


ผลของการออกกำลังกายปานกลางแบบเฉียบพลันต่อภาวะการเกิดไดอินคอนจูเกชันของไลโค-เดนซีดี  
ไลโปโปรตีนในผู้ใหญ่ไทยที่ไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ



นางสาวศิริลักษณ์ ไชยาคาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเวชศาสตร์การกีฬา หลักสูตรเวชศาสตร์การกีฬา

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2544

ISBN 974-030-245-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**EFFECT OF ACUTE MODERATE EXERCISE ON LOW DENSITY LIPOPROTEIN  
DIENE CONJUGATION IN SEDENTARY THAIS**

**MISS SIRILUCK OTAKAL**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Sports Medicine**

**Program of Sports Medicine  
Faculty of Medicine**

**Chulalongkorn University**

**Academic Year 2001**

**ISBN 974-030-245-9**



ศิริลักษณ์ โอตาการ :ผลของการออกกำลังกายปานกลางแบบเฉียบพลันต่อภาวะการเกิดไดอินคอนจูเกชันของโล-เดนซิติ์ไลโปโปรตีนในผู้ใหญ่ไทยที่ไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ (Effect of acute moderate exercise on low density lipoprotein diene conjugation in sedentary Thais ) อ. ที่ปรึกษา: ผศ. มนต์ชัย ซาลาประวรรณ , อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ.ดร.วิไล อโนมะศิริ, 67 หน้า. ISBN 974-030-245-9

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายปานกลางแบบเฉียบพลันต่อภาวะการเกิดไดอินคอนจูเกชันของโล-เดนซิติ์ไลโปโปรตีนในผู้ใหญ่ไทยที่ไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ โดยกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษานั้นมีจำนวน 62คน (ชาย26คน อายุเฉลี่ย  $35.96 \pm 7.25$  ปี หญิง 36คน อายุเฉลี่ย  $30.72 \pm 7.34$  ปี) มีการวัดการเปลี่ยนแปลงภาวะการเกิดไดอินคอนจูเกชันของโล-เดนซิติ์ไลโปโปรตีน เปรียบเทียบก่อนออกกำลังกาย หลังออกกำลังกายทันทีและ หลังออกกำลังกาย 2 ชั่วโมง โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยปั่นจักรยานเป็นเวลา 30 นาที ความเข้มการปั่นห้าสิบเปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจนของบุคคลนั้น จากผลการวิจัยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าก่อนออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายทันทีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $6.93 \pm 2.43$  และ  $8.42 \pm 4.27$  ไมโครโมลต่อลิตร) เมื่อเปรียบเทียบ ก่อนออกกำลังกาย และหลังออกกำลังกาย 2 ชั่วโมง ค่าของไดอินคอนจูเกชันของโลเดนซิติ์ไลโปโปรตีน ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงและไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $6.93 \pm 2.43$  และ  $8.08 \pm 3.03$  ไมโครโมล ต่อลิตร ) นอกจากนั้นแล้วเมื่อศึกษาเปรียบเทียบค่าของไดอินคอนจูเกชันของโล-เดนซิติ์ไลโปโปรตีน ระหว่างหลังออกกำลังกายทันทีและหลังออกกำลังกาย 2 ชั่วโมง พบว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกัน ( $8.42 \pm 4.27$  และ  $8.08 \pm 3.03$  ไมโครโมลต่อลิตร ) ผลสรุปจากงานวิจัยพบว่า การให้คำแนะนำในเรื่องโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบตันนั้น การออกกำลังกายในระดับความเข้มห้าสิบเปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของบุคคลนั้น เป็นเวลาอย่างน้อย 30 นาที เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมเนื่องจากไม่ทำให้เกิดภาวะความเครียดต่อการเพิ่มขึ้นของอนุมูลอิสระ และระยะเวลาอย่างน้อย 30 นาทีนั้น มีประสิทธิภาพเพียงพอในการเกิดการเผาผลาญของไขมัน โปรแกรมนี้มีประโยชน์ในการให้คำแนะนำต่อบุคคลที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ ซึ่งระดับความเข้ม 50 เปอร์เซ็นต์ จะไม่ส่งผลให้เกิดอันตรายในการเพิ่มขึ้นของอนุมูลอิสระ เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะโรคหลอดเลือดหัวใจตีบตัน

หลักสูตร.....  
สาขาวิชา.....  
ปีการศึกษา.....2544.....

ลายมือชื่อนิสิต.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## 4275258330 : MAJOR SPORTS MEDICINE

KEY WORD : ACUTE AEROBIC EXERCISE / OXIDATIVE STRESS / PEAK OXYGEN UPTAKE

SIRILUCK OTAKAL : EFFECT OF ACUTE MODERATE EXERCISE ON LOW DENSITY LIPOPROTEIN DIENE CONJUGATION IN SEDENTARY THAIS.

THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR MONTCHAI

CHALAPRAWAT,MD, THESIS CO-ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR

WILAI ANOMASIRI,Ph. D , 67 pp. ISBN 974-030-245-9

The effect of acute moderate exercise on low density lipoprotein diene conjugation (LDL-DC) was studied in sedentary Thais. LDL-DC in 62 sedentary subjects (male, n=26 , mean of age 35.96+/-7.25yr. ; female,n=36 ,mean of age 30.72+/-7.34 yr.) was investigated immediately pre and post exercise and 2 hours post exercise following 30 mins of exercise program by bicycle ergometer at 50% peak oxygen consumption; VO<sub>2</sub>peak) Although there was the increase of low density lipoprotein diene conjugation level after test. There was no statistically significant increase in low density lipoprotein diene conjugation level following post exercise compared to baseline value (6.93+/-2.43umol/L versus 8.42+/-4.27umol/L;n=62) In addition, comparing 2 hours post exercise and baseline data ,there was no different either, (6.93+/-2.43umol/L versus 8.08+/-3.03umol/L, respectively ). Furthermore there was no significant of the value of low density lipoprotein diene conjugation between immediately post exercise and 2hours post exercise.(8.42+/-4.27umol/L versus 8.08+/-3.03umol/L, respectively).These results suggested that the 30 min exercise bout at a moderate intensity was insufficiently to induce oxidative stress to increase the susceptibility of low density lipoprotein diene conjugation. Therefore, this exercise program should be beneficial for reducing the risk of atherosclerosis within the sedentary life style groups who have been unregularly performing exercise.

Program..... Student's signature..... *Siriluck Otakal*  
 Field of study..... *Sports Medicine* ..... Advisor's signature..... *Montchai Chalaprawat*  
 Academic year .....2001..... Co- advisor 's signature..... *Wilai Anomasiri*

## ACKNOWLEDGEMENT

Sincere appreciation and gratitude are expressed to all volunteers for their helps and participation as subjects in this study.

I would like to express my whole hearted thanks and gratitude to Assistant Professor Dr. Montchai Chalaprawat, my advisor, for his kindness, valuable advice and criticism which has enabled me to carry out the study. Special thanks to Assistant Professor Dr. Sompol Sa-ngnanrangsirikul , Assistant Professor Wilai Anomasiri for valuable instruction, advice and helpful guidance.

I wish to thank Mrs. Sopitsagee Pasatrat for her valuable assistant in helping me throughout all management and laboratory techniques. Thanks to Mr. Pongsak Pansin for coaching the to detect the spectrophotometry technique.

I am very grateful and thank to my best boss, Dr. Somkiat Geratikomsupak ,M.D., the director of , for his understanding and offering me an opportunity to perform this research.

I would also like to extend my appreciation to all my friends and the first year graduate students in program of Sports Medicine and the Department of Physiology, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University for their assistances, sincerity, friendship and cheerfulness.

Finally, I would like to express my profound gratitude and appreciation to my dearest mother and my boyfriend ,Mr. Songkran Yingchoho , for their encouragement, moral support and understanding throughout my graduating years.

# TABLE OF CONTENTS

vii

	PAGE
ABSTRACT(THAI).....	iv
ABSTRACT(ENGLISH ).....	v
ACKNOWLEDGEMENT.....	vi
TABLE OF CONTENTS.....	vii
LIST OF TABLES.....	viii
LIST OF FIGURES.....	ix
LIST OF ABBREVIATIONS.....	x
CHAPTER	
I    INTRODUCTION.....	1
II   LITERATURE REVIEW.....	5
III  MATERIALS AND METHODS.....	23
IV  RESULTS.....	35
V   DISCUSSION AND CONCLUSION.....	39
REFERENCES.....	42
APPENDICES	
APPENDIX A.....	49
APPENDIX B.....	55
APPENDIX C.....	63
APPENDIX D.....	65
BIOGRAPHY.....	67

## LIST OF TABLES

viii

TABLE	PAGE
2.1 Involvement of iron in lipid peroxidation.....	11
2.2 Free radical species of importance in patholog.....	11
4.1 The characteristics data of the subjects.....	37
4.2 Blood lipid profile.....	37
4.3 LDL-DC value during exercise.....	38
A I. Physical characteristic of subjects.....	49
B I. The level of LDL-DC of 26 male and 36 female subjects.....	55
B II. The level of LDL-DC of all subjects.....	58



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## LIST OF FIGURES

ix

FIGURE	PAGE
2.1 Univalent pathway for the reduction of molecular oxygen.....	7
2.2 Peroxidation of a PUFA.....	9
2.3 Initiation and propagation of lipid peroxidation of arachidonic acid resulting in the formation of malondialdehyde.....	10
2.4 Schematic diagram showing oxygen reduction reactions.....	13
2.5 Proposed mechanism for free radical injury induced by anoxia- reoxygenation.....	14
2.6 The role of OX-LDL in atherosclerosis .....	19
3.1 Set up the Quinton Metabolic Cart .....	28
3.2 Preparing the subject.....	29
3.3 Collecting blood sample.....	31



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## LIST OF ABBREVIATIONS

BMI	=	body mass index
BW	=	body weight
Chol	=	cholesterol
CO <sub>2</sub>	=	carbon dioxide gas
EDTA	=	ethylene diamine tetraacetic acid
e.g.	=	example gratia
HDL	=	High Density Lipoprotein
HR	=	heart rate
i.e	=	Id est
Kg	=	kilograms
L	=	liter
LDL	=	Low Density Lipoprotein
mg/dl	=	milligram /decilitre
min	=	minute
ml	=	milliliter
O <sub>2</sub>	=	oxygen gas
SD	=	standard deviation
TG	=	triglyceride
VO <sub>2max</sub>	=	maximum oxygen uptake
VO <sub>2peak</sub>	=	peak oxygen uptake
ROS	=	reactive oxygen species
Rpm	=	revolution per minute
Wk	=	week
CHD	=	coronary heart disease
PUFA	=	polyunsaturated fatty acid
LDL- DC	=	Low Density Lipoprotein diene conjugation