Thai Journal of Parenteral and Enteral Nutrition

วารสารโภชนบำบัด

journal homepage: http://www.spent.or.th

Expert Article

โภชนาการในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตอย่างต่อเนื่อง (Nutrition Aspect during Continuous Renal Replacement Therapy)

พญ.ปิยวรรณ กิตติสกุลนาม

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำแนะนำทั่วไป

- การสั่งการรักษาทางโภชนาการ (nutrition support) อย่างถูกต้องเป็นสิ่งที่จำเป็นตั้งแต่ระยะ 48-72 ชั่วโมงแรกตั้งแต่รับไว้ในโรงพยาบาล (initial phase) ของการดูแลรักษาผู้ป่วยไตวายฉับพลันที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต เนื่องจากภาวะทุพโภชนาการสามารถส่งผลกระทบต่ออัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย และควรพิจารณาให้สารอาหารผ่านทางเดินอาหาร (enteral route) เป็นลำดับแรกเสมอ

- ผู้ป่วยไตวายฉับพลันที่กำลังได้รับการบำบัดทดแทนไตมีความเสี่ยงต่อทั้งภาวะ underfeeding และ overfeeding จากปัจจัยรบกวนหลายประการ เช่น การสูญเสียสารอาหาร (nutrient loss) หรือความร้อนในร่างกาย (heat loss) ในระหว่างที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต รวมไปถึงการได้รับพลังงานส่วนเกินจากสารน้ำหรือสารป้องกันเลือดแข็งตัวที่ใช้ในการบำบัดทดแทนไต ดังนั้นการประเมินความต้องการพลังงานที่ควรได้รับต่อวันที่แม่นยำที่สุด (gold standard method) คือ วิธี indirect calorimetry

- ควรประเมินปริมาณความต้องการสารอาหารประเภทต่างๆ ของผู้ป่วยเป็นระยะ (periodic assessment) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารอาหารจำพวกโปรตีน รวมไปถึงเฝ้าระวังภาวะความผิดปกติของสมดุลอิเล็กโตรไลต์ที่พบได้บ่อย เช่น hypophosphatemia

การประเมินทางด้านโภชนาการและการให้สารอาหารที่ถูกต้องในภาวะไตวายเฉียบพลัน (acute kidney injury, AKI) โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่กำลังได้รับการบำบัดทดแทนไตอย่างต่อเนื่อง (continuous renal replacement therapy, CRRT) นั้นเป็นมิติหนึ่งของการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคไตที่มีความท้าทายเป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวมักมีภาวะการอักเสบรุนแรงทั่วร่างกาย (increased inflammation) มีสารอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น (oxidative stress) และมี hypercatabolic state เกิดขึ้น ซึ่งภาวะเหล่านี้หากปล่อยทิ้งไว้โดยไม่ได้รับการดูแลและสั่งการรักษาทางด้านโภชนาการที่เหมาะสมจะทำให้เกิดการกระตุ้นการสลายโปรตีน (protein catabolism) และทำให้เกิดการขาดดุลไนโตรเจน (negative nitrogen balance) ซึ่งนำไปสู่การปลดปล่อยกรดอะมิโนจากกล้ามเนื้อ การทำงานของภูมิคุ้มกันร่างกายลดลง ภาวะดื้ออินซูลิน ท้ายที่สุดจะนำไปสู่การเพิ่มอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย ดังนั้นการดูแลทางด้านโภชนาการในผู้ป่วยไตวายเฉียบพลันที่กำลังได้รับการบำบัดทดแทนไตจึงมีวัตถุประสงค์ไม่เพียงแต่ชะลอหรือยับยั้งผลของการอักเสบที่เกิดขึ้นทั่วร่างกายต่อการเปลี่ยนแปลงมวลของกล้ามเนื้อเท่านั้น แต่รวมไปถึงการหลีกเลี่ยงผลกระทบทางเมแทบอลิกของภาวะไตวายเฉียบพลันต่อสมดุลของ

ร่างกายทั้งหมด (internal milieu) อีกด้วย[1]

การประเมินภาวะโภชนาการในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต

การวัดสัดส่วนร่างกาย (anthropometry) เช่น การวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนังบริเวณต้นแขน (triceps skinfold) การวัดปริมาณกล้ามเนื้อบริเวณต้นแขนส่วนบน (mid-arm muscle circumference) และการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวระหว่างการบำบัดทดแทนไต มักบอกถึงภาวะสมดุลของน้ำหรือของเหลว (fluid balance) มากกว่าการเปลี่ยนแปลงทางโภชนาการของผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต ในขณะเดียวกันการตรวจเลือด เช่น ระดับแอลบูมินในเลือดก็ไม่สามารถใช้เป็นดัชนีที่บอกภาวะโภชนาการที่ดีในผู้ป่วยได้เช่นกัน เนื่องจากขณะที่มีการอักเสบเกิดขึ้นในร่างกาย แอลบูมินจะมีการเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างหลอดเลือดและเนื้อเยื่อ นอกจากนี้แอลบูมินยังเป็น negative acute phase protein กล่าวคือเมื่อมีการอักเสบในร่างกายเกิดขึ้น ตับจะสร้างแอลบูมินน้อยลง และจะไปสร้าง positive acute phase protein เช่น C-reactive protein เพิ่มมากขึ้นแทน สำหรับการตรวจระดับพรีแอลบูมิน (serum pre-albumin) ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดภาวะโภชนาการอีกตัวหนึ่ง อาจนำมาใช้ตรวจแทนที่ระดับแอลบูมินในเลือดได้ เนื่องจากมีค่าครึ่งชีวิตที่สั้นเพียง 48-72 ชั่วโมง แต่มีข้อจำกัดคือ ค่าอาจจะสูงขึ้นในผู้ป่วยที่มีภาวะการทำงานของไตลดลง นอกจากนี้ยังไม่สามารถตรวจได้ในทุกโรงพยาบาล และมีราคาค่อนข้างสูง[2]

สำหรับการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ทำได้ง่ายและใช้ในการติดตามการรักษาผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตได้ คือ การตรวจหาระดับไนโตรเจนที่ปรากฏออกมาในปัสสาวะ (urea nitrogen appearance, UNA) โดยมีวิธีการตรวจ คือ เก็บ effluent เก็บปัสสาวะผู้ป่วย (หากมีปริมาณมากกว่า 400 มล./วัน) ตรวจเลือดเพื่อหาระดับ blood urea nitrogen (BUN) ก่อนและหลังเก็บปัสสาวะครบ และนำมาคำนวณตามสูตร ดังนี้

Urea nitrogen appearance (g/day)[3]

$$= \frac{UnMRe + UnMru}{60 \times T} - \frac{BW1 \times (BUN1 - BUN2)}{10 \times T} - \frac{BUN2 \times (BW1-BW2)}{60 \times T}$$

โดยที่ UnMRe = ปริมาณ urea nitrogen ที่วัดได้ใน effluent; UnMRu = ปริมาณ urea nitrogen ในปัสสาวะ; BUN1 = BUN ก่อนเก็บ specimen; BUN2 = BUN หลังเก็บ specimen, BW1 = น้ำหนักตัวผู้ป่วยก่อนเก็บ specimen; BW2 = น้ำหนักตัวผู้ป่วยหลังเก็บ specimen; T = ช่วงเวลาที่เก็บ specimen (ชั่วโมง)

การสั่งการรักษาทางโภชนาการและสารอาหารประเภทต่างๆ (Nutrition Prescription)

การให้สารอาหารแก่ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะวิกฤตที่กำลังได้รับการบำบัดทดแทนไต ควรเริ่มเมื่อผู้ป่วยมี hemodynamic ที่คงที่แล้วเท่านั้น และควรเลือกให้อาหารผ่านทางเดินอาหารของผู้ป่วยเองเป็นลำดับแรกเสมอ ซึ่งอาจให้เป็นทางปาก (oral route) หรือทางสายให้อาหาร (enteral route) จะพิจารณาให้อาหารทางหลอดเลือดดำ (parenteral nutrition) ก็ต่อเมื่อผู้ป่วยมีข้อห้ามของการให้อาหารผ่านทางเดินอาหารเท่านั้น

1. พลังงานและปริมาณสารน้ำที่ควรได้รับต่อวัน (energy and fluid requirement)

วิธีการประเมินความต้องการพลังงานต่อวันในผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะวิกฤตที่แม่นยำที่สุดตามคำแนะนำของ Society of Critical Care Medicine (SCCM) และ American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) คือ indirect calorimetry (หรือเรียกว่า metabolic cart)[4] โดยใช้หลักการวัดการเปลี่ยนแปลงของก๊าซออกซิเจนที่หายใจเข้า (inspired O_2) และคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออก (expired CO_2) จากร่างกายผู้ป่วย แล้วมาเข้าสูตรคำนวณด้วยสมการของ Weir เพื่อหาค่าความต้องการพลังงานขณะพัก (resting energy expenditure) ซึ่งเราสามารถนำพลังงานที่คำนวณได้มาใช้งานได้เลย ไม่จำเป็นต้องนำมาปรับกับ correction factor ใดๆ อีก อย่างไรก็ตามผลการคำนวณพลังงานที่ควรได้รับต่อวันผู้ป่วยไตวายฉับพลันที่กำลังได้รับการบำบัดทดแทนไตด้วยวิธี indirect calorimetry มักจะมีความคลาดเคลื่อน เนื่องมาจากน้ำยาฟอกเลือดที่มีไบคาร์บอเนตผสมอยู่นั้นสามารถถูกเปลี่ยนแปลงเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้บางส่วนและขับออกทางลมหายใจ นอกจากนี้ขณะที่ผู้ป่วยกำลังได้รับการบำบัดทดแทนไตด้วยเครื่อง CRRT นั้นอาจมีการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย ซึ่งคิดเป็นพลังงานมากถึงวันละ 1,000 กิโลแคลอรี ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงข้อจำกัดดังกล่าวจึงอาจ

ต้องใช้เครื่อง indirect calorimetry หรือทำการประเมินความต้องการพลังงานต่อวันของผู้ป่วยในช่วงระหว่างที่ผู้ป่วยหยุดพักการใช้เครื่อง CRRT (off machine)

อย่างไรก็ตามหากไม่มีเครื่อง indirect calorimetry อยู่ในโรงพยาบาล อาจใช้สูตรคำนวณพลังงานที่ควรได้รับต่อวันตามคำแนะนำของ European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) คือ 25-35 กิโลแคลอรี/กก./วัน[5] โดยแบ่งออกเป็นพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตประมาณ 5-7 กรัม/กก./วัน สำหรับคำแนะนำของสมาคม Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)[6] ในผู้ป่วยที่มี AKI ระยะที่ 1-3 นั้นควรได้รับพลังงานต่อวันเท่ากับ 20-30 กิโลแคลอรี/กก./วัน นอกจากนี้ยังสามารถคำนวณพลังงานที่ต้องการใช้ต่อวันได้โดยใช้สมการ Harris-Benedict แต่ควรให้พลังงานแก่ผู้ป่วยต่อวันไม่เกินร้อยละ 130 ของค่าที่คำนวณได้

ผู้ป่วยที่มีภาวะการณ์ทำงานของไตลดลงจนมีภาวะปัสสาวะออกน้อย (oliguria) หรือไม่มีปัสสาวะ (anuria) ที่ยังไม่ได้รับการบำบัดทดแทนไตมักต้องจำกัดปริมาณน้ำที่ได้รับต่อวันให้น้อยที่สุดเพื่อป้องกันภาวะน้ำเกินในร่างกาย (volume overload) เช่น การใช้สูตรอาหารที่มีความเข้มข้นสูงผ่านทางสายให้อาหารหรือการผสม vasopressor agents ที่มีปริมาณของตัวยาสูงในตัวทำละลายปริมาตรน้อย เป็นต้น ในทางกลับกันผู้ป่วยที่กำลังได้รับการบำบัดทดแทนไตนั้น มักมีความจำเป็นที่จะต้องจำกัดปริมาณของเหลวที่จะให้ผู้ป่วยต่อวันน้อยลง เนื่องจากการทำ CRRT สามารถปรับสมดุลของน้ำที่เข้าและออกจากร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงโดยมีผลกระทบต่อ hemodynamics ของผู้ป่วยเพียงเล็กน้อย[7]

2. โปรตีนและไนโตรเจน

ผู้ป่วยภาวะวิกฤตที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตจะมีภาวะ protein catabolism และ muscle proteolysis ที่เพิ่มขึ้น การศึกษาในอดีตพบว่าในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตมี protein catabolic rate อยู่ในช่วง 1.4-1.8 กรัม/กก./วัน และมีปริมาณการสูญเสียกรดอะมิโนประมาณ 0.2 กรัม/กก./วัน ดังนั้นปริมาณโปรตีนที่ผู้ป่วยกลุ่มนี้ควรได้รับต่อวันจึงอยู่ในช่วง 1.5 กรัม/กก./วัน สำหรับข้อมูลการศึกษาในผู้ป่วยไตวายเฉียบพลันที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตจำนวน 70 รายในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบว่ามี protein catabolic rate โดยเฉลี่ย 2.11 ± 0.73 กรัม/กก./วัน และพบว่าหากเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนที่ได้รับต่อวันในกลุ่มผู้ป่วยที่รอดชีวิตที่ 28 วันนั้น มีค่ามากกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่เสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (0.8 ± 0.2 เทียบกับ 0.5 ± 0.3 กรัม/กก./วัน, p=0.001 ตามลำดับ)[8] นอกจากนี้ยังพบว่าการบำบัดทดแทนไตโดยใช้หลักการ convection จะมีโปรตีนและกรดอะมิโนสูญเสียออกไปทาง effluent ในปริมาณที่มากกว่าเมื่อเทียบกับหลักการ diffusion สำหรับค่า calorie/nitrogen ratio ที่เหมาะสมนั้นยังไม่มีคำแนะนำที่ชัดเจน แต่ควรมีค่าไม่เกิน 100-120 กิโลแคลอรีต่อกรัมไนโตรเจน[9]

ทั้งนี้ปริมาณโปรตีนที่ควรได้รับต่อวันตามคำแนะนำของ KDIGO[6] ในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต คือ 1.0-1.5 กรัม/กก./วัน และสามารถเพิ่มขึ้นได้เป็น 1.7 กรัม/กก./วัน ในผู้ป่วยที่มีภาวะ hypercatabolic state ร่วมด้วย ส่วนคำแนะนำของสมาคม SCCM/ASPEN[4] นั้นพบว่าหากจำเป็นสามารถเพิ่มปริมาณสารอาหารโปรตีนที่ได้รับต่อวันได้มากถึง 2.5 กรัม/กก./วัน ทั้งนี้มีข้อควรระวังว่าการให้โปรตีนหรือไนโตรเจนมากเกินความจำเป็นอาจทำให้ urea production rate เพิ่มขึ้นได้

3. ไขมัน (lipids)

พบว่าผู้ป่วยภาวะวิกฤตที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตจะมีการเพิ่มขึ้นของกระบวนการสลายไขมัน (lipolysis) และเอนไซม์ lipoprotein lipase มีการทำงานลดลง ส่งผลให้มีการลดลงของการกำจัดไขมันชนิดไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride clearance) ประมาณครึ่งหนึ่ง ผู้ป่วยเหล่านี้จึงควรได้รับพลังงานจากไขมันเพียงร้อยละ 30-40 ของความต้องการพลังงานทั้งหมดของร่างกายต่อวัน หรือประมาณ 1.2 -1.5 กรัม/กก./วัน[10] นอกจากนี้ควรมีการติดตามระดับไขมันชนิดไตรกลีเซอไรด์เป็นระยะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตและได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำร่วมด้วย สรุปตารางการให้สารอาหารหลัก (macronutrients) แก่ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตในตารางที่ 1

4. อิเล็กโตรไลต์

ความผิดปกติทางอิเล็กโตรไลต์ที่พบได้บ่อยที่สุดในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต คือ ภาวะฟอสฟอรัสในเลือดต่ำ ซึ่งพบมีอุบัติการณ์ร้อยละ 11-65 ภาวะนี้มีความสำคัญทางคลินิกคือมีความสัมพันธ์กับภาวะกล้ามเนื้อหัวใจอ่อนแรง การหย่าเครื่องช่วยหายใจไม่ได้ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจทำงานผิดปกติ รวมไปถึงภาวะ encepha-

ตารางที่ 1 สรุปการให้สารอาหารหลักแก่ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต

ประเภทสารอาหาร	
แหล่งของพลังงาน	
- พลังงานรวม (total calories)	20-35 kcal/kg/day
- คาร์โบไฮเดรต	5 g/kg/day (maximum 7 g/kg/day)
- ไขมัน	1.2 g/kg/day (maximum 1.5 g/kg/day)
Protein	
- moderate catabolism, on RRT	1.0-1.5 g/kg/day
- severe catabolism, on RRT	1.7 g/kg/day (maximum 2.5 g/kg/day)
Route	
- moderate catabolism, on RRT	EN หรือ EN ร่วมกับ PN
- severe catabolism, on RRT	EN หรือ EN ร่วมกับ PN

EN; enteral nutrition, PN; parenteral nutrition, RRT; renal replacement therapy

lopathy มีคำแนะนำให้ตรวจระดับฟอสฟอรัสในเลือดทุกวันในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต หรือมากกว่า 1 ครั้งต่อวันในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงในการเกิดภาวะ refeeding syndrome ร่วมด้วย[10] ส่วนมากปริมาณฟอสฟอรัสที่ต้องการเพิ่มในแต่ละวันโดยเฉลี่ยของผู้ป่วยกลุ่มนี้คือ 20-30 มิลลิโมล/วัน วิธีการแก้ภาวะฟอสฟอรัสในเลือดต่ำ อาจพิจารณาให้ทางฟอสฟอรัสเสริมทางปาก ทางหลอดเลือดดำ หรือเลือกใช้น้ำยา dialysate ที่มีฟอสฟอรัส (phosphate-containing dialysate) ก็ได้ ความผิดปกติทางอิเล็กโตรไลต์อื่นๆ ที่พบได้แต่ไม่บ่อย ได้แก่ ภาวะแมกนีเซียมในเลือดต่ำ ซึ่งสามารถแก้โดยการให้แมกนีเซียมซัลเฟตขนาด 2-4 กรัม ทางหลอดเลือดดำแบบ bolus หรือ หากใช้ซิเตรท (citrate) เป็นสารต้านการแข็งตัวของเลือด (anticoagulant) ควรระวังภาวะแคลเซียมในเลือดต่ำ เนื่องจากแคลเซียมสามารถจับกับซิเตรทได้

5. วิตามินและแร่ธาตุ (vitamins and trace elements)

ส่วนมากวิตามินที่ละลายในน้ำจะถูกกรองผ่าน dialyzer และสูญเสียออกจากร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิตามินซี (ประมาณ 68 มก./วัน) และกรดโฟลิก (ประมาณ 290 ไมโครกรัม/วัน) ดังนั้น ESPEN จึงแนะนำให้มีการให้วิตามินเสริมต่อวันแก่ผู้ป่วยไตวายฉับพลันที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยมีข้อควรระวังสำหรับ nephrotoxic secondary oxalosis จากการให้วิตามินซีเกินขนาดและควรลดการให้วิตามินเอเสริม เนื่องจากในผู้ป่วยที่มีไตวายเฉียบพลันจะมีการสลายเรตินอล (retinol degradation) ลดลง

ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตมีแนวโน้มที่จะมีความผิดปกติของระดับ trace elements เช่น สังกะสี ทองแดง โครเมียม และซีลีเนียม ในเลือดได้มาก เนื่องจาก trace elements เหล่านี้สามารถกรองผ่าน dialyzer ได้เนื่องจากมีมวลโมเลกุลขนาดเล็ก อีกทั้งสามารถมีการเคลื่อนย้าย ระหว่างในเลือดและเนื้อเยื่อต่างๆได้ (redistribution) ทั่วร่างกาย แต่หากผู้ป่วยมีอาการขาด trace elements บางตัวชัดเจน อาจพิจารณาให้เสริมได้ เช่น สังกะสี 15 มก./วัน หรือซีลีเนียม 50-70 ไมโครกรัม/วัน เป็นต้น[11] อย่างไรก็ตามข้อมูลล่าสุดในปัจจุบันพบว่าการให้วิตามินและ trace elements เสริมแก่ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตยังไม่มีผลการศึกษาว่ามีประโยชน์ที่ชัดเจนในทางคลินิก

6. Renoprotective agents

กลูตามีนจัดเป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ได้เองในสภาวะปกติ แต่จะไม่เพียงพอในบางสภาวะ (conditionally essential amino acid) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะที่ร่างกายอยู่ในภาวะมีการอักเสบเพิ่มมากขึ้น เป็นที่ยอมรับว่ากลูตามีนมีผลดี (positive effect) ในระดับเซลล์ อย่างไรก็ตามการศึกษาทางคลินิกเกี่ยวกับการให้กลูตามีนเสริมแก่ผู้ป่วยภาวะวิกฤตต่อผลลัพธ์ทางคลินิกต่างๆ เช่น อัตราการรอดชีวิต การ

ตารางที่ 2 คำแนะนำสำหรับการให้วิตามินเสริมต่อวันในผู้ป่วยไตวายฉับพลัน[11]

ชนิดของวิตามิน	ปริมาณที่แนะนำต่อวัน	
ละลายในน้ำ	วิตามิน B1: 100 mg/day	วิตามิน B7 (biotin): 200 mg/day
	วิตามิน B2: 2 mg/day	วิตามิน B9 (folic acid): 1 mg/day
	วิตามิน B3: 20 mg/day	วิตามิน B12: 4 microgram/day
	วิตามิน B5: 10 mg/day	วิตามิน C: 250 mg/day
	วิตามิน B6: 100 mg/day	
ละลายในไขมัน	วิตามิน E: 10 IU/day	วิตามิน A: ลดปริมาณลง
	วิตามิน K: 4 mg/week	

IU, international unit

ติดเชื้อ หรือระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลนั้น ยังมีผลที่ไม่สอดคล้องกันอยู่ ปัจจุบันจึงไม่ได้แนะนำให้ใช้กรดอะมิโนกลูตามีนในผู้ป่วยทุกราย

ข้อควรพิจารณาเป็นพิเศษในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต

1. พลังงานเพิ่มเติมที่ได้รับระหว่างการบำบัดทดแทนไต (hidden calories source)[12]

Citrate เป็น tricarboxylic acid intermediate ใน Kreb's cycle สามารถถูกเมตาบอไลซ์ที่ตับ เนื้อไตชั้นนอก (renal cortex) และกล้ามเนื้อได้เป็นพลังงานออกมาใช้ภายในเซลล์ได้ (ซิเตรท 1 มิลลิโมล ให้พลังงาน 0.59 กิโลแคลอรี) เช่น หากระหว่างการบำบัดทดแทนไตมีการใช้น้ำยาไตรโซเดียม ซิเตรท (trisodium citrate 300-500 มิลลิโมล) จะทำให้ร่างกายได้รับพลังงานส่วนเกินประมาณ 100-200 กิโลแคลอรีต่อวัน หรือหากใช้ Acid Citrate Dextrose (ACD-A) ซึ่งประกอบด้วยโซเดียม ซิเตรท กรดซิตริก และ 2.5% เด็กซ์โทรส เป็นสารป้องกันเลือดแข็งตัวจะทำให้ได้รับพลังงานส่วนเกินสูงถึงวันละ 1,000-1,200 กิโลแคลอรี นอกจากนี้การใช้น้ำยาที่มีแลคแตทเป็นส่วนประกอบ (lactate-containing solution) ก็สามารถทำให้เกิดพลังงานส่วนเกินได้เช่นเดียวกัน โดยแลคแตท 1 มิลิโมลให้พลังงาน 0.33 กิโลแคลอรี (เปรียบเทียบกับกลูโคส 1 มิลลิโมล ให้พลังงาน 0.73 กิโลแคลอรี)

2. การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (glycemic control)

ผู้ป่วยภาวะวิกฤตที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตนั้นมีแนวโน้มที่จะมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นเนื่องมาจากภาวะดื้ออินซูลิน นอกจากนี้กลูโคสยังสามารถแพร่ผ่าน dialyzer membrane ได้ ถึงแม้ว่าปริมาณกลูโคสที่สูญเสียระหว่างการบำบัดทดแทนไตอยู่ระหว่าง 40-80 กรัม/วัน[13] อย่างไรก็ตามร่างกายมีโอกาสที่จะได้รับกลูโคสรวม (net glucose uptake) จากการบำบัดทดแทนไตได้สูงสุดถึงวันละ 300 กรัม หากใช้น้ำยาแบบที่เด็กซ์โทรส (dextrose-containing fluid) ในการฟอกเลือด ซึ่งส่งผลให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดแย่ลง ดังนั้น KDIGO จึงแนะนำให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่เหมาะสมในผู้ป่วยไตวายที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตอยู่ในช่วง 110-150 มก./ดล.

เอกสารอ้างอิง

1. Fiaccadori E, Regolisti G, Maggiore U. Specialized nutritional support interventions in critically ill patients on renal replacement therapy. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2013;16:217-24.
2. Preiser JC. Do we need an assessment of the nutrition risk in the critically ill patient? Crit Care 2012; 16:101.
3. Leblanc M, Garred LJ, Cardinal J, Pichette V, Nolin L, Ouimet D, et al. Catabolism in critical illness: estimation from urea nitrogen appearance and creatinine production during continuous renal replacement therapy. Am J Kidney Dis 1998;32:444-53.
4. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy

in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). JPEN J Parenter Enteral Nutr 2009;33:277-316.

5. Cano N, Fiaccadori E, Tesinsky P, Toigo G, Druml W, Kuhlmann M, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Adult renal failure. Clin Nutr 2006;25:295-310.
6. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Clinical practice guideline for acute kidney injury. Kidney Int Suppl 2012;2:1-138.
7. Maursetter L, Kight CE, Mennig J, Hofmann RM. Review of the mechanism and nutrition recommendations for patients undergoing continuous renal replacement therapy. Nutr Clin Pract 2011;26:382-90.
8. Kritmetapak K, Peerapornratana S, Srisawat N, Somlaw N, Lakananurak N, Dissayabutra T, et al. The impact of macro-and micronutrients on predicting outcomes of critically ill patients requiring continuous renal replacement therapy. PLoS One 2016;11:e0156634.
9. Fiaccadori E, Maggiore U, Cabassi A, Morabito S, Castellano G, Regolisti G. Nutritional evaluation and management of AKI patients. J Ren Nutr 2013;23:255-8.
10. Honore PM, De Waele E, Jacobs R, Mattens S, Rose T, Joannes-Boyau O, et al. Nutritional and metabolic alterations during continuous renal replacement therapy. Blood Purif 2013;35:279-84.
11. Cano NJ, Aparicio M, Brunori G, Carrero JJ, Cianciaruso B, Fiaccadori E, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: adult renal failure. Clin Nutr 2009;28:401-14.
12. Wiesen P, Van Overmeire L, Delanaye P, Dubois B, Preiser JC. Nutrition disorders during acute renal failure and renal replacement therapy. J Parenter Enteral Nutr 2011;35:217-22.
13. Casaer MP, Mesotten D, Schetz MR. Bench-to-bedside review: metabolism and nutrition. Crit Care 2008; 12:222.