

CONTENTS

	Page
Acknowledgments	d
Abstract in Thai	e
Abstract in English	h
List of Tables	l
List of Figures	m
List of Abbreviations	o
Statement of Originality in Thai	p
Statement of Originality in English	q
Chapter 1 Introduction	1
Chapter 2 Fundal height measurements	9
Chapter 3 Standard fundal height growth curve	21
Chapter 4 Specific fundal height growth curve	33
Chapter 5 Application of standard fundal height growth curve for screening term LBW infants	41
Chapter 6 Concluding remarks	47
List of Publications	53
Appendices	55
Appendix A Philosophical context of clinical epidemiology design in this thesis	57
Appendix B Fundal height growth curve for Thai women	63

Appendix C	Fundal height growth curve for underweight and overweight and obese pregnant women in Thai population	73
Appendix D	Fundal height growth curve patterns of pregnant women with term low birth weight infants	87
Curriculum vitae		99



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

LIST OF TABLES

	Page
Table 2.1 Methods, advantages and disadvantage of FH measurement	10
Table 3.1 Fundal height in cm per week of gestation from various countries worldwide	26
Table 4.1 Factors affecting fundal height in cm by multilevel mixed models regression	35
Table 4.2 Fundal height in centimeters, growth rate of fundal height per week and quadratic equation to derive FH growth curve between all populations and 3 groups of BMI	37



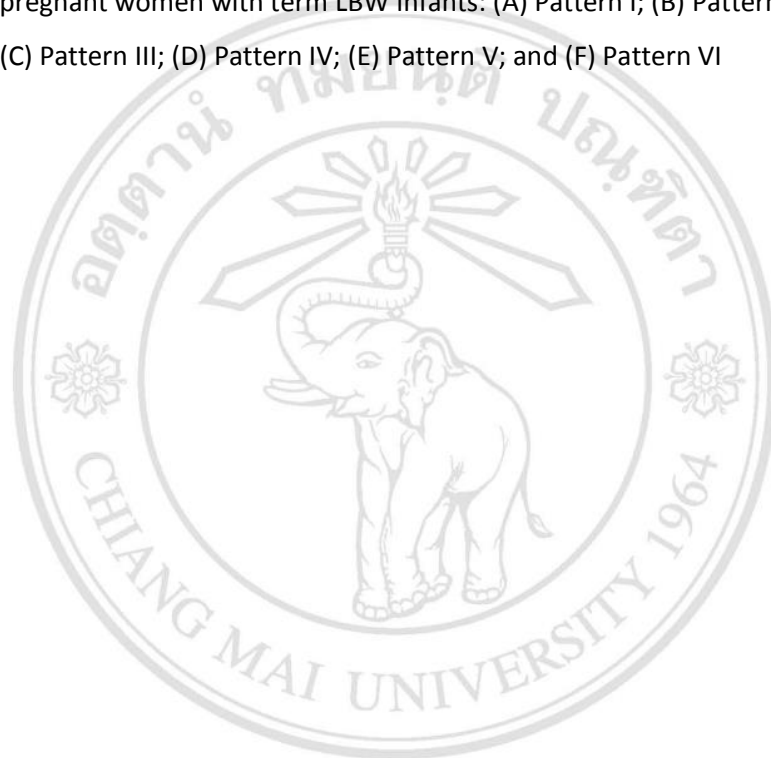
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

LIST OF FIGURES

	Page
Figure 2.1 FH measurement by abdominal landmarks method	11
Figure 2.2 FH measurement by calipers method	11
Figure 2.3 Tape measure is run along the longitudinal axis of the uterus from the top of fundus to the top of the pubic symphysis	12
Figure 2.4 Using the tape measure in the midline, contacting the skin, and not including the upper curve of the fundus	12
Figure 2.5 Using the tape measure on the abdominal midline, contacting the skin, and including the upper curve of the fundus, measuring from the top of the fundus to the pubic symphysis or reversed	12
Figure 2.6 Factors influencing fundal height measurements during pregnancy	17
Figure 3.1 Jirawan FH growth curve derived from 7,523 measurements of 1,038 normal Thai singleton pregnancies with dates confirmed by ultrasound before 20 weeks of gestation with 10th, 50th, and 90th percentile lines, fitted by a quadratic regression	27
Figure 3.2 Compared 50th percentiles line of standard FH growth curve in a Thai population	28
Figure 4.1 Specific fundal height growth curves for underweight, normal weight, overweight and obese pregnant women in upper northern Thailand	36
Figure 4.2 Fundal height of underweight pregnant women as screened by different fundal height growth curves: (A) normal population FH growth curve; (B) specific FH growth curve for the underweight group	38

Figure 4.3 Fundal height of overweight and obese pregnant women as screened by different fundal height growth curves: (A) normal population FH growth curve; (B) specific FH growth curve for overweight and obese groups 39

Figure 5.1 Examples of six patterns of fundal height growth curve among pregnant women with term LBW infants: (A) Pattern I; (B) Pattern II; (C) Pattern III; (D) Pattern IV; (E) Pattern V; and (F) Pattern VI 44



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

LIST OF ABBREVIATIONS

AGA	Appropriate for gestational age
BMI	Body mass index
BW	Birth weight
cm	Centimeter
FH	Fundal height or symphysis-fundal height
g	Gram
GA	Gestational age
GROW	Gestation Related Optimal Weight
IGFBP-1	Insulin-like growth factor-binding protein-1
IGF-I	Insulin-like growth factor I
IOM	Institute of Medicine
IUGR	Intrauterine growth restriction
kg/m ²	Kilograms divided by the square of meters
LBW	Low birth weight
LGA	Large for gestational age
LMP	First day of last menstrual period
RCOG	British Royal College of Obstetricians and Gynecologists
SFHGC	Standard fundal height growth curve
SGA	Small for gestational age
US	Ultrasound
WHO	World Health Organization
WMPI	West Midlands Perinatal Institute

ข้อความแห่งการริเริ่ม

1. วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอเส้นโค้งมาตรฐานปกติของการเจริญเติบโตของยอดมดลูกของหญิงไทยในระยะตั้งครรภ์ซึ่งเป็นการสร้างบนพื้นฐานของแนวปฏิบัติทางคลินิกในแผนกฝากครรภ์โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการคัดกรองความผิดปกติและติดตามการเจริญเติบโตของมดลูกและทารกในครรภ์ในช่วงอายุครรภ์ 20-40 สัปดาห์
2. จากการวิเคราะห์กลุ่มย่อยพบว่าหญิงตั้งครรภ์ที่มีดัชนีมวลกายก่อนตั้งครรภ์ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ (น้อยกว่า 18.50 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) และเกินเกณฑ์ปกติ (ตั้งแต่ 25.0 กิโลกรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป) มีเส้นโค้งมาตรฐานปกติของการเจริญเติบโตของยอดมดลูกแตกต่างจากหญิงตั้งครรภ์ที่มีดัชนีมวลกายปกติ (18.50-24.99 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) จึงนำเสนอเส้นโค้งมาตรฐานปกติของยอดมดลูกสำหรับหญิงตั้งครรภ์ที่มีดัชนีมวลกายต่ำกว่าเกณฑ์และเกินเกณฑ์ปกติ เพื่อเพิ่มความสามารถในการคัดกรองและติดตามการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ของหญิงตั้งครรภ์กลุ่มนี้
3. วิทยานิพนธ์นี้เสนอแบบแผนการเจริญเติบโตของยอดมดลูกของหญิงตั้งครรภ์ที่คลอดบุตรน้ำหนักต่ำกว่า 2,500 กรัม เมื่ออายุครรภ์ครบกำหนดเพื่อนำแบบแผนนี้ไปใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดกรองและเฝ้าระวังภาวะทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อย
4. เนื้อหาหรือส่วนใดส่วนหนึ่งในงานวิทยานิพนธ์นี้ไม่เคยถูกเผยแพร่หรือได้รับการตีพิมพ์ที่ใดมาก่อนหรือเป็นงานของผู้อื่นมาก่อน ตลอดจนไม่เคยมีการยื่นเสนอเพื่อประกอบการขออนุมัติปริญญาจากสถาบันการศึกษาแห่งใดมาก่อน

STATEMENT OF ORIGINALITY

1. This thesis presents the normal standard of fundal height growth curve for Thai women created based on clinical practice guidelines of an antenatal care unit in the Ministry of Public Health Hospitals, upper northern Thailand. The purpose was to use this fundal height growth curve for abnormal screening, monitoring uterine and fetal growth from 20 to 40 weeks of gestation.
2. Accordingly subgroup analysis revealed that both prepregnant underweight women ($\text{BMI} < 18.5\text{kg/m}^2$) and prepregnant overweight and obese women ($\text{BMI} \geq 25\text{kg/m}^2$) had different standard fundal height growth curves from prepregnant normal weight women ($\text{BMI} 18.5\text{-}24.99\text{ kg/m}^2$). Therefore, fundal height growth curve for underweight, overweight and obese pregnant women in a Thai population is presented to enhance the effectiveness of screening and monitoring fetal growth for pregnancies in this specific category.
3. This thesis presented fundal height growth curve patterns of pregnant women with term low birthweight infants, birth weight below 2,500 g, to use this pattern as a guideline for screening and preventing these categories of infants.
4. All the content in this thesis has never been disseminated or published nor derived from other theses, as well as never been used to apply for any level of educational degree from any university.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved