

ส่วนที่ 3 และส่วนที่ 4

ชื่อโครงการวิจัยย่อย

การศึกษาประสิทธิผล และต้นทุนของการตรวจคัดกรองภาวะภาวะไขมันในเลือดสูง

ในประเทศไทย

Cost and Effectiveness of Screening Strategies for Dyslipidemia among Thai Population

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การศึกษาประสิทธิผล และต้นทุนของการตรวจคัดกรองภาวะภาวะ
ไขมันในเลือดสูงในประชากรไทย
(ภาษาอังกฤษ) Cost and Effectiveness of Screening Strategies for Dyslipidemia
among Thai Population

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปี 2551 จำนวนเงิน 906,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2551 ถึง วันที่ 30 กันยายน 2552

ชื่อผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์วิโรจน์ เจริญศรีสร้าง¹
นางสาวนิพา ศรีช้าง²
รองศาสตราจารย์นายแพทย์ทศพร วิมลเก็จ¹
แพทย์หญิงอัญชลิ สงวนตระกูล¹
รองศาสตราจารย์นายแพทย์วิรัช เอกพลากร³
รองศาสตราจารย์ศิริเพ็ญ สุภกาญจนกันดี⁴

¹ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²วิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

³สำนักงานศูนย์เวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

⁴ศูนย์เศรษฐศาสตร์สาธารณสุข คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาวะระดับไขมันในเลือดผิดปกติเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในประชากรวัยผู้ใหญ่ การตรวจคัดกรองเพื่อค้นหาผู้ที่มีความผิดปกติแต่เริ่มแรก และให้การปฏิบัติรักษาแต่เนิ่นๆเป็นมาตรการสำคัญมาตรการหนึ่งในการลดผลกระทบต่อสุขภาพจากภาวะนี้ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังมิได้มีการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของวิธีการตรวจคัดกรองต่างๆ ในประชากรไทย 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 (อัญชลิ) (*แบบที่ 4*) โดยมีการตรวจไขมันในเลือดทางห้องปฏิบัติการของกลุ่มเป้าหมายทุกคนเป็นมาตรฐานทอง รูปแบบการศึกษาเป็นแบบเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง กลุ่มตัวอย่างคือ ประชากรวัยแรงงาน 2,000 คน อายุ 35 ปีขึ้นไป ที่มารับการตรวจร่างกาย

ประจำปีโดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในระหว่าง กรกฎาคม-กันยายน พ.ศ. 2551 ชนิดไขมันที่ตรวจทางห้องปฏิบัติการคือโคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และเอชดีแอล ส่วนแอลดีแอลนั้นใช้วิธีคำนวณตามสูตรของฟรีดวอล

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 มุมมองด้านสังคมมีต้นทุน-ประสิทธิผล 414-3,259 บาท HDL เป็นการคัดกรองชนิดไขมันที่ผิดปกติมีความไว และ ต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุด แต่แบบคัดกรองที่มีต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุดคือ (BHA)(แบบที่ 3)

โดยสรุป แบบคัดกรองที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ ยังไม่มีประสิทธิผล และต้นทุน-ประสิทธิผลที่ดีพอ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติม

Abstract

Dyslipidemia is a major health problem among adult population. Screening aiming to early detect and prompt management for this condition is an important measure to reduce its impact on the health of the population. However, there is still no information about the performance of available lipid screening methods among Thai population. 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.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ เป็นภาวะที่พบบ่อยในประชากรวัยแรงงานทั่วโลกรวมทั้งในประเทศไทย โดยภาวะนี้จะทำให้มีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น การตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะลดผลกระทบต่อสุขภาพของภาวะนี้ โดยมีหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งราชวิทยาลัยอายุรแพทย์ได้เสนอแบบคัดกรองสุขภาพสำหรับผู้ใหญ่ไทย¹ แต่ยังมีได้มีการทดสอบประสิทธิภาพ และต้นทุน-ประสิทธิผลของเครื่องมือดังกล่าว

ได้มีการศึกษา ระบาดวิทยาของภาวะไขมันผิดปกติในประเทศไทยมาอย่างต่อเนื่อง^{2,3,4,5,6,7} พบว่าอัตราของระดับไขมันที่ผิดปกติจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ปัจจุบันนี้ภาวะไขมันผิดปกติในประเทศไทยก็ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มว่าจะเริ่มพบได้ในอายุน้อยลงกว่าแต่ก่อน (พบได้ตั้งแต่อายุ 25 ปี)⁷ สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะไขมันผิดปกติในคนกลุ่มนี้คือการรับประทานอาหารที่มีแป้งและไขมันสูง และขาดการออกกำลังกายที่เหมาะสม

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับโรคเบาหวานและโรคอ้วนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁸ ซึ่งทั้งภาวะไขมันในเลือดผิดปกติและโรคอ้วนล้วนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่อันตรายมาก นั่นคือ โรคหัวใจโคโรนารี หลอดเลือดแดงแข็งทำให้หลอดเลือดหัวใจตีบ กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ถ้าอาการรุนแรงมากทำให้เกิดหัวใจวายได้ และเส้นเลือดในสมองตีบทำให้เป็นอัมพาตได้⁹ มีการศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่าผู้ที่มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูงกว่า 300 mg/dl มีอัตราตายจากโรคหลอดเลือดหัวใจตีบเป็น 4 เท่าของผู้ที่มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดต่ำกว่า 200 mg/dl¹⁰

การตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติ ประกอบด้วย การซักประวัติและตรวจร่างกายเพื่อหาปัจจัยเสี่ยง และการตรวจวัดระดับไขมันในเลือด จากแนวทางการตรวจสุขภาพของผู้ใหญ่ในไทย¹¹ การตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือดที่ให้ผลสมบรูณ์ที่สุด ได้แก่ การตรวจวัดระดับ TC(Total Cholesterol), TG(Total Triglyceride), HDL-C(High Density Lipoprotein-Cholesterol) ส่วน LDL-C(Low Density Lipoprotein-Cholesterol)นั้น คำนวณโดยใช้สูตรของ Friedewald^{12,13} แล้วจึงคิดอัตราส่วน TC/HDL-C และ LDL-C/HDL-C

ในการตรวจวินิจฉัยภาวะไขมันผิดปกติ ต้องใช้ค่าใช้จ่าย 190 บาท/คน/ครั้ง (ค่าตรวจ TC และ TG = 120 บาท ตามระเบียบกระทรวงการคลังที่กค.04172/ว 177 พศ.2549 และค่าตรวจ HDL-C คือ 70 บาท โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์) ทั้งยังทำให้เกิดความเจ็บปวด หากต้องดำเนินการตรวจคัด

กรองให้กับประชากรวัยผู้ใหญ่แบบครอบคลุมทั่วประเทศจะต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก ได้มีผู้เสนอแนวทางในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด โดยการใช้แบบสอบถามเพื่อลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มความคุ้มค่าของการตรวจคัดกรองนี้ เช่น แบบคัดกรองของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย, National Cholesterol Education Program (NCEP), British Hyperlipidemia Association, Drugs and Therapeutic Bulletin, และ European Atherosclerosis Association อย่างไรก็ตามนับถึงปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพหรือต้นทุน-ประสิทธิผล ของแนวทางการตรวจคัดกรองดังกล่าวในประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิผล ต้นทุน และต้นทุน-ประสิทธิผลระยะสั้นและระยะยาวของการตรวจคัดกรองรูปแบบต่างๆสำหรับภาวะไขมันในเลือดสูงในประชากรไทย โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 3 การศึกษาประสิทธิผล ต้นทุน และต้นทุน-ประสิทธิผลระยะสั้นของโปรแกรมการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด

- 3.1) เพื่อศึกษาความไวและความจำเพาะของการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือกรูปแบบต่างๆ โดยใช้ การตรวจเลือด (Total Cholesterol, Total Triglyceride, High Density Lipoprotein-Cholesterol) เป็นวิธีการวินิจฉัยมาตรฐาน ดังนี้
 - 3.1.1) โปรแกรมการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ที่แนะนำโดยราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย และการตรวจเลือด
 - 3.1.2) โปรแกรมการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ที่แนะนำโดย National Cholesterol Education Program (NCEP) และการตรวจเลือด
 - 3.1.3) โปรแกรมการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ที่แนะนำโดย British Hyperlipidemia Association และการตรวจเลือด
 - 3.1.4) โปรแกรมการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ที่ประยุกต์จากการทบทวนเอกสาร และการตรวจเลือด
- 3.2) เพื่อศึกษาดัชนีต้นทุนต่อหน่วยในการค้นพบผู้มีภาวะไขมันผิดปกติ ของโปรแกรมการตรวจคัดกรองแบบต่างๆในข้อ 1.1) เพียงรอบเดียว ในมุมมองของสังคม
- 3.3) เพื่อประเมินประสิทธิผลของการตรวจคัดกรองแบบต่างๆ
- 3.4) เพื่อเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผลของรูปแบบการตรวจคัดกรองทั้ง 4 แบบ

ส่วนที่ 4 การศึกษาประสิทธิผล ต้นทุน และต้นทุน-ประสิทธิผลระยะยาวของโปรแกรมการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติ

- 4.1) เพื่อศึกษาต้นทุนต่อหน่วยการค้นพบผู้มีภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ของโปรแกรมการตรวจคัดกรองแบบต่างๆในข้อ 1.1) มาตรวจทุก 1, 2,3 และ 5 ปีตลอดระยะเวลา 15 ปี ของการตรวจคัดกรอง ในมุมมองของสังคม
- 4.2) เพื่อประมาณการจำนวนผู้ที่มีผลลบ (False-negative case หรือผู้มีภาวะไขมันผิดปกติในเลือดแต่ผลการทดสอบเป็นลบ) จำนวนผู้ที่มีผลบวกจริง (True-positive case หรือผู้มีภาวะไขมันผิดปกติในเลือดและผลการทดสอบเป็นบวก) และจำนวนผู้ที่มีผลบวกคลวง (False-positive case หรือผู้ที่มีได้เป็นภาวะไขมันผิดปกติในเลือดแต่ผลการทดสอบเป็นบวก) ณ แต่ละช่วงของการตรวจคัดกรองและตลอดระยะเวลา 15 ปีของโปรแกรมตรวจคัดกรองในข้อ 2.1)

1.3 สมมติฐาน

แบบคัดกรอง ที่ใช้ในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ มีประสิทธิภาพและต้นทุน-ประสิทธิผลดีกว่าการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้มุ่งเน้นศึกษาประสิทธิผลในการค้นหาผู้มีภาวะไขมันในเลือดสูงผิดปกติของโปรแกรมการตรวจคัดกรองแบบต่างๆ เท่านั้น โดยมีได้คำนึงถึงประสิทธิภาพของการรักษาพยาบาลหรือมาตรการลดความเสี่ยงต่อโรคหลังจากพบผู้ป่วยแล้ว ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลส่วนนี้ที่จำเพาะกับประเทศไทยยังมีอยู่จำกัด

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions)

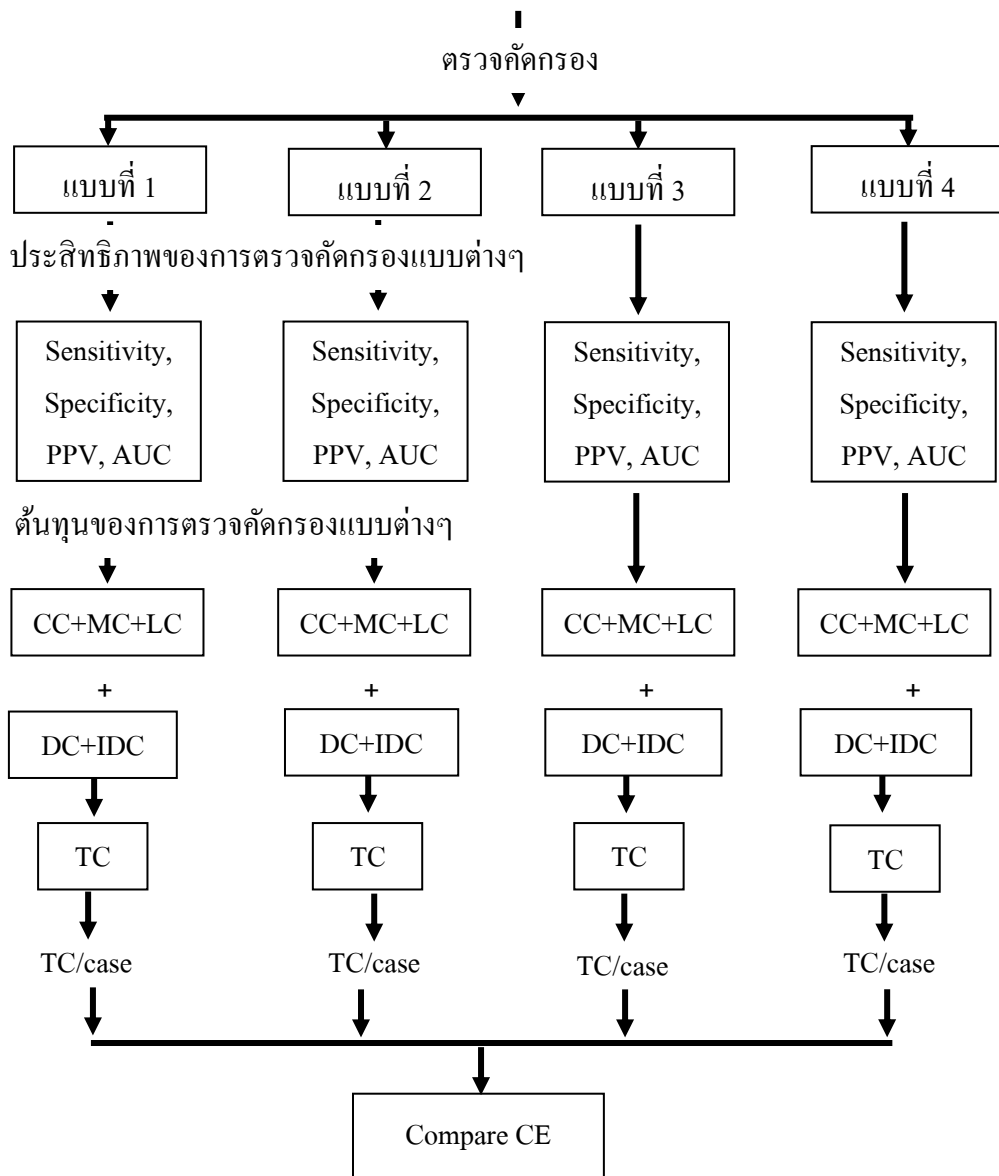
1. กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นประชากรวัยแรงงานที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป ที่มารับการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ โดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์
2. การคำนวณต้นทุนของการตรวจคัดกรองแต่ละวิธี คำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการตรวจคัดกรองใน 1 ครั้งเท่านั้น

1.6 ข้อจำกัดของการวิจัย (Limitations)

1. เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นประชากรวัยแรงงานที่มีอายุ 35 ปี ขึ้นไป ดังนั้นผลการศึกษานี้ จึงยังไม่ครอบคลุมประชากรวัยแรงงานที่มีอายุต่ำกว่า 35 ปี
2. ค่า LDL-C ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการคำนวณหาค่า LDL-C โดยการใช้สูตรของฟรีดวอล (Friedewald's Formula) ซึ่งค่า TG ที่จะนำมาคำนวณได้นั้นต้องมีค่าไม่เกิน 400 mg/dl ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้จึงไม่รวมคนที่มีค่า TG มากกว่า 400 mg/dl

1.7 กรอบแนวคิด

กลุ่มตัวอย่างอายุ 35-60 ปีที่ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ



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

การตรวจคัดกรองจะมี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การใช้แบบสอบถาม และขั้นตอนที่ 2 การตรวจวัดระดับน้ำตาลหรือระดับไขมันในเลือดสำหรับผู้ที่มิฉะนั้นรวมจากแบบสอบถามสูงตามค่าที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

1.8 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย (Operational Definitions)

เครื่องมือในการคัดกรอง (Screening Instruments) หมายถึง แบบคัดกรอง 4 แบบ ได้แก่ (ราชวิทยาลัยฯ) (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) ในการศึกษานี้คือ 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 (ราชวิทยาลัยฯ) (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

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาที่ครอบคลุมในการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้ ประกอบด้วย ระบาดวิทยาของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประเทศไทย ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ และแนวทางในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติ

2.1 ระบาดวิทยาของภาวะไขมันผิดปกติ ในประเทศไทย

มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับภาวะไขมันผิดปกติ ในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างดังต่อไปนี้

จากรายงานการสำรวจสถานะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทย ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2534² ซึ่งตรวจเฉพาะ Total Cholesterol(TC) พบว่าความชุกของระดับ TC สูงผิดปกติเป็นร้อยละ 11 และ ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2547 พบความชุกร้อยละ 14 และ 17 ในเพศชาย และหญิง ตามลำดับ¹⁴ นอกจากนี้ ยังพบว่าความชุกของภาวะไขมันผิดปกติแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ ประชากรกลุ่มที่ศึกษา และเกณฑ์ในการวินิจฉัย โดยมีความชุกของ TC สูงผิดปกติเท่ากับร้อยละ 18-71.2 ความชุกของระดับ TG สูงผิดปกติร้อยละ 13.8 – 42 และความชุกของระดับ HDL-C ต่ำกว่าปกติร้อยละ 14 - 66.7

ซึ่งจะพบได้ว่า อัตราความชุกของภาวะไขมันผิดปกติในเลือด เพิ่มขึ้นตามอายุและดัชนีมวลกาย ชุมชนเมืองมีความชุกสูงกว่าในชนบท และกรุงเทพมหานครมีความชุกสูงที่สุด นอกจากนี้มีแนวโน้มว่าจะพบในอายุน้อยลง

2.2 ระบาดวิทยาของภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ในต่างประเทศ

ในปัจจุบันประเทศที่พัฒนาแล้ว มีประชากรที่มีภาวะไขมันผิดปกติอยู่จำนวนมาก สหรัฐอเมริกาก็เป็นประเทศหนึ่งที่กำลังประสบปัญหาในเรื่องนี้ จากข้อมูลของ Center for Disease Control¹⁵ พบว่าประชากรมากกว่า 6 ใน 10 ที่มีภาวะไขมันผิดปกติ เมื่อเทียบกับประชากรในปี 1960 แล้วประชากรในปัจจุบันมีน้ำหนักเกินเฉลี่ย คนละ 25 ปอนด์ ซึ่งเกิดจากการรับประทานอาหารมากเกินไป ขาดการออกกำลังกายที่เหมาะสมและนอนไม่เพียงพอ¹⁶ เมื่อนอนน้อย การพักผ่อนไม่พอทำให้สารเลปติน(Leptin, โพรตีนชนิดหนึ่งในเลือดทำหน้าที่ลดความอยากอาหาร)ทำงานน้อยลง จึงหิวบ่อยกว่าเดิม เมื่อรับประทานมากจึงทำให้เกิดภาวะไขมันผิดปกติ และอ้วน Zhao WH และคณะ¹⁷ ได้ทำการศึกษาภาวะไขมันผิดปกติในประชากรจีน เมื่อปี 2002 มีผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 14,252 คน อายุระหว่าง 18->60 ปี ผลปรากฏว่า ความชุกของภาวะไขมันผิดปกติในประชากรชาวจีนที่เป็น

ผู้ใหญ่โดยรวมเท่ากับร้อยละ 18.6 ร้อยละ 22.2 ในเพศชาย และร้อยละ 15.9 ในเพศหญิง ความชุกของภาวะไขมันผิดปกติพบในผู้ที่อาศัยอยู่ในเมืองมากกว่าผู้ที่อาศัยอยู่ในชนบท (ร้อยละ 21 และ 17.7) กล่าวโดยสรุปภาวะไขมันผิดปกติเริ่มเป็นปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่สำคัญในประชากรจีน

Basterra-Gortari FJ และคณะ¹⁸ ได้ทำการประเมินแนวโน้มความชุกของโรคอ้วน เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และภาวะไขมันผิดปกติในประเทศสเปนในช่วงปี 1997, 2001 และ 2003 ทำการศึกษาในประชากรจำนวน 49,113 คน มีทั้งเพศชายและหญิง โดยการตอบแบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเอง เกี่ยวกับ น้ำหนักและส่วนสูง เพื่อประเมินดัชนีมวลกาย ผลปรากฏว่าความชุกของโรคอ้วน เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และภาวะไขมันผิดปกติมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ในปี 1997, 2001, และ 2003 ความชุกของภาวะไขมันผิดปกติ เป็นร้อยละ 12.7, 14.2, และ 15.8 ตามลำดับ)

Petrella RJ และคณะ¹⁹ ได้ศึกษาเกี่ยวกับความชุกและการให้การรักษาภาวะไขมันผิดปกติในประเทศแคนาดา มีผู้เข้าร่วมการศึกษา 49,667 คน ผลการศึกษาพบว่าผู้ที่มีภาวะไขมันผิดปกติ ร้อยละ 14.0 ซึ่งในจำนวนนี้ยังไม่ได้รับการรักษาถึงร้อยละ 63.2 ในขณะที่ผู้ได้รับการรักษาแล้ว ซึ่งมีอยู่ร้อยละ 47.2 นั่นก็เป็นการรักษาที่ยังไม่เพียงพอ ผู้ป่วยที่มีภาวะไขมันผิดปกติเหล่านี้ร้อยละ 47.5 เสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด จากการศึกษาครั้งนี้ สรุปว่า ความชุกของภาวะไขมันผิดปกติของประชากรแคนาดาในระดับปฐมภูมิยังอยู่ในเกณฑ์สูง

Dean G. Smith, PhD²⁰ กล่าวถึงระบาดวิทยาของภาวะไขมันผิดปกติ และภาวะที่หน่วยงานดูแลระบบสุขภาพต้องแบกไว้ เนื่องจาก ภาวะไขมันผิดปกตินี้ได้ออกให้เกิด ความเจ็บป่วย ความตาย และคิดเป็นค่าการรักษาจำนวนถึง 13×10^3 ล้านดอลลาร์/ปี ภาวะไขมันผิดปกติในเลือดนี้เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุดในการเกิดโรคหัวใจโคโรนารี ซึ่งเป็นสาเหตุการตายอันดับต้นๆ ในสหรัฐอเมริกา องค์การอนามัยโลกได้คาดประมาณว่าภาวะไขมันผิดปกติมีส่วนร่วมในการทำให้เกิดโรคหัวใจขาดเลือดถึงครึ่งหนึ่งของคนที่ป่วยด้วยโรคนี้ และเป็นสาเหตุของการตายประมาณ 4 ล้านคน/ปี (2005)

2.3 ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

เมื่อร่างกายมีระดับไขมันในเลือดต่างไปจากที่เหมาะสม ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (Atherosclerosis) และทำให้เกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดตามมา ที่พบบ่อยคือโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary heart disease) โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular disease) โรคหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Peripheral artery disease) นอกจากนี้ยังทำให้เกิดตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน⁹ และโรคที่พบร่วมกับภาวะไขมันผิดปกติได้บ่อยคือ โรคเบาหวาน โรคอ้วน และโรคความดันโลหิตสูง²⁰

เกณฑ์ที่ใช้กำหนดภาวะไขมันผิดปกติในเลือด National Cholesterol Education Program (NCEP)²¹ ได้กำหนดไว้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์ที่ใช้กำหนดภาวะไขมันผิดปกติในเลือด

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

จากหลักการทั่วไป ในการนำการตรวจคัดกรองโรคมมาใช้^{22,23} ความเหมาะสมในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ มีดังนี้

- ภาวะไขมันผิดปกติในเลือดเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข ที่ปัจจุบันนี้พบได้บ่อย และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ
- เป็นภาวะที่มีอันตรายถ้าไม่ได้รับการรักษา มีโรคแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายถึงชีวิต

- เป็นภาวะที่รักษาได้ และเมื่อให้การรักษาหลังจากตรวจพบโรคแล้ว ผลการรักษาดีและสามารถลดอัตราตายจากโรคแทรกซ้อนได้
- เป็นภาวะที่มีระยะเวลาของการไม่แสดงอาการของโรค (Preclinical phase) ที่ยาว
- เป็นภาวะที่แพร่กระจาย และในปัจจุบันนี้มีการเรียนรู้ธรรมชาติของโรค เมื่อพบได้เร็วจากการตรวจคัดกรองก็สามารถเปลี่ยนธรรมชาติของโรคได้
- การตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับ และปลอดภัย เป็นการตรวจที่ถูกต้องเชื่อถือได้ และมีค่าใช้จ่ายพอสมควร

2.4 แนวทางในการตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติ

การตรวจคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนในการคัดแยกเพื่อแสดง ประชากรกลุ่มที่มีความเสี่ยง โดยมีหลักในการคัดแยกดังนี้

- คัดแยกตามพื้นที่อยู่อาศัย (Demographic data) เช่นผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง และมีอายุ 35 ปีขึ้นไป ควรตรวจระดับไขมันทั้ง 3 ชนิด คือ TC, HDL-C และ TG^{24,25}
- คัดแยกตามประวัติการเจ็บป่วย ประวัติครอบครัว และโรคประจำตัว เช่น ประชากรกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง^{26,27} ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลาย มีประวัติครอบครัวคือพ่อแม่ พี่น้อง (สายเลือดเดียวกัน) เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยผู้ชายเป็นเมื่ออายุ < 55 ปี ผู้หญิง เป็นเมื่ออายุ < 65 ปี มีโรคประจำตัว เช่น โรคเบาหวาน, ความดันโลหิตสูง > 140/90 mmHg. หรือได้รักษาความดันโลหิตอยู่, สูบบุหรี่, โรคอ้วนหรือ BMI > 25 kg/m², โรคไตวายเรื้อรังหรือกลุ่มอาการเนฟโรติก
- คัดแยกจากการตรวจร่างกาย เช่น ผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ^{28,29,30} ได้แก่ อายุเพิ่มขึ้น คือ ผู้ชาย อายุตั้งแต่ 45 ปีขึ้นไป ผู้หญิงอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป, ผู้ที่ตรวจร่างกายที่มีข้อบ่งชี้ว่ามีระดับไขมันผิดปกติในเลือด ได้แก่ corneal arcus, tendon xanthoma, xanthelasma, palmar xanthoma และ eruptive xanthoma

- คัดแยกด้วยแบบสอบถามที่มีข้อมูลพื้นฐานมาจาก แบบคัดกรองของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย, National Cholesterol Education Program (NCEP), British Hyperlipidemia Association, Drugs and Therapeutic Bulletin, European Atherosclerosis Association และ Modified Screening Instruments ที่ผู้วิจัยสร้างเพิ่มขึ้นมาในการศึกษาครั้งนี้ ดังแสดงในตารางที่ 2.2 โดยให้ผู้เข้ารับการตรวจร่างกายตอบแบบสอบถามซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ไว้แล้ว ถ้าระดับคะแนนจากแบบสอบถามถึงเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่ามีความเสี่ยง

2. ขั้นตอนการเจาะเลือดตรวจระดับไขมัน

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

ตารางที่ 2.2 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, $\text{♂} < 55$ $\text{♀} < 65$	+	+	-	+	-	-
Angina, MI	Hyperlipidemia	+	-	-	+	-	-
(3) Family history							
Diseases							
- Coronary heart dz.	Angina,	+	+	+	+	-	+
- LVH	MI, Stroke	-	-	-	+	+	-
- 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

AM : Author's Modified Screening Instrument

DTB : Drugs and Therapeutic Bulletin

EAA : European Atherosclerosis Association

ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้แบบคัดกรองที่ (1),(2),(3) และแบบคัดกรองที่ผู้วิจัยสร้างเพิ่มเติม โดยให้เป็นแบบคัดกรองที่(4) ซึ่งดัดแปลงจากแบบคัดกรองเดิม^{1,31,32} โดยมีปัจจัยเสี่ยงเพิ่มคือ การดื่มสุรา การออกกำลังกาย โรคไตวายเรื้อรังและกลุ่มอาการเนฟโรติก และประเภทอาหารที่รับประทานเป็นประจำ (แนะนำโดย อ.นพ.วีระพันธุ์ โขวิฑูรกิจ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ)³³ สำหรับการตรวจเลือดใช้มาตรฐานการตรวจทางห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เป็นการตรวจหาระดับ TC(Total Cholesterol), TG(Total Triglyceride), HDL-C(High Density Lipoprotein-Cholesterol) ส่วน LDL-C(Low Density Lipoprotein-Cholesterol) นั้น คำนวณโดยใช้สูตรของ Friedewald

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพ ต้นทุน และต้นทุน-ประสิทธิผลระยะสั้นของโปรแกรมคัดกรองระดับไขมันผิดปกติ

วิธีการคัดกรองที่จะทดสอบในการศึกษานี้ประกอบด้วย (1) แบบคัดกรองที่แนะนำโดยราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย (2) แบบคัดกรองที่แนะนำโดย NCEP (3) แบบคัดกรองที่แนะนำโดย British Hyperlipidemia Association และ (4) แบบคัดกรอง ซึ่งได้ประยุกต์จากการทบทวนเอกสาร และตามด้วยการตรวจเลือด (Total Cholesterol, Total triglyceride, High Density Lipoprotein-Cholesterol) ในผู้ที่มีคะแนนสูงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละแบบของการคัดกรอง ซึ่งจะมีการให้คำแนะนำในผู้ที่ตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติ เกี่ยวกับสถานะความเสี่ยงต่อสุขภาพ และจะส่งต่อข้อมูลไปยังสถานบริการที่ผู้ใช้นั้นใช้สิทธิการรักษาพยาบาล เพื่อรับการดูแลอย่างต่อเนื่อง ต่อไป รวมทั้งจะได้รับประโยชน์จากการดำเนินการด้านการสร้างเสริมสุขภาพ และป้องกันโรคที่เกี่ยวข้องโดยหน่วยงานของท่าน หลังจากทราบผลการตรวจสุขภาพครั้งนี้แล้ว

3.1.1 รูปแบบการศึกษา

การศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-sectional study)

3.1.2 ประชากรกลุ่มศึกษา

ประชากรวัยแรงงานในหน่วยงานภาครัฐและสถานประกอบการภาคเอกชนผู้มารับบริการตรวจสุขภาพจากหน่วยเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในช่วงปี 2551 ที่มีอายุ 35-60 ปี และไม่เคยได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะไขมันผิดปกติมาก่อน

3.1.3 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ที่มีคุณสมบัติตาม “ประชากรกลุ่มศึกษา” ขั้ต้น จำนวน 2,000 คนแรกและสมัครใจเข้าร่วมการศึกษาโดยไม่มีการสุ่มเลือก

3.1.4 ขนาดตัวอย่าง

คำนวณจากสูตรการศึกษาความไวและความจำเพาะ

$$n = \frac{Z^2 PQ}{\Delta^2}$$

เมื่อ n = จำนวนคนที่พบว่ามีความไวมันผิดปกติ

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 95%, $\alpha = 0.05$ ในที่นี้ $= 1.96$

P = ความไวของแบบคัดกรอง (เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาความไวของแบบคัดกรองภาวะไขมันผิดปกติในเลือด ผู้วิจัยจึงใช้ค่า ความไวของแบบคัดกรองเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจ

โคโรนารี เนื่องจากภาวะโคเรสเตอรอลผิดปกติในเลือดของ Hutchinson และคณะ) ความไวในที่นี้ คือ 87.5%

Δ = อัตราความคลาดเคลื่อน = 0.05

$$N = \frac{n}{\text{Prevalence}}$$

เมื่อ N = ขนาดตัวอย่าง

ความชุก = 13 % จากการสำรวจสุขภาพสถานะสุขภาพครั้งที่ 3 ในช่วงอายุ 30-44

ปี

จากสูตร ขนาดตัวอย่างของโปรแกรมการคัดกรอง คือ 1,254 คน แต่เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของข้อมูล ผู้วิจัยจึงเพิ่มขนาดตัวอย่างในการศึกษาเป็น 2,000 คน

3.1.5 เครื่องมือ/วิธีการเก็บข้อมูล

- (1) แบบสอบถามประเมินปัจจัยเสี่ยง
- (2) แบบบันทึกผลการตรวจร่างกาย เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวเส้นรอบเอว ความดันโลหิต ความยาวรอบสะโพก
- (3) แบบบันทึกต้นทุนทางการแพทย์ (ค่าเวลาของบุคลากร, ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ)
- (4) แบบบันทึกการใช้เวลาในมุมมองทางสังคม (ค่าเดินทาง, ค่าเสียเวลาของผู้มารับบริการ)

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจวิเคราะห์ระดับไขมันในเลือดด้วยวิธี Enzymatic colorimetric test ณ ห้องตรวจทางปฏิบัติการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

3.1.6 การเก็บข้อมูล

- (1) ชี้แจงวัตถุประสงค์และขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัย
- (2) เก็บข้อมูลโดยแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง
- (3) เก็บตัวอย่างเลือดส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ
- (4) ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลแล้วบันทึกลงในระบบคอมพิวเตอร์
- (5) วิเคราะห์ข้อมูล

3.1.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินประสิทธิผล

ผู้วิจัยจะคำนวณค่าความไว (Sensitivity) และความจำเพาะ (Specificity) ของการตรวจคัดกรองวิธีต่างๆ ในช่วงค่าที่ตรวจพบจริงจากการศึกษานี้ เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิผลของแต่ละวิธี จากนั้นจะมีการสร้าง Receiver operating characteristic (ROC) Curve แล้วคำนวณค่า Area under the curve (AUC) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิผลของการตรวจคัดกรองแต่ละวิธีตามวิธีการของ Lee และ Hsiao และใช้ Critical ratio Z ในการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของความแตกต่างที่ร้อยละ 95³⁴ นอกจากนี้จะมีการศึกษาจำนวนผู้ป่วยที่มีได้ถูกตรวจพบโดยแต่ละวิธีด้วย

การประเมินต้นทุนต่อหน่วย

ผลผลิต

ผลผลิตของวิธีการตรวจคัดกรองในการศึกษานี้ คือ สัดส่วนของจำนวนผู้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่ค้นพบได้ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับค่าความไว (Sensitivity) ของการตรวจคัดกรองแต่ละวิธีนั่นเอง

ต้นทุน

ทั้งต้นทุนทางการแพทย์และต้นทุนอื่นๆ จะรวมอยู่ในการประเมินต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อมของการตรวจคัดกรองแต่ละวิธี โดยต้นทุนทางการแพทย์ประกอบด้วย ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ ค่าเวลาของบุคลากร และค่าวัสดุ ต้นทุนอื่นๆประกอบด้วย ค่าเดินทางมารับการ

ตรวจและค่าเวลาของผู้มารับการตรวจในการเดินทางและมารับผลการตรวจ ต้นทุนทางตรงคำนวณ โดยรวมต้นทุนจากหลายๆแหล่ง (เช่น ค่าเวลาแพทย์ ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ) โดยต้นทุนแต่ละ แหล่งจะคำนวณจากผลคูณขององค์ประกอบ 3 ประการ คือ จำนวนหน่วยของสิ่งนั้นที่ต้องใช้ในการตรวจคัดกรอง ต่อ คน มูลค่าต่อหน่วยของสิ่งนั้น และจำนวนผู้ได้รับการตรวจคัดกรอง

ต้นทุนต่อหน่วยการค้นหาผู้ป่วย 1 ราย คำนวณโดยหารต้นทุนรวมของวิธีการคัด กรองแต่ละวิธีด้วยจำนวนผู้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่ตรวจพบ โดยในการคำนวณต้นทุนต่อ หน่วยนี้จะคำนวณจากมุมมองของผู้ให้บริการ (ซึ่งรวมเฉพาะต้นทุนทางตรงด้านการแพทย์) และ มุมมองของสังคม ซึ่งรวมต้นทุนทางตรงด้านการแพทย์ ต้นทุนทางตรงด้านอื่นๆ (ค่าเดินทาง) และ ต้นทุนทางอ้อม (ค่าเสียเวลา) โดยมีรายละเอียดดังในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดการคำนวณต้นทุน

Cost (ต่อ 100 คน)	Effectiveness	Cost-effectiveness
<p>ระดับโคเลสเตอรอลรวมในเลือดผิดปกติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ค่าแบบสอบถาม ▪ ค่าตรวจโคเลสเตอรอลรวมในเลือด(เฉพาะผู้ที่มีค่ารวมในแบบสอบถาม > ค่า Cut-of-point ที่กำหนด) ▪ ค่าจ้างบุคลากร ▪ ค่าบริการ ▪ ค่าเดินทาง ▪ ค่าเวลาทำงาน 	<p>% ที่ตรวจพบโคเลสเตอรอลรวมในเลือด > 200 มก/ดล.</p> <p>% ที่ตรวจพบโคเลสเตอรอลรวมในเลือด</p>	<p>[(ค่าแบบสอบถาม) + (ค่าตรวจโคเลสเตอรอลรวมในเลือด)+(ค่าจ้างบุคลากร)] / [% ที่ตรวจพบโคเลสเตอรอลรวมในเลือด > 200 มก/ดล.]</p> <p>[(ค่าบริการ) + (ค่าเดินทาง) + (ค่าเวลาทำงาน)] / [% ที่ตรวจพบโคเลสเตอรอลรวมในเลือด]</p>
<p>ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดผิดปกติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ค่าแบบสอบถาม ▪ ค่าตรวจไตรกลีเซอไรด์ในเลือด(เฉพาะผู้ที่มีค่ารวมในแบบสอบถาม > ค่า Cut-of-point ที่กำหนด) ▪ ค่าจ้างบุคลากร ▪ ค่าบริการ ▪ ค่าเดินทาง ▪ ค่าเวลาทำงาน 	<p>% ที่ตรวจพบไตรกลีเซอไรด์ในเลือด > 150 มก/ดล.</p> <p>% ที่ตรวจพบไตรกลีเซอไรด์ในเลือด</p>	<p>[(ค่าแบบสอบถาม) + (ค่าตรวจไตรกลีเซอไรด์ในเลือด)+(ค่าจ้างบุคลากร)] / [% ที่ตรวจพบไตรกลีเซอไรด์ในเลือด > 150 มก/ดล.]</p> <p>[(ค่าบริการ) + (ค่าเดินทาง) + (ค่าเวลาทำงาน)] / [% ที่ตรวจพบไตรกลีเซอไรด์ในเลือด]</p>

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดการคำนวณต้นทุน(ต่อ)

Cost (ต่อ 100 คน)	Effectiveness	Cost-effectiveness
<p>ระดับเอชดีแอลในเลือดผิดปกติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ค่าแบบสอบถาม ▪ ค่าตรวจเอชดีแอลในเลือด(เฉพาะผู้ที่มีค่ารวมในระบบสอบถาม > ค่า Cut-of-point ที่กำหนด) ▪ ค่าจ้างบุคลากร ▪ ค่าบริการ ▪ ค่าเดินทาง ▪ ค่าเวลาทำงาน 	<p>% ที่ตรวจพบเอชดีแอลในเลือด< 40 (ชาย) หรือ 50 (หญิง) มก/ดล.</p> <p>% ที่ตรวจพบเอชดีแอลในเลือด< 40 (ชาย) หรือ 50 (หญิง) มก/ดล.</p>	<p>[(ค่าแบบสอบถาม) + (ค่าตรวจเอชดีแอลในเลือด)+(ค่าจ้างบุคลากร)] / [% ที่ตรวจพบเอชดีแอลในเลือด< 40 (ชาย) หรือ 50 (หญิง) มก/ดล.]</p> <p>[(ค่าบริการ) + (ค่าเดินทาง) + (ค่าเวลาทำงาน)] / [% ที่ตรวจพบเอชดีแอลในเลือด< 40 (ชาย) หรือ 50 (หญิง) มก/ดล.]</p>
<p>ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ค่าแบบสอบถาม ▪ ค่าตรวจโคเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ และ เอชดีแอลในเลือด(เฉพาะผู้ที่มีค่ารวมในระบบสอบถาม > ค่า Cut-of-point ที่กำหนด) ▪ ค่าจ้างบุคลากร ▪ ค่าบริการ ▪ ค่าเดินทาง ▪ ค่าเวลาทำงาน 	<p>% ที่ตรวจพบโคเลสเตอรอลรวม และ/หรือ ไตรกลีเซอไรด์ และ/หรือ เอชดีแอลในเลือดผิดปกติ</p> <p>% ที่ตรวจพบโคเลสเตอรอลรวม และ/หรือ ไตรกลีเซอไรด์ และ/หรือ เอชดีแอลในเลือดผิดปกติ</p>	<p>[(ค่าแบบสอบถาม) + (ค่าตรวจโคเลสเตอรอลรวม และ ไตรกลีเซอไรด์ และ เอชดีแอลในเลือด)+(ค่าจ้างบุคลากร)] / [% ที่ตรวจพบโคเลสเตอรอลรวม และ/หรือ ไตรกลีเซอไรด์ และ/หรือ เอชดีแอลในเลือดผิดปกติ]</p> <p>[(ค่าบริการ) + (ค่าเดินทาง) + (ค่าเวลาทำงาน)] / [% ที่ตรวจพบโคเลสเตอรอลรวม และ/หรือ ไตรกลีเซอไรด์ และ/หรือ เอชดีแอลในเลือดผิดปกติ]</p>

Sensitivity analysis

ปัจจัยที่จะสำรวจเพื่อดูผลกระทบต่อการประเมินทางเศรษฐศาสตร์นี้ประกอบด้วย อัตราการเข้าร่วมการตรวจคัดกรอง อัตราความชุก และการตรวจเลือด (Total Cholesterol, Total Triglyceride, High Density Lipoprotein-Cholesterol) ยืนยันด้วย ทั้งนี้เนื่องจากในสภาพการณ์จริงจะมีอัตราการเข้าร่วมการคัดกรอง ไม่ครบร้อยละ 100 และอัตราชุกของภาวะไขมันผิดปกติก็มีการผันแปรแตกต่างกันในกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่ม การตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการและเกณฑ์ที่ใช้ในการวินิจฉัย

3.2 ส่วนที่ 4 การศึกษาประสิทธิผล ต้นทุน และต้นทุน-ประสิทธิผลระยะยาวโปรแกรมการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

การศึกษาส่วนนี้จะนำข้อมูลเกี่ยวกับค่าความไวและความจำเพาะ ของวิธีการตรวจคัดกรองวิธีต่างๆที่ได้จากการศึกษาส่วนที่ 1 มาประกอบในการศึกษาประสิทธิภาพและต้นทุนในระยะยาวของโปรแกรมการตรวจคัดกรองสำหรับประชากรไทย โดยใช้วิธีการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ แบบต่างๆ

3.2.1 รูปแบบการศึกษาวิจัย

Model simulation for unit cost analysis

3.2.2 คาบเวลาการศึกษา

15 ปี

3.2.3 ประชากรกลุ่มศึกษา

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ คือ กลุ่มประชากรสมมติที่เป็นตัวแทนของประชากรไทยอายุ 35 ปีขึ้นไปในปีพุทธศักราช 2551 ที่ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ โดยนำข้อมูลประชากรกลางปีพุทธศักราช 2551 มาเป็นฐานประชากรในการคำนวณ

3.2.4 กลยุทธ์การตรวจคัดกรอง

การตรวจคัดกรองอย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอน 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกประชากรกลุ่มเสี่ยงสูง และขั้นตอนที่ 2 การตรวจระดับไขมันในเลือด

3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ความถี่ของการตรวจคัดกรอง

ทุกปี ทุก 2 ปี ทุก 3 ปี และทุก 5 ปี

ค่าความไวและความจำเพาะของกลยุทธ์การตรวจคัดกรอง

ค่าความไวและความจำเพาะของกลยุทธ์การตรวจคัดกรองแบบต่างๆ จะนำมาจากผลการศึกษารายงานที่ 3

อัตราความชุกและอัตราอุบัติการณ์ของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

ข้อมูลอัตราความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ นำมาจากรายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทย โดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 3 ปี 2547 โดยข้อมูลอัตราอุบัติการณ์ของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในผู้ที่มีและไม่มีไขมันในเลือดผิดปกติ จะประมาณการจากฐานข้อมูลการตรวจสุขภาพประจำปีของบุคลากรในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

ประสิทธิผลของกลยุทธ์การตรวจคัดกรอง

การศึกษานี้ประเมินประสิทธิผลของกลยุทธ์การตรวจคัดกรองแบบต่างๆ โดยคำนวณจำนวนผู้ที่มีผลลบลง (False-negative case หรือผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติแต่ผลการทดสอบเป็นลบ) จำนวนผู้ที่มีผลบวกจริง (True-positive case หรือผู้ที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติและผลการทดสอบเป็นบวก) และจำนวนผู้ที่มีผลบวกลง (False-positive case หรือผู้ที่มีได้เป็นภาวะไขมันในเลือดผิดปกติแต่ผลการทดสอบเป็นบวก) ณ แต่ละช่วงของการตรวจคัดกรองและตลอดระยะเวลา 15 ปี

การศึกษานี้ จะประมาณการอัตราความชุกของผู้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่ยังมิได้รับการวินิจฉัยในการตรวจคัดกรองแต่ละครั้งหลังจากการตรวจคัดกรองครั้งแรกสุด โดยขั้นตอนที่ 1 จะประมาณการจำนวนผู้สมควรได้รับการตรวจคัดกรองโดยการลบประชากรเริ่มแรกด้วยจำนวนผู้ที่มีผลบวกจริง ขั้นที่ 2 จะคำนวณจำนวนผู้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่ยังมิได้รับการวินิจฉัยรายใหม่(new undiagnosed dyslipidemic case) โดยการลบจำนวนผู้ที่มีผลลบออกจากจำนวนประชากรที่สมควรได้รับการตรวจคัดกรอง แล้วคูณด้วยอัตราอุบัติการณ์ของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ขั้นที่ 3 คำนวณจำนวนผู้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่ยังไม่ได้รับการวินิจฉัยทั้งหมด โดยการรวมจำนวนผู้ที่มีผลลบลงเข้ากับจำนวนผู้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติรายใหม่ ขั้นสุดท้ายคือ การคำนวณอัตราความชุกของผู้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่ยังมิได้รับการวินิจฉัย โดยการหารจำนวนผู้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่ยังไม่ได้รับการวินิจฉัยทั้งหมด ด้วยจำนวนผู้สมควรได้รับการตรวจคัดกรองที่ยังเหลืออยู่ในการศึกษาติดตาม ซึ่งจะทำให้จำนวนผู้สมควรได้รับการ

ตรวจคัดกรองในรอบต่อๆมาลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากมีการคัดผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นภาวะไขมันในเลือดผิดปกติแล้วออกไป

การวิเคราะห์ต้นทุน

ต้นทุนทางตรงรวมถึงค่าเวลาแพทย์ ต้นทุนการตรวจคัดกรอง และต้นทุนการตรวจวินิจฉัย ต้นทุนทางอ้อม รวมถึงค่าเวลาและค่าเดินทางของผู้มารับการตรวจคัดกรอง

ต้นทุนต่อหน่วยการค้นหาผู้ป่วย 1 ราย คำนวณโดยหารต้นทุนรวมของวิธีการคัดกรองแต่ละวิธีด้วยจำนวนผู้มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติที่ตรวจพบ โดยในการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยนี้จะคำนวณจากมุมมองของสังคม ซึ่งรวมต้นทุนทางตรงด้านการแพทย์ ต้นทุนทางตรงด้านอื่นๆ(ค่าเดินทาง) และต้นทุนทางอ้อม(ค่าเวลาทำงาน) โดยมีรายละเอียดวิธีการคำนวณดังในตารางที่ 3.2 โดยแยกศึกษาระหว่างการตรวจคัดกรองภาวะโคเลสเตอรอลรวมและไตรกลีเซอไรด์ ส่วนภาวะไขมันในเลือดผิดปกติประเภทอื่นๆ เช่น เอชดีแอล(HDL-C) และ แอลดีแอล (LDL) นั้นมิได้มีการศึกษาเนื่องจากข้อมูลด้านระบาดวิทยาที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะข้อมูลอัตราอุบัติการณ์ของภาวะทั้ง 2 ประเภทนี้ในประเทศไทย และต่างประเทศมีจำกัด

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดการคำนวณต้นทุนระยะยาว

Cost (ต่อ 100 คน)		Effectiveness	Cost-effectiveness
ครั้งที่ 1 (ปีที่ 1)	ครั้งต่อไป (ทุก 1, 2, 3 หรือ 5 ปี จนครบ 15 ปี)*		
<p>ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ค่าแบบสอบถาม ▪ ค่าตรวจไขมันในเลือด(เฉพาะผู้ที่มีค่ารวมในแบบสอบถาม > ค่า Cut-of-point ที่กำหนด) ▪ ค่าจ้างบุคลากร ▪ ค่าบริการ ▪ ค่าเดินทาง ▪ ค่าเวลาทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ค่าแบบสอบถาม ▪ ค่าตรวจไขมันในเลือด(เฉพาะผู้ที่มีค่ารวมในแบบสอบถาม > ค่า Cut-of-point ที่กำหนด) ▪ ค่าจ้างบุคลากร ▪ ค่าบริการ ▪ ค่าเดินทาง ▪ ค่าเวลาทำงาน 	<p>% ที่ตรวจพบไขมันในเลือดผิดปกติสะสมตลอดระยะเวลา 15 ปี</p> <p>% ที่ตรวจพบไขมันในเลือดผิดปกติสะสมตลอดระยะเวลา 15 ปี</p>	<p>[ต้นทุนค่าแบบสอบถาม ค่าตรวจเลือด และค่าจ้างบุคลากรสะสมตลอดระยะเวลา 15 ปี] / [% ที่ตรวจพบไขมันในเลือดผิดปกติสะสมตลอดระยะเวลา 15 ปี]</p> <p>[ต้นทุนค่าบริการ ค่าเดินทาง และค่าเวลาทำงาน สะสมตลอดระยะเวลา 15 ปี] / [% ที่ตรวจพบไขมันในเลือดผิดปกติสะสมตลอดระยะเวลา 15 ปี]</p>

*เฉพาะในผู้ที่มีผลการตรวจคัดกรองครั้งก่อนหน้าเป็นผลลบ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ประสิทธิภาพ ต้นทุน และต้นทุน-ประสิทธิผลระยะสั้นของโปรแกรมคัดกรองระดับไขมันผิดปกติ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพ และความคุ้มค่าของรูปแบบการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชากรวัยแรงงาน โดยรูปแบบการคัดกรองจะใช้เป็นแบบสอบถามแล้วตามด้วยการตรวจระดับไขมันในเลือด ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 5 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป และ ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไขมันในเลือดผิดปกติของประชากรกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย อายุ เพศ ตำแหน่งงานที่ทำ รายได้ ต่อเดือน ดัชนีมวลกาย ความยาวรอบเอว ความดันโลหิต ประวัติครอบครัว ประวัติโรคประจำตัว การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ และการรับประทานอาหารประเภทต่างๆที่มีผลทำให้ไขมันในเลือดสูงผิดปกติ

ส่วนที่ 2. ความชุกของระดับไขมันในเลือดผิดปกติ และเกณฑ์ในการวินิจฉัย ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

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

ส่วนที่ 4. การศึกษาต้นทุน-ประสิทธิผลของรูปแบบการแบบคัดกรองโดยใช้ แบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่1), (NCEP) (แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี) (แบบที่ 4)และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการแล้วทำการเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผล ระหว่างแบบคัดกรอง(ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่1), (NCEP)(แบบที่ 2), (BHA)(แบบที่ 3) และ(อัญชลี) (แบบที่ 4) กับ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

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

4.1.1 ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและปัจจัยเสี่ยง

ข้อมูลทั่วไป

การศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บข้อมูลประชากรเป้าหมายตามความสมัครใจ โดยไม่มีการสุ่ม จนได้จำนวนตามที่ต้องการคือ 2,000 คน ทั้งนี้มีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อไว้จำนวนหนึ่งสำหรับคัดผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์ สูงกว่า 400 มก./ดล.ออก โดยท้ายที่สุดมีการคัด 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

ข้อมูลสุขภาพส่วนตัวและปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

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

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

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)
กินหมูพะโล้	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)

4.1.2 ส่วนที่ 2 ความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

ผลการตรวจระดับไขมันในเลือดทางห้องปฏิบัติการ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัยภาวะไขมันผิดปกติในเลือดในการศึกษานี้ ประกอบด้วย ข้อ 1 ถึง ข้อ 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)

4.1.3 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 แล้วก็หาจุดตัด (Cut off point) เพื่อตัดสินว่าแต่ละแบบคัดกรองนั้น จะต้องได้คะแนนเท่าใดตามเกณฑ์การคัดกรองที่กำหนดไว้

ค่าความไวและความจำเพาะของตัวแปร

ผลของ ค่าความไว และ ความจำเพาะของตัวแปรที่เป็นปัจจัยเสี่ยงในแต่ละรูปแบบ คัดกรอง ดังแสดงในตารางที่ 4.4 โดยรวมพบว่าตัวแปรต่างๆมีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง โดยตัวแปรที่มีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆค่อนข้างสูง ประกอบด้วย ดัชนีมวลกาย (ค่าความไว ร้อยละ 38-67 สำหรับการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆ) ความยาวรอบเอว (ร้อยละ 39- 67) การบริโภคอาหารที่ทำจากไข่แดง (ร้อยละ 59- 61) และอาหารที่ประกอบไปด้วย แป้งและน้ำตาล (ร้อยละ 50-61)เป็นประจำ อย่างไรก็ตามไม่มีตัวแปรใดเลยที่มีค่าความไวสูงกว่า ร้อยละ 75 และตัวแปรที่มีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆต่ำมากประกอบด้วย โรคประจำตัว เช่น โรคไตวายเรื้อรัง หัวใจโต โรคหัวใจโคโรนารี และ การดื่ม เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ โดยตัวแปรเหล่านี้มีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆ ต่ำกว่าร้อยละ 5 ทุกตัวแปร

สำหรับค่าความจำเพาะนั้น พบว่าโดยรวมตัวแปรส่วนใหญ่มีค่าความจำเพาะในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆ ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะตัวแปรในกลุ่มโรค ประจำตัว เช่น โรคไตวายเรื้อรัง, หัวใจโต, และ โรคหัวใจโคโรนารี มีค่าความจำเพาะสูงถึงร้อยละ 99, 99, และ 98 ตามลำดับ และ การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ (ร้อยละ95-97) โดยตัวแปรเหล่านี้มีค่าความจำเพาะสำหรับการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติประเภทต่างๆ สูง

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. ประวัติครอบครัว																
CVA	x		x	x	19	17	19	18	18	18	85	83	83	86	83	83
MI, Angina	x	x		x	12	12	12	11	12	12	92	90	90	92	90	90
Hyperlipid	x			x	43	37	32	39	38	38	67	62	62	66	62	62
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	
หมูพะโล้				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	
หนังสือตัว				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 และ น้ำตาล				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) (อัญชลิ) (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

จุดตัด (Cut off point) ของแต่ละแบบคัดกรอง ตามชนิดไขมันที่ผิดปกติ

ในแต่ละแบบคัดกรอง ประกอบไปด้วยข้อที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ซึ่งข้อที่ปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ 1 ข้อเท่ากับ 1 คะแนน เมื่อรวมกันก็จะเป็นคะแนนทั้งหมดของแต่ละแบบคัดกรอง และคะแนนรวมทั้งหมดของแต่ละแบบคัดกรองก็ไม่เท่ากัน 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 สำหรับจุดตัดของแต่ละแบบคัดกรอง ตามชนิดไขมันที่ผิดปกติ ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงคะแนนเต็มและจุดตัดของแต่ละแบบคัดกรอง

ชนิดไขมันที่ผิดปกติ	คะแนนเต็มและจุดตัด (Cut off point)							
	แบบที่1		แบบที่2		แบบที่3		แบบที่4	
	(ราชวิทยาลัยฯ)		(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

ค่าความไวและความจำเพาะของแบบคัดกรอง

โดยรวมพบว่าประเภทของระดับไขมันในเลือดผิดปกติทุกประเภท มีค่าความไวในการตรวจพบด้วยการคัดกรองแบบต่างๆค่อนข้างสูง โคลเลสเตอรอลมากกว่า 200 มก./ดล.(ร้อยละ 74-99) ไตรกลีเซอไรด์มากกว่า 150 มก./ดล.(ร้อยละ 85-99) เอชดีแอลน้อยกว่า 40 มก./ดล.(ร้อยละ 82-99) แอลดีแอลมากกว่า 100 มก./ดล.(ร้อยละ 72-99) สัดส่วน โคลเลสเตอรอลต่อเอชดีแอลมากกว่า 4.5 (ร้อยละ 76-99) สัดส่วนแอลดีแอลต่อเอชดีแอลมากกว่า 3.0 (ร้อยละ 73-99) ยกเว้น การตรวจคัด

กรองด้วย (NCEP) (แบบที่2) ซึ่งมีค่าความไวในการตรวจพบระดับไขมันในเลือดผิดปกติชนิดเหล่านี้เพียงร้อยละ 30- 46 (ตารางที่ 4.6)

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

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

โดยทั่วไปแบบคัดกรองที่มีค่าความไวสูงมักมีค่าความจำเพาะต่ำ ส่วนรูปแบบที่มีค่าความจำเพาะสูงจะมีค่าความไวต่ำ ไม่มีแบบคัดกรองใดเลยที่มีค่าความไวและความจำเพาะสูงทั้งสองอย่าง แบบคัดกรองที่มีค่าความไวสูงทำให้มีผลลบลงต่ำ กล่าวคือจะคัดกรองผู้ที่เป็นโรคพลาดไปอย่างมาก แบบคัดกรองนี้เมื่อเรียงตามลำดับการคัดกรองที่พลาดน้อยที่สุดได้แก่ (อัญชลี) (แบบที่ 4) (ราชวิทยาลัย) (แบบที่1), (BHA) (แบบที่3) และ (NCEP) (แบบที่2) ตามลำดับ ซึ่งมีผู้เป็นโรคพลาดจากการคัดกรอง (Missed case) โดยเรียงลำดับแบบคัดกรองดังกล่าว (ต่อ 1,000 ราย) คือ 2-4 ราย, 18-216 ราย, 19-322 ราย, และ 57-537 ราย ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 แสดงประสิทธิผลของแต่ละแบบคัดกรอง พร้อมผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละเงื่อนไข ต่อ 1000 คน

เงื่อนไขของแบบ คัดกรอง	ความไว (ร้อยละ)	ความจำเพาะ (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์บวก (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์ลบ (ร้อยละ)	AUC	ผลลัพธ์ ต่อ 1000 คน		
						ผลบวกจริง	ผลบวกลวง	ผลลบลวง
Cholesterol > 200 mg/dl								
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	-	-
Triglyceride > 150 mg/dl								
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	-	-
HDL < 40 mg/dl								
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 แสดงประสิทธิภาพของแต่ละแบบคัดกรอง พร้อมผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละเงื่อนไข ต่อ 1000 คน (ต่อ)

เงื่อนไขของแบบ คัดกรอง	ความไว (ร้อยละ)	ความจำเพาะ (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์บวก (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์ลบ (ร้อยละ)	AUC	ผลลัพธ์ ต่อ 1000 คน		
						ผลบวกจริง	ผลบวกหลง	ผลลบหลง
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

4.1.4 ส่วนที่ 4 การคิดต้นทุน และ ต้นทุน-ประสิทธิผล ของการตรวจระดับไขมันในเลือด

ราคาค่าต้นทุน (Unit cost) ของการตรวจระดับไขมันในเลือด ที่แผนกตรวจผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล จุฬาลงกรณ์ ซึ่งเป็นราคา ณ ปัจจุบัน^(38,39) 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 แต่ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อมิให้เป็นภาระยุ่งยาก จึงได้ตัดต้นทุนค่าเสื่อมราคาออก

ตารางที่ 4.8 แสดงการคำนวณต้นทุนของการคัดกรองใน ส่วนที่เป็นต้นทุนทางตรง ประกอบด้วย ต้นทุนของแบบคัดกรอง(รวมค่าแรง ค่ากระดาษ ค่าพิมพ์ชุดละ 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 โคลเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และเอชดีแอล รวม 58 บาท/ครั้ง ในส่วนต้นทุนทางอ้อม ค่าเสียเวลาที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนมารับการตรวจคัดกรองโดยเฉลี่ยคิดเป็น 25 บาท/ชั่วโมง (คิดจากค่าแรงขั้นต่ำ ในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2551 คือ 203 บาทต่อชั่วโมง) และค่าเดินทางโรงพยาบาล(ไป-กลับ) คิดเป็น 16 บาท⁽⁴¹⁾ (แสดงในภาคผนวก)

ผลการคำนวณต้นทุนทางตรงและทางอ้อมต่อผู้รับการตรวจคัดกรอง 1,000 คน แสดงในตารางที่ 10.8 พบว่าต้นทุนรวมของการตรวจคัดกรองอยู่ระหว่าง 153,168 - 281,000 บาท การคัดกรองแบบที่ 5 (ห้องปฏิบัติการ) มีต้นทุนรวมสูงสุด (281,000 บาท) รองลงมาคือแบบคัดกรอง (อัญชลี)(แบบที่ 4) (280,902 บาท), (ราชวิทยาลัยฯ)(แบบที่ 1) (228,232 บาท) และ (BHA)(แบบที่ 3) (202,395 บาท) ตามลำดับ ส่วนแบบคัดกรอง (NCEP) (แบบที่ 2) (153,168 บาท) มีต้นทุนรวมต่อการคัดกรอง 1,000 คนต่ำที่สุด

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

ตารางที่ 4.8 แสดงต้นทุนทางตรงและทางอ้อมในการคัดกรอง ต่อ 1000 คน

ประเภทต้นทุน	ค่าใช้จ่ายในแต่ละรูปแบบคัดกรอง					หน่วยต้นทุน (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 [†] x 4ชม.	16 [†] x4ชม.	29 [†] x 4ชม.	33 [†] x 4ชม.	1000 x 4	25/ชม.
ค่าเสียเวลาของผู้ที่มี ผลบวกลวง	674 [‡] x 2ชม	280 [‡] x2ชม	336 [‡] x2ชม	961 [‡] 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

‡ จำนวนผู้ที่มีผลบวกลวงจากแต่ละแบบคัดกรอง

4.1.5 ส่วนที่ 5 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)

การศึกษาครั้งนี้ทำการวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล ใน 5 กรณี คือ

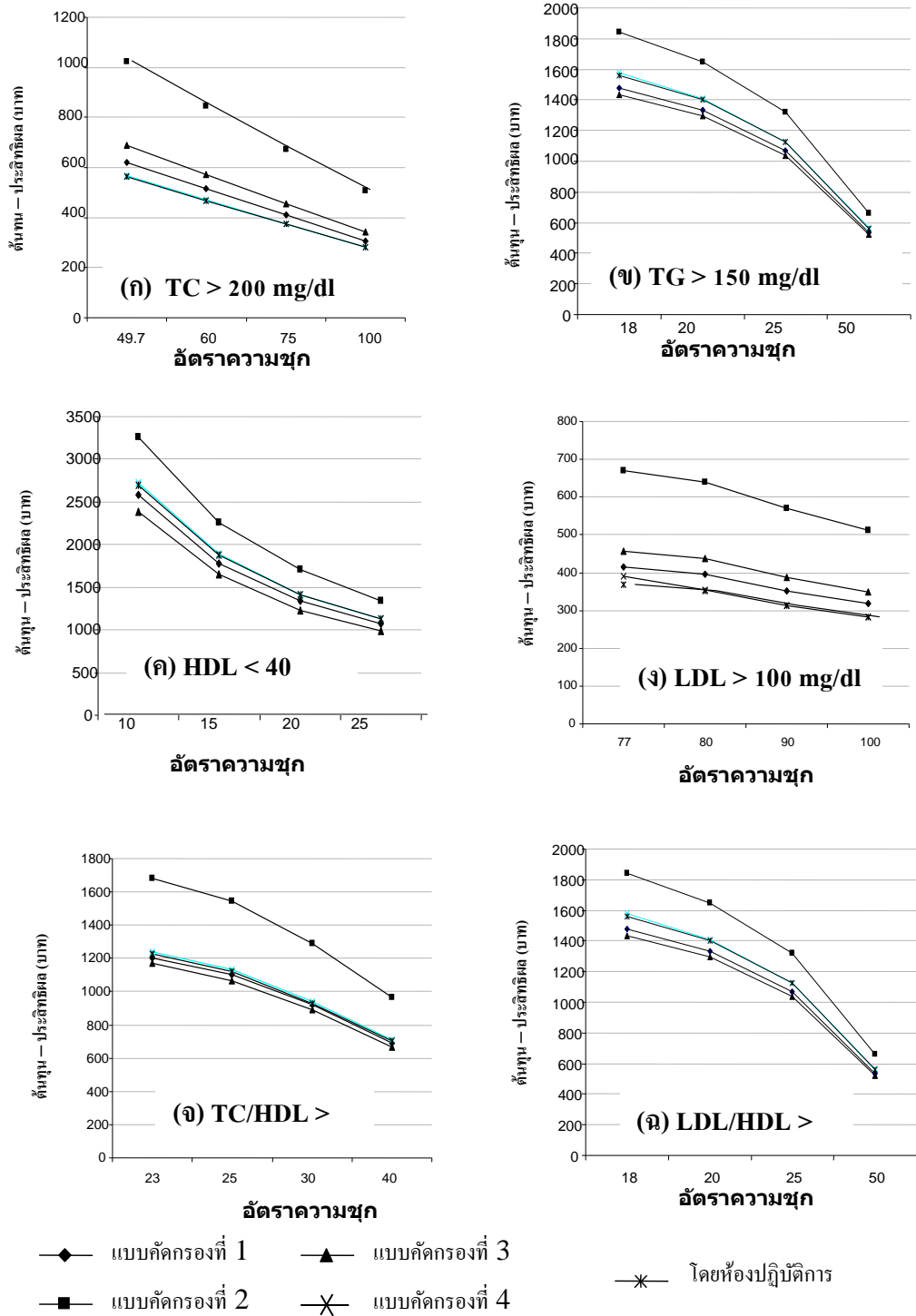
1. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความชุก (Prevalence) ของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ โดยทำการวิเคราะห์ในเงื่อนไขการตรวจคัดกรองทั้ง 6 เงื่อนไข
2. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของราคาค่าตรวจระดับไขมันในเลือดทางห้องปฏิบัติการ โดยทำการวิเคราะห์ที่ราคาต้นทุน ณ ปัจจุบันคือ 58 บาท, และที่ 100 บาท นอกจากนี้ยังทำการวิเคราะห์ที่ระดับราคาตามระเบียบที่กระทรวงการคลังกำหนดให้เบิกได้คือ 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 ในการศึกษาปีฐานเงินเดือนของแพทย์, พยาบาล, และเจ้าหน้าที่ คือ 50,000 บาท, 30,000 บาท และ 8,000 บาท ตามลำดับ โดยทำการวิเคราะห์ในกรณีที่ค่าตอบแทนของบุคลากรดังกล่าวลดลงร้อยละ 10 และเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10

ผลการวิเคราะห์ความไว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใน 5 กรณีข้างต้น แสดงไว้ในภาพที่ 4.1 ถึง 4.5 ตามลำดับ จากรูปที่ 4.1 เป็นการวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล กรณีที่ความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเพิ่มขึ้น พบว่าเมื่อความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเพิ่มขึ้น ต้นทุน-ประสิทธิผลของทุกรูปแบบการคัดกรองจะดีขึ้นจากเดิม 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 พบว่าถึงแม้ราคาค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการจะเพิ่มขึ้น แต่แนวโน้มของต้นทุน-ประสิทธิผลก็เหมือนเดิม คือ แบบคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3) ยังคงมีต้นทุน-ประสิทธิผลดีกว่าแบบคัดกรองอื่น

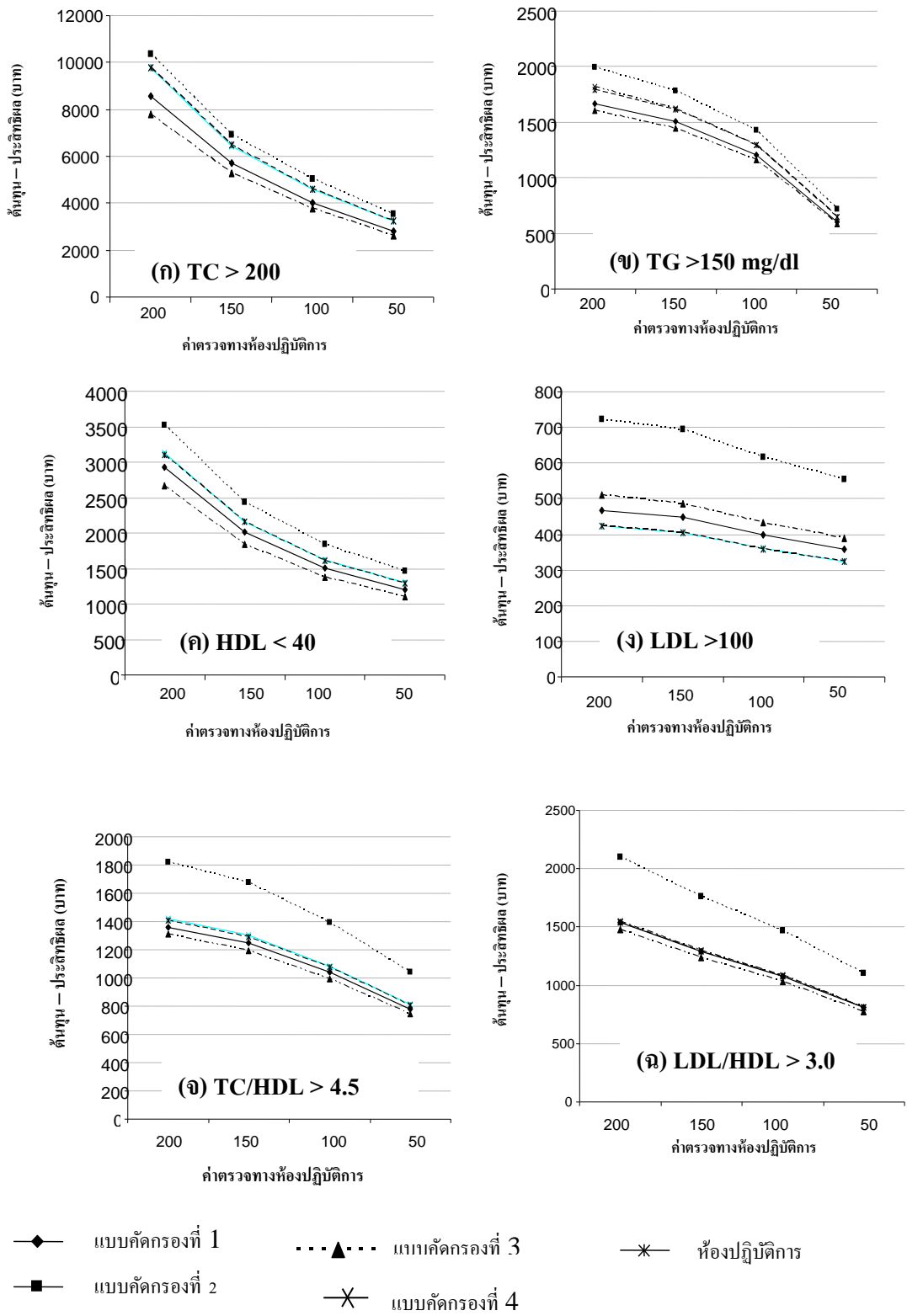
จากรูปที่ 4.3, 4.4, และ 4.5 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผลของ ชนิดไขมันที่ผิดปกติ คือ HDL < 40 mg/dl และ TG > 150 mg/dl ซึ่งผลที่ได้เป็นไปในทำนองเดียวกัน พบว่าไม่ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงราคาค่าเดินทางมายังโรงพยาบาล, เปลี่ยนแปลงอัตรา

ค่าแรงขั้นต่ำ ตลอดจนเปลี่ยนแปลงค่าตอบแทนของบุคลากรที่ให้บริการตรวจร่างกายประจำปีก็
ตาม แบบคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3) ก็ยังคงมี ต้นทุน-ประสิทธิผลสูงที่สุด ไม่เปลี่ยนแปลง

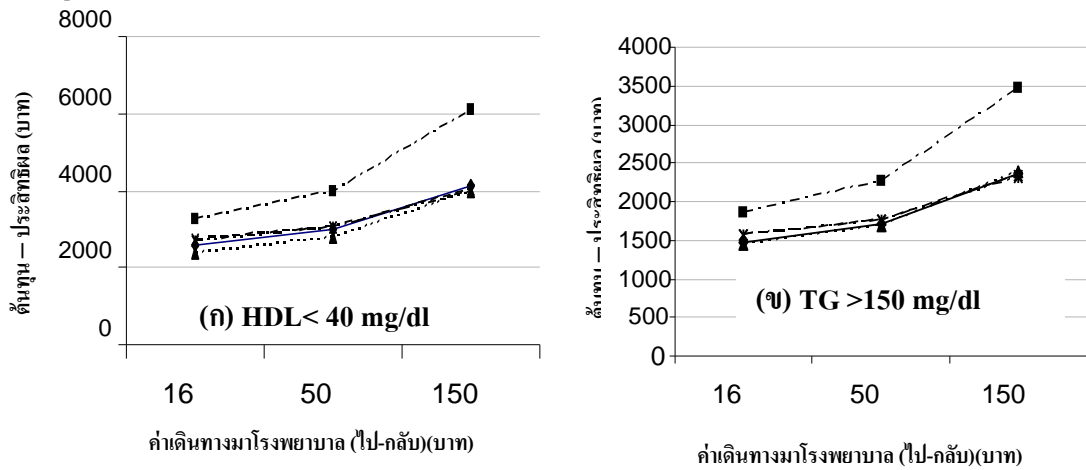
รูปที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความไว Sensitivity analysis โดยการเปลี่ยนแปลงอัตราชุกของการมี
ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ



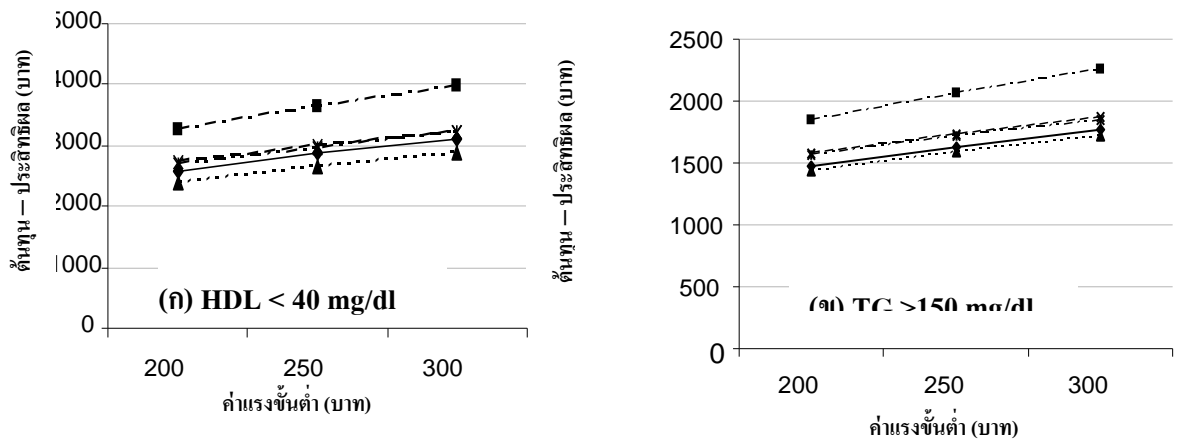
รูปที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความไว Sensitivity analysis โดยการเปลี่ยนแปลงค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ เมื่อราคาเพิ่มจาก 58 บาท เป็น 100 บาท และ 190 บาท



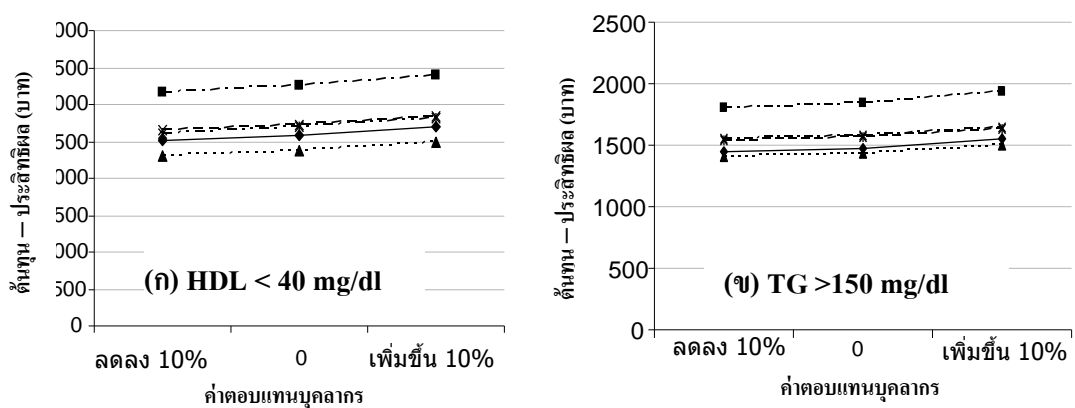
รูปที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความไว Sensitivity analysis โดยการเปลี่ยนแปลงค่าเดินทาง



รูปที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความไว Sensitivity analysis โดยการเปลี่ยนแปลงค่าแรงขั้นต่ำ



รูปที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความไว Sensitivity analysis โดยการเปลี่ยนแปลงค่าตอบแทนบุคลากร



- ◆ แบบคัดกรองที่ 1 ▲ แบบคัดกรองที่ 3 ✱ ห้องปฏิบัติการ
- แบบคัดกรองที่ 2 ✕ แบบคัดกรองที่ 4

4.2 การศึกษาประสิทธิผลและต้นทุนระยะยาวโปรแกรมการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับอัตราอุบัติการณ์ ที่ใช้ประกอบในการประมาณการประสิทธิผลของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชากรไทย ในปัจจุบันมีเพียงอัตราอุบัติการณ์ของภาวะโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง การศึกษาส่วนนี้จึงจำกัดเพียงการศึกษาประสิทธิผลและต้นทุนระยะยาวโปรแกรมการคัดกรองภาวะโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงเท่านั้น

4.2.1 การคัดกรองภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูง

ผลการศึกษาประสิทธิผลและต้นทุนระยะยาวของโปรแกรมการคัดกรองภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูง พบว่าโดยรวมมีประชากรที่ต้องคัดกรองในระยะเริ่มต้นราว 22 ล้านคน หลังจากนั้นจำนวนประชากรที่ต้องคัดกรองจะลดลงเรื่อยๆ ในแต่ละรอบของการคัดกรอง โดยมีจำนวนระหว่าง 6.5 - 18.3 ล้านคน จำนวนประชากรที่ต้องคัดกรอง มีแนวโน้มลดลงเมื่อความถี่ของการตรวจคัดกรองลดลง การคัดกรองวิธีที่ 1 มีจำนวนประชากรที่ต้องคัดกรองลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงเริ่มต้น และรอบที่ 1 ของโปรแกรมการคัดกรอง(หลังจากช่วงเริ่มต้น)และมีจำนวนประชากรที่ต้องคัดกรองโดยรวมใกล้เคียงกับวิธี Universal blood test ส่วนวิธีที่ 2 และวิธีที่ 3 มีการลดลงของจำนวนประชากรที่ต้องคัดกรองในแต่ละรอบช้ากว่าวิธีที่ 1 โดยเฉพาะวิธีที่ 2 ซึ่งพบว่ามีจำนวนประชากรรวมที่ต้องคัดกรองสูงที่สุดด้วย รองลงมา คือ วิธีที่ 3 ส่วนวิธีที่ 1 มีจำนวนประชากรรวมที่ต้องคัดกรองต่ำที่สุด (ตารางที่ 4.10)

สำหรับจำนวนผู้มีผลบวกจริง(True positive case)นั้น พบว่าในระยะเริ่มต้น การคัดกรองแบบต่างๆสามารถค้นพบผู้มีผลบวกจริงราว 3.9 - 9.6 ล้านราย หลังจากนั้นจะมีจำนวนการค้นพบผู้มีผลบวกจริงราว 1 แสนห้าหมื่น ถึง 3.3 ล้านราย โดยจำนวนผู้มีผลบวกจริงที่ค้นพบในแต่ละรอบของการคัดกรองจะลดลงเรื่อยๆ แม้ว่าจำนวนการค้นพบแต่ละรอบการคัดกรองจะสูงขึ้นเมื่อความถี่ของการคัดกรองลดลง แต่จำนวนผู้มีผลบวกจริงกลับมีแนวโน้มลดลงเมื่อความถี่ของการคัดกรองลดลง (ตารางที่ 4.11) ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างการคัดกรองวิธีต่างๆนั้น พบว่าวิธีที่ 1 มีการค้นพบผู้มีผลบวกจริงจำนวนมากที่สุด และมีค่าใกล้เคียงกับวิธี Universal blood test รองลงมา คือ วิธีที่ 3 ซึ่งมีการค้นพบผู้มีผลบวกจริงจำนวนใกล้เคียงกัน ส่วนวิธีที่ 2 มีการค้นพบผู้มีผลบวกจริงจำนวนน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.11)

ส่วนจำนวนประชากรที่มีผลบวกหลง(False positive cases) นั้น พบว่ามีแนวโน้มเช่นเดียวกัน คือ จำนวนผู้ที่มีที่มีผลบวกหลงลดลงเมื่อความถี่ของการคัดกรองลดลง และการคัดกรองวิธีที่ 1 มีผู้ที่มีผลบวกหลงจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ วิธีที่ 3 ส่วนวิธีที่ 2 มีผู้ที่มีผลบวกหลงจำนวนน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.12)

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและต้นทุน-ประสิทธิผลของโปรแกรมการคัดกรอง พบว่าค่าใช้จ่ายในโปรแกรมการคัดกรองตลอดระยะเวลา 15 ปี มีมูลค่าราว 2 หมื่น 7 พัน ถึง 3 หมื่น 3 พัน ล้านบาท โดยค่าใช้จ่ายในปีเริ่มต้นมีมูลค่าราว 3 – ๓ พันล้านบาท หลังจากนั้นค่าใช้จ่ายในการคัดกรองจะลดลงเรื่อยๆและมีมูลค่าราว 1 พัน ถึง 1 พัน 7 ร้อยล้านบาทในปีที่ 15 การคัดกรองวิธีที่ 1 มีต้นทุนรวมสูงที่สุดแต่มีต้นทุน-ประสิทธิผลต่ำที่สุด รองลงมาคือวิธีที่ 3 ส่วนการคัดกรองวิธีที่ 2 มีต้นทุนรวมต่ำที่สุดและต้นทุน-ประสิทธิผลสูงที่สุด (ตารางที่ 4.13)

การวิเคราะห์หาจำนวนประชากรที่มีผลลบหลง (False negative cases) พบว่าการคัดกรองวิธีที่ 1 มีผู้ที่มีผลลบหลงในระยะเริ่มต้นของการคัดกรองและระยะต่อมาจำนวนน้อยที่สุด รองลงมา คือ วิธีที่ 3 ส่วนวิธีที่ 2 มีผู้ที่มีผลลบหลงจำนวนมากที่สุด (ตารางที่ 4.14)

ตารางที่ 4.10 จำนวนประชากรที่ต้องตรวจคัดกรองเพื่อค้นหาภาวะระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x 1,000 คน)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				Universal blood test			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160
1	12,594				18,251				14,536				9,216			
2	9,928	12,594			15,453	18,251			11,268	14,536			8,987	9,216		
3	9,068		12,594		13,433		18,251		9,793		14,536		8,764		9,216	
4	8,683	9,764			11,958	15,386			9,059	11,136			8,548	8,764		
5	8,427			12,594	10,864			18,251	8,634			14,536	8,337			9,216
6	8,209	8,709	9,604		10,039	13,257	15,321		8,338	9,487	11,009		8,132	8,337	8,548	
7	8,005				9,403				8,099				7,933			
8	7,808	8,135			8,900	11,649			7,887	8,572			7,739	7,933		
9	7,617		8,369		8,493		13,089		7,689		9,197		7,550		7,933	
10	7,432	7,703		9,297	8,153	10,411		15,195	7,499	7,970		10,764	7,367	7,550		8,132
11	7,252				7,861				7,316				7,188			
12	7,076	7,322	7,628		7,606	9,438	11,361		7,138	7,509	8,119		7,014	7,188	7,367	
13	6,906				7,376				6,966				6,845			
14	6,739	6,970			7,166	8,655			6,798	7,118			6,681	6,845		
15	6,578		7,050	7,738	6,971		9,997	12,777	6,635		7,369	8,658	6,521		6,845	7,188
รวม	144,484	83,358	67,405	51,790	174,087	109,208	90,180	68,383	149,814	88,490	72,390	56,118	138,981	77,993	62,068	46,696

ตารางที่ 4.11 จำนวนผู้ที่มีผลบวกจริง (True positive cases) จากการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x 1,000 คน)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				ผู้มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูง			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	9,566	9,566	9,566	9,566	3,909	3,909	3,909	3,909	7,624	7,624	7,624	7,624	12,944	12,944	12,944	12,944
1	2,666				2,798				3,268				229			
2	860	2,831			2,020	2,865			1,475	3,400			223	452		
3	385		2,991		1,475		2,930		734		3,527		217		668	
4	256	1,055			1,093	2,129			426	1,649			211	427		
5	218			3,298	825			3,056	296			3,772	205			1,084
6	204	574	1,235		636	1,608	2,231		239	916	1,812		199	404	615	
7	197				503				212				194			
8	191	432			408	1,238			198	602			189	382		
9	185		741		340		1,728		190		1,078		184		566	
10	180	380		1,558	291	973		2,418	183	461		2,106	179	362		944
11	175				256				178				174			
12	171	353	579		230	783	1,364		173	391	750		169	343	521	
13	166				210				168				165			
14	162	332			195	645			163	352			160	325		
15	157		506	1,015	183		1,097	1,936	159		591	1,351	156		480	823
รวม	15,740	15,522	15,617	15,437	15,372	14,150	13,260	11,320	15,685	15,394	15,383	14,853	15,795	15,640	15,795	15,795

ตารางที่ 4.12 จำนวนผู้ที่มีผลบวกคลวง (False positive cases) จากการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x 1,000 คน)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				ผู้มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดปกติ			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	6,175	6,175	6,175	6,175	2,682	2,682	2,682	2,682	4,986	4,986	4,986	4,986	9,216	9,216	9,216	9,216
1	6,021				2,615				4,862				8,987			
2	5,872	5,872			2,550	2,550			4,741	4,741			8,764	8,764		
3	5,727		5,727		2,487		2,487		4,624		4,624		8,548		8,548	
4	5,586	5,586			2,426	2,426			4,510	4,510			8,337	8,337		
5	5,448			5,448	2,366			2,366	4,399			4,399	8,132			8,132
6	5,315	5,315	5,315		2,308	2,308	2,308		4,292	4,292	4,292		7,933	7,933	7,933	
7	5,185				2,252				4,187				7,739			
8	5,059	5,059			2,197	2,197			4,085	4,085			7,550	7,550		
9	4,936		4,936		2,144		2,144		3,985		3,985		7,367		7,367	
10	4,816	4,816		4,816	2,092	2,092		2,092	3,889	3,889		3,889	7,188	7,188		7,188
11	4,700				2,041				3,795				7,014			
12	4,586	4,586	4,586		1,992	1,992	1,992		3,703	3,703	3,703		6,845	6,845	6,845	
13	4,476				1,944				3,614				6,681			
14	4,369	4,369			1,898	1,898			3,528	3,528			6,521	6,521		
15	4,264		4,264	4,264	1,852		1,852	1,852	3,443		3,443	3,443	6,365		6,365	6,365
รวม	82,534	41,777	31,003	20,703	35,847	18,145	13,465	8,992	66,643	33,733	25,034	16,717	123,185	62,354	46,273	30,901

ตารางที่ 4.13 ต้นทุนและต้นทุนประสิทธิภาพของการตรวจคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x ล้านบาท)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				Universal blood test			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	5,049	5,049	5,049	5,049	3,394	3,394	3,394	3,394	4,485	4,485	4,485	4,485	6,227	6,227	6,227	6,227
1	2,869				2,795				2,942				2,590			
2	2,262	2,869			2,367	2,795			2,280	2,942			2,525	2,590		
3	2,066		2,869		2,058		2,795		1,982		2,942		2,463		2,590	
4	1,978	2,225			1,832	2,357			1,834	2,254			2,402	2,463		
5	1,920			2,869	1,664			2,795	1,747			2,942	2,343			2,590
6	1,870	1,984	2,188		1,538	2,031	2,347		1,688	1,920	2,228		2,285	2,343	2,402	
7	1,824				1,440				1,639				2,229			
8	1,779	1,853			1,363	1,784			1,596	1,735			2,175	2,229		
9	1,736		1,907		1,301		2,005		1,556		1,861		2,122		2,229	
10	1,693	1,755		2,118	1,249	1,595		2,327	1,518	1,613		2,179	2,070	2,122		2,285
11	1,652				1,204				1,481				2,020			
12	1,612	1,668	1,738		1,165	1,446	1,740		1,445	1,520	1,643		1,971	2,020	2,070	
13	1,573				1,130				1,410				1,924			
14	1,535	1,588			1,098	1,326			1,376	1,441			1,877	1,924		
15	1,499		1,606	1,763	1,068		1,531	1,957	1,343		1,491	1,752	1,832		1,924	2,020
รวม	32,918	18,992	15,357	11,799	26,665	16,727	13,813	10,474	30,322	17,910	14,651	11,358	39,054	21,916	17,441	13,122
คลส.	15,740	15,522	15,617	15,437	15,740	15,522	15,610	15,336	15,740	15,522	15,614	15,402	15,795	15,640	15,795	15,795
ตทป.	2,091	1,224	983	764	1,694	1,078	885	683	1,926	1,154	938	737	2,472	1,401	1,104	831

คลส. หมายถึง จำนวนผู้ที่มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูงที่ตรวจพบโดยการคัดกรองวิธีต่างๆ (x พันคน)

ตทป. หมายถึง ต้นทุนต่อหน่วยการค้นหาผู้ที่มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูงที่ตรวจพบโดยการคัดกรองวิธีต่างๆ (บาท ต่อ ราย)

ตารางที่ 4.14 จำนวนผู้ที่มีผลลบดวง(False negative cases) จากการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x 1,000 คน)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				ผู้มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูง			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	3,378	3,378	3,378	3,378	9,035	9,035	9,035	9,035	5,320	5,320	5,320	5,320	12,944	12,944	12,944	12,944
1	942				6,466				2,281				229			
2	304	1,000			4,669	6,622			1,029	2,372			223	452		
3	136		1,056		3,410		6,773		512		2,461		217		668	
4	90	372			2,527	4,920			297	1,151			211	427		
5	77			1,165	1,907			7,063	206			2,632	205			1,084
6	72	203	436		1,470	3,717	5,157		167	639	1,264		199	404	615	
7	69				1,162				148				194			
8	67	153			942	2,861			138	420			189	382		
9	65		262		786		3,995		132		752		184		566	
10	64	134		550	673	2,250		5,589	128	321		1,470	179	362		944
11	62				591				124				174			
12	60	125	204		531	1,810	3,152		120	273	523		169	343	521	
13	59				485				117				165			
14	57	117			450	1,490			114	246			160	325		
15	56		179	359	423		2,536	4,476	111		413	942	156		480	823
รวม	5,559	5,482	5,516	5,452	35,529	32,704	30,647	26,163	10,945	10,742	10,734	10,364	15,795	15,640	15,795	15,795

4.2.2 การคัดกรองภาวะไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง

ผลการศึกษาประสิทธิผล และต้นทุนระยะยาวโปรแกรมการคัดกรองภาวะไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง พบว่าโดยรวมมีประชากรที่ต้องคัดกรองในระยะเริ่มต้นราว 22 ล้านคน หลังจากนั้นจำนวนประชากรที่ต้องคัดกรองจะค่อยๆลดลงในแต่ละรอบของการคัดกรอง โดยมีจำนวนระหว่าง 12 – 19.6 ล้านคน ส่วนผลการวิเคราะห์ในรายละเอียดพบว่ามีแนวโน้มของผลการศึกษาใกล้เคียงกับการศึกษาประสิทธิผลและต้นทุนระยะยาวของโปรแกรมการคัดกรองภาวะโคเลสเตอรอลในเลือดสูง คือ พบว่าโดยรวมจำนวนประชากรที่ต้องคัดกรอง มีแนวโน้มลดลงเมื่อความถี่ของการตรวจคัดกรองลดลง การคัดกรองวิธีที่ 1 มีจำนวนประชากรที่ต้องคัดกรองลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงเริ่มต้น และรอบที่ 1 ของโปรแกรมการคัดกรอง(หลังจากช่วงเริ่มต้น)และมีจำนวนประชากรที่ต้องคัดกรองโดยรวมน้อยที่สุดและใกล้เคียงกับวิธี Universal blood test ส่วนวิธีที่ 2 และวิธีที่ 3 มีการลดลงของจำนวนประชากรที่ต้องคัดกรองในแต่ละรอบช้ากว่าวิธีที่ 1 โดยเฉพาะวิธีที่ 2 ซึ่งพบว่ามีจำนวนประชากรรวมที่ต้องคัดกรองสูงที่สุดด้วย รองลงมา คือ วิธีที่ 3 (ตารางที่ 4.15)

สำหรับจำนวนผู้ที่มีผลบวกจริง(True positive case) นั้น พบว่าการคัดกรองแต่ละแบบค้นพบผู้ที่มีผลบวกจริงในระยะเวลา 15 ปี ราว 9.5 ถึง 10.5 ล้านราย โดยเป็นการค้นพบในปีเริ่มต้นราว 2.5 ถึง 4.6 ล้านราย และการค้นพบในรอบต่อมาอีกราว 1.0-2.5 ล้านราย จากนั้นจะมีการค้นพบผู้ที่มีผลบวกจริงราว 0.3 ถึง 1.8 ล้านรายในแต่ละรอบของการคัดกรอง แม้ว่าจำนวนผู้ที่มีผลบวกจริงจะสูงขึ้นเมื่อความถี่ของการคัดกรองลดลง แต่จำนวนการค้นพบผู้ที่มีผลบวกจริงโดยรวมกลับมีแนวโน้มลดลงเมื่อความถี่ของการคัดกรองลดลง (ตารางที่ 10.16) ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างการคัดกรองวิธีต่าง ๆ นั้น พบว่าวิธีที่ 1 มีการค้นพบผู้ที่มีผลบวกจริงจำนวนมากที่สุด และมีค่าใกล้เคียงกับวิธี Universal blood test รองลงมาคือ วิธีที่ 3 ซึ่งมีการค้นพบผู้ที่มีผลบวกจริงจำนวนใกล้เคียงกัน ส่วนวิธีที่ 2 มีการค้นพบผู้ที่มีผลบวกจริงจำนวนน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.16)

ส่วนจำนวนประชากรที่มีผลบวกปลอม (False positive cases) นั้น พบว่ามีแนวโน้มเช่นเดียวกัน คือ ผู้ที่มีผลบวกปลอมมีจำนวนลดลงเมื่อความถี่ของการคัดกรองลดลง และการคัดกรองวิธีที่ 1 มี ผู้ที่มีผลบวกปลอมจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ วิธีที่ 3 ส่วนวิธีที่ 2 มีผู้ที่มีผลบวกปลอมจำนวนน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.17)

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและต้นทุน-ประสิทธิผลของโปรแกรมการคัดกรอง พบว่าการคัดกรองวิธีที่ 1 มีต้นทุนรวมสูงที่สุดแต่มีต้นทุน-ประสิทธิผลต่ำที่สุด รองลงมาคือวิธีที่ 3 ส่วนการคัดกรองวิธีที่ 2 มีต้นทุนรวมต่ำที่สุดและต้นทุน-ประสิทธิผลสูงที่สุด (ตารางที่ 4.18)

การวิเคราะห์หาจำนวนผู้ที่มีผลลบปลอม (False negative cases) พบว่าการคัดกรองวิธีที่ 1 มีผู้ที่มีผลลบปลอมในระยะเริ่มต้นของการคัดกรองและระยะต่อมาจำนวนน้อยที่สุด รองลงมา คือ วิธีที่ 3 ส่วนวิธีที่ 2 มีผู้ที่มีผลลบปลอมจำนวนมากที่สุด (ตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4.15 จำนวนประชากรที่ตรวจคัดกรองเพื่อค้นหาภาวะระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x 1,000 คน)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				Universal blood test			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160	22,160
1	17,473				19,616				17,885				16,665			
2	16,422	17,473			18,053	19,616			16,606	17,885			16,241	16,665		
3	15,918		17,473		17,024		19,616		16,003		17,885		15,831		16,665	
4	15,506	16,072			16,288	17,864			15,561	16,287			15,435	15,831		
5	15,118			17,473	15,716			19,616	15,165			17,885	15,052			16,665
6	14,745	15,202	15,734		15,237	16,562	17,680		14,788	15,326	15,979		14,681	15,052	15,435	
7	14,384				14,813				14,425				14,322			
8	14,035	14,451			14,425	15,525			14,075	14,545			13,974	14,322		
9	13,696		14,529		14,061		16,125		13,735		14,690		13,638		14,322	
10	13,369	13,758		15,091	13,714	14,651		17,331	13,406	13,839		15,392	13,313	13,638		14,681
11	13,052				13,382				13,088				12,997			
12	12,745	13,109	13,492		13,063	13,885	14,823		12,780	13,184	13,618		12,692	12,997	13,313	
13	12,447				12,754				12,481				12,396			
14	12,159	12,501			12,455	13,196			12,192	12,571			12,109	12,396		
15	11,879		12,557	13,305	12,166		13,699	15,324	11,911		12,667	13,529	11,831		12,396	12,997
รวม	235,109	124,726	95,945	68,029	244,928	133,458	104,104	74,431	236,261	125,797	96,999	68,966	233,337	123,061	94,290	66,503

ตารางที่ 4.16 จำนวนผู้ที่มีผลบวกจริง (True positive cases) จากการคัดกรองภาวะระดับไทรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x 1,000 คน)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				ผู้มีไทรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	4,688	4,688	4,688	4,688	2,544	2,544	2,544	2,544	4,276	4,276	4,276	4,276	5,496	5,496	5,496	5,496
1	1,051				1,563				1,279				424			
2	504	1,400			1,029	1,752			603	1,598			410	834		
3	412		1,738		736		1,936		442		1,906		396		1,230	
4	388	871			573	1,302			396	961			383	780		
5	373			2,381	479			2,285	377			2,493	371			1,984
6	361	750	1,205		424	1,037	1,555		363	781	1,289		359	730	1,113	
7	349				388				351				347			
8	338	693			364	873			339	705			336	684		
9	327		1,038		346		1,302		329		1,071		326		1,009	
10	317	649		1,786	332	766		2,006	318	655		1,863	315	641		1,683
11	307				320				308				305			
12	298	608	934		309	690	1,124		299	613	951		296	601	917	
13	288		0		299		0		289		0		287			
14	279	571			289	632			280	576			278	565		
15	271		849	1,487	280		990	1,742	272		860	1,530	269		834	1,436
รวม	10,552	10,231	10,452	10,342	10,274	9,596	9,451	8,578	10,521	10,165	10,353	10,162	10,599	10,329	10,599	10,599

ตารางที่ 4.17 จำนวนผู้ที่มีผลบวกสูง (False positive cases) จากการคัดกรองภาวะระดับโปรตีนซีโรไรด์ในเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x 1,000 คน)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				ผู้มีโปรตีนซีโรไรด์ในเลือดปกติ			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	11,182	11,182	11,182	11,182	4,316	4,316	4,316	4,316	8,632	8,632	8,632	8,632	16,665	16,665	16,665	16,665
1	10,898				4,206				8,413				16,241			
2	10,623	10,623			4,100	4,100			8,201	8,201			15,831	15,831		
3	10,357		10,357		3,998		3,998		7,995		7,995		15,435		15,435	
4	10,100	10,100			3,898	3,898			7,797	7,797			15,052	15,052		
5	9,851			9,851	3,802			3,802	7,605			7,605	14,681			14,681
6	9,610	9,610	9,610		3,709	3,709	3,709		7,419	7,419	7,419		14,322	14,322	14,322	
7	9,377				3,619				7,239				13,974			
8	9,151	9,151			3,532	3,532			7,065	7,065			13,638	13,638		
9	8,933		8,933		3,448		3,448		6,896		6,896		13,313		13,313	
10	8,721	8,721		8,721	3,366	3,366		3,366	6,733	6,733		6,733	12,997	12,997		12,997
11	8,516				3,287				6,574				12,692			
12	8,318	8,318	8,318		3,211	3,211	3,211		6,421	6,421	6,421		12,396	12,396	12,396	
13	8,125		0		3,136		0		6,273		0		12,109			
14	7,939	7,939			3,064	3,064			6,129	6,129			11,831	11,831		
15	7,758		7,758	7,758	2,995		2,995	2,995	5,989		5,989	5,989	11,562		11,562	11,562
รวม	149,458	75,643	56,157	37,512	57,689	29,198	21,676	14,479	115,379	58,395	43,352	28,959	222,738	112,732	83,692	55,905

ตารางที่ 4.18 ต้นทุนและต้นทุนประสิทธิผลของการตรวจคัดกรองภาวะระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x ล้านบาท)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				Universal blood test			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	5,049	5,049	5,049	5,049	3,394	3,394	3,394	3,394	4,485	4,485	4,485	4,485	6,227	6,227	6,227	6,227
1	3,981				3,005				3,620				4,683			
2	3,741	3,981			2,765	3,005			3,361	3,620			4,564	4,683		
3	3,627		3,981		2,608		3,005		3,239		3,620		4,449		4,683	
4	3,533	3,662			2,495	2,736			3,149	3,296			4,337	4,449		
5	3,444			3,981	2,407			3,005	3,069			3,620	4,229			4,683
6	3,359	3,463	3,585		2,334	2,537	2,708		2,993	3,102	3,234		4,125	4,229	4,337	
7	3,277				2,269				2,920				4,024			
8	3,198	3,292			2,209	2,378			2,849	2,944			3,927	4,024		
9	3,120		3,310		2,154		2,470		2,780		2,973		3,832		4,024	
10	3,046	3,134		3,438	2,101	2,244		2,655	2,713	2,801		3,115	3,741	3,832		4,125
11	2,974				2,050				2,649				3,652			
12	2,904	2,987	3,074		2,001	2,127	2,270		2,587	2,668	2,756		3,566	3,652	3,741	
13	2,836				1,954				2,526				3,483			
14	2,770	2,848			1,908	2,021			2,468	2,544			3,403	3,483		
15	2,707		2,861	3,031	1,864		2,098	2,347	2,411		2,564	2,738	3,325		3,483	3,652
รวม	53,565	28,417	21,859	15,499	37,515	18,422	15,945	11,401	47,818	25,461	19,632	13,958	65,568	34,580	26,496	18,687
ตกล	10,552	10,231	10,452	10,342	10,274	9,596	9,451	8,578	10,521	10,165	10,353	10,162	10,599	10,329	10,599	10,599
ตทป	5,076	2,778	2,091	1,499	3,652	1,920	1,687	1,329	4,545	2,505	1,896	1,374	6,186	3,348	2,500	1,763

คตส. หมายถึง จำนวนผู้ที่มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูงที่ตรวจพบโดยการคัดกรองวิธีต่างๆ (x พันคน)

ตทป. หมายถึง ต้นทุนต่อหน่วยการค้นหาผู้ที่มีระดับโคเลสเตอรอลในเลือดสูงที่ตรวจพบโดยการคัดกรองวิธีต่างๆ (บาท ต่อ ราย)

ตารางที่ 4.19 จำนวนผู้ที่มีผลลบลง (False negative cases) จากการคัดกรองภาวะระดับไทรกสิเซอร์โรตีนเลือดสูง จำแนกตามวิธีและความถี่ของการคัดกรอง (x 1,000 คน)

ปีที่	วิธีที่ 1				วิธีที่ 2				วิธีที่ 3				ผู้มีไทรกสิเซอร์โรตีนเลือดสูง			
	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี	1 ปี	2 ปี	3 ปี	5 ปี
เริ่มต้น	808	808	808	808	2,951	2,951	2,951	2,951	1,220	1,220	1,220	1,220	5,496	5,496	5,496	5,496
1	181				1,812				365				424			
2	87	241			1,193	2,032			172	456			410	834		
3	71		300		854		2,245		126		544		396		1,230	
4	67	150			664	1,510			113	274			383	780		
5	64			410	556			2,650	107			711	371			1,984
6	62	129	208		491	1,203	1,803		104	223	368		359	730	1,113	
7	60				450				100				347			
8	58	120			422	1,013			97	201			336	684		
9	56		179		402		1,510		94		306		326		1,009	
10	55	112		308	385	888		2,327	91	187		532	315	641		1,683
11	53				371				88				305			
12	51	105	161		358	800	1,303		85	175	271		296	601	917	
13	50		0		346		0		83		0		287			
14	48	98			335	733			80	164			278	565		
15	47		146	256	325		1,148	2,021	78		245	437	269		834	1,436
รวม	1,818	1,763	1,801	1,782	11,916	11,130	10,961	9,949	3,002	2,901	2,954	2,900	10,599	10,329	10,599	10,599

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross - sectional Descriptive Study) และรูปแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วย (Model simulation for unit cost analysis) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพ และความคุ้มค่าของรูปแบบการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในประชากรวัยแรงงาน ที่มารับการตรวจร่างกายประจำปี โดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ 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 ทำการเก็บข้อมูล ประชากรกลุ่มเป้าหมาย โดยไม่มีการสุ่มจนได้จำนวนตามต้องการ คือ 2,000 คน (ทั้งนี้ได้มีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อไว้จำนวนหนึ่งสำหรับคัดผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่า 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 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ของแต่ละแบบคัดกรองมาคำนวณตามวิธีทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของแต่ละแบบคัดกรองใช้ Receiver Operating Characteristic Curves (ROC) และ AUC (Area Under Curve) เพื่อหาจุดตัด (Cut off point) ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการตรวจเลือด (ในสถานการณ์จำลอง) ทั้งนี้มีผลการตรวจระดับไขมันในเลือดทางห้องปฏิบัติการเป็นมาตรฐานทอง (Gold Standard)

สำหรับการคิดต้นทุนของการตรวจระดับไขมันในเลือดในการศึกษาคั้งนี้ คิดในมุมมองของผู้ให้บริการ และมุมมองของสังคม ราคาต้นทุนของไขมันแต่ละชนิดคิดจากราคาต้นทุนที่แผนกตรวจคนไข้ของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

การคิดต้นทุนของแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจคัดกรองนั้น คิดรวมค่าแรงค่าจ้างพิมพ์แบบสอบถามทั้งหมดหารด้วย จำนวนชุดของแบบสอบถาม ซึ่งก็เป็นการคิดเฉพาะมุมมองของผู้ให้บริการ การคิดต้นทุน-ประสิทธิผลของแต่ละแบบคัดกรองและการตรวจไข่มันในเลือดด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการนั้น เป็นการวิเคราะห์ในรูปต้นทุนเฉลี่ยต่อการตรวจพบผู้ที่มีระดับไข่มันในเลือดผิดปกติ 1 คน การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลของแต่ละแบบคัดกรอง และการตรวจไข่มันในเลือดด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการเป็นการวิเคราะห์ ในมุมมองของสังคม และในมุมมองของผู้ให้บริการ แล้วจึงเปรียบเทียบ ต้นทุน-ประสิทธิผลของแต่ละแบบคัดกรองและการตรวจไข่มันในเลือดด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการ

ในการวิเคราะห์ความไว(Sensitivity Analysis) ของต้นทุน-ประสิทธิผลของแต่ละวิธีคัดกรอง ทำการวิเคราะห์ในกรณีที่อัตราการตรวจพบผู้ที่มีภาวะไข่มันในเลือดผิดปกติมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยให้เพิ่มขึ้น, ในกรณีที่ต้นทุนราคาค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการเปลี่ยนแปลงไป โดยให้เพิ่มต้นทุนขึ้นจากปัจจุบัน 58 บาท เป็น 100 และ 190 บาท ตามลำดับ, ในกรณีที่ค่าเดินทางมาโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น, ในกรณีที่อัตราค่าแรงขั้นต่ำในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล เพิ่มขึ้น และ ในกรณีที่ค่าตอบแทนของบุคลากรด้านผู้ให้บริการมีการเปลี่ยนแปลงโดยลดลง และเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10

5.1.1 การศึกษาระยะสั้น

1. ประสิทธิภาพของรูปแบบการคัดกรอง โดยรวมแบบคัดกรอง(ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (BHA)(แบบที่ 3), และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) มีความไวที่สูงในการตรวจไข่มันผิดปกติทุกชนิด 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) ดีกว่าแบบคัดกรองอื่นๆซึ่งอยู่ในช่วง 0.522-0.671 และ 0.538- 0.649 ตามลำดับ

2. ต้นทุนรวมทั้งหมดของการคัดกรอง เมื่อคำนวณในกรณีต่อ 1,000 คน ในมุมมองด้านสังคม ต้นทุนรวมอยู่ในระหว่าง153,168- 281,000 บาท การตรวจทางห้องปฏิบัติการและ(อัญชลี) (แบบที่4) มีต้นทุนรวมที่สูงสุดและใกล้เคียงกันมากคือ 281,000 และ 280.902 บาท ตามลำดับ ประเภทต้นทุนที่มีสัดส่วนมากที่สุดเ็นต้นทุนรวม คือ ต้นทุนที่เกิดจากค่าใช้จ่ายด้านของผู้เข้ารับการตรวจคัดกรองซึ่งอยู่ระหว่าง 82,220 -121,000 บาท รองลงมา คือ ค่าตอบแทนแพทย์ซึ่งอยู่ระหว่าง 20,720 – 70,000 บาท เมื่อเทียบกับต้นทุนรวมทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 43-53 และ 14-25 ตามลำดับ ในขณะที่ (NCEP)(แบบที่ 2) มีต้นทุนรวมที่ต่ำสุดคือ 153,168 บาท ในมุมมองด้านผู้

ให้บริการ ต้นทุนรวมทั้งหมดยู่ในช่วง 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-ประสิทธิผลของแต่ละรูปแบบการคัดกรอง มีความแตกต่างกันไปตามชนิดของการคัดกรองไขมันในเลือดที่ผิดปกติ 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) กับ ต้นทุน-ประสิทธิผลของการตรวจทางห้องปฏิบัติการมีค่าที่ใกล้เคียงกันมากในทุกกรณีซึ่งอยู่ในช่วง 360-2,700 บาท และ 200-1,500 บาท ตามลำดับ

4. การวิเคราะห์ความไวของต้นทุน-ประสิทธิผล โดยทำการวิเคราะห์ใน 5 กรณี คือ 1) เมื่ออัตราความชุกของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเพิ่มขึ้น 2) เมื่อค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการเพิ่มจาก 58 บาทเป็น 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-ประสิทธิผลดีที่สุดยังคงเป็น (BHA) (แบบที่ 3) เหมือนเดิม ซึ่งแสดงว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อแนวโน้มของต้นทุน-ประสิทธิผลในการศึกษารุ่นนี้

5.1.2 การศึกษาระยะยาว

การศึกษาประสิทธิผล ต้นทุนและต้นทุน-ประสิทธิผลระยะยาวของการคัดกรองภาวะระดับไขมันในเลือดผิดปกติ ในภาพรวมพบว่าเมื่อความถี่ของการคัดกรองลดลง ต้นทุนการดำเนินการจะลดลง และต้นทุน-ประสิทธิผลจะเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพในการค้นหาผู้ที่มีผลบวกจริงจะลดลงและจำนวนผู้ที่มีผลลบหลงเหลืออยู่เมื่อสิ้นสุดระยะเวลา 15 ปีของการคัดกรอง

จะสูงขึ้น แนวโน้มเช่นนี้มีความคล้ายคลึงกันทั้งการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการคัดกรองวิธีต่างๆ พบว่าผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาระยะสั้น คือ การคัดกรองวิธีที่ 1 มีประสิทธิภาพในการค้นหาผู้ที่มีผลบวกจริงจำนวนมากที่สุดทั้งในการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง (ราว 15.4-15.7 ล้านราย และ 10.3-10.6 ล้านรายสำหรับภาวะระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงตามลำดับ ตลอดช่วงระยะเวลา 15 ปีของโปรแกรมคัดกรอง) ทั้งเป็นวิธีที่มีผลลบลงต่ำที่สุด (โดยหลังจากปีที่ 15 ของโปรแกรมการคัดกรองยังมีผู้ที่มีผลลบลงเหลืออยู่ราว 5 หมื่น ถึง 3 แสน 6 หมื่นราย และ 3 แสนถึง 1 ล้าน 5 แสนราย สำหรับภาวะระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม การคัดกรองวิธีนี้มีต้นทุนดำเนินการสูงที่สุด(ราว 1 หมื่น 2 พันล้านบาท ถึง 3 หมื่นสามพันล้านบาท และ ราว 1 หมื่น 5 พันล้านบาท ถึง 5 หมื่น 4 พันล้านบาท สำหรับโปรแกรมการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงช่วงเวลา 15 ปีตามลำดับ) และมีต้นทุน-ประสิทธิผลต่ำที่สุด (764-2,091 บาท/ราย และ 1,499-5,076 บาท/รายสำหรับโปรแกรมการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงช่วงเวลา 15 ปีตามลำดับ)

การคัดกรองวิธีที่ 2 แม้ว่าจะมีต้นทุนดำเนินการต่ำที่สุด(ราว 1 หมื่น 500 ล้านบาท ถึง 2 หมื่น 7 พันล้านบาท และ ราว 1 หมื่น 1 พันล้านบาท ถึง 3 หมื่น 7 พันล้านบาท สำหรับโปรแกรมการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงช่วงเวลา 15 ปีตามลำดับ) และต้นทุน-ประสิทธิผลสูงที่สุด (683-1,694 บาท/ราย และ 1,329-3,652 บาท/ราย สำหรับโปรแกรมการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ในช่วงเวลา 15 ปีตามลำดับ) แต่มีประสิทธิภาพในการค้นหาผู้ที่มีผลบวกจริงต่ำกว่าวิธีอื่นๆ (ราว 11.3-15.4 ล้านราย และ 8.6-10.3 ล้านรายสำหรับภาวะระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงตามลำดับ ตลอดช่วงระยะเวลา 15 ปีของโปรแกรมคัดกรอง) และมีการเกิดผลลบลงสูงที่สุด โดยหลังจากปีที่ 15 ของโปรแกรมการคัดกรองยังมีผู้ที่มีผลลบลงเหลืออยู่ราว 4 แสน ถึง 3 ล้าน 5 แสนราย และ 3 แสนถึง 2 ล้านราย สำหรับภาวะระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงตามลำดับ)

ความแตกต่างระหว่างการคัดกรองวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 เกี่ยวกับประสิทธิผลต้นทุนและต้นทุน-ประสิทธิผลจะมีความชัดเจนมากเมื่อเป็นการคัดกรอง คือ ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดผิดปกติ ส่วนการคัดกรองภาวะระดับโคเลสเตอรอลในเลือดผิดปกตินั้น มีความแตกต่างในประเด็นเหล่านี้ต่ำกว่า

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

1. ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่ารูปแบบการคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติทั้ง 4 รูปแบบนั้นมีความไว และความจำเพาะที่แตกต่างกันไป กลุ่มที่จัดว่ามีความไวสูงเมื่อเรียงตามลำดับความไว 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 ทำให้การคัดกรองได้ผลบวกปลอม (False Positive) สูง ผู้ที่ได้รับการตรวจเลือดในขั้นต่อไปจึงยังคงมีจำนวนมากทำให้ค่าใช้จ่ายในทางห้องปฏิบัติการ และค่าเสียเวลาของผู้เข้ารับการคัดกรองยังอยู่ในเกณฑ์สูง ส่วน (NCEP)(แบบที่ 2) มีความจำเพาะประมาณร้อยละ 70-75 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มแรก แต่ก็มีข้อด้อย คือ ความไวที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับกลุ่มแรก ผลที่ได้จากการคัดกรองด้วย (NCEP) (แบบที่ 2) ทำให้ได้ผลลบปลอม (False Negative) ที่มากกว่าแบบคัดกรองอื่นๆ ผู้ที่เป็นโรคกลับมีผลการคัดกรองว่าไม่เป็นโรคเหล่านี้ ต้องเสียโอกาสในการที่จะได้รับการดูแลรักษาต่อไป ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่าแบบการคัดกรองทั้ง 4 แบบนี้ยังไม่มีแบบใดที่ดีที่สุด

การที่แบบคัดกรอง (อัญชลี)(แบบที่ 4) มีความไวสูงมากที่สุดเป็นผลจากผู้วิจัยทำการรวมกันของแบบคัดกรอง (ราชวิทยาลัย)(แบบที่ 1), (NCEP) (แบบที่ 2), และ (BHA) (แบบที่ 3), และเพิ่มข้อที่มีการศึกษาแล้วว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ ทำให้แบบคัดกรอง(อัญชลี) (แบบที่ 4) มีความไวสูงมากดังกล่าวสามารถคัดกรองผู้ที่ เป็นโรคได้เกือบครบทุกรายจากการศึกษานี้พบว่า แบบคัดกรอง(อัญชลี) (แบบที่ 4) มีผู้ที่เข้ารับการคัดกรองมีผลลบปลอมเพียง 2-4/1,000 รายเท่านั้น ดังนั้นการที่แบบคัดกรองนี้มีความไวสูงจึงเป็นการคืออยู่แล้ว สิ่งที่จะต้องพิจารณาในขั้นต่อไปก็คือ ทำอย่างไร แบบคัดกรองนี้จึงจะมีความจำเพาะที่มากขึ้นทั้งนี้เพื่อให้ผู้ที่เข้ารับการคัดกรองมีผลลบปลอมน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ 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) ก่อนข้างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง (NCEP)(แบบที่ 2) แต่ก็มี ความจำเพาะที่ดีกว่า(อัญชลี)(แบบที่ 4) มากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง (NCEP)(แบบที่ 2) อีกเช่นกันที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะ(NCEP)(แบบที่ 2) และ(BHA)(แบบที่ 3) เมื่อนำมาใช้ในกลุ่มศึกษาที่เป็นคนไทย ความไวและความจำเพาะจึงเปลี่ยนแปลงไป อันเป็นผลเนื่องมาจากวัฒนธรรมในการดำรงชีพบางอย่างที่แตกต่างกัน ปัจจัยเสี่ยงจึงไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงอาจเป็นแนวทางในการปรับปรุงแบบคัดกรอง(อัญชลี)(แบบที่ 4) เพื่อให้มีความจำเพาะเพิ่มขึ้นได้ โดยการตัดปัจจัยเสี่ยงบางข้อที่ได้มาจาก(NCEP)(แบบที่ 2) และ (BHA)(แบบที่ 3) ออก และต้องเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ไม่พบในคนไทย ซึ่งยังต้องทำการศึกษาในรายละเอียดอีกต่อไป

3. จากผลการศึกษาครั้งนี้ ถ้าพิจารณาเฉพาะในแง่ประสิทธิภาพของแต่ละแบบคัดกรองแล้ว พบว่า ยังไม่มีแบบคัดกรองใดที่ดีพอ เพราะแบบคัดกรองที่มีความไวสูงก็มีความจำเพาะที่ต่ำมาก ส่วนแบบคัดกรองที่มีความจำเพาะที่ดีกลับมีความไวที่ต่ำ อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อหาวิธีที่จะคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ เนื่องจากภาวะนี้เป็นสาเหตุให้เกิดโรคที่รุนแรงและเรื้อรังหลายโรค เช่น กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด, โรคเส้นเลือดสมองตีบ เป็นต้น และที่สำคัญก็คือ เป็นภาวะที่รักษาได้ และป้องกันได้ ดังนั้น แบบคัดกรองที่ใช้จึงควรเป็นแบบคัดกรองที่มีความไวสูงเพื่อกันความผิดพลาด กล่าวคือ ต้อง สามารถคัดกรองเอาผู้ที่เป็นโรคออกมาได้ทั้งหมด ดังนั้นแบบคัดกรองที่ควรใช้ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นแบบคัดกรองที่มีความไวสูงได้แก่ (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), (ราชวิทยาลัยฯ)(แบบที่ 1) และ(อัญชลี)(แบบที่ 4) โดยที่ (BHA)(แบบที่ 3) และ(ราชวิทยาลัยฯ) (แบบที่ 1) สามารถนำมาใช้ได้เลย สำหรับ(อัญชลี)(แบบที่ 4) นั้นยังต้องปรับปรุงแก้ไขให้มีความจำเพาะให้มากขึ้น

4. จากผลการวิเคราะห์ ต้นทุน-ประสิทธิผลพบว่า (BHA)(แบบที่ 3) เป็นแบบคัดกรองที่มี ต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะให้ผลบวกลวงน้อยกว่าแบบคัดกรองอื่นๆ รองลงมาคือ (ราชวิทยาลัยฯ)(แบบที่ 1) การเปรียบเทียบต้นทุน-ประสิทธิผลของแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการในมุมมองของสังคม คิดเป็นอัตราส่วนดังนี้ (ในกรณีชนิดไขมันที่ผิดปกติ คือ HDL < 40 mg/dl)

$$\begin{aligned} & \text{แบบที่ 1 : แบบที่ 2 : แบบที่ 3 : แบบที่ 4 : แบบที่ 5 (ห้องปฏิบัติการ)} \\ & = 2,589 : 3,259 : 2,381 : 2,727 : 2,701 \\ & = 1.08 : 1.37 : 1 : 1.14 : 1.14 \end{aligned}$$

จะเห็นว่าแบบคัดกรอง(อัญชลิ)(แบบที่ 4) มีต้นทุน-ประสิทธิผลไม่แตกต่างจากการคัดกรองทางห้องปฏิบัติการเลย ด้วยเหตุที่แบบคัดกรองที่มีความไวสูงนี้ ยังมีความจำเพาะที่ต่ำอยู่ ทำให้ยังมีคนจำนวนอีกจำนวนไม่น้อยที่ต้องมาตรวจเลือดเนื่องจากผลจากการคัดกรองเป็นผลบวกลวง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการคัดกรองยังคงเพิ่มขึ้น ซึ่งค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดคือจากการตรวจเลือด ส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายด้านผู้รับการตรวจคัดกรองซึ่งมักถูกมองข้ามไปนั้น 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

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

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการคัดกรองภาวะไข่ม้วนผิดปกติในเลือด

แบบคัดกรอง	จำนวนผู้มีภาวะไข่ม้วนผิดปกติ		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

* ร้อยละของงบประมาณกระทรวงสาธารณสุขทั้งหมด ปี พ.ศ. 2551

BHA : แบบคัดกรองที่ 3 LAB : การตรวจทางห้องปฏิบัติการ (แบบคัดกรองที่ 5)

5.3 ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การศึกษาครั้งนี้ทำในกลุ่มตัวอย่างที่อายุ 35 ปี ขึ้นไป ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงไม่ครอบคลุมผู้ที่มีอายุน้อยกว่านี้แต่มีปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะไข่ม้วนในเลือดผิดปกติ เช่น ประวัติไข่ม้วนในเลือดสูงในครอบครัว

2. LDLในการศึกษาครั้งนี้ ใช้การคำนวณโดยสูตรของ ฟรีดวอลด์ (Friedewald's Formula, $LDL = TC - HDL - TG/5$) ซึ่งในการใช้สูตรนี้ค่าไตรกลีเซอไรด์ ไม่ควรเกิน 400 mg/dl จึงจะคำนวณได้ค่า LDL ที่ถูกต้องที่สุด ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้จึงมีเฉพาะผู้ที่มี ผลการตรวจไตรกลีเซอไรด์ ไม่เกิน 400 mg/dl
3. ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาต้นทุนของประเภทต้นทุนต่างๆที่เกิดขึ้นในการคัดกรอง และศึกษาต้นทุน-ประสิทธิผลของแบบคัดกรอง ซึ่งเป็นการคำนวณจากผู้เข้ารับการคัดกรองที่มีผลเป็นบวกจากการคัดกรองเท่านั้น การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นไม่ครอบคลุมผู้ที่เป็โรคแต่มีผลการคัดกรองเป็นลบ (ผลลบลง)
4. ในการวิจัยครั้งนี้มีการหาค่า ความไว และความจำเพาะของแต่ละปัจจัยเสี่ยงในแบบคัดกรองทั้ง 4 แบบนั้น แต่ไม่ได้ใช้ค่า ความไว และความจำเพาะมาถ่วงน้ำหนักให้แก่ละข้อของปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว ทำให้แต่ละข้อของปัจจัยเสี่ยงนั้นมีคะแนนเป็น 1 คะแนนเท่ากันทุกข้อ ทั้งที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อภาวะไขมันในเลือดผิดปกติไม่เท่ากัน

5.4 ข้อดีของการวิจัย

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

5.5 ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1. ควรมีการศึกษาวิจัยต่อเนื่องและพัฒนากลยุทธ์ที่จะทำให้ แบบคัดกรองมีความจำเพาะที่สูงกว่าในการศึกษานี้ โดยที่ความไวที่สูงก็ควรดำรงไว้ เพื่อจะทำให้ลดค่าใช้จ่ายของการตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติลงได้
2. ในการศึกษาครั้งนี้ ประชากรวัยแรงงานที่มารับการตรวจร่างกายประจำปี โดยโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เป็นกลุ่มที่มีการศึกษาดีและเศรษฐฐานะดี ซึ่งระดับความรู้และการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างก็อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่มีผลทำให้ความไว และความจำเพาะของแบบคัดกรองเปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษา และเศรษฐฐานะที่แตกต่างจากครั้งนี้

3. ในการศึกษาครั้งนี้ แบบสอบถามที่เป็นแบบคัดกรองมีบางข้อความ และข้อคำถามที่ผู้เข้ารับการคัดกรองไม่เข้าใจความหมายดีพอ จึงอาจมีผลต่อการตอบแบบคัดกรองทำให้ผลการศึกษามีความคลาดเคลื่อน ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการปรับปรุงข้อความ และข้อคำถามต่างๆ ให้เข้าใจง่ายขึ้น

5.6 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

1. ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ต้นทุนของบุคลากรในมุมมองของผู้ให้บริการ และต้นทุนที่เกิดจากค่าเดินทางและค่าเสียเวลาของผู้เข้ารับการตรวจคัดกรอง มีสัดส่วนที่สูงมากจากต้นทุนรวม จึงควรมีแนวทางปฏิบัติเพื่อลดต้นทุนดังกล่าว เช่นการไปตรวจคัดกรองที่สถานประกอบการหรือ ที่โรงงาน เป็นการลดต้นทุนในการเดินทางมาโรงพยาบาล และเฉพาะผู้ที่มีผลการคัดกรองผิดปกติจึงจะเข้าพบแพทย์และตรวจเลือดทางห้องปฏิบัติการในขั้นต่อไป ในกรณีที่เป็นคัดกรองมีการพัฒนาจนมีความไว และความจำเพาะที่สูงอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจแล้ว อาจใช้แบบคัดกรองนี้ทำการคัดกรองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนอกจากจะสะดวกต่อผู้ที่ต้องการเข้ารับการตรวจคัดกรองแล้วยังลดต้นทุนในส่วนของบุคลากรทางการแพทย์ ต้นทุนค่าเสียเวลาของผู้ที่เข้ารับการคัดกรอง และต้นทุนการเดินทางมาโรงพยาบาลได้เป็นจำนวนมาก

เนื่องจากในการคัดกรองแต่ละครั้ง แบบคัดกรองไม่สามารถคัดกรองผู้ที่จะเป็นโรคต่อไปได้ทั้งหมด ทำให้มีผู้ที่พลาดจากการคัดกรอง (Missed case) ได้ แต่เนื่องจากภาวะไขมันผิดปกติในเลือดมี ระยะเวลาที่เริ่มผิดปกติไปจนถึงระยะเวลาที่แสดงอาการผิดปกติ ที่ค่อนข้างยาวนาน ในกรณีเช่นนี้ ก็สามารถใช้แบบคัดกรองนี้ทำการคัดกรองซ้ำเป็นช่วงๆ ได้

2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ต่อ 1,000 คน ถึงแม้ผลการศึกษาจะพบว่า แบบคัดกรอง(BHA)(แบบที่ 3) เป็นแบบคัดกรองที่มีต้นทุน-ประสิทธิผลดีที่สุดแต่ก็ช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการได้ไม่มาก เนื่องจากต้นทุน-ประสิทธิผลของ(BHA)(แบบที่ 3) ที่ระดับ 1,000 คนนี้ไม่ได้แตกต่างจาก ต้นทุน-ประสิทธิผลของการตรวจทางห้องปฏิบัติการเท่าใดนัก ดังนั้นการนำแบบคัดกรอง(BHA)(แบบที่ 3) ไปใช้ในสถานประกอบการต่างๆ ที่มีคนงานไม่เกิน 1,000 คน จึงได้ประโยชน์ไม่มาก ดังนั้นเพื่อที่จะให้ได้ประโยชน์คุ้มค่า จึงควรนำแบบคัดกรอง (BHA)(แบบที่ 3) นี้ไปใช้ในการคัดกรองคนจำนวนมากๆ เช่นนำไปใช้คัดกรองระดับประเทศ ซึ่งในระดับประเทศนี้จะเห็นความแตกต่างระหว่างค่าใช้จ่ายที่เกิดจากแบบคัดกรอง และการตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างชัดเจนสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

เอกสารอ้างอิง

1. ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย. แนวทางการตรวจสอบสุขภาพสำหรับผู้ใหญ่ในไทย. สารราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย 2543;17(1):61.
2. จันทรพีญ ชูประภาวรรณ, บรรณาธิการ. รายงานการสำรวจสถานะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทย ด้วยการสอบถามและการตรวจร่างกาย ทั่วประเทศ ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2534-2535 กรุงเทพฯ. สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย ;2539.
3. Wetchasatanarak Y. Lipids; Hypercholesterolemia, Hypertriglyceridemia, Hyperlipidemia. *Buddhachinaraj Med J* 1992;9(2):94-102.
4. Veeramanomai S. Hypercholesterolemia in Thai urban population in 1996. *Bull Dept Med Serv* 1997;22: 349-353.
5. 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.
6. Wilai Puavilai, Donpichit Lao-rugpongse. The Prevalence of Dyslipidemia among Residents of Baan Paew District, Samutsakorn Province, Thailand . *Intern Med J Thai* 2001;17: 177-181
7. Choowong Pongchaiyakul, Chartlert Pongchaiyaku,Thongchai Pratipanawat. Prevalence of Dyslipidemia in rural Thai Adults: An Epidemiological Study in Khon Kaen. *J Med Assoc Thai* 2005;88(8):1089-97
8. Tanphaichitr V, Pakpeankitvatana R, Vireunchavee N, Lochaya S, Watthana-kasetr, Tamwiwat CH. Prevalences of atherogenic dyslipidemia in participants of the Cardiovascular Electricity Generating Authority of Thailand (CEGAT) Study. *Intern Med* 1999;15:113-20
9. วีรพันธุ์ โขวิฑูรกิจ. แนวทางการวินิจฉัยและรักษาภาวะไขมันผิดปกติในเลือด. ใน Evidence-Based Clinical Practice Guidelines ทางอายุรกรรม 2548. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ;2548
10. 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

11. วิชัย ตันไพจิตร, ปรีชา ถีพหกุล, รัตนา พากเพียรกิจวัฒนา. การตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ. ใน: สุรจิต สุนทรธรรม, บรรณาธิการ .การตรวจและการสร้างเสริมสุขภาพในประเทศไทย.กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน;2547: 132-144
12. Assawawitoontip S, Wiwanitkit V. Cost-Effective Study of determination methods for low-density lipoprotein by new direct assay compared to Friedewald's formula calculation in hypercholesterol subjects. *J Assoc Thai* 2002;85(Suppl 1):S91-96
13. 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;18:499-510
14. เขียวรัตน์ ประปักษ์ยาม, พรพันธุ์ บุญรัตพันธ์, บรรณาธิการ. รายงานการสำรวจสถานะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทย ด้วยการสอบถามและการตรวจร่างกาย ทั่วประเทศ ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2546-2547 กรุงเทพฯ. สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย ;2550: 119-125
15. Center of Disease Control and Prevention. Health and Obesity.
<http://www.cdc.gov/HealthyYouth/publication/pdf/PP-Ch7.pdf> accessed on Jan 12, 2008.
16. St. Petersburg Times, World Nation online. Obesity and risk factors.
http://www.sptimes.com/2004/11/17/Worldnation/Sleep_deprivation_raihtml accessed on Jan 14, 2008.
17. 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
18. Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Sequi-Gomez M, Forqa L, Martinez JA, Martinez-Gonzalez MA. Trends in obesity, diabetes mellitus, hypertension and hypercholesterolemia in Spain. *Med Clin (Barc)* 2007;129(11):405-8
19. 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
20. Dean G Smith. Epidemiology of Dyslipidemia and Economic Burden on the Healthcare System. *Am J Manag Care.* 2007;13:S68-71
21. The Expert Panel. 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

-
22. การจัดลำดับความสำคัญของโรค/ภาวะผิดปกติที่สามารถป้องกันได้ด้วยมาตรการทางเวชกรรม. ใน: สุรจิต สุนทรธรรม, บรรณาธิการ .การตรวจและการสร้างเสริมสุขภาพในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน;2547: 132-144
 23. ทัสสนี นุชประยูร, เต็มศรี ชำนิจารกิจ. สถิติวิจัยในทางการแพทย์. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ; 2541
 24. วิชัย ต้นไพจิตร. การวินิจฉัยและบำบัด ภาวะผิดปกติของระดับไขมันในเลือด. โภชนศาสตร์คลินิก 2540; 1: 1-22
 25. Bhuripanyo K, Leowattana W, Ruangrattanaamporn O, Mahanonda N, Sriratanasatavorn C, Chotinaiwattarakul C, Kangkagate C, Akaniroj S, Rochanasiri W, Wathanaprakarnchai W, Chaithiraphan S. Are routine checkup necessary? :The Shinawatra's employee Study. *J Med Assoc Thai* 2000;83(Suppl 2):S173-71 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
 26. 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
 27. The ILIB lipid handbook for chemical practice: Blood lipids and coronary heart disease. Houston; International Lipid Information Bureau :1995
 28. American Medical Association. Guidelines for Adolescent Preventive Service (GAPS): Recommendation and Rationale. Chicago: American Medical Association: 1994
 29. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. Canadian Guide to Clinical Preventive Healthcare. Ottawa: Canada Communication Group;1994:333-48
 30. American Academy of Family Physicians. Age Charts for Periodic Health Examination. Kansas City, MO: American Academy of Family Physicians; 1994
 31. 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
 32. Hutchinson B, Birch S, Evans CE, Goldsmith LJ, Markham BA, Frank J, Paterson M. Screening for hypercholesterolemia in primary care: randomized controlled trial of postal questionnaire appraising risk of coronary heart disease. *BMJ* 1998;316:1208-13

-
33. วีรพันธุ์ โขวิฑูรกิจ. แนวทางการวินิจฉัยและรักษาภาวะไขมันผิดปกติในเลือด. ใน Evidence-Based Clinical Practice Guidelines ทางอายุรกรรม 2548. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ;2548