

**THE EFFECT OF VITAMIN C AND TANNIC ACID
IN FRUIT JUICES ON IRON AVAILABILITY
FROM THE EXPERIMENTAL DIET BY AN *IN VITRO* METHOD**

NALINEE BORIBOONTHANARAK

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

2003

ISBN 974-04-3628-5

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

ผลของวิตามินซีและกรดแทนนิกในน้ำผลไม้ต่อปริมาณธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้จากอาหาร
ทดลองโดยวิธีในหลอดทดลอง (THE EFFECT OF VITAMIN C AND TANNIC ACID IN
FRUIT JUICES ON IRON AVAILABILITY FROM THE EXPERIMENTAL DIET
BY AN *IN VIRO* METHOD)

ณลินี บริบูรณ์ธนาภักย์ 4336584 PHPH/M

วท.ม. (สาขารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอก โภชนาวิทยา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : นัยนา บุญทวีวัฒน์ ปร.ค., สุวัฒน์ ศรีสรจักร ปร.ค.

บทคัดย่อ

ภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็กเป็นปัญหาโภชนาการที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งเกิดจากการได้รับอาหารที่มีธาตุเหล็กที่ร่างกายใช้ประโยชน์ได้ต่ำ น้ำผลไม้เป็นแหล่งอาหารที่มีวิตามินซีสูงซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญช่วยส่งเสริมให้ธาตุเหล็กอยู่ในรูปที่ร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น แต่น้ำผลไม้บางชนิดมีกรดแทนนิกซึ่งมีผลยับยั้งการดูดซึมธาตุเหล็ก ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาผลของน้ำผลไม้ที่มีปริมาณวิตามินซีและกรดแทนนิกแตกต่างกันต่อธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้จากอาหารทดลอง และผลของน้ำผลไม้ที่มีอัตราส่วนของวิตามินซีต่อกรดแทนนิกเพิ่มขึ้นต่อธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้จากอาหารทดลอง ปริมาณเหล็กละลายน้ำและร้อยละของเหล็กละลายน้ำต่อเหล็กรวมใช้เป็นตัวบ่งชี้ปริมาณธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้ในการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่าน้ำผลไม้ที่มีทั้งวิตามินซีและกรดแทนนิกทำให้ปริมาณธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้ในอาหารทดลองลดลง ในขณะที่น้ำผลไม้ที่มีวิตามินซีและไม่มีการดูดซึมธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้ในอาหารเพิ่มขึ้น การเติมน้ำผลไม้ที่มีทั้งวิตามินซีและกรดแทนนิก ได้แก่ น้ำฝรั่ง น้ำมะม่วง น้ำแอปเปิ้ลเขียว น้ำแอปเปิ้ลแดง และน้ำพุทรา ปริมาตร 250 มิลลิลิตรในอาหารทดลองทำให้ปริมาณธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้ในอาหารมีค่าลดลงประมาณ 1.7 ถึง 14.7 เท่าจากอาหารที่ไม่ได้เติมน้ำผลไม้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการเติมน้ำส้มและน้ำมะละกอที่มีวิตามินซีและไม่มีการดูดซึมนั้นเพิ่มปริมาณธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้ประมาณ 1.3 เท่าจากอาหารทดลองที่ไม่ได้เติมน้ำผลไม้ ส่วนการเติมน้ำแดงโมที่ไม่มีการดูดซึมและไม่มีวิตามินซี 59.93 มิลลิกรัมต่อ 250 มิลลิลิตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าน้ำส้มและน้ำมะละกอไม่มีผลต่อปริมาณธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้ในอาหารทดลอง การเติมวิตามินซีสังเคราะห์ในน้ำแอปเปิ้ลเพื่อทำการศึกษาผลของการเพิ่มอัตราส่วนของวิตามินซีต่อกรดแทนนิกต่อธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้จากอาหารทดลอง ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนของวิตามินซีต่อกรดแทนนิกที่สูงกว่า 1.78:1 และ 1.11:1 ของน้ำแอปเปิ้ลเขียวและน้ำแอปเปิ้ลแดงตามลำดับทำให้ปริมาณธาตุเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้ในอาหารมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากอาหารทดลองที่เติมน้ำแอปเปิ้ลเขียวและน้ำแอปเปิ้ลแดงที่ไม่มีการเพิ่มวิตามินซี เมื่อหาความสัมพันธ์ของเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้กับปัจจัยการดูดซึมธาตุเหล็ก พบว่าเหล็กที่ใช้ประโยชน์ได้มีความสัมพันธ์เชิงลบกับกรดแทนนิก แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับวิตามินซีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์เชิงบวกกับอัตราส่วนของวิตามินซีต่อกรดแทนนิก

THE EFFECT OF VITAMIN C AND TANNIC ACID IN FRUIT JUICES ON IRON AVAILABILITY FROM THE EXPERIMENTAL DIET BY AN *IN VITRO* METHOD

NALINEE BORIBOONTHANARAK 4336584 PHPH/M

M.Sc.(PUBLIC HEALTH) MAJOR IN NUTRITION

THESIS ADVISORS : NAIYANA BOONTAVEEYUWAT, Ph.D.,
SUWAT SRISORACHATR, Ph.D.

ABSTRACT

Iron deficiency anemia is a public health problem in Thailand. One important factor of its causation is low iron availability intake. Fruit juices are known to increase dietary iron availability because of a high enhancer, vitamin C. Some fruit juices have tannic acid which is an effective iron absorption inhibitor. The objectives of this study were to determine the effect of different fruit juices with different vitamin C and tannic acid contents on iron availability from the experimental diet. The effect of increasing vitamin C and tannic acid ratio in fruit juices on iron availability from the experimental diet was also investigated. The soluble iron and percentage of soluble iron to total iron were applied as the iron availability indicators in the present study.

The results showed that fruit juices containing both vitamin C and tannic acid decreased iron availability from the experimental diet, whereas fruit juices containing vitamin C and no tannic acid increased iron availability from the diet. The addition of 250 ml fruit juice containing both vitamin C and tannic acid, guava juice, mango juice, green apple juice, red apple juice and jujube juice significantly decreased iron availability 1.7 to 14.7 times lower than the experimental diet without fruit juice. Fruit juices which contain vitamin C and no tannic acid, such as orange juice and papaya juice, significantly increased iron availability 1.3 times higher than the experimental diet without fruit juice. However the addition of watermelon juice containing 59.93 mg vitamin C per 250 ml, which was substantially lower than that of orange juice and papaya juice, and no tannic acid, had no effect on iron availability. By adding synthetic vitamin C to apple juice, the effect of increasing the vitamin C and tannic acid ratio in apple juice on iron availability from the experimental diet was studied. The results showed that the ratio of vitamin C to tannic acid more than 1.78:1 and 1.11:1 of green apple juice and red apple juice, respectively, significantly increased iron availability from the experimental diet with unfortified apple juice. Regarding the correlation between iron availability and iron absorption factors, the iron availability and tannic acid content were found to have a negative correlation whereas iron availability was not significantly related to vitamin C. However, iron availability was positively correlated with the ratio of vitamin C to tannic acid.

KEY WORDS: FRUIT JUICE / VITAMIN C /TANNIC ACID / SOLUBLE IRON /
IRON AVAILABILITY

101 P. ISBN 974-04-3628-5