

Intradialytic Parenteral Nutrition

Peerapong Sittisawatdikul, Solos Jaturapisanukul

Division of Nephrology, Department of Medicine, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University, Bangkok, Thailand

Abstract

Patients with end-stage kidney disease undergoing hemodialysis are at an increased risk of morbidity and mortality, which is closely associated with altered nutritional status and the development of protein-energy wasting. Although nutritional counseling and oral nutritional supplements are primary interventions, they may not always be sufficient to improve nutritional status. As a result, intradialytic parenteral nutrition (IDPN) has emerged as a promising alternative to support nutritional needs. Although studies indicate that IDPN can improve nutritional parameters—such as serum protein levels, body weight, and overall quality of life—robust evidence on clinical outcomes, such as hospitalization or mortality, remains limited. This article aims to review the literature on IDPN, including indications for use, outcomes, IDPN composition, and assessment of clinical response, to enhance utilization and develop effective clinical recommendations to optimize nutritional support for hemodialysis patients.

Keywords: ESKD; dialysis; protein-energy wasting; PEW; malnutrition; nutrition

Corresponding author: Peerapong Sittisawatdikul

Email: lovelove_pst@hotmail.com

Received: 2 June 2026; Revised: 24 July 2026; Accepted: 24 July 2026

<https://doi.org/10.63555/jnst.2026.289161>



All material is licensed under terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC-ND 4.0) license unless otherwise stated.

การให้อาหารทางหลอดเลือดดำในระหว่าง การฟอกเลือด

พีรพงษ์ สิทธิสวัสดิกุล, โสฬส จาตุรพิศานกุล

สาขาวิชาโรคไตและการบำบัดทดแทนไต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการรักษาด้วยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม มีความเสี่ยงสูงต่อสถานะโภชนาการที่เปลี่ยนแปลง และการสูญเสียโปรตีนและพลังงาน (Protein-Energy Wasting) ซึ่งสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น แม้การให้คำปรึกษาด้านโภชนาการและอาหารเสริมทางปาก (Oral Nutritional Supplements) จะเป็นแนวทางการรักษาเบื้องต้น แต่ในผู้ป่วยบางรายการให้อาหารเสริมทางปากไม่เพียงพอที่จะแก้ไขภาวะการสูญเสียโปรตีนและพลังงานได้ การให้อาหารทางหลอดเลือดดำในระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (Intradialytic Parenteral Nutrition) จึงเป็นอีกทางเลือกที่มีศักยภาพในการสนับสนุนทางโภชนาการ ถึงแม้ว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แสดงให้เห็นว่าการให้อาหารทางหลอดเลือดดำในระหว่างการฟอกเลือด สามารถช่วยปรับปรุงสถานะทางโภชนาการต่างๆ เช่น ระดับโปรตีนในเลือด น้ำหนักตัว รวมไปถึงคุณภาพชีวิตได้ แต่หลักฐานที่หนักแน่นเกี่ยวกับผลลัพธ์ทางคลินิกที่สำคัญ เช่น อัตราการนอนโรงพยาบาล หรือ อัตราการอยู่รอดยังคงมีจำกัด บทความนี้จึงมุ่งเน้นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการให้อาหารทางหลอดเลือดดำระหว่างการฟอกเลือด ในแง่ของข้อบ่งชี้ในการใช้งาน ผลลัพธ์ทางคลินิก ส่วนประกอบของอาหารทางหลอดเลือดดำ และการประเมินผลการตอบสนองทางคลินิก เพื่อเสนอแนวทางในการปรับปรุงการให้อาหารทางหลอดเลือดดำระหว่างการฟอกเลือด และการพัฒนาคำแนะนำทางคลินิกที่มีประสิทธิภาพสำหรับการสนับสนุนทางโภชนาการในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือด

คำสำคัญ: อาหารเสริม; ทูฟโภชนาการ; ขาดโปรตีน; ขาดอาหาร

บทนำ

ภาวะโภชนาการในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการเจ็บป่วย, การเสียชีวิตและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย¹⁻³ ผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดจำนวนหนึ่งมีภาวะทุพโภชนาการจากปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่การเสื่อมสภาพของโปรตีนและพลังงานในร่างกาย เช่น การสูญเสียมวลไขมันและกล้ามเนื้อ ภาวะดังกล่าวเรียกว่า การสูญเสียโปรตีนและพลังงาน (protein-energy wasting: PEW)⁴ โดยคำแนะนำแนวทางเวชปฏิบัติโภชนาการบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคไตในผู้ใหญ่ พ.ศ. 2561

ได้ให้คำจำกัดความของภาวะ PEW ว่าเป็นภาวะทุพโภชนาการที่สัมพันธ์กับความเจ็บป่วย และการอักเสบ (disease-related malnutrition with inflammation) ซึ่งสามารถเกิดได้ทั้งในภาวะเจ็บป่วยเฉียบพลันหรือเรื้อรังก็ได้ มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ ดัชนีบ่งชี้ภาวะโภชนาการเช่น อัลบูมิน พรีอัลบูมิน และคอเลสเตอรอลในเลือดลดลง , มวลเซลล์ร่างกายลดลง และมวลกล้ามเนื้อลดลง โดยมีเกณฑ์การวินิจฉัย PEW อ้างอิงจากคำแนะนำแนวทางเวชปฏิบัติโภชนาการบำบัดสำหรับผู้ป่วยโรคไตในผู้ใหญ่ พ.ศ. 2561 ดังตารางที่ 1

ผู้ประพันธ์บรรณกิจ: พีรพงษ์ สิทธิสวัสดิกุล

อีเมล: lovelove_pst@hotmail.com

รับบทความ: 2 มิถุนายน 2569; ปรับปรุงแก้ไข: 24 กรกฎาคม 2569 ; รับผิดชอบ: 24 กรกฎาคม 2569



All material is licensed under terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC-ND 4.0) license unless otherwise stated.

ตารางที่ 1 แนวทางการวินิจฉัยภาวะ protein-energy wasting

ประเภท	เกณฑ์การวินิจฉัย
ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (serum chemistry)	- ระดับแอลบูมิน (albumin) ในเลือดน้อยกว่า 3.8 ก./ดล.^ก (โดยการตรวจวิธี Bromocresol Green) - ระดับพรีแอลบูมิน (prealbumin) ในเลือดน้อยกว่า 30 มก./ดล. สำหรับผู้ป่วย CKD ที่ได้ RRT (ค่าดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงตามระดับอัตราการกรองของไต (estimated glomerular filtration rate, EGFR) ในผู้ป่วย CKD ระยะที่ 2 ถึง 5 ที่ยังไม่ได้ RRT)^ก - ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดน้อยกว่า 100 มก./ดล.^ก
มวลกาย (body mass)	- BMI น้อยกว่า 23 กก./ตร.ม.* - BW ลดลงอย่างไม่ได้ตั้งใจ ร้อยละ 5 ในช่วงเวลา 3 เดือน หรือร้อยละ 10 ในช่วงเวลา 6 เดือน^ข - ปริมาณไขมันในร่างกาย (total body fat) น้อยกว่าร้อยละ 10
มวลกล้ามเนื้อ (muscle mass)	- มวลกล้ามเนื้อลดลงร้อยละ 5 ในช่วงเวลา 3 เดือน หรือร้อยละ 10 ในช่วงเวลา 6 เดือน - เส้นรอบวงกึ่งกลางแขน (mid-arm circumference) ลดลงมากกว่าร้อยละ 10^ค เมื่อเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 ของประชากรอ้างอิง - Creatinine appearance^ค
การรับประทานอาหาร (dietary intake)	- การบริโภคโปรตีนลดลงอย่างไม่ได้ตั้งใจ^ค - น้อยกว่า 0.8 กรัม/กก. น้ำหนักอุดมคติ/วัน เป็นเวลาอย่างน้อย 2 เดือน สำหรับผู้ป่วย CKD ที่ได้ RRT หรือ - น้อยกว่า 0.6 กรัม/กก. น้ำหนักอุดมคติ/วัน สำหรับผู้ป่วย CKD ระยะที่ 2 ถึง 5 ที่ยังไม่ได้ RRT - การบริโภคอาหารที่ให้พลังงาน^ค ลดลงอย่างไม่ได้ตั้งใจ น้อยกว่า 25 กิโลแคลอรี/กก. น้ำหนักอุดมคติ/วัน เป็นเวลาอย่างน้อย 2 เดือน

ดัดแปลงจาก The International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM)^ก

หมายเหตุ - ผู้ป่วยต้องเข้าเกณฑ์ตามประเภทอย่างน้อย 3 ใน 4 ประเภท โดยมีอย่างน้อย 1 ข้อในแต่ละประเภท

- ผู้ป่วยต้องมีครบตามเกณฑ์ข้างต้น โดยประเมินอย่างน้อย 3 ครั้งห่างกัน 2 ถึง 4 สัปดาห์

* ค่า BMI ในประชากรเอเชียอาจต่ำกว่านี้ ในประเทศไทยยังไม่ได้ข้อสรุปของจุดตัด BMI ที่เหมาะสมเพื่อวินิจฉัยภาวะ PEW

^ก ระดับแอลบูมินและคอเลสเตอรอลในเลือดอาจมีค่าต่ำเนื่องจากสาเหตุจากสูญเสียทางปัสสาวะหรือทางเดินอาหาร โรคตับ หรือการใช้ยาลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด จึงควรให้ความระมัดระวังในการแปลผล

^ข ค่าน้ำหนักต้องเป็นน้ำหนักที่ปราศจากการบวมหรือน้ำหนักแห้ง (dry weight, DW) หลังฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis, HD) หรือหลังจากไม่มีน้ำยาล้างไตในช่องท้อง

^ค ควรประเมินโดยผู้ได้รับการฝึกอบรมแล้ว

^ค การบริโภคอาหารประเภทเนื้อสัตว์ และมวลกล้ามเนื้อมีอิทธิพลต่อค่า creatinine appearance

** Creatinine appearance หมายถึง ผลรวมของการขับออกของ creatinine ทางปัสสาวะต่อวัน (เฉลี่ยมากกว่า 5 วัน) รวมกับค่า creatinine ที่วัดได้ใน collected spent dialysate.

^ก ประวัติการรับประทานอาหารได้จากการจดบันทึกการอาหารและการสัมภาษณ์ สำหรับโปรตีนสามารถคำนวณหาจาก normalized protein equivalent of total nitrogen appearance (nPNA) หรือ normalized protein catabolic rate (nPCR) ได้

ผู้ป่วยฟอกเลือดสามารถเกิดกระบวนการต่าง ๆ ที่เป็นสาเหตุของ PEW ได้มากขึ้น เช่น ภาวะเบื่ออาหารจากภาวะยูเรียเมีย, การอักเสบ, ภาวะเลือดเป็นกรด, ภาวะดื้ออินซูลิน, ระดับฮอร์โมนพาราไทรอยด์สูง, พฤติกรรมเนือยนิ่ง (sedentary lifestyle), การลดลงของกระบวนการเสริมสร้าง (anabolic response), การเพิ่มขึ้นของกระบวนการสลาย (catabolism) และผลกระทบจากการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ผู้ป่วย

ฟอกเลือดจึงเป็นผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อภาวะ PEW โดยมีความชุกสูงถึงร้อยละ 28-54⁵ นอกจากนี้การเกิดภาวะ PEW ในผู้ป่วยฟอกเลือดส่งผลเสียต่อคุณภาพชีวิต, เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางหัวใจและหลอดเลือด, การติดเชื้อและอัตราการเสียชีวิต^{2,6-8} ดังนั้นการวินิจฉัยและรักษาภาวะ PEW จึงมีความสำคัญ โดยแนวทางการรักษาภาวะ PEW ในผู้ป่วยฟอกเลือดมีหลายวิธี เช่น การให้คำปรึกษานักโภชนาการอย่างสม่ำเสมอ,

การเสริมโภชนาการทางปาก (Oral Nutritional Supplements: ONS) และการให้อาหารทางหลอดเลือดดำในระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (Intradialytic Parenteral Nutrition: IDPN) เป็นต้น

Intradialytic Parenteral Nutrition (IDPN) คือการให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำในระหว่างการฟอกเลือดขณะการฟอกเลือดกำลังดำเนินการอยู่โดยทั่วไป IDPN จะเริ่มให้ในระยะเวลาสั้น ๆ ตามระยะเวลาที่ทำการฟอกเลือดและปริมาณสารอาหารจะถูกปรับให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ป่วย⁹ ถึงแม้ว่าการให้ IDPN ในผู้ป่วยฟอกเลือดจะเป็นที่ปฏิบัติกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย แต่ยังคงมีความแตกต่างในแนวทางการให้ IDPN ระหว่างศูนย์ฟอกเลือดต่าง ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการรักษา บทความนี้จึงมุ่งเน้นในการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับ IDPN โดยครอบคลุมในแง่มุมของข้อบ่งชี้ ชนิดและส่วนประกอบของ IDPN ผลลัพธ์ทางคลินิก ตัวชี้วัดทางโภชนาการ ตลอดจนแนวทางการปฏิบัติและการจัดการภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น

ชนิดและส่วนประกอบของอาหารทางหลอดเลือดดำ

สารอาหารใน IDPN ประกอบด้วยส่วนสำคัญได้แก่ โปรตีน, น้ำตาล, ไขมัน โดยโปรตีนเพื่อช่วยรักษาสมาดุลของโปรตีนในร่างกาย ขณะที่น้ำตาลและไขมันเป็นแหล่งพลังงานที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้ เพื่อลดการสลายโปรตีน ในบางครั้งการให้ IDPN อาจเสริมวิตามินหรือแร่ธาตุเพื่อลดการขาดแคลนวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย โดยเฉพาะสารวิตามินและแร่ธาตุที่สามารถถูกกำจัดออกผ่านทางกระบวนการฟอกเลือด¹⁰

รูปแบบของ IDPN แบ่งออกเป็น 2 ชนิดตามรูปแบบการผลิตในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ (1) Compounded All-in-One Admixture parenteral nutrition เป็นรูปแบบสารอาหารถูกผสมและปรับแต่งผ่านระบบห้องยาของโรงพยาบาลหรือบริษัทผู้ผลิตโดยใช้วิธีปลอดเชื้อ อายุการใช้งานสั้นและต้องเก็บรักษาในสภาวะที่เหมาะสม และ (2) Commercial parenteral nutrition เป็นรูปแบบที่ผลิตสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน และมีอายุการใช้งานยาวนานกว่าสามารถเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลานานก่อนการใช้งาน อาจอยู่ได้นานถึง 2 ปี¹⁰ โดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบย่อย ได้แก่ All-in-One หรือ Ready to use IDPN เป็นผลิตภัณฑ์ IDPN สำเร็จรูปในรูปแบบสารอาหารรวม มีอัตราส่วนของปริมาณสารที่แตกต่างไปในแต่ละผลิตภัณฑ์ ในผู้ป่วยฟอกเลือดนิยมเลือกสูตร All-in-One ที่มีอัตราส่วนของกรดอะมิโนต่อพลังงานสูง เพื่อชดเชยโปรตีนที่ไม่เพียงพอ มีข้อดีคือสะดวกในการบริหาร IDPN โดยชนิด all-in-one สามารถแบ่งย่อยได้อีกเป็นสูตรที่มีไขมัน (lipid formula) และสูตรไม่มีไขมัน (lipid-free formula) สูตรที่มีไขมันประกอบไปด้วยน้ำตาลเด็กซ์โตรส กรดอะมิโนและไขมัน และสูตร

ที่ไม่มีไขมันประกอบไปด้วยน้ำตาลเด็กซ์โตรสและกรดอะมิโนเท่านั้น เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีข้อห้ามของการได้รับไขมันทางหลอดเลือดและอีกรูปแบบเป็น Separate bags IDPN เป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์ IDPN ที่มีสารอาหารแยกย่อยในแต่ละถุงบรรจุ ได้แก่ ถุงโปรตีน (amino acids bag), ถุงคาร์โบไฮเดรต (glucose bag) และถุงไขมัน (lipids bag) ซึ่งมีข้อดีคือสามารถปรับตามความต้องการของผู้ป่วยแต่ละรายได้ แต่การบริหาร IDPN ทำได้ยากกว่า (ภาคผนวก: ตารางที่ 1-4)

ปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำที่ชัดเจนเกี่ยวกับการเลือกใช้รูปแบบของ IDPN อย่างไรก็ตาม มีการกำหนดเป้าหมายทางโภชนาการตามแนวทางต่าง ๆ ตามตารางที่ 2 ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับทั้งรูปแบบ Compounded, All-in-One Admixture parenteral nutrition และ Separate bag โดยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความต้องการของผู้ป่วยแต่ละราย

การบริหาร IDPN ตามคำแนะนำของ Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) 2015 กำหนดให้ผู้ป่วยควรได้รับพลังงาน 500-800 กิโลแคลอรีโดยเป็นโปรตีนอย่างน้อย 0.5 กรัม/กิโลกรัม, คาร์โบไฮเดรตสูงสุด 50-80 กรัม, และไขมันสูงสุด 20-30 กรัมต่อการฟอกเลือด ในขณะที่คำแนะนำจาก Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) 2020 และ European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN) 2021 ไม่มีมีการระบุปริมาณสารอาหารที่ชัดเจน แต่ให้ปรับปริมาณตามความต้องการของผู้ป่วย เน้นกรดอะมิโนและพลังงานที่เพียงพอเพื่อป้องกันการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อและการชดเชยการเสียโปรตีนระหว่างการฟอกเลือด

การศึกษาของ Pupim และคณะ¹¹ ศึกษาการให้ IDPN ที่มีกรดอะมิโน 0.6 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ในผู้ป่วยที่ฟอกเลือดเรื้อรัง พบว่าการให้กรดอะมิโนในปริมาณนี้สามารถชดเชยการสูญเสียโปรตีนสุทธิที่เกิดขึ้นระหว่างการฟอกเลือดได้ อย่างไรก็ตามในผู้ป่วยที่มีภาวะอัมพาตหรือมีปัจจัยเสริมอื่น ๆ ควรเพิ่มปริมาณกรดอะมิโนเพื่อให้เพียงพอต่อกระบวนการสลายโปรตีนของผู้ป่วย นอกจากนี้พบว่า การให้คาร์โบไฮเดรตควบคู่กับการให้กรดอะมิโนเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้เกิดภาวะ Protein-sparing effect โดยหากผู้ป่วยได้รับคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่า 130 กรัมต่อวัน กรดอะมิโนจะถูกนำไปใช้ในกระบวนการ Gluconeogenesis เพื่อให้เป็นแหล่งพลังงานแทน ทำให้ปริมาณกรดอะมิโนไม่เพียงพอในการทดแทนการสลายโปรตีน¹² การให้ไขมันทาง IDPN ควรพิจารณาเป็นรายบุคคลและมีข้อห้ามในบางกรณี ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีภาวะไหลเวียนเลือดไม่คงที่ (hemodynamic instability), มีประวัติแพ้ไข่, ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกว่า 500 มก./ดล. หรือติดเชื้อราในกระแสเลือด ส่วนอิเล็กโทรไลต์มักจะไม่นวมในส่วนประกอบของ IDPN และวิตามินหรือธาตุเสริมให้พิจารณาตามความต้องการของผู้ป่วยแต่ละราย

ตารางที่ 2 สรุปเป้าหมายทางโภชนาการตามคำแนะนำจากสถาบันต่างๆ

	กรดอะมิโน (ต่อรอบการ ฟอกเลือด)	พลังงาน (กิโลแคล/รอบการ ฟอกเลือด)	กลูโคส (กรัม/รอบการ ฟอกเลือด)	ไขมัน (กรัม/รอบการ ฟอกเลือด)
KDOQI Clinical Practice guideline for Nutrition in CKD: 2020		ไม่ได้รับระบุ		
ESPEN: Guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease (2021)		ไม่ได้รับระบุ		
DGEM: Guidelines on enteral and parenteral nutrition in patients with kidney disease (2015)	อย่างน้อย 0.5 กรัม/กก.	500–800	มากที่สุด 50–80	มากที่สุด 20–30
ESPEN: Guidelines on parenteral nutrition: adult renal Failure (2009)	30–60 กรัม	800–1200	ไม่ได้รับระบุ	ไม่ได้รับระบุ

ดัดแปลงมาจาก Carrero JJ et al, Clin Kidney J 2023;16(1):5-18¹⁰

DGEM, Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin (German Association for Nutritional Medicine); ESPEN, European Society for Parenteral and Enteral Nutrition; KDOQI: Kidney Disease Outcomes Quality Initiative

ข้อบ่งชี้และข้อควรระวัง

การให้ IDPN จะดำเนินการในระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ซึ่งปริมาณสารอาหารที่ได้รับจะถูกจำกัดตามระยะเวลาและจำนวนครั้งของการฟอกเลือดในแต่ละสัปดาห์ โดย Carrero และคณะ¹⁰ แนะนำให้ระยะเวลาการให้สารอาหารไม่น้อยกว่า 3.5 ชั่วโมงต่อครั้ง และปริมาณรวมของ IDPN ไม่ควรเกิน 1 ลิตรต่อรอบการฟอกเลือดในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 60 กิโลกรัม ดังนั้นปริมาณรวมและอัตราการให้สารอาหารในระหว่างรอบการฟอกเลือดถูกจำกัดตามระยะเวลาการฟอกเลือดและน้ำหนักตัวของผู้ป่วย การให้สารอาหารทาง IDPN เพียงอย่างเดียวเพื่อแก้ไขภาวะ PEW จึงไม่เพียงพอ ผู้ป่วยที่เหมาะสมกับการให้สารอาหารทาง IDPN เสริมควรจะมีการบริโภคเองทางปาก หรือ ONS ได้พลังงานไม่น้อยกว่า 20 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ต่อวัน, โปรตีนไม่ต่ำกว่า 0.8 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ต่อวัน และต้องไม่มีภาวะทุพโภชนาการรุนแรง (severe malnutrition)

จากคำแนะนำเวชปฏิบัติการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม พ.ศ. 2565 แนะนำให้ IDPN เมื่อผู้ป่วยฟอกเลือดได้รับ ONS ที่เป็นอาหารเสริมทางการแพทย์แล้วไม่ได้ผลหรือผู้ป่วยปฏิเสธการใส่สายสวนทางหลอดเลือดดำ ร่วมกับมีข้อบ่งชี้อย่างน้อย 2 ใน 5 ข้อ ดังต่อไปนี้ได้แก่ (1) ระดับอัลบูมินก่อนฟอกเลือดน้อยกว่า 3.5 กรัม/ดล. ติดต่อกันตั้งแต่สามเดือนขึ้นไป; (2) น้ำหนักตัวที่ลดลง $\geq$ ร้อยละ 3

ใน 2 เดือน หรือ $\geq$ ร้อยละ 5 ใน 6 เดือนที่ผ่านมา; (3) มีภาวะทุพโภชนาการระดับปานกลางหรือรุนแรงจากการตรวจร่างกาย; (4) รับประทานโปรตีนได้น้อยกว่า 0.8 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ต่อวัน หรือ nPNA น้อยกว่า 1.0 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ต่อวัน หรือได้รับพลังงานน้อยกว่า 25 กิโลแคลอรี ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ต่อวัน และ (5) Nutrition Alert Form (NAF) อยู่ในเกณฑ์ B หรือ C

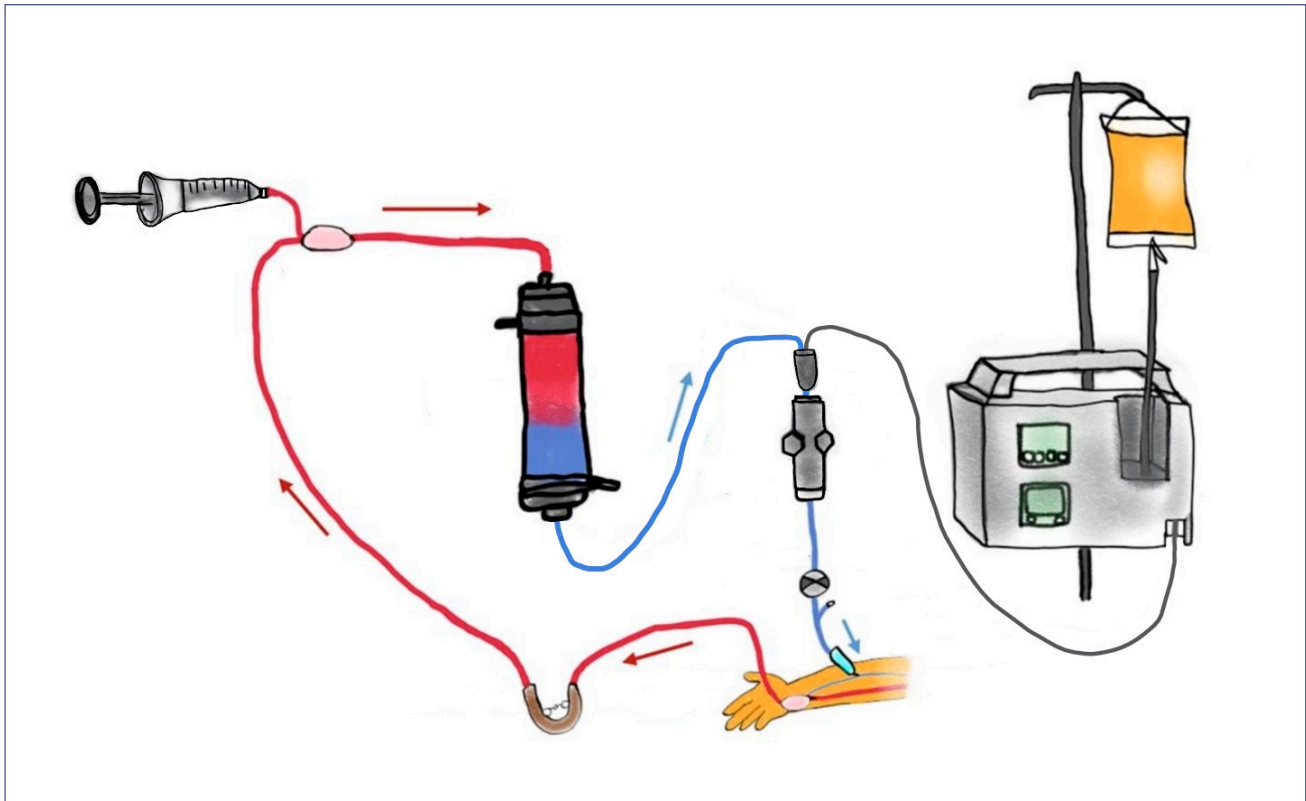
ในขณะที่คำแนะนำของ Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) 2020 ได้แนะนำให้ IDPN ในผู้ป่วยโรคไตที่รับการรักษาด้วยการฟอกเลือดร่วมกับมีภาวะ PEW เพื่อปรับปรุงและรักษาสถานะโภชนาการหากการรับประทานอาหารทางปากและทางสายไม่ได้ตามเป้าหมาย (2C)⁹ และคำแนะนำของ Society of Parenteral and Enteral Nutrition of Thailand (SPENT) 2020 ได้ให้คำแนะนำสำหรับผู้ป่วยที่ขาดสารอาหารและได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม แนะนำให้ใช้ IDPN หากการรับประทานอาหารทางปากและทางสายไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ (2C)¹³

ควรคัดกรองผู้ป่วยก่อนที่จะเริ่มให้ IDPN โดยผู้ป่วยจะต้องไม่มีข้อห้าม ดังต่อไปนี้ (1) มีภาวะทุพโภชนาการที่รุนแรง (severe malnutrition) ผู้ป่วยกลุ่มนี้ควรได้รับการรักษาด้วยการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ ชนิด total parenteral nutrition (TPN) (2) มีภาวะสารน้ำเกินหรือมีภาวะความดันโลหิตสูงที่ไม่สามารถ

ควบคุมได้ (3) ภาวะความดันโลหิตต่ำจากโรคหัวใจ (4) โรคเมเร็นระยะสุดท้าย; (5) เปิดอัตราเร็วของการดึงเลือดในการฟอกเลือด (blood flow) ได้น้อยกว่า 250 มิลลิลิตรต่อนาที; และ (6) ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงที่ควบคุมไม่ได้ กรณีที่จะทำให้สารละลายที่มีไขมันจะต้องไม่มีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดมากกว่า 500 มก./ดล.หรือภาวะสัญญาณชีพไม่คงที่หรือภาวะติดเชื้อมากกว่าในกระแสเลือดและไม่มีประวัติแพ้ไข

วิธีการบริหารอาหารทางหลอดเลือดดำระหว่าง การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

การให้ IDPN ในระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมจำเป็นต้องมีการวางแผนและการตั้งค่าอุปกรณ์โดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกอบรมเฉพาะทางในด้านการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม¹¹ ส่วนใหญ่การให้ IDPN จะให้สอดคล้องไปกับการฟอกเลือดคือรอบละ 4 ชั่วโมง สัปดาห์ละสามครั้ง แผนภาพทั่วไปของวงจร HD รวมถึง IDPN แสดงในรูปที่ 1¹⁰



รูปที่ 1 วงจรการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมขณะให้อาหารทางหลอดเลือดดำ
ภาพโดย นพ. พีรพงษ์ สิทธิสวัสดิการ โปรแกรม Inkmodo

การเตรียม IDPN ต้องเริ่มจากการเชยอ่างสารอาหารก่อนเชื่อมต่อ IDPN กับชุดการให้สาร (administration set) จากปั๊มการฉีดภายนอกไปยังห้องหลอดเลือดดำ (venous chamber) ของเครื่องฟอกเลือด โดยปริมาณของ IDPN ควรจำกัดไม่เกิน 1 ลิตร เมื่อผู้ป่วยมีน้ำหนักตัวน้อยกว่า 60 กก. โดยเฉพาะเมื่อระยะเวลาการฟอกเลือดมีจำกัด ในผู้ป่วยที่เริ่มให้ IDPN ควรเริ่มให้ในขนาดต่ำก่อนและเพิ่มปริมาณอย่างค่อยเป็นค่อยไปในระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ของรอบการฟอกเลือด ทาง Carrero และคณะ¹⁰ แนะนำให้เริ่มต้นการให้ IDPN ที่อัตรา 125 มล./ชั่วโมงในสัปดาห์แรกและเพิ่มปริมาณเป็น 250 มล./ชั่วโมงในรอบการฟอกเลือดที่มีระยะเวลา 4 ชั่วโมง (สูงสุด 300 มล./ชั่วโมง หากระยะเวลาในการ

ฟอกเลือดไม่น้อยกว่า 3.5 ชั่วโมง) ในสัปดาห์ที่สอง หากการให้ IDPN ถูกหยุดชั่วคราวจากสาเหตุใด ๆ ในระหว่างการฟอกเลือดควรหลีกเลี่ยงการเพิ่มอัตราการให้ IDPN เพื่อชดเชยเวลาที่สูญเสียไปแต่ควรพิจารณาเพิ่มระยะเวลาการฟอกเลือดหรือทั้ง IDPN ส่วนที่เหลือหลังการฟอกเลือดสิ้นสุดลง

ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการพิจารณาอัตราการให้ IDPN ได้แก่ การให้ IDPN ที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบควรให้ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3.5 ชั่วโมงต่อสารละลาย 1 ลิตร เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะไตรกลีเซอไรด์สูง และการให้คาร์โบไฮเดรตในปริมาณสูงใน IDPN อาจทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงขณะฟอกเลือด ซึ่งสามารถกระตุ้นการหลังอินซูลินและนำไปสู่ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเมื่อสิ้นสุด

การฟอกเลือดได้ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่หยุดการให้ IDPN ก่อนการฟอกเลือดจะเสร็จสิ้นหรือผู้ป่วยได้รับอินซูลินร่วมด้วยขณะฟอกเลือด

ในกรณีที่ต้องให้เลือดหรือผลิตภัณฑ์เลือดรวมถึงการให้เหล็กทางหลอดเลือดดำในระหว่างการฟอกเลือดร่วมกับการให้ IDPN ควรให้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ผ่านห้องหลอดเลือดแดง (arterial chamber) โดยคงการให้ IDPN ผ่านห้องหลอดเลือดดำไว้ สำหรับผู้ป่วยที่ยาปฏิชีวนะที่ต้องการเวลาการให้ยาวนาน เช่น vancomycin ควรหลีกเลี่ยงให้พร้อมกันกับ IDPN กรณีที่จำเป็นต้องให้ยาเหล่านี้และเครื่องฟอกเลือดไม่มีห้องหลอดเลือดดำที่สอง ควรใช้ห้องหลอดเลือดดำสำหรับการให้ยาปฏิชีวนะและให้ IDPN ผ่านห้องหลอดเลือดแดงแทน อย่างไรก็ตามการใช้ห้องหลอดเลือดแดงในการให้ IDPN จะทำให้สูญเสียส่วนประกอบของ IDPN บางส่วนได้

การตรวจติดตามและข้อควรระวัง

การให้ IDPN ควรมีการตรวจติดตามเพื่อระวังภาวะแทรกซ้อนและเพื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและสถานะโภชนาการของผู้ป่วยอย่างครอบคลุม^{9,14} การติดตามสัญญาณชีพ เช่น ความดันโลหิต, อุณหภูมิร่างกาย, และอัตราการเต้นของหัวใจ รวมทั้งการตรวจผลทางห้องปฏิบัติการ เช่น ค่าน้ำตาลในเลือด, ค่าการทำงานของตับ, และค่าไตโรลิสเซโรไต์ในเลือดเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อใช้ในการกำหนด

ส่วนประกอบของ IDPN และให้การรักษามีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด ในระหว่างการให้ IDPN ผู้ป่วยควรได้รับการติดตามความดันโลหิตและสถานะปริมาณน้ำในร่างกายอย่างใกล้ชิดเพื่อเฝ้าระวังภาวะน้ำเกินที่อาจเกิดขึ้นและปรับอัตราการกรองน้ำ (Ultrafiltration) ให้เหมาะสม เพื่อขจัดน้ำส่วนเกินที่สะสมจากการฟอกเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁹ นอกจากนี้ยังควรเฝ้าระวังภาวะที่ร่างกายไม่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของการไหลเวียนเลือด (hemodynamic intolerance) เช่น อาการคลื่นไส้, อาเจียน, ความดันโลหิตต่ำ, หายใจลำบาก หรืออาการเต้นของหัวใจผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในระหว่างการให้ IDPN¹¹ ควรประเมินน้ำหนักแห้ง (dry weight) ของผู้ป่วยอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากน้ำหนักแห้งช่วยในการปรับการบริหารจัดการน้ำในร่างกาย และสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของร่างกาย ซึ่งมีผลต่อการควบคุมอัตราการกรองน้ำและการดูแลทางโภชนาการในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม โดยแนวทางทั่วไปในการติดตามผู้ป่วยระหว่างการให้ IDPN ทั้งในระหว่างรอบการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมตลอดจนแผนการบริหาร IDPN ระยะยาว และผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ระหว่างการให้ IDPN อาจสรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การตรวจติดตามในระหว่างการให้อาหารทางหลอดเลือดดำ

ตัวแปร	ความถี่ของการประเมิน	ข้อคิดเห็นและการจัดการที่แนะนำ	ความถี่ของการเกิดเหตุการณ์
อาการที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อ IDPN: คลื่นไส้ อาเจียน, ความไม่สบายตัว, ความดันโลหิตต่ำ, ความลำบากในการหายใจ, และอาการหัวใจเต้นผิดปกติ (พบได้น้อย)	ในแต่ละช่วงการฟอกเลือด และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสัปดาห์แรกของการใช้ IDPN	หากสงสัยว่าเกิดปฏิกิริยาให้หยุดการให้ IDPN	พบได้ยากมาก
การติดตามสัญญาณชีพ (ความดันโลหิต, อัตราการเต้นของหัวใจ) และสถานะของปริมาณน้ำในร่างกายควรได้รับการตรวจสอบอย่างใกล้ชิดระหว่างและหลังการติดตามชีวกลศาสตร์	ระหว่างและหลังแต่ละช่วงการฟอกเลือด	- ประเมินน้ำหนักแห้งและระยะเวลาที่เหมาะสมของการฟอกเลือดเพื่อให้ได้อัตราการกรองน้ำ (ultrafiltration rate) ที่เหมาะสม (< 10 มล./กก./ชั่วโมง) - อัตราการกรองน้ำ (ultrafiltration rate) ควรได้รับการปรับให้เหมาะสมเพื่อขจัดน้ำส่วนเกินที่ IDPN ให้เข้าไป	พบได้ทั่วไป (การเปลี่ยนแปลงในน้ำหนักแห้ง)

ตารางที่ 3 การตรวจติดตามในระหว่างการให้อาหารทางหลอดเลือดดำ (ต่อ)

ตัวแปร	ความถี่ของการประเมิน	ข้อคิดเห็นและการจัดการที่แนะนำ	ความถี่ของการเกิดเหตุการณ์
ระดับน้ำตาลในเลือด	- ในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน ควรตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด ก่อนเริ่มการฟอกเลือด, หลังจาก 2 ชั่วโมง, และก่อนจบการรักษา ฟอกเลือด - ในผู้ป่วยที่ไม่มีโรคเบาหวาน ควรตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด เช่นเดียวกับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน ในช่วงการฟอกเลือด 3 ครั้งแรก และหลังจากนั้นให้หยุดการตรวจวัด เว้นแต่ผลการตรวจจะอยู่นอก ช่วงน้ำตาลในเลือดที่ปลอดภัย	ในกรณีที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดสูง: - อินซูลินออกฤทธิ์เร็วทางใต้ผิวหนัง เมื่อระดับน้ำตาลในเลือด >12 มิลลิโมล/ลิตร (>220 มก./ดล.) โดยปรับขนาดยาตามระดับน้ำตาลในเลือด ในกรณีที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ: - สอนผู้ป่วยเกี่ยวกับอาการและอาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ - แนะนำให้ผู้ป่วยที่ได้รับ IDPN นำขนมที่มีคาร์โบไฮเดรต 15–30 กรัม มารับประทานก่อนการสิ้นสุดการฟอกเลือด 20–30 นาที	- พบได้บ่อยในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานและภาวะก่อนเบาหวาน - พบได้ยากมาก หากไม่ได้รับการใช้อินซูลิน
การตรวจค่าการทำงานของตับ (อัลคาไลน์ฟอสฟาเตส, ALT, บิลิรูบินรวม) และไขมันในเลือด (ไตรกลีเซอไรด์)	ก่อนการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ในช่วง 2 สัปดาห์แรก และจากนั้น ทุกๆ 4-6 สัปดาห์ เพื่อให้ตรงกับ การตรวจเลือดตามปกติในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม	- ในกรณีที่มีความผิดปกติรุนแรง ให้หยุดการให้ IDPN และเริ่มให้ใหม่ เมื่ออาการได้รับการแก้ไขแล้ว - ใช้สารอาหารในปริมาณที่เหมาะสม	พบได้ยากมาก

ดัดแปลงมาจาก Carrero JJ et al, Clin Kidney J 2023;16(1):5-18¹⁰ และ Sabatino A et al, J Nephrol 2014;27(4):377-83¹⁴

IDPN: Intradialytic Parenteral Nutrition; ALT: alanine aminotransferase

ในผู้ป่วยเบาหวานการติดตามระดับน้ำตาลในเลือดระหว่างการให้ IDPN เป็นสิ่งสำคัญ ในกรณีที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกินเกณฑ์ ผู้ป่วยควรต้องได้รับการฉีดอินซูลินใต้ผิวหนังประเภทออกฤทธิ์เร็ว และให้ปริมาณอินซูลินให้เหมาะสม เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจาก ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง¹⁴ และควรเฝ้าระวังภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ที่อาจเกิดขึ้นหลังการให้ IDPN⁹ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ได้รับ IDPN ที่มีน้ำตาลในปริมาณมากหรือผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน ขณะฟอกเลือด เพื่อเฝ้าระวังการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ หลังการฟอกเลือดควรให้ความรู้แก่ผู้ป่วยเกี่ยวกับอาการแสดงของ ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำและพิจารณาให้ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อ น้ำตาลต่ำหลังฟอกเลือด ควรได้รับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง เช่น ขนม ก่อนหยุดการให้ IDPN ประมาณ 30 นาที¹⁰ ในผู้ป่วย ที่ไม่ได้เป็นโรคเบาหวาน การติดตามระดับน้ำตาลในเลือดควร ทำเช่นเดียวกับผู้ป่วยเบาหวานในช่วง 3 ครั้งแรกของการให้ IDPN และอาจพิจารณาหยุดการตรวจค่าน้ำตาลหากอาการทางคลินิกคงที่ ในผู้ป่วยที่มีปัญหาการควบคุมน้ำตาลหรือมีภาวะแทรกซ้อนรุนแรง ควรพิจารณาการปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อเพิ่มเติม

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการให้อาหารทางหลอดเลือดดำ และการประเมินผล

โดยทั่วไปควรให้ IDPN เป็นเวลาอย่างน้อย 3 เดือนก่อน ประเมินผลลัพธ์ของการรักษา¹⁵ หลังจากนั้นควรประเมินสถานะทาง โภชนาการใหม่เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการให้ IDPN ต่อไป โดย ระยะเวลาในการให้ IDPN ขึ้นกับปัจจัยของผู้ป่วยแต่ละราย การ ติดตามการตอบสนองและประเมินผลสำเร็จของการรักษาต่อการ ให้ IDPN สามารถใช้ตัวชี้วัดหลายตัวร่วมกันในการประเมินผลลัพธ์ โดย Carrero และคณะ¹⁰ ได้เสนอแบบประเมินผลลัพธ์ของ IDPN ซึ่งได้สรุปไว้ใน**ตารางที่ 4** โดยเชื่อว่าตัวชี้วัดเหล่านี้สามารถทำนาย ภาวะโภชนาการของผู้ป่วยที่ดีขึ้นได้ตามข้อเสนอแนะในแนวทาง KDOQI 2020⁹ โดยแนะนำให้ใช้ตัวชี้วัดอย่างน้อยสองตัวขึ้นไป เนื่องจากการประเมินจากตัวชี้วัดเดียวอาจจะได้รับผลกระทบจาก ปัจจัยอื่น ๆ เช่น การอักเสบหรือภาวะสารน้ำเกิน ตัวชี้วัดเหล่านี้ บางตัวได้ถูกนำไปใช้เป็นผลลัพธ์ทางคลินิกของการศึกษาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ IDPN ได้แก่ น้ำหนักตัว¹⁶⁻²⁰, อัลบูมิน¹⁶⁻²³, และ พรีอัลบูมิน^{17,18,20,23} ซึ่งแสดงถึงการตอบสนองที่ดีต่อการรักษา

ส่วนตัวชี้วัดอื่นๆ ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของ ONS เช่น Subjective Global Assessment (SGA), การบริโภคโปรตีน และการวัดองค์ประกอบของร่างกาย (เช่น Bioelectrical Impedance, BIA)⁹ อาจจะนำมาใช้ร่วมกับการประเมินประสิทธิภาพของ IDPN ได้

ถึงแม้ว่าไม่ได้มีการศึกษาทางคลินิก นอกจากนี้ การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการวัดแรงจับมือ (handgrip strength) และการวัดความเร็วในการเดิน (gait speed) ก็สามารถนำมาใช้ในการประเมินผลลัพธ์ของ IDPN ในการแก้ไขภาวะ PEW ได้เช่นกัน

ตารางที่ 4 การติดตามและประเมินผลสำเร็จของการรักษาต่อการให้อาหารทางหลอดเลือดดำ

ตัวแปร	ความถี่ของการประเมิน	เกณฑ์ที่แนะนำสำหรับประสิทธิภาพของ IDPN
• น้ำหนักแห้ง (dry weight)	• ระหว่างและหลังการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมด้วยเครื่อง (HD) ทุกครั้ง	• แนวโน้มที่จะเพิ่มน้ำหนักตัวที่ไม่มีอาการบวมน้ำ ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา
• ระดับอัลบูมินและพรีอัลบูมินในเลือด ก่อนการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม	• เมื่อเริ่มการรักษา • สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ • จากนั้นทุกๆ 4-6 สัปดาห์ เพื่อให้ตรงกับการตรวจเลือดตามปกติในการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม	• แนวโน้มที่จะเพิ่มระดับอัลบูมินเฉลี่ยในช่วง 3 เดือน • แนวโน้มที่จะเพิ่มระดับพรีอัลบูมินเฉลี่ย ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา
• SGA	• เมื่อเริ่มการรักษา • จากนั้นทุกๆ 3 เดือน	• การพัฒนาของ SGA (คะแนน SGA A, B) ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา
• การประเมินปริมาณสารสำรองในร่างกาย โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แรงต้านไฟฟ้าชีวภาพ (Body stores assessment by bioelectrical impedance)	• เมื่อเริ่มการรักษา • จากนั้นทุกๆ 4-6 สัปดาห์ เพื่อให้ตรงกับการตรวจเลือดตามปกติในระหว่างการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม	• แนวโน้มที่จะเพิ่ม/รักษามวลเนื้อเยื่อที่ไม่มีไขมัน และไขมัน ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา
• การสัมภาษณ์ด้านโภชนาการ (dietary interview)	• เมื่อเริ่มการรักษา • จากนั้นทุกๆ 3 เดือน	• การบริโภคแคลอรี $\geq 25-30$ กิโลแคลอรี/กก./วัน • การบริโภคโปรตีน ≥ 1.0 กรัม/กก./วัน
• ความแข็งแรงของการบีบมือ (handgrip strength)	• เมื่อเริ่มการรักษา • จากนั้นทุกๆ 3 เดือน	• แนวโน้มในการปรับปรุง/รักษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยประเมินจากความแข็งแรงของมือในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา โดยมีค่าตัดสินใจขั้นต่ำที่ 16 กก. สำหรับผู้หญิง และ 27 กก. สำหรับผู้ชาย
• ความเร็วในการเดิน (gait speed)	• เมื่อเริ่มการรักษา • จากนั้นทุกๆ 3 เดือน	• แนวโน้มในการปรับปรุง/รักษาประสิทธิภาพทางกายภาพ โดยประเมินจากความเร็วในการเดินในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา โดยมีค่าตัดสินใจขั้นต่ำที่ 0.8 เมตร/วินาที • ประสิทธิภาพทางกายภาพต่ำ ความเร็วในการเดิน <0.8 เมตร/วินาที

ดัดแปลงมาจาก Carrero JJ et al, Clin Kidney J 2023;16(1):5-18¹⁰ และ Garcia de Lorenzo A et al, consensus SEN-SENPE. Nutr Hosp 2010;25(3):375-7¹⁵

SGA: Subjective Global Assessment

หลักเกณฑ์การหยุดให้อาหารทางหลอดเลือดดำ

ข้อพิจารณาในการหยุดให้อาหารทางหลอดเลือดดำ IDPN ในปัจจุบันยังไม่มีข้อบ่งชี้หรือแนวทางที่ชัดเจน แต่มีการเสนอโดย Lazarus และคณะ²⁴ ได้แก่ (1) อัลบูมินในเลือดก่อนการฟอกเลือด ≥ 3.8 กรัม/ดล. ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 3 เดือน; (2) ครีเอตินีนในเลือดก่อนการฟอกเลือด ≥ 10.0 มก./ดล. ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 3 เดือน; (3) น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นหรือสถานะทางโภชนาการดีขึ้นจากการประเมินทางกายภาพ; (4) การบริโภคโปรตีนจากอาหาร > 1.0 กรัม/กก. ของน้ำหนักตัว และแคลอรี > 30 กิโลแคล/กก. ของน้ำหนักตัว; (5) การประเมินสถานะโภชนาการ (SGA) อยู่ในหมวดหมู่ “A หรือ B”

โดยพิจารณาหยุดการรักษาด้วย IDPN หากพบ 3 ใน 5 ข้อนี้หรือพิจารณาหยุดการรักษาหากไม่สามารถรักษาแล้วได้ผลลัพธ์ที่ต้องการหลังรักษาด้วย IDPN นานกว่า 6 เดือน หรือเมื่อมีภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาด้วย IDPN

การให้อาหารทางหลอดเลือดดำและการเปลี่ยนแปลงตัวชี้วัดด้านโภชนาการ

การศึกษาของ Cano และคณะ¹⁸ ซึ่งเป็นการศึกษาควบคุมแบบสุ่มขนาดใหญ่ทำการศึกษากลุ่มผู้ป่วยฟอกเลือดเรื้อรังที่มีภาวะ PEW ร่วมด้วย จำนวน 186 คน โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับ IDPN ร่วมกับ ONS และกลุ่มที่ได้รับ ONS เพียงอย่างเดียว ติดตาม 2 ปี พบว่าทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มขึ้นของระดับอัลบูมินในเลือด (serum albumin), พรีอัลบูมินในเลือด (serum pre-albumin), normalized Protein Nitrogen Appearance (nPNA) และน้ำหนักตัว เทียบกับก่อนได้รับการรักษาแต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่มีผลแตกต่างของอัตราการเสียชีวิตโดยผู้ป่วยที่มีระดับพรีอัลบูมินเพิ่มขึ้นหลังการปรับปรุงทางโภชนาการนั้นสัมพันธ์กับอัตราการรอดชีวิตที่ 2 ปีที่สูงขึ้นและลดอัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ในขณะที่การศึกษาของ Marsen และคณะ²³ ศึกษาผู้ป่วยฟอกเลือดเรื้อรังที่มีภาวะ PEW ร่วมด้วย จำนวน 107 คน โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับ IDPN ร่วมกับคำแนะนำทางโภชนาการมาตรฐาน (Standard nutrition counseling) และกลุ่มที่ได้รับคำแนะนำทางโภชนาการมาตรฐานเพียงอย่างเดียว โดยทำการติดตามไป 28 สัปดาห์ผลลัพธ์พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของระดับพรีอัลบูมินในเลือดที่มากกว่าในกลุ่มที่ได้รับ IDPN โดยจะเห็นผลชัดเจนในกลุ่มภาวะขาดสารอาหารปานกลาง (moderate malnutrition, SGA score B) มากกว่ากลุ่มภาวะขาดสารอาหารรุนแรง (severe malnutrition, SGA score C)

สำหรับการศึกษาในประเทศไทยมีการศึกษา RCT ของ รศ.พญ. ปิยวรรณ และคณะ²⁵ ได้ทำการศึกษากลุ่มผู้ป่วยฟอกเลือดเรื้อรังที่มีภาวะ PEW ร่วมด้วย โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับ IDPN ร่วมกับคำแนะนำทางโภชนาการมาตรฐาน (standard dietary counseling) และกลุ่มที่ได้รับการให้คำปรึกษาด้านอาหารอย่างเข้มข้น (intensive dietary counselling) แต่ไม่ได้รับ IDPN ติดตามติดตามที่สามเดือนและหกเดือน ผลลัพธ์พบว่าในกลุ่มที่ได้รับ IDPN มีระดับอัลบูมินในเลือด (serum albumin) เพิ่มขึ้น, น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น, สามารถรับประทานอาหารทางปากด้วยตนเองเพิ่มขึ้น และค่า Malnutrition Inflammation Score (MIS score) ลดลงที่ระยะเวลาสามเดือน โดยที่ผลข้างเคียงสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

โดยสรุปจากผลการศึกษาต่าง ๆ พบว่าการให้การรักษาดด้วย IDPN มีผลลัพธ์ที่ดีขึ้นทั้งทางด้านตัวชี้วัดทางด้านโภชนาการ ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัว, มวลไขมัน, มวลกล้ามเนื้อ, การสังเคราะห์อัลบูมิน, การสังเคราะห์โปรตีน, ระดับอัลบูมินในเลือด, ระดับพรีอัลบูมินในเลือดและการปรับปรุงสมดุลโปรตีนและพลังงาน โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีภาวะทุพโภชนาการปานกลาง เมื่อเทียบกับการให้คำแนะนำทางโภชนาการเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม สำหรับผลลัพธ์ทางคลินิกที่สำคัญได้แก่ คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น, ภาวะแทรกซ้อนลดลง, อัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลลดลง อัตราการรอดชีวิตนั้นยังไม่ชัดเจน ตามตารางที่ 5

สรุป

การให้ IDPN เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมและมีภาวะ PEW ร่วมด้วย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีภาวะทุพโภชนาการในระดับปานกลางที่ได้รับการให้คำปรึกษาด้านโภชนาการและอาหารเสริมทางปาก (Oral Nutritional Supplements: ONS) แล้ว แต่ยังไม่สามารถแก้ไขสถานะโภชนาการได้ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ IDPN ได้แก่ การเพิ่มดัชนีชี้วัดทางโภชนาการเป็นหลัก โดยหลักฐานที่สนับสนุนว่าการให้ IDPN ช่วยให้คุณภาพชีวิตดีขึ้นหรือลดอัตราการนอนโรงพยาบาลและลดอัตราการเสียชีวิตนั้นยังไม่ชัดเจน

การให้ IDPN ควรให้ในปริมาณและส่วนประกอบที่เหมาะสม โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรมในการตั้งค่าและติดตามผู้ป่วย ผู้ป่วยที่ได้รับ IDPN ควรมีการประเมินผลลัพธ์ทางคลินิกหลังการให้ IDPN รวมถึงการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการให้ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงปัจจัยด้านต้นทุน ค่าใช้จ่าย และสิทธิการรักษาที่เกี่ยวข้องกับการให้ IDPN สำหรับผู้ป่วยแต่ละราย

ตารางที่ 5 การศึกษาการให้อาหารทางหลอดเลือดดำและการเปลี่ยนแปลงตัวชี้วัดด้านโภชนาการ

ผู้แต่ง+ปี	ขนาด ประชากร (คน)	รูปแบบการวิจัย	การออกแบบการวิจัย	ระยะเวลา ศึกษา (วัน)	ผลลัพธ์ทางการศึกษา	อ้างอิง
Cano 1990	26	การทดลองเชิงสุ่ม ที่มีกลุ่มควบคุม	IDPN เทียบกับ ไม่มี IDPN	90	กลุ่มที่ได้ IDPN เพิ่มน้ำหนัก, ระดับอัลบูมินและครีเอตินิน ในเลือด	17
Navarro 2000	17	การทดลองเชิงสุ่ม ที่มีกลุ่มควบคุม	IDPN เทียบกับ ไม่มี IDPN	90	กลุ่มที่ได้ IDPN เพิ่มระดับ อัลบูมินในเลือดและ nPNA	21
Cano 2007	186	การทดลองเชิงสุ่ม ที่มีกลุ่มควบคุม	IDPN+ONS เทียบกับ ONS	365	กลุ่มที่ได้ IDPN+ONS เพิ่ม ระดับอัลบูมิน, ปริอัลบูมิน ในเลือด, nPNA และน้ำหนัก ไม่ต่างจากกลุ่ม ONS อย่างเดียว	18
Marsen 2017	107	การทดลองเชิงสุ่ม ที่มีกลุ่มควบคุม	IDPN+standard nutritional counselling เทียบกับ standard nutritional counselling	196	กลุ่มที่ได้ IDPN เพิ่มระดับพรีอัล บูมินในเลือด	23
Thabet 2017	40	การทดลองเชิงสุ่ม ที่มีกลุ่มควบคุม	IDPN เทียบกับ control	180	กลุ่มที่ได้ IDPN ลด MIS, เพิ่มระดับอัลบูมินในเลือด	19
Kittiskulnam 2022	38	การทดลองเชิงสุ่ม ที่มีกลุ่มควบคุม	IDPN+standard nutritional counselling เทียบกับ intensive nutritional counselling	180	กลุ่มที่ได้ IDPN เพิ่มระดับ อัลบูมินในเลือด, น้ำหนัก, การรับพลังงานผ่านการ กินทางปาก และลด MIS	25

IDPN, Intradialytic Parenteral Nutrition; ONS, Oral Nutritional Support; nPNA: normalized protein nitrogen appearance; MIS, Malnutrition Inflammation Score

เอกสารอ้างอิง

- Martinson M, Ikizler TA, Morrell G, Wei G, Almeida N, Marcus RL, et al. Associations of body size and body composition with functional ability and quality of life in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2014;9(6):1082-90. doi: 10.2215/CJN.09200913.
- Rambod M, Bross R, Zitterkoph J, Benner D, Pithia J, Colman S, et al. Association of Malnutrition-Inflammation Score with quality of life and mortality in hemodialysis patients: a 5-year prospective cohort study. *Am J Kidney Dis* 2009;53(2):298-309. doi: 10.1053/j.ajkd.2008.09.018.
- Stenvinkel P. Inflammation in end-stage renal disease--a fire that burns within. *Contrib Nephrol* 2005;149:185-99. doi: 10.1159/000085525.
- Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L, et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008;73(4):391-8. doi: 10.1038/sj.ki.5002585.
- Carrero JJ, Thomas F, Nagy K, Arogundade F, Avesani CM, Chan M, et al. Global Prevalence of Protein-Energy Wasting in Kidney Disease: A Meta-analysis of Contemporary Observational Studies From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *J Ren Nutr* 2018;28(6):380-92. doi: 10.1053/j.jrn.2018.08.006.
- Lopes AA, Bragg-Gresham JL, Elder SJ, Ginsberg N, Goodkin DA, Pifer T, et al. Independent and joint associations of nutritional status indicators with mortality risk among chronic hemodialysis patients in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *J Ren Nutr* 2010;20(4):224-34. doi: 10.1053/j.jrn.2009.10.002.

7. Dong J, Li Y, Xu Y, Xu R. Daily protein intake and survival in patients on peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26(11):3715-21. doi: 10.1093/ndt/gfr142.
8. Amparo FC, Cordeiro AC, Carrero JJ, Cuppari L, Lindholm B, Amodeo C, et al. Malnutrition-inflammation score is associated with handgrip strength in nondialysis-dependent chronic kidney disease patients. *J Ren Nutr* 2013;23(4):283-7. doi: 10.1053/j.jrn.2012.08.004.
9. Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *Am J Kidney Dis* 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006.
10. Carrero JJ, Severs D, Aguilera D, Fiaccadori E, Gonzalez MG, Haufe CC, et al. Intradialytic parenteral nutrition for patients on hemodialysis: when, how and to whom? *Clin Kidney J* 2023;16(1):5-18. doi: 10.1093/ckj/sfac171.
11. Pupim LB, Flakoll PJ, Brouillette JR, Levenhagen DK, Hakim RM, Ikizler TA. Intradialytic parenteral nutrition improves protein and energy homeostasis in chronic hemodialysis patients. *J Clin Invest* 2002;110(4):483-92. doi: 10.1172/JCI15449.
12. Fuller MF, Crofts RM. The protein-sparing effect of carbohydrate. 1. Nitrogen retention of growing pigs in relation to diet. *Br J Nutr* 1977;38(3):479-88. doi: 10.1079/bjn19770113.
13. Wongdama S, Lertsiripatarajit P, Wongdama S, Virojanapa K, Chuthapisith S, Siriussawakul A, et al. Performance of a simplified nutrition screening tool for outpatient radiotherapy cancer patients. *Medicine (Baltimore)* 2023;102(19):e33778. doi: 10.1097/MD.00000000000033778.
14. Sabatino A, Regolisti G, Antonucci E, Cabassi A, Morabito S, Fiaccadori E. Intradialytic parenteral nutrition in end-stage renal disease: practical aspects, indications and limits. *J Nephrol* 2014;27(4):377-83. doi: 10.1007/s40620-014-0051-6.
15. Garcia de Lorenzo A, Arrieta J, Ayucar A, Barril G, Huarte E, Sociedad Espanola de N, et al. [Intra-dialysis parenteral nutrition in chronic renal patients: consensus SEN-SENPE]. *Nutr Hosp* 2010;25(3):375-7.
16. Guarnieri G, Faccini L, Lipartiti T, Ranieri F, Spangaro F, Giuntini D, et al. Simple methods for nutritional assessment in hemodialyzed patients. *Am J Clin Nutr* 1980;33(7):1598-607. doi: 10.1093/ajcn/33.7.1598.
17. Cano N, Labastie-Coeyrehourq J, Lacombe P, Stroumza P, di Costanzo-Dufetel J, Durbec JP, et al. Peridialytic parenteral nutrition with lipids and amino acids in malnourished hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1990;52(4):726-30. doi: 10.1093/ajcn/52.4.726.
18. Cano NJ, Fouque D, Roth H, Aparicio M, Azar R, Canaud B, et al. Intradialytic parenteral nutrition does not improve survival in malnourished hemodialysis patients: a 2-year multicenter, prospective, randomized study. *J Am Soc Nephrol* 2007;18(9):2583-91. doi: 10.1681/ASN.2007020184.
19. Thabet AF, Moeen SM, Labiqe MO, Saleh MA. Could intradialytic nutrition improve refractory anaemia in patients undergoing haemodialysis? *J Ren Care* 2017;43(3):183-91. doi: 10.1111/jorc.12206.
20. Cano NJ, Saingra Y, Dupuy AM, Lorec-Penet AM, Portugal H, Lairon D, et al. Intradialytic parenteral nutrition: comparison of olive oil versus soybean oil-based lipid emulsions. *Br J Nutr* 2006;95(1):152-9. doi: 10.1079/bjn20051595.
21. Navarro JF, Mora C, Leon C, Martin-Del Rio R, Macia ML, Gallego E, et al. Amino acid losses during hemodialysis with polyacrylonitrile membranes: effect of intradialytic amino acid supplementation on plasma amino acid concentrations and nutritional variables in nondiabetic patients. *Am J Clin Nutr* 2000;71(3):765-73. doi: 10.1093/ajcn/71.3.765.
22. Liu Y, Xiao X, Qin DP, Tan RS, Zhong XS, Zhou DY, et al. Comparison of Intradialytic Parenteral Nutrition with Glucose or Amino Acid Mixtures in Maintenance Hemodialysis Patients. *Nutrients* 2016;8(6). doi: 10.3390/nu8060220.
23. Marsen TA, Beer J, Mann H, German I-Tg. Intradialytic parenteral nutrition in maintenance hemodialysis patients suffering from protein-energy wasting. Results of a multicenter, open, prospective, randomized trial. *Clin Nutr* 2017;36(1):107-17. doi: 10.1016/j.clnu.2015.11.016.
24. Lacson E, Jr., Wang W, DeVries C, Leste K, Hakim RM, Lazarus M, et al. Effects of a nationwide predialysis educational program on modality choice, vascular access, and patient outcomes. *Am J Kidney Dis* 2011;58(2):235-42. doi: 10.1053/j.ajkd.2011.04.015.
25. Kittiskulnam P, Banjongjit A, Metta K, Tiranathanagul K, Avihingsanon Y, Praditpornsilpa K, et al. The beneficial effects of intradialytic parenteral nutrition in hemodialysis patients with protein energy wasting: a prospective randomized controlled trial. *Sci Rep* 2022;12(1):4529. doi: 10.1038/s41598-022-08726-8.