

แนวทางเวชปฏิบัติโรคไตเรื้อรัง
ในทารกแรกเกิดถึงเด็กอายุ 18 ปี

จัดทำโดย

คณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญอนุสาขารักษาโรคไตเด็ก และชมรมโรคไตเด็กแห่งประเทศไทย

คำนำ

ชมรมโรคไตเด็กแห่งประเทศไทยร่วมกับราชวิทยาลัยกุมารเวชศาสตร์แห่งประเทศไทย ได้ร่วมดำเนินการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติโรคไตเรื้อรังในทารกแรกเกิดถึงเด็กอายุ 18 ปีเพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับแพทย์และกุมารแพทย์ในประเทศไทย โดยแต่งตั้งคณะทำงานจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญอนุสาขาวิชากุมารเวชศาสตร์โรคไตของแต่ละสถาบัน

การจัดทำแนวทางเวชปฏิบัตินี้อ้างอิงจากหลักฐานทางการแพทย์ที่เป็นปัจจุบันและพิจารณาวางแนวทางเวชปฏิบัติให้สอดคล้องกับการให้บริการทางสาธารณสุขของประเทศไทย แนวทางเวชปฏิบัตินี้กำหนดไว้เพื่อประกอบการพิจารณาใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยมีใช้กฎตายตัวที่ต้องปฏิบัติตามที่ระบุไว้ทุกประการ เนื่องจากผู้ป่วยแต่ละรายที่มีปัญหาและสภาวะของโรคแตกต่างกัน รวมทั้งศักยภาพและความพร้อมในการดูแลรักษาของแต่ละสถานพยาบาลมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการดูแลรักษาผู้ป่วยแต่ละรายในแต่ละสถานการณีย่อมเป็นไปตามดุลยพินิจของแพทย์ผู้ดูแลรักษาในขณะนั้นเป็นสำคัญ คณะผู้จัดทำขอสงวนสิทธิ์ในการนำไปใช้อ้างอิงทางกฎหมายโดยไม่ผ่านการพิจารณาจากคณะผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในแต่ละกรณี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
รายนามคณะอนุกรรมการดำเนินงานจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ	3
คำชี้แจงคุณภาพหลักฐานและระดับคำแนะนำ	4
คำนิยามโรคไตเรื้อรัง	6
โรคหรือภาวะที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคไตเรื้อรัง	8
การคัดกรองโรคไตเรื้อรัง	9
การติดตามระดับการทำงานของไต	10
ข้อบ่งชี้ในการส่งปรึกษาหรือส่งต่อผู้ป่วย	11
การควบคุมภาวะความดันเลือดสูง	12
การลดปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ	14
การควบคุมระดับไขมันในเลือด	16
การประเมินภาวะโภชนาการ	18
การดูแลรักษาความผิดปกติของแคลเซียมและฟอสเฟต	19
การวินิจฉัยและการดูแลรักษาภาวะโลหิตจาง	23
การดูแลรักษาภาวะเลือดเป็นกรด	25
การหลีกเลี่ยงยาหรือสารพิษที่ทำลายไต	26
การให้วัคซีนป้องกันโรค	29
การเตรียมตัวเพื่อการบำบัดทดแทนไต	32

คณะกรรมการดำเนินงานจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ

ที่ปรึกษา	พญ.ยุพาพิน จุลโมกข์ นพ.วิวัฒน์ ตปneyโอฬาร พญ.ประไพพิมพ์ ธีรคุปต์
ประธาน	นพ.พรชัย กิ่งวัฒนกุล
กรรมการ	พญ.อัจฉรา สัมบุญณานนท์ พญ.กาญจนา ตั้งนรารักษ์กิจ นพ.วัฒนา ชาทิอภิศักดิ์ นพ.อดิสรณ์ ลำเพาพงศ์ พญ.สุวรรณี วิษณุโยธิน พญ.อังคณีย์ ชะนะกุล พญ.พรพิมล เรียนถาวร นพ.ธวัชชัย ดีขจรเดช พญ.ปวีร์ ศรัยสวัสดิ์ พญ.นันทวัน ปิยะภาณี นพ.คงกระพัน ศรีสุวรรณ พญ.อรธัฒา ศิริมงคลชัยกุล พญ.สุนีย์ พนมบัวเลิศ
กรรมการและเลขานุการ	นพ.อนิรุท ภัทรากาญจน์

คำชี้แจงคุณภาพหลักฐานและระดับคำแนะนำ

ระดับ A หมายถึง หลักฐานที่ได้จาก

A1 การทบทวนแบบมีระบบ (systematic review) หรือการวิเคราะห์พื้นฐาน (meta-analysis) ของการศึกษาแบบกลุ่มสุ่มตัวอย่าง-ควบคุม (randomize-controlled clinical trials) หรือ

A2 การศึกษาแบบกลุ่มสุ่มตัวอย่าง-ควบคุมที่มีคุณภาพดีเยี่ยม อย่างน้อย 1 ฉบับ (a well-designed, randomize-controlled, clinical trial)

ระดับ B หมายถึง หลักฐานที่ได้จาก

B1 การทบทวนแบบมีระบบของการศึกษาควบคุม แต่ไม่ได้สุ่มตัวอย่าง (systematic review of nonrandomized, controlled, clinical trials) หรือ

B2 การศึกษาควบคุม แต่ไม่สุ่มตัวอย่าง ที่มีคุณภาพดีเยี่ยม (well-designed, non-randomized, controlled clinical trial) หรือ

B3 หลักฐานจากรายงานการศึกษาตามแผนติดตามเหตุไปหาผล (cohort) หรือการศึกษาวิเคราะห์ควบคุมกรณีย้อนหลัง (case control analytic studies) ที่ได้รับการออกแบบวิจัยเป็นอย่างดี มาจากสถาบันหรือกลุ่มวิจัยมากกว่าหนึ่งแห่ง/กลุ่ม หรือ

B4 หลักฐานจากพหุกาลานุกรม (multiple time series) ซึ่งมีหรือไม่มีมาตรการดำเนินการ หรือหลักฐานที่ได้จากการวิจัยทางคลินิกรูปแบบอื่น หรือทดลองแบบไม่มีการควบคุม ซึ่งมีผลประจักษ์ถึงประโยชน์หรือโทษจากการปฏิบัติตามมาตรการที่เด่นชัดมาก เช่น ผลของการนำยาเพนนิซิลินมาใช้ในราว พ.ศ. 2480 จะได้รับการจัดอยู่ในหลักฐานประเภทนี้

ประเภท C หมายถึง หลักฐานที่ได้จาก

C1 การศึกษาพรรณนา (descriptive studies) หรือ

C2 การศึกษาควบคุมที่มีคุณภาพพอใช้ (fair-designed, controlled clinical trial)

ประเภท D หมายถึง หลักฐานที่ได้จาก

D1 รายงานของคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญ ประกอบกับความเห็นพ้องหรือฉันทามติ (consensus) ของคณะผู้เชี่ยวชาญ บนพื้นฐานประสบการณ์ทางคลินิก หรือ

D2 รายงานอนุกรมผู้ป่วยจากการศึกษาในประชากรต่างกลุ่ม และคณะผู้ศึกษาต่างคณะ อย่างน้อย 2 ฉบับ

น้ำหนักคำแนะนำ

น้ำหนัก ++ หมายถึง “แนะนำอย่างยิ่ง” (strongly recommend)

คือ ความมั่นใจของคำแนะนำให้ทำอยู่ในระดับสูง เพราะมาตรการดังกล่าวมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ป่วยและคุ้มค่า (cost effective) (ควรทำ)

น้ำหนัก + หมายถึง “แนะนำ” (recommend)

คือ ความมั่นใจของคำแนะนำให้ทำอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมาตรการดังกล่าวอาจมีประโยชน์ต่อผู้ป่วยและอาจคุ้มค่าในภาวะจำเพาะ (อาจไม่ทำก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และความเหมาะสม: น่าทำ)

น้ำหนัก +/- หมายถึง “ไม่แนะนำและไม่คัดค้าน” (neither recommend nor against)

คือ ความมั่นใจยังกำกวมในการให้คำแนะนำเนื่องจากมาตรการดังกล่าวยังมีหลักฐานไม่เพียงพอในการสนับสนุนหรือคัดค้านว่า อาจมีหรืออาจไม่มีประโยชน์ต่อผู้ป่วย และอาจไม่คุ้มค่า แต่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยเพิ่มขึ้น ดังนั้นการตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ (อาจทำหรืออาจไม่ทำก็ได้)

น้ำหนัก - หมายถึง “ไม่แนะนำ” (not recommend)

คือ ความมั่นใจของคำแนะนำไม่ทำอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมาตรการดังกล่าวไม่มีประโยชน์ต่อผู้ป่วยและไม่คุ้มค่า หากไม่จำเป็น (อาจทำก็ได้กรณีมีความจำเป็น แต่โดยทั่วไป “ไม่น่าทำ”)

น้ำหนัก - - หมายถึง “ไม่แนะนำอย่างยิ่ง/คัดค้าน” (strongly not recommend / against)

คือ ความมั่นใจของคำแนะนำไม่ทำอยู่ในระดับสูง เพราะมาตรการดังกล่าวอาจเกิดโทษหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย (ไม่ควรทำ)

โรคไตเรื้อรัง (chronic kidney disease)

โรคไตเรื้อรัง (chronic kidney disease, CKD) หมายถึง ภาวะที่มีการทำลายไตอย่างถาวร ซึ่งอาจดำเนินไปสู่ CKD ระยะสุดท้าย (end-stage renal disease)⁽¹⁾ the National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF-K/DOQI) ได้เสนอแนวทางการประเมินและจัดกลุ่มผู้ป่วยตามความรุนแรงของ CKD ซึ่งครอบคลุมผู้ป่วยเด็กอายุมากกว่า 2 ปีและวัยรุ่น⁽²⁾ โดยมีเกณฑ์การวินิจฉัยในผู้ป่วยที่มีข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้ คือ

1. ไตถูกทำลายมานานไม่น้อยกว่า 3 เดือน หมายรวมทั้งทางกายภาพหรือการทำหน้าที่ของไต และอาจมีหรือไม่มี glomerular filtration rate (GFR) ลดลง ภาวะไตถูกทำลายนี้อาจตรวจพบโดยการตรวจเลือด ปัสสาวะ ภาพรังสี หรือการตรวจชิ้นเนื้อไตก็ได้
2. GFR น้อยกว่า 60 มล./นาที/1.73 ตรม.พื้นที่ผิวกายมานานไม่น้อยกว่า 3 เดือน

เมื่อวินิจฉัยแล้ว จะจัดกลุ่มผู้ป่วย CKD ตามความรุนแรงเป็น 5 ระยะตามค่า GFR ดังนี้⁽²⁾

ระยะที่ 1 GFR ปกติหรือเพิ่มขึ้น (ไม่น้อยกว่า 90 มล./นาที/1.73 ตรม.พื้นที่ผิวกาย)

ระยะที่ 2 GFR ลดลงไม่มาก (60-89 มล./นาที/1.73 ตรม.พื้นที่ผิวกาย)

ระยะที่ 3 GFR ลดลงปานกลาง (30-59 มล./นาที/1.73 ตรม.พื้นที่ผิวกาย)

ระยะที่ 4 GFR ลดลงมาก (15-29 มล./นาที/1.73 ตรม.พื้นที่ผิวกาย)

ระยะที่ 5 GFR น้อยกว่า 15 มล./นาที/1.73 ตรม.พื้นที่ผิวกาย หรือต้องการการรักษาทดแทนไต

การประมาณค่า GFR ในเด็กใช้สูตร Schwartz formula^(2, 3) ดังนี้

$$\text{Estimated glomerular filtration rate (eGFR; มล./นาที/1.73 ตรม.พื้นที่ผิวกาย)} = \frac{k \times \text{ความสูง (ซม.)}}{\text{ซีรัมครีเอตินิน (มก./ดล.)}}$$

โดยที่ค่า k = 0.413 สำหรับอายุ 1 - 16 ปี และระดับครีเอตินินในซีรัมตรวจโดยวิธี enzymatic ซึ่งได้รับการตรวจสอบมาตรฐานโดยเทียบกับ international standard reference materials ที่สามารถเปรียบเทียบได้กับการตรวจวัดระดับซีรัมครีเอตินินด้วยวิธี isotope-dilution mass spectrometry (IDMS)⁽³⁾

สำหรับผู้ป่วยเด็กอายุน้อยกว่า 2 ปี ให้การวินิจฉัย CKD เมื่อได้ถูกทำลายตามที่ระบุข้างต้นและ/หรือ GFR ต่ำกว่าระดับ standard deviation ของค่าเฉลี่ย GFR ปกติตามแต่ละช่วงอายุ⁽⁴⁾ (ตารางที่ 1) เป็นระยะเวลานานไม่น้อยกว่า 3 เดือน

ตารางที่ 1 ค่า glomerular filtration rate ปกติตามช่วงอายุอ้างอิง ⁵¹Cr-EDTA clearance

อายุ (เดือน)	Mean GFR $\pm$ SD (มล./นาที/1.73 ตร.ม.)
≤ 1.2	52.0 ± 9.0
1.2–3.6	61.7 ± 14.3
3.6–7.9	71.7 ± 13.9
7.9–12	82.6 ± 17.3
12–18	91.5 ± 17.8
18–24	94.5 ± 18.1
≥ 24	104.4 ± 19.9

SD, standard deviation

โรคหรือภาวะที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคไตเรื้อรัง

คำแนะนำ

แพทย์ควรคิดถึง CKD ตรวจติดตามระยะยาว และพิจารณาตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมในเด็กที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อไปนี้^(2, 5) (B4, +)

1. ประวัติโรคไตที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมในครอบครัว เช่น polycystic kidney disease, Alport syndrome
2. น้ำหนักแรกเกิดน้อยกว่า 2500 กรัม หรือทารกเกิดก่อนอายุครรภ์ครบ 37 สัปดาห์
3. ประวัติภาวะไตเสียหายเฉียบพลัน (acute kidney injury) จากทุกสาเหตุ
4. Renal dysplasia หรือ hypoplasia
5. ความผิดปกติของทางเดินปัสสาวะ โดยเฉพาะการอุดตันในทางเดินปัสสาวะ
6. ภาวะปัสสาวะไหลย้อนที่มีการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะซ้ำหรือแผลเป็นที่เนื้อไต
7. ประวัติกลุ่มอาการเนโฟรติก, ไตอักเสบเฉียบพลัน, ความดันเลือดสูง, hemolytic uremic syndrome และ Henoch-Schonlein purpura
8. เบาหวาน
9. Systemic lupus erythematosus

การคัดกรองโรคไตเรื้อรัง

คำแนะนำ

ผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงข้อใดข้อหนึ่งจากแนวทางเวชปฏิบัติที่ 1 ควรได้รับการตรวจเพื่อวินิจฉัย CKD ดังนี้

1. ประเมินค่า eGFR จากการตรวจระดับครีเอตินินในซีรัม (serum creatinine, SCr) โดยวิธี enzymatic และคำนวณด้วยสูตร Schwartz formula⁽³⁾ (B3, +)
2. ตรวจหาโปรตีนจากตัวอย่างปัสสาวะถ่ายครั้งเดียว
 - 2.1 ถ้าตรวจพบมีโปรตีนรั่วทางปัสสาวะตั้งแต่ระดับ 1+ขึ้นไป โดยใช้แถบตรวจปัสสาวะ (dipstick) ควรได้รับการตรวจยืนยันด้วยการตรวจ protein-to-creatinine ratio ภายใน 3 เดือน⁽²⁾ (D1, +)
 - 2.2 ถ้าผลการตรวจ protein-to-creatinine ratio ผิดปกติ (มากกว่า 0.5 มก./มก. ในเด็กอายุ 6 เดือนถึง 2 ปี หรือมากกว่า 0.2 มก./มก. ในเด็กอายุมากกว่า 2 ปี) จากการตรวจ 2 ครั้ง ห่างกัน 1-2 สัปดาห์ ต้องประเมินและตรวจหาสาเหตุเพิ่มเติม⁽²⁾ (D1, ++)
3. ตรวจหาเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะด้วยแถบตรวจปัสสาวะ ถ้าได้ผลบวกให้ทำการตรวจ microscopic examination หากพบเม็ดเลือดแดงมากกว่า 5/HPF ในปัสสาวะที่ได้รับการปั่น และไม่มีสาเหตุที่สามารถทำให้เกิดผลบวกปลอม จากการตรวจ 3 ครั้ง ห่างกัน 1-2 สัปดาห์ ถือได้ว่ามีภาวะไตผิดปกติ (D1, +)
4. ในกรณีที่ตรวจพบความผิดปกติข้อใดข้อหนึ่งตามข้อ 1 - 3 นานเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป ให้วินิจฉัยผู้ป่วยเป็น CKD
5. การตรวจทางรังสีวิทยา เช่น ภาพถ่ายรังสีระบบทางเดินปัสสาวะ (plain KUB) และ/หรือการตรวจอัลตราซาวด์ระบบทางเดินปัสสาวะ (ultrasonography of KUB) ขึ้นอยู่กับข้อบ่งชี้ในผู้ป่วยแต่ละราย (D1, +)

การติดตามระดับการทำงานของไต

คำแนะนำ

ระยะเวลาในการตรวจติดตามประเมินระยะของ CKD ในผู้ป่วยอายุมากกว่า 2 ปี เพื่อใช้ในการตัดสินใจหรือติดตามการรักษา มีข้อแนะนำดังนี้ (D1, +)

1. CKD ระยะที่ 1 และ 2 ติดตามอย่างน้อยทุก 12 เดือน
2. CKD ระยะที่ 3 ติดตามอย่างน้อยทุก 6 เดือน หรืออย่างน้อยทุก 4 เดือน ถ้าตรวจพบ proteinuria
3. CKD ระยะที่ 4 ติดตามอย่างน้อยทุก 3 เดือน
4. CKD ระยะที่ 5 ติดตามอย่างน้อยทุก 1-2 เดือน

สำหรับผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 2 ปี แนะนำให้ตรวจติดตามใกล้ชิดมากกว่าที่ระบุไว้ข้างต้น (D1, +)

ข้อบ่งชี้ในการส่งปรึกษาหรือส่งต่อผู้ป่วย

คำแนะนำ

ควรส่งปรึกษาหรือส่งต่อผู้ป่วย CKD พบภาวะแทรกซ้อนโรคไตเมื่อ (D1, +)

1. ผู้ป่วยมี eGFR น้อยกว่า 60 มล./นาที/1.73 ตร.ม.
2. ผู้ป่วยมีโปรตีนรั่วในปัสสาวะ protein-to-creatinine ratio มากกว่า 0.5 มก./มก. ในเด็กอายุ 6 เดือนถึง 2 ปี หรือมากกว่า 0.2 มก./มก. ในเด็กอายุมากกว่า 2 ปี
3. ผู้ป่วยมีภาวะความดันเลือดสูง
4. ผู้ป่วย CKD ที่มีสาเหตุจากโรคทางพันธุกรรมหรือความผิดปกติของทางเดินปัสสาวะ

การควบคุมภาวะความดันเลือดสูง

คำแนะนำ

1. ผู้ป่วยเด็ก CKD ควรเริ่มได้รับการรักษาภาวะความดันเลือดสูง เมื่อมีระดับความดันเลือดสูงเกินกว่าระดับ 90 เปอร์เซ็นไทล์ในกลุ่มเพศ อายุและส่วนสูงเดียวกัน (B3, ++) และแนะนำให้ควบคุมความดันเลือดให้ต่ำกว่าระดับ 90 เปอร์เซ็นไทล์ในกลุ่มเพศ อายุและส่วนสูงเดียวกัน (D1, +)
2. แนะนำให้ใช้ยาลดความดันเลือดชนิด angiotensin converting enzyme inhibitor (ACEI) หรือ angiotensin II receptor blockers (ARB) เป็นยารักษาความดันเลือดสูงตัวเลือกแรกในผู้ป่วยเด็ก CKD กรณีไม่มีข้อห้าม (B3; ++)

หลักการและเหตุผล

ความดันเลือดสูงหมายถึงความดันเลือด systolic และ/หรือ diastolic เกินกว่าระดับ 95 เปอร์เซ็นไทล์ในกลุ่มเพศ อายุและส่วนสูงเดียวกัน โดยยืนยันจากการวัดซ้ำ 3 ครั้ง อาศัยเทคนิคการวัดที่ถูกต้อง และอุปกรณ์ที่เหมาะสม⁽⁶⁾ ความดันเลือดสูงในผู้ป่วยเด็ก CKD อาจเป็นผลจากภาวะน้ำเกิน จากการกระตุ้นระบบ renin-angiotensin หรือกระตุ้นระบบประสาท sympathetic หรือเป็นผลของยาบางชนิดที่ผู้ป่วยได้รับต่อเนื่อง เช่น corticosteroids, cyclosporine ผู้ป่วยเด็ก CKD ส่วนใหญ่มีความดันเลือดสูง ถึงแม้ว่าเป็นเพียง CKD stage I และพบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นตาม GFR ที่ลดลง⁽⁷⁾ Kogon AJ และคณะศึกษาผู้ป่วยเด็ก CKD 578 ราย พบว่านอกจาก GFR ที่ลดลงแล้ว อายุที่น้อย ภาวะน้ำหนักร่างกายที่เกิน โปรตีนที่รั่วในปัสสาวะในปริมาณมาก โดยเฉพาะที่สัดส่วนของโปรตีนต่อครีเอตินินในปัสสาวะเกินกว่า 2 มก./มก. ล้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อความดันเลือดสูง⁽⁸⁾ ในปี พ.ศ.2547 National High Blood Pressure Education Program Working Group และ NKF Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF KDOQI) แนะนำเกณฑ์การควบคุมความดันเลือดในเด็ก CKD ควรให้อยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นไทล์ ตามเกณฑ์ระดับควบคุมในผู้ใหญ่^(6, 9) ในปี 2552 The ESCAPE trial group รายงานผลการรักษาความดันเลือดสูงในผู้ป่วยเด็ก CKD 385 คน ติดตามนาน 5 ปี พบว่ากลุ่มที่ได้รับการควบคุมให้ความดันเลือดอยู่ในระดับที่ 50 เปอร์เซ็นไทล์หรือต่ำกว่า สามารถชะลอความเสื่อมของไตและลดโอกาสการเกิดไตวายระยะสุดท้ายได้มากกว่ากลุ่มที่มีความดันเลือดอยู่ในระดับ 50-90 เปอร์เซ็นไทล์ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มี glomerulopathy มี GFR ก่อนการรักษาน้อยกว่า 45 มล./นาที ต่อ 1.73 ตร.ม. มีการลดลงของ GFR มากกว่า 3 มล./นาที ต่อปี หรือ มี urine protein to creatinine ratio มากกว่า 1.5

มก./มก.⁽¹⁰⁾ ต่อมาในปี 2555 NKF KDOQI จึงแนะนำการควบคุมความดันเลือดให้อยู่ในระดับที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ไทล์หรือต่ำกว่าสำหรับผู้ป่วยเด็ก CKD โดยเฉพาะผู้ที่มีโปรตีนรั่วในปัสสาวะ⁽¹¹⁾

ผู้ป่วยที่มีภาวะความดันเลือดสูงต้องควบคุมไม่ให้น้ำหนักเกิน มีการออกกำลังกายที่เหมาะสม และได้รับเกลือโซเดียมในปริมาณที่เหมาะสม การใช้ยาในกลุ่ม ACEI หรือ ARB เพื่อควบคุมความดันเลือดสามารถชะลอความเสื่อมของไตได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับยาลดความดันเลือดกลุ่มอื่นๆ^(8, 10, 12) enalapril เป็น ACEI ชนิดออกฤทธิ์นานที่ใช้บ่อย เริ่มต้นในขนาด 0.08 มก./กก./วัน (ไม่เกิน 5 มก.) และถ้าผู้ป่วยไม่มีภาวะโพแทสเซียมสูงในเลือดและความดันเลือดยังคงมีระดับสูง จึงค่อยปรับขนาดเพิ่มจนสูงสุด 0.6 มก./กก./วัน (ไม่เกิน 40 มก.) หลีกเลี่ยงการใช้ ACEI ร่วมกับ ARB เช่น losartan เนื่องจากมีโอกาสสูงที่จะเกิดภาวะโพแทสเซียมสูงและครีเอตินินเพิ่มขึ้นในเลือด ผู้ป่วยที่มีระดับ GFR น้อยกว่า 60 มล./นาที ต่อ 1.73 ตร.ม.ควรใช้ ACEI และ ARB อย่างระมัดระวัง ควรมีการตรวจระดับโพแทสเซียมและครีเอตินินในเลือดภายใน 3-5 วัน หลังการใช้ยากลุ่มนี้

การลดปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ

คำแนะนำ

1. ในกรณีที่ผลตรวจยืนยันพบ urine protein-to-creatinine ratio มากกว่า 0.5-1 กรัม/กรัม หรือ 0.5-1 กรัม/วัน/1.73 ตร.ม. ในผู้ป่วยเด็ก CKD ควรพิจารณาให้ยาในกลุ่ม ACE-I หรือ ARB ถ้าไม่มีข้อห้าม (B2, +)
2. เป้าหมายการรักษา คือลดระดับ urine protein-to-creatinine ratio ให้น้อยที่สุดโดยที่ไม่มีผลข้างเคียงจากยา ACE-I และ ARB (D1, +)

หลักการและเหตุผล

จากการศึกษาของ itaKid Project⁽¹³⁾ พบว่าโปรตีนที่รั่วในปัสสาวะในผู้ป่วย hypodysplastic nephropathy ช่วยทำนายการเสื่อมของโรคไตได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อ urine protein-to-creatinine ratio มากกว่า 1 จะมีความสัมพันธ์กับการลดลงของ GFR การศึกษาของ ESCAPE trial⁽¹⁰⁾ (Strict Blood-Pressure Control and Progression of Renal Failure in Children) พบว่า ramipril สามารถลดปริมาณโปรตีนที่รั่วในปัสสาวะได้ถึงร้อยละ 50 ทั้งในผู้ป่วยกลุ่ม hypo/dysplastic nephropathies และ glomerulopathies ดังนั้นการใช้ยาในกลุ่ม ACE-I น่าจะมีประโยชน์ในการลดปริมาณโปรตีนที่รั่วในปัสสาวะใน CKD จากทุกสาเหตุสอดคล้องกับการศึกษาของ Hari Pankaj และคณะ⁽¹⁴⁾ ที่พบว่า enalapril ช่วยลดปริมาณโปรตีนในปัสสาวะในผู้ป่วย CKD ที่มีระดับ GFR ระหว่าง 15-60 มล./นาที่/1.73 ตร.ม. ได้เป็นอย่างดี

คำแนะนำของ Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) สำหรับ glomerulonephritis เช่น steroid resistant nephrotic syndrome (SRNS) ผู้ป่วยควรได้รับยา ACE-I หรือ ARB ด้วยเสมอ⁽¹⁵⁾ สำหรับ Ig A nephropathy และ Henoch – Schönlein purpura nephritis ควรเริ่มการรักษาด้วย ACE-I หรือ ARB เมื่อโปรตีนในปัสสาวะมากกว่า 0.5-1 กรัม/วัน/1.73 ตร.ม. ณ ปัจจุบัน ยังไม่มีคำแนะนำให้เริ่มการรักษาด้วย ACE-I หรือ ARB เมื่อระดับโปรตีนในปัสสาวะน้อยกว่า 0.5 กรัม/วัน/1.73 ตร.ม. เพื่อชะลอการเสื่อมของไต ยกเว้นในกรณีที่ผู้ป่วยมีความดันเลือดสูงร่วมด้วย และในกรณีของ Alport syndrome ซึ่งมีการศึกษาของ European Alport Registry⁽¹⁶⁾ พบว่าการรักษาด้วย ACE-I ในผู้ป่วยเหล่านี้ตั้งแต่ระยะแรก ที่ผู้ป่วยมี hematuria และหรือมี microalbuminuria จะช่วยชะลอการดำเนินโรคเข้าสู่ CKD ระยะสุดท้ายได้อย่างไรก็ดีจากการศึกษาใน Italkid Project⁽¹⁷⁾ เมื่อติดตามผู้ป่วยเป็นระยะเวลาเฉลี่ย 5 ปี พบว่ากลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วย ACE-I และไม่ได้รับ ACE-I กลับมีการเสื่อมลงของค่า GFR ที่ไม่แตกต่างกัน

ESCAPE trial⁽¹⁸⁾ แสดงให้เห็นถึงความปลอดภัยของการใช้ ramipril ในผู้ป่วย CKD ที่มี GFR ในช่วง 15–80 มล./นาที/1.73 ตร.ม. โดยไม่มีการเพิ่มขึ้นของครีอาตินีนและโปแตสเซียมในเลือดอย่างมีนัยสำคัญ ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ ACE-I รักษา เช่น มีอาการไอแห้งๆ ที่รุนแรง สามารถพิจารณาใช้ยา กลุ่ม ARB เช่น losartan เพื่อลดปริมาณโปรตีนที่รั่วในปัสสาวะได้⁽¹⁹⁾ สำหรับการให้ ACE-I และ ARB ร่วมกันเพื่อลดปริมาณโปรตีนในปัสสาวะของผู้ป่วย CKD นั้นยังมีข้อมูลน้อย การศึกษาของ Litwin และคณะ⁽²⁰⁾ ในผู้ป่วย CKD ที่มี GFR 14–156 มล./นาที/1.73 ตร.ม. พบว่าช่วยลดโปรตีนในปัสสาวะได้เพิ่มขึ้น โดยไม่เกิดอันตรายจากการที่มีโปแตสเซียมในเลือดสูง อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ศึกษาในผู้ป่วยเพียง 11 คนเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถยืนยันถึงประโยชน์และความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ ขณะที่ในผู้ป่วยใหญ่ CKD ไม่แนะนำให้ใช้ยาทั้งสองกลุ่มร่วมกัน

คำแนะนำ

1. แนะนำให้ตรวจคัดกรอง fasting lipid profile ได้แก่ total cholesterol, LDL-C, HDL-C และ triglyceride ในผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัย CKD ที่มี eGFR น้อยกว่า 60 มล./นาที/1.73 ตร.ม. (D1,+)
2. ผู้ป่วยเด็ก CKD ที่มีระดับ triglyceride สูง ควรได้รับคำแนะนำเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ได้แก่ การควบคุมอาหารและการออกกำลังกาย (D1, ++)
3. ผู้ป่วยเด็ก CKD ที่มีระดับ triglyceride สูงมาก เช่น มากกว่า 1,000 มก./ดล. ควรตรวจหาสาเหตุ เช่น โรคทางพันธุกรรมต่างๆ (D1, ++)

หลักการและเหตุผล

โดยทั่วไป ภาวะ dyslipidemia เป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงของ atherosclerosis และพบว่าการแก้ไขระดับไขมันผิดปกติ โดยเฉพาะการลดระดับ LDL-C ช่วยลดอัตราการเสียชีวิตและอัตราการเกิด atherosclerotic events อย่างมีนัยสำคัญ ในผู้ป่วย CKD ทั้งผู้ใหญ่และเด็กมีอุบัติการณ์ของภาวะ dyslipidemia มากกว่าและมีโอกาสเสียชีวิตจาก atherosclerotic events สูงกว่าประชากรทั่วไปในวัยเดียวกัน อย่างไรก็ตาม การศึกษาในผู้ใหญ่พบว่า การลดระดับ LDL-C ในผู้ป่วย CKD ไม่ได้ประโยชน์มากเท่ากับประชากรทั่วไปในแง่การลด atherosclerotic events นอกจากนั้นยังมีรายงานว่า ระดับ LDL-C ที่ต่ำในผู้ป่วยที่ทำ dialysis กลับสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่สูงขึ้นอีกด้วย

KDIGO สำหรับ CKD ปี 2014 แนะนำว่า ผู้ป่วย CKD ที่ยังไม่ได้เริ่มทำ dialysis และมีระดับ cholesterol สูง หากอายุ 50 ปีขึ้นไป ควรได้รับยาลดไขมันกลุ่ม statin หรือ statin / ezetimibe ทุกราย แต่หากอายุระหว่าง 18-49 ปี แนะนำให้ให้ยาเฉพาะรายที่มีความเสี่ยงอื่นๆ ร่วมด้วยเท่านั้น

ในผู้ป่วยเด็ก CKD มีข้อมูลเกี่ยวกับ dyslipidemia และภาวะแทรกซ้อนของ dyslipidemia น้อยมาก เพราะระดับไขมันที่เปลี่ยนไปตามวัย นอกจากนั้นผู้ป่วยเด็กมักมีการเปลี่ยนสถานะระหว่าง non-dialysis, dialysis และ kidney transplant ค่อนข้างเร็ว จึงไม่มีข้อสรุปว่าควรตรวจระดับไขมันที่ขนาดไหน และระดับไขมันเท่าใดที่เหมาะสม มีผลการศึกษาพบว่ายา statin สามารถลดระดับ LDL-C ได้ แต่ยังไม่มียางานว่าการลดระดับ LDL-C ดังกล่าวจะมีผลทางคลินิกหรือไม่ KDIGO 2014 แนะนำว่าผู้ป่วยเด็ก CKD ทุกรายควรได้รับการตรวจระดับไขมันเมื่อแรกวินิจฉัย ทั้งนี้เพื่อคัดกรองภาวะ dyslipidemia รุนแรงซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุอื่นๆ

อย่างไรก็ตาม ไม่แนะนำให้เริ่มยากกลุ่ม statin หรือ statin / ezetimibe ในผู้ป่วยเด็กที่เป็น CKD โดยอ้างอิงจากระดับไขมันเพียงอย่างเดียว

การประเมินภาวะโภชนาการ

คำแนะนำ

1. ควรประเมินการเจริญเติบโตและสภาวะโภชนาการเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอสำหรับผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 2 – 5 และผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทดแทนไต (ตารางที่ 2) (D1, ++) ได้แก่
 - 1.1 ระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์หรือ standard deviation score (SDS) ของความยาวหรือความสูงตามอายุ (height-for-age)
 - 1.2 น้ำหนักโดยประมาณที่ควรจะเป็นของผู้ป่วยและระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์หรือ SDS ของน้ำหนักตามอายุ
 - 1.3 ระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์หรือ SDS ของดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) ตาม height-age
 - 1.4 สำหรับผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 3 เดือน ประเมินระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์หรือ SDS ของเส้นรอบศีรษะตามอายุ
2. หากตรวจพบความผิดปกติของการเจริญเติบโต แนะนำให้ส่งต่อผู้เชี่ยวชาญ

หลักการและเหตุผล

ความถี่ของการประเมินตัวชี้วัดด้านการเจริญเติบโตและโภชนาการของผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 2 – 5 และผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาทดแทนไตโดยความถี่ในการประเมินขึ้นกับอายุและระยะของ CKD ดังแสดงในตารางที่ 2⁽²¹⁾ โดยทั่วไปแนะนำให้ประเมินบ่อยเป็น 2 เท่าของเด็กปกติที่อายุเดียวกัน โดยความถี่ในการประเมินอาจเพิ่มขึ้นในทารกหรือเด็กที่มีปัสสาวะมาก มีการเจริญเติบโตช้า ดัชนีมวลกายต่ำหรือลดลง มีภาวะร่วมที่อาจรบกวนการเจริญเติบโตหรือการบริโภคอาหาร หรือในเด็กที่มีการเจ็บป่วยเฉียบพลัน⁽²²⁾

หากตรวจพบความผิดปกติของสภาวะโภชนาการในผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 2 – 5 เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะการเจริญเติบโตต่ำกว่าเกณฑ์ ผู้ป่วยควรได้รับการประเมินร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ^(23, 24) ได้แก่ การประเมินข้อมูลปริมาณและชนิดของอาหารที่บริโภค โดยได้ข้อมูลจากการจดบันทึกปริมาณและชนิดของอาหารที่บริโภคเป็นเวลา 3 วันหรือการรำลึกถึงปริมาณและชนิดของอาหารที่บริโภคในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงย้อนหลังเป็นเวลา 3 วัน⁽²⁵⁾ ผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 2 – 5 ควรได้รับปริมาณพลังงานและสัดส่วนของพลังงานจากอาหารใกล้เคียงกับเด็กปกติ^(26,27) อาจพิจารณาให้อาหารเสริมในผู้ป่วยที่ไม่ได้รับพลังงานตามที่ร่างกายต้องการและน้ำหนักและการเจริญเติบโตของผู้ป่วยต่ำกว่าเกณฑ์ อาหารเสริมที่ให้ควรเป็นอาหารเสริมที่มีพลังงานสูงโดยการรับประทาน ถ้าไม่สามารถรับประทานได้ครบตามที่ร่างกายต้องการ อาจพิจารณาให้

อาหารเสริมทางสายยางเข้าไปที่ทางเดินอาหาร ผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 3 และระยะที่ 4 – 5 ควรได้รับโปรตีน ร้อยละ 100–140 และ 100–120 ของความต้องการโปรตีนของเด็กปกติในแต่ละวันตามลำดับโดยคำนวณจาก ideal body weight⁽²⁷⁻²⁹⁾ และควรได้รับวิตามินบี 1, 2, 3, 5, 6, 8 และ 12, วิตามินซี, วิตามินเอ, วิตามินอี, วิตามินเค, กรดโฟลิก, ทองแดงและสังกะสีในปริมาณร้อยละ 100 ของความต้องการของเด็กปกติ^(30, 31) ผู้ป่วย เด็ก CKD ระยะที่ 2 – 5 หรือได้รับการรักษาทดแทนไตที่มีภาวะทุพโภชนาการ แม้ว่าจะได้รับการแก้ไขภาวะ โภชนาการแล้ว ยังมีภาวะเตี้ย (SDS ของความสูงน้อยกว่า -1.88 หรือ height-for-age ต่ำกว่าระดับเปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 3) อาจพิจารณารักษาด้วย recombinant growth hormone ขึ้นกับการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ^(32, 33)

ตารางที่ 2 ความถี่ของการประเมินตัวชี้วัดด้านการเจริญเติบโตและโภชนาการแบ่งตามอายุของผู้ป่วยและ ระยะของ CKD ⁽²¹⁾

Measure	Minimum Interval (mo)									
	Age 0 to <1 y			Age 1-3 y			Age >3 y			
	CKD 2-3	CKD 4-5	CKD 5D	CKD 2-3	CKD 4-5	CKD 5D	CKD 2	CKD 3	CKD 4-5	CKD 5D
Dietary intake	0.5-3	0.5-3	0.5-2	1-3	1-3	1-3	6-12	6	3-4	3-4
Height or length-for-age percentile or SDS	0.5-1.5	0.5-1.5	0.5-1	1-3	1-2	1	3-6	3-6	1-3	1-3
Height or length velocity-for-age percentile or SDS	0.5-2	0.5-2	0.5-1	1-6	1-3	1-2	6	6	6	6
Estimated dry weight and weight-for-age percentile or SDS	0.5-1.5	0.5-1.5	0.25-1	1-3	1-2	0.5-1	3-6	3-6	1-3	1-3
BMI-for-height-age percentile or SDS	0.5-1.5	0.5-1.5	0.5-1	1-3	1-2	1	3-6	3-6	1-3	1-3
Head circumference-for-age percentile or SDS	0.5-1.5	0.5-1.5	0.5-1	1-3	1-2	1-2	N/A	N/A	N/A	N/A
nPCR	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1*

Abbreviation: N/A, not applicable.

*Only applies to adolescents receiving HD.

การดูแลรักษาความผิดปกติของแคลเซียมและฟอสเฟต

คำแนะนำ

1. ในผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 3 แนะนำให้วัดระดับ serum calcium, phosphorus, alkaline phosphatase (ALP) เพื่อเป็นระดับพื้นฐาน (C1, +) และควรได้รับการตรวจติดตามซ้ำทุก 6 เดือน (D1, +)
2. ในผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 3 อาจพิจารณาส่งตรวจ parathyroid hormone (PTH) และ ถ้า PTH สูงกว่าค่าเป้าหมายตามระยะของ CKD ควรส่งตรวจระดับ 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] หากผู้ป่วยมีผลการตรวจผิดปกติควรส่งต่อผู้เชี่ยวชาญ (D1, +/-)
3. ในผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 3 ควรได้รับการดูแลให้ serum calcium และ phosphorus อยู่ในเกณฑ์ปกติตามอายุ (C1, +)
4. ในผู้ป่วยเด็ก CKD ที่มีระดับ serum phosphorus สูง ควรจำกัดอาหารที่มีฟอสเฟตสูงและให้ยาลดการดูดซึมฟอสเฟต (phosphate binder) รับประทานพร้อมอาหาร โดยเลือกให้ calcium-based phosphate binder เป็นตัวแรก (D1, +)

หลักการและเหตุผล

ความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูก เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยในผู้ป่วย CKD Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD) เป็นความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและความผิดปกติทางเมแทบอลิซึมของกระดูก ซึ่งประกอบด้วย ความผิดปกติของระดับแคลเซียม ฟอสฟอรัส ฮอร์โมนพาราไทรอยด์ วิตามินดี กระบวนการสร้างและการสลายกระดูก รวมถึงการมีแคลเซียมสะสมตามเนื้อเยื่อ เส้นเลือด หรืออวัยวะต่างๆที่สำคัญ นำไปสู่ความพิการและเสียชีวิตได้⁽³⁴⁾

ความผิดปกติทางเมแทบอลิซึมของกระดูกเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ในระยะแรกๆ ของภาวะ CKD โดยพบค่าวิตามินดีลดลงเป็นอันดับแรกเมื่อค่า GFR น้อยกว่า 80 มล./นาที/1.73 ตร.ม. และพบภาวะฮอร์โมนพาราไทรอยด์สูงเมื่อค่า GFR น้อยกว่า 60 มล./นาที/1.73 ตร.ม. ในขณะที่ระดับแคลเซียมและฟอสฟอรัสยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ^(35,36) โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยมักไม่มีอาการและอาการแสดงจนกระทั่งอวัยวะถูกทำลายเป็นระยะเวลานาน โดยทั่วไปเมื่อผู้ป่วยมีอาการเกิดขึ้นแล้ว การรักษาอาจไม่เพียงพอในการช่วยฟื้นคืนให้กลับเป็นปกติได้ ดังนั้นการเฝ้าระวังและการตรวจติดตามความผิดปกติของสมดุลแร่ธาตุและกระดูก จะทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาแต่เนิ่นๆ เพื่อป้องกันและลดความรุนแรงของภาวะ CKD-MBD

คำแนะนำของ KDIGO^(37, 38) และ The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NFK K/DOQI)⁽³⁹⁾ แนะนำให้เริ่มตรวจวัดระดับ serum calcium, phosphorus, alkaline phosphatase, parathyroid hormone และ 25(OH)D ในผู้ใหญ่ที่มีภาวะ CKD ระยะที่ 3 และพิจารณาให้เริ่มตรวจในเด็กตั้งแต่ CKD ระยะที่ 2 ขึ้นไปเนื่องจากเริ่มพบภาวะ secondary hyperparathyroidism ในเด็กตั้งแต่ CKD ระยะที่ 2 โดยความถี่ของการตรวจติดตามค่าต่างๆ ขึ้นกับระยะของ CKD

K/DOQI แนะนำให้ผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 1-4 ควรได้รับการดูแลให้มีระดับ calcium และ phosphorus ให้อยู่ในเกณฑ์ปกติตามอายุ^(39, 40) (ตารางที่ 3) รวมทั้งให้ระดับของ PTH อยู่ในเกณฑ์เป้าหมายตามระยะของ CKD⁽³⁹⁾ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ค่าปกติของ serum calcium และ phosphorus ตามอายุ

อายุ (ปี)	Serum calcium (มก./ดล.)	Serum phosphorus (มก./ดล.)
1-5	9.4-10.8	4.5-6.5
6-12	9.4-10.3	3.6-5.8
13-20	8.8-10.2	2.3-4.5

ตารางที่ 4 ค่าเกณฑ์เป้าหมายของ parathyroid hormone ตามระยะของ CKD

ระยะของ CKD	Target serum PTH (pg/mL)
2	35-70
3	35-70
4	70-110
5	200-300

โดยทั่วไป ผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 2-3 มักมีระดับ serum phosphorus อยู่ในเกณฑ์ปกติในขณะที่มีระดับ PTH สูงและมีการลดลงของระดับวิตามินดีแล้ว Portale AA และคณะ⁽⁴¹⁾ ได้ทำการศึกษาผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 3 ที่ได้รับอาหารที่มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงเป็น 2 เท่าของค่าฟอสฟอรัสในอาหารที่ควรได้รับตามอายุ (Dietary Reference Intake, DRI) พบว่าผู้ป่วยเหล่านี้มีภาวะ hyperparathyroidism รุนแรงขึ้นและมีการลดลงอย่างต่อเนื่องของระดับวิตามินดี การจำกัดอาหารที่มีฟอสเฟตสูงจะช่วยลดระดับของ PTH และเพิ่มระดับของวิตามินดี ดังนั้นในผู้ป่วยเด็ก CKD ที่มีระดับ PTH และ serum phosphorus สูงเกินกว่าเกณฑ์ตามอายุ K/DOQI แนะนำให้จำกัดฟอสฟอรัสในอาหารลดลงเป็นร้อยละ 80 ของ DRI^(21, 39) (ตารางที่ 5) และ

พิจารณาให้ phosphate binders ในกรณีที่ระดับ serum phosphorus ยังคงสูงอยู่ทั้งที่ได้จำกัดฟอสฟอรัสในอาหารแล้วแนะนำให้ใช้ calcium-based phosphate binders เป็นอันดับแรกเนื่องจากได้ผลดีและมีความปลอดภัยในเด็ก⁽⁴²⁾ โดยที่ปริมาณ elemental calcium ทั้งหมดที่ได้รับจากยาและอาหารไม่ควรเกิน 2 เท่าของค่าแคลเซียมที่ควรได้รับตามอายุ (2xDRI) และไม่เกินวันละ 2,500 mg^(21, 39)

ตารางที่ 5 ปริมาณฟอสฟอรัสและแคลเซียมในอาหารที่ควรได้รับตาม DRI

อายุ (ปี)	Phosphorus DRI (มก./วัน)	Elemental calcium DRI (มก./วัน)
0-0.5	100	210
0.5-1.0	275	270
1-3	460	500
4-8	500	800
9-18	1,250	1,300

การวินิจฉัยและการดูแลรักษาภาวะโลหิตจาง

คำแนะนำ

1. ภาวะโลหิตจางในผู้ป่วยเด็ก CKD วินิจฉัยโดยใช้เกณฑ์ตามอายุเช่นเดียวกับการวินิจฉัยภาวะโลหิตจางในเด็กปกติ (D1, ++)
2. การตรวจติดตามระดับความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในผู้ป่วยเด็ก CKD ที่ไม่มีภาวะโลหิตจาง ให้พิจารณาตามระดับของ CKD ดังนี้ (D1, +)
 - CKD ระยะที่ 3 ทุก 1 ปี
 - CKD ระยะที่ 4 และ 5 ที่ยังไม่บำบัดทดแทนไต ทุก 6 เดือน
 - CKD ระยะที่ 5 ที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต ทุก 3 เดือน
3. ในผู้ป่วยเด็ก CKD ที่มีภาวะโลหิตจางทุกรายควรได้รับการสืบค้นหาสาเหตุของภาวะโลหิตจางจากประวัติ การตรวจร่างกาย และควรส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเบื้องต้น ดังนี้ (D1, ++)
 - Complete blood count (CBC) และ peripheral blood smear (PBS)
 - Absolute reticulocyte count
 - Serum ferritin (ถ้ามี)
 - Transferrin saturation (TSAT) (ถ้ามี)
4. หากสงสัยภาวะโลหิตจางเกิดจากการขาดธาตุเหล็กแต่ไม่สามารถตรวจระดับ ferritin ในเลือด และ transferrin saturation ได้ หรือหากตรวจพบ transferrin saturation น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 20 และระดับ ferritin ในเลือดน้อยกว่า 100 นาโนกรัม/มล. ควรให้การรักษาด้วยยาธาตุเหล็ก หากผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อการรักษาพิจารณาส่งต่อผู้เชี่ยวชาญ หรือส่งตรวจหาสาเหตุอื่นเพิ่มเติม (D, ++)
5. ในผู้ป่วยที่มีภาวะโลหิตจางแต่ยังไม่ได้รับ erythropoietic stimulating agent (ESA) การตรวจติดตามระดับความเข้มข้นของฮีโมโกลบินให้พิจารณาตามระยะของ CKD ดังนี้ (D1, +)
 - a. CKD ระยะที่ 3-4 และ 5 ที่ยังไม่บำบัดทดแทนไต ทุก 3 เดือน
 - b. CKD ระยะที่ 5 ที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต ทุก 1 เดือน
6. ผู้ป่วยที่มีภาวะโลหิตจางจากการขาดฮอร์โมน erythropoietin พิจารณาให้ ESA โดยส่งต่อให้ผู้เชี่ยวชาญ (D1, ++)

หลักการและเหตุผล

ภาวะโลหิตจางในเด็ก หมายถึง การที่มีปริมาณของเม็ดเลือดแดง (red cell mass) ลดลงหรือมีระดับค่าฮีโมโกลบิน (hemoglobin, Hb) ลดลง โดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะโลหิตจางในเด็ก CKD ตามอายุ เช่นเดียวกับการวินิจฉัยภาวะโลหิตจางในเด็กปกติ⁽⁴³⁾ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะโลหิตจางในผู้ป่วยเด็ก CKD

อายุ	ระดับฮีโมโกลบิน (กรัม/ดล.)
6 เดือน – 5 ปี	< 11.0
5-12 ปี	< 11.5
12-15 ปี	< 12.0
มากกว่า 15 ปี	
- เพศหญิง	< 12.0
- เพศชาย	< 13.0

ผู้ป่วยทุกรายที่มีภาวะโลหิตจางควรได้รับการตรวจหาสาเหตุ โดยใช้ประวัติ การตรวจร่างกาย และการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเบื้องต้น ได้แก่ CBC และ PBS เพื่อใช้ขนาดของเม็ดเลือดแดงในการแยกสาเหตุของภาวะโลหิตจาง หากเม็ดเลือดแดงมีขนาดเล็ก ซึ่งอาจเกิดจากภาวะขาดธาตุเหล็ก ควรส่งตรวจระดับ ferritin ในเลือด และ transferrin saturation หากสามารถส่งได้ ถ้า transferrin saturation น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 20 แสดงถึงภาวะขาดธาตุเหล็ก และถ้าระดับ ferritin ในเลือดน้อยกว่า 100 นาโนกรัม/มล. แสดงถึงปริมาณธาตุเหล็กที่เก็บในไขกระดูกไม่เพียงพอ^(44, 45) หรือหากสงสัยโรคธาลัสซีเมีย ควรส่งตรวจ hemoglobin typing ในกรณีที่เม็ดเลือดแดงมีขนาดใหญ่ อาจเกิดจากภาวะขาดวิตามินบี 12 หรือโฟเลต ควรส่งตรวจระดับวิตามินบี 12 หรือโฟเลตในเลือดหากสามารถส่งได้ ในกรณีที่เม็ดเลือดแดงมีขนาดปกติอาจเกิดจากภาวะขาดฮอร์โมน erythropoietin จาก CKD เอง หรือจากการเสียเลือดเฉียบพลัน

ในการรักษาด้วยธาตุเหล็กให้ขนาด 2-6 มก./กก./วัน ของ elemental iron แบ่งรับประทาน 2-3 ครั้งต่อวัน⁽⁴⁵⁾ โดยไม่ควรรับประทานพร้อมนม

การดูแลรักษาภาวะเลือดเป็นกรด

คำแนะนำ

1. ผู้ป่วย CKD ระยะที่ 3 ควรตรวจวัดระดับไบคาร์บอเนตในเลือดอย่างน้อยทุก 6 เดือน (D1, ++)
2. ผู้ป่วย CKD ควรได้รับการรักษาภาวะเลือดเป็นกรดด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนตหรือโซเดียมซิเตรท ให้ระดับความเป็นกรดต่างในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติตามอายุ หากอายุน้อยกว่า 2 ปี ควรรักษาระดับไบคาร์บอเนตในเลือดมากกว่า 20 มล./ลิตร หากอายุมากกว่า 2 ปี ควรรักษาระดับไบคาร์บอเนตในเลือดมากกว่า 22 มล./ลิตร (D1, ++)

หลักการและเหตุผล

ผู้ป่วย CKD ระยะที่ 3 โดยเฉพาะอัตราการกรองของไตต่ำกว่า 50 มล./นาที/ตร.ม. จะเกิดภาวะเลือดเป็นกรด เนื่องจากการสร้างไบคาร์บอเนตในร่างกายลดลง ไตไม่สามารถขับกรดออกจากร่างกาย ภาวะเลือดเป็นกรดพบได้มากขึ้นเมื่อระดับการทำงานของไตลดลง⁽⁴⁶⁾ โดยภาวะเลือดเป็นกรดเรื้อรังส่งผลต่อกล้ามเนื้อและกระดูก ทำให้กล้ามเนื้อสลายตัวมากขึ้น มวลกระดูกลดลง ฮอรโมนพาราไธรอยด์สร้างมากขึ้น เพิ่มภาวะอักเสบในร่างกาย การสร้างแอลบูมินลดลง จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การเจริญเติบโตต่ำกว่าเกณฑ์ นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ไตเสื่อมมากขึ้น^(47, 48)

KDOQI แนะนำให้ตรวจระดับไบคาร์บอเนตอย่างน้อยทุก 6 เดือน ในผู้ป่วย CKD ระยะที่ 3 และตรวจอย่างน้อยทุก 3 เดือน ในผู้ป่วย CKD ระยะที่ 4 หรือ 5 ที่ยังไม่ได้บำบัดทดแทนไต⁽³⁹⁾ การรักษาภาวะเลือดเป็นกรดด้วยด่างมีผลช่วยชะลอการเสื่อมของไต⁽⁴⁹⁾ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษา randomized controlled trials ในผู้ป่วยเด็ก ยาที่ใช้ในการรักษา เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต โซเดียมซิเตรท แต่ไม่ควรให้ซิเตรทร่วมกับยาลดระดับฟอสฟอรัสที่มีส่วนประกอบของอะลูมิเนียม เนื่องจากมีผลเพิ่มการดูดซึมอะลูมิเนียมเป้าหมายระดับไบคาร์บอเนตในการรักษา⁽³⁹⁾ คือ ระดับความเป็นกรดต่างในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติตามอายุ หากอายุน้อยกว่า 2 ปี ควรรักษาระดับไบคาร์บอเนตในเลือดมากกว่า 20 มล./ลิตร หากอายุมากกว่า 2 ปี ควรรักษาระดับไบคาร์บอเนตในเลือดมากกว่า 22 มล./ลิตร การศึกษาของ Navaneethan และคณะ⁽⁵⁰⁾ พบว่าระดับไบคาร์บอเนตในเลือดที่ต่ำกว่า 23 หรือมากกว่า 32 มล./ลิตร จะเพิ่มอัตราการเสียชีวิต

การหลีกเลี่ยงยาหรือสารพิษที่ทำลายไต

คำแนะนำ

1. ประเมิน eGFR และปรับขนาดยาที่เหมาะสมก่อนให้แก่ผู้ป่วยเด็ก CKD เสมอ (D1, ++)
2. หลีกเลี่ยงการใช้ยาที่มีพิษต่อไตหรือยาที่ทำให้การทำงานของไตลดลงในผู้ป่วยเด็ก CKD (B3, ++)
3. ในผู้ป่วยเด็ก CKD ที่มีค่า GFR น้อยกว่า 60 มล./นาที่/1.73 ตร.ม. ควรหลีกเลี่ยงการได้รับ radiocontrast agents แต่ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้แนะนำให้การป้องกันพิษต่อไตโดยการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ (D1, ++) ควรเลือกใช้สารชนิดที่เป็น low- หรือ iso-osmolar non-ionic agents (ถ้ามี) และควรมีการติดตามค่า eGFR ที่ 48-72 ชั่วโมงภายหลังจากการได้รับ radiocontrast agents (D1, ++)
4. ควรแนะนำให้ผู้ป่วยเด็ก CKD หลีกเลี่ยงการใช้ยาสมุนไพรรและยากลุ่ม NSAIDs (D1, ++)

หลักการและเหตุผล

ไตมีบทบาทสำคัญในการขับยาและสารพิษออกจากร่างกาย ดังนั้นเมื่อการทำงานของไตลดลง จึงมีโอกาสเกิดการคั่งของยาซึ่งอาจมีผลต่อประสิทธิผลของยา และการคั่งของสารที่มีพิษต่อไตส่งผลให้การทำงานของไตลดลง อาจเกิด AKI ซึ่งเพิ่มอัตราการเสียชีวิต^(51, 52) และเกิด CKD ระยะที่สูงขึ้นได้⁽⁵³⁻⁵⁵⁾ ดังนั้นจึงควรประเมิน eGFR ปรับขนาดยา และหลีกเลี่ยงการใช้ยาที่มีพิษต่อไต หรือยาที่ทำให้การทำงานของไตลดลง

การปรับขนาดยาในเด็กมักอ้างอิงหรือปรับใช้จากการศึกษาในผู้ใหญ่ เนื่องจากการศึกษาขนาดและระดับยาแต่ละชนิดที่เหมาะสมกับ GFR ในเด็กมีจำกัด เนื่องจากมีปัจจัยทางเมแทบอลิซึมของยาที่แตกต่างกันตามอายุ การปรับยาอาจปรับโดยลดขนาดยา ขยายช่วงเวลาการให้ยา อย่างใดอย่างหนึ่งหรือปรับใช้ทั้งสองวิธี อีกทั้งควรตรวจวัดระดับยาในเลือดกรณีที่ยามีพิษในการรักษาที่แคบ หรือมีพิษต่อไต⁽⁵⁶⁾ การปรับขนาดยา ควรอ้างอิงจากขนาดยาแต่ละชนิดตามการทำงานของไต⁽⁵⁶⁻⁵⁸⁾ (ตารางที่ 7)

Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group แนะนำให้หลีกเลี่ยงการใช้ยาที่มีพิษต่อไต หรือยาที่ทำให้การทำงานของไตลดลงในผู้ป่วยที่มี CKD ที่ GFR น้อยกว่า 60 มล./

นาที/1.73 ตร.ม. และกำลังป่วยหนัก ยาที่ควรหลีกเลี่ยงได้แก่ ACEI, ARB, aldosterone inhibitors, diuretics, NSAID, metformin, lithium, และ digoxin อีกทั้งแนะนำให้ใช้ยาสมุนไพรในผู้ป่วย CKD⁽⁵⁹⁾

ตารางที่ 7 ข้อแนะนำและตัวอย่างยาที่ใช้บ่อยในผู้ป่วยเด็ก CKD

ยาที่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไต		
30-50 มล./นาที/1.73 ตร.ม.	10-30 มล./นาที/1.73 ตร.ม.	<10 มล./นาที/1.73 ตร.ม.
-ลดขนาดยาประมาณ 40-60% ได้แก่ aminoglycosides, ceftazidime, ofloxacin, acyclovir, ganciclovir, fluconazole, captopril, allopurinol, acetazolamide -ลดขนาดยาประมาณ 30% ได้แก่ vancomycin	-ลดขนาดยาประมาณ 50% ได้แก่ ciprofloxacin, clarithromycin, TMP/SMZ, ethambutol, pyrazinamide, enalapril, atenolol, ASA, cyclophosphamide	-ลดขนาดยาเหลือ ประมาณ 5-10% ได้แก่ aminoglycosides, ceftazidime, acyclovir, captopril
ยาที่ควรหลีกเลี่ยงเมื่อ eGFR < 50 มล./นาที/1.73 ตร.ม.		
ได้แก่ nitrofurantoin, meperidine, cisplatin, ifosfamide, methotrexate		
ยาที่ควรหลีกเลี่ยงเมื่อ eGFR < 30 มล./นาที/1.73 ตร.ม.		
ได้แก่ indomethacin, morphine		
ยาที่ควรหลีกเลี่ยงเมื่อ eGFR < 10 มล./นาที/1.73 ตร.ม.		
ได้แก่ foscarnet, indinavir, nitroprusside, colchicine, terbutaline		
ยาที่ไม่ต้องปรับขนาดตามการทำงานของไต		
ยาด้านจุลชีพ	azithromycin, ceftriaxone, clindamycin, oxacillin, isoniazid, rifampin, ketoconazole	
ยากันชัก	phenytoin, valproic acid, carbamazepine	
ยาลดความดันเลือด	amlodipine, nifedipine, diltiazem, labetalol, prazosin, doxazosin	
ยาอื่นๆ	prednisolone, omeprazole, diazepam, fluoxetine, oxybutynin	
ยาที่ควรตรวจวัดระดับยาในเลือด		
ได้แก่ ยาด้านจุลชีพกลุ่ม aminoglycoside และ glycopeptide ยากันชัก ยา cardiac glycosides, ยา theophylline และ anticoagulants		

Contrast-induced nephropathy เป็นความผิดปกติของการทำงานของไตที่เกิดภายหลังการได้รับ radiocontrast agent ภายใน 48-72 ชั่วโมง เป็นสาเหตุหนึ่งของ AKI พบได้บ่อยในผู้ป่วย CKD (GFR น้อย

กว่า 60 มล./นาที่/1.73 ตร.ม. และโดยเฉพาะผู้ที่มี GFR น้อยกว่า 30 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.)⁽⁵⁹⁾ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลของโรคและการศึกษาเพื่อการป้องกันในเด็กมีไม่มากนัก ข้อมูลและข้อแนะนำจึงอ้างอิงหลักฐานของการศึกษาในผู้ใหญ่ ดังนั้นจึงควรให้ความระมัดระวังการตรวจทางรังสีโดยใช้ contrast media ในผู้ป่วยเด็ก CKD และควรหลีกเลี่ยงหากสามารถตรวจโดยไม่ใช้ contrast media หรือตรวจด้วยวิธีอื่น เช่น ultrasound และ magnetic resonance imaging⁽⁶⁰⁾

การให้วัคซีนป้องกันโรค

คำแนะนำ

1. ผู้ป่วยเด็ก CKD ทุกคนควรได้รับวัคซีนที่กระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทยกำหนดให้เด็กไทยทุกคนต้องได้รับ (Thailand's Expanded Program on Immunization; EPI) ครบถ้วนตามอายุ ตั้งแต่มีภาวะไตเสื่อมระยะแรกหรือก่อนได้รับการล้างไต ยกเว้นกรณีผู้ป่วยได้รับยาตกภูมิต้านทานเช่น ยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ ยาเคมี หรือยากดภูมิอื่นๆ และผู้ป่วยที่ได้ปลูกถ่ายไตแล้วซึ่งต้องรับประทานยากดภูมิต้านทานตลอดเวลาที่ไตถูกปลูกถ่ายยังทำงานอยู่ ห้ามได้วัคซีนชนิดตัวเป็น (lived attenuated vaccine) ได้แก่ วัคซีนป้องกันวัณโรค วัคซีนโปลิโอชนิดรับประทาน วัคซีนหัด หัดเยอรมันและคางทูม วัคซีนไข้มองอักเสบเฉียบพลัน ชนิดตัวเป็น เพราะอาจเกิดโรคจากวัคซีนได้ (D1, ++)
2. ผู้ป่วยเด็ก CKD ที่ไม่เคยได้รับวัคซีนตับอักเสบบีมาก่อน ควรให้วัคซีนตับอักเสบบี 3 ครั้ง ภายในระยะเวลา 6 เดือน (เดือนที่ 0, 1, 6) ผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 20 ปี ให้ขนาด 0.5 มล./ครั้ง (recombivax HB 5 ไมโครกรัม/ครั้ง หรือ Engerix B 10 ไมโครกรัม/ครั้ง) ตรวจเลือดระดับ anti-HBsAb หลังได้วัคซีนตับอักเสบบีครบ 3 ครั้งแล้ว 4-8 สัปดาห์ การให้วัคซีนตับอักเสบบีก่อนที่ผู้ป่วยจะต้องได้รับการรักษาด้วยการล้างไต และก่อนได้ปลูกถ่ายไตจะทำให้ภูมิต้านทานเกิดขึ้นได้สูงกว่าการให้เมื่อผู้ป่วยต้องล้างไตแล้ว หรือหลังปลูกถ่ายไตแล้ว (B4, +)
3. วัคซีนอื่นๆ ที่แนะนำให้เสริมในผู้ป่วยเด็กไตเรื้อรังและผู้ป่วยปลูกถ่ายไต แสดงในตารางที่ 8^(2, 61, 62)

หลักการและเหตุผล

ผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะไตเรื้อรังตั้งแต่ระยะที่ 3-5 มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้มากกว่าเด็กปกติทั่วไป โดยเฉพาะผู้ป่วยไตวายระยะสุดท้ายที่จำเป็นต้องได้รับการล้างไตทั้งในกลุ่มฟอกเลือดและล้างไตผ่านทางช่องท้องเนื่องจากมีระบบภูมิคุ้มกัน (immune system) ต่ำกว่าเด็กในวัยเดียวกัน⁽²⁾ และหัตถการที่จำเป็นในล้างไตทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้เพิ่มขึ้น ผู้ป่วยไตเรื้อรังที่อายุน้อยกว่า 1 ปี ยิ่งมีความเสี่ยงมากขึ้น เนื่องจากระบบภูมิคุ้มกันยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ ผู้ป่วยเด็กไตเรื้อรังนอกจากจะจำเป็นต้องได้รับวัคซีนป้องกันโรคเช่นเดียวกับเด็กไทยปกติทั่วไป ยังควรได้รับวัคซีนเสริมที่สำคัญได้แก่ วัคซีนไข้หวัดใหญ่ วัคซีนป้องกันโรคปอดอักเสบรุนแรงจากเชื้อ *Pneumococcus pneumonia* วัคซีนป้องกันเยื่อหุ้มสมองอักเสบจากเชื้อ

Haemophilus influenzae และได้รับการตรวจติดตามระดับภูมิคุ้มกันโรคต่อเชื้อต้ออีกเสบปีเป็นประจำทุกปี หากพบว่าระดับต่ำกว่าระดับที่จะป้องกันโรคได้ ควรได้รับการกระตุ้นด้วยวัคซีน⁽⁶¹⁻⁶³⁾

ตารางที่ 8 วัคซีนเสริมที่แนะนำในผู้ป่วยเด็ก CKD และผู้ป่วยปลูกถ่ายไต

วัคซีน	ผู้ป่วยที่ควรได้	เวลาการให้	ข้อควรระวัง
วัคซีนที่แนะนำ			
- Influenza (inactivate)	ทุกคนหลังอายุ 6 เดือน	- ปีละ 1 ครั้ง	
วัคซีนที่พิจารณา			
- <i>Hemophilus influenza</i> Type b (conjugate)	ทุกคน	- อายุ 2, 4, 6, 12-15 เดือน - อายุ 2-5 ปี: 1 ครั้ง	
- Varicella	ยังไม่เคยเป็นโรคอีสุกอีใส และไม่ได้รับยากดภูมิ	- ครั้งแรกอายุ 1 ปีขึ้นไป ครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรกอย่างน้อย 3 เดือน - ถ้าอายุ > 13 ปี ให้ 2 ครั้ง ห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน	ห้ามให้ในผู้ป่วยปลูกถ่ายไต

ข้อมูลความปลอดภัย ภูมิคุ้มกันและประสิทธิภาพจากการได้รับวัคซีนในเด็กไตเรื้อรังส่วนใหญ่เป็น การศึกษาในระยะสั้น^(61, 63) ดังนี้

1. ความปลอดภัย

พบว่าวัคซีนเชื้อตายไม่มีผลเสียต่อการการทำงานของไตทั้งในผู้ป่วยเด็กไตเรื้อรังและผู้ป่วยที่ได้รับการ ปลูกถ่ายไตแล้ว นอกจากนี้ยังไม่พบหลักฐานว่ามีส่วนเพิ่มอัตราการเกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้ที่ปลูกถ่าย และ ลดประสิทธิภาพของการล้างไตไม่ว่าจะเป็นการฟอกเลือดหรือล้างไตผ่านทางช่องท้อง ส่วนวัคซีนเชื้อเป็น ได้แก่ MMR, varicella สามารถให้ในผู้ป่วยเด็กไตเรื้อรังได้ปลอดภัยทั้งในเด็กที่ยังไม่ได้รับหรือได้รับการล้าง ไตแล้วหากไม่มีข้อห้ามเช่นรับประทานยากดภูมิต้านทาน แต่ไม่แนะนำในผู้ป่วยที่ได้รับการปลูกถ่ายไต

2. ภูมิคุ้มกันและประสิทธิภาพจากการได้รับวัคซีน

ผู้ป่วยเด็กไตเรื้อรังโดยทั่วไปสามารถสร้างภูมิคุ้มกันได้เพียงพอต่อการป้องกันโรคจากการได้รับวัคซีน ทั้งชนิดเชื้อตายและเชื้อเป็น มีการศึกษายืนยันในวัคซีนเหล่านี้⁽⁶³⁾ ได้แก่ diphtheria, tetanus, pertussis,

inactivated poliomyelitis, hepatitis B, measles, varicella, influenza, *Hemophilus influenzae* type b, *S. pneumoniae* พบว่าผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการล้างไตหรือปลูกถ่ายไตแล้วเมื่อได้รับวัคซีนมักมีภูมิคุ้มกันต้านทานจำเพาะต่อเชื้อในวัคซีนต่ำกว่าผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ได้รับวัคซีนขณะยังไม่ได้รับการล้างไต ทำให้ระยะเวลาต่อมา ระดับภูมิคุ้มกันโรคอาจต่ำกว่าระดับป้องกันโรคได้โดยเฉพาะวัคซีน hepatitis B, influenza, *Hemophilus influenzae* type b และ *S. pneumoniae* ดังนั้นจึงต้องได้รับการติดตามระดับภูมิคุ้มกันเป็นระยะ หากพบว่าต่ำกว่าระดับป้องกันโรค ควรให้วัคซีนซ้ำ และวัคซีนบางชนิดที่ใช้กระตุ้นควรเพิ่มขนาดเป็นสองเท่าเช่นวัคซีน hepatitis B

การเตรียมตัวเพื่อการบำบัดทดแทนไต

คำแนะนำ

1. ผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 4 (eGFR น้อยกว่า 30 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.) ควรได้รับการเตรียมการบำบัดทดแทนไต ซึ่งอาจเป็นการปลูกถ่ายไต การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม หรือการล้างไตทางช่องท้อง (D1, +)
2. ผู้ป่วยเด็ก CKD ระยะที่ 4 (eGFR น้อยกว่า 30 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.) ควรได้รับการดูแลร่วมระหว่างกุมารแพทย์โรคไตและทีมสหสาขา (multidisciplinary care setting) (D1, +)

หลักการและเหตุผล

K/DOQI guidelines ได้แนะนำให้มีการเตรียมตัวผู้ป่วยสำหรับการบำบัดทดแทนไตเมื่อ CKD ระยะที่ 4 (eGFR น้อยกว่า 30 มล./นาที่/1.73 ตร.ม.) เพื่อเตรียมวางแผนในการรักษา⁽⁶⁴⁾ การเลือกวิธีการบำบัดทดแทนไต และการให้คำแนะนำและคำปรึกษาแก่ผู้ป่วยและผู้ปกครอง โดยควรดูแลโดยทีมงานสหสาขาสำหรับผู้ป่วยเด็กที่จะรักษาด้วยวิธีฟอกเลือด และต้องใช้เส้นเลือดประเภท AV fistula หรือ AV graft ควรปรึกษาศัลยแพทย์เพื่อประเมินและเตรียมเส้นเลือด เนื่องจากในผู้ป่วยเด็กอาจใช้เวลาที่ให้ AV fistula หรือ AV graft พร้อมใช้ในการฟอกเลือดนานกว่าผู้ใหญ่⁽⁶⁵⁾

สำหรับการปลูกถ่ายไตนั้นพบว่าเป็นการบำบัดทดแทนไตที่ทำให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตและมีอัตราการรอดชีวิตสูงกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตโดยวิธีอื่น สำหรับผู้ป่วยที่ไม่มีข้อห้ามในการปลูกถ่ายไตควรได้รับการเตรียมตัวและวางแผนในการรักษา ในผู้ป่วยที่จะรับการปลูกถ่ายไตจากผู้บริจาคมีชีวิต สามารถรับการปลูกถ่ายไตโดยไม่จำเป็นต้องได้รับการฟอกเลือดหรือล้างไตทางช่องท้อง (preemptive living transplantation) โดย KDIGO guideline ได้เสนอว่าในผู้ป่วยผู้ใหญ่ ควรเตรียมการปลูกถ่ายไตจากผู้บริจาคมีชีวิตเมื่อ eGFR น้อยกว่า 20 มล./นาที่/1.73 ตร.ม. อย่างไรก็ตามในผู้ป่วยเด็กไม่มีการระบุไว้⁽⁶⁶⁾

ทีมสหสาขา (multidisciplinary team) ควรประเมินภาวะโภชนาการ ระบบหัวใจและหลอดเลือด และความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะเนื่องจากความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะเป็นสาเหตุสำคัญของไตวายในผู้ป่วยเด็ก รวมถึงประเมินด้านการศึกษาและสังคมจิตวิทยา

เอกสารอ้างอิง

1. Harambat J, van Stralen KJ, Kim JJ, Tizard EJ. Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatr Nephrol*. 2012;27(3):363-73. Epub 2011/06/30.
2. Hogg RJ, Furth S, Lemley KV, Portman R, Schwartz GJ, Coresh J, et al. National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative clinical practice guidelines for chronic kidney disease in children and adolescents: evaluation, classification, and stratification. *Pediatrics*. 2003;111(6 Pt 1):1416-21. Epub 2003/06/05.
3. Schwartz GJ, Munoz A, Schneider MF, Mak RH, Kaskel F, Warady BA, et al. New equations to estimate GFR in children with CKD. *J Am Soc Nephrol*. 2009;20(3):629-37. Epub 2009/01/23.
4. Piepsz A, Tondeur M, Ham H. Revisiting normal (51)Cr-ethylenediaminetetraacetic acid clearance values in children. *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*. 2006;33(12):1477-82. Epub 2006/07/26.
5. Luyckx VA, Bertram JF, Brenner BM, Fall C, Hoy WE, Ozanne SE, et al. Effect of fetal and child health on kidney development and long-term risk of hypertension and kidney disease. *Lancet*. 2013;382(9888):273-83. Epub 2013/06/04.
6. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2 Suppl 4th Report):555-76. Epub 2004/08/03.
7. Wong H, Mylrea K, Feber J, Drukker A, Filler G. Prevalence of complications in children with chronic kidney disease according to KDOQI. *Kidney Int*. 2006;70(3):585-90. Epub 2006/06/22.
8. Kogon AJ, Pierce CB, Cox C, Brady TM, Mitsnefes MM, Warady BA, et al. Nephrotic-range proteinuria is strongly associated with poor blood pressure control in pediatric chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2014;85(4):938-44. Epub 2013/09/21.
9. K/DOQI clinical practice guidelines on hypertension and antihypertensive agents in chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis*. 2004;43(5 Suppl 1):S1-290. Epub 2004/04/29.
10. Wuhl E, Trivelli A, Picca S, Litwin M, Peco-Antic A, Zurowska A, et al. Strict blood-pressure control and progression of renal failure in children. *N Engl J Med*. 2009;361(17):1639-50. Epub 2009/10/23.
11. Chapter 6: Blood pressure management in children with CKD ND. *Kidney Int Suppl* (2011). 2012;2(5):372-6. Epub 2012/12/01.
12. Flynn JT, Mitsnefes M, Pierce C, Cole SR, Parekh RS, Furth SL, et al. Blood pressure in children with chronic kidney disease: a report from the Chronic Kidney Disease in Children study. *Hypertension*. 2008;52(4):631-7. Epub 2008/08/30.
13. Ardissino G, Testa S, Dacco V, Vigano S, Taioli E, Claris-Appiani A, et al. Proteinuria as a predictor of disease progression in children with hypodysplastic nephropathy. Data from the Ital Kid Project. *Pediatr Nephrol*. 2004;19(2):172-7. Epub 2003/12/16.

14. Hari P, Sahu J, Sinha A, Pandey RM, Bal CS, Bagga A. Effect of enalapril on glomerular filtration rate and proteinuria in children with chronic kidney disease: a randomized controlled trial. *Indian Pediatr.* 2013;50(10):923-8. Epub 2013/04/16.
15. Beck L, Bombardieri AS, Choi MJ, Holzman LB, Langford C, Mariani LH, et al. KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO clinical practice guideline for glomerulonephritis. *Am J Kidney Dis.* 2013;62(3):403-41. Epub 2013/07/23.
16. Gross O, Licht C, Anders HJ, Hoppe B, Beck B, Tonshoff B, et al. Early angiotensin-converting enzyme inhibition in Alport syndrome delays renal failure and improves life expectancy. *Kidney Int.* 2012;81(5):494-501. Epub 2011/12/15.
17. Ardissino G, Vigano S, Testa S, Dacso V, Pagliarola F, Leoni A, et al. No clear evidence of ACEi efficacy on the progression of chronic kidney disease in children with hypodysplastic nephropathy--report from the ItalKid Project database. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22(9):2525-30. Epub 2007/05/29.
18. Wuhl E, Mehls O, Schaefer F. Antihypertensive and antiproteinuric efficacy of ramipril in children with chronic renal failure. *Kidney Int.* 2004;66(2):768-76. Epub 2004/07/16.
19. Webb NJ, Lam C, Loeys T, Shahinfar S, Strehlau J, Wells TG, et al. Randomized, double-blind, controlled study of losartan in children with proteinuria. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2010;5(3):417-24. Epub 2010/01/22.
20. Litwin M, Grenda R, Sladowska J, Antoniewicz J. Add-on therapy with angiotensin II receptor 1 blocker in children with chronic kidney disease already treated with angiotensin-converting enzyme inhibitors. *Pediatr Nephrol.* 2006;21(11):1716-22. Epub 2006/08/16.
21. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in Children with CKD: 2008 update. Executive summary. *Am J Kidney Dis.* 2009;53(3 Suppl 2):S11-104. Epub 2009/02/28.
22. Abitbol CL, Warady BA, Massie MD, Baluarte HJ, Fleischman LE, Geary DF, et al. Linear growth and anthropometric and nutritional measurements in children with mild to moderate renal insufficiency: a report of the Growth Failure in Children with Renal Diseases Study. *J Pediatr.* 1990;116(2):S46-54. Epub 1990/02/01.
23. Campbell KL, Ash S, Davies PS, Bauer JD. Randomized controlled trial of nutritional counseling on body composition and dietary intake in severe CKD. *Am J Kidney Dis.* 2008;51(5):748-58. Epub 2008/04/26.
24. Santos I, Victora CG, Martines J, Goncalves H, Gigante DP, Valle NJ, et al. Nutrition counseling increases weight gain among Brazilian children. *J Nutr.* 2001;131(11):2866-73. Epub 2001/11/06.
25. Livingstone MB, Robson PJ. Measurement of dietary intake in children. *Proc Nutr Soc.* 2000;59(2):279-93. Epub 2000/08/18.
26. Norman LJ, Macdonald IA, Watson AR. Optimising nutrition in chronic renal insufficiency--growth. *Pediatr Nephrol.* 2004;19(11):1245-52. Epub 2004/10/14.
27. Ratsch IM, Catassi C, Verrina E, Gusmano R, Appiani A, Bettinelli A, et al. Energy and nutrient intake of patients with mild-to-moderate chronic renal failure compared with healthy children: an Italian multicentre study. *Eur J Pediatr.* 1992;151(9):701-5. Epub 1992/09/01.
28. Chaturvedi S, Jones C. Protein restriction for children with chronic renal failure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007(4):CD006863. Epub 2007/10/19.

29. Wingen AM, Fabian-Bach C, Schaefer F, Mehls O. Randomised multicentre study of a low-protein diet on the progression of chronic renal failure in children. European Study Group of Nutritional Treatment of Chronic Renal Failure in Childhood. *Lancet*. 1997;349(9059):1117-23. Epub 1997/04/19.
30. Rees L, Shaw V. Nutrition in children with CRF and on dialysis. *Pediatr Nephrol*. 2007;22(10):1689-702. Epub 2007/01/12.
31. Coleman JE, Watson AR, Chowdhury S, Thurlby D, Wardell J. Comparison of two micronutrient supplements in children with chronic renal failure. *J Ren Nutr*. 2002;12(4):244-7. Epub 2002/10/17.
32. Fine RN. Etiology and treatment of growth retardation in children with chronic kidney disease and end-stage renal disease: a historical perspective. *Pediatr Nephrol*. 2010;25(4):725-32. Epub 2009/12/25.
33. Haffner D, Schaefer F, Nissel R, Wuhl E, Tonshoff B, Mehls O. Effect of growth hormone treatment on the adult height of children with chronic renal failure. German Study Group for Growth Hormone Treatment in Chronic Renal Failure. *N Engl J Med*. 2000;343(13):923-30. Epub 2000/09/28.
34. Moe S, Drueke T, Cunningham J, Goodman W, Martin K, Olgaard K, et al. Definition, evaluation, and classification of renal osteodystrophy: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int*. 2006;69(11):1945-53. Epub 2006/04/28.
35. Levin A, Bakris GL, Molitch M, Smulders M, Tian J, Williams LA, et al. Prevalence of abnormal serum vitamin D, PTH, calcium, and phosphorus in patients with chronic kidney disease: results of the study to evaluate early kidney disease. *Kidney Int*. 2007;71(1):31-8. Epub 2006/11/09.
36. Martinez I, Saracho R, Montenegro J, Llach F. The importance of dietary calcium and phosphorous in the secondary hyperparathyroidism of patients with early renal failure. *Am J Kidney Dis*. 1997;29(4):496-502. Epub 1997/04/01.
37. Chapter 3: Management of progression and complications of CKD. *Kidney Int Suppl* (2011). 2013;3(1):73-90. Epub 2013/01/01.
38. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl*. 2009(113):S1-130. Epub 2009/08/01.
39. K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in children with chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis*. 2005;46(Suppl1):S1-122.
40. Burritt MF, Slockbower JM, Forsman RW, Offord KP, Bergstralh EJ, Smithson WA. Pediatric reference intervals for 19 biologic variables in healthy children. *Mayo Clin Proc*. 1990;65(3):329-36. Epub 1990/03/01.
41. Portale AA, Booth BE, Halloran BP, Morris RC, Jr. Effect of dietary phosphorus on circulating concentrations of 1,25-dihydroxyvitamin D and immunoreactive parathyroid hormone in children with moderate renal insufficiency. *J Clin Invest*. 1984;73(6):1580-9. Epub 1984/06/01.
42. Wallot M, Bonzel KE, Winter A, Georger B, Lettgen B, Bald M. Calcium acetate versus calcium carbonate as oral phosphate binder in pediatric and adolescent hemodialysis patients. *Pediatr Nephrol*. 1996;10(5):625-30. Epub 1996/10/01.
43. World Health Organization. Worldwide prevalence of anaemia 1993–2005: WHO global database on anaemia. de Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M, editor. Geneva: WHO Press; 2008.

44. Chapter 1: Diagnosis and evaluation of anemia in CKD. *Kidney Int Suppl* (2011). 2012;2(4):288-91. Epub 2012/08/01.
45. Chapter 2: Use of iron to treat anemia in CKD. *Kidney Int Suppl* (2011). 2012;2(4):292-8. Epub 2012/08/01.
46. Furth SL, Abraham AG, Jerry-Fluker J, Schwartz GJ, Benfield M, Kaskel F, et al. Metabolic abnormalities, cardiovascular disease risk factors, and GFR decline in children with chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011;6(9):2132-40. Epub 2011/08/16.
47. de-Brito Ashurst I, O'Lone E, Kaushik T, McCafferty K, Yaqoob MM. Acidosis: progression of chronic kidney disease and quality of life. *Pediatr Nephrol*. 2015;30(6):873-9. Epub 2014/08/03.
48. Kraut JA, Madias NE. Consequences and therapy of the metabolic acidosis of chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol*. 2011;26(1):19-28. Epub 2010/06/08.
49. Susantitaphong P, Sewaralthahab K, Balk EM, Jaber BL, Madias NE. Short- and long-term effects of alkali therapy in chronic kidney disease: a systematic review. *Am J Nephrol*. 2012;35(6):540-7. Epub 2012/06/02.
50. Navaneethan SD, Schold JD, Arrigain S, Jolly SE, Wehbe E, Raina R, et al. Serum bicarbonate and mortality in stage 3 and stage 4 chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011;6(10):2395-402. Epub 2011/09/03.
51. Sawhney S, Mitchell M, Marks A, Fluck N, Black C. Long-term prognosis after acute kidney injury (AKI): what is the role of baseline kidney function and recovery? A systematic review. *BMJ Open*. 2015;5(1):e006497. Epub 2015/01/08.
52. Menon S, Kirkendall ES, Nguyen H, Goldstein SL. Acute kidney injury associated with high nephrotoxic medication exposure leads to chronic kidney disease after 6 months. *J Pediatr*. 2014;165(3):522-7 e2. Epub 2014/06/15.
53. D'Hoore E, Neiryneck N, Schepers E, Vanholder R, Verbeke F, Van Thielen M, et al. Chronic kidney disease progression is mainly associated with non-recovery of acute kidney injury. *J Nephrol*. 2015. Epub 2015/02/24.
54. Mulder RL, Knijnenburg SL, Geskus RB, van Dalen EC, van der Pal HJ, Koning CC, et al. Glomerular function time trends in long-term survivors of childhood cancer: a longitudinal study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2013;22(10):1736-46. Epub 2013/09/26.
55. Knijnenburg SL, Mulder RL, Schouten-Van Meeteren AY, Bokenkamp A, Blufpand H, van Dulmen-den Broeder E, et al. Early and late renal adverse effects after potentially nephrotoxic treatment for childhood cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;10:CD008944. Epub 2013/10/09.
56. Daschner M. Drug dosage in children with reduced renal function. *Pediatr Nephrol*. 2005;20(12):1675-86. Epub 2005/09/01.
57. Blowey DL. Drug use and dosage in renal failure. In: Geary DF, Schaefer F, editor. *Comprehensive pediatric nephrology*. 1st ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2008. p. 991–1002.
58. Wahba IM, Olyaei AJ, Rozansky D, Bennett WM. Handling of drugs in children with abnormal renal function. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, editor. *Pediatric nephrology*. 6th ed. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2009. p. 1693-711.

59. Chapter 4: Other complications of CKD: CVD, medication dosage, patient safety, infections, hospitalizations, and caveats for investigating complications of CKD. *Kidney Int Suppl* (2011). 2013;3(1):91-111. Epub 2013/01/01.
60. The ACR Manual on Contrast Media 2015. Available from: <http://www.acr.org/quality-safety/resources/contrast-manual>
61. Esposito S, Mastrolia MV, Prada E, Pietrasanta C, Principi N. Vaccine administration in children with chronic kidney disease. *Vaccine*. 2014;32(49):6601-6. Epub 2014/10/03.
62. Neu AM. Immunizations in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol*. 2012;27(8):1257-63. Epub 2011/11/04.
63. Neuhaus TJ. Immunization in children with chronic renal failure: a practical approach. *Pediatr Nephrol*. 2004;19(12):1334-9. Epub 2004/10/27.
64. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis*. 2002;39(2 Suppl 1):S1-266. Epub 2002/03/21.
65. III. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access: update 2000. *Am J Kidney Dis*. 2001;37(1 Suppl 1):S137-81. Epub 2001/03/07.
66. Chapter 5: Referral to specialists and models of care. *Kidney Int Suppl* (2011). 2013;3(1):112-9. Epub 2013/01/01.

ผู้ร่วมประชาพิจารณ์

พญ. กาญจนา ตั้งนรารัชกิจ

พญ. กุลวิภา ตันทนะเทวินทร์

พญ. จิตตรา วงศ์สิน

พญ. ณัฐธดา พรหมภิบาล

พญ. พนิตนาฏ มงคลสุจริตกุล

นพ. พรชัย กิ่งวัฒนกุล

พญ. วนาลี

พญ. สุพิชญ์ชญา เลหาไพบุลย์

พญ. อัจฉรา สัมบุณณานนท์