

# 16

## ภาวะแทรกซ้อนของการให้อาหารทางหลอดเลือดดำ ที่บ้านและระยะยาวในเด็ก (Complications of Home and Long-Term Pediatric Parenteral Nutrition)

จรัสพงศ์ เอื้ออริยะพานิชกุล

### บทนำ

ผู้ป่วยเด็กซึ่งมีภาวะลำไส้ล้มเหลว (intestinal failure) ทำให้ได้รับอาหารทางปากหรือลำไส้ไม่เพียงพอ มีความจำเป็นต้องได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำระยะยาว (long-term parenteral nutrition) เมื่อผู้ป่วยได้รับ ส่วนประกอบของอาหารทางหลอดเลือดดำคงที่และมีอาการดีขึ้นจนสามารถเตรียมออกจากโรงพยาบาลได้ หากมีความจำเป็นต้องได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำต่อไปอีกอย่างน้อย 3 เดือน เช่น ผู้ป่วยที่มีลำไส้สั้นมากหรือมีปัญหา การย่อยและการดูดซึมสารอาหารทางลำไส้ที่รุนแรง จนส่งผลให้ผู้ป่วยไม่สามารถเจริญเติบโตได้โดยปราศจากอาหาร ทางหลอดเลือดดำ ทีมแพทย์ผู้ให้การรักษาอาจพิจารณาให้อาหารทางหลอดเลือดดำที่บ้าน (home parenteral nutrition: home PN)<sup>1</sup> เนื่องจากการให้ home PN ช่วยลดภาวะแทรกซ้อนในระยะยาวและเพิ่มคุณภาพชีวิตของ ผู้ป่วยได้<sup>2</sup> โดยจำเป็นต้องมีการพูดคุยทำความเข้าใจกับผู้ดูแลผู้ป่วยถึงประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ อธิบายผลข้างเคียง ภาวะแทรกซ้อน และค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นเพื่อประกอบการตัดสินใจ รวมถึงประเมินความร่วมมือและเตรียม ความพร้อมของครอบครัวในการร่วมดูแลการให้ home PN

ภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยระหว่างการให้อาหารทางหลอดเลือดดำ อาจแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

1. ภาวะแทรกซ้อนทางการติดเชื้อ (infectious complication) เช่น การติดเชื้อในกระแสเลือด
2. ภาวะแทรกซ้อนเชิงกล (mechanical complication) ซึ่งเกี่ยวข้องกับสายสวนหลอดเลือดดำ เช่น การอุดตัน การรั่วไหล และการเลื่อนหลุดของสายสวน

3. ภาวะแทรกซ้อนทางเมตาบอลิก (metabolic complication) เช่น ภาวะแทรกซ้อนทางตับและทางเดินน้ำดี ภาวะแทรกซ้อนทางการเจริญเติบโตและกระดูก

4. ภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของสารละลายอาหารทางหลอดเลือดดำ เช่น อันตรกิริยาระหว่างสารละลายอาหารทางหลอดเลือดดำและยา ความคงตัวและความเข้ากันได้ของสารละลาย

## ภาวะแทรกซ้อนของการให้อาหารทางหลอดเลือดดำที่บ้านและระยะยาว<sup>1,3</sup>

ภาวะแทรกซ้อนทุกชนิดที่พบระหว่างการให้อาหารทางหลอดเลือดดำ สามารถพบระหว่างการให้ระยะยาวและที่บ้านได้ แต่มักพบน้อยกว่าในโรงพยาบาล<sup>1,2</sup> การจำกัดจำนวนวันที่ให้อาหารทางหลอดเลือดดำต่อสัปดาห์ จำกัดจำนวนชั่วโมงที่ให้อาหารทางหลอดเลือดดำต่อวัน การปรับปริมาณและส่วนประกอบของอาหารทางหลอดเลือดดำให้ซับซ้อนน้อยที่สุด รวมถึงปรับวิธีการบริหาร home PN ให้สามารถทำได้ง่าย จะสามารถช่วยลดภาวะแทรกซ้อนที่บ้านและเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้

การเตรียมความพร้อมและความร่วมมือจากครอบครัวเป็นสิ่งสำคัญ ควรกำหนดให้มีผู้ดูแลหลักอย่างน้อย 1 คนที่ได้รับการฝึกอบรมจากทีมโภชนบำบัดที่มีประสบการณ์อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับรายละเอียดขั้นตอนการให้ home PN อย่างถูกต้อง การประเมินและเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน นอกจากนี้จำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมที่บ้านให้ปลอดภัย เช่น เข้าถึงระบบไฟฟ้าและน้ำสะอาด ควรติดต่อประสานงานกับกุมารแพทย์ พยาบาลและเภสัชกร ณ สถานพยาบาลใกล้บ้านในการร่วมดูแลผู้ป่วยที่ได้รับ home PN อย่างต่อเนื่อง รวมถึงสามารถดูแลรักษากรณีที่เกิดภาวะแทรกซ้อนฉุกเฉินได้อย่างเหมาะสม

### 1. ภาวะแทรกซ้อนทางการติดเชื้อ<sup>1-4</sup>

การติดเชื้อในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำ (central line-associated bloodstream infection: CLABSI) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงของการให้อาหารทางหลอดเลือดดำที่พบได้บ่อย โดยเฉพาะในผู้ป่วยลำไส้ล้มเหลวที่จำเป็นต้องได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำผ่านสายสวนเป็นระยะเวลานาน และอาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนทางตับที่สัมพันธ์กับภาวะลำไส้ล้มเหลว (intestinal failure-associated liver disease: IFALD) อย่างไรก็ตามมีข้อมูลว่าการให้ home PN สามารถช่วยลด CLABSI ได้ เมื่อดูแลอย่างถูกต้องที่บ้าน โดยผู้ดูแลที่ผ่านการฝึกอบรมอย่างเหมาะสมจากทีมโภชนบำบัด<sup>1,2</sup>

#### 1.1 การวินิจฉัย<sup>3,4</sup>

ผู้ป่วยเด็กที่มีสายสวนหลอดเลือดดำ (central venous catheter: CVC) ในตัว มีความเสี่ยงต่อภาวะ CLABSI ดังนั้นหากมีไข้ คือ อุณหภูมิ  $> 38.5^{\circ}\text{C}$  หรือสูงขึ้น  $> 1^{\circ}\text{C}$  หรือมีการเปลี่ยนแปลงอาการทางคลินิก เช่น ซึมลง ท้องอืดมาก หรือมีการเปลี่ยนแปลงทางห้องปฏิบัติการ เช่น ภาวะเลือดเป็นกรด น้ำตาลในเลือดต่ำ เกร็ดเลือดต่ำ ควรสงสัยภาวะ CLABSI จนกว่าจะพิสูจน์เป็นอย่างอื่น ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีหลักฐานยืนยันว่าเกิดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำจริง จะเรียกว่า catheter-related bloodstream infection (CRBSI) ซึ่งเป็นการวินิจฉัยที่จำเพาะกว่า CLABSI

เมื่อสงสัยภาวะ CRBSI ควรตรวจเพาะเชื้อเชิงปริมาณในเลือดพร้อมกัน (paired quantitative blood cultures) จากทั้งสายสวนหลอดเลือดดำและหลอดเลือดดำส่วนปลาย ก่อนเริ่มการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ

วิธียืนยันภาวะ CRBSI โดยไม่ต้องถอดสายสวนออก ทำได้โดยใช้การคำนวณระยะเวลาที่แตกต่างกันระหว่างการเพาะเชื้อขึ้นในเลือด (differential time to positivity) จากสายสวนหลอดเลือดดำพบก่อนหลอดเลือดดำส่วนปลายอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ส่วนเกณฑ์การวินิจฉัยหากถอดสายสวนออก คือ พบเชื้อก่อโรคชนิดเดียวกันจากปลายสายสวน (catheter tip) ปริมาณมากกว่าจากในกระแสเลือดอย่างน้อย 3 เท่า

## 1.2 การรักษา<sup>3,4</sup>

การรักษา CRBSI ด้วยยาปฏิชีวนะ ควรครอบคลุมเชื้อ Staphylococci ทั้งชนิด Gram-positive coagulase-negative หรือ positive และ Gram-negative bacilli โดย empirical antibiotics ขึ้นกับปัจจัยเสี่ยงของผู้ป่วย ความรุนแรงของการติดเชื้อ และรูปแบบการติดยาของเชื้อโรคในแต่ละสถานพยาบาล หากต่อมารายงานผลระบุเชื้อก่อโรคที่ชัดเจน สามารถปรับยาปฏิชีวนะให้แคบลงและจำเพาะกับเชื้อได้ การดูแลสายสวนหลอดเลือดดำควรเป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ (infectious control) ของแต่ละสถาบัน

ระยะเวลาของการให้ยาปฏิชีวนะสำหรับ CRBSI ที่เก็บรักษาสายสวนไว้ โดยทั่วไปคือ 10-14 วัน เมื่อมีการตอบสนองทางคลินิกและทางจุลชีววิทยาภายใน 48-72 ชั่วโมง และไม่มีหลักฐานของภาวะแทรกซ้อน เช่น หลอดเลือดอักเสบเป็นหนอง (suppurative thrombophlebitis) เยื่อหัวใจอักเสบ (endocarditis) หรือกระดูกอักเสบ (osteomyelitis)

แนะนำให้ถอดสายสวนหลอดเลือดดำออก ในกรณีที่อาการทางคลินิกแย่ลงหรือไม่ดีขึ้น ไม่สามารถกำจัดเชื้อแบคทีเรียจากกระแสเลือด 72 ชั่วโมงหลังเริ่มการรักษา มีภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อ หรือกรณีพบเชื้อก่อโรคชนิด *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* หรือ *Candida species*

การติดเชื้อของผิวหนังบริเวณทางออกของสายสวน (exit site infection) อาจรักษาด้วยยาต้านจุลชีพเฉพาะที่ การติดเชื้อของชั้นใต้ผิวหนังตามแนวของสายสวน (tunnel infection) ควรรักษาด้วยการให้ยาปฏิชีวนะชนิดกินหรือฉีด

## 2.ภาวะแทรกซ้อนเชิงกลของสายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง เช่น การอุดตัน การรั่วไหล และการเลื่อนหลุดของสายสวน<sup>3,5</sup>

### 2.1 การอุดตัน (occlusion)

การอุดตันของสายสวนอาจเกิดจากสาเหตุเชิงกล เช่น การหักงอของสาย ปลายสายชนผนังเส้นเลือด การตกตะกอนของสารละลาย (precipitation) เช่น จากผลึกแคลเซียมฟอสเฟตหรือสารละลายไขมัน ซึ่งมักเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน หรืออาจเป็นผลจากการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน ซึ่งมักค่อย ๆ เป็นมากขึ้นในหลายวัน การประเมินถึงสาเหตุที่เป็นไปได้ของการอุดตัน มีความสำคัญต่อการดูแลรักษาที่เหมาะสมเพื่อสามารถใช้งานสายสวนต่อได้ (catheter salvage)

ควรมีการตรวจสอบดูแลการอุดตันของสายสวนหลอดเลือดดำ และการเกิดลิ่มเลือดอุดตันที่เกี่ยวข้องกับสายสวนหลอดเลือดดำ (CVC-related thrombosis)<sup>6</sup> โดยประเมินการไหลเมื่อให้สารละลายหรือไล่สาย (flushing) อาการเริ่มแรกมักนำมาด้วยความผิดปกติเมื่อให้สารละลายหรืออุดตัน หากเป็นมากขึ้นอาจเกิดอาการบวมของใบหน้า และคอจากการอุดตันหลอดเลือดดำซุพีเรียเวนาคาวา (superior vena cava)

เมื่อสงสัยการอุดตันของสายสวน ควรพิจารณาตรวจยืนยันเพิ่มเติมโดยอัลตราซาวด์<sup>3,6</sup> หากทำได้ในเวลาที่เหมาะสม ซึ่งในทางปฏิบัติอาจไม่สามารถทำได้ในทุกราย และอาจพิจารณาให้การรักษาที่ทำได้ตามสาเหตุก่อน นอกจากนี้ยังสามารถตรวจเอกซเรย์หลอดเลือด (venography) ในกรณีจำเป็น เช่น มีอาการทางคลินิกแต่ตรวจอัลตราซาวด์ได้ผลลบ<sup>4</sup>

การรักษาการอุดตันของสายสวนหลอดเลือดดำจากลิ่มเลือด ควรใช้ยาละลายลิ่มเลือด (fibrinolytics) ปัจจุบันแนะนำให้ใช้ tissue plasminogen activator (tPA)<sup>3,7</sup> อย่างไรก็ตามหากจำเป็นอาจพิจารณาใช้ urokinase และ recombinant urokinase (rUK) แทนได้

หากไม่สามารถแก้ไขการอุดตัน ควรพิจารณาเปลี่ยนสายสวน กรณีจำเป็นต้องใช้สายสวนต่อเนื่อง ผู้ป่วยที่เกิดลิ่มเลือดอุดตันและมีอาการที่เกี่ยวข้อง ควรพิจารณาใช้ยาต้านการเกิดลิ่มเลือด (anticoagulant) เช่น low-molecular-weight heparin (LMWH)<sup>3,8</sup> เพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดตันเพิ่มเติม

## 2.2 การรั่วไหล (leakage) และการเลื่อนหลุด (dislodgement) ของสายสวนหลอดเลือดดำ

ควรตรวจสอบความเหมาะสมของตำแหน่งปลายสายโดยตรวจสอบการเลื่อนหลุดของสายสวนทุกครั้งก่อนการใช้ เมื่อสงสัยการเลื่อนหลุดหรือกรณีหลังแทงสายสวนเส้นใหม่ ควรส่งตรวจภาพรังสีทรวงอกทุกครั้ง เพื่อตรวจสอบตำแหน่งปลายสายและเพื่อวินิจฉัยภาวะแทรกซ้อน เช่น ภาวะลมรั่วหรือน้ำในช่องปอด เป็นต้น ตำแหน่งที่เหมาะสมของปลายสายสวนคือบริเวณรอยต่อของหลอดเลือดดำซุพีเรียเวนาคาวากับหัวใจห้องบนขวา (atrio-caval junction)

ควรมีมาตรการเพื่อยึดสายสวนให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เมื่อสงสัยว่าสายสวนแตกหรือมีการรั่วไหลของสารละลาย เช่น พบการบวมผิดปกติของเนื้อเยื่อ หรือสงสัยการเลื่อนหลุดของสายสวน ควรรีบตรวจสอบทันทีเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเพิ่มเติม ผู้ใช้สายสวนควรปรึกษาผู้มีประสบการณ์หรือผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการดูแลรักษาสายสวนอย่างถูกต้องและปลอดภัย

## 2. ภาวะแทรกซ้อนทางเมตาบอลิก

มักเกี่ยวข้องกับความไม่สมดุลของสารอาหารหรือเกลือแร่ที่ผู้ป่วยได้รับ ภาวะแทรกซ้อนทางโภชนาการที่สัมพันธ์กับสารอาหารแต่ละชนิด ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เช่น ภาวะน้ำตาลต่ำในเลือดหรือเกลือแร่ผิดปกติ มักพบชั่วคราวในระยะสั้นขึ้นกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องในแต่ละกรณี สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับ home PN อาหารทางหลอดเลือดดำมักคงที่และได้สมดุลแล้ว ในที่นี้จึงอภิปรายเฉพาะภาวะแทรกซ้อนทางเมตาบอลิกที่พบได้บ่อยในระยะยาว

### 1.1 ภาวะแทรกซ้อนทางตับและทางเดินน้ำดี<sup>3,9-12</sup>

ภาวะตับทำงานผิดปกติในผู้ป่วยที่ได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำ (parenteral nutrition-associated liver disease: PNALD) พบได้บ่อย เช่น การสะสมของไขมันในตับ (hepatic steatosis) ตับอักเสบ (steato-hepatitis) น้ำดีคั่ง (cholestasis) ตะกอนในถุงน้ำดี (biliary sludge) และนิ่วในถุงน้ำดี (gallstone) มักเกิดจากการไหลของน้ำดีลดลงหรือมีน้ำดีคั่งในตับของผู้ป่วยที่ได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำเป็นเวลานานเกิน 2 สัปดาห์ โดยไม่มีโรคตับมาก่อน ส่วนใหญ่มักรุนแรงปานกลางและรักษาหายได้ แต่อาจรุนแรงมากจนทำให้เกิดภาวะตับแข็งและตับวายได้เช่นกัน

เนื่องจากสาเหตุและพยาธิสรีรวิทยาของ PNALD เกิดจากทั้งปัจจัยเสี่ยงทางผู้ป่วย เช่น โรคประจำตัว ภาวะแทรกซ้อนที่พบร่วม ภาวะเกิดก่อนกำหนด การติดเชื้อ การไม่ได้รับอาหารทางลำไส้ นอกเหนือจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้สารอาหารทางหลอดเลือดดำเพียงอย่างเดียว ปัจจุบันจึงนิยมเรียกภาวะนี้ในผู้ป่วยที่มีโรคทางลำไส้ว่า ภาวะตับทำงานผิดปกติที่สัมพันธ์กับภาวะลำไส้ล้มเหลว (intestinal failure-associated liver disease: IFALD)

#### การป้องกันและรักษาภาวะตับทำงานผิดปกติ<sup>9,10</sup>

ควรติดตามตรวจค่าการทำงานของตับเป็นระยะระหว่างผู้ป่วยได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำ สามารถลดความเสี่ยงของภาวะตับทำงานผิดปกติ โดยการลดปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยและปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับสารอาหารทางหลอดเลือดดำ เช่น

- ควรให้อาหารทางลำไส้ให้มากที่สุดเท่าที่ผู้ป่วยสามารถรับได้ แม้เป็นเพียงปริมาณน้อย (trophic feeding)
- ควรพิจารณาส่งต่อผู้ป่วยลำไส้ล้มเหลวที่มี IFALD ไปยังสถาบันหรือศูนย์ที่มีประสบการณ์และความพร้อมในการดูแล
- เมื่อดูแลอย่างถูกต้องที่บ้าน การให้ home PN พบอุบัติการณ์ของ IFALD ได้น้อย<sup>1,2</sup> สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำที่บ้านหรือเป็นเวลานาน เมื่ออาการคงที่ ควรปรับการให้อาหารทางหลอดเลือดดำเป็นแบบเว้นช่วง (cyclic) แทนการให้ตลอดทั้งวัน โดยในช่วงเวลาระหว่างวันที่เว้นการให้สารอาหาร ต้องระวังภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ หากเป็นไปได้อาจตั้งเป้าหมายจำนวนชั่วโมงที่ให้อาหารทางหลอดเลือดดำ 10-12 ชั่วโมงต่อวันในเด็กโต
- เนื่องจาก IFALD สัมพันธ์กับการให้พลังงานและสารอาหารมากเกินไป เมื่อเกิด IFALD ควรพิจารณาลดปริมาณพลังงานที่ได้รับโดยเฉพาะจากสารละลายกลูโคสที่มากเกินไป ให้ปริมาณกรดอะมิโนอย่างเหมาะสม และลดปริมาณไขมันทางหลอดเลือดดำ ควรหลีกเลี่ยงการให้สารละลายไขมันทางหลอดเลือดดำ (intravenous lipid emulsion: IVLE) ชนิดจากน้ำมันถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียว (soy-bean based IVLE) และอาจเลือกให้สารละลายไขมันทางหลอดเลือดดำที่มีน้ำมันปลาเป็นส่วนประกอบ<sup>10</sup>

- ผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำตาลคั่งมีความเสี่ยงต่อภาวะทองแดงและแมงกานีสในเลือดสูง หากสามารถทำได้ ควรตรวจวัดระดับของทองแดงและแมงกานีสในเลือด ในผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำตาลคั่งรุนแรง อาจพิจารณางดการให้ทองแดงและแมงกานีสทางหลอดเลือดดำชั่วคราว

- แนะนำให้เลือกใช้สารละลายไขมันทางหลอดเลือดดำชนิดผสม (composite IVLE) เป็นอันดับแรก ในผู้ป่วยที่ได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำที่บ้านหรือเป็นเวลานาน<sup>3</sup> สารละลายไขมันทางหลอดเลือดดำชนิดผสมใช้ไขมันจากแหล่งอื่นหลายชนิดเพื่อทดแทนน้ำมันถั่วเหลือง เช่น น้ำมันจากกรดไขมันสายโมเลกุลปานกลาง (medium-chain triglyceride, MCT oil) น้ำมันมะกอก และน้ำมันปลา เนื่องจากมีกรดไขมันที่กระตุ้นการอักเสบน้อยกว่า

- อาจพิจารณาให้ยา ursodeoxycholic acid เมื่อเริ่มพบภาวะน้ำตาลคั่งหรือตับทำงานผิดปกติ<sup>12</sup>

### 3.2 ภาวะแทรกซ้อนทางการเจริญเติบโตและกระดูก<sup>1,3</sup>

ผู้ป่วยเด็กที่ได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำจำเป็นต้องได้รับสารอาหารที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต ผู้ป่วยเด็กทุกรายที่ได้รับ home PN ควรได้รับการติดตามการเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยปีละ 4 ครั้ง

เนื่องจากพบปัญหาความผิดปกติทางเมแทบอลิซึมของกระดูก (metabolic bone disease) เช่น มวลกระดูก (bone mineral density) ลดลง และโรคกระดูกพรุน (osteoporosis) ในเด็กที่ได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำระยะยาวเช่นเดียวกับในผู้ใหญ่<sup>13</sup> จึงควรตรวจเลือดเพื่อติดตามระดับแคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินดี (25-OH vitamin D) และ alkaline phosphatase (ALP) เพื่อประเมินเป็นระยะ หากสามารถทำได้อาจประเมินมวลกระดูกในเด็กโดยวิธี dual energy X-ray absorptiometry เป็นระยะทุกปี

### 4. ภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของสารละลายอาหารทางหลอดเลือดดำ<sup>1,3</sup>

มักเกี่ยวข้องกับอันตรกิริยาระหว่างกันขององค์ประกอบหรือส่วนผสมของสารละลายอาหารทางหลอดเลือดดำหรือยา ความคงตัวหรือการตกตะกอนของสารละลาย

#### 4.1 การบริหารอาหารทางหลอดเลือดดำ<sup>1,3</sup>

- ค่าออสโมลาริตี (osmolarity) ของสารละลายอาหารทางหลอดเลือดดำทางหลอดเลือดดำส่วนปลาย (peripheral parenteral nutrition) ไม่ควรเกิน 900 มิลลิออสโมล/ลิตร<sup>14</sup> เพื่อลดความเสี่ยงต่อภาวะหลอดเลือดดำอักเสบ (thrombophlebitis)

- ควรบริหารอาหารทางหลอดเลือดดำผ่านทางหลอดเลือดดำส่วนกลาง (central line)

- กรณีให้อาหารทางหลอดเลือดดำระยะยาวหรือ home PN ควรใช้สาย single-lumen cuffed tunneled catheter เช่น Hickman® หรือ Broviac® catheter

- หากมีความจำเป็นต้องงดการใช้ central line สามารถให้ peripheral PN ผ่านทางหลอดเลือดดำส่วนปลายได้ในระยะสั้น มักไม่เกิน 2 สัปดาห์

- สามารถให้สารละลายไขมัน IVLE ทางหลอดเลือดดำส่วนปลายได้
- การให้สารละลายไขมัน IVLE แบบ Y-site ร่วมกับอาหารทางหลอดเลือดดำแบบ 2-in-1 ผู้ใช้ควรอ้างอิงตามข้อมูลการศึกษาจากบริษัทผู้ผลิต หรือข้อมูลจากการศึกษาที่เชื่อถือได้ หรือพิจารณาแยกเส้นเลือดดำที่ใช้บริหาร
- การป้องกันอาหารทางหลอดเลือดดำไม่ให้โดนแสง ทำได้โดยป้องกันแสงทั้งถุงบรรจุอาหารและชุดสายสำหรับบริหาร (administration set) ตลอดระยะเวลาการบริหาร เพื่อลดการสลายของวิตามินและการเกิดสารอนุมูลอิสระ

- การป้องกันการซึมผ่านของออกซิเจน ทำได้โดยการใช้ multi-layer bag บรรจุอาหารทางหลอดเลือดดำ

#### 4.2 ความคงตัวและความเข้ากันได้ของสารละลายส่วนผสมของอาหารทางหลอดเลือดดำ<sup>1,3</sup>

- ควรให้ home PN ในระบบถุงเดียว (single-bag system) เช่น อาหารทางหลอดเลือดดำแบบ 3-in-1 ที่มีข้อมูลความคงตัวจากบริษัทผู้ผลิต
- การใช้สารอาหารที่แตกต่างไปจากบริษัทผู้ผลิตแนะนำ ผู้ใช้ควรมีข้อมูลความคงตัวและความเข้ากันได้ซึ่งได้มาจากผู้เชี่ยวชาญหรือข้อมูลจากการศึกษาที่เชื่อถือได้
- การผสมยาลงในอาหารทางหลอดเลือดดำเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง เว้นแต่มีข้อมูลการศึกษาความเข้ากันได้จากบริษัทผู้ผลิตหรือข้อมูลจากการศึกษาที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความเข้มข้นของยาและส่วนประกอบของอาหารทางหลอดเลือดดำเป็นหลัก
- ตัวอย่างยาที่พบบ่อยในเวชปฏิบัติที่ไม่ควรให้ร่วมกับอาหารทางหลอดเลือดดำ<sup>15</sup> เช่น acetazolamide, acyclovir, amphotericin, ampicillin, calcium, cefazolin, ceftriaxone, cisplatin, deferoxamine, doxorubicin, etoposide, furosemide, mannitol, phenytoin, phosphate และ sodium bicarbonate
- หากผู้ใช้ต้องการเติมอิเล็กโทรไลต์หรือสารอื่น ๆ ลงในอาหารทางหลอดเลือดดำ ควรอ้างอิงปริมาณสูงสุดที่เติมได้จากบริษัทผู้ผลิต ไม่ควรเติมสารละลายส่วนผสมของอาหารทางหลอดเลือดดำในปริมาณที่มากเกินไปกว่าที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด และหากทำได้ ควรเลือกส่วนผสมที่มีอะลูมิเนียมปนเปื้อนในปริมาณน้อยที่สุด
- แนะนำให้ใช้ฟอสฟอรัสในรูปแบบเกลืออินทรีย์ (organic phosphate) เป็นอันดับแรกเพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟต<sup>3</sup> อย่างไรก็ตามผู้ใช้ควรตรวจสอบความเข้ากันได้จากบริษัทผู้ผลิตหรือข้อมูลจากการศึกษาที่เชื่อถือได้
- กรณีที่ไม่มีฟอสฟอรัสในรูปแบบเกลืออินทรีย์ การใช้ฟอสฟอรัสในรูปแบบเกลืออนินทรีย์ (inorganic phosphate) ผู้ใช้ควรตรวจสอบความเข้ากันได้กับสารอาหารอื่นในสูตร และตรวจสอบการตกตะกอนของ แคลเซียมฟอสเฟตตามชนิดและความเข้มข้นของสารละลายกรดอะมิโน (amino acid solution) ที่เลือกใช้ และผสมตามลำดับการผสม (order of mixing) อย่างเคร่งครัด

## สรุป

เมื่อผู้ป่วยมีอาการทางคลินิกคงที่แต่ยังมีความจำเป็นต้องได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำต่อไปอีกในระยะยาวอย่างน้อย 3 เดือน ปัจจุบันการให้อาหารทางหลอดเลือดดำที่บ้าน (home PN) เป็นแนวทางการรักษาที่ดีกว่าการให้ผู้ป่วยรักษาตัวในโรงพยาบาลต่อเนื่องเป็นเวลานาน เนื่องจากพบความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนที่ต่ำกว่าและช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตของเด็กในระยะยาว อย่างไรก็ตามการให้ home PN มิใช่เรื่องที่กระทำได้ง่ายในทันทีทันใด ภาวะแทรกซ้อนทุกชนิดที่พบระหว่างการให้อาหารทางหลอดเลือดดำ สามารถพบระหว่างการให้ home PN ได้ จึงจำเป็นต้องมีการทำความเข้าใจและเตรียมความพร้อมจากผู้ดูแลด้วยการฝึกอบรมที่เหมาะสมจากทีมโภชนบำบัดอาศัยความร่วมมือของครอบครัวในการเตรียมความพร้อมของบ้าน และจำเป็นต้องมีการประสานงานกับทีมสหสาขาวิชาชีพ ณ สถานพยาบาลใกล้บ้านเพื่อร่วมดูแลผู้ป่วยให้ได้รับ home PN ที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง รวมถึงสามารถดูแลรักษากรณีที่เกิดภาวะแทรกซ้อนฉุกเฉินได้



## เอกสารอ้างอิง

1. Hill S, Ksiazyc J, Prell C, Tabbers M; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Home parenteral nutrition. *Clin Nutr* 2018; 37: 2401-08.
2. Gupte GL, Beath SV, Protheroe S, Murphy MS, Davies P, Sharif K, et al. Improved outcome of referrals for intestinal transplantation in the UK. *Arch Dis Child* 2007; 92(2): 147-52.
3. Hartman C, Shamir R, Simchowicz V, Lohner S, Cai W, Decsi T; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Complications. *Clin Nutr* 2018; 37: 2418-29.
4. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2009; 49: 1-45.
5. Ayers P, Adams S, Boullata J, Gervasio J, Holcombe B, Kraft MD, et al. A.S.P.E.N. Parenteral Nutrition Safety Consensus Recommendations. *J Parenter Enteral Nutr* 2014; 38: 296-333.
6. Male C, Kuhle S, Mitchell L. Diagnosis of venous thromboembolism in children. *Semin Thromb Hemost* 2003; 29: 377-90.
7. Ponec D, Irwin D, Haire WD, Hill PA, Li X, McCluskey ER, et al. Recombinant tissue plasminogen activator (alteplase) for restoration of flow in occluded central venous access devices: a double-blind placebo-controlled trial. *Cardiovascular Thrombolytic to Open Occluded Lines (COOL) efficacy trial. J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 951-5.
8. Monagle P, Chan AKC, Goldenberg NA, Ichord RN, Journeycake JM, Nowak-Gottl U, et al. Antithrombotic therapy in neonates and children: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines (9th ed). *Chest* 2012; 141: 737S-801S.
9. Rangel SJ, Calkins CM, Cowles RA, Barnhart DC, Huang EY, Abdullah F, et al. Parenteral nutrition-associated cholestasis: an American Pediatric Surgical Association Outcomes and Clinical Trials Committee systematic review. *J Pediatr Surg* 2012; 47: 225-40.

10. Lauriti G, Zani A, Aufieri R, Cananzi M, Chiesa PL, Eaton S, et al. Incidence, prevention, and treatment of parenteral nutrition-associated cholestasis and intestinal failure-associated liver disease in infants and children: a systematic review. *J Parenter Enteral Nutr* 2013; 38(1): 70-85.
11. Puder M, Valim C, Meisel JA, Le HD, de Meijer VE, Robinson EM, et al. Parenteral fish oil improves outcomes in patients with parenteral nutrition-associated liver injury. *Ann Surg* 2009; 250: 395-402.
12. De Marco G, Sordino D, Bruzzese E, Di Caro S, Mambretti D, Tramontano A, et al. Early treatment with ursodeoxycholic acid for cholestasis in children on parenteral nutrition because of primary intestinal failure. *Aliment Pharmacol Therapeut* 2006; 24(2): 387-94.
13. Pichler J, Chomtho S, Fewtrell M, Macdonald S, Hill SM. Growth and bone health in pediatric intestinal failure patients receiving long-term parenteral nutrition. *Am J Clin Nutr* 2013; 97(6): 1260-9.
14. Dugan S, Le J, Jew RK. Maximum tolerated osmolarity for peripheral administration of parenteral nutrition in pediatric patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2014; 38(7): 847-51.
15. Robinson CA, Sawyer JE. Y-site compatibility of medications with parenteral nutrition. *J Pediatr Pharmacol Ther* 2009; 14(1): 48-56.