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การวินิจฉัย AKI ของ pediatric RIFLE criteria และ KDIGO criteria[1,2]

Pediatric RIFLE criteria		
ระดับความรุนแรง	*eCCl	ปริมาณปัสสาวะ
Risk	eCCl ลดลง ร้อยละ 25	<0.5 มล./กก./ชั่วโมง นาน 8 ชั่วโมง
Injury	eCCl ลดลง ร้อยละ 50	<0.5 มล./กก./ชั่วโมง นาน 16 ชั่วโมง
Failure	eCCl ลดลง ร้อยละ 75 หรือ <35 มล./นาที/1.73 ตร.ม.	<0.5 มล./กก./ชั่วโมง นาน 24 ชั่วโมง หรือ ไม่มีปัสสาวะ นาน 12 ชั่วโมง
Loss	ภาวะไตเสียหายนาน >4 สัปดาห์	
End stage	ภาวะไตเสียหายนาน >3 เดือน	
KDIGO criteria		
ระดับความรุนแรง	ระดับ creatinine ในเลือด	ปริมาณปัสสาวะ
1	SCr เพิ่มขึ้น 1.5-1.9 เท่า หรือเพิ่มขึ้น ≥ 0.3 มก./ดล. ใน 48 ชั่วโมง	<0.5 มล./กก./ชั่วโมง นาน 6-12 ชั่วโมง
2	SCr เพิ่มขึ้น 2-2.9 เท่า	<0.5 มล./กก./ชั่วโมง นาน ≥12 ชั่วโมง
3	SCr เพิ่มขึ้น 3 เท่า หรือ SCr ≥4 มก./ดล. หรือ ผู้ป่วยได้รับการรักษาบำบัดทดแทนไต หรือ ในเด็กอายุน้อยกว่า 18 ปี มีค่า eGFR <35 มล./นาที/1.73 ตร.ม.	<0.3 มล./กก./ชั่วโมง นาน ≥24 ชั่วโมง หรือ ไม่มีปัสสาวะ นาน ≥12 ชั่วโมง

eCCl, estimated creatinine clearance; KDIGO, Kidney Disease Improving Global Outcomes; SCr, serum creatinine; eGFR, estimated glomerular filtration rate

*eCCl คำนวณจาก Schwartz equation formula: eCCl = kL/SCr, k = 0.413; L = ความสูง หน่วยเป็น ซม.; SCr หน่วยเป็น มก.ดล. โดยการวัดค่า SCr ด้วยวิธี enzymatic method

สาเหตุ

แบ่งสาเหตุหลักได้เป็น 3 กลุ่มตามตำแหน่งทางกายวิภาคที่เกิดความเสียหายในเบื้องต้น[3]

1. Prerenal AKI เกิดจากภาวะที่ทำให้ปริมาณเลือดไปเลี้ยงไตลดลง พบเป็นสาเหตุของ AKI ได้บ่อยในผู้ป่วยเด็ก สาเหตุของภาวะนี้ ได้แก่
   - ปริมาตรสารน้ำในหลอดเลือดลดลง (hypovolemia) เช่น ภาวะขาดน้ำ เลือดออก อาเจียน อุจจาระร่วง การใช้ยาขับปัสสาวะ บาดแผลไฟไหม้หรือน้ำร้อนลวก
   - ภาวะที่มีการลดลงของ effective circulating volume เช่น ภาวะหัวใจล้มเหลว โรคไตเนโฟรติก โรคตับแข็ง (cirrhosis) หรือ ภาวะ septic shock

2. Intrinsic renal AKI เกิดจากภาวะที่มีการทำลายไต ทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของไตต่าง ๆ ดังนี้

   - Tubular damage หรือ acute tubular necrosis (ATN) สาเหตุที่พบบ่อย ได้แก่ การขาดเลือดเป็นเวลานาน ภาวะ sepsis การได้รับยาหรือสารที่เป็นพิษต่อไต
   - Glomerular damage สาเหตุที่พบ ได้แก่ ภาวะไตอักเสบรุนแรง
   - Interstitial damage สาเหตุที่พบ ได้แก่ allergic reaction จากยาหรือการติดเชื้อ
   - Vascular damage สาเหตุเกิดจากการบาดเจ็บของหลอดเลือดในไต ได้แก่ hemolytic uremic syndrome, thrombotic thrombocytopenic purpura, malignant hypertension

3. Postrenal AKI เกิดจากภาวะที่มีการอุดกั้นทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ posterior urethral valve, ureteropelvic junction obstruction, neurogenic bladder การอุดกั้นในท่อไตฝอยจากผลึกของสารหรือยา เช่น uric acid, acyclovir, indinavir

อาการและอาการแสดง

อาการและอาการแสดงขึ้นกับสาเหตุ เช่น ริมฝีปากแห้ง ชีพจรเต้นเร็ว ในผู้ป่วยที่มีการลดลงของปริมาตรสารน้ำในร่างกาย อาการไข้ ผื่น ในผู้ป่วยที่เกิด ATN จากยา คลำพบก้อนในช่องท้องหรือก้อนที่บริเวณเหนือหัวหน่าวในผู้ป่วยกลุ่มที่มีภาวะการอุดกั้นทางเดินปัสสาวะ นอกจากนี้ อาจมีอาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากการทำงานของไตที่เสียหน้าที่ไป เช่น อาการบวมจากภาวะน้ำเกิน ความดันเลือดสูง ปัสสาวะออกน้อยลงหรือไม่มีปัสสาวะ ปัสสาวะมีเม็ดเลือดแดง (gross หรือ microscopic hematuria)

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจปัสสาวะ ใน prerenal มักจะปกติ ถ้าตรวจพบ urine specific gravity >1.020 จะช่วยบ่งชี้ภาวะ prerenal อาจพบ hyaline หรือ fine granular cast ส่วนใน ATN มักพบ urine specific gravity <1.010 พบ renal tubular epithelial cells cast และ muddy brown granular casts หรือ ตรวจพบ red blood cell casts ในผู้ป่วย glomerulonephritis ตรวจพบ white cell, granular หรือ waxy casts ในผู้ป่วย tubular หรือ interstitial disease

การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อช่วยแยก prerenal AKI กับ ATN

สิ่งส่งตรวจ	Prerenal AKI	ATN
Urine specific gravity	>1.020	<1.010
Urine/plasma creatinine	>40	<20
Urine sodium (mmol/L)	<20	>40
***FENa**	<1%	>2%
***FEUrea**	<35	>50

ATN: acute tubular necrosis; FENa: fractional excretion of sodium; FEUrea: fractional excretion of urea

$$*FENa = \frac{UNa \times SCr}{SNa \times UCr} \times 100 \qquad *FEUrea = \frac{Uurea \times SCr}{BUN \times UCr} \times 100$$

การตรวจอื่น ๆ ขึ้นกับสาเหตุ เช่น CBC ถ้าพบลักษณะ microangiopathic hemolytic anemia ร่วมกับ thrombocytopenia ให้นึกถึง hemolytic uremic syndrome ถ้าพบ eosinophilia ร่วมกับพบ eosinophil ในปัสสาวะ จะช่วยในการวินิจฉัย interstitial nephritis การส่งตรวจ complement และ antistreptococcal antibodies ในรายที่สงสัย postinfectious glomerulonephritis การส่งตรวจทางรังสีวิทยา เช่น การตรวจ ultrasound KUB ช่วยวินิจฉัย postrenal AKI หรือถ้าตรวจพบไตมีขนาดเล็ก ช่วยในการวินิจฉัยภาวะ chronic kidney disease

การรักษา[2,4,5]

1. การรักษาจำเพาะตามสาเหตุ เช่น การให้ pulse methylprednisolone ในผู้ป่วย rapidly progressive glomerulonephritis การผ่าตัดในผู้ป่วยที่มีภาวะทางเดินปัสสาวะอุดกั้น (obstructive uropathy)

2. การรักษาแบบประคับประคอง

2.1 การรักษาสมดุลน้ำ เพื่อควบคุมให้ปริมาตรระบบไหลเวียนเลือดเป็นปกติ การประเมินสมดุลน้ำในร่างกายอาศัยจากประวัติ ข้อมูลน้ำหนักตัว สัญญาณชีพ บันทึกปริมาตรน้ำเข้าและออก การตรวจร่างกายและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการรวมถึงขนาดหัวใจจากภาพถ่ายรังสีทรวงอก

- ผู้ป่วย AKI ที่มีภาวะขาดน้ำรุนแรง จำเป็นต้องให้สารน้ำเพื่อให้มีปริมาตรเลือดไหลเวียนเพียงพอ ควรให้สารน้ำชนิด isotonic saline ในขนาด 10-20 มล./กก. อาจให้ซ้ำได้โดยรวมแล้วไม่ควรเกิน 60 มล./กก. ควรพิจารณาให้ vasopressor ร่วมด้วยในกรณีที่มีภาวะ vasomotor shock ภายหลังจากการให้สารน้ำจนมีปริมาตรเลือดไหลเวียนเพียงพอแล้ว ถ้าผู้ป่วยมีปัสสาวะออกน้อย พิจารณาให้ยาขับปัสสาวะ
- ผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำเกิน ให้จำกัดปริมาตรน้ำที่ผู้ป่วยได้รับในแต่ละวัน จำกัดปริมาณเกลือโซเดียมเท่ากับ 2-3 มิลลิโมล/กก./วัน และพิจารณาใช้ยาขับปัสสาวะ

2.2 การรักษาสมดุลเกลือแร่ในร่างกาย

- ภาวะโซเดียมต่ำในเลือด ส่วนใหญ่เป็นผลมาจากปริมาณน้ำเกินในร่างกาย ดังนั้นควรจำกัดปริมาณน้ำเข้า ในรายที่มีอาการทางระบบประสาทจากระดับโซเดียมที่ต่ำ ให้แก้ไขด้วย 3% NaCl
- ภาวะโพแทสเซียมสูงในเลือด ควรเฝ้าระวังและตรวจติดตามระดับโพแทสเซียมในเลือด จำกัดอาหารที่มีโพแทสเซียม ความเร่งด่วนในการรักษาขึ้นกับระดับความรุนแรงของโพแทสเซียมในเลือด และผลการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
- ภาวะเลือดเป็นกรด การแก้ไขภาวะเลือดเป็นกรดในผู้ป่วยมีความแตกต่างกันไปในแต่ละราย ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ได้อยู่ในภาวะวิกฤตหรือระดับ pH ไม่ต่ำมาก ให้พิจารณาการให้ด่างในรูปของยารับประทาน

- ภาวะฟอสเฟตในเลือดสูงและแคลเซียมในเลือดต่ำ ผู้ป่วยที่มีภาวะฟอสเฟตในเลือดสูง ให้จำกัดอาหารที่มีฟอสฟอรัสสูง ร่วมกับให้ phosphate binder สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการจากระดับแคลเซียมต่ำ เช่น เกร็งกระตุก อาการมือจีบ ควรให้การรักษาด้วย 10% Calcium gluconate 1 มล./กก. (ปริมาณสูงสุด 10 มล.) หยดทางหลอดเลือดดำในเวลา 10-20 นาที สามารถให้ซ้ำได้ทุก 6 ชั่วโมง

2.3 การควบคุมความดันเลือดสูง จำกัดปริมาณน้ำและเกลือโซเดียม ให้ยาขับปัสสาวะ พิจารณายาลดความดันเลือดที่ออกฤทธิ์ยาว ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการจากความดันเลือดสูงรุนแรง เช่น hypertensive encephalopathy ให้พิจารณายาที่ออกฤทธิ์เร็วและหยดต่อเนื่องทางหลอดเลือดดำ

2.4 โภชนบำบัด ภาวะทุพโภชนาการเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเสียชีวิตในผู้ป่วย AKI ดังนั้นผู้ป่วย AKI ควรได้รับโภชนาการที่เพียงพอเพื่อช่วยฟื้นฟูสุขภาพ

2.5 หลีกเลี่ยงการใช้ยาหรือสารที่มีพิษต่อไต ปรับขนาดยาและความถี่ในการให้ยาตาม GFR

2.6 การบำบัดทดแทนไต ได้แก่ การล้างไตผ่านทางช่องท้อง (peritoneal dialysis) การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) การบำบัดทดแทนไตอย่างต่อเนื่อง (continuous renal replacement therapy)

เอกสารอ้างอิง

1. Akcan-Arikan A, Zappitelli M, Loftis LL, Washburn KK, Jefferson LS, Goldstein SL. Modified RIFLE criteria in critically ill children with acute kidney injury. Kidney Int 2007;71:1028-35.
2. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group: KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. Kidney Int Suppl 2012; 2:1-138.
3. Basile DP, Anderson MD, Sutton TA. Pathophysiology of acute kidney injury. Compr Physiol 2012;2(2):1303-53.
4. Greenbaum LA. Electrolyte and acid-base disorders. In: Kliegman RM, Stanton BF, St Geme III JW, Schor NF, Behrman RE, editors. Nelson textbook of pediatrics. 20th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 346-84.
5. Sutherland SM, Kwiatkowski DM. Acute kidney injury in children. Adv Chronic Kidney Dis 2017;24(6):380-7.