

# สารละลายอิเล็กโทรไลต์โพลีเอทิลีนไกลคอล

## (Polyethylene glycol electrolyte solution)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงสาทรียา ตระกูลศรีชัย

ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

การสวนล้างตลอดลำไส้ (whole bowel irrigation, WBI) ถือเป็นวิธีหลักวิธีหนึ่งในการชะล้างสารพิษทางลำไส้ (gastric decontamination) เพื่อป้องกันการดูดซึมของสารพิษต่างๆ ซึ่งในการทำ WBI นั้นจำเป็นต้องใช้สารโพลีเอทิลีนไกลคอล (polyethylene glycol, PEG) ชนิดที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงเช่น PEG 3350 เพราะเป็นสารที่ไม่ถูกดูดซึมและไม่ถูกย่อยในลำไส้และมีการเติมสารละลายที่มีสมดุลเกลือแร่ (balanced electrolyte solution) จึงเรียกว่า สารละลายอิเล็กโทรไลต์โพลีเอทิลีนไกลคอล (PEG electrolyte solution, PEG-ELS)

PEG นั้นมีใช้ทั้งทางการแพทย์และอุตสาหกรรม เช่นในอุตสาหกรรมเซรามิก โดยมีทั้งชนิดน้ำหนักโมเลกุลน้อย (<600 ดาลตัน), น้ำหนักโมเลกุลปานกลาง (1,000-2,000 ดาลตัน) และน้ำหนักโมเลกุลสูง (3,500-20,000 ดาลตัน)<sup>1</sup> ในทางการแพทย์ด้านพิษวิทยา นอกจาก PEG-ELS ซึ่งเป็น PEG ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงประมาณ 3,000-3,700 เพื่อใช้ในการทำ WBI แล้ว ยังมีการใช้ PEG ที่มีน้ำหนักโมเลกุลน้อย เช่น PEG 300 หรือ 400 (มีน้ำหนักโมเลกุล 380-420) ในการทำการชะล้างทางผิวหนัง (cutaneous decontamination) ในกรณีที่เกิดพิษ phenol ที่บริเวณผิวหนังเนื่องจากมีการศึกษาในสัตว์พบว่า PEG 400 มีประสิทธิภาพเหนือกว่าน้ำ<sup>2</sup> บทความนี้จะพูดถึง PEG-ELS ที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่ได้รับพิษทางปากเท่านั้น

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

โดยทั่วไป PEG ที่มีน้ำหนักโมเลกุล >1,000 ดาลตันจะไม่ถูกดูดซึมจากทางลำไส้ ดังนั้น PEG-ELS จึงไม่ถูกดูดซึมและไม่ถูกเมตาบอลิซึม PEG มีออสโมลาลิตี (osmolarity) จึงเพิ่มความดันออสโมติกทำให้น้ำถูกดูดซึมกลับน้อยน้ำจึงถูกดึงไว้อยู่ในอุจจาระ นอกจากนี้ยังกระตุ้นการเคลื่อนไหวของลำไส้และขับสารที่อยู่ในลำไส้โดยตรง<sup>4</sup> จึงช่วยชะล้างสารพิษให้ออกมาทางลำไส้และไม่ถูกดูดซึมกลับ

หาก PEG ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายจะถูกเมตาบอลิซึมไปเป็น diacids, hydroxyglycolic acid และ diglycolic และจะถูกขับออกทางไตเป็นหลักโดยขึ้นกับน้ำหนักโมเลกุล ซึ่ง PEG 3350 จะพบในปัสสาวะประมาณร้อยละ 0.06 โดยไม่พบเลยในเลือด<sup>1</sup> ค่าครึ่งชีวิตเฉลี่ยของ PEG 3350 ที่ใช้ใน WBI ของผู้ใหญ่ประมาณ 7.74 ชั่วโมง

## ข้อบ่งชี้<sup>5</sup>

1. กินยาที่มีรูปแบบออกฤทธิ์ช้า (sustained-release) หรือยาเม็ดเคลือบ (enteric-coated)<sup>4,6</sup> ปริมาณมากซึ่งอาจทำให้เกิดพิษ เช่น sustained-release verapamil
2. กินยาหรือสารปริมาณมากจนถึงระดับที่เกิดพิษได้ของสาร/ยาที่ไม่ดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์ (activated charcoal) โดยที่วิธีอื่นของการชะล้างทางลำไส้ทำไม่ได้หรือไม่ได้ผลดี เช่น เหล็ก (iron), ตะกั่ว (lead), lithium
3. ใช้ในกรณีผู้ป่วยที่ตั้งใจกลืนห่อที่บรรจุยา/สารเสพติด (body packers) หรือผู้ที่กินอย่างเร่งรีบเพื่อหลบหนีตำรวจ (bodystuffers)<sup>7</sup> ซึ่งมักนิยมบรรจุในถุงยางอนามัย ถุงพลาสติก

## ข้อห้ามใช้<sup>5</sup>

1. ผู้ป่วยที่ไม่มีรีเฟล็กซ์ป้องกันทางเดินหายใจหรือในผู้ป่วยที่อาจมีปัญหาป้องกันทางเดินหายใจตนเองไม่ได้ (unprotected, compromised airway)
2. ผู้ป่วยที่มีทางเดินอาหารผิดปกติ เช่น ไม่เคลื่อนไหวนิว (ileus), อุดตัน, เลือดออกในทางเดินอาหารหรือในผู้ที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่ (hemodynamic instability) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของลำไส้ได้
3. ผู้ป่วยที่อาเจียนตลอดเวลา

## ข้อควรระวัง

PEG ที่ในการทำ WBI เป็นชนิดที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง เช่น PEG-ELS น้ำหนักโมเลกุล 3350 แต่ PEG ที่ใช้ในการทำการชะล้างทางผิวหนังจะมีน้ำหนักโมเลกุลน้อย เช่น PEG 300 หรือ 400

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

PEG-ELS ที่ใช้ในการทำ WBI จะทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียนโดยเฉพาะในกรณีที่ทำให้เร็ว ท้องอืด แน่นท้อง ปวดเกร็งท้อง ผายลม ท้องเสีย ลึ้นรับรสผิดปกติ บางครั้งมีรายงานพบผลข้างเคียงอื่น เช่น ลำไส้ทะลุ ซึ่งเกิดในผู้ป่วยที่มี diverticulitis มีเลือดออกในทางเดินอาหารส่วนบน (upper gastrointestinal bleeding) หลอดอาหารทะลุ ลำไส้กลืนปอดทำให้เกิดปอดอักเสบได้ รวมทั้งเกิดปอดถูกทำลายโดยฉับพลัน (acute lung injury) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีใส่สายสวนกระเพาะอาหาร (nasogastric tube) ลงในหลอดลมหรือใส่ไว้ไม่ดี มีรายงานการให้ PEG-ELS โดยไม่ได้ตั้งใจทางหลอดเลือดดำ ประมาณ 400 มิลลิลิตรในเด็กอายุ 4 ปี ไม่พบว่ามีผลข้างเคียงหรือพิษเกิดขึ้น<sup>6</sup>

## ปฏิกิริยาต่อยาอื่น

มีการศึกษาพบว่า PEG-ELS ลดความสามารถในการดูดซึมของผงถ่านกัมมันต์<sup>3</sup> และมีการศึกษาในสัตว์พบว่าการทำ WBI เมื่อให้ร่วมกับผงถ่านกัมมันต์ ประโยชน์ในการลดการดูดซึมยา (sustained-release theophylline) ไม่เพิ่มขึ้น<sup>7</sup>

## ขนาดและวิธีใช้

การทำ WBI: ในเด็กเล็กใช้ PEG-ELS 500 มิลลิลิตรต่อชั่วโมงหรือ 25 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักกิโลกรัมต่อชั่วโมง ในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ใช้ PEG-ELS 1.5-2 ลิตรต่อชั่วโมง หรือ 20-30 มิลลิลิตรต่อนาที<sup>3</sup> หรือแบ่งตามอายุได้ดังนี้<sup>4, 6</sup>

อายุ 9 เดือน-6 ปี ให้ 500 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง

อายุ 6 ปี-12ปี ให้ 1,000 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง

เด็กวัยรุ่นและผู้ใหญ่ ให้ 1,500-2,000 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง

สามารถให้ PEG-ELS โดยให้ผู้ป่วยกินทางปากเองหรือผ่านทางสายสวนกระเพาะอาหาร ซึ่งจะได้ปริมาณ PEG ตามที่ต้องการมากกว่าให้ผู้ป่วยกินเอง<sup>4,8</sup> จนกว่าอุจจาระจะใส (clear rectal effluent) โดยจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านั่งหัวเตียงเอียงประมาณ 45 องศา เพื่อลดโอกาสเกิดการอาเจียนและทำให้สารที่อยู่ในกระเพาะอาหารมาอยู่ในส่วนปลาย<sup>4</sup> โดยปกติจะใช้เวลาประมาณ 4-6 ชั่วโมง และสามารถให้ยาลดอาการอาเจียนเช่น metoclopramide ได้ในกรณีผู้ป่วยมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน<sup>3</sup>

PEG ถือว่าเป็นสารที่ปลอดภัยในการชะล้างลำไส้ในเด็ก รวมทั้งผู้ป่วยที่มีปัญหาทางหัวใจ ปอด ไต<sup>1</sup> และถูกจัดเป็น US FDA Pregnancy Category C<sup>1</sup> ซึ่งหมายถึง ยาที่ศึกษาในสัตว์ทดลองแล้วเกิดผิดปกติต่อตัวอ่อน แต่ยังไม่มีความเพียงพอให้คน ดังนั้น ควรใช้ยาเมื่อมีการประเมินระหว่างประโยชน์ที่ได้และความเสี่ยงต่อความผิดปกติของทารกในครรภ์

## รูปแบบของยา

- PEG-ELS รูปแบบพร้อมใช้
- PEG-ELS ที่โรงพยาบาลเตรียมเอง เช่น โรงพยาบาลรามาริบัติ มีเป็น PEG-ELS, 4000 ประกอบด้วยซองผง PEG 4000 และซองผง sodium and potassium salt ผสมน้ำตาลต้มสุกเป็นของเหลวเมื่อจะใช้

## เอกสารอ้างอิง

1. Editorial staff. Polyethylene glycol. In: Klasco RK (ed): POISINDEX® System, Truven Health Analytics, Greenwood Village, Colorado, (Vol.157 expired [9/2013]).
2. Wax PM. Antiseptics, Disinfectants, and Sterilants. In: Nelson LS, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Goldfrank LR, Flomenbaum NE, editors. Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2011. p.1345-1357.
3. Howland MA. Antidotes in Depth (A3): Whole-Bowel Irrigation and Other Intestinal Evacuants. In: Nelson LS, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Goldfrank LR, Flomenbaum NE, editors. Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2011. p.114-118.
4. Position paper: whole bowel irrigation. J Toxicol Clin Toxicol 2004;42(6):843-54.
5. Anne-Bolette Gude, Lotte C. G. Hoegberg. Techniques Used to Prevent Gastrointestinal Absorption In: Nelson LS, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Goldfrank LR, Flomenbaum NE, editors. Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2011. p.90-103.
6. Greene S, Harris C, Singer J. Gastrointestinal decontamination of the poisoned patient. Pediatr Emerg Care 2008;24(3):176-86; quiz 187-9.
7. Albertson TE, Owen KP, Sutter ME, Chan AL. Gastrointestinal decontamination in the acutely poisoned patient. Int J Emerg Med 2011; 12;4:65.
8. Lo JC, Ubaldo C, Cantrell FL. A retrospective review of whole bowel irrigation in pediatric patients. Clin Toxicol (Phila) 2012;50(5):414-7.