



27 ค.ศ. 2532

EFFECTS OF DIETARY FAT AND  $\beta$ -CAROTENE  
FROM GREEN LEAFY VEGETABLE SUPPLEMENTATION ON VITAMIN A  
NUTRITION IN PRESCHOOL CHILDREN

BY

ROONGSIRI KAMTRAKUL  
~

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

IN THE

FACULTY OF GRADUATE STUDIES

OF

MAHIDOL UNIVERSITY

1988

อภินันทนาการ

๑๓

บัณฑิตวิทยาลัย ม. มหิดล.

Copyright by Mahidol University 12128

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของอาหารไขมันและการเสริมเบต้า-คาโรทีนจากผักใบเขียว ต่อภาวะโภชนาการของวิตามินเอในเด็กวัยก่อนเรียน
ผู้วิจัย	นางสาวรุ่งศิริ เข้มตระกูล
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (โภชนศาสตร์)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์	ศาสตราจารย์ นายแพทย์ไกรสิทธิ์ ตันติศิรินทร์ ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสาคร ธนमितต์ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์วีระพงษ์ ฉัตรานนท์
วันที่สำเร็จการศึกษา	2 มิถุนายน 2531

#### บทคัดย่อ

ภาวะการขาดวิตามินเอทำให้เกิดอาการทางตา ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดตาบอดอย่างถาวรในเด็กวัยก่อนเรียนและนำไปสู่อัตราการตายที่สูง สาเหตุของการขาดเนื่องจากอาหารที่เด็กได้รับประทานมีวิตามินเอหรือสารก่อตัวของวิตามินเอต่ำมาก ด้วยเหตุดังกล่าวจึงมีการนำผักใบเขียวซึ่งเป็นแหล่งที่ดีของเบต้าคาโรทีนสารก่อตัวของวิตามินเอมาใช้เป็นอาหารเสริมเพื่อปรับปรุงภาวะโภชนาการของวิตามินเอในการป้องกันการขาดวิตามินเอในเด็ก การดูดซึมเบต้าคาโรทีนจากผักใบเขียวนี้ต้องอาศัยไขมันเป็นส่วนประกอบสำคัญ แต่ชาวชนบทรับประทานอาหารไขมันในระดับต่ำมาก ด้วยเหตุนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะศึกษาว่า การรับประทานอาหารที่มีปริมาณไขมันแตกต่างกันร่วมกับการเสริมผักใบเขียว เพื่อปรับปรุงภาวะโภชนาการของวิตามินเอในเด็กวัยก่อนเรียน จะทำให้ผลการเปลี่ยนแปลงภาวะโภชนาการของวิตามินเอแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเด็กวัยก่อนเรียนจากสถานสงเคราะห์เด็กอ่อนพญาไท อายุระหว่าง 13 ถึง 19 เดือน เป็นเด็กชาย 17 คน เด็กหญิง 1 คน ที่หอวิจัยทางคลินิก ศูนย์วิจัยโรงพยาบาลรามาธิบดี โดยแบ่งเด็กเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 6 คน ทำการศึกษาครั้งละ 1 กลุ่ม โดยมีระยะเวลาฟื้นฟูสุขภาพประมาณ 4-6 สัปดาห์ จนกลุ่มตัวอย่างมีภาวะโภชนาการอยู่ในระดับปกติ โดยใช้เกณฑ์น้ำหนักเปรียบเทียบกับส่วนสูงจึงเริ่มทำการศึกษา ระยะเวลาทำการทดลอง 4 สัปดาห์ แบ่งเป็น 2 ช่วงๆ แรก 2 สัปดาห์ เป็นช่วงที่ไม่ได้เสริมผักใบเขียว แต่ได้รับอาหารที่ประกอบด้วยข้าว ปลา กลิ้วน้ำว่า และน้ำมัน ตลอดจนน้ำหวาน เพื่อจัดให้เด็กได้รับปริมาณพลังงาน 110 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน, ปริมาณโปรตีน 1.7 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน 2 สัปดาห์ต่อมาเป็นช่วงที่สองของการศึกษาเด็กได้รับการเสริมผักตำลึง

30 กรัม ร่วมกับอาหารกลางวันแต่ละวันทุกวัน สำหรับปริมาณไขมันในอาหารนั้นจัดให้ร้อยละ 10, 20 และ 30 ของพลังงานจากอาหารทั้งหมดใน 1 วัน สำหรับกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

เมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดแต่ละช่วงระยะการศึกษา จะทำการเจาะเลือดก่อนรับประทานอาหารเช้า เพื่อตรวจหาระดับซีรั่มเบต้าคาโรทีน วิตามินเอ โปรตีนที่จับกับเรตินอล อัลบูมิน และฮีมาโตคริต นอกจากนี้ยังทำการวัดส่วนต่างๆ ของร่างกายได้แก่ ความยาว เส้นรอบศีรษะ รอบอก เส้นรอบกึ่งกลางต้นแขนซ้าย ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อไตรเซพ สำหรับน้ำหนักตัวจะชั่งทุกวันก่อนรับประทานอาหารเช้า ในระยะ 3 วันสุดท้ายก่อนสิ้นสุดแต่ละช่วงการศึกษา มีการเก็บอุจจาระเพื่อนำไปตรวจหาปริมาณไขมันในอุจจาระ เพื่อคำนวณปริมาณการดูดซึมไขมัน นอกจากนี้ยังบันทึกความถี่ของการถ่ายอุจจาระและน้ำหนักของอุจจาระในช่วง 3 วันนั้นด้วย

ผลของการศึกษาพบว่า เมื่อสิ้นสุดช่วงที่หนึ่งซึ่งมิได้เสริมผักด่ำลิ่ง ทุกกลุ่มการทดลองมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของซีรั่มเบต้าคาโรทีน (กลุ่มที่หนึ่ง  $p < .0005$ , กลุ่มที่สอง  $p < .0005$  และกลุ่มที่สาม  $p < .05$ ) ซีรั่มไวตามินเอ (กลุ่มที่หนึ่ง  $p < .0005$ , กลุ่มที่สอง  $p < .005$  และกลุ่มที่สาม  $p < .005$ ) และโปรตีนที่จับกับเรตินอล (กลุ่มที่หนึ่ง  $p < .005$ , กลุ่มที่สอง  $p < .005$  และกลุ่มที่สาม  $p < .05$ ) เมื่อสิ้นสุดช่วงที่สองของการเสริมผักด่ำลิ่ง 30 กรัมต่อวันเป็นระยะเวลาสองสัปดาห์ พบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ยของระดับซีรั่มเบต้าคาโรทีน (กลุ่มที่หนึ่ง  $p < .0005$ , กลุ่มที่สอง  $p < .005$  และกลุ่มที่สาม  $p < .0005$ ) ซีรั่มไวตามินเอ (กลุ่มที่หนึ่ง  $p < .005$ , กลุ่มที่สอง  $p < .005$  และกลุ่มที่สาม  $p < .005$ ) โปรตีนที่จับกับเรตินอล (กลุ่มที่หนึ่ง  $p < .005$ , กลุ่มที่สอง  $p < .0005$  และกลุ่มที่สาม  $p < .005$ )

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของโปรตีนที่จับกับเรตินอลระหว่างทั้งสามกลุ่มตัวอย่างในแต่ละช่วงการศึกษาไม่แตกต่างกันตลอดทั้งการศึกษา สำหรับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของซีรั่มเบต้าคาโรทีนและวิตามินเอ ระหว่างทั้งสามกลุ่มเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดช่วงที่หนึ่งไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่หนึ่งกับกลุ่มที่สองและกลุ่มที่สามหลังจากช่วงเสริมผักด่ำลิ่ง ( $p < .05$ ) สำหรับระหว่างกลุ่มที่สองกับกลุ่มที่สามนั้นไม่แตกต่างกัน

เมื่อสิ้นสุดช่วงที่ 1 ค่าเฉลี่ยของซีรัมอัลบูมินในกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มลดลงจากเมื่อเริ่มการศึกษา แต่พบความแตกต่างทางสถิติในกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สองเท่านั้น ( $p < .05$ ) และเมื่อสิ้นสุดช่วงที่ 2 ของการศึกษานพบว่ากลุ่มที่สามมีค่าเฉลี่ยของอัลบูมินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .025$ ) แต่อีกสองกลุ่มไม่พบความแตกต่าง ถึงอย่างไรก็ดีเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของซีรัมอัลบูมินของทั้งสามกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตลอดการศึกษา สำหรับค่าฮีมาโตคริตนั้น ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างแต่ละช่วงเวลาของการทดลองภายในกลุ่ม และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทั้งสามกลุ่ม เมื่อสิ้นสุดแต่ละช่วงระยะเวลาการศึกษานพบว่าน้ำหนักตัวของกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนครั้งของการถ่ายอุจจาระและน้ำหนักของอุจจาระของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มในแต่ละช่วงการศึกษาไม่แตกต่างกัน น้ำหนักของอุจจาระของกลุ่มตัวอย่างที่หนึ่งเมื่อช่วงระยะศึกษาที่ 1 ต่างจากในช่วงระยะศึกษาที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) การดูดซึมอาหารไขมันของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มอยู่ในระดับที่น่าพอใจคือประมาณร้อยละ 96 ถึง 98 ของปริมาณอาหารไขมันที่รับประทานเข้าไป

ผลของการศึกษานี้แสดงว่าการเสริมผักตำลึงวันละ 30 กรัม เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในอาหารที่มีปริมาณไขมันอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับต่อวันในเด็กวัยก่อนเรียน ทำให้ระดับเบต้าคาโรทีนและวิตามินเอในเลือดเพิ่มขึ้นได้ แต่ถ้ามีปริมาณไขมันในอาหาร 20 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปจะให้ผลดียิ่งขึ้น

Thesis Title                    Effects of dietary fat and  $\beta$ -carotene  
   from green leafy vegetable supplementation  
   on vitamin A nutrition in preschool  
   children

Name                                Roongsiri Kamtrakul

Degree                             Master of Science (Nutrition)

Thesis Supervisory Comitee

   Professor Dr.Kraisid Tontisirin

   Professor Dr. Sakorn Dhanamitta

   Associate Professor Dr.Wirapong Chatranon

Date of Graduation            June 2, 1988

#### ABSTRACTS

Vitamin A deficiency is still a basis health problem among children in developing countries mainly due to low fat and vitamin A intakes. It was therefore the objective of this research to determine the effects of green leafy vegetable supplementation at various levels of fat intakes, from 10 - 30 percent of energy in young preschool children. Eighteen apparently healthy subjects aged 13 to 19 months with normal weight for height, were equally divided into three groups and studied for four weeks. Period I of the first 2 weeks provided no supplementation whereas period II of the subsequent two weeks, 30 g ivyghourd was supplemented daily. The subjects received habitual weaning food with adequate protein intake of 1.7 g/kg/d and energy intake of 110 kcal/kg/d from the mixed food consisting of

rice, fish and banana with sweet drink to adjust energy intake. Group I received 10 percent of energy from fat throughout the study whereas fat intake of group II and III were 20 and 30 percent of total energy intake, respectively. Measurement of serum  $\beta$ -carotene, vitamin A, RBP, albumin, hematocrit were done at the beginning of the study, at the end of period I and period II. Balance study during the last three days of each period was conducted for measurement of stool frequency, stool weight, fecal fat and fat absorption. Body weight were recorded daily whereas height, mid-upper arm circumference, tricep skinfold thickness, head and chest circumferences were measured at the beginning and the end of each period.

After the end of period I there were significant decrease in serum  $\beta$ -carotene, vitamin A and total RBP from the initial in all three groups. Group I, the value decreased from  $48.7 \pm 10.7$  to  $23.0 \pm 6.6$   $\mu\text{g/dl}$  for  $\beta$ -carotene ( $p < .0005$ ),  $18.8 \pm 1.9$  to  $12.5 \pm 2.5$   $\mu\text{g/dl}$  for vitamin A ( $p < .0005$ ),  $25.7 \pm 6.1$  to  $20.7 \pm 4.6$   $\mu\text{g/ml}$  for total RBP ( $p < .005$ ). Group II, the values decreased from  $44.6 \pm 9.6$  to  $25.4 \pm 8.5$   $\mu\text{g/dl}$  for  $\beta$ -carotene ( $p < .0005$ ),  $19.6 \pm 5.5$  to  $14.1 \pm 3.1$   $\mu\text{g/dl}$  for vitamin A ( $p < .005$ ) and  $32.2 \pm 7.9$  to  $19.6 \pm 4.5$   $\mu\text{g/ml}$  for total RBP ( $p < .0005$ ). Group III, the values decreased from  $47.5 \pm 13.9$  to  $32.8 \pm 4.4$   $\mu\text{g/dl}$  for  $\beta$ -carotene ( $p < .05$ ),  $18.4 \pm 3.4$  to  $13.7 \pm 2.8$   $\mu\text{g/dl}$  for vitamin A ( $p < .005$ ) and  $24.8 \pm 12.6$  to  $15.5 \pm 3.4$   $\mu\text{g/ml}$  for total RBP ( $p < .05$ ). After green

leafy supplementation in period II, serum  $\beta$ -carotene, vitamin A and total RBP of all groups were significantly increased from at the end of period I. In group I, there were  $67.3 \pm 13.2 \mu\text{g/dl}$  for  $\beta$ -carotene ( $p < .0005$ ),  $29.4 \pm 3.9 \mu\text{g/dl}$  for vitamin A ( $p < .005$ ) and  $31.4 \pm 5.0 \mu\text{g/ml}$  for total RBP ( $p < .005$ ); in group II  $89.0 \pm 21.1 \mu\text{g/dl}$  for  $\beta$ -carotene ( $p < .005$ ),  $42.8 \pm 9.2 \mu\text{g/dl}$  for vitamin A ( $p < .005$ ) and  $36.3 \pm 4.5 \mu\text{g/ml}$  for total RBP ( $p < .0005$ ); in group III  $95.9 \pm 17.4 \mu\text{g/dl}$  for  $\beta$ -carotene ( $p < .0005$ ),  $41.4 \pm 9.2 \mu\text{g/dl}$  for vitamin A ( $p < .005$ ) and  $32.6 \pm 8.2 \mu\text{g/ml}$  for RBP ( $p < .005$ ).

Total RBP showed no significant differences among three groups throughout the study. Serum  $\beta$ -carotene and vitamin A showed no significant differences among three groups at the initial and the end of period I, however there were significant differences between group I to group II and III at the end of period II ( $p < .05$ ). Hematocrit levels showed no significant difference both within group and between groups and serum albumin levels appeared normal for all subjects throughout the study. There was a significant increase in body weight of all groups during two periods.

Stool frequency and stool weight showed no significant differences among three groups in balance period I and II. Group I showed a significant difference in stool weight between balance period I to balance period II ( $p < .05$ ). The fat absorption of all subjects were at quite satisfactory at about 96 to 98 percent of fat intake.

The results from this study suggested that 30 g ivy gourd supplementation daily for two weeks can improve serum  $\beta$ -carotene and vitamin A in young children receiving fat intake even at 10 percent of energy intake. However, dietary fat at 20 percent or more of total energy intake would have greater beneficial effect.

