



EVALUATION OF PARENTERAL ADMINISTRATION OF  
VITAMINS AND TRACE MINERALS  
ON THIAMIN, RIBOFLAVIN, PYRIDOXINE, IRON, ZINC AND COPPER STATUS  
IN SURGICAL PATIENTS ON PARENTERAL NUTRITION

SRIWATANA SONGCHITSOMBOON

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF  
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
DOCTOR OF SCIENCE  
(NUTRITION)

IN  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY

1990

อธินันทนากา

๑๓

อธินันทนากา ๑๓. ๑๓๑๓

## ชื่อวิทยานิพนธ์

การประเมินผลการให้วิตามินและเกลือแร่ปริมาณน้อยมากทาง  
หลอดเลือดดำต่อภาวะโภชนาการของวิตามินบีหนึ่ง บีสอง บีหก  
เหล็ก สังกะสี และทองแดง ในผู้ป่วยศัลยกรรมที่ได้รับอาหารทาง  
หลอดเลือดดำ

## ผู้วิจัย

ศรีวัฒนา ทรงจิตสมบูรณ์

## ปริญญา

วิทยาศาสตร์สุขภาพบัณฑิต (โภชนศาสตร์)

## คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

วิชัย ตันไพจิตร, M.D., Ph.D., F.A.C.P., F.A.C.N.

สมใจ วิชัยดิษฐ์, Ph.D.

วรวรรณ ตันไพจิตร, M.D., M.S.

วันที่สำเร็จการศึกษา

30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2533

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือการประเมินผลการให้วิตามินและเกลือแร่ปริมาณน้อย  
มากทางหลอดเลือดดำต่อภาวะโภชนาการของวิตามินบีหนึ่ง บีสอง บีหก เหล็ก สังกะสี และ  
ทองแดง ในผู้ป่วยศัลยกรรมที่ได้รับอาหารทางหลอดเลือดดำ โดยได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยสอง  
กลุ่มคือ กลุ่มแรกเป็นผู้ป่วยโรคมะเร็งของหลอดอาหารซึ่งได้รับอาหารทั้งหมดทางหลอดเลือดดำ  
ส่วนกลาง (TPN) ทั้งก่อนและหลังการผ่าตัด เสริมด้วยวิตามินรวม (Protovit<sup>R</sup>) และ  
และเกลือแร่ปริมาณน้อยมาก (Hausmann trace elements<sup>R</sup>) กลุ่มที่สองเป็นผู้ป่วยโรคนิว  
ในถุงน้ำดี ภายหลังการผ่าตัดเอาถุงน้ำดีและนิ่วออกผู้ป่วยได้รับอาหารทั้งหมดทางหลอดเลือดดำ  
ส่วนปลาย (PPN) เสริมด้วยวิตามินรวม (MVI-3 and MVI-9<sup>R</sup>) และเกลือแร่ปริมาณน้อย  
มาก (MTE-7<sup>R</sup>)

## การศึกษาในผู้ป่วยโรคมะเร็งของหลอดอาหาร

ผู้ป่วยเป็นโรคมะเร็งของหลอดอาหารเพียง 13 คน ส่วนอีก 1 คนเป็นโรคมะเร็ง  
ของกล่องเสียง ผู้ป่วยเหล่านี้ได้รับ TPN ก่อนและหลังผ่าตัด ซึ่งให้พลังงาน 1,450 - 2,450  
กิโลแคลอรีและกรดอะมิโน 75 กรัมต่อวัน ระยะเวลาศึกษา 14-27 วัน ปริมาณของวิตามิน  
บีหนึ่ง บีสอง และบีหก ในสูตร TPN ที่ได้รับคือ 2.8, 3.6 และ 4 มิลลิกรัมตามลำดับ

ส่วนปริมาณเหล็ก สังกะสี และทองแดงที่ได้รับคือ 35, 50 และ 12 ไมโครโมลตามลำดับ การตรวจทางชีวเคมีพบว่า ก่อนได้รับ TPN ความชุกของภาวะพร่องวิตามินบีหนึ่ง บีสอง และ บีหก คือร้อยละ 29, 0 และ 58 ผลการศึกษาแสดงว่า ปริมาณวิตามินบีหนึ่ง 2.8 มิลลิกรัม ต่อวันและบีสอง 3.6 มิลลิกรัมต่อวันเพียงพอที่จะทำให้ภาวะโภชนาการของวิตามินบีหนึ่งและบีสอง ของผู้ป่วยเหล่านี้อยู่ในเกณฑ์ปกติ ส่วนปริมาณวิตามินบีหก 4 มิลลิกรัมต่อวันไม่เพียงพอที่จะทำให้ภาวะโภชนาการของวิตามินบีหกของผู้ป่วยอยู่ในระดับปกติได้ จากค่าเฮโมโกลบินพบว่ามีความชุกของโรคโลหิตจางร้อยละ 43 ภายหลังการผ่าตัดผู้ป่วยมีระดับ serum ferritin และ free erythrocyte protoporphyrin (FEP) สูงขึ้น ทำให้ดัชนีทั้งสองไม่เหมาะสมต่อการประเมินภาวะโภชนาการของเหล็กในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด ระหว่างที่ได้รับ TPN ระดับสังกะสีในซีรัมลดต่ำลง ซึ่งอาจเกิดจากการตอบสนองต่อความเครียดเนื่องจากการผ่าตัด และการอักเสบ นอกจากนี้ผู้ป่วย 4 ใน 14 คนมีค่าของสังกะสี (สังกะสีที่ร่างกายได้รับลดด้วยปริมาณสังกะสีที่ขับออกทางปัสสาวะ) เป็นลบ ผู้ป่วยทั้งหมดมีทองแดงในซีรัมอยู่ในเกณฑ์ปกติ และค่าของทองแดงเป็นบวกตลอดระยะเวลาที่ได้รับ TPN

#### การศึกษาในผู้ป่วยโรคหัวใจในถุงน้ำดี

ผู้ป่วยโรคหัวใจในถุงน้ำดีจำนวน 24 คน ประกอบด้วยเพศชาย 4 คน และเพศหญิง 20 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 8 คน ภายหลังการผ่าตัดเอาถุงน้ำดีและนิ่วออก ผู้ป่วยได้รับอาหารทั้งหมดทางหลอดเลือดดำส่วนปลาย (PPN) โดยแต่ละกลุ่มได้รับปริมาณพลังงานที่แตกต่างกัน แต่ปริมาณของวิตามินบีหนึ่ง บีสอง และบีหก ในสูตร PPN ที่ได้รับทั้ง 3 สูตรเท่ากันคือ 3, 3.6 และ 4 มิลลิกรัมตามลำดับ สำหรับปริมาณสังกะสีและทองแดงในสูตร PPN ทั้ง 3 สูตรเท่ากันคือ 153 และ 63 ไมโครโมลตามลำดับ ระยะเวลาการศึกษาเท่ากับ 9 วัน ก่อนได้รับ PPN ร้อยละ 25, 8.3 และ 56.5 ของผู้ป่วยมีภาวะพร่องวิตามินบีหนึ่ง บีสอง และบีหก ผลการศึกษพบว่าปริมาณของวิตามินทั้ง 3 ชนิดที่กล่าวแล้วในสูตร PPN เพียงพอที่จะทำให้ภาวะโภชนาการของวิตามินบีหนึ่ง บีสอง และบีหก อยู่ในเกณฑ์ปกติ โดยใช้เฮโมโกลบินเป็นเกณฑ์ตัดสิน พบว่าร้อยละ 42 และ 46 ของผู้ป่วยก่อนได้รับ PPN และหลังจากได้รับ PPN 7 วันมีภาวะโลหิตจาง เช่นเดียวกับการศึกษาผู้ป่วยโรคกระเพาะเรื้อรังของหลอดเลือดอาหาร ไม่สามารถใช้ระดับ serum ferritin และ FEP เพื่อประเมินภาวะโภชนาการของเหล็กในผู้ป่วยโรคหัวใจในถุงน้ำดีได้ การให้สังกะสีและทองแดงทางหลอดเลือดดำมีผลทำให้ระดับสังกะสีและทองแดงในซีรัมสูงขึ้นในวันที่ 7 ของการให้ PPN นอกจากนี้ผู้ป่วยทั้งหมดมีค่าของสังกะสีและทองแดงเป็นบวกตลอดระยะเวลาที่ได้รับ PPN

Thesis Title                    Evaluation of parenteral administration of vitamins and trace minerals on thiamin, riboflavin, pyridoxine, iron, zinc and copper status in surgical patients on parenteral nutrition

Name                                Sriwatana Songchitsomboon

Degree                             Doctor of Science (Nutrition)

Thesis Supervisory Committee

                                      Vichai Tanphaichitr, M.D., Ph.D., F.A.C.P., F.A.C.N.

                                      Somjai Wichaidit, Ph.D.

                                      Voravarn S Tanphaichitr, M.D., M.S.

Date of Graduation    30 November B.E. 2533 (1990)

#### ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate parenteral administration of vitamins and trace minerals on thiamin, riboflavin, pyridoxine, iron, zinc and copper status in surgical patients on parenteral nutrition. Two separate studies were carried out, i.e., study in patients with carcinoma of the esophagus on total parenteral nutrition (TPN) with Protovit<sup>R</sup> and Hausmann trace elements<sup>R</sup> before and after operation, and study in patients with gallstones on peripheral parenteral nutrition (PPN) with MVI-3 and MVI-9<sup>R</sup> and MTE-7.<sup>R</sup>

## Study in patients with carcinoma of the esophagus

Thirteen patients with carcinoma of the esophagus and 1 male patient with carcinoma of the larynx received preoperative and postoperative TPN providing 1,450-2,450 kcal and 75 g of amino acids. The study periods covered from 14 to 27 days. The amounts of thiamin, riboflavin and pyridoxine in daily TPN regimen were 2.8, 3.6 and 4 mg, respectively. The daily supply of iron, zinc and copper in this TPN regimen were 35, 50 and 12  $\mu\text{mol}$ , respectively. Biochemical assessment revealed that the prevalences of thiamin, riboflavin, and pyridoxine depletion were 29, 0, and 58%, respectively. The data indicated that parenteral administration of 2.8 mg/d of thiamin and 3.6 mg/d of riboflavin were adequate to maintain or improve these vitamin status whereas 4 mg/d of pyridoxine was not sufficient to maintain adequate pyridoxine status in these patients. Based on hemoglobin, the prevalence of anemia prior to TPN was 43%. Serum ferritin and free erythrocyte protoporphyrin (FBP) were significantly increased after surgery, indicated that they were not useful parameters to assess iron status in surgical patients on TPN. During receiving TPN, serum zinc levels were lower than initial levels due to the stress from surgery and inflammation. Besides, 4 out 14 patients exhibited negative apparent zinc balance (zinc balance = zinc intake - urinary zinc). All patients had

normal serum copper levels and positive apparent copper balance during receiving TPN.

#### Study in patients with gallstones

Four male and 20 female patients with gallstones were divided equally into 3 groups according to PPN regimens which provided different total caloric intakes after cholecystectomy. The study period was 9 days. The amount of thiamin, riboflavin and pyridoxine in daily PPN regimen were 3, 3.6 and 4 mg, respectively. The daily supply of zinc and copper in these PPN regimens were 153 and 63  $\mu\text{mol}$ , respectively. Biochemical assessment revealed that before receiving PPN, the prevalences of thiamin, riboflavin and pyridoxine depletion were 25, 8.3 and 56.5%, respectively. The results demonstrated that the amounts of these vitamins in PPN regimens were sufficient to improve thiamin, riboflavin and pyridoxine status in these patients. The prevalences of anemia in these patients at D-1 and D7 were 42 and 46%, respectively. Like the study in patients with carcinoma of the esophagus, both serum ferritin and FEP were not useful parameters to assess iron status in these patients. The intravenous administration of zinc and copper in PPN leads to the increase in their serum zinc and copper levels at D7, respectively. All of the patients had positive apparent zinc and copper balances during receiving PPN.