

15

Practical Problems in Nutritional Therapy

วิบูลย์ ตระกูลสุน

หลักการในการให้โภชนบำบัด (NT) คือ การให้สารอาหารที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วยที่สมควรจะได้รับโดยวิธีที่เหมาะสม ส่วนปัญหาในการให้โภชนบำบัด (NT) แก่ผู้ป่วยอาจจะประมวลและแยกแยะออกได้เป็นข้อๆ เป็นลำดับขั้นตอนเพื่อความสะดวกในทางปฏิบัติ ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะ major substrates คือ คาร์โบไฮเดรต, ไขมัน และโปรตีน ยกเว้นส่วนเกลือแร่, trace elements และวิตามิน โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ผู้ป่วยรายใดสมควร หรือไม่สมควรจะได้รับ NT? (Who?)

ปัญหาอยู่ที่ต้องรู้จัก การคัดเลือกผู้ป่วย รู้ว่ารายใดหรือกรณีใดจึงจะสมควรได้รับ NT ควรจะรู้ว่า มีข้อห้ามการให้ PN ในผู้ป่วยที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่ (hemodynamic instability) ผู้ป่วยที่โรคลุกลามไปมากแล้ว (advanced case) ผู้ป่วยที่อยู่ในสภาพหมดหวัง (hopeless case) และสุดท้ายที่ควรคำนึงถึง คือ ความรู้ความเข้าใจและความพร้อมของบุคคลากรที่จะดูแลผู้ป่วย จากผลการศึกษาวิจัยโดยวิธี RCT (prospective, randomized controlled trial) ได้สรุปข้อแนะนำว่า “สมควรให้ PN (parenteral nutrition) ก่อนการผ่าตัดใหญ่ของระบบ gastrointestinal surgery สำหรับผู้ป่วยที่ไม่รีบด่วน โดยให้ NT แก่ผู้ป่วยที่มีภาวะทุโภชนาการระดับปานกลางถึงรุนแรง เป็นระยะเวลา 7-14 วัน เพราะว่าอาจจะช่วยลดภาวะแทรกซ้อนภายหลังการผ่าตัดได้ประมาณร้อยละ 10” คุณประโยชน์จะเห็นได้ชัดเจนในผู้ป่วยที่มีภาวะทุโภชนาการรุนแรง แต่ไม่ควรให้แก่ผู้ป่วยที่ไม่มีหรือมีภาวะทุโภชนาการเพียงเล็กน้อย ในทำนองเดียวกันพบว่า การให้ enteral nutrition (EN) เปรียบเทียบกับวิธี ad libitum oral diet (อาหารเสริมหรือเพิ่มเติมทางปาก) ก่อนการผ่าตัด (ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยมะเร็ง) ก็จะช่วยลดภาวะแทรกซ้อนภายหลังการผ่าตัดได้ดีกว่า

2. ทำไมจะต้องหรือสมควรให้ NT? (Why?)

เหตุผลก็คือ ในผู้ป่วยวิกฤตจะเกิดภาวะความต้องการใช้พลังงานมากขึ้นกว่าปกติ (hypermetabolism) และการสลายโปรตีนจากกล้ามเนื้อโครงเพิ่มขึ้น (hypercatabolism) และประสิทธิภาพของระบบภูมิคุ้มกันจะ

ถูกกระทบ การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ดังกล่าวจะมาก-น้อย-รุนแรงเพียงใด จะสัมพันธ์กับภาวะ stress (เช่น การผ่าตัดเล็ก-ใหญ่, อุบัติเหตุเล็กน้อย หรือรุนแรง, การอักเสบติดเชื้อที่ร่างกายได้รับ รายงานซึ่งตีพิมพ์โดย Van Way CW III (SCNA 1991) และ Shaw JMF (Ann Surg 1989) พบว่าในผู้ป่วย severely injured อาจจะมีสูญเสียไนโตรเจนได้ถึง 40 กรัม/วัน หรือคิดเป็นกล้ามเนื้อโปรตีนประมาณ 250 กรัม/วัน หรือคิดเป็นมวลกล้ามเนื้อประมาณ 1000 กรัม/วัน ดังนั้นถ้าปล่อยให้ผู้ป่วยอยู่ในสภาพเช่นนี้โดยมิได้รับการดูแลด้านโภชนาการ โอกาสที่จะอยู่รอดปลอดภัยคงจะเป็นไปได้ยากมาก การให้ NT จึงมุ่งหวังที่จะบรรเทาหรือประคับประคองให้สภาพร่างกายได้ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ หรือเป็นบาดแผลและดำรงการต่อสู้ด้านทานการอักเสบติดเชื้อได้

3. เมื่อไหร่จึงจะให้ NT? (When?)

ปัญหาที่มักจะพบในทางปฏิบัติอยู่บ่อยๆ คือ การเริ่มให้โภชนาการที่ล่าช้ามากหรือแทบจะไม่ได้คิดถึงเสียด้วยซ้ำไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยโรคมะเร็ง ส่วนแพทย์หรือพยาบาลผู้ที่ยังสนใจวิทยาการด้านนี้ก็มักจะรู้ดีว่าระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะให้ NT แก่ผู้ป่วยวิกฤต โดยเฉพาะ PN ก็ยังไม่มีคำตอบที่แน่นอนชัดเจน การให้เร็วไป-ช้าไปก็อาจจะเกิดผลเสียมากกว่าผลดีได้ทั้ง 2 กรณี ไม่มีใครรู้ว่าผู้ป่วยวิกฤตแต่ละรายจะทนอยู่ในสภาพโภชนาการไม่พอเพียงหรือขาดแคลน ท่ามกลางภาวะ Hypermetabolism และ Hypercatabolism โดยไม่ได้รับ NT จะทนอยู่ได้นานเท่าใดโดยไม่มีภาวะแทรกซ้อน

การให้ PN โดยไม่มีหลักเกณฑ์ เช่น ผลการศึกษาโดยวิธี RCT ถึงการให้ **early post-operative PN เป็นประจำ** แก่ผู้ป่วย พบว่ากลุ่มที่ได้รับ PN จะมีภาวะแทรกซ้อนมากกว่าประมาณร้อยละ 10 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง **post-operative EN กับ PN** ก็ได้ผลว่าวิธีหลังจะมีภาวะแทรกซ้อนสูงกว่าเช่นกัน อีกกรณีหนึ่ง คือ ผลการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยหลังการผ่าตัดใหญ่จะพบว่าภายหลังได้รับ PN อยู่ยาวนาน 2 สัปดาห์ กลุ่มที่ได้รับเฉพาะกลูโคส 250-300 กรัมต่อวัน จะมีภาวะแทรกซ้อนและอัตราการเสียชีวิตมากกว่ากลุ่มที่ได้รับ **complete PN** อย่างมีนัยสำคัญ และถ้าเริ่มให้ PN หลังจากได้รับกลูโคสทางเส้นเลือดอยู่ยาวนาน 2 สัปดาห์พบว่าไม่ทำให้ outcome ดีขึ้น ดังนั้นโดยทั่วไปแล้วก็จะดูมีเหตุผลเพียงพอที่จะแนะนำว่าควรจะให้ NT ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งแก่ผู้ป่วยหลังจากอยู่ในภาวะอดอาหารมานาน 5-10 วัน และมีที่ท้าวว่าจะไม่สามารถกินอาหารทางปากได้อีกเป็นเวลานานเป็นสัปดาห์หรือมากกว่า อย่างไรก็ตามแนวทางทางวิชาการแนะนำให้ **PN** หรือไม่ตามที่ **Fischer JF** ได้แนะนำไว้ก็น่าสนใจ คือ อายุของผู้ป่วย (น้อยกว่า 6 หรือ มากกว่า 60 ปี จะมีพลังงานสำรองอยู่ไม่มาก), สถานะโภชนาการก่อนหน้า (สุขภาพแข็งแรงดี หรือว่ามีโรคภัยไข้เจ็บมาก-น้อยอยู่ก่อน), ความรุนแรงของโรค หรือภาวะ stress ที่ได้รับ (การผ่าตัดเล็ก-ใหญ่, อุบัติเหตุเล็กน้อย-รุนแรง การติดเชื้อ เพราะจะสัมพันธ์กับภาวะ Hypermetabolism และ hypercatabolism ที่เกิดขึ้น), โอกาสที่จะสามารถให้อาหารทาง GI tract ไม่ว่าจะเป็นการกินเองทางปากหรือการให้ EN คาดการณ์ว่าอีกเนิ่นนานเท่าใด, และข้อสุดท้าย คือ โอกาสที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนซ้ำเติม (เช่น ปอดอักเสบ, แผลติดเชื้อ, แผลแยก หรือมีการอักเสบ หรือมีฝีหนองในช่องท้อง)

4. จะใช้วิธีไหนให้ NT ดี? (Which route?)

ประเด็นนี้คงมีไขปัญหาอีกต่อไป เพราะปัจจุบันวิธี **EN** เป็นที่ยอมรับและนิยมกันทั่วไป เพราะว่าเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า, น่าจะปลอดภัยกว่า, ให้ได้ง่ายกว่า, ดูแลรักษาสะดวกกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับวิธี PN (EN หมายถึงการให้อาหารผ่านทาง GI tract เมื่อกินทางปากไม่ได้) ที่สำคัญคือ วิธี EN จะมีอุบัติการณ์ของภาวะติดเชื้อแทรกซ้อน

น้อยกว่าวิธี PN โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้รับ EEF (early enteral feeding) ด้วยอาหารเสริมภูมิคุ้มกัน (IED = immune-enhancing diet) ดังคำแนะนำของ **ASPEN** (American Society of Parental and Enteral Nutrition 2001)

EN อาจจะเป็นการให้อาหารผ่านทาง NG tube, gastrostomy tube หรือ jejunostomy tube ขึ้นอยู่กับสภาวะการณของผู้ป่วย แต่จากประสบการณ์มีข้อสังเกตที่น่าแปลกใจเป็นอย่างยิ่ง คือ ผู้ป่วยอุบัติเหตุของศีรษะหรือมีพยาธิสภาพทางสมองที่ยังคงได้รับอาหารผ่านทาง NG tube อยู่ยาวนานเป็นเดือนๆ หรืออาจจะเป็นปี (ภายใต้การดูแลของพยาบาล หรือผู้ช่วยพยาบาลและโดยบุคคลที่มีใช้ระดับผู้ช่วยพยาบาล) ทั้งๆ ที่ในตำราหรือตามสากลแล้วแนะนำว่าเป็นวิธีที่ใช้ชั่วคราว-ระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 4 สัปดาห์ (หรืออนุโลมได้ถ้าผู้ป่วยยังอยู่ในโรงพยาบาล???) หรือว่าแนวทางปฏิบัติดังกล่าวมิได้ก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนแต่อย่างใด ก็น่าจะมีการศึกษาถึงผลดีไว้ จะได้ไม่ต้องไปทำ gastrostomy ให้ผู้ป่วยเจ็บตัวและเสียค่าใช้จ่ายไปโดยใช่เหตุ ประเด็นนี้เป็นเรื่องเสี่ยงหรือไม่ (RM) ใครจะเป็นผู้ให้คำตอบหรือรับผิดชอบหรือเป็นวิธีวัดดวงทั้งของผู้ป่วย และผู้ดูแล (น่าจะรวมแพทย์เจ้าของไข้ไว้ด้วย ก็คงจะดีเหมือนกัน)

ข้อเสียของ EN

1. การขาดเจ็บยิ่งรุนแรง หน้าทีการทำงานจากระบบทางเดินอาหารก็จะยิ่งแย่ ทำให้รับ EN ไม่ได้
2. ผู้ป่วยมักมี hemodynamic instability เกิดขึ้นได้บ่อยๆ โดยเฉพาะในผู้ป่วยสูงอายุและทำให้การไหลเวียนของอวัยวะในช่องท้องมีปัญหา (splanchnic perfusion) กระทบต่อการให้ EN
3. การใช้เครื่องช่วยหายใจและการติดเชื้อมีผลกระทบบต่อระบบ GI
4. การดูแลรักษาชำระล้างและตกแต่งบาดแผลทางศัลยกรรม ทำให้ผู้ป่วยต้องถูกงด feeding ได้บ่อยๆ
5. ถ้าผู้ป่วยมีปัญหาของ gut injury หรืออวัยวะในช่องท้อง เช่น pancreatic injury ร่วมด้วยจะยิ่งแล้วใหญ่ ปัญหาทางระบบ GI ซึ่งมักจะทำให้ EN ไม่สำเร็จ เช่น paralytic ileus, GI bleeding, acute pseudo-obstruction ของ colon และพบได้บ่อย คือ superior mesenteric artery syndrome

TPN ต่างจาก EN ใน 4 ลักษณะ คือ

1. TPN ทำให้อาหารไม่ผ่านระบบทางเดินอาหาร ดังนั้นการคัดกรองอาหารที่ไม่ได้สัดส่วนเหมาะสม ซึ่งเป็นการป้องกันทางสรีระวิธีหนึ่งก็ถูกลดขั้นตอนไป
2. การให้ TPN มักต้องแยกส่วนประกอบออกเป็นส่วนๆ
3. การให้ TPN จะเสี่ยงต่อการขาดสารอาหารบางอย่างได้มากกว่า
4. TPN เสี่ยงต่อการติดเชื้อผ่านทางสายให้อาหาร (catheter-related sepsis) มากกว่า จึงต้องการการดูแลที่เข้มงวด

5. จะประเมินความต้องการพลังงานของผู้ป่วยได้อย่างไร? (Energy requirement)

ปัญหาที่พบได้บ่อยๆ คือ ผู้ป่วยมักจะได้รับปริมาณพลังงานมากเกินไป โดยเฉพาะผู้ป่วยสูงอายุหรือผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัวน้อยๆ เข้าใจว่าแพทย์คงอยากให้อาหารมากหน่อย-เร็วหน่อย จะได้หายไวๆ กลับบ้านได้เร็วๆ แต่จะเป็นดังที่หวังหรือไม่??? มีหลายวิธีที่จะใช้ประเมินหรือคำนวณความต้องการพลังงานของผู้ป่วย (EE = energy

expenditure) วิธีที่ง่าย ๆ สะดวกสบาย แต่ขาดความแม่นยำแน่นอน คือ ใช้สูตร 25-50 กิโลแคลอรี/กก./วัน โดยให้ค่า 25 เป็นค่าของความต้องการพลังงานพื้นฐานของร่างกายตามปกติ (basal energy expenditure = BEE หรือ HBE) และปรับค่าเพิ่มขึ้นเป็น 30, 35, 40 ให้สัมพันธ์กับภาวะ stress ที่เกิดขึ้น อีกวิธีซึ่งเป็นที่นิยมมากกว่า คือ การใช้ modified Harris Benedict equation ($BEE = 66.5 + 13.7 \text{ kg} + 5.0 \text{ cm} - 6.8 \text{ yr}$ ในผู้ชาย) และ $BEE = 66.5 + 9.6 \text{ kg} + 1.9 \text{ cm} - 4.8 \text{ yr}$ ในผู้หญิง) ปรับด้วย AF (activity factor) คือ กิจกรรมหรือการเคลื่อนไหวของผู้ป่วย มีค่าประมาณ 1.1-1.3 และ SF (stress factor) คือ ระดับความรุนแรงของภาวะ stress เช่น ผ่าตัดใหญ่, อุบัติเหตุรุนแรง, การติดเชื้อ หรือบาดเจ็บจากความร้อน มีค่าตัวเลขระหว่าง 1.2-2.0 รวมแล้ว คือ $EE = HBE \times AF \times SF$ **พึงระลึกไว้ว่า ในอดีต** มีการประเมินความต้องการพลังงานของผู้ป่วยไว้ค่อนข้างสูงมาก เช่น 3,000-4,000 กิโลแคลอรี/วัน แต่จากการศึกษาต่อมาตามลำดับ พบว่าความต้องการพลังงานโดยรวมของผู้ป่วยวิกฤตส่วนใหญ่โดยใช้วิธีการคิดคำนวณดังกล่าวจะคลาดเคลื่อนและเกินกว่าความเป็นจริงจากที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง indirect calorimetry การศึกษาเมื่อไม่นานมานี้ โดย Uehara M พบว่าในช่วงสัปดาห์แรกของผู้ป่วย sepsis จะมีค่า EE อยู่ระหว่าง 25 ± 5 กิโลแคลอรี/กก./วัน ค่าที่คำนวณได้จะสัมพันธ์กับค่าที่ตรวจวัดแต่ภายหลังสัปดาห์แรกพลังงานส่วน non-REE (resting) ของผู้ป่วยจะเพิ่มขึ้น เช่น ให้ค่าการทำกิจกรรมของผู้ป่วยเพิ่มขึ้น EE จะมีค่าประมาณ 47 ± 6 กิโลแคลอรี/กก./วัน ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ซึ่งสูงเกินกว่าค่าที่ตรวจวัดได้ไปมาก ดังนั้น**ปัจจุบัน** ในทางปฏิบัติการประเมิน EE จะอยู่ที่ประมาณ $EE = HBE \times 1.25$ หรือถ้าคิดง่าย ๆ และจากประสบการณ์ที่ได้ดูแลผู้ป่วยมา มักจะ**ไม่เกิน 2,000 กิโลแคลอรี/วัน** ในคนไทยทั่วไป อย่างไรก็ตามการประเมินและติดตามสภาวะของผู้ป่วยเป็นระยะ ๆ เป็นเรื่องสำคัญที่สุดเพราะจะทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามลำดับ

6. จะกระจายสัดส่วนของพลังงานหรืออาหารอย่างไร? (Energy distribution)

ปัญหาที่พบได้บ่อย ๆ คือ มีการสั่งให้สารละลายกรดอะมิโนโดยที่ผู้ป่วยยังไม่ได้รับพลังงานอย่างพอเพียงเสียก่อน กรดอะมิโนจึงถูกใช้ไปในแง่ของพลังงานแทนที่จะถูกใช้ไปเพื่อเสริมสร้างสังเคราะห์โปรตีนหรือเนื้อเยื่อหรือสั่งให้อัลบูมินเพื่อแก้ไขระดับในเลือดที่มีค่าต่ำกว่าปกติให้สูงขึ้น โดยมีได้พิจารณาว่าค่าที่ต่ำนั้น เป็นเพราะเหตุใด จำเป็นจะต้องให้หรือไม่

การกระจายสัดส่วนของพลังงาน ในทางปฏิบัติที่ใช้กันบ่อย ๆ มีอยู่ 2 วิธี วิธีแรก คือ กระจายพลังงานทั้งหมดที่ประเมินได้จาก ข้อ 5 ออกเป็น ร้อยละ โดยเป็นส่วนของคาร์โบไฮเดรต (C), ไขมัน (F), และโปรตีน (P) ซึ่งโดยทั่วไป C/ F/ P จะมีค่าประมาณ 55/ 30/ 15 % ของพลังงานที่คำนวณได้ทั้งหมดและปรับสัดส่วนของร้อยละให้สอดคล้องกับสภาวะของผู้ป่วย เช่น ในกรณีที่มี stress ปานกลาง หรือรุนแรงก็ปรับส่วนของ P เพิ่มขึ้นจาก 15% เป็น 18% หรือ 20% หรือกรณีต้องจำกัด P ก็ปรับ 15% เป็น 10% หรือ 5% ตามกรณี จากนั้นปรับสัดส่วนของ C และ F ให้เหมาะกับสภาวะผู้ป่วยเช่นกัน เช่น ผู้ป่วยเบาหวาน ผู้ป่วย COPD อีกวิธีหนึ่งโดยใช้อัตราส่วนของแคลอรีต่อไนโตรเจน คือ **NPC/N** (non protein calorie/nitrogen) หรือเขียนสั้น ๆ เป็น C/N โดยทั่วไปมีค่า 150/1 ซึ่งอาจจะปรับอัตราส่วน N ให้เพิ่มขึ้น หรือลดลงได้เพื่อให้สอดคล้องกับสภาวะการณของผู้ป่วยในขณะนั้น เช่น 100/1 ในกรณี stress ปานกลางหรือรุนแรง หรือ 250/1 กรณีที่ต้องจำกัด P หรือ N โดยมีแนวทางอยู่ว่าสัดส่วนของไขมันมักจะไม่เกิน 30% ของทั้งหมดและปริมาณ / สัดส่วนของโปรตีนจะเพิ่มจากระดับปกติในกรณีผู้ป่วยมี stress รุนแรงมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปมักจะไม่มากกว่า **1.5 กรัม/กก./วัน** ยกเว้นในบางกรณีที่มีการสูญเสียไปมากกว่าปกติ

การให้แคลอรีและไนโตรเจนในอาหารเป็นปริมาณมากๆ อย่างถูกต้องเหมาะสมจะช่วยให้สมดุลโปรตีนดีขึ้นส่งผลดีต่อระบบภูมิคุ้มกันและอัตราการอยู่รอดเพิ่มขึ้นแต่พึงระลึกไว้ว่าในด้านตรงข้ามการให้โปรตีนมากเกินไปจะทำให้แคลเซียม (Ca) สูญเสียออกไปทางปัสสาวะเพิ่มขึ้น (calciuresis) และอาจจะสัมพันธ์กับการเกิดนิ่วขึ้นได้ในระบบขับถ่ายปัสสาวะ ดังรายงานของ Dusansky A (Burns 1980) และ Waymack JP (Burns 1987)

7. ปัญหาด้านปริมาตรเลือดไหลเวียน? (Blood volume, BV)

ในผู้ป่วยวิกฤตจะมีปัญหาเรื่องปริมาณสารน้ำยิ่งกว่าผู้ป่วยทั่วๆ ไป ปัญหาที่พบได้บ่อยๆ ส่วนใหญ่จะเป็นด้านปริมาณน้ำเกินมากกว่าน้ำขาด เพราะว่าจะอาจจะต้องให้ทั้ง crystalloid และ colloid เช่น plasma และ RBCs โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณของยาปฏิชีวนะซึ่งอาจจะมีปริมาณถึง 400 มล./วัน ดังนั้นในภาพรวมแล้วจะเหลือเนื้อที่ไว้สำหรับ PN (หรือ EN) น้อยมาก ปัญหาการให้โภชนบำบัดในกรณีที่ต้องจำกัดปริมาณสารน้ำเช่นนี้ จึงอยู่ที่การเลือกใช้สารอาหารชนิดเข้มข้นมากขึ้นเพื่อให้ปริมาตรลดลง แต่ยังคงดำรงวัตถุประสงค์ไว้ได้ เช่น dextrose 10%, 25%, 50%, 70%, IV fat ชนิด 10%, 20%, 30%; กรดอะมิโน 5%, 10%, 15%; NaCl 0.9%, 3%, 5%

8. สรุป

ปัญหาในการให้โภชนบำบัดแก่ผู้ป่วยก็อาจจะเกิดขึ้นเช่นกับการดูแลผู้ป่วยในด้านอื่นๆ ดังนั้นถ้ามุ่งหวังจะให้การจะดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ แพทย์และพยาบาลก็จะต้องติดตามวิทยาการด้านโภชนบำบัดให้ทันสมัยอยู่เสมอ ในบทสรุปนี้จึงขอให้แนวทางย่อยๆ ง่ายๆ จากที่กล่าวมาแล้วโดยให้สะดวกในทางปฏิบัติเพื่อลดปัญหาต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในการให้โภชนบำบัดแก่ผู้ป่วย โดยมีแนวทางดังนี้ คือ **Who?, Why?, When?, How?, Energy?, Distribution?, Volume?**

เอกสารอ้างอิง

1. Klein S, Kinney J, Jeejeebhoy K, et al. Nutrition support in clinical practice: Review of published data and recommendations for future research directions. JPEN 1997;21:33-157
2. Torosian MJ. Perioperative nutrition support for patients undergoing gastrointestinal surgery: Critical analysis and recommendations. World J Surgery 1999;23:565-569
3. VA TPN Cooperative Study: Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. N Engl J Med 1991;325:525-532
4. Von Meyenfeldt M, Meijerink W, Rouflart M, et al. Perioperative nutritional support: Randomized clinical trial. Clin Nutr 1992; 11:180-186
5. Shukla HS, Rao PR, Banu N, et al. Enteral hyperalimentation in malnourished surgical patients. Indian J Med Res 1984;80:339-346
6. Sandstrom R, Drott C, Hyltander A, et al. The effect of postoperative intravenous feeding (TPN) on outcome following major surgery evaluated in a randomized study. Ann Surg 1993;217:185-195
7. Heyland DK, MacDonald S, Keefe L, et al. Total parenteral nutrition in the critically ill patient. A meta-analysis. JAMA 1998; 280:2013-2019
8. Heyland DK. Nutritional support in the critically ill patient. A critical review of the evidence. Critical Care Clin 1998;14:423-440
9. Moore FA, Moore EE, Kudsk KA, et al. Clinical benefits of an immune-enhancing diet for early postinjury enteral feeding. J Trauma 1994;37:607-615
10. Moore FA, Moore EE, Jones TN, et al. TPN versus TPN following major abdominal trauma-reduced septic morbidity. J Trauma 1989; 29:916-923
11. Heyland DK, Novak F, Drover JW, et al. Should immunonutrition become routine in critically ill patients? A systematic review of the evidence. JAMA 2001;286:944-953
12. Epstein CD, Peerless JR, Martin JE, et al. Comparison of methods of measurements of oxygen consumption in mechanically ventilated patients with multiple trauma: The Fick method vs. indirect calorimetry. Crit Care Med 2000;28:1363-1369
13. Weissman C, Kemper M, Askanazi J, et al. Resting metabolic rate of the critically ill patient : Measured vs. predicted. Anesthesiology 1986;64:673-679
14. Weissman C, Kemper M, Damask MC, et al. Effect of routine intensive care interactions on metabolic rate. Chest 1984;86:815-818
15. Ishibashi N, Plank LD, Sando K, et al. Optimal protein requirements during the first 2 weeks after the onset of critical illness. Crit Care Med 1998;26:1529-1535
16. Story DA, Ronco C, Bellomo R. Trace element and vitamin concentrations and losses in critically ill patients treated with continuous venovenous hemofiltration. Crit Care Med 1999;27:220-223
17. Elia M. Changing concepts of nutrient requirements in disease: Implications for artificial nutritional support. Lancet 1995; 345:1279-1284