

BLOOD GLUCOSE PREDICTION MODEL FOR TYPE 2 DIABETIC PATIENTS

Mrs. Jiraganya Boondarick

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Social and Administrative Pharmacy
Faculty of Pharmaceutical Sciences
Chulalongkorn University
Academic Year 2007
Copyright of Chulalongkorn University**

แบบจำลองการทำนายระดับกลูโคสในเลือดในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

นาง จิรกัญญา บุญทริก

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเภสัชศาสตร์สังคมและบริหาร

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

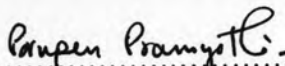
ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

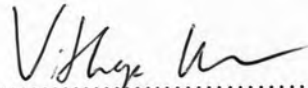
500630

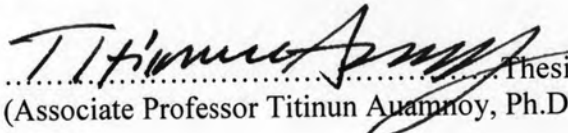
Thesis Title BLOOD GLUCOSE PREDICTION MODEL FOR
 TYPE 2 DIABETIC PATIENTS
By Mrs. Jiraganya Boondarick
Field of Study Social and Administrative Pharmacy
Thesis Principal Advisor Associate Professor Titinun Auamnoy, Ph.D.

Accepted by the Faculty of Pharmaceutical Sciences, Chulalongkorn
University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master 's Degree

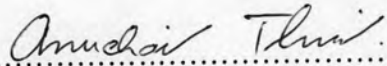

.....Dean of Faculty of
 Pharmaceutical Sciences
(Associate Professor Pornpen Pramyothin, Ph.D.)

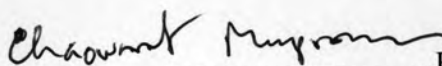
THESIS COMMITTEE


.....Chairperson
(Associate Professor Vithaya Kulsomboon, Ph.D.)


.....Thesis Principal Advisor
(Associate Professor Titinun Auamnoy, Ph.D.)


.....Member
(Assistant Professor Somratai Vadcharavivad, Pharm D, BCP.)


.....Member
(Assistant Professor Anuchai Theeraroungchaisri, Ph.D.)


.....External Member
(Chaowarat Munprom, MPA (Honor))

จรรยา อนุชกริก : แบบจำลองการทำนายระดับกลูโคสในเลือดในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (BLOOD GLUCOSE PREDICTION MODEL FOR TYPE 2 DIABETIC PATIENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
หลัก: รศ.ดร. จิตินันท์ เอื้ออำนวย, 74 หน้า.

วัตถุประสงค์: (1) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแคลอรีที่ถูกเผาผลาญด้วยการออกกำลังกาย, การใช้ยาตามสั่ง, พฤติกรรมการรับประทาน, ความรู้เรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2, อายุ, ดัชนีมวลกาย (BMI) และกลูโคสในเลือกระหว่างเพศ (2) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแคลอรีที่ถูกเผาผลาญด้วยการออกกำลังกาย, การใช้ยาตามสั่ง, พฤติกรรมการรับประทาน, ความรู้เรื่องโรคเบาหวาน, อายุ, BMI และกลูโคสในเลือด (3) เพื่อหาแบบจำลองการทำนายกลูโคสในเลือดด้วย Hierarchical Stepwise Multiple Regression Analysis (MRA) **วิธีวิจัย:** เป็นวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวางโดยการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์และข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 200 รายที่มารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลสระบุรีระหว่างวันที่ 15 มกราคม 2551 ถึง 15 มีนาคม 2551 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพฤติกรรมสุขภาพ ได้แก่ แคลอรีที่ถูกเผาผลาญด้วยการออกกำลังกาย, การใช้ยาตามสั่ง, พฤติกรรมการรับประทาน, ความรู้เรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2, ข้อมูลประชากรศาสตร์ และกลูโคสในเลือด กลุ่มตัวอย่างสุ่มโดยคอมพิวเตอร์ **ผลวิจัย:** กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 200 ราย ส่วนใหญ่เป็นหญิง 138 คน (ร้อยละ 69.0), ชาย 62 คน (ร้อยละ 31.0), อายุเฉลี่ย 59.34 ± 11.99 ปี, การเผาผลาญแคลอรีด้วยการออกกำลังกายเฉลี่ยต่ออาทิตย์ $2,777.24 \pm 2,420.89$, คะแนนการใช้ยาตามสั่งเฉลี่ย 12.37 ± 7.13 , คะแนนความรู้เรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เฉลี่ย 6.31 ± 1.57 , BMI เฉลี่ย 26.79 ± 2.50 , และกลูโคสในเลือดเฉลี่ย 161.25 ± 54.10 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ค่า Cronbach's alpha coefficient ของ Sorofman ในมิติ "การใช้ยาตรงตามเวลา" และมิติ "การใช้ยาตรงตามปริมาณ" มีค่า 0.8157 และ 0.8526 ตามลำดับและค่าของ Auamnoy Eating Behavior Scale เท่ากับ 0.7915 ใช้ ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ กลูโคสในเลือด, การใช้ยาตามสั่ง, พฤติกรรมการรับประทาน, ความรู้เรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2, BMI และอายุ ระหว่างหญิงและชาย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p value > 0.05) ส่วนปริมาณแคลอรีที่ถูกเผาผลาญด้วยการออกกำลังกายมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p value < 0.05), Pearson's correlation พบว่า ความรู้เรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2, แคลอรีที่ถูกเผาผลาญด้วยการออกกำลังกาย และอายุ มีความสัมพันธ์แบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลูโคสในเลือดของผู้ป่วย ($r = -0.42^{**}, -0.24^{**}, -0.14^*$ ด้วยค่า $p < 0.01, < 0.01, < 0.05$ ตามลำดับ) MRA พบว่า 5 ปัจจัยคือ ความรู้เรื่องโรคเบาหวานชนิดที่ 2, แคลอรีที่ถูกเผาผลาญด้วยการออกกำลังกาย, เพศ, อายุ และ BMI เป็นปัจจัยที่เป็นตัวทำนายกลูโคสในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Beta = -0.40, -0.25, +0.16, -0.11, -0.10 ด้วยค่า $p < 0.01, 0.01, 0.01, 0.05, 0.05$ ตามลำดับ) **บทสรุป:** ความรู้เรื่องโรคเบาหวาน แคลอรีที่ถูกเผาผลาญด้วยการออกกำลังกาย และเพศ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากอย่างมีนัยสำคัญตามลำดับในการทำนายกลูโคสในเลือด ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ควรได้รับความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน และออกกำลังกายให้มากขึ้น

คำสำคัญ: ระดับกลูโคสในเลือด, โรคเบาหวาน, การใช้ยาตามสั่ง, การออกกำลังกาย และ ดัชนีมวลกาย

สาขาวิชาเภสัชศาสตร์สังคมและบริหาร

ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิติกร.....*Jiraganya Boondanik*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....*Titiman*.....

Anang

497 68570 33 : MAJOR SOCIAL AND ADMINISTRATIVE PHARMACY

KEY WORD: Fasting Blood Glucose/ diabetes/ compliance/ calories/ exercise/ BMI
 JIRAGANYA BOONDARICK: BLOOD GLUCOSE PREDICTION MODEL
 FOR TYPE 2 DIABETIC PATIENTS. THESIS PRINCIPAL ADVISOR:
 ASSOC. PROF. TITINUN AUAMNOY, Ph.D., 74 pp.

Objectives: 1. To compare means of calories burnt by exercise, compliance, eating behavior score, diabetes knowledge, age, BMI and Fasting Blood Glucose (FBG) between gender. 2. To find correlations between calories burnt by exercise, compliance, eating behavior score, diabetes knowledge, age, BMI and FBG. 3. To estimate Hierarchical Stepwise Multiple Regression Analysis (MRA) model to predict FBG. **Method:** A cross-sectional deductive survey by telephone interviewing and accessing clinical data were employed to investigate relationship between health behavior factors namely—calories burnt by exercise, compliance, eating behavior score, demographic data and FBG of 200 Type 2 diabetes patients at Saraburi Hospital 2008, randomly generated by computer. **Results:** Total sample size of 200 (100%) diabetes patients, mostly 138 (69.00%) were female, 62 (31.00%) were male with average age 59.34 ± 11.99 years, average BMI 26.79 ± 2.50 , average calories burnt per week 2777.24 ± 2420.89 , Average compliance score 12.37 ± 7.13 , and average FBG 161.25 ± 54.10 . Cronbach's Alpha coefficient of Sorofman's Compliance scale for constructs "right time" and "right amount" were 0.8157, and 0.8526 respectively and Auamnoy Eating Behavior Scale was 0.7915. ANOVA confirmed that FBG, compliance, diabetes knowledge, age, eating behavior score and BMI between male and female were not significantly different ($p > 0.05$) however, calories burnt by exercise between male and female patients were significantly different ($p < 0.05$). Pearson's correlation confirmed that diabetes knowledge, calories burnt by exercise and age were inversely significantly correlated to FBG ($r = -0.42^{**}$, -0.24^{**} , -0.14^* with $p < 0.01$, $p < 0.01$, $p < 0.05$ respectively). MRA model proved that 5 factors; diabetes knowledge, calories burnt by exercise, gender, age, and BMI were the significantly predictors of FBG (Beta= -0.40, -0.25, -0.11, and -0.10 with $p < 0.01$, 0.01, 0.01, 0.05, 0.05, $R^2 = 0.26$). **Conclusion:** Diabetes knowledge, calories burnt by exercise and gender were three significantly most influence factors for predicting Fasting Blood Glucose. The diabetes patients should be educated how to cope with diabetes and do the more exercise

Field of study Social and Administrative Pharmacy Program Student's signature: *Jiraganya Boondarick*

Academic year 2007

Principal Advisor's signature: *Titinun Auamnoy*

ACKNOWLEDGEMENTS

First of all, I would like to thank Associate Professor Titinun Auamnoy Ph.D., my advisor, for advising, guiding, and coaching all this study, for his prompt and thought provoking responses to my questions and for allowing me the freedom to work independently yet keeping me focused on the task at hand.

I would like to acknowledge my thesis committee, Associate Professor Vithaya Kulsomboon Ph.D., Assistant Professor Anuchai Theeraroungchaisri Ph.D., Assistant Professor Somratai Vadcharavivad Pharm D, BCP, and Ms. Chaowarat munprom. Thanks for your expertise, supervision and providing data at Saraburi Hospital.

I would like to thank my mom and dad for encouraging me to follow my dreams, for believing in my potential, and for supporting my decisions. Thank you, mom, for encouraging me to continue, lifting my spirits during stressful times, being a wonderful role model, and always being the greatest mother a child could ever ask for.

Finally, I also would like to acknowledge my husband for his love, patience, and encouragement during my graduate studies.

CONTENT

	Page
ABSTRACT (THAI VERSION).....	iv
ABSTRACT (ENGLISH VERSION).....	v
ACKNOWLEDGEMENT.....	vi
CONTENT.....	vii
LIST OF TABLES.....	x
LIST OF FIGURES.....	xi
LIST OF PICTURE.....	xii
LIST OF ABBREVIATIONS.....	xiii
CHAPTER 1 INTRODUCTION	
1.1 Rationale and background.....	1
1.2 Significant of the problem.....	4
1.3 Objective.....	4
1.4 Expected contribution.....	4
1.5 Research question.....	5
CHAPTER 2 LITERATURE REVIEW	
2.1 Diabetes disease	
2.1.1 What is diabetes?.....	6
2.1.2 Diabetic symptoms.....	8
2.1.3 How to diagnosed diabetes?.....	11
2.1.4 Diabetes treatment.....	12
2.2 Related literature reviews	
2.2.1. Diet and Patient eating behavior.....	13
2.2.2. Regular physical activity (Exercise).....	14
2.2.3. Making life behavior changes.....	16
2.2.4. Patient education.....	17
2.2.5. Medical regimen compliance.....	18
2.3 Theoretical framework.....	19
2.4 Conceptual model.....	21

CONTENTS

	Page
CHAPTER 3 RESEARCH METHODOLOGY	
3.1 Study design.....	23
3.2 Consideration of patient participation.....	23
3.3 Population.....	23
3.4 Sampling method.....	24
3.5 Sampling size calculation.....	24
3.6 Instrument.....	24
3.7 Pretest.....	25
3.8 Pilot test.....	25
3.9 Analysis procedure.....	25
3.10 Variables.....	25
3.10.1 Dependent variables.....	25
3.10.2 Independent variables.....	26
3.11 Study finding.....	26
3.11.1 Demographic data, BMI, alcohol and cigarettes consumption and Fasting Blood Glucose.....	26
3.11.2 Calories burnt by exercise.....	26
3.11.3 Eating behavior scale (version 2).....	27
3.11.4 Sorofman Medical Regimen Compliance Scale (version 2).....	27
3.12 Data analysis.....	27
CHAPTER 4 RESULTS	
4.1 Description statistic analyses.....	29
4.1.1 Response rate.....	29
4.1.2 Demographic Characteristics.....	30
4.1.3 The continuous variable descriptive statistical.....	34
4.1.4 Scale reliability.....	35
4.2 The evaluative analyses.....	35
4.2.1 Analysis of hypotheses.....	35

CONTENT

	Page
CHAPTER 5 DISCUSSION AND CONCLUSION	
5.1 Assessment of research question.....	49
5.1.1 The first question.....	49
5.1.2 The second question.....	49
5.1.3 The third question.....	50
5.2 Conclusion and recommendation.....	51
5.3 Qualification of this study.....	51
5.3.1 Qualification of controlling other drugs confounder.....	52
5.3.2 Qualification of the compliance scale.....	52
5.3.3 Qualification of eating behavior scale.....	52
5.3.4 Qualification of the statistical analysis.....	52
5.4 Future study.....	53
REFERENCES.....	54
APPENDICES.....	61
APPENDIX A.....	62
APPENDIX B.....	73
BIOGRAPHY.....	74

LIST OF TABLES

	Page
Table:	
1. Demographic data of the respondents (categorical data).....	31
2. Age distribution.....	31
3. The continuous variables descriptive statistics.....	35
4. Fasting Blood Glucose.....	36
5. One way ANOVA analysis of Fasting Blood Glucose.....	36
6. Compliance score.....	37
7. One way ANOVA analysis of compliance score.....	37
8. Diabetes knowledge score.....	37
9. One way ANOVA analysis of diabetes knowledge score	38
10. Calories burnt by exercise per week.....	38
11. One way ANOVA analysis of Calories burnt by exercise per week.....	38
12. Age of respondents.....	39
13. One way ANOVA analysis of age of respondents.....	39
14. BMI.....	39
15. One way ANOVA analysis of BMI.....	40
16. Eating behavior score.....	40
17. One way ANOVA analysis of eating behavior score.....	40
18. Correlation between BMI and Fasting Blood Glucose.....	41
19. Correlation between age and Fasting Blood Glucose.....	41
20. Correlation between calories burnt by exercise and Fasting Blood Glucose...	42
21. Correlation between diabetes knowledge score and Fasting Blood Glucose...	42
22. Correlation between eating behavior score and Fasting Blood Glucose.....	43
23. Correlation between compliance and Fasting Blood Glucose.....	43
24. Correlation matrix.....	44
25. Coefficients.....	46

LIST OF FIGURES

	Page
Figure:	
1. Gender of respondents.....	32
2. Marital/committed-cohabitation status of respondents.....	32
3. Level of education of respondents.....	33
4. Occupation of respondents.....	33
5. The average age of respondents.....	34

LIST OF PICTURE

	Page
Picture:	
1. Mechanism of insulin releasing in normal pancreatic beta cell.....	8
2. Theory of Reasoned Action Diagram.....	21

LIST OF ABBREVIATIONS

A	Attitude
ADA	American Diabetes Association
BI	Behavioral Intension
BMI	Body Mass Index
CVD	Cardiovascular Disease
DKA	Diabetic Ketoacidosis
FBG	Fasting Blood Glucose
HbA1C	Hemoglobin A1C
IMT	Intima-Media Thickness
MET	Metabolic Equivalent
MRA	Multiple Regression Analysis
NIDDM	on Insulin Dependent Diabetes Mellitus
NSH	the Northern Sydney Health Diabetes Service
One way ANOVA	One way Analysis of Variance
SAFE	the Survey of Activity, Fitness and Exercise
SD	Standard Deviation
SIDEP	Structured Intensive Diabetes Education Program
SN	Subjective Norm
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TRA	Theory of Reasoned Action
WHO	World Health Organization