

การศึกษาประสิทธิภาพ และต้นทุน-ประสิทธิผล ของเครื่องมือตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ  
ในประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจร่างกายประจำปีโดย โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์



แพทย์หญิง อัญชลี สงวนตระกูล

## สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอาชีวเวชศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFICIENCY AND COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF DYSLIPIDEMIA SCREENING  
INSTRUMENTS AMONG WORKING POPULATION TAKING ANNUAL HEALTH EXAMINATION BY  
KING CHULALONGKORN MEMORIAL HOSPITAL

Mrs. Unchalee Sa nguantrakul



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Occupational Medicine

Department of Preventive and Social Medicine

Faculty of Medicine

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาประสิทธิภาพ และต้นทุน-ประสิทธิผลของเครื่องมือตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ในประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจร่างกายประจำปีโดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

โดย

แพทย์หญิง อัญชลี สงวนตระกูล

สาขาวิชา

อาชีวเวชศาสตร์

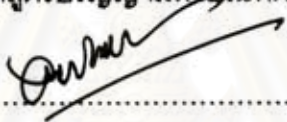
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์นายแพทย์ทศพร วิมลเก็จ


อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี


คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

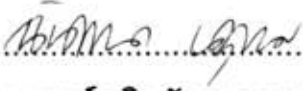
  
..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์นายแพทย์อดิศร ภัทราดุลย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์นายแพทย์บดี ธนะมณี)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์นายแพทย์ทศพร วิมลเก็จ)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี)

  
..... กรรมการจากสำนักโรคจากการประกอบอาชีพ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข  
(ดร.แพทย์หญิง ชันทนา ผดุงทศ)

อัญชลี สงวนตระกูล : การศึกษาประสิทธิภาพ และต้นทุน-ประสิทธิผล ของเครื่องมือตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชากรวัยแรงงาน ที่มารับการตรวจร่างกายประจำปี โดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ (EFFICIENCY AND COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF DYSLIPIDEMIA SCREENING INSTRUMENTS AMONG WORKING POPULATION TAKING ANNUAL HEALTH EXAMINATION BY KING CHULALONGKORN MEMORIAL HOSPITAL) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รศ.นพ. ทศพร วิมลเก็จ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผศ.นพ.วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี, 93 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาประสิทธิภาพ และต้นทุน-ประสิทธิผล ของรูปแบบการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ 4 รูปแบบ คือ 1) ตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1), 2) ตามแนวทางของ National Cholesterol Education Program (NCEP) (แบบที่ 2), 3) ตามแนวทางของ British Hyperlipidemia Association) (BHA) (แบบที่ 3) และ 4) แบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา (อัญชลี) (แบบที่ 4) โดยมีการตรวจไขมันในเลือดทางห้องปฏิบัติการของกลุ่มเป้าหมายทุกคนเป็นมาตรฐานของรูปแบบการศึกษาเป็นแบบเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง กลุ่มตัวอย่างคือ ประชากรวัยแรงงาน 2,000 คน อายุ 35 ปีขึ้นไป ที่มารับการตรวจร่างกายประจำปีโดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในระหว่าง กรกฎาคม-กันยายน พ.ศ. 2551 ชนิดไขมันที่ตรวจทางห้องปฏิบัติการคือโคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และ เอชดีแอล ส่วน แอลดีแอลนั้นใช้วิธีคำนวณตามสูตรของฟรีดวอล

ผลการศึกษาโดยรวมพบว่า แบบคัดกรองทั้ง 4 แบบมีความไว และความจำเพาะร้อยละ 30-99 และ 0.5-74 ตามลำดับ มีพื้นที่ใต้ส่วนโค้ง (AUC) อยู่ระหว่าง 0.506-0.671 ในการคัดกรองต่อ 1,000 คน มีต้นทุนรวม 153,168 ถึง 281,000 บาท มุมมองด้านสังคม มีต้นทุน-ประสิทธิผล 414-3,259 บาท HDL เป็นการคัดกรองชนิดไขมันที่ผิดปกติมีความไว และ ต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุด แต่แบบคัดกรองที่มีต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุดคือ (BHA)(แบบที่ 3)

โดยสรุป แบบคัดกรองที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ ยังไม่มีสมรรถนะ และต้นทุน-ประสิทธิผลที่ดีพอ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติม

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

สาขาวิชาอายุรเวชศาสตร์

ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนิสิิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## 487470713: MAJOR OCCUPATIONAL MEDICINE

KEYWORDS : DYSLIPIDEMIA / SCREENING INSTRUMENTS / COST-EFFECTIVENESS

UNCHALEE SA NGUANTRAKUL : EFFICIENCY AND COST-EFFECTIVENESS OF DYSLIPIDEMIA SCREENING INSTRUMENTS AMONG WORKING POPULATION TAKING ANNUAL HEALTH EXAMINATION BY KING CHULALONGKORN MEMORIAL HOSPITAL.THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF.THOSPORN VIMOLKET M.D. THESIS CO-ADVISOR: ASST.PROF. WIROJ JIAMJARASRANGSI M.D. 93 pp.

This cross-sectional descriptive study aimed at determining the efficiency and cost-effectiveness of serum lipid screening methods proposed by the Thai Royal Medical Association (TRMA)(Method 1), National Cholesterol Education Program (NCEP)(Method 2), British Hyperlipidemia Association(BHA)(Method 3), and the author's Modified Method (AM) (Method 4). Study subjects were 2,000 working population aged ≥ 35 years who took annual health examination provided by King Chulalongkorn Memorial Hospital during July-September , 2008. All subjects answered the questionnaires of four screening methods and took blood tests for TC, TG, and HDL. LDL was calculated by Friedewald's Formula. Performance of each screening method was then analyzed, using universal blood test (Method 5) as gold standard. Their unit cost and cost-effectiveness were also determined.

Overall sensitivity and specificity of the screening methods were 30 to 99 and 0.5 to 74 percent respectively, with the AUC of 0.506 to 0.671. The cost per 1,000 persons screened were 153,168 to 281,000 baht, while the cost-effectiveness from societal view was 414 to 3,259 baht. Comparison among types of lipids showed that HDL had highest sensitivity and cost-effectiveness. Comparison among screening methods showed that Method 3 had the best performance.

In conclusion, the performance and cost-effectiveness of existing serum lipid screening methods in Thai adults were quite modest. Their improvement was thus necessary.

Department: Preventive and Social Medicine

Field of study: Community Medicine

Academic year: 2008

Student's signature.....*Unchalee Sanguantrakul.*

Advisor's signature.....

Co- advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์นายแพทย์ ทศพร วิมล เก็จ อาจารย์ที่ปรึกษา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำแก้ไข ปรับปรุง และให้ความรู้ รวมถึงข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์นายแพทย์ บดี ธนะมัน ประธานคณะกรรมการสอบ และ ดร.แพทย์หญิง ฉันทนา ผดุงทศ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาร่วมเป็นคณะกรรมการสอบ รวมถึงให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ คุณพ่อและคุณแม่ของ ข้าพเจ้า ที่ได้เป็นผู้ให้กำเนิดชีวิตทำให้ข้าพเจ้า ได้มีโอกาสทำการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบคุณ พลตรีนายแพทย์ ดิสกุล สงวนตระกูล สามีของข้าพเจ้าและลูกทั้ง 5 คนของข้าพเจ้า ที่ให้การสนับสนุนให้การช่วยเหลือ และคอยเป็นกำลังใจให้ตลอดในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณนิพา ศรีช้าง ที่ให้ความช่วยเหลือและร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ อาจารย์นายแพทย์ ชนนท์ กองกมล ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้คำแนะนำและ ช่วยเหลือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามของการวิจัย.....	2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	3
สมมติฐานของการวิจัย .....	3
ขอบเขตของการวิจัย .....	4
ข้อตกลงเบื้องต้น .....	4
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดงานวิจัย... ..	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	6
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย.....	6
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	<b>8</b>
ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ .....	8
เกณฑ์ตัดสินที่ใช้กำหนดภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ.....	9
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	15
การตรวจคัดกรองโรค.....	18
คุณสมบัติของการตรวจคัดกรองโรค .....	20
ข้อดีของการตรวจคัดกรอง.....	23
ข้อเสียของการตรวจคัดกรอง.....	23

การวิเคราะห์ต้นทุนประสิทธิผล.....	25
การวิเคราะห์ความไว .....	27
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>31</b>
รูปแบบการวิจัย .....	31
ประชากร .....	31
วิธีดำเนินการวิจัย .....	32
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	35
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>	<b>37</b>
<b>ส่วนที่ 1</b>	
ข้อมูลทั่วไป.....	38
ข้อมูลสุขภาพส่วนตัวและปัจจัยเสี่ยงต่อ	
ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ.....	39
<b>ส่วนที่ 2</b>	
ความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ.....	41
<b>ส่วนที่ 3</b>	
ประสิทธิภาพของแบบคัดกรอง .....	41
ค่าความไวและความจำเพาะของตัวแปร.....	42
ค่าความไวและความจำเพาะของแบบการคัดกรอง .....	45
<b>ส่วนที่ 4</b>	
การคิดต้นทุน และต้นทุน-ประสิทธิผลของการตรวจระดับไขมันในเลือด.....	49
<b>ส่วนที่ 5</b>	
การวิเคราะห์ความไว .....	54
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>59</b>
สรุปผลการวิจัย .....	60
อภิปรายผลการวิจัย .....	61
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	66
ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ .....	67



ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ.....	68
รายการอ้างอิง .....	70
ภาคผนวก .....	76
ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ .....	77
ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม .....	80
ตัวอย่าง ROC Curves .....	85
ตัวอย่างการคำนวณต้นทุน.....	90
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	93



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงระดับไขมันที่ใช้เป็นเกณฑ์ตัดสิน ภาวะไขมันผิดปกติในเลือด .....	10
ตารางที่ 2.2	แสดงการตรวจระดับไขมันในเลือด ทางห้องปฏิบัติการ .....	12
ตารางที่ 2.3	แสดงคุณสมบัติของการตรวจคัดกรองโรค .....	20
ตารางที่ 2.4	แสดงแบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ .....	26
ตารางที่ 4.1	แสดงข้อมูลทั่วไปของประชากรกลุ่มศึกษา.....	38
ตารางที่ 4.2	แสดงข้อมูลสุขภาพส่วนตัวและปัจจัยเสี่ยงต่อ ภาวะไขมันผิดปกติในเลือด.....	40
ตารางที่ 4.3	แสดงอัตราชุกของภาวะไขมันผิดปกติในเลือด.....	43
ตารางที่ 4.4	แสดงค่าความไวและความจำเพาะของตัวแปรในการคัดกรอง.....	44
ตารางที่ 4.5	แสดงคะแนนเต็ม และจุดตัดของแต่ละแบบคัดกรอง.....	46
ตารางที่ 4.6	แสดงสมรรถนะของแต่ละแบบคัดกรอง.....	47
ตารางที่ 4.7	แสดงการเปรียบเทียบค่าความไว และความจำเพาะของแบบคัดกรอง.....	49
ตารางที่ 4.8	แสดงผลการคำนวณต้นทุนทางตรง และทางอ้อมในการคัดกรอง.....	52
ตารางที่ 4.9	แสดงต้นทุน-ประสิทธิผล ในมุมมองของสังคม และผู้ให้บริการ.....	53
ตารางที่ 5.1	แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ....	66

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่าง ROC.....	22
ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่าง AUC .....	23
ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงผลวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล เมื่อเปลี่ยนแปลงอัตราความชุก .....	56
ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงผลวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ .....	57
ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงผลวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าเดินทางมาโรงพยาบาล.....	58
ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงผลวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าแรงขั้นต่ำ.....	58
ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงผลวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าตอบแทนบุคลากรด้านผู้ให้บริการ .....	58

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ เป็น ภาวะที่พบบ่อยในประชากรวัยแรงงานทั่วโลกรวมทั้งในประเทศไทย โดยภาวะนี้จะทำให้มีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น การตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะลดผลกระทบต่อสุขภาพของภาวะนี้ โดยมีหน่วยงานต่างๆรวมทั้งราชวิทยาลัยอายุรแพทย์ได้เสนอแบบคัดกรองสุขภาพสำหรับผู้ใหญ่ไทย<sup>(1)</sup> แต่ยังไม่ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพ และต้นทุน-ประสิทธิผลของเครื่องมือดังกล่าว

นับตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2528 ได้มีการศึกษาขนาดวิทยาของภาวะไขมันผิดปกติในประเทศไทยมาอย่างต่อเนื่อง<sup>(2)</sup> พบว่าระดับไขมันที่ผิดปกติจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆตามอายุที่เพิ่มขึ้น เช่น ในช่วงอายุ 25-35 ปี อัตราชุกของภาวะไขมันผิดปกติเท่ากับร้อยละ 10.9 และ ในช่วงอายุ 50-60 ปี อัตราชุกของภาวะไขมันผิดปกติเท่ากับร้อยละ 19.4<sup>(3)</sup> ปัจจุบันนี้ภาวะไขมันผิดปกติในประเทศไทยก็ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมี แนวโน้มว่าจะเริ่มพบได้ในอายุน้อยลงกว่าแต่ก่อน (พบได้ตั้งแต่ อายุ 25 ปี) สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะไขมันผิดปกติในคนกลุ่มนี้คือ การรับประทานอาหารที่มี แป้งและไขมันสูง และขาดการออกกำลังกายที่เหมาะสม

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับโรคเบาหวาน และโรคอ้วน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>(4)</sup> ซึ่งทั้งภาวะไขมันในเลือดผิดปกติและโรคอ้วน ล้วนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่อันตรายมาก นั่นคือ โรคหัวใจโคโรนารี หลอดเลือดแดงแข็งทำให้หลอดเลือดหัวใจตีบ กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ถ้าอา การรุนแรงมากทำให้เกิดหัวใจวาย และ เส้นเลือด ในสมองตีบทำให้เป็นอัมพาตได้<sup>(5)</sup> มีการศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่าผู้ที่มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูงกว่า 300 mg/dl มีอันตรายจากโรคหลอดเลือดหัวใจตีบเป็น 4 เท่าของผู้ที่มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดต่ำกว่า 200 mg/dl<sup>(6)</sup>

การตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ประกอบด้วย การซักประวัติและการตรวจร่างกายเพื่อหาปัจจัยเสี่ยง และการตรวจวัดระดับไขมันในเลือด จากแนวทางการตรวจสุขภาพของผู้ใหญ่ในไทย<sup>(7)</sup> การตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่ให้ผลสมบรูณ์ที่สุด ได้แก่ การตรวจวัดระดับ TC (Total Cholesterol), TG (Total Triglyceride), HDL-C (High Density Lipoprotein-Cholesterol) ส่วน LDL-C (Low Density Lipoprotein-Cholesterol) นั้น คำนวณได้โดยใช้สูตรของ Friedewald<sup>(8,9)</sup> แล้วจึงคิดอัตราส่วน TC/ HDL-C และ LDL-C/ HDL-C

ในการตรวจวินิจฉัยภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ต้องใช้ค่าใช้ง่าย 190 บาท/คน/ครั้ง (ค่าตรวจ TC และ TG = 120 บาท, ตามระเบียบกระทรวงการคลังที่ กค . 04172/ว177 พ.ศ.2549 และ ค่าตรวจ HDL-C = 70 บาท, รพ.จุฬาลงกรณ์) ทั้งยังทำให้เกิดความเจ็บปวด ได้มีผู้เสนอแนวทางในการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติโดยการใช้แบบสอบถาม เพื่อลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มความคุ้มค่าของการตรวจคัดกรองนี้ เช่น แบบคัดกรองของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย<sup>(1)</sup>, National Cholesterol Education Program (NCEP)<sup>(10)</sup>, British Hyperlipidemia Association, Drugs and Therapeutic Bulletin, และ European Atherosclerosis Association<sup>(11)</sup> อย่างไรก็ตามนับถึงปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพ และต้นทุน- ประสิทธิภาพของแนวทางการตรวจคัดกรองดังกล่าวในประเทศไทย

### คำถามของการวิจัย (Research Questions)

1. ความไว, ความจำเพาะ และค่าพยากรณ์บวกของรูปแบบการคัดกรองทั้ง 4 แบบ คือ แบบที่ (1), (2), (3) และ (4) ในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกตินั้น เป็นอย่างไร โดยที่ รูปแบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ทั้ง 4 แบบ ได้แก่
  - แบบคัดกรองที่ 1 หมายถึง แบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์ แห่งประเทศไทย (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1)
  - แบบคัดกรองที่ 2 หมายถึง แบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองผู้ที่มีภาวะ ไขมันในเลือดผิดปกติ ตามแนวทางของ National Cholesterol Education Program (NCEP) (แบบที่ 2)
  - แบบคัดกรองที่ 3 หมายถึง แบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ตามแนวทางของ British Hyperlipidemia Association (BHA) (แบบที่ 3)
  - แบบคัดกรองที่ 4 หมายถึง แบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (อัญชลี) (แบบที่ 4) ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ตามแนวทางของแบบคัดกรองทั้ง 3 แบบ ข้างต้น รวมกัน และเพิ่ม พฤติกรรม และการกินอาหารที่มีความเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดสูง
2. ต้นทุน-ประสิทธิผล ระหว่างแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบ คือ (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ (อัญชลี) (แบบที่ 4) ในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ กับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เป็นอย่างไร

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป (General Objectives):

เพื่อศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชากรวัยแรงงานที่มาตรวจร่างกายประจำปีโดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

วัตถุประสงค์เฉพาะ (Specific Objectives):

1. เพื่อหาความไว ความจำเพาะ และค่าพยากรณ์บวกของแบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี) (แบบที่ 4) ในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ในประชากรวัยแรงงานที่ใช้การตรวจสุขภาพประจำปี โดยโรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ โดยมีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์เป็นมาตรฐานทอง (Gold standard)
2. เพื่อศึกษาต้นทุน-ประสิทธิผลระหว่างแบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัยฯ)(แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในการตรวจคัดกรอง ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ในประชากรวัยแรงงาน ที่ใช้บริการตรวจสุขภาพประจำปี โดยโรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์
3. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผล ระหว่างแบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัยฯ)(แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี) (แบบที่ 4) และ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

## สมมติฐานงานวิจัย

แบบคัดกรอง ที่ใช้ในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ มีประสิทธิภาพและต้นทุน-ประสิทธิผลดีกว่าการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

### ขอบเขตการวิจัย

ประชากรวัยแรงงานที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป ที่ใช้บริการตรวจสุขภาพประจำปีที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และโดยหน่วยตรวจสุขภาพเคลื่อนที่ของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน พ.ศ.2551

### ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions)

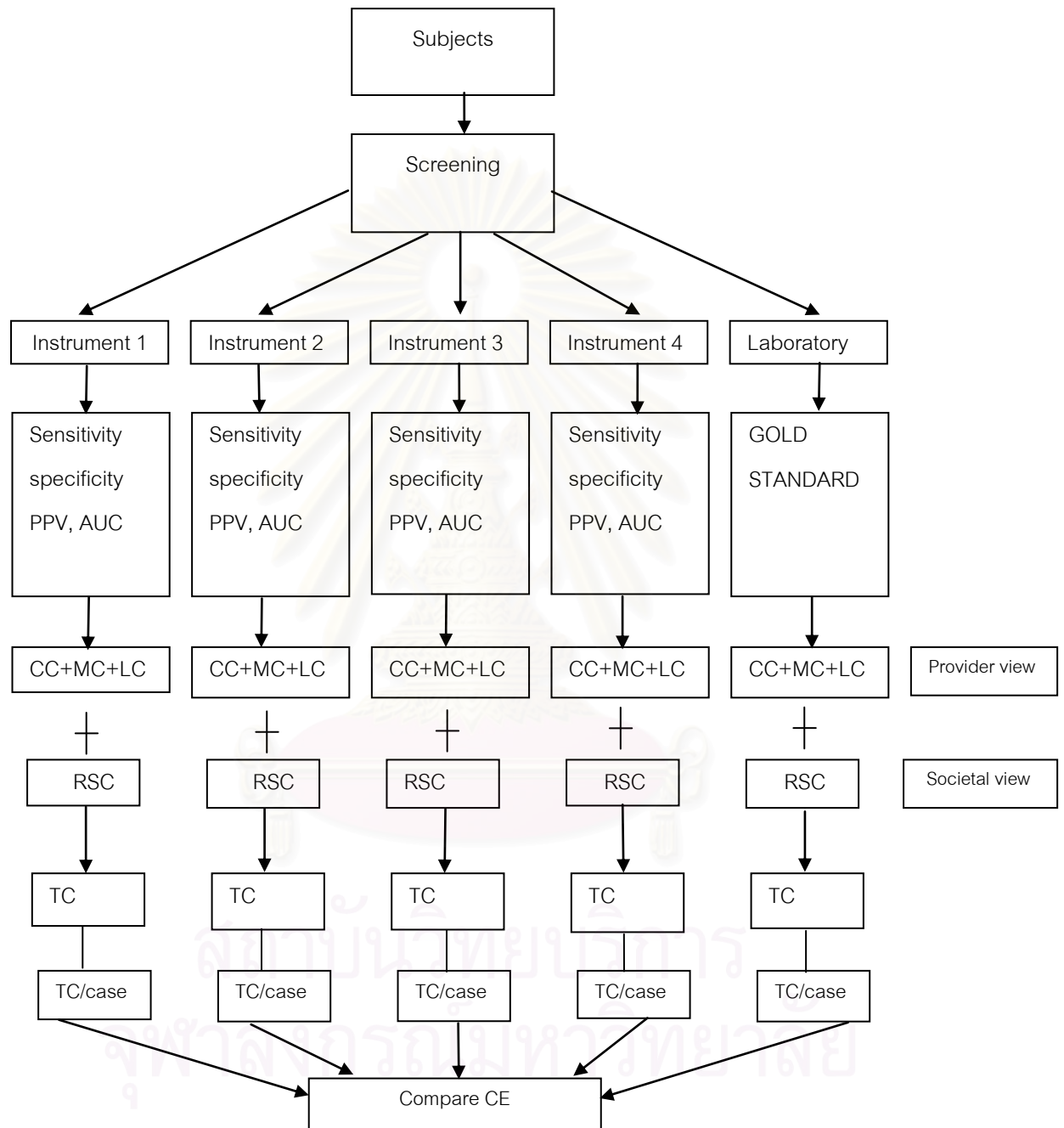
1. กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นประชากรวัยแรงงานที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป ที่มารับการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ โดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์
2. การคำนวณต้นทุนของการตรวจคัดกรองแต่ละวิธี คำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการตรวจคัดกรองใน 1 ครั้งเท่านั้น

### ข้อจำกัดของการวิจัย (Limitations)

1. เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นประชากรวัยแรงงานที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป ดังนั้นผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จึงยังไม่ครอบคลุมประชากรวัยแรงงานที่มีอายุต่ำกว่า 35 ปี
2. ค่า LDL-C ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการคำนวณหาค่า LDL-C โดยการใช้สูตรของฟรีดวอล ( Friedewald's Formula ) ซึ่งค่า TG ที่จะนำมาคำนวณได้นั้นต้องมีค่าไม่เกิน 400 mg/dl ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงไม่รวมคนที่มีค่า TG มากกว่า 400 mg/dl

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวคิดงานวิจัย (Conceptual framework)



CC=capital cost

MC =material cost

LC =labor cost

TC=total cost

RSC= routine service cost

PPV=positive predictive value

AUC=area under curve

CE=cost-effectiveness



## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

**เครื่องมือในการคัดกรอง (Screening Instruments)** หมายถึง แบบคัดกรอง 4 แบบ ได้แก่ (ราชวิทยาลัย) (แบบที่ 1), (NCEP) (แบบที่ 2), (BHA) (แบบที่ 3), และ (อัญชลี) (แบบที่ 4) ที่ใช้ในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

**ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (Dyslipidemia)** หมายถึง ระดับที่ผิดปกติของ TC (Total Cholesterol), HDL-C (High Density Lipoprotein-Cholesterol), TG (Total Triglyceride) และ LDL-C (Low Density Lipoprotein-Cholesterol) อย่างใดอย่างหนึ่ง เกณฑ์ในการวินิจฉัยภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (Diagnostic Criteria) ในการศึกษาครั้งนี้คือ TC มากกว่า 200 mg/dl, LDL-C มากกว่า 100 mg/dl, HDL-C น้อยกว่า 40 mg/dl, TG มากกว่า 150 mg/dl และ TC/HDL-C มากกว่า 4.5, LDL-C/ HDL-C มากกว่า 3.0 อย่างใดอย่างหนึ่ง

**การคัดกรอง (Screening test)** หมายถึง การตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ โดยให้ผู้เข้ารับการตรวจคัดกรอง ตอบแบบสอบถามที่เป็นแบบคัดกรอง ได้แก่ แบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัย) (แบบที่ 1), (NCEP) (แบบที่ 2), (BHA) (แบบที่ 3), และ (อัญชลี) (แบบที่ 4) (แสดงในภาคผนวก) แล้วตามด้วยการตรวจเลือดในผู้ที่มีคะแนนสูงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ในสถานการณ์จำลอง)

**ประสิทธิผลของการตรวจคัดกรอง (Effectiveness of screening test)** หมายถึง ประสิทธิภาพของการตรวจคัดกรอง ประกอบด้วย ความไว (Sensitivity), ความจำเพาะ (Specificity) และค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value) ของการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติด้วยแบบสอบถามร่วมกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

**ต้นทุน-ประสิทธิผล (Cost-Effectiveness)** หมายถึง ต้นทุนทั้งหมด (Full cost) ของวิธีการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติแต่ละวิธี หารด้วย จำนวนผู้ที่ตรวจพบว่ามีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติจากการคัดกรองด้วยวิธีนั้น

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการกำหนดนโยบาย และแนวทางการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติสำหรับประชากรวัยแรงงานในประเทศไทย
2. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยจะนำเสนอในหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของประชากรในการศึกษา ประกอบด้วย อายุ เพศ ตำแหน่งงาน รายได้
2. ความไว (Sensitivity), ความจำเพาะ (Specificity), ค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value), ค่า Receiver Operating Characteristic Curves (ROC) และ Area Under Curves (AUC) ของแบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA) (แบบที่ 3), และ (อัญชลี) (แบบที่ 4)
3. ต้นทุนของรูปแบบการตรวจคัดกรองที่ใช้แบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัย) (แบบที่ 1), (NCEP) (แบบที่ 2), (BHA) (แบบที่ 3) และ (อัญชลี) (แบบที่ 4) และของการตรวจทางห้องปฏิบัติการในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ
4. ผลการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล ของรูปแบบการตรวจคัดกรองที่ใช้แบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA) (แบบที่ 3), และ (อัญชลี) (แบบที่ 4) และผลการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของการตรวจทางห้องปฏิบัติการ
5. ผลการเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผลระหว่างรูปแบบการตรวจคัดกรองที่ใช้แบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA) (แบบที่ 3), และ (อัญชลี) (แบบที่ 4) และ การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิดและทฤษฎี

การวิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพและต้นทุน- ประสิทธิภาพของรูปแบบการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชากรวัยแรงงาน ที่มารับการตรวจสุขภาพประจำปีโดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่จะกล่าวใน ส่วนนี้ คือ

1. ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ และการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
2. การตรวจคัดกรองโรค
3. การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล และการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (Dyslipidemia)

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ เป็นภาวะที่ร่างกายมีระดับไขมันในเลือดต่างไปจากเกณฑ์ที่เหมาะสม เป็นผลให้เสี่ยงต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (Atherosclerosis) และทำให้เกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular diseases) ตามมา ที่พบบ่อย ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary heart disease) โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular diseases) และโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Peripheral arterial disease) นอกจากนี้ยังอาจก่อให้เกิดตับอ่อนอักเสบเฉียบพลันได้ ความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดมีหลายชนิด สามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆได้หลายแบบวิธีหนึ่งที่ใช้ได้คือ

แบ่งตามสาเหตุของความผิดปกติของระดับไขมันในเลือด แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. ไขมันในเลือดผิดปกติปฐมภูมิ (Primary Dyslipidemia)
2. ไขมันในเลือดผิดปกติทุติยภูมิ (Secondary Dyslipidemia)
3. ไขมันในเลือดผิดปกติจากอาหาร (Dietary Dyslipidemia)

ไขมันในเลือดผิดปกติปฐมภูมิ (Primary Dyslipidemia) ภาวะนี้เป็นความผิดปกติจากสาเหตุพันธุกรรม โรคที่พบในกลุ่มนี้คือ Polygenic Hypercholesterolemia, Familial Combined Hyperlipidemia, Familial Hypercholesterolemia, Familial Hypertriglyceridemia เป็นต้น

ไขมันในเลือดผิดปกติทุติยภูมิ (Secondary Dyslipidemia) ภาวะนี้เกิดจากโรค หรือยาบาง

ชนิด ที่มีผลต่อกระบวนการสร้างหรือสลาย Lipoprotein มีผลทำให้ไขมันในเลือดผิดปกติ โดยสาเหตุที่ทำให้ LDL-Cholesterol ในเลือดสูงได้แก่ Hypothyroidism, Cholestasis, Nephrotic Syndrome, ยาบางชนิด เช่น Thiazide, Progestogen, Cyclosporine เป็นต้น สาเหตุของ Hypertriglyceridemia ที่พบบ่อย ได้แก่ โรคเบาหวาน ,โรคอ้วน,ไตวาย, การดื่มสุรา การตั้งครรภ์, การติดเชื้อ, ภาวะเครียด, และยาบางชนิด เช่น Estrogen, Beta Blockers, Glucocorticoids, Thiazide, และ HIV Protease Inhibitors เป็นต้น สาเหตุที่ทำให้ HDL-Cholesterol ในเลือดต่ำ ได้แก่ โรคเบาหวาน ,โรคอ้วน,การสูบบุหรี่, และยา Anabolic Steroids, Testosterone, Progestogen และ Beta Blockers เป็นต้น

ไขมันในเลือดผิดปกติจากอาหาร (Dietary Dyslipidemia) การบริโภคอาหารที่ทำให้เกิดภาวะ LDL-Cholesterol ในเลือดสูง ได้แก่ อาหารที่มีโคเลสเตอรอลสูง /กรดไขมันอิ่มตัวมาก เช่น ไขมันสัตว์,หมูสามชั้น,เนย,เนื้อสัตว์ที่มีมันมาก, หนังสัตว์,ไส้กรอก,ไขแดง,เครื่องในสัตว์,หอยนางรม และกะทิ เป็นต้น อาหารที่ทำให้เกิดภาวะไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ได้แก่ อาหารที่ให้พลังงานเกินความต้องการของร่างกาย เช่น อาหารประเภทแป้ง ,น้ำตาลฟรุคโตส,ซูโครส และการดื่มสุรา เป็นต้น

### **เกณฑ์ตัดสินที่ใช้กำหนดภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ**

การศึกษาทางระบาดวิทยา พบว่าผู้ที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดนั้น ควรมีระดับไขมันไขมันในเลือดดังนี้ TC ต่ำกว่า 200 mg/dl, LDL-C ต่ำกว่า 100 mg/dl, HDL-C สูงกว่า 40 mg/dl, และ TG ต่ำกว่า 150 mg/dl นอกจากนี้ควรมีอัตราส่วน TC/HDL-C ต่ำกว่า 4.5 และLDL-C/HDL-C ต่ำกว่า 3.0

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

National Cholesterol Education Program (NCEP)<sup>(10)</sup> ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับระดับไขมันในเลือดไว้ดังนี้

**ตารางที่ 2.1** แสดงระดับไขมันที่ใช้เป็นเกณฑ์ตัดสิน

ระดับ (มก./ดล.) (Level (mg/dl))	ความหมาย(Clinical meaning)
LDL-C < 100 100-129 130-159 160-189 > 190	Normal High normal, acceptable Rather high, not acceptable High Very high
TC < 200 200-239 > 240	Normal Rather high, not acceptable Very high
HDL-C < 40 40-60 > 60	Low Normal High
TG < 150 150-199 200-499 >500	Normal Rather high, closed monitoring High Very high

Diagnostic criteria (เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ) ในการวิจัยครั้งนี้คือ TC มากกว่า 200 mg/dl, LDL-C มากกว่า 100 mg/dl, HDL-C น้อยกว่า 40 mg/dl, TG มากกว่า 150 mg/dl และ TC/ HDL-C มากกว่า 4.5, LDL-C/ HDL-C มากกว่า 3.0

การสำรวจหาบุคคลที่ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ ประชากรกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงที่ควรได้รับการตรวจประเมินระดับไขมันในเลือด ได้แก่

1. ผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลาย

2. ผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดและหัวใจ ดังต่อไปนี้ (ก) อายุเพิ่มขึ้นคือ ผู้ชายอายุเท่ากับ/มากกว่า 35 ปี ผู้หญิงอายุเท่ากับ /มากกว่า 45 ปี, (ข) มีประวัติในครอบครัวคือ พ่อแม่หรือพี่น้องเป็นโรคหลอดเลือดและหัวใจ โดย ผู้ชายเป็นเมื่ออายุเท่ากับ /มากกว่า 55 ปี ผู้หญิงเป็นเมื่ออายุเท่ากับ /มากกว่า 65 ปี, (ค) ความดันโลหิตสูงมากกว่า 140/90 มม.ปรอท หรือกำลังได้ยาลดความดันโลหิตอยู่ , (ง) สูบบุหรี่, (จ) โรคอ้วนหรือภาวะน้ำหนักเกิน ( ดัชนีมวลกาย เท่ากับ /มากกว่า 25 กิโลกรัม/ตารางเมตร ), (ฉ) โรคไตที่เป็นกลุ่มอาการเนโฟรติกและไตวายเรื้อรัง
3. ผู้ที่ตรวจร่างกายพบลักษณะที่บ่งชี้ว่าระดับไขมันในเลือดผิดปกติ ได้แก่ Corneal Arcus , Tendon Xanthoma, Xanthelasma, Palmar Xanthoma และ Eruptive xanthoma ประชากรกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงเหล่านี้ สามารถตรวจวัดระดับไขมันในเลือดได้ทุกเมื่อ ทุกเพศ และทุกวัย

ในประชากรทั่วไปที่ไม่มีความเสี่ยงดังที่ระบุข้างต้น ควรตรวจวัดระดับไขมันในเลือดในผู้ที่อาศัยในเขตเมืองที่มีอายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป

ชนิดไขมันที่ต้องตรวจ ในผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงและผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ควรตรวจระดับไขมัน 3 ชนิด ได้แก่ TC, TG และ HDL และค่าที่ได้ นำไปคำนวณหาค่า LDL จากสมการ

$$LDL = TC - TG/5 - HDL-C \text{ (ทั้งนี้ TG ควรต่ำกว่า } 400 \text{ mg/dl)}$$

ถ้าผลการตรวจออกมาอยู่ในเกณฑ์ปกติ ควรตรวจซ้ำทุก 1-3 ปี

ในผู้ที่ไม่มีความเสี่ยงแต่มีอายุตั้งแต่ 35 ปี ขึ้นไป ก็ควรตรวจไขมันทั้ง 3 ชนิดเช่นกัน ถ้าผลการตรวจออกมาอยู่ในเกณฑ์ปกติ ควรตรวจซ้ำทุก 5 ปี<sup>(7)</sup>

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตรวจระดับไขมันในเลือดโดยห้องปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การตรวจระดับไขมันในเลือดโดยห้องปฏิบัติการ

ประเภทไขมัน	วิธีการตรวจ	การเก็บตัวอย่างเลือด
Total Cholesterol	Enzymatic colorimetric test	Serum: standard sampling tubes Plasma: Heparin or EDTA Do not use citrate, oxalate, fluoride
Total Triglyceride	Enzymatic colorimetric test	Serum: standard sampling tubes Plasma: Heparin or EDTA
HDL-C	Enzymatic colorimetric test	Serum: standard sampling tubes Plasma: Li-, NH <sub>4</sub> , Na-Heparin Do not use EDTA
LDL-C	Friedewald's Formula: LDL-C = TC- TG/5 - HDL-C ** TG ≤ 400 mg/dl	

#### การเตรียมตัวก่อนตรวจระดับไขมันในเลือด

- งดอาหารประมาณ 9-12 ชั่วโมง โดยให้ดื่มน้ำเปล่าได้
- รับประทานอาหารดังเช่นที่รับประทานเป็นประจำ เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ก่อนการเจาะเลือด
- ผู้ที่ตั้งครรภ์, ผู้ที่ป่วยหนัก เช่น ได้รับอุบัติเหตุอย่างรุนแรง, ผู้ป่วยหลังผ่าตัด, ผู้ป่วยที่ติดเชื้อ ควรตรวจเมื่อภาวะดังกล่าวหายไปแล้ว 12 สัปดาห์
- ผู้ป่วยที่มีการตายของกล้ามเนื้อหัวใจอย่างเฉียบพลัน ควรตรวจระดับไขมันในเลือดภายใน 12 ชั่วโมงแรก หรือ 6 สัปดาห์หลังภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย
- ผู้ป่วยที่มีโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน ควรตรวจระดับไขมันในเลือดทันที ภายใน 1 ชั่วโมง

### การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิต (Total Lifestyle Change, TLC)<sup>(5)</sup>

เป็นการรักษาเบื้องต้นโดยการไม่ใช้ยา เพื่อกำจัดการปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากการดำเนินชีวิตประจำวันให้หมดไป ได้แก่ การสูบบุหรี่ , การนั่งการยืนอยู่กับที่เป็นส่วนใหญ่ในแต่ละวัน, ความเครียด, การรับประทานอาหารที่ไม่เหมาะสม, และการไม่ออกกำลังกาย

- การสูบบุหรี่ ทำให้ระดับ HDL-C ลดลง เป็นอันตรายต่อ endothelial cell มีผลให้เกิดลิ้มเลือดในหลอดเลือดแดง รวมทั้งทำให้เกร็ดเลือดจับตัวกัน การสูบบุหรี่จึงเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญในการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด เมื่อเลิกสูบบุหรี่จะทำให้ปัจจัยเสี่ยงต่อเกิดโรคหัวใจขาดเลือดลดลงภายใน 6 เดือน
- การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอมีประโยชน์มาก เพราะทำให้ระดับ TG ลดลงระดับ HDL-C เพิ่มขึ้น และยังทำให้ภาวะดื้อต่ออินซูลินลดลง การออกกำลังกายยังเป็นวิธีการสำคัญในการลดและควบคุมน้ำหนัก การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ ร่วมกับการควบคุมอาหารและงดสูบบุหรี่ จะมีผลดีมากในการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด ก่อนการออกกำลังกาย ควรตรวจสุขภาพร่างกายก่อน โดยเฉพาะผู้สูงอายุ และผู้ป่วย เบาหวาน/ความดันโลหิตสูง ต้องทดสอบระบบหัวใจและหลอดเลือดเพื่อดูว่ามีโรคหรือข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายหรือไม่ แล้วจัดโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสม ข้อพึงปฏิบัติสำหรับการออกกำลังกายที่สำคัญ คือ เริ่มออกกำลังกายแต่น้อยๆ และค่อยๆ เพิ่มขึ้น การออกกำลังกายที่ถูกต้องประกอบด้วยความสม่ำเสมอ (Frequency) คือ ทุกวันหรือวันเว้นวันหรืออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ระยะเวลาการออกกำลังกาย (Duration) ครั้งละ 30-45 นาที ความหนักของการออกกำลังกาย (Intensity) ให้พอเหมาะซึ่งในทางปฏิบัติใช้อัตราการเต้นหัวใจเป็นตัวกำหนด โดยออกกำลังกายให้ได้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นร้อยละ 60-85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ซึ่งอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดได้จากการคำนวณ โดยลบอายุเป็นปีออกจาก 220 การกำหนดอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับสุขภาพพื้นฐานของผู้ป่วย การออกกำลังกายทุกครั้ง ต้องมีการอุ่นเครื่อง (Warm Up) ก่อนการออกกำลังกาย และการผ่อนคลาย (Cool Down) หลังการออกกำลังกาย ทุกครั้ง
- การรับประทานอาหารที่มีพลังงานพอเหมาะ มีหลักดังนี้
  1. ปริมาณอาหารหรือพลังงานต่อวันให้พอเหมาะเพื่อให้น้ำหนักอยู่ในเกณฑ์



### มาตรฐาน

2. ปริมาณไขมันต่อวันให้พลังงานร้อยละ 25-35 ของพลังงานทั้งหมด โดยต้องคำนึงถึงประเภทไขมันที่ใช้คือ

2.1 ให้เป็นกรดไขมันอิ่มตัวไม่เกินร้อยละ 7 ของพลังงานทั้งหมด กรดไขมันอิ่มตัวพบได้ในไขมันสัตว์ น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว และกะทิ

2.2 ให้เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (Polyunsaturated fatty acid) ไม่เกินร้อยละ 10 กรดไขมันไม่อิ่มตัวประเภทนี้พบได้ในน้ำมันพืชชนิดต่างๆ เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันข้าวโพด และพืชตระกูลถั่ว

2.3 ที่เหลือเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวหนึ่งตำแหน่ง (Monounsaturated fatty acid) เช่น กรดโอเลอิกที่พบมากในน้ำมันมะกอก

2.4 ดังนั้นควรปรุงอาหารด้วยน้ำมันพืชที่สกัดจากถั่วเหลือง ข้าวโพด เมล็ดดอกทานตะวันหรือ เมล็ดดอกคำฝอย รำข้าว มะกอก

2.5 หลีกเลี่ยงอาหารที่ปรุงด้วยการทอด หลีกเลี่ยงการใช้ไขมันที่ได้รับการแปรรูปให้แข็ง เช่น เนยเทียม (Margarine) เนยขาว (Shortening) โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันที่มีกรดไขมันมาก เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม เพราะไขมันแปรรูปเหล่านี้มี Trans fatty acid สูงมาก การรับประทาน Trans fatty acid ทำให้ระดับ LDL เพิ่มขึ้น

3. ปริมาณโปรตีน ให้พลังงานร้อยละ 12-15 ของพลังงานทั้งหมดอาหารประเภทโปรตีน ได้แก่ เนื้อสัตว์ และ ถั่ว ประเภทเนื้อสัตว์ให้ยึดหลัก ดังนี้

ต้องงด เครื่องในสัตว์และหนังสัตว์ทุกชนิด ไม่ว่าจะปรุงในรูปแบบใด

ควรหลีกเลี่ยง หรือ รับประทานได้เป็นครั้งคราว อาหารทะเล เช่น กุ้ง ปลาหมึก และปู, ไข่แดง, เนื้อสัตว์แปรรูป เช่น ไส้กรอกทุกชนิด หมูแฮม แหนม หมูยอ กุนเชียง

รับประทานได้ประจำ เนื้อปลาทุกชนิด ไก่ เป็ด หมู เนื้อ ที่ไม่ติดหนังและมัน

ปริมาณที่ควร รับประทาน คือ วันละ 200-400 กรัม หรือ เนื้อสัตว์สุก 4-6 ช้อนโต๊ะต่อมื้อ ขึ้นกับน้ำหนักตัวและระดับไขมันในเลือด

4. มีโคเลสเตอรอลไม่เกิน 200-300 มก./วัน โคเลสเตอรอลมีเฉพาะในอาหารที่มีต้นตอจากสัตว์เท่านั้น และมีมากในสมองสัตว์ เครื่องในสัตว์ชนิดต่างๆ ไข่แดงทุกชนิด

5. พลังงานที่เหลือร้อยละ 55 - 65 ของพลังงานทั้งหมดได้จากคาร์โบไฮเดรต

คือ แป้ง ซึ่ง ควรเป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ได้แก่ ธัญพืชหรือ ข้าว ถั่วชนิดต่างๆ เนื่องจากให้ใยอาหาร และ โปรตีน ควรหลีกเลี่ยงการใช้น้ำตาลหรืออาหารที่มีปริมาณน้ำตาลสูง

6. รับประทานผักปริมาณมาก และผลไม้ทุกมื้อ เพื่อให้ได้ใยอาหารมากพอ

7. ดื่มแอลกอฮอล์ได้บ้าง แต่ไม่ควรเกิน 6 ส่วน/สัปดาห์ ยกเว้น ผู้ที่มีระดับ ไตรกลีเซอไรด์สูง ห้ามดื่มแอลกอฮอล์

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### ระบาดวิทยาของภาวะไขมันผิดปกติในประเทศไทย

มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับภาวะไขมันผิดปกติ ในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

จากรายงานการสำรวจสถานะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทย พ.ศ.2534<sup>(12)</sup> ซึ่งตรวจเฉพาะระดับโคเลสเตอรอล (TC) ในประชากรอายุ 15 ปี ขึ้นไปจำนวน 13,515 คน โดยมีเกณฑ์การวินิจฉัยคือผู้ที่มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดตั้งแต่ 200 mg/dl ขึ้นไป เป็นผู้ที่มีภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูง พบว่าความชุกของระดับ TC สูงร้อยละ 11 ปัจจัยที่มีผลต่อความชุกของภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูงของประชากรกลุ่มนี้ได้แก่ เพศชาย, สูงอายุ, น้ำหนักตัวมาก และ อาศัยอยู่ในเขตเมือง ทั้งนี้ ในกลุ่มผู้ชายอายุ 35-44 ปี และกลุ่มผู้หญิง อายุ 45-54 ปี เริ่มมีความชุกสูงกว่าร้อยละ 15 และสูงขึ้นเรื่อยๆจนสูงสุดที่อายุ 55-64 ปี โดยเป็นกลุ่มผู้ชายร้อยละ 20 และกลุ่มผู้หญิง ร้อยละ 30 แต่หลังจากนั้นความชุกเริ่มลดลงในกลุ่มที่อายุมากกว่า 65 ปีทั้งสองเพศ โดยเป็นกลุ่มผู้ชายร้อยละ 10 และกลุ่มผู้หญิง ร้อยละ 25 ส่วนประชากรที่อาศัยอยู่นอกเขตเทศบาลเฉพาะในผู้หญิงที่มีอายุมากกว่า 54 ปี พบว่ามีความชุกสูงกว่าร้อยละ 15 เพียงเล็กน้อย

ยงยุทธ เวชสถานารักษ์<sup>(13)</sup> ทำการศึกษาภาวะไขมันผิดปกติจากผลการตรวจเลือดของพนักงานไฟฟ้าจังหวัดพิษณุโลกเมื่อ พ.ศ.2535 พบว่าผู้รับการตรวจร่างกายที่มีอายุตั้งแต่ 40-59 ปี มีระดับไขมันในเลือดสูงกว่ากลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า 40-59 ปี ซึ่งกลุ่มนี้มีระดับ โคเลสเตอรอล (TC) มากกว่า 250 mg/dl ร้อยละ 27 มีระดับ ไตรกลีเซอไรด์ (TG) มากกว่า 200 mg/dl ร้อยละ 35 และ เชนดีแอล (HDL) น้อยกว่า 35 mg/dl ร้อยละ 25 โดยที่เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะไขมันผิดปกติ ในการศึกษาครั้งนี้คือ โคเลสเตอรอล (TC) มากกว่า 250 mg/dl, ไตรกลีเซอไรด์ (TG) มากกว่า 200 mg/dl และเชนดีแอล (HDL) น้อยกว่า 35 mg/dl

ศรชัย วีรมโนมัย<sup>(14)</sup> ได้ศึกษาภาวะโคเลสเตอรอล (TC) สูงของคนไทยในชุมชนเมือง

เมื่อพ.ศ.2539 ทำการศึกษาในพนักงานบริษัท ยิบอินซอย จำกัด โดยที่เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะไขมันผิดปกติในการศึกษาครั้งนี้ คือ ระดับ โคเลสเตอรอล (TC) มากกว่า 200 mg/dl พบว่าระดับเฉลี่ย TC ของพนักงานชายคือ 242.5 mg/dl และระดับเฉลี่ย TC ของพนักงานหญิงคือ 234.9 mg/dl ซึ่งระดับไขมันนี้เพิ่มขึ้นตามอายุ

วิชัย ตันไพจิตรและคณะ<sup>(2)</sup> ได้ทำการศึกษาระดับไขมันในเลือดของพนักงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเมื่อ พ.ศ.2542 จำนวน 3,208 คน พบว่าชายอายุ 35-54 ปี มีระดับไขมันผิดปกติซึ่งเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความชุกของระดับ TC มากกว่า 200 mg/dl, LDL-C มากกว่า 130 mg/dl, HDL-C น้อยกว่า 35 mg/dl และ TG มากกว่า 150 mg/dl เป็นร้อยละ 71.2, 66.7, 13.8 และ 42.89 ตามลำดับ และยังพบว่าภาวะอ้วนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับระดับ TG, LDL-C ที่มากผิดปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิไล พัววิไลและคณะ<sup>(15)</sup> ได้ทำการศึกษาระดับไขมันในเลือดของประชาชนที่อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร เมื่อพ.ศ.2544 อายุระหว่าง 40-69 ปี เป็นชาย 132 คน หญิง 255 คน ผลการศึกษาพบว่า มีระดับ LDL-C มากกว่า 190 mg/dl อยู่ร้อยละ 11.37 และ TG มากกว่า 400 mg/dl ร้อยละ 4.13

ชูวงศ์ พงษ์ไชยกุลและคณะ<sup>(3)</sup> ได้ศึกษาความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชากรไทยที่อาศัยอยู่ในชนบท จังหวัดขอนแก่น เมื่อ พ.ศ.2548 จำนวน 325 คน เป็นชาย 136 คน หญิง 189 คน อายุระหว่าง 20-88 ปี ผลการศึกษาพบว่า ความชุกของระดับ TC มากกว่า 200 mg/dl เท่ากับร้อยละ 31 ความชุกของระดับ TG มากกว่า 130 mg/dl ร้อยละ 20 และ HDL-C น้อยกว่า 40 mg/dl ร้อยละ 14 เพศหญิงมีความชุกของ TC สูงและ LDL-C สูงมากกว่าเพศชาย 2-3.5 เท่า ในขณะที่สัดส่วนของ TG สูงระหว่างเพศหญิงและเพศชายไม่ต่างกัน ผลจากการศึกษานี้ต่างจากการศึกษาอื่นๆที่ผ่านมาเนื่องจากพบว่าเพศหญิงมีความชุกของไขมันผิดปกติมากกว่าเพศชาย ส่วนผลอื่นๆก็สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา เช่น พบว่า ภาวะไขมันผิดปกติมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอายุและดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบความชุกของภาวะไขมันผิดปกติในประชากรกลุ่มอายุน้อยอีกด้วย (กลุ่มอายุเฉลี่ย  $32.9 \pm 7.4$  ปี มีความชุกของภาวะโคเลสเตอรอลสูงผิดปกติและไตรกลีเซอไรด์สูงผิดปกติ ร้อยละ 21.4 และร้อยละ 26.4 ตามลำดับ) ซึ่งการศึกษานี้สรุปว่าประชากรที่อาศัยอยู่ในชนบทก็มีความชุกของภาวะไขมันผิดปกติในเลือดสูงเช่นกัน และการตรวจคัดกรองเพื่อหาภาวะไขมันผิดปกติในเลือดควรพิจารณาในกลุ่มอายุน้อยด้วย

จะเห็นได้ว่าภาวะไขมันผิดปกติพบได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆในประชากรวัยทำงาน จากการสำรวจสภาวะสุขภาพ อนามัยของประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 2 เมื่อ พ.ศ.2534 ซึ่งพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง<sup>(12)</sup> และมีแนวโน้มว่าจะพบในอายุที่ต่ำกว่าเดิม และพบในประชากรในชนบทด้วย

#### ระบาดวิทยาของภาวะไขมันผิดปกติในเลือดในต่างประเทศ

ในปัจจุบัน ประเทศที่พัฒนาแล้วมีประชากรที่มีภาวะไขมันผิดปกติอยู่จำนวนมาก สหรัฐอเมริกาก็ เป็นประเทศหนึ่งที่กำลังประสบปัญหาในเรื่องนี้ จากข้อมูลของ Center for Disease Control<sup>(16)</sup> พบว่าประชากรมากกว่า 6 ใน 10 ที่มีภาวะไขมันผิดปกติ เมื่อเทียบกับประชากรในปี 1960 แล้วประชากรในปัจจุบันมีน้ำหนักเกินเฉลี่ย คนละ 25 ปอนด์ ซึ่งเกิดจากการรับประทานอาหารมากเกินไป ขาดการออกกำลังกายที่เหมาะสม และนอนไม่เพียงพอ<sup>(17)</sup> เมื่อนอนน้อยการพักผ่อนไม่พอทำให้สารเลปติน (Leptin ซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งในเลือดทำหน้าที่กดความอยากอาหาร) ทำงานน้อยลง จึงหิวบ่อยกว่าเดิม เมื่อรับประทานอาหารมากจึงทำให้เกิดภาวะไขมันผิดปกติ และอ้วน

Zhao WH และคณะ<sup>(18)</sup> ได้ทำการศึกษาภาวะไขมันผิดปกติในประชากรจีน เมื่อปี 2002 มีผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 14,252 คน อายุระหว่าง 18-60 ปี ผลปรากฏว่า ความชุกของภาวะไขมัน ผิดปก ตีในประชากรชาวจีนที่เป็นผู้ใหญ่โดยรวมเท่ากับร้อยละ 18.6 ร้อยละ 22.2 ในเพศชาย และร้อยละ 15.9 ในเพศหญิง ความชุกของภาวะไขมันผิดปกติพบในผู้ที่อาศัยอยู่ในเมืองมากกว่าผู้ที่อาศัยอยู่ในชนบท (ร้อยละ 21 และ 17.7) กล่าวโดยสรุปภาวะไขมันผิดปกติเริ่มเป็นปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่สำคัญในประชากรจีน

Bastera-Gortari FJ และคณะ<sup>(19)</sup> ได้ทำการประเมินแนวโน้มความชุกของโรคอ้วน เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และภาวะไขมันผิดปกติในประเทศสเปนในช่วงปี 1997, 2001 และ 2003 ทำการศึกษาในประชากรจำนวน 49,113 คน มีทั้งเพศชายและหญิง โดยกา รตอบแบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเอง เกี่ยวกับ น้ำหนักและส่วนสูง เพื่อประเมินดัชนีมวลกาย ผล ปรากฏว่าความชุกของโรคอ้วน เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และภาวะไขมันผิดปกติมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ในปี1997, 2001, และ 2003 ความชุกของภาวะไขมันผิดปกติเท่ากับ ร้อย ละ12.7,14.2,และ 15.8 ตามลำดับ)

Petrella RJ และคณะ<sup>(20)</sup> ได้ศึกษาเกี่ยวกับความชุกและการให้การรักษาภาวะไขมันผิดปกติในประเทศแคนาดา มีผู้เข้าร่วมการศึกษา 49,667 คน ผลการศึกษาพบว่าผู้มีภาวะไขมันผิดปกติ ร้อยละ 14.0 ซึ่งในจำนวนนี้ยังไม่ได้รับการรักษาถึงร้อยละ 63.2 ในขณะที่ผู้ได้รับการรักษาแล้วซึ่งมีอยู่ร้อยละ 47.2 นั้นก็เป็นการรักษาที่ยังไม่เพียงพอ ผู้ป่วยที่มีภาวะไขมันผิดปกติเหล่านี้ร้อยละ 47.5 เสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด จากการศึกษาครั้งนี้ สรุปว่า ความชุกของภาวะไขมันผิดปกติของประชากรแคนาดายังอยู่ในเกณฑ์สูง

Dean G. Smith ,PhD<sup>(21)</sup> กล่าวถึงระบาดวิทยาของภาวะไขมันผิดปกติ และภาวะที่หน่วยงานดูแลระบบสุขภาพต้องแบกไว้ เนื่องจากภาวะไขมันผิดปกตินี้ได้ก่อให้เกิดความเจ็บป่วย ความตาย และคิดเป็นค่ายารักษาจำนวน  $13 \times 10^3$  ล้านดอลลาร์/ปีภาวะไขมันผิดปกติในเลือดนี้เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุดในการเกิดโรคหัวใจโคโรนารี ซึ่งเป็นสาเหตุการตายอันดับต้นๆในสหรัฐอเมริกา องค์การอนามัยโลกได้คาดประมาณว่าภาวะไขมันผิดปกตินี้ มีส่วนร่วมในการทำให้เกิดโรคหัวใจขาดเลือดถึงครึ่งหนึ่งของคนที่ป่วยด้วยโรคนี้ และเป็นสาเหตุของการตายประมาณ 4 ล้านคน/ปี

## 2.2 การตรวจคัดกรองโรค (Screening test)

การตรวจคัดกรองโรค หมายถึง รูปแบบการตรวจที่มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเอาผู้ที่ต่อไปจะป่วยเป็นโรคแยกออกมาจากคนปกติตั้งแต่อาการของโรคนั้นยังไม่ปรากฏให้เห็น ซึ่งถือเป็นการป้องกันระดับทุติยภูมิ (Secondary Prevention)

หลักการทั่วไปในการนำการตรวจคัดกรองโรคมาใช้<sup>(22)</sup>

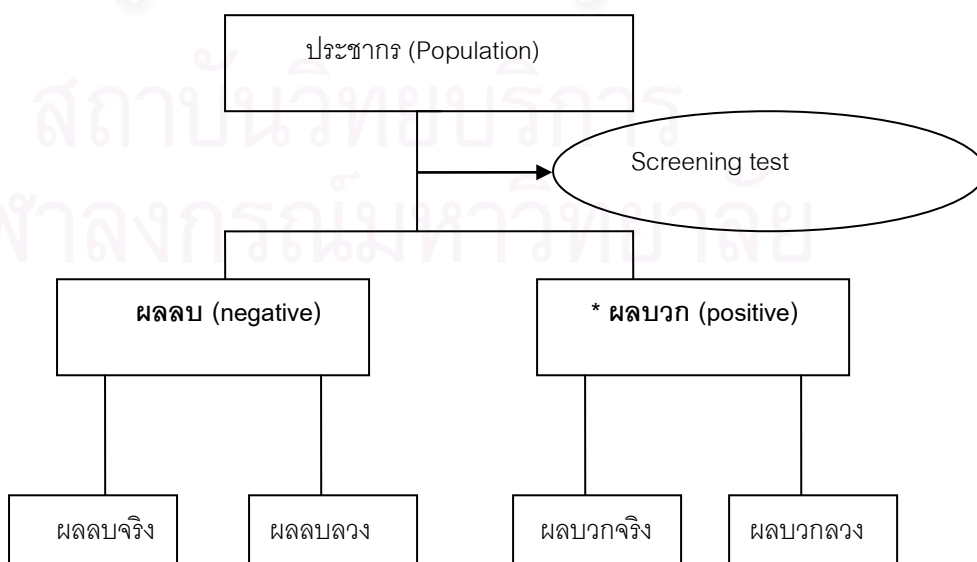
โรคหรือปัญหาสุขภาพที่เหมาะสมต่อการตรวจคัดกรอง ควรมีลักษณะดังนี้

- เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข ที่พบได้บ่อย และปัจจุบันนี้ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ
- เป็นภาวะที่มีอันตรายถ้าไม่ได้รับการรักษา มีโรคแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายถึงชีวิต
- เป็นภาวะที่รักษาได้ และเมื่อให้การรักษาหลังจากตรวจพบโรคแล้ว ผลการรักษาดีและสามารถลดอัตราตายจากโรคแทรกซ้อนได้
- เป็นภาวะที่มีระยะเวลาของการไม่แสดงอาการของโรค (Preclinical phase) ที่ยาว
- เป็นภาวะที่แพร่กระจาย และในปัจจุบันนี้มีการเรียนรู้ธรรมชาติของโรค เมื่อพบได้เร็วจากการตรวจคัดกรองก็สามารถเปลี่ยนธรรมชาติของโรคได้

- การตรวจคัดกรองในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับ และปลอดภัย เป็นการตรวจที่ถูกต้องเชื่อถือได้ และมีค่าใช้จ่ายพอสมควร ซึ่งการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ก็อยู่ในหลักการนี้
- การนำการตรวจคัดกรองโรคมาใช้ ควรทำในประชากรที่มีความชุกของโรคนั้นมากพอ
- ไม่มีปัญหาด้านจริยธรรม

#### วิธีการตรวจคัดกรอง

- ต้องกำหนดประชากรเป้าหมายที่จะทำการตรวจให้ชัดเจน
- ต้องพิจารณาคุณสมบัติของการตรวจคัดกรอง ได้แก่ ความไวของการตรวจ (Sensitivity), ความจำเพาะของการตรวจ (Specificity) และ โอกาสของผู้ที่มีผลการตรวจเป็นลบจะไม่เป็นโรค (Negative predictive value) ของการตรวจนั้นๆให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมและมีความถูกต้องสูง
- ต้องมีเกณฑ์การตรวจขั้นต่อไป เพื่อการวินิจฉัยโรคที่ถูกต้องในผู้ที่มีผลการตรวจคัดกรองเป็นบวก
- ต้องมีข้อตกลงที่ชัดเจนในการจำแนกผลการตรวจที่ยังไม่แน่ชัดให้เหมือนกัน มีการวางแผนการรักษาและติดตามผลการรักษาต่อไปเตรียมไว้ให้พร้อม
- ดำเนินการตรวจคัดกรองตามรูปแบบการตรวจคัดกรองที่กำหนดไว้
- ในการตรวจคัดกรอง จะได้ผลการตรวจเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ



1. พวกที่ผลการตรวจคัดกรองเป็นลบ เป็นพวกที่คาดว่าจะไม่มีโรคเกิดขึ้น
2. พวกที่ผลการตรวจคัดกรองเป็นบวก เป็นพวกที่คาดว่าจะมีโรคเกิดขึ้น ซึ่งพวกนี้คือกลุ่มที่จะต้องนำมาทำการตรวจวินิจฉัยต่อ เพื่อให้ได้การวินิจฉัยที่ถูกต้องต่อไป

### คุณสมบัติของการตรวจคัดกรองโรค

ในการตรวจคัดกรองโรคต้องมีการเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องมือที่นำมาใช้ตรวจคัดกรองกับวิธีที่เป็นมาตรฐานทอง (Gold Standard) ดังแสดงตาม ตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงคุณสมบัติของการตรวจคัดกรองโรค

แบบคัดกรอง	มาตรฐานทอง (Gold Standard)	
	เป็นโรค (With Disease)	ไม่เป็นโรค (Without Disease)
เป็นโรค (Positive)	True positive (TP) : ผู้ที่เป็นโรค และผลการคัดกรองเป็นบวก (a)	False positive (FP) : ผู้ที่ไม่เป็นโรค แต่ผลการคัดกรองเป็นบวก (b)
ไม่เป็นโรค (Negative)	False negative (FN) : ผู้ที่เป็นโรค แต่ผลการคัดกรองเป็นลบ (c)	True negative (TN) : ผู้ที่ไม่เป็นโรค และผลการคัดกรองเป็นลบ (d)

\*\* ให้  $N = a+b+c+d$

### คุณสมบัติของการตรวจคัดกรองโรคและการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรค

- ความไวของการตรวจ (Sensitivity) หมายถึง โอกาสที่ผู้เป็นโรคมีผลการตรวจเป็นบวก จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ
 
$$\text{ความไวของการตรวจ (Sensitivity)} = (a / a+c) \times 100$$
- ความจำเพาะของการตรวจ (Specificity) หมายถึง โอกาสที่ผู้ไม่เป็นโรคมีผลการตรวจเป็นลบ จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ
 
$$\text{ความจำเพาะของการตรวจ (Specificity)} = (d / b+d) \times 100$$
- ผลบวกจริงในผู้เป็นโรค (True positive) หมายถึง ผู้ที่เป็นโรคและมีผลการตรวจเป็นบวก จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ
 
$$\text{ผลบวกจริงในผู้เป็นโรค (True positive)} = a/N \times 100$$

- ผลบวกเท็จในผู้ไม่เป็นโรค (False positive) หมายถึง ผู้ที่ไม่เป็นโรคแต่มีผลการตรวจเป็นบวก จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ

$$\text{ผลบวกเท็จในผู้ไม่เป็นโรค (False positive)} = (b / b+d) \times 100$$

- ผลลบจริงในผู้ไม่เป็นโรค (True negative) หมายถึง ผู้ที่ไม่เป็นโรคและมีผลการตรวจเป็นลบ จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ

$$\text{ผลลบจริงในผู้ไม่เป็นโรค (True negative)} = d/N \times 100$$

- ผลลบเท็จในผู้เป็นโรค (False negative) หมายถึง ผู้ที่เป็นโรคแต่มีผลการตรวจเป็นลบ จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ

$$\text{ผลลบเท็จในผู้เป็นโรค (False negative)} = (c / a+c) \times 100$$

- โอกาสที่ผู้ที่มีผลการตรวจเป็นบวก จะเป็นโรค (Positive predictive value : PV+) จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ

$$\begin{aligned} \text{โอกาสที่ผู้ที่มีผลการตรวจเป็นบวกจะเป็นโรค (Positive predictive value)} \\ = (a / a+b) \times 100 \end{aligned}$$

- โอกาสที่ผู้ที่มีผลการตรวจเป็นลบ จะไม่เป็นโรค (Negative predictive value :PV-) จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ

$$\begin{aligned} \text{โอกาสที่ผู้ที่มีผลการตรวจเป็นลบจะไม่เป็นโรค(Negative predictive value)} \\ = (d / c+d) \times 100 \end{aligned}$$

- สัดส่วนของจำนวนผู้เป็นโรคต่อประชากรทั้งหมดที่ศึกษา (Prevalence) จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ

$$\begin{aligned} \text{สัดส่วนของจำนวนผู้เป็นโรคต่อประชากรทั้งหมดที่ศึกษา (Prevalence )} \\ = (a+c)/N \times 100 \end{aligned}$$

- ความถูกต้องของการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรค (Accuracy) จากตารางที่ 6 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ

$$\begin{aligned} \text{ความถูกต้องของการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรค (Accuracy)} \\ = (a+d)/N \times 100 \end{aligned}$$

คุณสมบัติของการตรวจคัดกรองโรคและเพื่อการวินิจฉัยโรคเหล่านี้แบ่งเป็น 3 จำพวก คือ

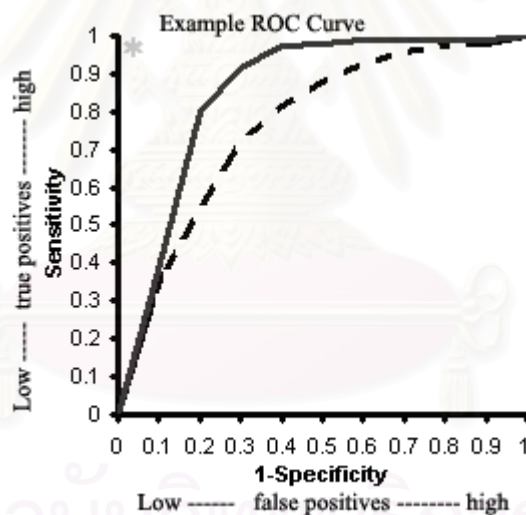
1. คุณสมบัติที่มีค่าคงที่ ได้แก่ Sensitivity และ Specificity
2. คุณสมบัติที่มีค่าเปลี่ยนแปลงตามความชุกของโรค ได้แก่ PV+และ PV-



3. คุณสมบัติอิสระได้แก่ Prevalence, Accuracy, False positive และ False negative

ROC and Screening test (ROC = Receiver Operating Characteristic Curves)

ROC นำมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ได้ โดยใช้เลือก Cut off Point ใน Screening Test ดังตัวอย่างรูปที่ 1 ถ้าจุดตัดหรือเส้นแบ่งค่า (Cut off Point) น้อยไปหรือมากไปจะมีผลต่อ Sensitivity และ Specificity ถ้า Sensitivity มากขึ้น Specificity จะลดลง และถ้า Sensitivity ลดลง Specificity จะเพิ่มขึ้น ถ้าให้ Cut off Point พอดี Sensitivity และ Specificity จะยังคงมีค่าสูงทั้งคู่ และการสร้าง ROC Curve จะช่วยบอกค่า Cut off Point ที่พอดีได้ ดังในภาพที่ 1 ตำแหน่ง Cut off Point ที่พอดีของ ROC Curve เส้นทึบ คือตำแหน่งของ Curve ที่อยู่ใกล้จุดตกจันมากที่สุด



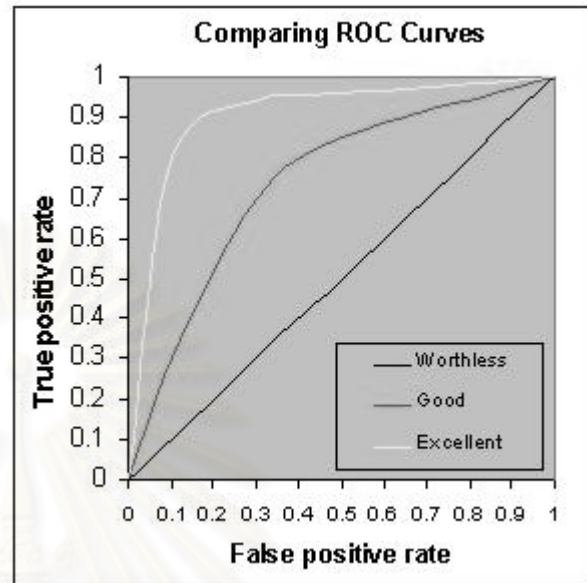
ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งจุดตัด (Cut off point) ที่เหมาะสมของ ROC Curve

AUC (Area under the curve)

AUC คือ พื้นที่ที่อยู่ใต้ ROC Curve มีประโยชน์ในการพิจารณาเปรียบเทียบการตรวจคัดกรองโรคที่สามารถตรวจได้หลายวิธี พื้นที่ที่อยู่ใต้ ROC Curve ที่มีค่าดีที่สุดจะ = 1 ซึ่งหมายความว่า การตรวจคัดกรองใดที่มีค่า AUC เข้าใกล้ 1 มากที่สุด เป็นวิธีการตรวจคัดกรองโรคที่ดีที่สุด นอกจากนี้ AUC ยังสามารถช่วยในการแยกผู้ที่เป็นโรคออกจากผู้ที่ไม่เป็นโรคด้วย

ค่าที่เป็นไปได้ของ AUC

- 0.50 to 0.75 = fair
- 0.75 to 0.92 = good
- 0.92 to 0.97 = very good
- 0.97 to 1.00 = excellent



ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบพื้นที่ที่อยู่ใต้แต่ละ ROC Curve

### ข้อดีของการตรวจคัดกรอง

การตรวจคัดกรองมีประโยชน์อย่างมาก ที่ จะทำให้การวินิจฉัยโรคเป็นไปได้ตั้งเนิ่นๆ ดังนั้นผู้ที่ผ่านการตรวจคัดกรองแล้วพบว่า เป็นโรคและให้การรักษาตั้งแต่แรกเริ่ม ก็อาจเปลี่ยนธรรมชาติของโรคนั้นได้ (เฉพาะบางโรค) เป็นต้นว่า ช่วยลดความรุนแรงของโรคลง ลดการป่วย ลดการตาย ลดการ กระจายโรค หรือ อาจนำมาวางแผนในการป้องกันการเกิดโรคได้

การตรวจคัดกรองโรค และการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคในแต่ละโรคย่อมแตกต่างกันไป แต่ละโรคอาจจะมีการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรคได้หลายอย่าง การตรวจที่ให้ผลที่ถูกต้องที่สุดหรือให้ผลการตรวจที่ผิดพลาดน้อยที่สุด มัก ได้รับเลือกเป็นวิธีมาตรฐานเพื่อวินิจฉัยโรคนั้น แต่ถ้ามีการตรวจคัดกรองโรค หรือการตรวจเพื่อวินิจฉัยโรควิธีใหม่ ซึ่งมีคุณสมบัติบางอย่างดีกว่าวิธีมาตรฐาน (Gold Standard) คือ นอกจากจะให้ผลการตรวจที่ถูกต้องเท่าเทียมกันแล้ว ยังมีอันตรายน้อยกว่า ทำง่ายกว่า ราคาถูกกว่า และใช้เวลาน้อยกว่า ก็มักจะได้รับการยอมรับ และนำไปใช้แทนการตรวจมาตรฐานได้

### ข้อเสียของการตรวจคัดกรอง

ในผู้ที่ เป็นโรคแต่มีผลการตรวจเป็นลบ (False negative) ซึ่งมีอาการของโรคในเวลาต่อมา และอาจถึงกับ เสียชีวิตได้ เนื่องจากกลุ่มนี้เสียโอกาสที่จะได้รับการรักษาตั้งเนิ่นๆ อีกกลุ่ม

หนึ่ง คือ ผู้ที่ไม่เป็นโรคแต่มีผลการตรวจเป็นบวก (False positive) จะเป็นกลุ่มที่ไม่ได้ผลประโยชน์จากการตรวจคัดกรองโรคนี้ แต่ในกรณีที่เป็นการคัดกรองโรคที่อันตรายรุนแรง ก็จะทำให้เกิดกา ร ตื่นตระหนกและทำให้เสียชื่อเสียงเนื่องจากผลการตรวจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้

### แนวทางในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติ

การตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนในการคัดแยกเพื่อแสดง ประชากรกลุ่มที่มีความเสี่ยง โดยมีหลักใน การคัดแยก ดังนี้

- คัดแยกตามพื้นที่อยู่อาศัย(Demographic data) เช่น ผู้ที่อาศัยอยู่ในเขต เมืองและมีอายุ 35 ปีขึ้นไป ควรตรวจระดับไขมันทั้ง 3 ชนิด คือ TC,HDL-C และTG<sup>(23)</sup>
- คัดแยกตามประวัติการเจ็บป่วย ประวัติครอบครัว และโรคประจำตัว เช่น ประชากรกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง<sup>(24)</sup> ได้แก่ (ก) ผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดแดง แข็งเช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และโรคหลอดเลือด แดงส่วนปลาย, (ข) มีประวัติในครอบครัวคือพ่อแม่ พี่น้อง (สายเลือดเดียวกัน)เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยผู้ชายเป็นเมื่ออายุน้อยกว่า55 ปี ผู้หญิง เป็นเมื่ออายุน้อยกว่า 65 ปี, (ค) มีโรคประจำตัว เช่น โรคเบาหวาน , ความดันโลหิตสูง มากกว่า 140/90 mmHg.หรือได้ยารักษาความดันโลหิตอยู่, (ง) สูบบุหรี่, (จ) โรคอ้วนหรือดัชนีมวลกายมากกว่า/เท่ากับ 25 กก./ตร.ม. (BMI  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ ), (ฉ) โรคไตวายเรื้อรังหรือกลุ่มอาการเนฟโรติก
- คัดแยกจากการตรวจร่างกาย เช่น ผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ<sup>(25,26)</sup> ได้แก่ อายุเพิ่มขึ้น คือ ผู้ชาย อายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป ผู้หญิงอายุตั้งแต่ 45 ปีขึ้นไป, ผู้ที่ตรวจร่างกายที่มีข้อบ่งชี้ว่ามีระดับไขมันผิดปกติในเลือด ได้แก่ Corneal Arcus, Tendon Xanthoma, Xanthelasma, Palmar Xanthoma และEruptive Xanthoma
- คัดแยกด้วยแบบสอบถามที่มีข้อมูลพื้นฐานมาจาก แบบคัดกรองของราช วิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย, National Cholesterol Education Program (NCEP), British Hyperlipidemia Association, Drugs and

Therapeutic Bulletin, European Atherosclerosis Association และ Modified Screening Instruments (แบบคัดกรองที่4) ที่ผู้วิจัยสร้างเพิ่มขึ้นมาในการศึกษาครั้งนี้ ดังแสดงใน ตารางที่ 2.4 โดยให้ผู้เข้ารับการตรวจร่างกายตอบแบบสอบถามซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ไว้แล้ว ถ้าระดับคะแนนจากแบบสอบถามถึงเกณฑ์ที่กำหนดแสดงว่ามีความเสี่ยง

2. ขั้นตอนการเจาะเลือดตรวจระดับไขมัน การเจาะเลือดตรวจภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ มีดังนี้คือ TC (Total Cholesterol), TG (Triglyceride), และ HDL-C (High Density Lipoprotein-Cholesterol)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.4 แสดงแบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

Risk factors	Definition	TRMA	NCEP	BHA	AM	DTB	EAA
Personal factors							
- gender & age ( years)	male, female $\text{♂} \geq 35, \text{♀} \geq 45$	+	-	-	+	-	-
- bmi	$\text{bmi} \geq 25 \text{ kg/m}^2$	+	-	+	+	-	-
- waist ( cm.)	$\text{♂} \geq 90, \text{♀} \geq 80$	+	-	-	+	-	-
- blood pressure	$\geq 140/90 \text{ mmHg.}$	+	-	-	+	-	-
Family history							
(1) dead, history of CVA	.	+	+	+	+	+	-
(2) dead history of Coronary heart dz.	Parent < 60 yr Sibling, $\text{♂} < 55$	+	+	-	+	-	-
Angina, MI	$\text{♀} < 65$						
(3) Family history	Hyperlipidemia	+	-	-	+	-	-
Diseases							
- Coronary heart dz.	Angina, MI, Stroke	+	+	+	+	-	+
- LVH		-	-	-	+	+	-
- DM		+	+	+	+	+	+
- HT		+	+	+	+	+	-
- CRF, NS		-	-	-	+	-	-
Health behavior							
- exercise		-	-	-	+	-	-
- smoking		+	+	+	+	+	+
- drinking		-	-	-	+	-	-
Food							
- high lipid diet		-	-	-	+	-	-
Urban residence		+	-	-	+	-	-

อธิบาย TRMA : Thai Royal Medical Association (ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย)

NCEP: National Cholesterol Education Program

BHA : British Hyperlipidemia Association

AM : Author's Modified Screening Instrument

DTB : Drugs and Therapeutic Bulletin

EAA : European Atherosclerosis Association

## 2.3 การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ต้นทุน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์ห้องค์กรเพื่อกำหนดหน่วยต้นทุน (Cost Center Identification and Grouping)
2. การหาต้นทุนรวมโดยตรงของแต่ละหน่วยต้นทุน (Direct Cost Determination)
3. การกำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุน (Allocation Criteria)
4. การกระจายต้นทุน (Cost Allocation)
5. การคำนวณต้นทุนต่อหน่วย (Unit Cost Calculation)

### 1.การวิเคราะห์ห้องค์กรเพื่อกำหนดหน่วยต้นทุน<sup>(27)</sup>

- การกำหนดหน่วยต้นทุนมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นกรอบในการรวบรวมข้อมูลต้นทุนและผลลัพธ์ อีกทั้งเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการใช้ทรัพยากรระหว่างหน่วยงาน มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาคือ มีหน้าที่ชัดเจน, มีข้อมูลการใช้ทรัพยากรของหน่วยต้นทุนชัดเจนและมีระดับต้นทุนสูงพอสมควร, และมีผลลัพธ์ของหน่วยต้นทุนซึ่งสามารถวัดได้และข้อมูลผลลัพธ์นี้จะนำไปใช้ในการคำนวณต้นทุนต่อหน่วย หรือใช้ในการกระจายต้นทุน
- การแบ่งหน่วยงานต้นทุน Mehta N.H., and Maher D.J.<sup>(28)</sup> แบ่งหน่วยงานในสถานพยาบาลออกเป็นกลุ่ม ตามลักษณะหน้าที่และการสนับสนุน ได้แก่ หน่วยงานที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Revenue Producing Cost Center) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่สนับสนุนการทำงานของหน่วยงานอื่น ได้แก่ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการ เป็นต้น , หน่วยงานก่อให้เกิดรายได้ (Revenue Producing Cost Center)เป็นหน่วยงานที่ให้บริการแก่ผู้ป่วย และมีการคิดค่าบริการจากผู้ป่วย เช่น ห้องชันสูตร ห้องผ่าตัด เป็นต้น , และหน่วยงานบริการผู้ป่วย(Patient Service) เป็นหน่วยงานที่รับผู้ป่วยไว้ดูแลต่อเนื่อง ได้แก่หน่วยงานผู้ป่วยนอก และหน่วยงานผู้ป่วยใน เป็นต้น

### 2.การหาต้นทุนรวมโดยตรงของแต่ละหน่วยต้นทุน<sup>(29,30)</sup>

- เพื่อให้ทราบมูลค่าของทรัพยากรทั้งหมดที่หน่วยต้นทุนนั้นใช้ไป ต้นทุนรวมโดยตรงของแต่ละหน่วยงานได้จากผลรวมของต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุ

และต้นทุนค่า ลงทุน ซึ่งหาได้โดย

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวมโดยตรง} &= \text{ต้นทุนค่าแรง} + \text{ต้นทุนค่าวัสดุ} + \text{ต้นทุนค่าลงทุน} \\ \text{Total Direct Cost} &= \text{Labor Cost} + \text{Material Cost} + \text{Capital Cost} \end{aligned}$$

- ต้นทุนค่าแรง (Labor Cost) หมายถึง รายจ่ายในรูปของตัว เงินให้กับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งสวัสดิการต่างๆ ได้แก่ เงินเดือน ค่าจ้าง ค่าล่วงเวลา ค่าตอบแทนวิชาชีพ หรือเงินประจำตำแหน่ง ค่าช่วยเหลือบุตร ค่าเช่าบ้าน เป็นต้น
- ต้นทุนค่าวัสดุ (Material Cost) หมายถึง ค่าวัสดุสิ้นเปลืองที่แต่ละหน่วยเบิกจ่ายในช่วงเวลาที่ศึกษา เช่น วัสดุสำนักงาน น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น และยังรวมไปถึง ค่าสาธารณูปโภค ค่าบำรุงรักษาซ่อมแซมด้วย
- ต้นทุนค่าลงทุน (Capital Cost) หมายถึงต้นทุนเนื่องจากค่าเสื่อมราคา<sup>(31)</sup> ประจำปีของครุภัณฑ์ อาคารสิ่งก่อสร้าง

### 3. การกำหนดเกณฑ์การกระจายต้นทุน<sup>(28,30)</sup>

หน่วยต้นทุนที่เป็นหน่วยงานต้นทุนชั่วคราวจะต้องมีเกณฑ์การกระจายต้นทุนเป็นตัวกำหนดว่าจะใช้ข้อมูลอะไรมากระจายต้นทุนของตนเองให้กับหน่วยงานรับต้นทุน ซึ่งอาจแบ่งการกระจายต้นทุน ได้ดังนี้

- เกณฑ์ที่สัมพันธ์กับผู้ปฏิบัติงาน เช่น จำนวนผู้ปฏิบัติงานเต็มเวลาหรือเทียบเท่า
- เกณฑ์ที่สัมพันธ์กับค่าใช้จ่าย เช่น ค่าใช้จ่ายของแต่ละหน่วยงานต้นทุน เงินเดือน
- เกณฑ์ที่สัมพันธ์กับปริมาณผู้ป่วย เช่น จำนวนครั้งของการมารับการตรวจ
- เกณฑ์ที่สัมพันธ์กับบริการทั่วไป เช่น พื้นที่ใช้สอย

การเลือกใช้เกณฑ์ชนิดใดนั้น ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีอยู่แล้ว หรือข้อมูลที่สามารถเก็บได้ไม่ยากนัก และควรมีความสัมพันธ์กับการใช้ทรัพยากรที่ต้องการกระจาย สำหรับหน่วยงานที่มีผลลัพธ์ของงานหลากหลาย ควรมีการพิจารณาหลายๆเกณฑ์รวมกัน

### 4. การกระจายต้นทุน

คือการเคลื่อนย้ายต้นทุน ของหน่วยต้นทุนที่ทำหน้าที่สนับสนุน หรือหน่วยต้นทุนชั่วคราว มาสู่หน่วยต้นทุนที่ให้บริการหรือหน่วยรับต้นทุน ผลลัพธ์ของการกระจายต้นทุน จะทำให้ต้นทุนของหน่วยต้นทุนชั่วคราว กลายเป็นต้นทุนทางอ้อมของหน่วยรับต้นทุนจนหมดสิ้น

ไม่เหลือต้นทุนอยู่ที่ต้นทุนชั่วคราวเลย ดังนั้นต้นทุนรวมทั้งหมด (Full Cost) ของหน่วยต้นทุนที่ให้บริการหรือหน่วยรับต้นทุน เท่ากับ ผลรวมของต้นทุนโดยตรง (Total Direct Cost) ของหน่วยต้นทุนให้บริการ กับต้นทุนของหน่วยต้นทุนชั่วคราวที่กระจายให้หน่วยรับต้นทุน (Indirect Cost)

ต้นทุนรวมทั้งหมด = ต้นทุนโดยตรงของตนเอง + ต้นทุนทางอ้อมจากการกระจาย

$$\text{Full Cost} = \text{Total Direct Cost} + \text{Indirect Cost}$$

### 5.การคำนวณต้นทุนต่อหน่วย

ต้นทุนต่อหน่วย(Unit Cost) หรือต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost) เป็นการคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของสถานบริการเมื่อทำการผลิตสินค้าบริการ 1 หน่วย ซึ่งในการคำนวณต้นทุนต่อหน่วย นั้น “หน่วย” มีได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยต้นทุนต่อหน่วย คิดจาก ผลรวมของต้นทุนทุกหน่วยต้นทุนหารด้วย จำนวนหน่วยบริการ จะได้ต้นทุนต่อหน่วย

$$\text{Unit Cost} = \text{Full Cost} / \text{number of services}$$

### **การวัดประสิทธิผล(Effectiveness)**

การวัดประสิทธิผล เป็นการวัดความสามารถของกระบวนการหรือกิจกรรมที่จะทำให้เกิดผลที่ต้องการ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การวัดขีดความสามารถของกระบวนการหรือกิจกรรมเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดตั้งนั้น

$$\text{อัตราร้อยละของประสิทธิผล} = (\text{ผลได้} / \text{จุดมุ่งหมาย หรือเป้าหมาย}) \times 100$$

### **การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (Cost-Effectiveness Analysis)**

การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล<sup>(32)</sup> คือ การวิเคราะห์ที่วัดและตีค่าต้นทุนออกมาเป็นตัวเงิน และวัดผล (Outcome) ออกมาเป็นประสิทธิผล ภายใต้เงื่อนไขและสภาพแวดล้อมเดียวกันทำได้ 3 รูปแบบ คือ

1. การเปรียบเทียบอัตราส่วนต้นทุนต่อประสิทธิผล ของกระบวนการที่เป็นทางเลือก

2. การเปรียบเทียบต้นทุนของกระบวนการที่เป็นทางเลือก ณ ระดับประสิทธิผลเดียวกัน

3. การเปรียบเทียบระดับประสิทธิผลของกระบวนการที่เป็นทางเลือก ณ ระดับต้นทุนเดียวกัน ปัจจุบันยังไม่มี การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของแบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประเทศไทย การศึกษาค้างนี้จึงเป็นการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของแบบคัด



กรอง (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) โดยเปรียบเทียบต้นทุนของกระบวนการที่เป็นทางเลือก ณ ระดับประสิทธิผลเดียวกัน

### การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความไว เป็นวิธีการหนึ่งที่จะนำมาใช้ อันเนื่องมาจากสภาพการณ์บางอย่างที่ไม่แน่นอน ดังนั้นเพื่อให้การตัดสินใจรอบคอบหรือเพื่อประกอบเหตุผลในการเลือกการทดลองเปลี่ยนข้อสมมติฐาน หรือเงื่อนไขบางอย่าง แล้วทำการคำนวณดูว่าข้อสรุปมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ โดยทั่วไปการทดลองเปลี่ยนข้อสมมติฐานหรือเงื่อนไข นิยมใช้ 2 วิธี คือ

1. เปลี่ยนโอกาสที่ผลของแต่ละทางเลือกจะเกิดขึ้น
2. เปลี่ยนค่าผลที่เกิดขึ้น (Out come Values) ของแต่ละทางเลือก

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับต้นทุน-ประสิทธิผล มีตัวอย่างดังนี้ คือ

สุรินทร์ อัครวิฑูรติพิทย์ และ วิโรจน์ ไวรานิชิกิจ <sup>(8,9)</sup> ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผล ของการตรวจระดับ LDL(Low Density Lipoprotein) นเลือดระหว่างวิธีการตรวจจากเลือดโดยตรง กับการคำนวณโดยใช้สูตรของ ฟรีดวอลล์ (Friedewald's formula) ผลการศึกษาพบว่า การคำนวณโดยใช้สูตรของฟรีดวอลล์มีต้นทุน-ประสิทธิผลดีกว่า

ธนะวัฒน์ เจริญนิชชากร <sup>(33)</sup> ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผลของการตรวจระดับโคเลสเตอรอลในเลือดของคนงานในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างการตรวจทุกปีกับการตรวจตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลการตรวจสุขภาพประจำปี ของผู้ที่รับการตรวจจากหน่วยบริการตรวจสุขภาพเคลื่อนที่ของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2547 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2548 ผลการศึกษาพบว่า อัตราชุกของภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูงจะเพิ่มขึ้นตามอายุ และการตรวจตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทยมีต้นทุน-ประสิทธิผลดีกว่า

Marks D. และคณะ<sup>(34)</sup> ได้ศึกษาต้นทุน-ประสิทธิผลของการใช้แบบคัดกรองโคเลสเตอรอลในเลือดสูงเนื่องจากพันธุกรรม ผลการศึกษาพบว่า การคัดกรองที่มีต้นทุน-ประสิทธิผลคุ้มค่าที่สุด คือการคัดกรองในกลุ่มอายุ 16 ปีที่มีประวัติในครอบครัว ต้นทุนในการวินิจฉัยเท่ากับ 133ปอนด์/คน

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ และต้นทุน-ประสิทธิผลของเครื่องมือตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ในประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจร่างกายประจำปี โดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

#### 3.1 รูปแบบการวิจัย (Research Designs)

การศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross sectional descriptive study)

#### 3.2 ประชากร (Populations)

##### ประชากรเป้าหมาย (Target)

คือ ประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจร่างกาย และตรวจคัดกรองหาภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ โดยโครงการบริการตรวจสุขภาพของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

##### ประชากรตัวอย่าง (Samples)

คือ ประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจร่างกาย และตรวจคัดกรองหาภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ โดยโครงการบริการตรวจสุขภาพของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในช่วงเดือน กรกฎาคม ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2551 (3 เดือน)

##### เกณฑ์การคัดเลือกเข้า (Inclusion criteria)

1. อายุเท่ากับหรือมากกว่า 35 ปี
2. ไม่เคยรับการวินิจฉัยว่ามีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติมาก่อน
3. ยินยอมเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้
4. ปฏิบัติตามข้อกำหนดในการเตรียมตัวก่อนมารับการเจาะเลือด<sup>(35)</sup>

##### เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

1. สตรีมีครรภ์
2. ผู้ที่เพิ่งหายจากการเจ็บป่วยรุนแรง หรือหลังการผ่าตัดไม่ถึง 3 เดือน

### ขนาดตัวอย่าง (Sample size)

การคำนวณขนาดตัวอย่างใช้ความเชื่อมั่นที่ 95%  $Z_{\alpha/2} = 1.96$

โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้<sup>(36)</sup>

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 PQ}{d^2}$$

โดยที่  $n$  = จำนวนผู้ที่เป็นโรคอย่างที่คำนวณได้ตาม Sensitivity ของแบบคัดกรองล่าสุด

$Z$  = ค่าที่กำหนดให้ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%, ในที่นี้  $Z_{\alpha/2} = 1.96$

$P$  = ค่า Sensitivity ของแบบคัดกรอง (เนื่องจากยังไม่มีค่า Sensitivity ของแบบคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือดผิดปกติในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงใช้ค่า Sensitivity ของแบบคัดกรองเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจโคโรนารีจากภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูงผิดปกติ<sup>(37)</sup> แทน) ในที่นี้ = 87.5% (CI 73.2%-95.8%)

$$Q = 1 - P = 0.125$$

$d$  = ความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้น ในที่นี้แทนค่าเท่ากับ 0.05

หลังจากแทนค่าพบว่าค่า  $n = 168.07$  คน

จากสูตร  $N = n / \text{Prevalence}$  ซึ่ง Prevalence (อัตราชุกภาวะไขมันในเลือดสูง) = 11 %<sup>(2)</sup>

$$N = 168 / 0.11 = 1,527 \text{ คน}$$

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด จึงทำการศึกษาในขนาดตัวอย่าง ( $N$ ) = 2,000 คน

### 3.3 วิธีดำเนินการวิจัย ( Research Methods)

1. ประชากรกลุ่มเป้าหมายที่อายุตั้งแต่ 35 ปีที่ยินยอมเข้าร่วมในการศึกษา ลงนามในเอกสารใบยินยอม แล้วตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบ คือ (ราชวิทยาลัย) (แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA) (แบบที่ 3) และ (อัญชลี) (แบบที่ 4)

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่เจ้าหน้าที่จะเป็นผู้กรอกข้อมูล ประกอบด้วย น้าหนัก ส่วนสูง ความยาวรอบเอว และ ความดันโลหิต ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไป และข้อมูลสุขภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย ตำแหน่งงาน รายได้ เพศ อายุ ประวัติโรคในครอบครัว โรคประจำตัว และข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ การออกกำลังกาย และประเภทอาหารที่รับประทาน

2. กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมในการศึกษา เข้ารับการตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการ
3. คัดลอกผลการตรวจระดับไขมันในเลือด ของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม โดยคัดลอกในเฉพาะผู้ที่มีผลไตรกลีเซอไรด์ไม่เกิน 400 มก./ดล. จำนวน 2,000 คน
4. หาค่าความไว (Sensitivity), ความจำเพาะ(Specificity) และค่าพยากรณ์บวก (Positive Predictive Value) ของแบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA) (แบบที่ 3) และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) โดยเทียบกับมาตรฐานทอง (Gold Standard) คือ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และวิเคราะห์โดยใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลบวกจริงในแกน y และอัตราผลบวกเท็จในแกน X (ROC; Receiver Operating Characteristic Curve) เพื่อหาค่า AUC (Area Under Curve) และCut off point ที่เหมาะสมของแต่ละรูปแบบการคัดกรอง
5. คำนวณต้นทุน-ประสิทธิผลของรูปแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบ คือ (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) และของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ
6. วิเคราะห์ประสิทธิผลของรูปแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบ คือ (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1),(NCEP) (แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี)(แบบที่ 4)
7. เปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผลระหว่างรูปแบบการตรวจคัดกรองทั้ง 4 แบบ คือ (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

### 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษานี้ใช้เครื่องมือในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถามที่เป็นแบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติทั้ง 4 แบบ คือ (ราชวิทยาลัย) (แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) มีเนื้อหา ดังนี้
  - ส่วนที่ 1 ข้อมูลเรื่อง น้ำหนัก ส่วนสูง และความดันโลหิตของผู้ตอบแบบสอบถาม
  - ส่วนที่ 2 ข้อมูลทั่วไป และข้อมูลสุขภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย ตำแหน่งงาน รายได้ เพศ อายุ ประวัติโรคในครอบครัว โรคประจำตัว และข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ การออกกำลังกาย และประเภทอาหารที่รับประทาน

รายละเอียดในแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบประกอบไปด้วยปัจจัยเสี่ยง 8 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. เพศ และ อายุ โดยปัจจัยเสี่ยงคือ ผู้ชายอายุเท่ากับ/มากกว่า 35 ปี และ ผู้หญิงอายุเท่ากับ/มากกว่า 45 ปี
2. ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index) ระดับที่เป็นปัจจัยเสี่ยง ของผู้ชาย และผู้หญิง คือ ตั้งแต่ 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ขึ้นไป
3. เส้นรอบเอว (Waist circumference ) โดยที่ปัจจัยเสี่ยง คือ ผู้ชายมากกว่า 90 เซนติเมตร และผู้หญิงมากกว่า 80 เซนติเมตร
4. ความดันโลหิต (Blood pressure) ของผู้ชาย และ ผู้หญิงมากกว่า 140/90 มม.ปรอท
5. ประวัติการเจ็บป่วยในครอบครัว ได้แก่ อัมพาต (CVA), กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (Myocardial Infarction), และไขมันในเลือดสูง (Hyperlipidemia )
6. การเจ็บป่วยในปัจจุบัน ได้แก่ ความดันโลหิตสูง , เบาหวาน, ไตวายเรื้อรัง, หัวใจโต, และโรคหัวใจโคโรนารี
7. ความเสี่ยงจากพฤติกรรมส่วนตัว ได้แก่ การสูบบุหรี่ และการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
8. การบริโภคอาหารที่มีไขมันสูง ได้แก่ ไขมันสัตว์, หมูพะโล้, เนย, หนังสัตว์, ไข่กรอก, ไข่แดง เครื่องในสัตว์, อาหารทะเลเช่น หอยนางรม ปลาหมึก, แกงกะทิ, และแป้งและน้ำตาล

ใน 8 หัวข้อนี้มีทั้งหมด 24 คำถาม แบบคัดกรองที่ 1 มี 11 คำถาม และมีคะแนนเต็ม คือ 11 คะแนน, แบบคัดกรองที่ 2 มี 6 คำถาม และมีคะแนนเต็ม คือ 6 คะแนน, แบบคัดกรองที่ 3 มี 7 คำถาม และมีคะแนนเต็ม คือ 7 คะแนน, และแบบคัดกรองที่ 4 มี 24 คำถาม และมีคะแนนเต็ม คือ 24 คะแนน

2. แบบรายงานผลการตรวจระดับไขมันในเลือดของผู้ตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้รับอนุญาตให้คัดลอกมา
3. ในการคำนวณ ต้นทุนทางตรง (Direct Cost Calculation) คิดเฉพาะค่าแรง (Labor Cost) คือ ค่าตอบแทน (เงินเดือน)ของ แพทย์, พยาบาล, และเจ้าหน้าที่อื่นๆ โดยผู้วิจัยใช้วิธีสอบถามโดยตรง และพิจารณาจากฐานเงินเดือน แล้วจึงนำมาคำนวณเป็นค่าตอบแทนต่อชั่วโมง และ ต้นทุนการตรวจทางห้องปฏิบัติการ<sup>(38,39)</sup> ซึ่งเป็นต้นทุนสิ่งของ( Material Cost) ก็คิดเป็นราคา ณ ปัจจุบัน ในส่วนที่เป็นต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost Calculation) เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นในกลุ่มตัวอย่าง คือค่าเสียเวลาและค่า เดินทางมาที่ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ที่ใช้ อัตราค่าแรงขั้นต่ำของกรุงเทพมหานคร<sup>(40)</sup> มาคำนวณ (ดังแสดงในภาคผนวก)

4. อัตราค่ารถโดยสารใช้อัตราของกรมการขนส่งทางบกกระทรวงคมนาคม<sup>(41)</sup> ราคา ณ ปัจจุบัน (ดังแสดงในภาคผนวก)

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ทำหนังสือขออนุญาตในการทำวิจัย จากผู้อำนวยการโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย
- ทำหนังสือจาก ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยังหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความร่วมมือ
- เตรียมทีมงาน และฝึกอบรมทีมงานเพื่อความเข้าใจตรงกัน
- รวบรวมแบบสอบถาม รวบรวมข้อมูลการคัดลอกผลการตรวจระดับไขมันในเลือด ข้อมูลของผู้รับการตรวจคัดกรองเกี่ยวกับผลการตรวจสุขภาพทั่วไป คำนวณ คะแนนความเสี่ยงจากคู่มือแบบสอบถาม
- รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนต่างๆเพื่อนำมาคำนวณหา ต้นทุนในแง่ของ สังคม

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการตรวจคัดกรองทั้ง 4 แบบ เป็น การวิเคราะห์หาค่า ความไว ความจำเพาะและค่าพยากรณ์บวกโดยเทียบกับ มาตรฐานทอง (Gold standard) คือผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ
2. ใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลบวกจริงในแกน y และ อัตราผลบวกเท็จใน แกน x (ROC; Receiver Operating Characteristic Curve) ของแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบ เพื่อเปรียบเทียบค่า AUC (Area Under Curve) โดยแบบคัดกรองที่มีค่า AUC เข้าใกล้ 1 มากที่สุดจะเป็นแบบคัดกรอง ที่สามารถคัดแยกผู้ที่ผิดปกติออกจากผู้ปกติได้ มากที่สุด และมีค่าความไว ความจำเพาะ และค่าพยากรณ์บวกที่ดีที่สุด
3. ใช้ ROC Curve เพื่อหาค่า cut off point ที่ดีที่สุดของแต่ละแบบคัดกรอง
4. การคิดต้นทุนของแต่ละวิธีที่ใช้ตรวจคัดกรอง<sup>(32)</sup>  
 Outcome (ผลลัพธ์) คือ จำนวนผู้ที่ตรวจพบว่ามีความเสี่ยงในเลือดผิดปกติ  
 Outcome (ผลลัพธ์) ที่ได้ของแต่ละวิธี = จำนวนที่ตรวจพบว่าผิดปกติ (positive cases detected)

Unit cost ( ต้นทุน)ของแต่ละวิธี =  $\frac{\text{ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดของแต่ละวิธี}}{\text{จำนวนผู้เข้ารับการตรวจในวิธีนั้น}}$

Cost-Effectiveness ของแต่ละวิธี =  $\frac{\text{ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดของแต่ละวิธี}}{\text{จำนวนผู้ที่ตรวจพบว่าผิดปกติในวิธีนั้น}}$

ในการคิด Unit cost (ต้นทุน) ของแต่ละวิธี คิดในมุมมองของผู้ให้บริการ และมุมมองของสังคม

5. เปรียบเทียบ Cost-Effectiveness ของรูปแบบการตรวจคัดกรองแต่ละวิธี และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพ และ ความคุ้มค่าของรูปแบบการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชากรวัยแรงงาน โดย รูปแบบการคัดกรองจะใช้เป็นแบบสอบถามแล้วตามด้วยการตรวจระดับไขมันในเลือด ซึ่งผลการ วิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 5 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป และ ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติของประชากรกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย อายุ เพศ ตำแหน่งงานที่ทำ รายได้ต่อเดือน ดัชนีมวลกาย ความยาวรอบเอว ความดันโลหิต ประวัติครอบครัว ประวัติโรค ประจำตัว การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ และการรับประทานอาหารประเภทต่างๆที่ มีผลทำให้ไขมันในเลือดสูงผิดปกติ

ส่วนที่ 2. ความชุกของระดับไขมันในเลือดผิดปกติ และเกณฑ์ในการวินิจฉัย ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

ส่วนที่ 3. ประสิทธิภาพของแบบคัดกรอง ได้แก่ ความไว ความจำเพาะ และค่า พยากรณ์บวกของ แบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1), (NCEP) (แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี) (แบบที่ 4) โดยมีผลการตรวจระดับไขมัน ในเลือด ของห้องปฏิบัติการ เป็นมาตรฐานทอง (Gold standard)

ส่วนที่ 4. การศึกษาต้นทุน-ประสิทธิผลของรูปแบบการแบบคัดกรองโดยใช้ แบบคัด กรอง (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1), (NCEP) (แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี) (แบบที่ 4) และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการแล้วทำการเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผล ระหว่างแบบคัด กรอง(ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี) (แบบที่ 4) กับ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ส่วนที่ 5. การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของต้นทุน-ประสิทธิผล เมื่ออัตราการตรวจพบภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (Dyslipidemia) มีการเปลี่ยนแปลงไป



## ผลการวิเคราะห์

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและปัจจัยเสี่ยง

#### 4.1 ข้อมูลทั่วไป

การศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บข้อมูลประชากรเป้าหมายตามความสมัครใจ โดยไม่มีการสุ่มจนได้จำนวนตามที่ต้องการคือ 2,000 คน ทั้งนี้มีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อไว้จำนวนหนึ่งสำหรับคัดผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์ สูงกว่า 400 มก./ดล.ออก โดยทำยที่สุดมีการคัด ผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์ สูงกว่า 400 มก./ดล.ออกไป 30 คน ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 1.48 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (30/2030) โดยรวมผู้ที่เข้าร่วมการศึกษาเป็นเพศชาย 409 คน (ร้อยละ25.0) และ เพศหญิง 1,501 คน (ร้อยละ75.0) ตามลำดับ อายุเฉลี่ย 45.63 ปี มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.83 ปี รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** แสดงข้อมูลลักษณะทั่วไปของประชากรกลุ่มศึกษา แบ่งตามเพศ (n = 2,000)

ลักษณะ	ชาย (ร้อยละ)	หญิง (ร้อยละ)
จำนวนประชากร		
2,000	499 (25.0)	1,501 (75.0)
ช่วงอายุ (ปี)		
35-40	117 (23.4)	460 (30.6)
41-50	241 (48.3)	679 (45.2)
> 50	141 (28.3)	362 (24.1)
(เฉลี่ย 45.63± 6.83)		
ดัชนีมวลกาย(กก./ตร.ม.)		
< 25	251 (50.3)	997 (66.4)
≥ 25	248 (49.7)	504 (33.6)
(เฉลี่ย 24.32± 3.97)		
ตำแหน่งงาน		
ผู้บริหารระดับสูง	1 (0.2)	5 (0.3)
ผู้บริหารระดับกลาง	36 (7.2)	185 (12.3)
พนักงานประจำ	440 (88.2)	125 (83.5)
ลูกจ้าง	22 (4.4)	57 (3.8)

**ตารางที่ 4.1** แสดงข้อมูลลักษณะทั่วไปของประชากรกลุ่มศึกษา แบ่งตามเพศ (n = 2,000) (ต่อ)

ลักษณะ	ชาย (ร้อยละ)	หญิง (ร้อยละ)
ความดันโลหิต(มม.ปรอท)		
ซิสโตลิก		
< 140	415 (83.2)	1,370 (91.3)
≥ 140	84 (16.8)	131 (8.7)
ไดแอสโตลิก		
< 90	380 (76.2)	1,332 (88.7)
≥ 90	119 (23.8)	169 (11.3)
ซิสโตลิก/ไดแอสโตลิก		
< 140/90	448 (89.8)	1,419 (94.5)
≥ 140/90	51 (10.2)	82 (5.5)
ความยาวรอบเอว(ซม.)		
< 90	118 (23.6)	
≥ 90	381 (76.4)	
< 80		1,012 (67.4)
≥ 80		489 (32.6)
(เฉลี่ย 78.01±10.38)	85.27±8.79	75.59±9.72

#### 4.2 ข้อมูลสุขภาพส่วนตัวและปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีประวัติครอบครัวที่มีไขมันในเลือดสูง ทั้งหญิง และชาย โดยพบมากถึงร้อยละ 42.0 และ 25.3 ตามลำดับ โรคประจำตัวที่พบมากที่สุดคือ ความดันโลหิตสูง โดยพบมากในเพศชายถึงร้อยละ 17.4 (ตารางที่ 4.2)

ประวัติการสูบบุหรี่และดื่มสุรพบมากในเพศชาย (ร้อยละ 11.0-17.8) ส่วนในเพศหญิงพบน้อย (ร้อยละ 0.7-1.1) สำหรับพฤติกรรมการกินอาหาร พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 เพศมีการบริโภคไข่แดง (ร้อยละ 58.6 – 63.7) อาหารที่มีกะทิสูง (ร้อยละ 59.1- 42.2) อาหารประเภทแป้ง (ร้อยละ 49.5-51.8) และไขมันสัตว์ (ร้อยละ 46.3-36.8) ค่อนข้างสูง

**ตารางที่ 4.2** ข้อมูลสุขภาพส่วนตัวและปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (n=2,000)

ปัจจัยเสี่ยง	ชาย (ร้อยละ)	หญิง (ร้อยละ)
	n=499	n=1,501
ประวัติการเจ็บป่วยในครอบครัว		
อัมพาต, อัมพฤกษ์ (CVA)	70 (14.0)	274 (18.3)
กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (Angina,MI)	54 (10.8)	153 (10.2)
ไขมันในเลือดสูง(Hyperlipidemia)	126 (25.3)	630 (42.0)
โรคประจำตัว		
ความดันโลหิตสูง(Hypertension)	87 (17.4)	178 (11.9)
เบาหวาน(Diabetes Mellitus)	26 (5.2)	34 (2.3)
ไตวายเรื้อรัง(CRF), Nephrotic Syndrome	4 (0.8)	17 (1.1)
โรคหัวใจโคโรนารี(Coronary Heart Disease)	10 (2.0)	17 (1.1)
หัวใจโต(Cardiomegaly)	10 (2.0)	29 (1.9)
พฤติกรรมสุขภาพ		
สูบบุหรี่(Smoking)	89 (17.8)	10 (0.7)
ดื่มสุรา(Alcoholic drinking)	55 (11.0)	17 (1.1)
พฤติกรรมการกินอาหาร		
กินไขมันสัตว์	231 (46.3)	553 (36.8)
กินหมูพะไล	132 (26.5)	286 (19.1)
กินเนย	109 (21.8)	406 (27.0)
กินหนังสัตว์	95 (19.0)	259 (17.3)
กินไส้กรอก	126 (25.3)	424 (28.2)
กินไข่แดง	313 (63.7)	880 (58.6)
กินเครื่องในสัตว์	128 (25.7)	248 (16.5)
กินอาหารทะเลเช่น หอยนางรม, ปลาหมึก	42 (8.4)	95 (6.3)
กินอาหารที่มีกะทิสูง	295 (59.1)	633 (42.2)
กินอาหารประเภทแป้ง และน้ำตาล	247 (49.5)	777 (51.8)

## ส่วนที่ 2 ความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

ผลการตรวจระดับไขมันในเลือดทางห้องปฏิบัติการ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัยภาวะไขมันผิดปกติในเลือดในการศึกษานี้ ประกอบด้วย ข้อ 1 ถึงข้อ 6 (Dyslipidemia) ดังแสดงตามตารางที่ 4.3 พบว่า LDL-C เป็นไขมันที่พบว่ามีค่าผิดปกติมากที่สุดทั้งชายและหญิงถึงร้อยละ 81.8 และ ร้อยละ 75.0 ตามลำดับ รองลงมาคือ คือ Cholesterol ส่วนไขมันประเภทที่พบว่ามีผู้ผิดปกติจำนวนน้อยที่สุดคือ HDL-C ซึ่งพบในชายและหญิงร้อยละ 23.4 และ 6.1 ตามลำดับ ผู้ที่ผิดปกติอย่างน้อย 1 อย่าง เป็นชายและหญิงร้อยละ 89.4 และ 79.3 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.3** อัตราชุกของระดับไขมันในเลือดผิดปกติ จำแนกตามเพศ (n=2,000)

ชนิดไขมัน(Type of lipid)	ชาย (ร้อยละ)	หญิง (ร้อยละ)
	n=499	n=1,501
1. Cholesterol มากกว่า 200 mg/dl	269 (53.9)	726 (48.4)
2. Triglyceride มากกว่า 150 mg/dl	167 (33.5)	194 (12.9)
3. HDL-C น้อยกว่า 40 mg/dl	117 (23.4)	91 (6.1)
4. LDL-C มากกว่า 100 mg/dl	408 (81.8)	1,125 (75.0)
5. สัดส่วน TC/HDL-C มากกว่า 4.5	224 (44.9)	235 (15.7)
6. สัดส่วน LDL-C/HDL-C มากกว่า 3.0	197 (39.5)	222 (14.8)
7. ผู้ที่ผิดปกติจาก ข้อ 1-6 อย่างใดอย่างหนึ่ง	446 (89.4)	1191 (79.3)

## ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพของแบบคัดกรอง

การหาค่าความไว, ความจำเพาะ, ค่าพยากรณ์บวก, ค่าพยากรณ์ลบ, ความแม่นยำ และ พื้นที่ใต้ส่วนโค้ง (Area Under Curve) ของรูปแบบการคัดกรอง 4 แบบ ที่ใช้คัดกรองผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในการศึกษานี้ จากรูปแบบการคัดกรองทั้ง 4 รูปแบบ คือ (1) แบบที่ 1 ตามคำแนะนำของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1), (2) แบบที่ 2 ตามคำแนะนำของ National Cholesterol Education Program แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (NCEP) (แบบที่ 2), (3) แบบที่ 3 ตามคำแนะนำของ British Hyperlipidemia Association แห่งประเทศสหราชอาณาจักร (BHA) (แบบที่ 3) และ (4) แบบที่ 4 ตามการพัฒนาขึ้นของผู้วิจัย (อัญชลิ) (แบบที่ 4) โดยเป็นการนำเอาปัจจัยเสี่ยงมาคิดเป็นคะแนน แล้วก็หา

จุดตัด (Cut off point) เพื่อตัดสินว่าแต่ละแบบคัดกรองนั้น จะต้องได้คะแนนเท่าใดตามเกณฑ์การคัดกรองที่กำหนดไว้

### 3.1 ค่าความไวและความจำเพาะของตัวแปร

ผลของ ค่าความไว และ ความจำเพาะของตัวแปรที่เป็นปัจจัยเสี่ยงในแต่ละรูปแบบคัดกรอง ดังแสดงในตารางที่ 4.4 โดยรวมพบว่าตัวแปรต่างๆมีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง โดยตัวแปรที่มีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆค่อนข้างสูง ประกอบด้วย ดัชนีมวลกาย (ค่าความไวร้อยละ 38-67 สำหรับการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆ) ความยาวรอบเอว (ร้อยละ 39- 67) การบริโภคอาหารที่ทำจากไข่แดง (ร้อยละ 59- 61 ) และอาหารที่ประกอบไปด้วยแป้งและน้ำตาล ( ร้อยละ 50-61 )เป็นประจำ อย่างไรก็ตามไม่มีตัวแปรใดเลยที่มีค่าความไวสูงกว่าร้อยละ 75 และตัวแปรที่มีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆต่ำมากประกอบด้วย โรคประจำตัว เช่น โรคไตวายเรื้อรัง หัวใจโต โรคหัวใจโคโรนารี และการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ โดยตัวแปรเหล่านี้มีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆ ต่ำกว่าร้อยละ 5 ทุกตัวแปร

สำหรับค่าความจำเพาะนั้น พบว่าโดยรวมตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าความจำเพาะในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆ ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะตัวแปรในกลุ่มโรคประจำตัว เช่น โรคไตวายเรื้อรัง , หัวใจโต, และ โรคหัวใจโคโรนารี มีค่าความจำเพาะสูงถึงร้อยละ 99, 99, และ 98 ตามลำดับ และการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ (ร้อยละ95-97) โดยตัวแปรเหล่านี้มีค่าความจำเพาะสำหรับการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆสูง

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความไว และความจำเพาะของแต่ละตัวแปรในแบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

ตัวแปร	mt1	mt2	mt3	mt4	ความไว (ร้อยละ)						ความจำเพาะ (ร้อยละ)					
					Ab1	Ab2	Ab3	Ab4	Ab5	Ab6	Ab1	Ab2	Ab3	Ab4	Ab5	Ab6
1. เพศ & อายุ	x			x	73	54	44	73	51	53	23	23	21	20	18	19
2. ดัชนีมวลกาย	x		x	x	39	61	65	39	60	38	64	68	66	67	69	68
3. เส้นรอบเอว	x			x	22	41	50	21	42	40	84	86	85	86	88	87
4. ความดันโลหิต	x	x	x	x	8	13	10	7	11	11	94	95	94	95	95	94
5.ประวัติ																
ครอบครัว	x		x	x	19	17	19	18	18	18	85	83	83	86	83	83
CVA	x	x		x	12	12	12	11	12	12	92	90	90	92	90	90
MI, Angina	x			x	43	37	32	39	38	38	67	62	62	66	62	62
Hyperlipid																
6.โรคประจำตัว																
HT	x	x	x	x	13	25	19	13	17	16	86	89	87	85	88	87
DM	x	x	x	x	3	8	4	3	4	3	96	98	97	96	97	97
CRF, NS				x	1	2	0	1	1	1	99	99	99	99	99	99
Cardiomegaly				x	1	1	2	1	2	1	99	99	99	98	99	99
Coronary,MI	x	x	x	x	3	3	3	2	3	2	99	98	98	98	98	98
7.พฤติกรรม																
สูบบุหรี่	x	x	x	x	5	11	14	5	10	10	95	96	96	96	96	96
ดื่มสุรา				x	3	5	3	3	4	3	96	97	96	95	96	96

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความไว และความจำเพาะของแต่ละตัวแปรในแบบคัดกรอง ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (ต่อ)

ตัวแปร	mt1	mt2	mt3	mt4	ความไว (ร้อยละ)						ความจำเพาะ (ร้อยละ)						
					Ab1	Ab2	Ab3	Ab4	Ab5	Ab6	Ab1	Ab2	Ab3	Ab4	Ab5	Ab6	
8. อาหาร																	
ไขมันสัตว์				x	14	42	40	40	41	42	62	62	61	62	61	62	
หมูพะไล				x	21	25	21	21	23	23	79	80	79	80	80	80	
เนย				x	28	21	21	27	25	26	76	73	74	77	74	74	
หนังสัตว์				x	18	19	16	18	18	17	82	83	82	82	82	82	
ไส้กรอก				x	27	27	27	28	27	27	72	72	73	73	72	72	
ไข่แดง				x	59	63	61	59	61	60	40	49	41	39	41	40	
เครื่องในสัตว์				x	17	19	21	19	19	18	80	81	81	80	81	81	
อาหารทะเล				x	6	7	4	7	7	6	92	93	93	93	93	93	
กะทิ				x	47	53	55	48	51	51	54	55	55	58	55	55	
แป้ง และน้ำตาล				x	52	51	50	52	50	50	50	49	49	50	48	48	
รวมคะแนน	11	6	7	24													

อธิบาย mt : แบบคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด 1) (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), 2) (NCEP)(แบบที่ 2), 3) (BHA) (แบบที่ 3), 4) (อัลซลี) (แบบที่ 4)

Ab : วิธีที่ใช้ในการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ตามเกณฑ์ต่อไปนี้คือ (1) TC > 200 mg/dl, (2) TG > 150 mg/dl, (3) HDL < 40 mg/dl,

(4) LDL > 100 mg/dl, (5) TC/HDL > 4.5 , และ (6) LDL/HDL > 3.0

### 3.2 ค่าความไวและความจำเพาะของแบบคัดกรอง

โดยรวมพบว่าประเภทของระดับไขมันในเลือดผิดปกติทุกประเภท มีค่าความไวในการตรวจพบด้วยการคัดกรองแบบต่างๆค่อนข้างสูง โคเลสเตอรอลมากกว่า 200 มก./ดล.(ร้อยละ74-99) ไตรกลีเซอไรด์มากกว่า 150 มก./ดล.(ร้อยละ 85-99) เอชดีแอลน้อยกว่า 40 มก./ดล.(ร้อยละ 82-99) แอลดีแอลมากกว่า 100 มก./ดล.(ร้อยละ72-99) สัดส่วนโคเลสเตอรอลต่อเอชดีแอลมากกว่า 4.5 (ร้อยละ76-99) สัดส่วนแอลดีแอลต่อเอชดีแอลมากกว่า 3.0 (ร้อยละ73-99) ยกเว้นการตรวจคัดกรองด้วย (NCEP) (แบบที่2) ซึ่งมีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติชนิดเหล่านี้เพียงร้อยละ 30- 46 (ตารางที่ 4.6)

แบบคัดกรองที่มีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆ สูง ประกอบด้วย (อัญชลี) (แบบที่4) (ค่าความไวของการตรวจคัดกรองไขมันชนิดต่างๆ ร้อยละ 99, (ราชวิทยาลัยฯ)(แบบที่1) (ร้อยละ72-91) และ (BHA) (แบบที่3) (ร้อยละ73- 86) ซึ่งรูปแบบคัดกรองเหล่านี้มีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติสูงตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

แบบคัดกรองที่มีค่าความจำเพาะในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติ ชนิดต่างๆ สูง มีเพียง (NCEP)(แบบที่2) เท่านั้น (ค่าความจำเพาะของการตรวจคัดกรองไขมันชนิดต่างๆ ร้อยละ71- 74) รองลงมาคือ (BHA) (แบบที่3) (ร้อยละ 45- 50) และ (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่1) (ร้อยละ 30- 34)

โดยทั่วไปแบบคัดกรองที่มีค่าความไวสูงมักมีค่าความจำเพาะต่ำ ส่วนรูปแบบที่มีค่าความจำเพาะสูงจะมีค่าความไวต่ำ ไม่มีแบบคัดกรองใดเลยที่มีค่าความไวและความจำเพาะสูงทั้งสองอย่าง แบบคัดกรองที่มีค่าความไวสูงทำให้มีผลลบลงต่ำ กล่าวคือจะคัดกรองผู้ที่เป็นโรคพลาดไปน้อยมาก แบบคัดกรองนี้เมื่อเรียงตามลำดับการคัดกรองที่พลาดน้อยที่สุดได้แก่ (อัญชลี)(แบบที่4) (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่1), (BHA)(แบบที่3) และ(NCEP)(แบบที่2) ตามลำดับ ซึ่งมีผู้เป็นโรคพลาดจากการคัดกรอง (Missed case) โดยเรียงลำดับแบบคัดกรองดังกล่าว (ต่อ 1,000 ราย) คือ2-4 ราย, 18-216 ราย, 19-322 ราย, และ 57-537 ราย ตามลำดับ



### 3.3 จุดตัด (Cut off point) ของแต่ละแบบคัดกรอง ตามชนิดไขมันที่ผิดปกติ

ในแต่ละแบบคัดกรอง ประกอบไปด้วยข้อที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ซึ่งข้อที่ปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ 1 ข้อเท่ากับ 1 คะแนน เมื่อรวมกันก็จะเป็นคะแนนทั้งหมดของแต่ละแบบคัดกรอง และคะแนนรวมทั้งหมด ของแต่ละแบบคัดกรองก็ไม่เท่ากัน ในการวิเคราะห์เพื่อหาว่า แต่ละแบบคัดกรองนั้น ที่ระดับคะแนนเท่าใดจึงจะมีผลเป็นบวก ทำได้โดยนำคะแนนของแต่ละแบบคัดกรองมาสร้าง Receiver Operating Characteristic Curve (ROC Curve) แนวเส้นของ ROC Curve เกิดจากคะแนนของแบบคัดกรองที่เรียงกันอยู่ และแต่ละจุดของคะแนนนั้นก็จะมีพื้นที่ใต้ ROC Curve ที่เรียกว่า Area Under Curve (AUC) อยู่ คะแนนที่อยู่ตรงจุดที่ให้ AUC มากที่สุด ก็จะเป็นจุดตัดว่าถ้าได้คะแนนตั้งแต่ระดับนี้ขึ้นไป ถือว่าผลจากแบบคัดกรองนั้น เป็นบวก สำหรับจุดตัด ของแต่ละแบบคัดกรอง ตามชนิดไขมันที่ผิดปกติ ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงคะแนนเต็ม และ จุดตัด ของแต่ละแบบคัดกรอง

ชนิดไขมันที่ผิดปกติ	คะแนนเต็มและจุดตัด (Cut off point )							
	แบบที่1		แบบที่2		แบบที่3		แบบที่4	
	(ราชวิทยาลัย)		(NCEP)		(BHA)		(อัญชลี)	
	คะแนนเต็ม	จุดตัด	คะแนนเต็ม	จุดตัด	คะแนนเต็ม	จุดตัด	คะแนนเต็ม	จุดตัด
TC > 200 mg/dl	11	≥ 3	6	≥ 3	7	≥ 1	24	≥ 5
TG > 150 mg/dl	11	≥ 4	6	≥ 2	7	≥ 2	24	≥ 7
HDL < 40 mg/dl	11	≥ 3	6	≥ 1	7	≥ 1	24	≥ 7
LDL > 100 mg/dl	11	≥ 3	6	≥ 1	7	≥ 2	24	≥ 5
TC/HDL > 4.5	11	≥ 3	6	≥ 1	7	≥ 1	24	≥ 5
LDL/HDL > 3.0	11	≥ 3	6	≥ 1	7	≥ 1	24	≥ 5

ตารางที่ 4.6 แสดงสมรรถนะของแต่ละแบบคัดกรอง พร้อมผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละเงื่อนไข ต่อ 1000 คน

เงื่อนไขของ แบบคัดกรอง	ความไว (ร้อยละ)	ความจำเพาะ (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์บวก (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์ลบ (ร้อยละ)	AUC	ผลลัพธ์ ต่อ 1000 คน		
						ผลบวกจริง	ผลบวกลวง	ผลลบลวง
<b>Cholesterol &gt; 200 mg/dl</b>								
แบบที่ 1	73.9	33.0	52.2	56.1	0.545	368	336	130
แบบที่ 2	30.2	70.9	50.7	50.6	0.507	150	146	348
แบบที่ 3	58.9	45.9	51.8	52.9	0.522	293	146	205
แบบที่ 4	99.4	0.5	49.7	45.4	0.521	495	499	3
แบบที่ 5(LAB)						498	-	-
<b>Triglyceride &gt; 150 mg/dl</b>								
แบบที่ 1	85.3	32.9	21.8	90.5	0.639	154	550	27
แบบที่ 2	46.3	74.1	28.2	86.2	0.562	83	213	97
แบบที่ 3	77.8	48.2	75.1	90.8	0.659	141	424	40
แบบที่ 4	99.4	0.5	18.1	81.8	0.586	179	815	2
แบบที่ 5(LAB)						181	-	-
<b>HDL &lt; 40 mg/dl</b>								
แบบที่ 1	85.1	31.3	12.6	94.8	0.621	89	616	18
แบบที่ 2	45.2	72.2	15.9	91.9	0.588	47	251	57
แบบที่ 3	82.2	46.5	15.1	95.7	0.655	85	480	19
แบบที่ 4	99.0	0.5	10.4	81.8	0.554	102	892	2
แบบที่ 5(LAB)						104	-	-

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

เงื่อนไขของ แบบคัดกรอง	ความไว (ร้อยละ)	ความจำเพาะ (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์บวก (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์ลบ (ร้อยละ)	AUC	ผลลัพธ์ ต่อ 1000 คน		
						ผลบวกจริง	ผลบวกลวง	ผลลบลวง
LDL > 100 mg/dl								
แบบที่ 1	71.8	34.3	78.2	27.0	0.538	550	154	216
แบบที่ 2	29.9	71.3	77.4	23.6	0.506	229	67	537
แบบที่ 3	58.0	48.4	78.7	25.9	0.534	444	121	322
แบบที่ 4	99.5	0.6	76.7	27.3	0.530	762	232	4
แบบที่ 5(LAB)						766		-
TC/HDL > 4.5								
แบบที่ 1	82.4	33.2	26.8	86.3	0.615	189	515	40
แบบที่ 2	39.7	73.4	30.7	56.6	0.568	91	205	138
แบบที่ 3	75.8	49.8	30.8	87.3	0.634	174	391	56
แบบที่ 4	99.3	0.5	22.9	72.7	0.568	227	767	2
แบบที่ 5(LAB)						229	-	-
LDL/HDL > 3.0								
แบบที่ 1	79.7	32.1	23.7	85.6	0.591	167	537	43
แบบที่ 2	37.5	72.5	26.5	81.4	0.552	79	217	131
แบบที่ 3	73.3	47.9	27.2	87.1	0.610	154	412	56
แบบที่ 4	99.3	0.5	20.9	72.7	0.552	208	786	1
แบบที่ 5(LAB)						209	-	-

### ผลการดำเนินการคัดกรอง

จากรูปแบบการคัดกรองทั้ง 4 แบบในเงื่อนไขการคัดกรองทั้ง 6 เงื่อนไข เมื่อนำค่าความไว และความจำเพาะในแต่ละเงื่อนไขมาเปรียบเทียบกัน โดยถือว่า ความไวและความจำเพาะของการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เป็นร้อยละ 100 ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบค่าความไว และความจำเพาะของแต่ละแบบคัดกรองในแต่ละเงื่อนไข

	ความไว (ร้อยละ)						ความจำเพาะ (ร้อยละ)					
	Ab1	Ab2	Ab3	Ab4	Ab5	Ab6	Ab1	Ab2	Ab3	Ab4	Ab5	Ab6
แบบที่ 1	74	85	85	72	82	78	33	33	31	34	33	32
แบบที่ 2	30	46	45	30	40	37	71	74	72	71	73	73
แบบที่ 3	59	78	82	58	76	73	46	48	46	48	50	48
แบบที่ 4	99	99	99	99	99	99	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5
แบบที่ 5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

อธิบาย แบบที่ 1: (ราชวิทยาลัยฯ)

แบบที่ 2: (NCEP)

แบบที่ 3: (BHA)

แบบที่ 4: (อัญชลี)

แบบที่ 5: การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

Ab: เงื่อนไขในการคัดกรอง คือ 1. Cholesterol > 200 mg/dl

2. Triglyceride > 150 mg/dl 3. HDL < 40 mg/dl

4. LDL > 100 mg/dl, 5. TC/HDL > 4.5

6. LDL/HDL > 3.0

### ส่วนที่ 4 การคิดต้นทุน และ ต้นทุน-ประสิทธิผล ของการตรวจระดับไขมันในเลือด

ราคาต้นทุน (Unit cost) ของการตรวจระดับไขมันในเลือด ที่แผนกตรวจผู้ป่วยนอกของ โรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ ซึ่งเป็นราคา ณ ปัจจุบัน<sup>(38,39)</sup> มีดังนี้

Cholesterol = 13 บาท/ครั้ง

Triglyceride = 17 บาท/ครั้ง

HDL-C = 28 บาท/ครั้ง

รวม = 58 บาท/ครั้ง

โดยปกติ การคิดต้นทุนทางตรง (Direct Cost Calculation) ประกอบด้วย ต้นทุนค่าแรง ต้นทุนค่าวัสดุ และ ต้นทุนค่าเสื่อมราคา แต่ในการศึกษาคั้งนี้ เพื่อมิให้เป็นการยุ่งยาก จึงได้ตัด ต้นทุนค่าเสื่อมราคาออก

ตารางที่ 4.8 แสดงการคำนวณต้นทุนของการคัดกรองใน ส่วนที่เป็นต้นทุน ทางตรง ประกอบด้วย ต้นทุนของแบบคัดกรอง (รวมค่าแรง ค่ากระดาษ ค่าพิมพ์) ชุดละ 1 บาท ค่าตอบแทนแพทย์ 284 บาทต่อชั่วโมง(คิดจากฐานเงินเดือน แพทย์ทำงาน 5 ปี มีเงินเดือน เดือนละ 50,000 บาท) พยาบาล 170 บาท/ชั่วโมง(คิดจากฐานเงินเดือน พยาบาลทำงาน 5 ปี มีเงินเดือน เดือนละ 30,000 บาท) เจ้าหน้าที่ทะเบียน 45 บาท/ชั่วโมง(คิดจากฐานเงินเดือน เจ้าหน้าที่ทำงาน 5 ปี มีเงินเดือน เดือนละ 8,000 บาท) และต้นทุนการตรวจทางห้องปฏิบัติการของไขมันทั้ง 3 ชนิด คือ โคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และเอชดีแอล รวม 58 บาท/ครั้ง ในส่วนต้นทุนทางอ้อม ค่าเสีย เวลาที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนมารับการตรวจคัดกรองโดยเฉลี่ยคิดเป็น 25 บาท/ชั่วโมง (คิดจาก ค่าแรงขั้นต่ำ ในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2551 คือ 203 บาทต่อชั่วโมง) และค่าเดินทาง โรงพยาบาล(ไป-กลับ) คิดเป็น 16 บาท<sup>(41)</sup> (แสดงในภาคผนวก)

ผลการคำนวณต้นทุนทางตรงและทางอ้อมต่อผู้รับการตรวจคัดกรอง 1,000 คน แสดงใน ตารางที่ 4.8 พบว่าต้นทุนรวมของการตรวจคัดกรองอยู่ระหว่าง 153,168 - 281,000 บาท การคัด กรองแบบที่ 5 (ห้องปฏิบัติการ) มีต้นทุนรวมสูงสุด (281,000 บาท) รองลงมาคือแบบคัดกรอง (อัญชลี)(แบบที่ 4) (280,902 บาท), (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) (228,232 บาท) และ (BHA)(แบบ ที่ 3) (202,395 บาท) ตามลำดับ ส่วนแบบคัดกรอง (NCEP)(แบบที่ 2) (153,168 บาท) มีต้นทุน รวมต่อการคัดกรอง 1,000 คนต่ำที่สุด

ประเภทต้นทุนที่มีสัดส่วนสูงที่สุด คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทางด้านผู้เข้ารับการคัดกรองและ ค่าตอบแทนแพทย์ ซึ่งเป็นจำนวนเงินประมาณ 82,280 ถึง 121,000 บาท และ 20,720 ถึง 70,000 บาทตามลำดับ หรือประมาณร้อยละ 43 - 53 และร้อยละ 14- 25 ของต้นทุนทั้งหมดตามลำดับ

ต้นทุนต่อหน่วยการคัดกรองในมุมมองของสังคมและผู้ให้บริการ<sup>(42)</sup> มีค่าราว 227- 281 บาท และ 123 - 160 บาทตามลำดับ โดยการคัดกรองด้วย (ห้องปฏิบัติการ)(แบบที่ 5) มีต้นทุนต่อ หน่วยสูงที่สุด รองลงมาคือ (อัญชลี)(แบบที่ 4), (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) และ (BHA)(แบบที่ 3) ตามลำดับส่วนแบบคัดกรอง (NCEP)(แบบที่ 2) มีต้นทุนต่อหน่วยต่ำที่สุด

ตามมุมมองของสังคม พบว่าต้นทุน- ประสิทธิภาพของการคัดกรองระดับไขมันในเลือด ผิดปกติอยู่ระหว่าง 367 - 8,515 บาท โดยการคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3) มีต้นทุน-ประสิทธิภาพสูง ที่สุด (ดีที่่สุด) (456 - 6,979 บาทต่อการตรวจพบ 1 ราย) รองลงมาคือ (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) (414 - 7,594 บาท) และ(ห้องปฏิบัติการ)(แบบที่ 5) (367 - 8,515 บาท) ตามลำดับ ส่วนแบบคัด กรอง (NCEP)(แบบที่ 2) (669 - 9,573 บาท) และ (อัญชลี)(แบบที่ 4) (369 - 8,512 บาท) มี ต้นทุน-ประสิทธิภาพต่ำที่สุดตามลำดับ (ตารางที่ 4.9)

ตามมุมมองของผู้ให้บริการพบว่า มีลักษณะใกล้เคียงกับมุมมองของสังคม คือ ต้นทุน-ประสิทธิผลของการคัดกรองระดับไขมันในเลือดผิดปกติอยู่ระหว่าง 208-4,856 บาท โดยแบบคัดกรอง (BHA) (แบบที่ 3) มีต้นทุนประสิทธิผลสูงสุด (ดีที่สุด) (237- 3,761 บาทต่อการตรวจพบ 1 ราย) รองลงมาคือ (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1) (224-4,104 บาท) และ (NCEP)(แบบที่ 2) (310 - 4,431 บาท) ตามลำดับ ส่วนแบบคัดกรอง (อัญชลี)(แบบที่ 4) ( 210-4,856 บาท) และ (ห้องปฏิบัติการ) (แบบที่ 5) (208- 4,848 บาท) มีต้นทุน-ประสิทธิผลต่ำที่สุดตามลำดับ (ตารางที่ 4.9)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 แสดงต้นทุนทางตรงและทางอ้อมในการคัดกรอง ต่อ 1000 คน

ประเภทต้นทุน	ค่าใช้จ่ายในแต่ละรูปแบบคัดกรอง					หน่วย ต้นทุน (บาท)
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	
แบบคัดกรอง	1000	1000	1000	1000	0	1/test
ค่าตอบแทนแพทย์ (1/4 ชม.)	*704 x 70	*296 x 70	*565x 70	*994x 70	1000 x70	284/ชม.
ค่าตอบแทน พยาบาล (1/6 ชม.)	1000x 28	1000x 28	1000x28	1000x 28	1000x 28	170/ชม.
ค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ (1/12 ชม.)	1000 x 3.75	1000 x 3.75	1000 x 3.75	1000 x 3.75	1000 x 3.75	45/ชม.
ค่าตรวจทาง ห้องปฏิบัติการ	704 x 58	296 x 58	565 x 58	994 x 58	1000 x 58	58/ครั้ง
ค่าส่งผลการตรวจ	704 x 5	296 x 5	565 x 5	994 x 5	1000 x 5	5/ครั้ง
ค่าเสียเวลาของผู้ที่มี ผลบวกจริง	30 <sup>†</sup> x 4ชม.	16 <sup>†</sup> x4ชม.	29 <sup>†</sup> x 4ชม.	33 <sup>†</sup> x 4ชม.	1000 x 4	25/ชม.
ค่าเสียเวลาของผู้ที่มี ผลบวกวง	674 <sup>‡</sup> x 2ชม	280 <sup>‡</sup> x2ชม	336 <sup>‡</sup> x2ชม	961 <sup>‡</sup> x2ชม	0	25/ชม.
ค่าเดินทาง (ไป-กลับ)	1000 x16	1000 x16	1000x16	1000 x16	1000 x 16	(16/ครั้ง)
ผลรวม (บาท)	227832	153168	202395	280902	281000	
Case identified						
TC>200mg/dl	368	150	293	495	498	
TG>150mg/dl	154	83	141	179	181	
HDL<40mg/dl	89	47	85	102	104	
LDL>100mg/	550	229	444	762	766	
TC/HDL>4.5	189	91	174	227	229	
LDL/HDL>3.0	167	79	154	208	209	

อธิบาย \* จำนวนรวมผู้ที่มีผลบวกจากแต่ละแบบคัดกรอง

† จำนวนผู้ที่มีผลบวกจริงจากแต่ละแบบคัดกรอง

‡ จำนวนผู้ที่มีผลบวกวงจากแต่ละแบบคัดกรอง

**ตารางที่ 4.9** แสดง ต้นทุน-ประสิทธิผล (บาท) ในมุมมองของสังคมและผู้ให้บริการ

(ต่อ 1000 คน)

แบบคัดกรอง	มุมมองด้านสังคม(Societal perspective)					
	Ab1	Ab2	Ab3	Ab4	Ab5	Ab6
แบบที่ 1	619	1,479	2,589	414	1,205	1,364
แบบที่ 2	1,021	1,845	3,259	669	1,683	1,939
แบบที่ 3	691	1,435	2,381	456	1,169	1,323
แบบที่ 4	567	1,578	2,727	369	1,237	1,350
LAB(แบบที่ 5)	564	1,561	2,701	367	1,227	1,338

**ตารางที่ 4.9** (ต่อ)

แบบคัดกรอง	มุมมองผู้ให้บริการ(Single payer perspective)					
	Ab1	Ab2	Ab3	Ab4	Ab5	Ab6
แบบที่ 1	335	799	1,383	224	651	737
แบบที่ 2	473	854	1,508	310	779	897
แบบที่ 3	359	752	1,239	237	605	684
แบบที่ 4	324	895	1,555	210	706	770
LAB(แบบที่ 5)	321	883	1,538	208	699	761

อธิบาย แบบที่ 1: (ราชวิทยาลัยฯ)

แบบที่ 2: (NCEP)

แบบที่ 3: (BHA)

แบบที่ 4: (อัญชลี)

แบบที่ 5: การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

Ab: เงื่อนไขในการคัดกรอง คือ

1. Cholesterol > 200 mg/dl

2. Triglyceride > 150 mg/dl

3. HDL < 40 mg/dl

4. LDL > 100 mg/dl,

5. TC/HDL > 4.5

6. LDL/HDL > 3.0



## ส่วนที่ 5 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)

การศึกษาค้นคว้าทำการวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล ใน 5 กรณี คือ

1. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความชุก(Prevalence) ของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ โดยทำการวิเคราะห์ในเงื่อนไขการตรวจคัดกรองทั้ง 6 เงื่อนไข
2. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของราคาค่าตรวจระดับไขมันในเลือดทางห้องปฏิบัติการ โดยทำการวิเคราะห์ที่ราคาต้นทุน ณ ปัจจุบันคือ 58 บาท, และที่ 100 บาท นอกจากนี้ยังทำการวิเคราะห์ที่ระดับราคาตามระเบียบที่กระทรวงการกำหนดให้เบิกได้คือ โคลเลสเตอรอล 60 บาท และ ไตรกลีเซอไรด์ 60 บาท ส่วน เอชดีแอล 70 บาทนั้นเบิกไม่ได้ รวมราคาไขมันทั้ง 3 ชนิด เท่ากับ 190 บาท
3. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าเดินทาง(ไป-กลับ) มายังโรงพยาบาล ทำการวิเคราะห์ในกรณีผู้เข้ารับการตรวจคัดกรองเดินทางโดยรถประจำทางของกรุงเทพมหานคร(ราคา 16), โดยรถไฟฟ้า( BTS: Bangkok Transportation System) (ราคา 50 บาท) และโดยรถแท็กซี่ (ราคา 150 บาท)
4. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าแรงขั้นต่ำภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยทำการวิเคราะห์ที่ 203 บาท/(8 ชั่วโมง), 250 บาท/(8 ชั่วโมง) และ 300 บาท/(8 ชั่วโมง)
5. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าตอบแทน(เงินเดือน) ของบุคลากรที่ให้บริการในการตรวจร่างกาย ในการศึกษานี้ ฐานเงินเดือนของแพทย์ , พยาบาล, และเจ้าหน้าที่ คือ 50,000 บาท, 30,000 บาท และ 8,000 บาท ตามลำดับ โดยทำการวิเคราะห์ในกรณีที่ค่าตอบแทนของบุคลากรดังกล่าว ลดลงร้อยละ 10 และเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10

ผลการวิเคราะห์ความไว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใน 5 กรณีข้างต้น แสดงไว้ในภาพที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 และ 4.5 ตามลำดับ จากรูปที่ 4.1 เป็นการวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล กรณีที่ความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเพิ่มขึ้น พบว่า เมื่อความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเพิ่มขึ้น ต้นทุน- ประสิทธิภาพของการคัดกรองจะดีขึ้นจากเดิม แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างแบบคัดกรองพบว่าแบบคัดกรอง (NCEP)(แบบที่ 2) มีต้นทุน-ประสิทธิผลที่ต่ำที่สุด (ประสิทธิภาพไม่ดี) ในขณะที่ (BHA)(แบบที่ 3) มีต้นทุน-ประสิทธิผลที่ดีที่สุด ส่วน (อัญชลี)(แบบที่ 4) นั้นกล่าวได้ว่าให้ต้นทุน-ประสิทธิผลเท่ากับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

จากรูปที่ 4.2 เป็นการวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล กรณีที่ราคาค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการเพิ่มขึ้นจาก 58 บาท เป็น 100 และ 190 บาท ตามลำดับ พบว่า

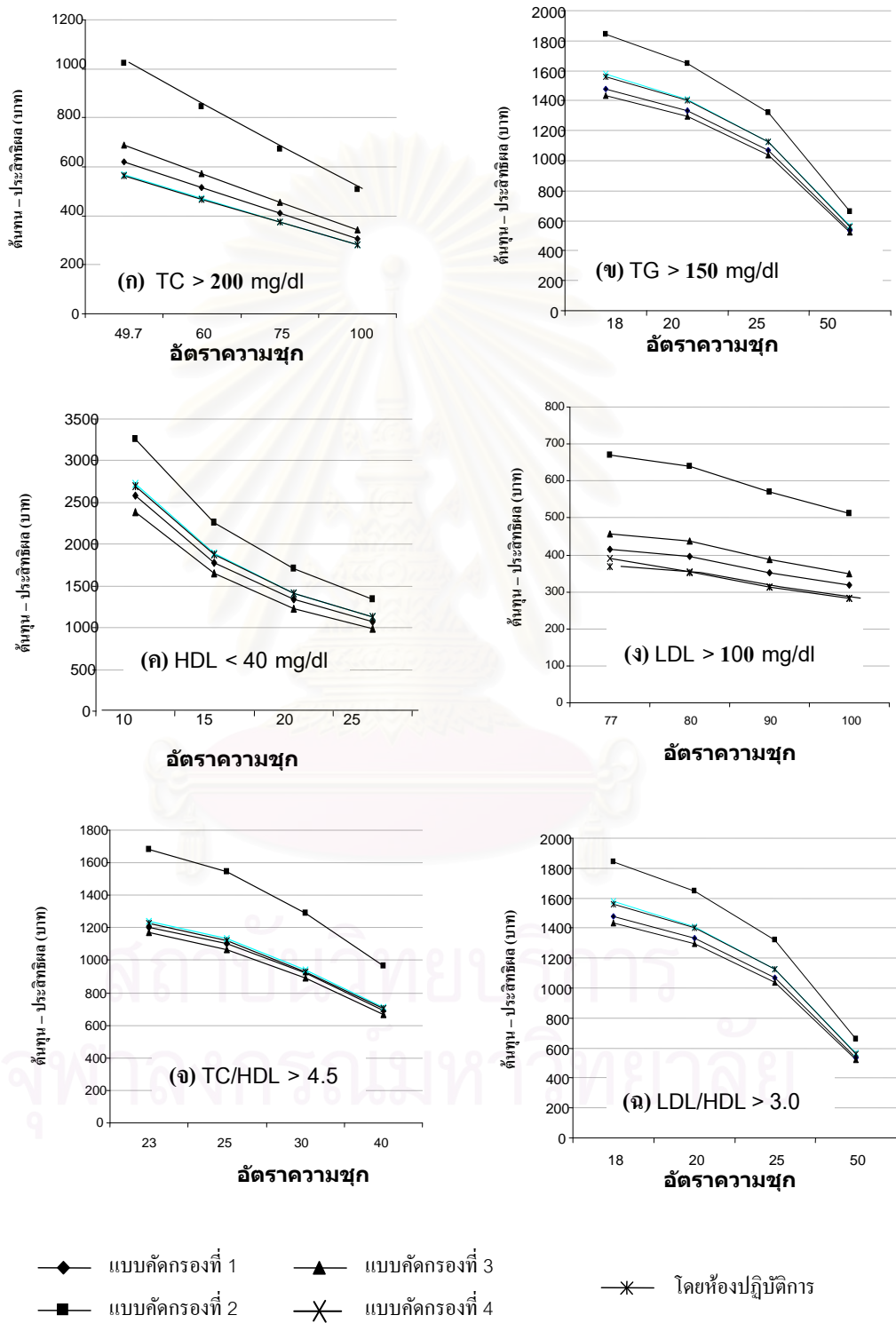
ถึงแม้ราคาค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการจะเพิ่มขึ้น แต่แนวโน้มของต้นทุน-ประสิทธิผลก็เหมือนเดิม คือ แบบคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3) ยังคงมีต้นทุน-ประสิทธิผลดีกว่าแบบคัดกรองอื่น

จากรูปที่ 4.3, 4.4, และ 4.5 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผลของ ชนิดไขมันที่ผิดปกติ คือ HDL < 40 mg/dl และ TG > 150 mg/dl ซึ่งผลที่ได้เป็นไปในทำนองเดียวกัน พบว่าไม่ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงราคาค่าเดินทางมายังโรงพยาบาล , เปลี่ยนแปลงอัตราค่าแรงขั้นต่ำ ตลอดจนเปลี่ยนแปลงค่าตอบแทนของบุคลากรที่ให้บริการตรวจร่างกายประจำปีก็ตาม แบบคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3) ก็ยังคงมี ต้นทุน-ประสิทธิผลสูงที่สุด ไม่เปลี่ยนแปลง

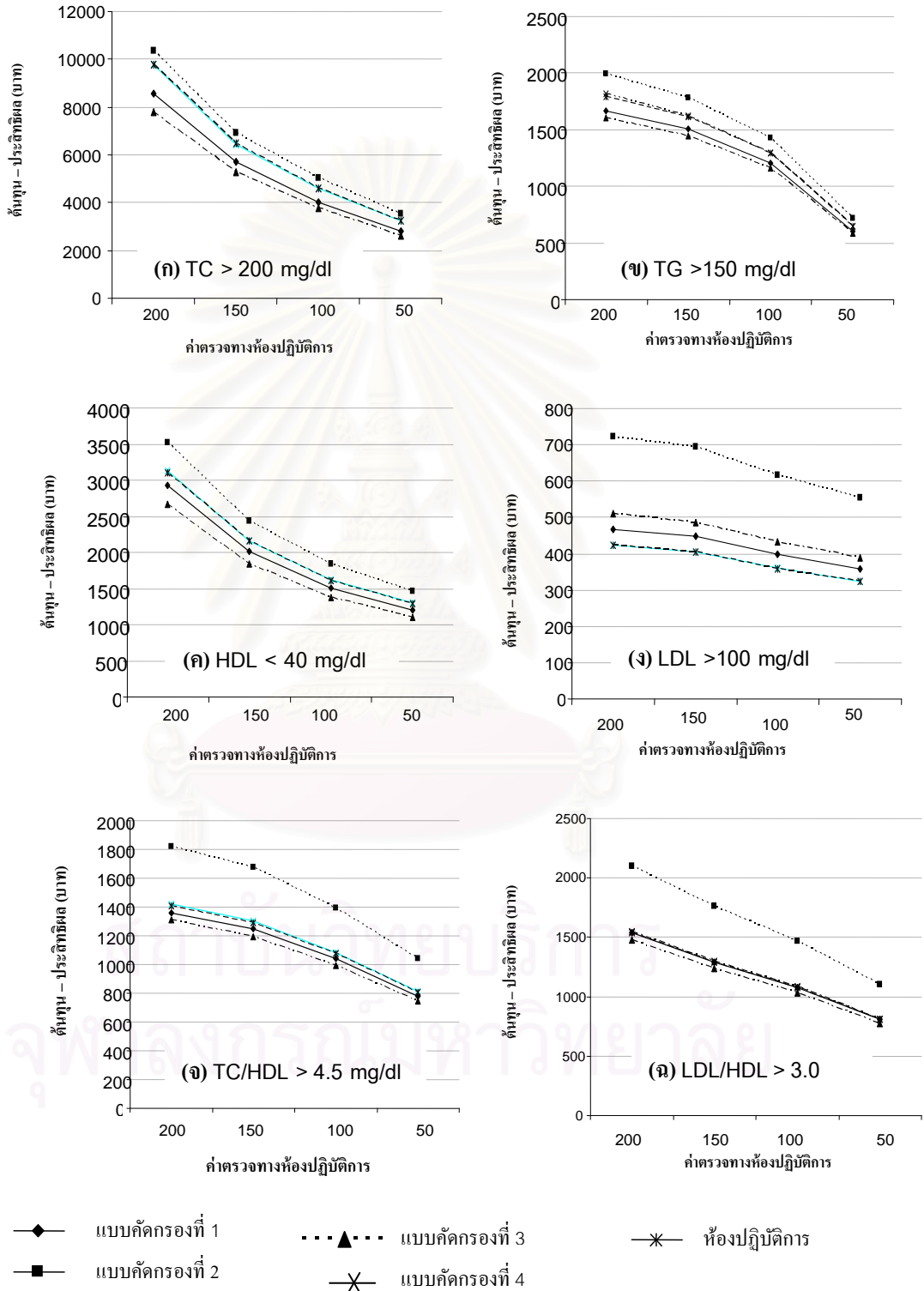


สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

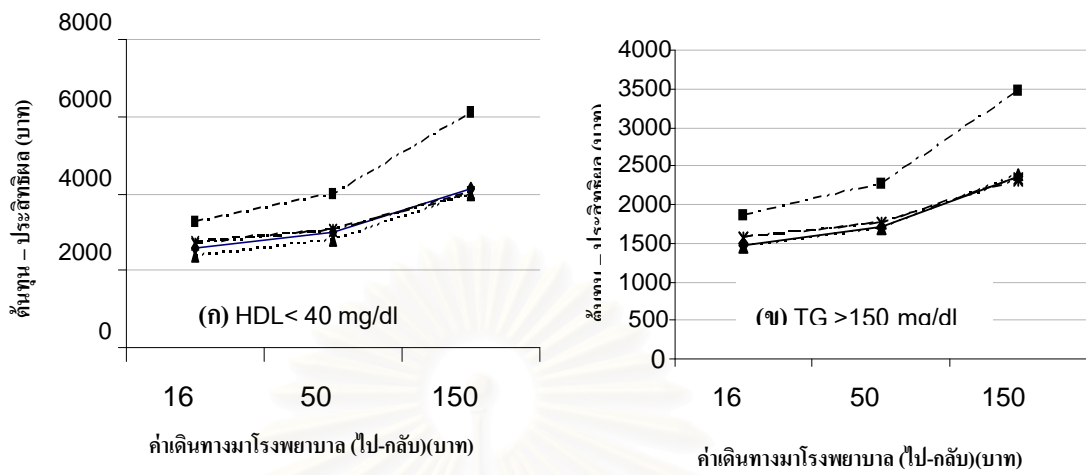
ภาพที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ Sensitivity analysis โดยการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของไขมันในเลือดผิดปกติ



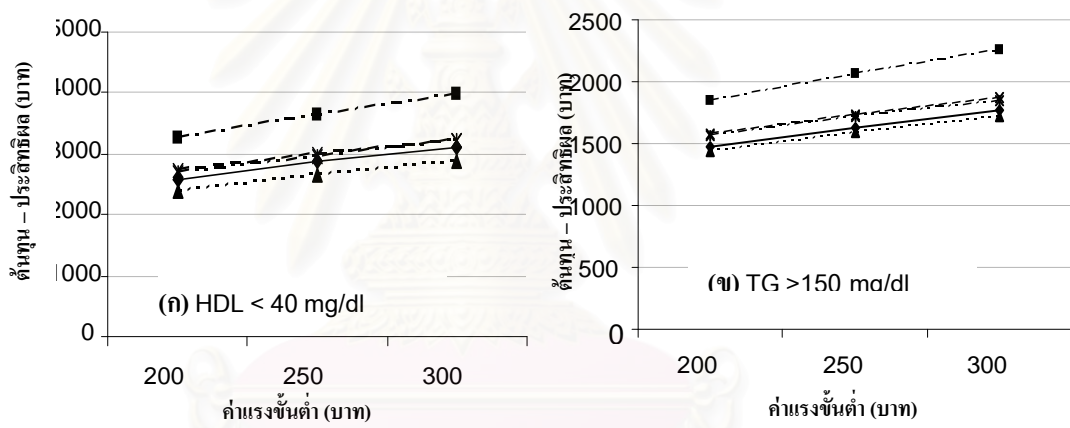
ภาพที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความไว โดยการเปลี่ยนแปลงค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ เมื่อราคาเพิ่มจาก 58 บาท เป็น 100 บาท และ 190 บาท



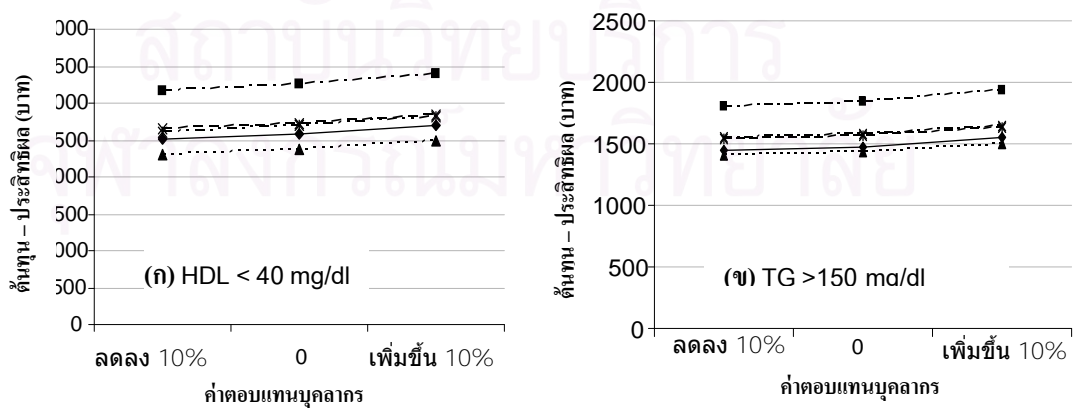
ภาพที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความไว โดยการเปลี่ยนแปลงค่าเดินทาง



ภาพที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความไว โดยการเปลี่ยนแปลงค่าแรงขั้นต่ำ



ภาพที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความไว โดยการเปลี่ยนแปลงค่าตอบแทนบุคลากร



- ◆ แบบคัดกรองที่ 1
- ▲ แบบคัดกรองที่ 3
- \* ห้องปฏิบัติการ
- แบบคัดกรองที่ 2
- ✕ แบบคัดกรองที่ 4

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross - sectional Descriptive Study) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพ และความคุ้มค่าของรูปแบบการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชากรวัยแรงงาน ที่มารับการตรวจร่างกายประจำปีโดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจคัดกรองเป็น แบบคัดกรอง 4 แบบ คือ 1) แบบคัดกรองตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุแพทย์แห่งประเทศไทย (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1), 2) แบบคัดกรองตามแนวทางของ National Cholesterol Education Program (NCEP)(แบบที่ 2), 3) แบบคัดกรองตามแนวทางของ British Hyperlipidemia Association (BHA)(แบบที่ 3) และ 4) แบบคัดกรองที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากแบบคัดกรองทั้ง 3 แบบข้างต้น รวมพฤติกรรมและประเภทอาหารที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (อัญชลี)(แบบที่ 4) ระยะเวลาที่ดำเนินการเก็บข้อมูล คือ เดือน กรกฎาคม- กันยายน พ.ศ. 2551 ทำการเก็บข้อมูลประชากรกลุ่มเป้าหมาย โดยไม่มีการสุ่ม จนได้จำนวนตามต้องการ คือ 2,000 คน (ทั้งนี้ได้มีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อไว้จำนวนหนึ่ง สำหรับคัดผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่า 400 มก./ดล. ออก โดยท้ายที่สุด มีการเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 2,030 คน และได้คัดผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่า 400 มก./ดล. ออกไป 30 คน คิดเป็นร้อยละ 1.48 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ) ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลประวัติการเจ็บป่วยในครอบครัว ข้อมูลด้านพฤติกรรมและประเภทอาหารที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ของแต่ละแบบคัดกรองมาคำนวณตามวิธีทางสถิติเพื่อหาสมรรถนะของแต่ละแบบคัดกรอง ใช้ Receiver Operating Characteristic Curves (ROC) และ AUC (Area Under Curve) เพื่อหาจุดตัด (Cut off point) ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการตรวจเลือด (ในสถานการณ์จำลอง) ทั้งนี้มีผลการตรวจระดับไขมันในเลือดทางห้องปฏิบัติการเป็นมาตรฐานทอง (Gold Standard)

สำหรับการคิดต้นทุนของการตรวจระดับไขมันในเลือดในการศึกษาครั้งนี้ คิดในมุมมองของผู้ให้บริการ และมุมมองของสังคม ราคาต้นทุนของไขมันแต่ละชนิดคิดจากราคาต้นทุนที่แผนกตรวจคนไข้ของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

การคิดต้นทุนของแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจคัดกรองนั้น คิดรวมค่าแรง

ค่าจ้างพิมพ์แบบสอบถามทั้งหมด หารด้วย จำนวนชุดของแบบสอบถาม ซึ่งก็เป็นการคิดเฉพาะ มุมมองของผู้ให้บริการ การคิดต้นทุน- ประสิทธิภาพของแต่ละแบบคัดกรองและของการตรวจไขมัน ในเลือดด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการนั้น เป็นการวิเคราะห์ในรูปแบบต้นทุนเฉลี่ยต่อการตรวจพบผู้ที่มี ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ 1 คน การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิภาพของแต่ละแบบคัดกรอง และ ของการตรวจไขมันในเลือดด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการเป็นการวิเคราะห์ ในมุมมองของสังคม และ ในมุมมองของผู้ให้บริการ แล้วจึงเปรียบเทียบ ต้นทุน-ประสิทธิภาพของแต่ละแบบคัดกรองและการ ตรวจไขมันในเลือดด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการ

ในการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของต้นทุน-ประสิทธิภาพของแต่ละวิธีคัด กรอง ทำการวิเคราะห์ในกรณีที่อัตราการตรวจพบผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยให้เพิ่มขึ้น , ในกรณีที่ต้นทุนราคาค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการเปลี่ยนแปลงไป โดยให้ เพิ่มต้นทุนขึ้นจากปัจจุบัน 58 บาท เป็น 100 และ 190 บาท ตามลำดับ, ในกรณีที่ค่าเดินทางมา โรงพยาบาลเพิ่มขึ้น , ในกรณีที่อัตราค่าแรงขั้นต่ำในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล เพิ่มขึ้น และ ในกรณีที่ค่าตอบแทนของบุคลากรด้านผู้ให้บริการมีการเปลี่ยนแปลงโดยลดลง และเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10

### สรุปผลการวิจัย

1. สมรรถนะของรูปแบบการคัดกรอง โดยรวมแบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (BHA)(แบบที่ 3), และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) มีความไวที่สูงในการตรวจไขมัน ทุกระดับ ยกเว้น (NCEP)(แบบที่ 2) โดย (อัญชลี)(แบบที่ 4), (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) และ (BHA)(แบบที่ 3) มีความไวในช่วงร้อยละ 99-100, 72-91, และ 58-86 ตามลำดับ ในขณะที่ (NCEP)(แบบที่ 2) มีความจำเพาะดีที่สุดคือร้อยละ 71-74 รองลงมาคือ (BHA)(แบบที่ 3) ซึ่งมีความจำเพาะร้อยละ 45-50 (BHA)(แบบที่ 3) และ(ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) มีพื้นที่ใต้ส่วนโค้ง (AUC) ดีกว่าแบบคัด กรองอื่นๆซึ่งอยู่ในช่วง 0.522-0.671 และ 0.538- 0.649 ตามลำดับ

2. ต้นทุนรวมทั้งหมดของการคัดกรอง เมื่อคำนวณในกรณีต่อ 1,000 คน ในมุมมองด้าน สังคม ต้นทุนรวมอยู่ในระหว่าง 153,168- 281,000 บาท การตรวจทางห้องปฏิบัติการและ (อัญชลี) (แบบที่ 4) มีต้นทุนรวมที่สูงสุดและใกล้เคียงกันมากคือ 281,000 และ 280,902 บาท ตามลำดับ ประเภทต้นทุนที่มีสัดส่วนมากที่สุดในด้านต้นทุนรวม คือ ต้นทุนที่เกิดจากค่าใช้จ่ายด้านของผู้เข้ารับ การตรวจคัดกรองซึ่งอยู่ระหว่าง 82,220 -121,000 บาท รองลงมา คือ ค่าตอบแทนแพทย์ซึ่งอยู่ ระหว่าง 20,720 – 70,000 บาท เมื่อเทียบกับต้นทุนรวมทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 43-53 และ 14-25

ตามลำดับ ในขณะที่ (NCEP)(แบบที่ 2) มีต้นทุนรวมที่ต่ำสุดคือ 153,168 บาท ในมุมมองด้านผู้ให้บริการ ต้นทุนรวมทั้งหมดอยู่ในช่วง 70,888-160,232 บาท (อัญชลี)(แบบที่ 4) และการตรวจทางห้องปฏิบัติการยังคงเป็นการคัดกรองที่มีต้นทุนรวมที่สูงสุดและใกล้เคียงกันมากคือ 160,232 และ 160,000 บาท ตามลำดับ ค่าตอบแทนแพทย์เป็นประเภทต้นทุนที่มีสัดส่วนมากที่สุด ในมุมมองนี้ รองลงมาคือ การตรวจทางห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 29-44 และ 24-36 ตามลำดับ และ (NCEP)(แบบที่ 2) มีต้นทุนต่ำที่สุดคือ 70,888 บาท

3. ต้นทุน-ประสิทธิผลของแต่ละรูปแบบการคัดกรองแตกต่างกันไปตามชนิดของการคัดกรอง ไข่มันในเลือดที่ผิดปกติ โดยรวมแล้ว (BHA)(แบบที่ 3) มีต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุด ทั้งในมุมมองของสังคมและมุมมองของผู้ให้บริการ ซึ่งอยู่ในช่วง 456 – 2,381 บาท และ 237- 1,239 บาท ตามลำดับ รองลงมาคือ (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) ซึ่งมีต้นทุน-ประสิทธิผลคือ 414 -2,589 บาท และ 224-1,383 บาท โดยที่ (NCEP)(แบบที่ 2) มีต้นทุน-ประสิทธิผลที่ต่ำที่สุด คือ 669-3,529 บาท และ 310-1,508 บาท ตามลำดับ ส่วนต้นทุน-ประสิทธิผลของ (อัญชลี)(แบบที่ 4) กับต้นทุน-ประสิทธิผลของการตรวจทางห้องปฏิบัติการมีค่าที่ใกล้เคียงกันมากในทุกกรณีซึ่งอยู่ในช่วง 360-2,700 บาท และ 200-1,500 บาท ตามลำดับ

4. การวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล โดยทำการวิเคราะห์ใน 5 กรณี คือ 1) เมื่ออัตราความชุกของภาวะไข่มันในเลือดผิดปกติเพิ่มขึ้น 2) เมื่อค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการเพิ่มจาก 58 บาท เป็น 100 และ 190 บาทตามลำดับ 3) เมื่อค่าเดินทางมาโรงพยาบาลเพิ่มจาก 16 บาท เป็น 50 และ 150 บาท ตามลำดับ 4) เมื่อค่าแรงขั้นต่ำในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเพิ่มจาก 203 บาท เป็น 250 และ 300 บาท (ต่อ 8 ชั่วโมง) ตามลำดับ และ 5) เมื่อค่าตอบแทนบุคลากรด้านผู้ให้บริการ ลดลง หรือ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 10

ปรากฏว่าหลังจากมีการเปลี่ยนแปลงทั้ง 5 กรณีแล้ว แบบคัดกรองที่มีต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุดก็ยังคงเป็น (BHA) (แบบที่ 3) เหมือนเดิม ซึ่งแสดงว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อแนวโน้มของต้นทุน-ประสิทธิผลในการศึกษาครั้งนี้

### อภิปรายผลการวิจัย

1. ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่ารูปแบบการคัดกรองภาวะไข่มันในเลือดผิดปกติทั้ง 4 รูปแบบนั้น มีความไว และความจำเพาะที่แตกต่างกันไป กลุ่มที่จัดว่ามีความไวสูงเมื่อเรียงตามลำดับ



ความไว ได้แก่ (อัญชลี)(แบบที่ 4), (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) และ (BHA)(แบบที่ 3) ซึ่งในกลุ่มนี้(อัญชลี)(แบบที่ 4) กลับเป็นแบบที่มีความจำเพาะที่ต่ำมากคือมีความจำเพาะไม่ถึงร้อยละ 1 ในขณะที่(ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), และ(BHA)(แบบที่ 3) มีความจำเพาะไม่ถึงร้อยละ 50 จากการที่มีความจำเพาะอยู่ในระดับต่ำนี้เอง ทำให้การคัดกรองได้ผลบวกลวง (False Positive) สูง ผู้ที่ได้รับการตรวจเลือดในขั้นต่อไปจึงยังคงมีจำนวนมากทำให้ค่าใช้จ่ายในทางห้องปฏิบัติการและค่าเสียเวลาของผู้เข้ารับการคัดกรองยังอยู่ในเกณฑ์สูง ส่วน (NCEP)(แบบที่ 2) มีความจำเพาะประมาณร้อยละ 70-75 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มแรกแต่ก็มีข้อด้อย คือ ความไวที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับกลุ่มแรก ผลที่ได้จากการคัดกรองด้วย (NCEP) (แบบที่ 2) ทำให้ได้ผลลบลวง (False Negative) ที่มากกว่าแบบคัดกรองอื่นๆ ผู้ที่เป็นโรคกลับมีผลการคัดกรองว่าไม่เป็นโรคเหล่านี้ ต้องเสียโอกาสในการที่ได้จะรับการดูแลรักษาต่อไป ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่าแบบการคัดกรองทั้ง 4 แบบนี้ยังไม่มีแบบใดที่ดีที่สุด การที่แบบคัดกรอง (อัญชลี)(แบบที่ 4) มีความไวสูงมากที่สุดเป็นผลจากผู้วิจัยทำการรวมกันของแบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (NCEP) (แบบที่ 2), และ (BHA) (แบบที่ 3), และเพิ่มข้อที่มีการศึกษาแล้วว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ทำให้แบบคัดกรอง(อัญชลี) (แบบที่ 4)มีความไวสูงมากดังกล่าวสามารถคัดกรองผู้ที่เป็โรคได้เกือบครบทุกราย จากการศึกษาที่พบว่า แบบคัดกรอง (อัญชลี) (แบบที่ 4) มีผู้ที่เข้ารับการคัดกรองมีผลลบลวงเพียง 2-4/1,000 รายเท่านั้น ดังนั้นการที่แบบคัดกรองนี้มีความไวสูงจึงเป็นการดีอยู่แล้ว สิ่งที่จะต้องพิจารณาในขั้นต่อไปก็คือ ทำอย่างไร แบบคัดกรองนี้จึงจะมีความจำเพาะที่มากขึ้นทั้งนี้เพื่อให้ผู้ที่เข้ารับการคัดกรองมีผลบวกลวงน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นได้ จากการที่การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการหาความไว และความจำเพาะของแต่ละปัจจัยเสี่ยงด้วย การที่จะเพิ่มความจำเพาะของแบบคัดกรองนี้สามารถทำได้โดยพิจารณาความไว และความจำเพาะของแต่ละปัจจัยเสี่ยงนั้นว่า มีปัจจัยใดบ้างที่อาจต้องตัดออก ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความจำเพาะของแบบคัดกรองนั่นเอง ในการศึกษาครั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าความไว และความจำเพาะของแต่ละตัวแปรในแบบคัดกรอง (ตารางที่ 4.4) มีตัวแปรที่น่าจะตัดออกเนื่องจากความไวที่ต่ำมาก คือตัวแปรในกลุ่มโรคประจำตัวของผู้เข้ารับการคัดกรอง เช่น โรคไตวาย (ความไวร้อยละ 0-2) หัวใจโต (ความไวร้อยละ 1-3) โรคหัวใจโคโรนารี (ความไวร้อยละ 1-3) ตัวแปรในกลุ่มพฤติกรรม เช่น การดื่มสุรา (เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์) (ความไวร้อยละ 0-4) ตัวแปรในกลุ่มอาหาร เช่น อาหารทะเล (ความไวร้อยละ 5-7) เป็นต้น

2. แบบคัดกรองของต่างประเทศที่นำมาศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ (NCEP)(แบบที่ 2) (ตามแนวทางการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติของ NCEP แห่ง ประเทศสหรัฐอเมริกา ) และ (BHA)(แบบที่ 3) (ตามแนวทางการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติของ British Hyperlipidemia Association แห่ง ประเทศสหราชอาณาจักร) ความแตกต่างระหว่าง (อัญชลี)(แบบที่ 4) กับ(NCEP)(แบบที่ 2) และ(BHA)(แบบที่ 3) ก็คือ แบบคัดกรอง (อัญชลี)(แบบที่ 4) เพิ่มข้อที่มีการศึกษาแล้วว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเข้าไปอีกเท่านั้น ตัวแปรที่เป็นปัจจัยเสี่ยงในแบบคัดกรอง (NCEP)(แบบที่ 2) และ(BHA)(แบบที่ 3) ก็บรรจุอยู่ใน(อัญชลี)(แบบที่ 4) แล้ว ในการศึกษาครั้งนี้ ความไวและความจำเพาะของ(NCEP)(แบบที่ 2) และ(BHA)(แบบที่ 3) อยู่ที่ร้อยละ 30-47, 70-74 และ 60-86, 45-50 ตามลำดับ ในขณะที่ความไวและความจำเพาะของ (อัญชลี)(แบบที่ 4) คือร้อยละ 99 และ 0.5-0.6 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าถึงแม้(NCEP)(แบบที่ 2) และ (BHA) (แบบที่ 3) จะมีความไวที่ต่ำกว่า(อัญชลี)(แบบที่ 4) ค่อนข้างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง(NCEP)(แบบที่ 2) แต่ก็มี ความจำเพาะที่ดีกว่า(อัญชลี)(แบบที่ 4)มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง(NCEP)(แบบที่ 2) อีกเช่นกัน ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะ (NCEP)(แบบที่ 2) และ (BHA)(แบบที่ 3) เมื่อนำมาใช้ในกลุ่มศึกษาที่เป็นคนไทย ความไวและความจำเพาะจึงเปลี่ยนแปลงไป อันเป็นผลเนื่องมาจากวัฒนธรรมในการดำรงชีพบางอย่างที่แตกต่างกัน ปัจจัยเสี่ยงจึงไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงอาจเป็นแนวทางในการ ปรับปรุงแบบคัดกรอง(อัญชลี)(แบบที่ 4) เพื่อให้มีความจำเพาะเพิ่มขึ้นได้โดยการตัดปัจจัยเสี่ยงบางข้อที่ได้มาจาก (NCEP)(แบบที่ 2) และ(BHA)(แบบที่ 3) ออก และต้องเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ไม่พบในคนไทย ซึ่งยังต้องทำการศึกษาในรายละเอียดอีกต่อไป
3. จากผลการศึกษาครั้งนี้ ถ้าพิจารณาเฉพาะในแง่สมรรถนะของแต่ละแบบคัดกรองแล้วพบว่า ยังไม่มีแบบคัดกรองใดที่ดีพอ เพราะแบบคัดกรองที่มีความไวสูงก็มีความจำเพาะที่ต่ำมาก ส่วนแบบคัดกรองที่มีความจำเพาะที่ดีกลับมีความไวที่ต่ำ อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อหาวิธีที่จะคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ เนื่องจากภาวะนี้เป็นสาเหตุให้เกิดโรคที่รุนแรงและเรื้อรังหลายโรค เช่น กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด , โรคเส้นเลือดสมองตีบ เป็นต้น และที่สำคัญก็คือ เป็นภาวะที่รักษาได้ และป้องกันได้ ดังนั้น แบบคัดกรองที่ใช้จึงควรเป็นแบบคัดกรองที่มีความไวสูงเพื่อกันความผิดพลาด กล่าวคือ ต้องสามารถคัดกรองเอาผู้ที่เป็นโรคออกมาได้ทั้งหมด ดังนั้นแบบคัดกรองที่ควรใช้ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นควรแบบคัดกรองที่มีความไวสูง ได้แก่ (ราชวิทยาลัยฯ)(แบบที่ 1), (BHA)

(แบบที่ 3) และ (อัญชลี)(แบบที่ 4) แบบคัดกรอง(BHA)(แบบที่ 3) มีความไว และความจำเพาะร้อยละ 86 และ 45 ตามลำดับ และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) เป็นแบบคัดกรองที่สร้างขึ้นในการศึกษานี้มีความไว และความจำเพาะร้อยละ 99 และ 0.6 ตามลำดับ เมื่อเรียงลำดับแล้วจะเห็นได้ว่าแบบคัดกรองที่ควรใช้คือ (BHA)(แบบที่ 3), (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) โดยที่ (BHA)(แบบที่ 3) และ(ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) สามารถนำมาใช้ได้เลย สำหรับ (อัญชลี)(แบบที่ 4) นั้นยังต้องปรับปรุงแก้ไขให้มีความจำเพาะให้มากขึ้น

4. จากผลการวิเคราะห์ ต้นทุน-ประสิทธิผลพบว่า (BHA)(แบบที่ 3) เป็นแบบคัดกรองที่มี ต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะให้ผลบวกลวงน้อยกว่าแบบคัดกรองอื่นๆ รองลงมาคือ(ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1) การเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผลของแบบคัดกรอง ทั้ง 4 แบบกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการในมุมมองของสังคม คิดเป็นอัตราส่วนดังนี้ (ในกรณี ชนิดไขมันที่ผิดปกติ คือ HDL < 40 mg/dl )

แบบที่ 1 : แบบที่ 2 : แบบที่ 3 : แบบที่ 4 : แบบที่ 5 (ห้องปฏิบัติการ)

= 2,589 : 3,259 : 2,381 : 2,727 : 2,701

= 1.08 : 1.37 : 1 : 1.14 : 1.14

จะเห็นได้ว่าแบบคัดกรอง(อัญชลี)(แบบที่ 4)มีต้นทุน-ประสิทธิผลไม่แตกต่างจากการคัดกรองทางห้องปฏิบัติการเลย ด้วยเหตุที่แบบคัดกรองที่มีความไวสูงนี้ ยังมีความจำเพาะที่ต่ำอยู่ ทำให้ยังมีคนจำนวนอีกจำนวนไม่น้อยที่ต้องมาตรวจเลือดเนื่องจากผลจากการคัดกรองเป็นผลบวกลวง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการคัดกรองยังคงเพิ่มขึ้น ซึ่งค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดคือจากการตรวจเลือด ส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายด้านผู้เข้ารับการตรวจคัดกรองซึ่งมักถูกมองข้ามไปนั้น ได้แก่ ค่าเดินทาง ค่าเสียเวลา เป็นต้น และค่าใช้จ่ายในด้านนี้พบว่าเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 43-53 ของต้นทุนรวมในการคัดกรองทั้งหมด

ถ้าแบบคัดกรองเหล่านี้ได้รับการพัฒนาจนมีความจำเพาะที่ดีขึ้น และสามารถทำการคัดกรองได้ที่สถานประกอบการ จะทำให้ลดต้นทุนการเดินทางและลดต้นทุนบุคลากรทางการแพทย์ลงได้มาก เพราะต้นทุนเหล่านี้จะเกิดขึ้นในคนที่ผลบวกจริงจากการคัดกรอง และมีผลบวกลวงที่น้อยมาก เท่านั้น

จากการที่ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติยังเป็นปัญหาสุขภาพของไทย และของโลก ดังนั้นการพัฒนาแบบคัดกรองต่างๆ เพื่อคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชาชน จึงยังเป็นเรื่องที่สำคัญและคุ้มค่าในการลงทุน

5. ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติโดยการตรวจทางห้องปฏิบัติการมีต้นทุนรวม และต้นทุนต่อการวินิจฉัยผู้ที่ผิดปกติ 1 ราย สูงสุดทั้งในมุมมองด้านสังคมและด้านผู้ให้บริการ ดังนั้นจึงควรมีการวิเคราะห์ต่อไปว่าค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติโดยการตรวจทางห้องปฏิบัติการเทียบกับการใช้แบบคัดกรองที่มีต้นทุน-ประสิทธิผลที่ดีที่สุดนั้น คิดเป็นสัดส่วนเท่าใดของงบประมาณประจำปีของกระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้เห็นชัดเจนว่า การใช้แบบคัดกรองแทนการตรวจทางห้องปฏิบัติการจะทำให้ประหยัดงบประมาณได้มากเพียงใด

ตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 5.1 ตามพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีของกระทรวงสาธารณสุขปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 (รวมกับกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ) ทั้งหมด 142,192,135,300 บาท เมื่อนำเอาต้นทุน-ประสิทธิผลของแบบคัดกรอง(BHA)(แบบที่ 3) ซึ่งมีต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุดในการศึกษาครั้งนี้มาเปรียบเทียบกับกรตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยคิดจากจำนวนประชากรกลางปี พ.ศ. 2551 ที่อายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป จะเห็นได้ว่าต้นทุนที่เกิดจากการตรวจไขมันในเลือดในประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป ทั้งในมุมมองผู้ให้บริการ และในมุมมองของสังคม การตรวจทางห้องปฏิบัติการมีค่าใช้จ่ายร้อยละประมาณ 5-7 และ 8-12 ของงบประมาณทั้งหมดของกระทรวงสาธารณสุข ในขณะที่ แบบคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3) มีค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่าคือ ร้อยละประมาณ 3-5 และ 6-9 ของงบประมาณทั้งหมด

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด

แบบคัดกรอง	จำนวนผู้มีภาวะไขมันผิดปกติ		ค่าใช้จ่ายในมุมมองของสังคม (บาท)	
	อายุ 35-39 ปี	อายุ 35 ปีขึ้นไป	อายุ 35-39 ปี	อายุ 35 ปีขึ้นไป
BHA	3,847,318	5,567,570	9,160,464,158	13,256,384,170
			* 6.442	* 9.323
LAB	4,452,914	6,443,946	12,027,320,710	17,405,098,150
			* 8.458	* 12.241
			ค่าใช้จ่ายในมุมมองผู้ให้บริการ (บาท)	
BHA			4,766,827,002	6,898,219,230
			* 3.352	* 4.851
LAB			6,848,581,732	9,910,788,948
			* 4.816	* 6.970

\* ร้อยละของบประมาณกระทรวงสาธารณสุขทั้งหมด ปี พ.ศ. 2551

BHA : แบบคัดกรองที่ 3

LAB : การตรวจทางห้องปฏิบัติการ (แบบคัดกรองที่ 5)

### ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การศึกษาครั้งนี้ทำในกลุ่มตัวอย่างที่อายุ 35 ปี ขึ้นไป ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงไม่ครอบคลุมผู้ที่มีอายุน้อยกว่านี้แต่มีปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ เช่น ประวัติไขมันในเลือดสูงในครอบครัว
2. LDLในการศึกษาครั้งนี้ ใช้การคำนวณโดยสูตรของ ฟรีดวอลด์ (Friedewald's Formula,  $LDL = TC - HDL - TG/5$ ) ซึ่งในการใช้สูตรนี้ค่าไตรกลีเซอไรด์ไม่ควร

เกิน 400 mg/dl จึงจะคำนวณได้ค่า LDL ที่ถูกต้องที่สุด ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้จึงมีเฉพาะผู้ที่มีผลการตรวจไตรกลีเซอไรด์ ไม่เกิน 400 mg/dl

3. ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาต้นทุนของประเภทต้นทุนต่างๆที่เกิดขึ้นในการคัดกรอง และศึกษาต้นทุน- ประสิทธิภาพของแบบคัดกรอง ซึ่งเป็นการคำนวณจากผู้เข้ารับการคัดกรองที่มีผลเป็นบวกจากการคัดกรองเท่านั้น การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นไม่ครอบคลุมผู้ที่เป็นโรคแต่มีผลการคัดกรองเป็นลบ (ผลลบลวง)
4. ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาโดยทำการคัดกรองในกลุ่มตัวอย่าง 1 ครั้งเท่านั้น
5. ในการวิจัยครั้งนี้มีการหาค่า ความไว และความจำเพาะของแต่ละปัจจัยเสี่ยงในแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบนั้น แต่ไม่ได้ใช้ค่า ความไว และความจำเพาะมาถ่วงน้ำหนักให้แต่ละข้อของปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว ทำให้แต่ละข้อของปัจจัยเสี่ยงนั้นมีคะแนนเป็น 1 คะแนนเท่ากันทุกข้อ ทั้งที่ก่อให้เกิด ความเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติไม่เท่ากัน

#### ข้อดีของการวิจัย

1. ในการศึกษาครั้งนี้ใช้สูตรในการคำนวณขนาดตัวอย่างของ Diagnostic study โดยเฉพาะเมื่อผลการคำนวณได้ขนาดตัวอย่างจำนวน 1,527 คน ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้เป็น 2,000 คนเพื่อเป็นการเพิ่ม Statistic power ในการศึกษาให้มากขึ้น

#### ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1. ควรมีการศึกษาวิจัยต่อเนื่องและพัฒนากลยุทธ์ที่จะทำให้ แบบคัดกรองมีความจำเพาะที่สูงกว่าในการศึกษานี้ โดยที่ ความไวที่สูงก็ควรดำรงไว้ เพื่อจะทำให้ลดค่าใช้จ่ายของการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติลงได้
2. ในการศึกษาครั้งนี้ ประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจร่างกายประจำปี โดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เป็นกลุ่มที่มีการศึกษาดีและเศรษฐกิจดี ซึ่งระดับความรู้

และการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างก็อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่มีผลทำให้ความไว และความจำเพาะของแบบคัดกรองเปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษา และเศรษฐกิจที่แตกต่างจากครั้งนี้

3. ในการศึกษาครั้งนี้ แบบสอบถามที่เป็นแบบคัดกรองมีบางข้อความ และข้อคำถามที่ผู้เข้ารับการคัดกรองไม่เข้าใจความหมายดีพอ จึงอาจมีผลต่อการตอบแบบคัดกรอง ทำให้ผลการศึกษามีความคลาดเคลื่อน ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการปรับปรุงข้อความ และข้อ คำถามต่างๆ ให้เข้าใจง่ายขึ้น

### ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

1. ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ต้นทุนของบุคลากรในมุมมองของผู้ให้บริการ และ ต้นทุนที่เกิดจากค่าเดินทางและค่าเสียเวลาของผู้เข้ารับการตรวจคัดกรอง มีสัดส่วนที่สูงมากกว่าต้นทุนรวม จึงควรมีแนวทางปฏิบัติเพื่อลดต้นทุนดังกล่าว เช่นการไปตรวจคัดกรองที่สถานประกอบการหรือ ที่โรงงาน เป็นการลดต้นทุนในการเดินทางมาโรงพยาบาล และเฉพาะผู้ที่มีผลการคัดกรองผิดปกติจึงจะเข้าพบแพทย์และตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการในขั้นต่อไป ในกรณีที่แบบคัดกรองมีการพัฒนาจนมีความไว และความจำเพาะที่สูง อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจแล้ว อาจใช้แบบคัดกรองนี้ทำการคัดกรองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนอกจากจะสะดวกต่อผู้ที่ต้องการเข้ารับการตรวจคัดกรองแล้วยังลดต้นทุนในส่วนของบุคลากรทางการแพทย์ ต้นทุนค่าเสียเวลาของผู้ที่เข้ารับการคัดกรอง และต้นทุนการเดินทางมาโรงพยาบาลได้เป็นจำนวนมาก

เนื่องจากในการคัดกรองแต่ละครั้ง แบบคัดกรองไม่สามารถคัดกรองผู้ที่จะเป็นโรคต่อไปได้ทั้งหมด ทำให้มีผู้ที่พลาดจากการคัดกรอง (Missed case) ได้ แต่เนื่องจากภาวะไข้มันผิดปกติในเลือดมี ระยะเวลาที่เริ่มผิดปกติไปจนถึงระยะเวลาที่แสดงอาการผิดปกติที่ค่อนข้างยาวนาน ในกรณีเช่นนี้ ก็สามารถใช้แบบคัดกรองนี้ทำการคัดกรองซ้ำเป็นช่วงๆ ได้

2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ต่อ 1,000 คน ถึงแม้ผล การศึกษาจะพบว่า แบบคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3) เป็นแบบคัดกรองที่มีต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุดแต่ก็ช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการได้ไม่มาก เนื่องจากต้นทุน- ประสิทธิภาพ

ของ(BHA)(แบบที่ 3) ที่ระดับ 1,000 คนนี้ไม่ได้แตกต่างจาก ต้นทุน- ประสิทธิภาพของการตรวจทางห้องปฏิบัติการเท่าใดนัก ดังนั้นการนำแบบคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3)ไปใช้ในสถานประกอบการต่างๆที่มีคนงานไม่เกิน 1,000 คน จึงได้ประโยชน์ไม่มาก ดังนั้นเพื่อที่จะให้ได้ประโยชน์คุ้มค่า จึงควรนำแบบคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3) นี้ไปใช้ในการคัดกรองคนจำนวนมากๆ เช่นนำไปใช้คัดกรองระดับประเทศ ซึ่งในระดับประเทศนี้จะเห็นความแตกต่างระหว่างค่าใช้จ่ายที่เกิดจากแบบคัดกรอง และการตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างชัดเจน



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## รายการอ้างอิง

- (1) แนวทางการตรวจสุขภาพผู้ใหญ่ในไทย. สารราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย 2543; 17(1): 61.
- (2) Tanphaichitr V, Pakpeankitvatana R, Vireunchavee N, Lochaya S, Watthana-kasetr, Tamwiwat Ch. Serum lipid levels in participants of the Cardiovascular Electricity Generating Authority of Thailand (CEGAT) Study. Intern Med 1999; 15:107-112.
- (3) Pongchaiyakul Ch, Pongchaiyakul C, Pratipanawat T. Prevalence of dyslipidemia in rural Thai adults: An Epidemiological Syudy in Khon Kaen. J Med Assoc Thai 2005; 88(8): 1089-97.
- (4) Tanphaichitr V, Pakpeankitvatana R, Vireunchavee N, Lochaya S, Watthana-kasetr, Tamwiwat Ch. Prevalence of atherogenic dyslipidemia in participants of the Cardiovascular Electricity Generating Authority of Thailand (CEGAT) Study. Intern Med 1999; 15:113-20.
- (5) วีรพันธุ์ ไชวิทูรกิจ. แนวทางการวินิจฉัยและรักษาภาวะไขมันผิดปกติในเลือด. Evidence-Based Clinical Practice Guidelines ทางอายุรกรรม 2548. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- (6) Stamler J, Wentworth D, Neaton J. Is relation between serum cholesterol and risk of premature death from coronary heart disease continuous and graded. JAMA 1986; 256: 2823-28
- (7) วิชัย ตันไพจิตร, ปรียา ลิ้มกุล, รัตนา พากเพียรกิจวัฒนา. การตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ. ใน: สุรจิต สุนทรธรรม, บรรณาธิการ. การตรวจและการสร้างเสริมสุขภาพในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2547: 132-144.

- (8) Assawawitoontip S, Wiwanitkit V. Cost-Effectiveness Study of determination methods for low-density lipoprotein by new direct essay compared to Friedewald's Formula calculation in hypercholesterol subjects. J Med Assoc Thai 2002; 85 (Suppl 1): S91-96.
- (9) Friedewald WT, Levy RI, Frederickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem 1972; 18: 499-50.
- (10) The Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Circulation 2002; 106: 3143-421.
- (11) Unwin N, Thomson R, O'Byrne M, Laker M, Armstrong H. Implication of applying widely accepted cholesterol screening and management guidelines to a British adult population: cross sectional study of cardiovascular disease and risk factors. BMJ 1998; 317: 1125-30.
- (12) จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ, บรรณมาธิการ. รายงานการสำรวจสภาวะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทยด้วยการสอบถามและการตรวจร่างกาย ทั่วประเทศ ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2534-2535. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย, 2539.
- (13) Wetchasatanarak Y. Lipids; Hypercholesterolemia, Hypertriglyceridemia, Hyperlipidemia. Buddhachinaraj Med J 1992; 9(2): 94-102.
- (14) Veeramanomai S. Hypercholesterolemia in Thai urban population in 1996. Bull Dept Med Serv 1997; 22: 349-353.
- (15) Puavilai W, Lao-rugpongse D. The Prevalence of Dyslipidemia among residents of Baan Paew District, Samutsakorn Province, Thailand. Intern Med J Thai 2007; 17: 177-181.

- (16) Center of Disease Control and Prevention. Health and Obesity [Online]. 2008. Available from: <http://www.cdc.gov/HealthyYouth/publication/pdf/PP-Ch7.pdf> [2008, Jan 12]
- (17) St. Petersburg Times, World Nation online. Obesity and risk factors [Online]. 2008. Available from: [http://www.sptimes.com/2004/11/17/Worldnation/sleep\\_deprivation/html](http://www.sptimes.com/2004/11/17/Worldnation/sleep_deprivation/html) [2008, Jan 14]
- (18) Zhao WH, Zhang J, Zhai Y, Man QQ, Wang CR, Li H, Li Y, Yang XG. Blood lipid profile and prevalence of dyslipidemia in Chinese adults. Biomed Environ Sci 2007; 20(4): 329-35.
- (19) Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Sequi-Gomez M, Forqa L, Martinez JA, Martinez-Gonzales MA. Trends in obesity, diabetes mellitus, hypertension and hypercholesterolemia in Spain. Med Clin (Barc) 2007; 129(11): 405-8.
- (20) Petrella RJ, Merikle E, Jones J. Prevalence and treatment of dyslipidemia in Canadian primary care: a retrospective cohort analysis. Clin Ther 2007; 29(4): 742-50.
- (21) Smith G D. Epidemiology of Dyslipidemia and Economic Burden on Healthcare System. Am J Manag Care 2007; 13: S68-71.
- (22) ทัสสนี นุชประยูร , เต็มศรี ชำนิจารกิจ . สถิติวิจัยทางการแพทย์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- (23) American College of Physician. Guidelines for using serum cholesterol, high-density lipoprotein cholesterol, and triglyceride level as screening test for the preventing coronary heart disease in adult. Part 1. Am Intern Med 1996; 124: 515-7.

- (24) Bhuripanyo K, Leowattana W, Ruangrattanaamporn O, Mahanonda N, et al. Are routine checkup necessary? : The Shinawatra's employee Study. J Med Assoc Thai 2000; 83(Suppl 2): S171-73.
- (25) American Academy of Family Physicians. Age Charts for Periodic Health Examination. Kansas City, MO: American Academy of Family Physicians; 1994.
- (26) Canadian Task Force on Periodic Health Examination. Canadian Guide to Clinical Preventive Healthcare. Ottawa: Canada Communication Group; 1994: 333-48.
- (27) อนุวัฒน์ ศุภชุตินกุล . คู่มือวิเคราะห์ต้นทุนโรงพยาบาลทั่วไป. นนทบุรี: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2539.
- (28) Mehta NH, Maher DJ. Hospital Accounting System and Control. New Jersey: Prentice Hall, 1997.
- (29) สนธยา รุ่งกิจการวัฒนา . คู่มือการวิเคราะห์ต้นทุนสถานีนีออนามัย. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2538.
- (30) อนุวัฒน์ ศุภชุตินกุล , อติศวี หลายชูไทย , วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร , สุกัญญา คงสวัสดิ์ . ความรู้เบื้องต้นในการวิเคราะห์ต้นทุนของสถานบริการสาธารณสุข. นนทบุรี: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, 2539.
- (31) สุพัฒน์ อุปนิชิต, ชัยสิทธิ์ ตราชูธรรม. การบริหารค่าเสื่อมราคาและค่าสึกหรอ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ดีไลท์, 2528.
- (32) สมคิด แก้วสนธิ , ภิรมย์ กมลรัตนกุล . การวิเคราะห์และประเมินผลบริการสาธารณสุข. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

- (33) ธนะวัฒน์ เจริญวนิชชากร . การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผลของการตรวจระดับโคเลสเตอรอลในเลือดของคนงานในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างการตรวจทุกปีกับการตรวจตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย . วารสารการแพทย์โรงพยาบาลอุดรธานี 2549; 14(2): 73-86.
- (34) Marks D, Wonderling D, Thorogood M, Lambert H, Humphries E S, Neil W H A. Cost-Effectiveness analysis of different approaches of screening for familial hypercholesterolemia. BMJ 2002; 324: 1303-8.
- (35) วิชัย ตันไพจิตร . การวินิจฉัยและบำบัด ภาวะผิดปกติของระดับไขมันในเลือด . โภชนศาสตร์คลินิก 2540; 1: 1-22.
- (36) Jones SR, Carley S, Harrison M. An Introduction to Power and Sample size Estimation. Emerg Med J 2003; 20(5): 453-8.
- (37) Hutchinson B, Birch S, Evans C E, Goldsmith JL, Markham A B, Frank J, Paterson M. Screening for hypercholesterolemia in primary care: randomized control trial of postal questionnaire appraising risk of coronary heart disease. BMJ 1998; 316: 1208-13.
- (38) Charuruks N, Chamnanpai S, Seublinvong T, Cost analysis of laboratory tests: a study of the Central Laboratory of King Chulalongkorn Memorial Hospital. J Med Assoc Thai 2004; 87(8): 955-63.
- (39) Ministry of Commerce. Department of Commercial and Economic Index [Online]. 2008. Available from: <http://www.price.moc.go.th/content1.aspx> [2008, Dec 12]
- (40) Ministry of Labour. Minimum wage [Online]. 2008. Available from: <http://www.mol.go.th> [2009, March 6]
- (41) Department of Land Transportation. Transportation fee [Online]. 2008. Available from: <http://www.dlt.go.th> [2009, March 9]

- (42) Zhang P, Engelgau MM, Valdez R, Benjamin S, Cadwell B, Narayan KM. Cost of screening for diabetes among US adults: a comparison of different screening strategies. *Diabetes Care* 2003; 26: 2536-42.
- (43) จันทรพีญ ชูประภาวรรณ , บรรณาทิการ. รายงานการสำรวจสภาวะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทยด้วยการสอบถามและการตรวจร่างกาย ทั่วประเทศ ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2546-2547. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย, 2547.

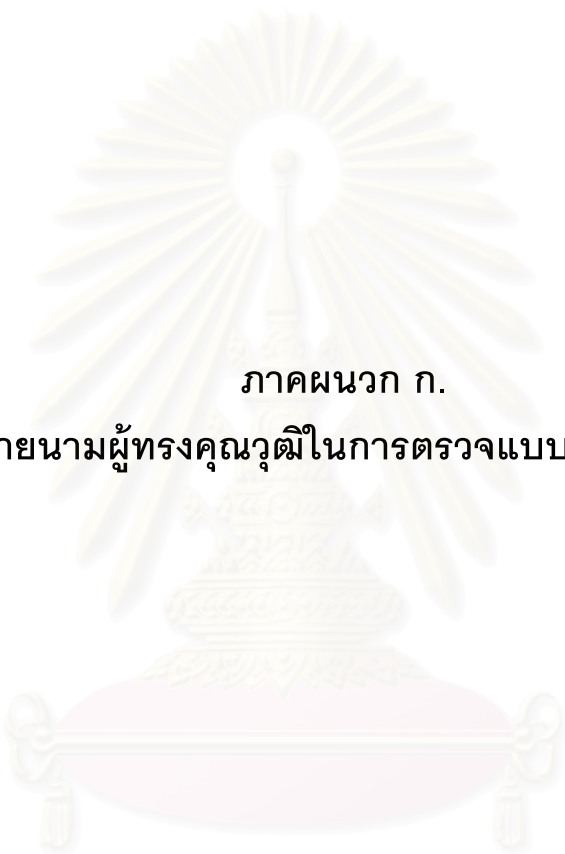


สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจแบบสอบถาม

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ก.

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจแบบสอบถาม

1. รองศาสตราจารย์นายแพทย์ทศพร วิมลเก็จ  
 อาจารย์ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี  
 อาจารย์ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.

- แบบสอบถามเพื่อตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ในประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจสุขภาพประจำปีโดย โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์
- ภาพแสดงการเปรียบเทียบ Receiver Operation Characteristic Curve
- การคำนวณต้นทุนทางตรง
- การคำนวณต้นทุนทางอ้อม

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ข.

### แบบสอบถาม

**การวิจัยเรื่อง** การศึกษาประสิทธิภาพ และต้นทุน-ประสิทธิผลของเครื่องมือตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ในประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจร่างกายประจำปีโดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

#### คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพ และต้นทุน-ประสิทธิผลของเครื่องมือการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ในประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจร่างกายประจำปีโดยรพ.จุฬาลงกรณ์ ซึ่งเป็นการศึกษาทางวิชาการ ไม่มีผลใดๆทั้งทางตรงและทางอ้อมแก่ท่านผู้เข้าร่วมการศึกษา แต่จะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม โดยข้อมูลจากแบบสอบถามและผลการตรวจเลือดที่ได้จะถูกเก็บไว้เป็นความลับ จึงขอให้ท่านตอบแบบสอบถามให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 สำหรับเจ้าหน้าที่ของ รพ.จะเป็นผู้ลงผลให้ มี 3 ข้อ

ส่วนที่ 2 สำหรับผู้เข้ารับการตรวจคัดกรอง มี 31 ข้อ

ขอให้ท่านเติมค่าในช่องว่าง หรือ กากเครื่องหมาย  $\times$  ลงในช่อง  ตามความเป็นจริง

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

( พญ. อัญชลี สงวนตระกูล )

แพทย์ประจำบ้าน สาขาอายุรเวชศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขที่ 

วันที่ตรวจ .....

## ส่วนที่ 1 สำหรับเจ้าหน้าที่

1. น้ำหนัก.....กก.	ส่วนสูง.....ซม.	BMI = .....kg/m <sup>2</sup>
2. ความยาวรอบเอว..... ซม.		
3. ความดันโลหิต.....มม.ปรอท		

## ส่วนที่ 2 สำหรับผู้เข้ารับการตรวจคัดกรอง

4. ตำแหน่งงานที่ทำ	<input type="radio"/> ผู้บริหารระดับสูง (เช่น ผู้จัดการ) <input type="radio"/> ผู้บริหารระดับกลาง (เช่น หัวหน้างาน) <input type="radio"/> พนักงานประจำ <input type="radio"/> ลูกจ้าง, พนักงานชั่วคราว
5. เพศ	<input type="radio"/> ชาย <input type="radio"/> หญิง
6. วัน/เดือน/ปีเกิด	วันที่.....เดือน..... พ.ศ. .... อายุ .....ปี
7. ท่านมีประวัติในครอบครัวเสียชีวิตเนื่องจากโรคหัวใจขาดเลือด/โรคเส้นเลือดสมองตีบหรือไม่	<input type="radio"/> มี → ถ้ามีให้ตอบข้อ 8 <input type="radio"/> ไม่มี <input type="radio"/> ไม่ทราบ(ข้ามไปตอบข้อ 10)
→ 8. ผู้ที่เสียชีวิตในครอบครัว คือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	<input type="radio"/> พ่อ เมื่ออายุ ..... ปี <input type="radio"/> แม่ เมื่ออายุ ..... ปี <input type="radio"/> พี่ เมื่ออายุ .....ปี <input type="radio"/> น้อง เมื่ออายุ .....ปี
9. ท่านมีประวัติในครอบครัว เป็นโรคเส้นเลือดสมองตีบ, อัมพฤกษ์หรือไม่	<input type="radio"/> มี → ถ้ามีให้ตอบข้อ 10 <input type="radio"/> ไม่มี <input type="radio"/> ไม่ทราบ(ข้ามไปตอบข้อ 12)
→ 10. ผู้ที่มีประวัติเป็นโรคในครอบครัว คือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	<input type="radio"/> พ่อ เมื่ออายุ ..... ปี <input type="radio"/> แม่ เมื่ออายุ .....ปี <input type="radio"/> พี่ชาย เมื่ออายุ .....ปี <input type="radio"/> พี่สาว เมื่ออายุ ..... ปี

	<input type="radio"/> <sup>5</sup> น้องชาย เมื่ออายุ ..... ปี <input type="radio"/> <sup>6</sup> น้องสาว เมื่ออายุ ..... ปี
11. ท่านมีประวัติในครอบครัว เป็นโรคไขมันในเลือดสูงผิดปกติหรือไม่	<input type="radio"/> <sup>1</sup> มี → ถ้ามีให้ตอบข้อ 12 <input type="radio"/> <sup>2</sup> ไม่มี <input type="radio"/> <sup>3</sup> ไม่ทราบ(ข้ามไปตอบข้อ 14)
→ 12. ผู้มีประวัติในครอบครัว คือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	<input type="radio"/> <sup>1</sup> พ่อ <input type="radio"/> <sup>2</sup> แม่ <input type="radio"/> <sup>3</sup> พี่ <input type="radio"/> <sup>4</sup> น้อง
13. ท่านเป็นโรคความดันโลหิตสูงหรือไม่	<input type="radio"/> <sup>1</sup> เป็น <input type="radio"/> <sup>2</sup> ไม่เป็น <input type="radio"/> <sup>3</sup> ไม่ทราบ
14. ท่านเป็นโรคเบาหวาน หรือไม่	<input type="radio"/> <sup>1</sup> เป็น <input type="radio"/> <sup>2</sup> ไม่เป็น <input type="radio"/> <sup>3</sup> ไม่ทราบ
15. ท่านเป็นโรคไตวาย,โรคไตเนฟโรติก (โรคไตที่มีอาการบวมทั้งตัว เนื่องจากมีโปรตีนหรือไข่ขาวออกมากในปัสสาวะ) หรือไม่	<input type="radio"/> <sup>1</sup> เป็น <input type="radio"/> <sup>2</sup> ไม่เป็น <input type="radio"/> <sup>3</sup> ไม่ทราบ
16. ท่านเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดหรือไม่	<input type="radio"/> <sup>1</sup> เป็น <input type="radio"/> <sup>2</sup> ไม่เป็น <input type="radio"/> <sup>3</sup> ไม่ทราบ
17. ท่านเป็นโรคหัวใจโต หรือไม่	<input type="radio"/> <sup>1</sup> เป็น <input type="radio"/> <sup>2</sup> ไม่เป็น <input type="radio"/> <sup>3</sup> ไม่ทราบ
18. ท่านออกกำลังกายสม่ำเสมอหรือไม่ (เดินออกกำลัง, วิ่งเหยาะๆ, ว่ายน้ำ, ปั่นจักรยาน เป็นต้น ครั้งละประมาณ 30-45 นาที อย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์)	<input type="radio"/> <sup>1</sup> สม่ำเสมอ <input type="radio"/> <sup>2</sup> ไม่สม่ำเสมอ
19. ท่านสูบบุหรี่หรือไม่	<input type="radio"/> <sup>1</sup> ไม่สูบ <input type="radio"/> <sup>2</sup> สูบ ระบุ.....มวน/วัน
20. ท่านดื่มสุราหรือไม่ โดยที่แก้วมาตรฐาน 1 แก้ว หมายถึง เหล้า ~ 2 ฝา (1 เป๊ก) หรือเบียร์ 1 กระป๋อง หรือไวน์ 1 แก้ว (140 ซีซี)	<input type="radio"/> <sup>1</sup> ไม่ดื่ม <input type="radio"/> <sup>2</sup> ดื่ม < 6 แก้ว/สัปดาห์ <input type="radio"/> <sup>3</sup> ดื่ม > 6 แก้ว/สัปดาห์

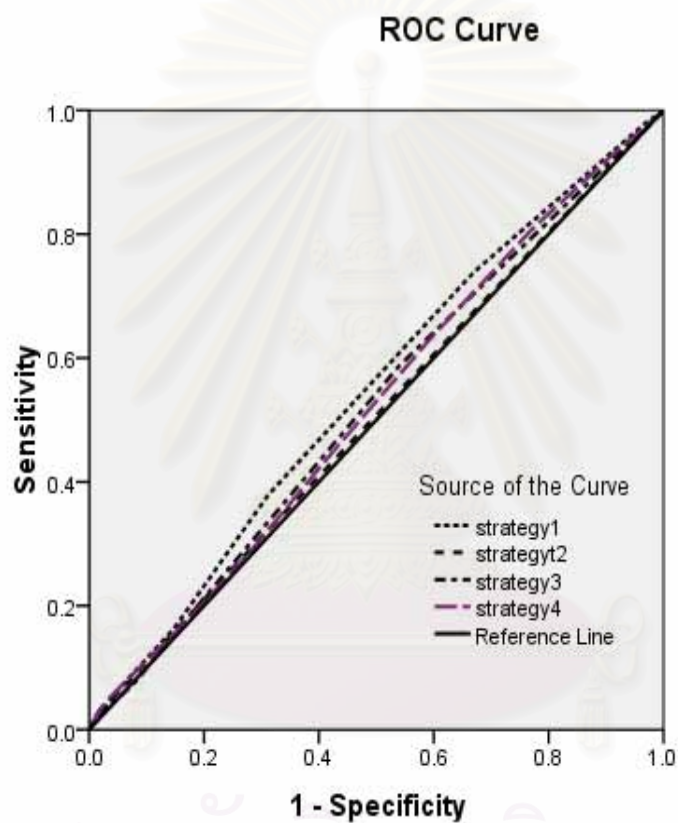
21. ท่านกินอาหารประเภทไขมันสัตว์ (ที่ไม่ใช่ปลา) เช่น คอหมูย่าง (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน
22. ท่านกินหมูสามชั้น เช่น หมูพะไล (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน
23. ท่านกินเนย เช่น ขนมปังทาเนย (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน
24. ท่านกินหนังสัตว์ เช่น แคนหมู หนังไก่ทอด (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน
25. ท่านกินไส้กรอก เช่น ไส้กรอกหมู ไส้กรอกเนื้อ ไส้กรอกอีสาน (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์)หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน
26. ท่านกินไข่แดง เช่น ไข่ดาว ไข่เค็ม (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน
27. ท่านกินเครื่องในสัตว์ เช่น ต้มเครื่องใน ตุนเครื่องในรวมมิตร (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์)หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน
28. ท่านกินหอยนางรม เช่น ออส่วน หอยทอด (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน
29. ท่านกินกะทิ เช่น แกงมัสมั่น แกงเขียวหวาน แกงกะทิ (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน
30. ท่านกินอาหารประเภทแป้ง,ขนมหวาน เช่น ขนมหม้อแกง ขนมแข่ง (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์)หรือไม่	<sup>1</sup> <input type="radio"/> ไม่กิน <sup>2</sup> <input type="radio"/> กิน

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นการรวมแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบไว้รวมกัน ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

- แบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1) ประกอบด้วย ข้อ 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 18 และข้อ 21 โดยที่ข้อ 5 (เพศ)รวมกับข้อ 6 (อายุ)เป็น 1 คะแนน ดังนั้นรวมทั้งหมด 11 คะแนน
- แบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติตามแนวทางของ NCEP (NCEP) (แบบที่ 2) ประกอบด้วย ข้อ 3, 9, 15, 16, 18 และ ข้อ 21 รวม 6 คะแนน
- แบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติตามแนวทางของ British Hyperlipidemia Association (BHA) (แบบที่ 3) ประกอบด้วย ข้อ 1, 3, 9, 15, 16, 18 และ ข้อ 21 รวม 7 คะแนน
- แบบคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่สร้างเพื่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้ (อัญชลี)(แบบที่ 4) ประกอบด้วย ข้อ 1-3, 5, 6, 7 และ ข้อ 8-31 รวม 24 คะแนน
- ข้อ 4 (ตำแหน่งงาน) เป็นข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ไม่ใช่ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ จึงไม่นำมาคิดคะแนน
- ระดับคะแนนที่ถือว่าเป็นเกณฑ์ตัดสินของแต่ละแบบคัดกรองจะแตกต่างกันไปตามชนิดไขมันที่ผิดปกติ แสดงในตารางที่ 4.5

ภาพแสดงการเปรียบเทียบ Receiver Operation Characteristic Curve

Comparison ROC of 4 strategies according to TC>200 mg/dl

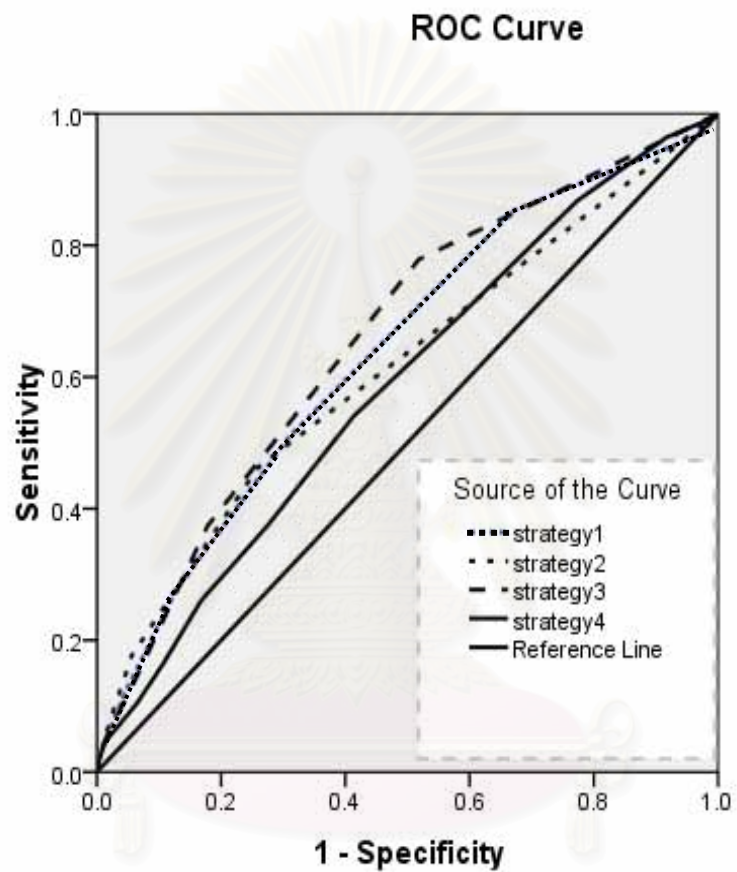


Diagonal segments are produced by ties.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



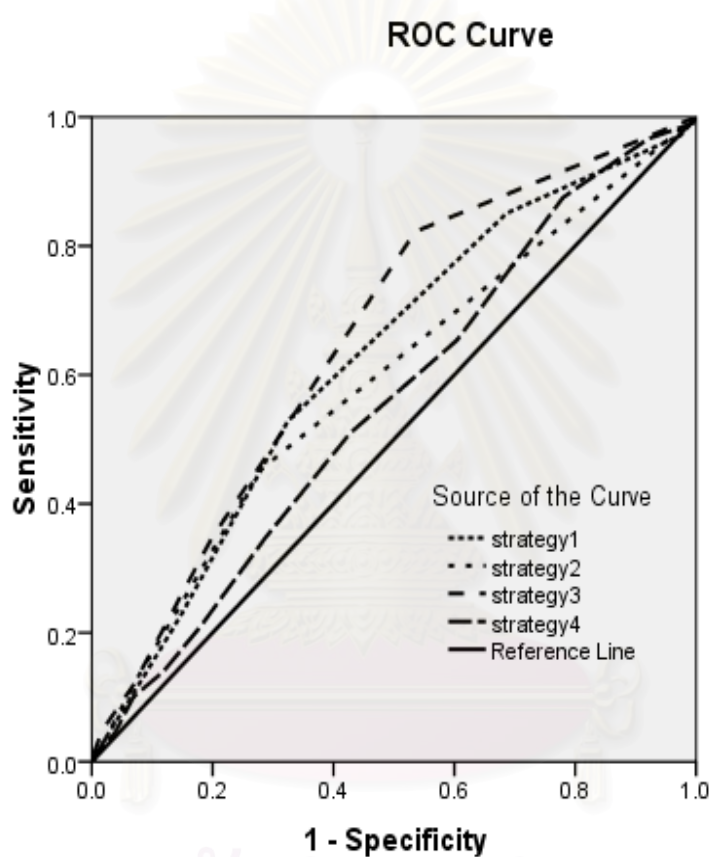
Comparison ROC of 4 strategies according to TG>150 mg/dl



Diagonal segments are produced by ties.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

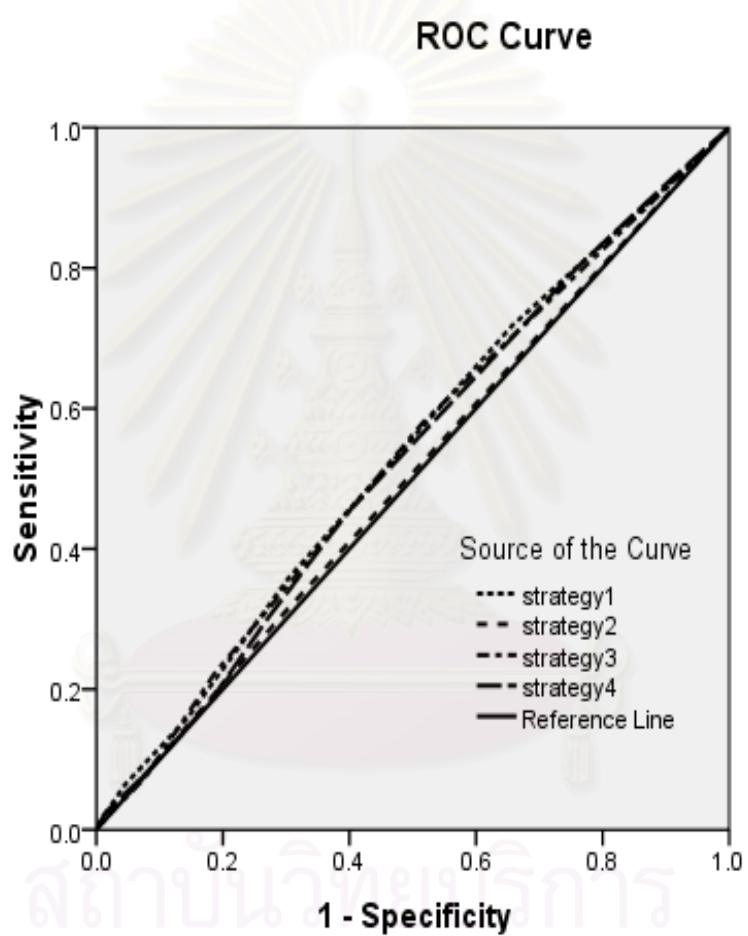
Comparison ROC of 4 strategies according to HDL-C < 40 mg/dl



Diagonal segments are produced by ties.

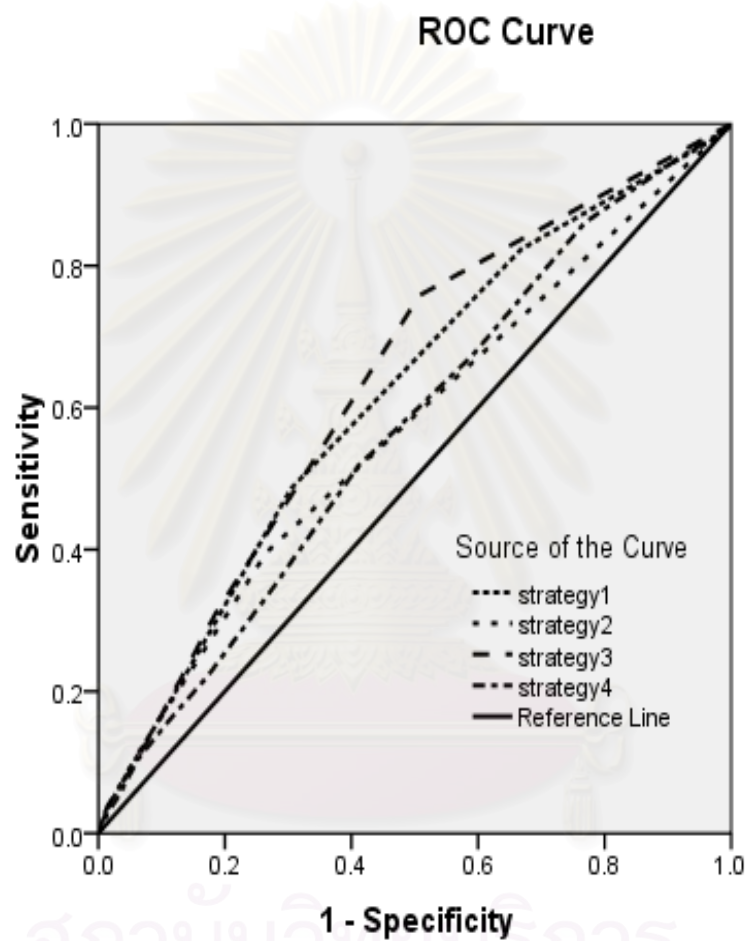
สถาบันวิจัยประชากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Comparison ROC of 4 strategies according to LDL-C > 100 mg/dl



Diagonal segments are produced by ties.

Comparison ROC of 4 strategies according to TC/HDL-C>4.5



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณต้นทุนทางตรง (Direct Cost Calculation) โดยการตรวจทางห้องปฏิบัติการ  
มุมมองผู้ให้บริการ (provider view) (1)

Item (1)	Unit (2)	Calculation (3)	Unit cost of item (4)	Unit used for 1 person (5)	Sub total cost of item (6) = (4) * (5) (baht)
Labor cost					
Physician	1 hour	(1 hr.*50000/22days*8hr.)	284 baht/hr.	1/4 hr	284 X1/4hr. ~ 70.00
Nurse	1 hour	(1 hr.*30000/22days*8hr.)	170 baht/hr.	1/6 hr	170 X1/6hr. = 28
Secretary	1 hour	(1 hr.*8000/22days*8hr.)	45 baht/hr.	1/12 hr.	45 X1/12hr. = 3.75
Lab. test					
TC	1 test	1 test = 13 baht	13 baht/test		58
TG	1 test	1 test = 17 baht	17 baht/test		
HDL-C	1 test	1 test = 28 baht	28 baht/test		
Material cost					
BP machine	-	-	-	-	
Weight/height scale	-	-	-	-	
Waist scale	-	-	-	-	
total					$\sum x$ = 159.75

## การคำนวณต้นทุนทางตรง (Direct Cost calculation) โดยการใช้แบบคัดกรอง (2)

Item (1)	Unit (2)	Calculation (3)	Unit cost of item (4)	Unit used for1 person (5)	Sub total cost of item (6) = (4) * (5) (baht)
<b>Labor cost</b>					
Secretary time	1 hour	(1 hr.*8000/22days*8hr.)	45 baht/hr.	1/12 hr.	45x1/12hr. = 3.75
Nurse time	1 hour	(1 hr.*30000/22days*8hr.)	170 baht/hr.	1/6 hr.	170 x1/6 hr. = 28
Physician time	1 hour	(1 hr.*50000/22days*8hr.)	284 baht/hr.	1/4 hr	284 x1/4hr. = 70
<b>Material cost</b>					
Questionnaire	1 test	1 test = 1 baht	1 baht/test	-	1
<b>Capital cost</b>					
BP machine	-	-	-	-	-
Weight/height scale	-	-	-	-	-
Waist scale	-	-	-	-	-
<b>total</b>					$\sum x$ = 102.75

## การคำนวณต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost calculation) (3)

Item (1)	Unit (2)	Calculation (3)	Unit cost of item (4)	Unit used for1 person (5)	Sub total cost of item (6) = (4) * (5) (baht)
Transportation cost					
Transportation	1 trip		8 baht/trip.	round trip	2 x 8 = 16
Time consumption					
Patient's time(+ve)	1 hour	(1 hr.*8000/22days*8hr.)	25 baht/hr.	4* hr	= 100
Patient's time (-ve)				2*hr	= 50
total					$\sum x =$ 166

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

แพทย์หญิง อัญชลี สงวนตระกูล เกิดเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2502 ที่จังหวัดลพบุรี เป็นบุตรของ พันตรีเยี่ยม แสนทวีสุข และ นางอำพัน แสนทวีสุข จบการศึกษแพทยศาสตรบัณฑิตจาก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปี พ .ศ. 2527 หลังจากจบการศึกษาได้เข้ารับราชการเป็นแพทย์ทหารที่โรงพยาบาลค่ายสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เป็นระยะเวลา 3 ปี แล้วจึงลาออกจากราชการ หลังจากนั้นได้ทำงานเป็นแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไปในโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา เข้าศึกษาต่อหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ได้รับปริญญาพัฒนบริหารศาสตร์มหาบัณฑิต เมื่อปี พ .ศ. 2540 สอบได้อนุมัติบัตรแสดงความรู้ความชำนาญในการประกอบวิชาชีพเวชกรรมสาขาเวชศาสตร์ครอบครัว เมื่อปีพ .ศ. 2542 และเข้าศึกษาต่อเป็นแพทย์ประจำบ้านสาขาอาชีวเวชศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะ แพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใน พ .ศ. 2549-2551

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย