

**VITAMIN A, IRON, ZINC, IODINE DEFICIENCIES, AND THEIR  
COEXISTENCE AMONG RURAL NORTHEAST SCHOOL  
CHILDREN, THAILAND**

**SUPAPORN PENGNONYANG**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE (NUTRITION)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2005**

**ISBN 974-04-6701-6  
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

ภาวะการขาดวิตามินเอ ธาตุเหล็ก สังกะสี และไอโอดีน ของเด็กวัยเรียน ในเขตชนบท ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (VITAMIN A, IRON, ZINC, IODINE DEFICIENCIES, AND THEIR COEXISTENCE AMONG RURAL NORTHEAST SCHOOL CHILDREN, THAILAND)

สุภาพร เพ็งโนนยาง 4436585 RANU/M

วท.ม. (โภชนศาสตร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: พัทธนี วินิจจะกุล, Ph.D., เอมอร วสันตวิสุทธิ, Ph.D., นิภา ไรจน์รุ่งวสินกุล, Ph.D.

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อประเมินสถานการณ์ของการขาดสารอาหารของเด็กวัยเรียนในเขตชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่พบความผิดปกติทางพันธุกรรมของการสร้างฮีโมโกลบินสูง การศึกษานี้เป็นแบบภาคตัดขวาง โดยใช้ข้อมูลในการประเมินครั้งแรกของการศึกษาผลของการเสริมสารจุลโภชนาหารในบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปต่อภาวะโภชนาการ การเรียนรู้ และการเจ็บป่วย ในเด็กนักเรียนประถมอำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ คือ ข้อมูลด้านเศรษฐกิจครอบครัว ประวัติการเจ็บป่วย ระดับวิตามินเอ สังกะสี เฟอร์ริตินและทรานเฟอร์รินรีเซปเตอร์ ในซีรัม ปริมาณและลักษณะของเม็ดเลือดแดง ปริมาณไอโอดีนในปัสสาวะ การเจริญเติบโต และการบริโภคอาหาร

เด็กที่ทำการศึกษานี้ส่วนใหญ่ไม่ปรากฏอาการแสดงของการขาดสารอาหาร แต่มีระดับสารอาหารต่ำกว่าปกติ เด็กที่มีปริมาณไอโอดีนในปัสสาวะ ต่ำกว่าปกติ 83% ( $< 10.00 \mu\text{g}/\text{L}$ ) ระดับสังกะสีต่ำกว่าปกติ 57% (โดยเกณฑ์ของ IZiNCG) ระดับขาดวิตามินเอ (ซีรัมวิตามินเอ  $< 0.70 \mu\text{mol}/\text{L}$ ) เพียง 3% แต่อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (ซีรัมวิตามินเอ  $0.70-1.05 \mu\text{mol}/\text{L}$ ) ถึง 23% และภาวะซีด 31.5% แต่เกิดจากการขาดธาตุเหล็ก (ซีรัมเฟอร์ริตินน้อยกว่า  $12 \mu\text{g}/\text{L}$ ) เพียง 3% และ 68% ของเด็กทั้งหมดมีระดับสารอาหารต่ำกว่าปกติรวมกันมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป การขาดสารอาหารระหว่างชายและหญิงแตกต่างกัน กล่าวคือ เด็กชายมีระดับสังกะสีต่ำกว่าเด็กหญิง แต่ที่มีปริมาณไอโอดีนในปัสสาวะต่ำมีน้อยกว่าเด็กหญิง ( $p < 0.05$ ) ถ้าเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอายุพบว่าเด็กเล็กมีระดับสารอาหารต่ำกว่าปกติมากกว่าเด็กโต โดยเฉพาะ ภาวะซีด การขาดธาตุเหล็ก และระดับวิตามินเอค่อนข้างต่ำ ( $p < 0.01$ ) เมื่อเปรียบเทียบเด็กที่มีฮีโมโกลบินชนิดผิดปกติ พบว่า เด็กที่มีฮีโมโกลบิน E (ทั้ง EE และ AE) มีภาวะซีดสูงกว่าเด็กที่มีฮีโมโกลบินชนิดปกติ และ EE สูงกว่า AE ( $p < 0.05$ ) พบความแตกต่างของเฟอร์ริตินและทรานเฟอร์รินรีเซปเตอร์ ระหว่าง กลุ่ม Hb EE และเด็กฮีโมโกลบินปกติเท่านั้น ส่วนสารอาหารอื่นๆ ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับระดับฮีโมโกลบิน คือ อายุ เพศ วิตามินเอ เฟอร์ริติน และชนิดของฮีโมโกลบิน EE และ AE

สำหรับการเจริญเติบโตพบเด็กที่มีส่วนสูงและน้ำหนักต่ำกว่าอายุ 12.9% (HAZ และ WAZ น้อยกว่า  $-2$  SD ตามลำดับ) แต่ภาวะผอม 4.4% (WHZ น้อยกว่า  $-2$  SD) รายได้ครอบครัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรการเจริญเติบโตเกือบทุกตัว ระดับฮีโมโกลบินที่สัมพันธ์กับ HAZ และ มวลที่ไม่ใช่ไขมัน (fat free mass) การประเมินการบริโภคอาหารพบว่าปริมาณพลังงานและโปรตีนได้เพียงพอ แต่ระดับสารจุลโภชนาการได้รับต่ำกว่าระดับอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าเด็กที่ทำการศึกษาไม่มีอาการแสดงของการขาดสารอาหาร แต่มีการขาดสารอาหารในระดับไม่แสดงอาการ และที่สำคัญ คือ การขาดสารจุลโภชนาการร่วมกันหลายตัว มีการเจริญเติบโตต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย ปัญหาที่พบอาจเกิดจากความไม่เพียงพอด้านคุณภาพอาหารมากกว่าปริมาณ โดยมีสาเหตุพื้นฐานจากความยากจนทำให้ซื้ออาหารได้จำกัด การขาดธาตุเหล็กไม่ใช่สาเหตุหลักของโลหิตจางในเด็กกลุ่มนี้ ตัวแปรร่วมที่สำคัญต่อระดับฮีโมโกลบิน คือ ภาวะฮีโมโกลบินผิดปกติและการขาดวิตามินเอ

**VITAMIN A, IRON, ZINC, IODINE DEFICIENCIES, AND THEIR COEXISTENCE AMONG RURAL NORTHEAST SCHOOL CHILDREN, THAILAND**

SUPAPORN PENGNONYANG 4436585 RANU/M

M.Sc. (NUTRITION)

THESIS ADVISORS: PATTANEE WINICHAGOON, Ph.D., EMORN WASANTWISUT, Ph.D., NIPA ROJROONGWASINKUL, Ph.D.

**ABSTRACT**

Deficiencies of vitamin A, iron, zinc, and iodine are worldwide. In Thailand, the severity of these deficiencies has decreased, but subclinical deficiencies remain a public health problem. Information on micronutrient deficiencies and their coexistence are limited, especially, in areas with a high prevalence of hemoglobinopathy. This study aimed to assess micronutrient status, growth and body composition of rural northeast Thai school-age children. Baseline data of the study on the impact of fortified micronutrients in instant noodles seasoning mixes was gathered from school-aged children in northeast Thailand. 567 children were selected from 10 of the largest primary schools in each of the ten subdistricts in Trakarn Phutphon district, Ubon Ratchathani province. Family socio-economic status, child antropometry, and biochemical micronutrient status were analyzed.

Results showed that subclinical micronutrient deficiencies were highly prevalent. Low urine iodine concentration ( $<10.0\mu\text{g/dL}$ ) was 83% and zinc deficiency (serum zinc below IZNCG age, sex-specific cut-offs) was 57%. 31.5% of all children were anemic, but iron deficiency (serum ferritin  $< 12 \text{ ng/ml}$ ) was only found in 3%. Infection (by CRP) was low. Almost two-thirds of the children had at least two micronutrient deficiencies. Males had a significantly higher prevalence of zinc deficiency but a higher median urine iodine concentration than that of females (median UI's males was  $6.22 \mu\text{g/dL}$  versus female's was  $4.66 \mu\text{g/dL}$ ,  $p<0.05$ ). Prevalence of anemia, iron deficiency, and marginal vitamin A deficiency in younger children were significantly higher than in older children ( $p<0.01$ ). Prevalence of anemia in both EE type and AE types (86% and 37%, respectively) were higher than that of normal type (21%). Significant differences of serum ferritin and serum transferrin receptor were found between Hb EE and normal Hb. Using multiple regression, 21% of the variance in hemoglobin was attributable to age, serum ferritin, retinol and both of Hb AE and EE types. Prevalences of stunting (HAZ $<-2\text{SD}$ ) and underweight (WAZ  $<-2\text{SD}$ ) were 12.9%, and wasting (WHZ  $<-2\text{SD}$ ) was 4.4%. Almost all growth and body composition variables were significantly related to family income. Hemoglobin was related to height-for-age z-score and fat free mass ( $B= -0.262$  and  $-0.011$ ,  $p=0.002$  and  $0.037$ , respectively). Dietary intakes from the sub-sample showed that energy and protein intakes were relatively adequate ( $>80\%$ ), but micronutrient intakes were much lower than the DRI (20-80%).

In conclusion, subclinical micronutrient deficiencies were prevalent and multiple micronutrient deficiencies coexisted. Poor quality diet, possibly limited by low family income, could be a major cause of micronutrient deficiencies and sub-optimal growth in these children. Iron deficiency was not the main cause of anemia, but hemoglobinopathy and marginal vitamin A deficiency were important determinants.

KEY WORD: MICRONUTRIENT DEFICIENCY/ COEXISTENCE/ CHILDREN

100 P. ISBN 974-04-6701-6