



การศึกษาปริมาณวิตามินบี ๑๒ ในน้ำนมและผลิตภัณฑ์ของนมผงและนมข้นคัดแปลง

นางสาวอัจฉรา อุทิศวรรณกุล

006503

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาเภสัชวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๑

STUDIES ON THE VITAMIN B<sub>12</sub> CONTENT IN MILK, POWDERED  
MILK, AND CONDENSED MILK

Miss Achara Utiswannakul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Pharmacy

Department of Pharmacology

Graduate School

Chulalongkorn University

1978

Thesis Title      Studies on the Vitamin B<sub>12</sub> Content in Milk, Powdered  
Milk, and Condensed Milk.  
By                      Miss Achara Utiswannakul.  
Department        Pharmacology.  
Thesis Advisor    Associate Professor Suvit Areekul.

---

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in  
partial fulfillment of the requirements for Master's degree of Science  
in Pharmacy.

*Visid Prachuabmoh*  
..... Dean of Graduate School.  
( Professor Visid Prachuabmoh, Ph.D. )

Thesis Committee.

*Pisidhi Suldhi-Aromna*  
..... Chairman.  
( Professor Captain Pisidhi Suldhi-Aromna, R.T.N., M.Sc. in Pharm.)  
*Savit Areekul*  
..... Member.  
( Associate Professor Suvit Areekul, M.D.; D.T.M. & H.; M.D. Uppsala )  
*Plengvidhya, P.*  
..... Member.  
( Associate Professor Prachote Plengvidhya, Ph.D. )  
*Sodsai Asvavilai*  
..... Member.  
( Assistant Professor Sodsai Asvavilai, M.S. )  
*Prasan Dhumma-upakorn*  
..... Member.  
( Mr. Prasan Dhumma-Upakorn, Ph.D. )

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาปริมาณวิตามินบี ๑๒ ในน้ำนมและผลิตภัณฑ์ของนมผงและ  
นมข้นคัดแปลง

ชื่อนิสิต นางสาวอัจฉรา อูทิสวรรณกุล  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุวิทย์ อารีกุล  
แผนกวิชา เกษตรวิทยา  
ปีการศึกษา ๒๕๒๐



### บทคัดย่อ

เด็กทารกจะได้รับวิตามินบี ๑๒ จากนมซึ่งเป็นอาหารหลักของเด็กทารก ไม่ว่าจะ  
จะเป็นเด็กที่เลี้ยงด้วยน้ำนมมารดาหรือนมผงคัดแปลง น้ำนมมารดามีส่วนประกอบที่ไม่คงที่  
เพราะมีองค์ประกอบที่จะทำให้ส่วนประกอบของน้ำนมมารดาเปลี่ยนไปหลายอย่าง อาหาร  
จัดว่าเป็นส่วนที่มีอิทธิพลมากต่อปริมาณของวิตามินบี ๑๒ ในน้ำนมมารดาอย่างหนึ่ง

ค่าเฉลี่ยของวิตามินบี ๑๒ ในน้ำนมมารดาไทยจำนวน ๒๒๐ ตัวอย่าง คือ ๕๐๒  
พิโคกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งจะเป็นปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายของเด็กทารก  
(๐.๓๕ ไมโครกรัมต่อวัน) มารดาที่ได้รับการเสริมวิตามินบี ๑๒ ด้วยการรับประทานยา  
วิตามินบี ๑๒ จำนวน ๑๕๐ และ ๓๐๐ ไมโครกรัมต่อวัน เป็นเวลา ๓ ถึง ๕ วันนั้น  
ไม่พบว่ามี การเปลี่ยนแปลงของปริมาณวิตามินบี ๑๒ ในน้ำนมตัวอย่างเหล่านี้

ขบวนการพาสเจอร์ไรซ์ไม่มีผลต่อปริมาณของวิตามินบี ๑๒ ในน้ำนมวัว แต่  
ขบวนการสเตอริไรซ์จะไปทำลายปริมาณของวิตามินบี ๑๒ ให้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

นมผงคัดแปลงมีปริมาณของวิตามินบี ๑๒ ในจำนวนค่อนข้างสูงมาก ซึ่งอาจ  
เนื่องมาจากมีการเติมวิตามินบี ๑๒ ลงในตัวอย่างเหล่านี้ เด็กทารกที่เลี้ยงด้วย  
นมผงคัดแปลง จะได้รับวิตามินบี ๑๒ ในจำนวน ๒.๖ ไมโครกรัมต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบกับ  
กับจำนวนวิตามินบี ๑๒ ที่ได้รับจากการเลี้ยงด้วยน้ำนมมารดาในปริมาณ ๐.๓๕ ไมโครกรัมต่อวัน

เด็กทารกที่ได้รับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ของน้ำนมวัว ยกเว้นพวกน้ำนมข้นไม่หวาน  
อาจได้รับปริมาณของวิตามินบี ๑๒ ที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ขณะที่  
เนยแข็งและเนยเหลวจะมีปริมาณของวิตามินบี ๑๒ อยู่ ๑.๐๗ และ ๐.๓๑ ไมโครกรัม-  
ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

Thesis Title     Studies on the Vitamin B<sub>12</sub> Content in Milk, Powdered  
                  Milk, and Condensed Milk.  
Name             Miss Achara Utiswannakul.  
Thesis Advisor   Associate Professor Suvit Areekul.  
Department       Pharmacology.  
Academic Year    1977

## ABSTRACT

Bottle-fed or breast-fed infants received vitamin B<sub>12</sub> mainly from milk which was the only source of this vitamin. Human milk is not a fluid of constant composition because a number of influences tend to vary it. The vitamin B<sub>12</sub> content in human milk are largely dependent on the diet.

A mean value of vitamin B<sub>12</sub> content of 220 milk samples was 502 pg/ml. which was adequate for daily requirement of an infant ( 0.35 µg. per day ). Supplementation of orally vitamin B<sub>12</sub> tablets of 150 and 300 µg. per day to mothers for 3 to 5 days did not alter vitamin B<sub>12</sub> content in their milk samples.

There was no effect of pasteurization on vitamin B<sub>12</sub> content in cow's milk but sterilization destroyed a significant amount of the vitamin B<sub>12</sub>.

Powdered milk contained a relatively high amount of vitamin B<sub>12</sub> which was possibly due to the fortification of this vitamin in those samples. It supplied vitamin B<sub>12</sub> 2.6 µg. per day compared to 0.35 µg. per day derived from human milk.

Other milk preparations, except the evaporated milk, supplied adequate amount of vitamin B<sub>12</sub> while cheese and butter contained vitamin B<sub>12</sub> 1.07 and 0.31 ug./kg/, respectively.



## ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to express my sincere gratitude and appreciation to Associate Professor Suvit Areekul, Head of the Department of Tropical Radioisotopes, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, for his guidance and encouragement during the course of this study including criticism on this thesis.

My gratitude is extended to Professor Chamlong Harinasuta, Dean of the Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, and Professor Captain Pisidhi Sulhi-Aromna R.T.N., Dean of the Faculty of Pharmaceutical Science, Chulalongkorn University, for giving me the opportunity to carry out this work.

I also wish to express my appreciation to the staffs of the Department of Tropical Radioisotopes, for their kind cooperations.

Finally, I would like to remember with my sincere thanks to the Department of Obstetric and Gynaecology, Rajvithi Hospital, for the supply of the lactating mother milk, to Graduate School, Chulalongkorn University, for granting my partial financial support to conduct this research.

## CONTENTS

	Page
THAI ABSTRACT .....	ii
ENGLISH ABSTRACT .....	iii
ACKNOWLEDGEMENTS .....	v
LIST OF ABBREVIATIONS .....	vii
LIST OF TABLES .....	viii
CHAPTER	
I. INTRODUCTION .....	1
II. MATERIALS AND METHODS. ....	12
III RESULTS. ....	24
IV DISCUSSION. ....	43
V CONCLUSION. ....	52
REFERENCES. ....	54
APPENDIX. ....	64
VITA. ....	70





## LIST OF ABBREVIATIONS

cpm.	=	count per minute
CS.	=	chicken serum
Cold B <sub>12</sub>	=	standard vitamin B <sub>12</sub> solution.
d.	=	day
μCi.	=	microcurie
μg.	=	microgram.
M.	=	Molar
ng.	=	nanogram
pg.	=	picogram
PVP.	=	polyvinyl-pyrrolidone
<sup>57</sup> CoB <sub>12</sub>	=	radioactive labelled vitamin B <sub>12</sub>
rpm.	=	round per minute
SD.	=	standard deviation
SEM.	=	standard error of mean
UB <sub>12</sub> <sup>BC</sup>	=	unsaturated vitamin B <sub>12</sub> -binding capacity
yrs.	=	years.

## LIST OF TABLES

Table	Page
1. Assay protocol (Sequence of addition and ml. of reagents to add) .....	20
2. Relationship between the vitamin B <sub>12</sub> content in human milk and the postpartum period. ....	24
3. Relationship between vitamin B <sub>12</sub> content in human milk and the parity. ....	26
4. Vitamin B <sub>12</sub> content in human milk in the control group ..	27
5. Vitamin B <sub>12</sub> content in human milk of a group supplemented with vitamin B <sub>12</sub> 150 ug. per day . ....	28
6. Vitamin B <sub>12</sub> content in human milk of a group supplemented with vitamin B <sub>12</sub> 300 ug. per day. ....	30
7. The mean values $\pm$ one SD. and percentages of vitamin B <sub>12</sub> content in human milk of control and the vitamin B <sub>12</sub> supplemented groups. ....	32
8. Vitamin B <sub>12</sub> in pasteurized cow's milk. ....	34
9. Vitamin B <sub>12</sub> content in powdered milk. ....	35
10. Vitamin B <sub>12</sub> content in condensed milk. ....	36
11. Vitamin B <sub>12</sub> content in evaporated whole and skimmed milk. ....	38
12. Vitamin B <sub>12</sub> content of fresh, pasteurized and sterilized cow's milk. ....	39
13. Vitamin B <sub>12</sub> content of the cheese. ....	41
14. Vitamin B <sub>12</sub> content of the butter. ....	42
15. Vitamin B <sub>12</sub> content in human milk. ....	44
16. Vitamin B <sub>12</sub> content of cow's milk and its preparations...	49

## LIST OF FIGURES

Figure	Page
1. Structural formular for various forms of cobalamins and cobamide coenzymes. ....	2
2. A typical standard curve. Tubes containing 0, 300, 500, 800, 1000, 1200 and 1500 pg. of standard vitamin B <sub>12</sub> are shown. ....	22
3. A typical standard curve. Tubes containing 0, 300, 500, 800, 1000, 1200 and 1500 pg. of standard vitamin B <sub>12</sub> are shown. ....	23
4. Relationship between vitamin B <sub>12</sub> content (pg./ml., Mean $\pm$ S.E.) of human milk and the postpartum period. ....	25
5. Vitamin B <sub>12</sub> content (pg./ml., Mean $\pm$ S.E.) in human milk of control and supplemented groups. ....	33