

# การศึกษาสมรรถนะของแบบคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไป มีไขมันมากเกินไป พ.ศ. ๒๕๕๑

อัญชลี สงวนตระกูล\*

วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี†

ทศพร วิมลกิจ†

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อ ตรวจสอบสมรรถนะของแบบการคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไป ๔ แบบ: แบบที่ ๑ ตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย, แบบที่ ๒ ตามแนวทางของ National Cholesterol Education Program (NCEP), แบบที่ ๓ ตามแนวทางของ British Hyperlipidemia Association (BHA), และ แบบที่ ๔ ที่ผู้วิจัย (อัญชลี) พัฒนาขึ้นมา โดยใช้การตรวจไขมันในเลือดทางห้องปฏิบัติการเป็นมาตรฐานทอง (gold standard). การศึกษาเป็นแบบพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง. กลุ่มตัวอย่างคือ ประชากรวัยแรงงาน ๒,๐๐๐ คน อายุ ๓๕ ปีขึ้นไป ที่มารับการตรวจร่างกายประจำปีที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในช่วงเดือน กรกฎาคม-กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๑. ชนิดไขมันที่ตรวจทางห้องปฏิบัติการคือ ไคเลสเตอรอล, ไตรกลีเซอไรด์ และ เอชดีแอล ส่วน แอลดีแอลนั้นใช้วิธีคำนวณตามสูตรของฟริดวอล. ผลการศึกษาโดยรวมพบว่า แบบคัดกรองทั้ง ๔ แบบมีความไว และความจำเพาะร้อยละ ๓๐-๕๕ และ ๐.๕-๐.๘ ตามลำดับ, มีพื้นที่ใต้ส่วนโค้ง (AUC) อยู่ระหว่าง ๐.๕๐๖-๐.๖๗๑. แบบคัดกรองที่ ๔ มีความไวสูงสุด และความจำเพาะต่ำสุด คือ ร้อยละ ๕๕.๔ และ ๓๔.๓ ตามลำดับ. แบบคัดกรองที่ ๓ มีพื้นที่ใต้ส่วนโค้งดีที่สุด คือ ๐.๖๗๑. รองลงมาคือ แบบคัดกรองที่ ๑ (AUC=0.621). แบบคัดกรองที่ ๒ มีความจำเพาะสูงสุด แต่มีความไวต่ำสุดคือ ร้อยละ ๓๔ และ ๔๕.๒ ตามลำดับ. ไม่มีแบบคัดกรองใดเลยที่มีค่าความไวและค่าความจำเพาะสูงทั้งสองอย่าง. โดยสรุปแบบคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันเกินไปในผู้ใหญ่ไทยทั้ง ๔ แบบยังมีสมรรถนะปานกลางและควรมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น.

**คำสำคัญ:** ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ, แบบตรวจคัดกรอง, สมรรถนะ

## Abstract

### Performance Study of Four Hyperlipidemia Screening Methods, 2008

Unchalee Sa-nguantrakul\*, Wiroj Jiamjarasrangsi\*\*, Thosporn Vimolket\*\*

\*Resident in Occupational Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, \*\*Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

This cross-sectional descriptive study was aimed at determining the efficiency and cost-effectiveness of four serum lipid screening methods: Method 1 proposed by the Thai Royal Medical Association (TRMA), Method 2 of the National Cholesterol Education Program (NCEP), Method 3 of the British Hyperlipidemia Association (BHA), and Method 4 invented by the first author. Study subjects included 2,000 workers aged 35 years and older who underwent an annual health examination provided at King Chulalongkorn Memorial Hospital during the period 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. The performance of each screening method was then analyzed, using lipid blood test as the gold standard. 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. Method 4 had the highest sensitivity and the lowest specificity at 99.4 percent and 34.3 per cent, respectively. Method 3 and Method 1 had higher AUC of 0.671 and 0.621 respectively. Method 2 had high specificity and low sensitivity (74% and 45.2%). In conclusion, the performance of the four serum lipid screening methods used in Thai adults was modest and therefore the methods need further improvement.

**Key words:** hyperlipidemia, screening methods, performance

\*แพทย์ประจำบ้าน สาขาวิชาชีวเวชศาสตร์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม, คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

† ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม, คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภูมิหลังและเหตุผล

**ภ**วาระเลื่อมมีไขมันมากเกินไป เป็นภาวะที่พบบ่อยในประชากรวัยแรงงานทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทย. ภาวะนี้จะทำให้มีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น. การตรวจคัดกรองภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดผลกระทบต่อสุขภาพ ซึ่งมีหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งราชวิทยาลัยอายุรแพทย์ได้เสนอแบบคัดกรองสุขภาพสำหรับผู้ใหญ่ไทย<sup>(๑)</sup> แต่ยังมีได้มีการศึกษาสมรรถนะของแบบคัดกรองดังกล่าว.

นับตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๒๘ ได้มีการศึกษาวิทยาการระบาดของภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปในประเทศไทยมาโดยต่อเนื่อง<sup>(๒)</sup> พบว่าระดับไขมันที่สูงผิดปกติจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุที่เพิ่มขึ้น เช่นในช่วงอายุ ๒๕-๓๕ ปี อัตราชุกภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปร้อยละ ๑๐.๙ และในช่วงอายุ ๕๐-๖๐ ปี มีอัตราชุกร้อยละ ๑๙.๔<sup>(๓)</sup>. ปัจจุบันนี้ภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปในประเทศไทยก็ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง. ภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับโรคเบาหวานและโรคอ้วนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>(๔)</sup>. ภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปและโรคอ้วนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่อันตรายมาก นั่นคือ หลอดเลือดแดงแข็งทำให้หลอดเลือดหัวใจตีบ กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด. ถ้าอาการรุนแรงมากทำให้การทำงานของหัวใจล้มเหลว, และทำให้หลอดเลือดในสมองตีบเกิดอัมพาตได้<sup>(๕)</sup>. จากการศึกษาทางวิทยาการระบาดพบว่า ผู้ที่มีระดับไขมันเลื่อมในเลือดสูงกว่า ๓๐๐ มก./ดล. มีอันตรายจากโรคหลอดเลือดหัวใจตีบเป็น ๔ เท่าของผู้ที่มีระดับไขมันเลื่อมในเลือดต่ำกว่า ๒๐๐ มก./ดล.<sup>(๖)</sup>.

การตรวจคัดกรองภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปประกอบด้วยการซักประวัติและการตรวจร่างกายเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงและการตรวจวัดระดับไขมันในเลือด. จากแนวทางการตรวจสุขภาพผู้ใหญ่นไทย<sup>(๗)</sup> การตรวจคัดกรองภาวะเลื่อมมีไขมันในเลือดมากเกินไปให้ผลดีที่สุด ได้แก่ การตรวจวัดระดับไขมันเลื่อมรวม (total cholesterol; TC), ไตรกลีเซอไรด์รวม (total triglyceride, TT), ไขมันเลื่อมความแน่นสูง

(high density lipoprotein-cholesterol, HDL-C) และไขมันเลื่อมความแน่นต่ำ (low density lipoprotein-cholesterol, LDL-C) ซึ่งคำนวณได้โดยใช้สูตรของ Friedewald<sup>(๘,๙)</sup> แล้วจึงคิดอัตราส่วน TC/HDL-C และ LDL-C/HDL-C.

ในการตรวจวินิจฉัยภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไป ต้องเจาะเลือดไปตรวจด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการซึ่งมีค่าใช้จ่าย ทั้งยังทำให้เกิดความเจ็บปวดและอาจเกิดอาการไม่พึงประสงค์ เช่น บวมหรือช้ำบริเวณที่ถูกเจาะเลือดได้ จึงมีผู้เสนอแนวทางในการคัดกรองภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปโดยใช้แบบสอบถามเพื่อลดค่าใช้จ่ายและลดอาการไม่พึงประสงค์ดังกล่าว เช่นแบบสอบถามตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย<sup>(๑)</sup>, National Cholesterol Education Program (NCEP)<sup>(๑๐)</sup>, British Hyperlipidemia Association, Drugs and Therapeutic Bulletin, และ European Atherosclerosis Association<sup>(๑๑)</sup>. อย่างไรก็ตาม นับถึงปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะของแนวทางการตรวจคัดกรองดังกล่าวในประเทศไทย

คณะผู้รายงานจึงทำการศึกษานี้ศึกษาสมรรถนะของแบบคัดกรองภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปทั้ง ๔ แบบ อันได้แก่ *แบบที่ ๑* ทำตามแนวทางของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย, *แบบที่ ๒* เป็นการคัดกรองตามแนวทางของ National Cholesterol Education Program (NCEP) แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา, *แบบที่ ๓* เป็นการคัดกรองตามแนวของ British Hyperlipidemia Association (BHA) และ *แบบที่ ๔* ซึ่งเป็นแบบคัดกรองที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาในการศึกษานี้ (อัญชลี) โดยคาดว่าจะได้รับประโยชน์จากการศึกษานี้คือ นำผลการศึกษาไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบนโยบายและแนวทางการตรวจคัดกรองภาวะเลื่อมมีไขมันมากเกินไปในประชากรไทย และยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป.

## ระเบียบวิธีศึกษา

การศึกษาเป็นแบบพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง. กลุ่ม

ตัวอย่างประกอบด้วย ประชากรวัยแรงงานอายุ ๓๕ ปีขึ้นไป ที่มารับการตรวจร่างกายประจำปีที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในช่วงเดือน กรกฎาคม - กันยายน ๒๕๕๑ ทุกคนไม่เคยได้รับการวินิจฉัยว่ามีระดับไขมันในเลือดผิดปกติมาก่อน และสมัครใจเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้. การเก็บข้อมูลโดยไม่มี การสุ่ม จนได้จำนวนตัวอย่างตามต้องการคือ ๒,๐๐๐ คน (และได้เผื่อกลุ่มตัวอย่างไว้จำนวนหนึ่ง สำหรับคัดผู้ที่มีระดับ ไตรกลีเซอไรด์สูงกว่า ๔๐๐ มก./ดล.ออก). ผู้เข้าร่วมการ ศึกษาทั้งหมดจะต้องตอบแบบสอบถามของแบบคัดกรองทั้ง ๔ แบบ และได้รับการตรวจระดับไขมันในเลือด ซึ่งใช้ผลการ ตรวจระดับไขมันในเลือดเป็นมาตรฐานทอง (gold standard) ในการหาสมรรถนะของแบบคัดกรองแต่ละแบบ โดยหาจุดตัด (cut off point) ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์คัดเลือก กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการตรวจเลือดต่อไป (ในสถานการณ์จำลอง).

### เกณฑ์ตัดสินภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไป

ภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไป (hyperlipidemia) คือระดับ TC, HDL-C, TG และ LDL-C อย่างใดอย่างหนึ่งสูงตาม เกณฑ์การวินิจฉัย คือ TC มากกว่า ๒๐๐ มก./ดล., LDL-C มากกว่า ๑๐๐ มก./ดล., HDL-C น้อยกว่า ๔๐ มก./ดล., TG มากกว่า ๑๕๐ มก./ดล. และ TC/HDL-C มากกว่า ๔.๕, LDL-C/ HDL-C มากกว่า ๓.๐; อย่างใดอย่างหนึ่ง

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือในการศึกษาเป็นแบบสอบถามคัดกรองภาวะ เลือดมีไขมันมากเกินไป ๔ แบบ: แบบที่ ๑ (ราชวิทยาลัยฯ), แบบ ที่ ๒ (NCEP), แบบที่ ๓ (BHA), และแบบที่ ๔ (อัญชลี) มี เนื้อหา รายละเอียดในแบบคัดกรองทั้ง ๔ แบบประกอบด้วย ปัจจัยเสี่ยง ๘ ข้อ ดังนี้

๑. เพศ และ อายุ : ผู้ชายอายุ ๓๕ ปีขึ้นไป และผู้หญิง อายุ ๔๕ ปีขึ้นไป.
๒. ดัชนีมวลกาย: ๒๕ กิโลกรัมต่อตารางเมตร ขึ้นไป.
๓. เส้นรอบเอว: ผู้ชายมากกว่า ๙๐ เซนติเมตร และผู้ หญิงมากกว่า ๘๐ เซนติเมตร.

๔. แรงดันเลือด: มากกว่า ๑๔๐/๙๐ มม.ปรอท
  ๕. ประวัติการป่วยในครอบครัว ได้แก่ อุบัติเหตุหลอดเลือด สมอง, กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด, และมีไขมันในเลือด มากเกินระดับปกติ.
  ๖. การเจ็บป่วยในปัจจุบัน ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง, เบาหวาน, ไตล้มเหลวเรื้อรัง, หัวใจโต, และโรคหลอดเลือดหัวใจ.
  ๗. พฤติกรรมส่วนตัว ได้แก่ การสูบบุหรี่ และการดื่ม เครื่องดื่มแอลกอฮอล์.
  ๘. การบริโภคอาหารที่มีไขมันสูง ได้แก่ ไขมันสัตว์, หมู พะโล้, เนย, หนังสัตว์, ไข่กรอก, ไข่แดง, เครื่องในสัตว์, อาหารทะเล เช่น หอยนางรม, ปลาหมึก, แกงกะทิ, แป้งและ น้ำตาล.
- ใน ๘ หัวข้อนี้มีทั้งหมด ๒๔ คำถาม. แบบคัดกรองที่ ๑ มี ๑๑ คำถาม คะแนนเต็ม ๑๑, แบบคัดกรองที่ ๒ มี ๖ คำถาม คะแนนเต็ม ๖, แบบคัดกรองที่ ๓ มี ๗ คำถาม คะแนนเต็ม ๗, และแบบคัดกรองที่ ๔ มี ๒๔ คำถาม คะแนนเต็ม ๒๔.

### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

๑. นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากแต่ละแบบคัดกรองมา คำนวณทางสถิติ หาสมรรถนะ (performance) ซึ่งได้แก่ ความไว, ความจำเพาะ, ค่าพยากรณ์บวกและค่าพยากรณ์ลบ ของแต่ละแบบคัดกรอง, และใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างอัตราผลบวกจริงในแกน y และอัตราผลบวกเท็จใน แกน x (ROC; Receiver Operating Characteristic Curve) ของแบบคัดกรองทั้ง ๔ แบบ เพื่อเปรียบเทียบค่า AUC (Area Under Curve) โดยแบบคัดกรองที่มีค่า AUC เข้าใกล้ ๑ มากที่สุดจะเป็นแบบคัดกรอง ที่สามารถคัดแยกผู้ที่ผิดปกติ ได้มากที่สุด และมีค่าความไว, ความจำเพาะ และค่าพยากรณ์ บวกที่ดีที่สุด.

๒. ใช้ AUC เพื่อหาค่า cut off point ที่ดีที่สุดของ แต่ละแบบคัดกรอง

### ผลการศึกษา

จากจำนวนประชากรเป้าหมาย ๒,๐๐๐ คน และได้คัดผู้



ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์ สูงกว่า ๔๐๐ มก./ดล. ออกไป ๓๐ คนคิดเป็นร้อยละ ๑.๔๘ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (๓๐/๒๐๓๐) ได้ผู้ที่เข้าร่วมการศึกษาเป็นชาย ๔๐๙ คน (ร้อยละ ๒๕.๐) และหญิง ๑,๕๐๑ คน มีรายละเอียด แสดงในตารางที่ ๑.

สำหรับข้อมูลสุขภาพส่วนตัว และปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพ แสดง ในตารางที่ ๒ และตารางที่ ๓ แสดงปัจจัยเสี่ยงในแต่ละแบบ คัดกรอง และค่าความไว, ความจำเพาะของแต่ละปัจจัยเสี่ยง โดยแยกตามชนิดไขมันที่ผิดปกติ.

ตารางที่ ๑ แสดงข้อมูลลักษณะทั่วไปของประชากรกลุ่มศึกษา แบ่งตามเพศ (๒,๐๐๐ ราย)

ลักษณะ	ชาย (ร้อยละ)	หญิง (ร้อยละ)
<b>จำนวนประชากร</b>		
๒,๐๐๐	๔๕๕ (๒๕.๐)	๑,๕๐๑ (๗๕.๐)
<b>ช่วงอายุ (ปี)</b>		
๓๕-๔๐	๑๑๗ (๒๖.๔)	๔๖๐ (๓๐.๖)
๔๑-๕๐	๒๔๑ (๕๓.๓)	๖๗๕ (๔๕.๒)
> ๕๐	๑๔๑ (๒๘.๓)	๓๖๒ (๒๔.๑)
(เฉลี่ย ๔๕.๖๓ ± ๖.๘๓)		
<b>ดัชนีมวลกาย(กก./ตร.ม.)</b>		
< ๒๕	๒๕๑ (๕๐.๓)	๕๕๗ (๖๖.๔)
≥ ๒๕	๒๔๘ (๔๙.๗)	๕๐๔ (๓๓.๖)
(เฉลี่ย ๒๔.๓๒ ± ๓.๕๗)		
<b>ตำแหน่งงาน</b>		
ผู้บริหารระดับสูง	๑ (๐.๒)	๕ (๐.๓)
ผู้บริหารระดับกลาง	๓๖ (๗.๒)	๑๘๕ (๑๒.๓)
พนักงานประจำ	๔๔๐ (๙๖.๒)	๑๒๕๕ (๘๓.๕)
ลูกจ้าง	๒๒ (๔.๔)	๕๗ (๓.๙)
<b>แรงดันเลือดซึ่ย่สทอลิก (มม.ปรอท)</b>		
< ๑๔๐	๔๑๕ (๙๑.๒)	๑,๓๗๐ (๙๑.๓)
≥ ๑๔๐	๘๔ (๑๖.๘)	๑๓๑ (๘.๗)
<b>แรงดันเลือดไดแอสทอลิก (มม.ปรอท)</b>		
< ๙๐	๓๘๐ (๘๖.๒)	๑,๓๓๒ (๘๘.๗)
≥ ๙๐	๑๑๕ (๒๕.๘)	๑๖๙ (๑๑.๓)
<b>ซึ่ย่สทอลิก/ไดแอสทอลิก (มม.ปรอท)</b>		
< ๑๔๐/๙๐	๔๔๘ (๙๘.๘)	๑,๔๑๕ (๙๔.๕)
≥ ๑๔๐/๙๐	๕๗ (๑๑.๒)	๘๖ (๕.๕)
<b>ความยาวรอบเอว (ซม.)</b>		
< ๙๐	๑๑๘ (๒๖.๖)	
≥ ๙๐	๓๓๗ (๗๓.๔)	
< ๘๐		๑,๐๑๒ (๖๗.๔)
≥ ๘๐		๔๘๙ (๓๒.๖)
(เฉลี่ย ๗๘.๐๑ ± ๑๐.๓๘)	๘๕.๒๗ ± ๘.๗๕	๗๕.๕๕ ± ๙.๗๒

ตารางที่ ๒ ข้อมูลสุขภาพส่วนตัวและปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไป (๒,๐๐๐ ราย)

ปัจจัยเสี่ยง	ชาย (ร้อยละ) n=๔๕๕	หญิง (ร้อยละ) n=๑,๕๐๑
<b>ประวัติการเจ็บป่วยในครอบครัว</b>		
อุบัติเหตุหลอดเลือดสมอง	๓๐ (๑๔.๐)	๒๓๔ (๑๖.๓)
กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด	๕๔ (๑๐.๖)	๑๕๓ (๑๐.๒)
เลือดมีไขมันมากเกินไป	๑๒๖ (๒๕.๓)	๖๓๐ (๔๒.๐)
<b>โรคประจำตัว</b>		
ความดันโลหิตสูง	๘๓ (๑๗.๔)	๑๗๘ (๑๑.๕)
เบาหวาน	๒๖ (๕.๖)	๓๔ (๒.๓)
ไตล้มเหลวเรื้อรัง, กลุ่มอาการไตเสื่อมสภาพ	๔ (๐.๘)	๑๗ (๑.๑)
โรคหัวใจโคโรนารี	๑๐ (๒.๐)	๑๗ (๑.๑)
หัวใจโต	๑๐ (๒.๐)	๒๕ (๑.๕)
<b>พฤติกรรมสุขภาพ</b>		
สูบบุหรี่	๘๕ (๑๗.๖)	๑๐ (๐.๗)
ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	๕๕ (๑๑.๐)	๑๗ (๑.๑)
<b>พฤติกรรมการกินอาหาร</b>		
กินไขมันสัตว์	๒๓๑ (๕๐.๓)	๕๕๓ (๓๖.๖)
กินหมูพะโล้	๑๓๒ (๒๖.๕)	๒๖๖ (๑๕.๑)
กินเนย	๑๐๕ (๒๓.๑)	๔๐๖ (๒๗.๐)
กินหนังสัตว์	๕๕ (๑๑.๐)	๒๕๕ (๑๖.๓)
กินไส้กรอก	๑๒๖ (๒๕.๓)	๔๒๔ (๒๘.๒)
กินไข่แดง	๓๑๓ (๖๗.๓)	๘๘๐ (๕๘.๖)
กินเครื่องในสัตว์	๑๒๘ (๒๕.๗)	๒๔๘ (๑๖.๕)
กินอาหารทะเลเช่น หอยนางรม, ปลาหมึก	๔๒ (๙.๒)	๕๕ (๓.๖)
กินอาหารกะทิ	๒๕๕ (๕๕.๑)	๖๓๓ (๔๒.๒)
กินอาหารแป้ง และน้ำตาล	๒๔๗ (๕๔.๕)	๗๗๗ (๕๑.๘)

### จุดตัดของแต่ละแบบคัดกรองตามชนิดไขมันที่ผิดปกติ

จุดตัดตามชนิดไขมันที่ผิดปกติ หมายความว่า ถ้าได้คะแนนตั้งแต่ระดับนี้ขึ้นไป ถือว่าผลจากแบบคัดกรองนั้นเป็นบวก ดังแสดงในตารางที่ ๔.

### สมรรถนะของแต่ละแบบคัดกรอง

ความไว, ความจำเพาะ, ค่าพยากรณ์บวก, ค่าพยากรณ์

ลบ และ พื้นที่ใต้ส่วนโค้ง (AUC) ของแต่ละแบบคัดกรองแยกตามชนิดไขมันที่ผิดปกติ และผลลัพธ์ที่ได้ต่อ ๑,๐๐๐ คน ดังแสดงในตารางที่ ๕.

### วิจารณ์

ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าแบบคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไปในเลือดทั้ง ๔ แบบนั้นมีความไว และความจำเพาะที่



ตารางที่ ๓ แสดงปัจจัยเสี่ยงที่เป็นตัวแปร และค่าความไว ความจำเพาะของแต่ละตัวแปรในแบบคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไป

ตัวแปร	mt๑	mt๒	Mt๓	mt๔	ความไว (ร้อยละ)						ความจำเพาะ (ร้อยละ)					
					Ab๑	Ab๒	Ab๓	Ab๔	Ab๕	Ab๖	Ab๑	Ab๒	Ab๓	Ab๔	Ab๕	Ab๖
เพศ และอายุ	x			x	๗๓	๕๔	๔๔	๗๓	๕๑	๕๓	๒๓	๒๓	๒๑	๒๐	๑๘	๑๕
ดัชนีมวลกาย	x		x	x	๓๕	๖๑	๖๕	๓๕	๖๐	๓๘	๖๔	๖๘	๖๖	๖๗	๖๕	๖๘
เส้นรอบเอว	x			x	๒๒	๔๑	๕๐	๒๑	๔๒	๔๐	๘๔	๘๖	๘๕	๘๖	๘๘	๘๗
ความดันโลหิต	x	x	x	x	๘	๑๓	๑๐	๗	๑๑	๑๑	๕๔	๕๕	๕๔	๕๕	๕๕	๕๔
<b>ประวัติครอบครัว</b>																
หลอดเลือดสมอง	x		x	x	๑๕	๑๖	๑๕	๑๘	๑๘	๑๘	๘๕	๘๓	๘๓	๘๖	๘๓	๘๓
หลอดเลือดหัวใจ	x	x		x	๑๒	๑๒	๑๒	๑๑	๑๒	๑๒	๕๒	๕๐	๕๐	๕๒	๕๐	๕๐
เลือดมีไขมันเกิน	x			x	๔๓	๓๗	๓๒	๓๕	๓๘	๓๘	๖๗	๖๒	๖๒	๖๖	๖๒	๖๒
<b>โรคประจำตัว</b>																
HT	x	x	x	x	๑๓	๒๕	๑๕	๑๓	๑๗	๑๖	๘๖	๘๕	๘๗	๘๕	๘๘	๘๗
DM	x	x	x	x	๓	๘	๔	๓	๔	๓	๕๖	๕๘	๕๗	๕๖	๕๗	๕๗
CRF, NS				x	๑	๒	๐	๑	๑	๑	๕๕	๕๕	๕๕	๕๕	๕๕	๕๕
Cardiomegaly				x	๑	๑	๒	๑	๒	๑	๕๕	๕๕	๕๕	๕๘	๕๕	๕๕
Coronary, MI	x	x	x	x	๓	๓	๓	๒	๓	๒	๕๕	๕๘	๕๘	๕๘	๕๘	๕๘
<b>พฤติกรรม</b>																
สูบบุหรี่	x	x	x	x	๕	๑๑	๑๔	๕	๑๐	๑๐	๕๕	๕๖	๕๖	๕๖	๕๖	๕๖
ดื่มแอลกอฮอล์				x	๓	๕	๓	๓	๔	๓	๕๖	๕๗	๕๖	๕๕	๕๖	๕๖
<b>อาหาร</b>																
ไขมันสัตว์				x	๑๔	๔๒	๔๐	๔๐	๔๑	๔๒	๖๒	๖๒	๖๑	๖๒	๖๑	๖๒
หมูพะโล้				x	๒๑	๒๕	๒๑	๒๑	๒๓	๒๓	๗๕	๘๐	๗๕	๘๐	๘๐	๘๐
เนย				x	๒๘	๒๑	๒๑	๒๗	๒๕	๒๖	๗๖	๗๓	๗๔	๗๗	๗๔	๗๔
หนังสัตว์				x	๑๘	๑๕	๑๖	๑๘	๑๘	๑๗	๘๒	๘๓	๘๒	๘๒	๘๒	๘๒
ไส้กรอก				x	๒๗	๒๗	๒๗	๒๘	๒๗	๒๗	๗๒	๗๒	๗๓	๗๓	๗๒	๗๒
ไข่แดง				x	๕๕	๖๓	๖๑	๕๕	๖๑	๖๐	๔๐	๔๕	๔๑	๓๕	๔๑	๔๐
เครื่องในสัตว์				x	๑๗	๑๕	๒๑	๑๕	๑๕	๑๘	๘๐	๘๑	๘๑	๘๐	๘๑	๘๑
อาหารทะเล				x	๖	๗	๔	๗	๗	๖	๕๒	๕๓	๕๓	๕๓	๕๓	๕๓
กะทิ				x	๔๗	๕๓	๕๕	๔๘	๕๑	๕๑	๕๔	๕๕	๕๕	๕๘	๕๕	๕๕
แป้ง และ น้ำตาล				x	๕๒	๕๑	๕๐	๕๒	๕๐	๕๐	๕๐	๔๕	๔๕	๕๐	๔๘	๔๘
รวมคะแนน	๑๑	๖	๗	๒๔												

อธิบาย mt : แบบคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไป ๑) แบบที่ ๑, ๒) แบบที่ ๒, ๓) แบบที่ ๓, ๔) แบบที่ ๔

Ab : วิธีที่ใช้ในการคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไปตามเกณฑ์ต่อไปนี้คือ (๑) TC > ๒๐๐ มก./ค.ล., (๒) TG > ๑๕๐ มก./ค.ล., (๓) HDL < ๔๐ มก./ค.ล., (๔) LDL > ๑๐๐ มก./ค.ล., (๕) TC/HDL > ๔.๕, และ (๖) LDL/HDL > ๓.๐

ตารางที่ ๔ แสดงคะแนนเต็ม และ จุดตัด ของแต่ละแบบคัดกรอง

ชนิดไขมันที่ผิดปกติ	คะแนนเต็มและจุดตัด							
	แบบที่ ๑		แบบที่ ๒		แบบที่ ๓		แบบที่ ๔	
	คะแนนเต็ม	จุดตัด	คะแนนเต็ม	จุดตัด	คะแนนเต็ม	จุดตัด	คะแนนเต็ม	จุดตัด
TC > ๒๐๐ มก./ดล.	๑๑	≥ ๓	๖	≥ ๓	๖	≥ ๑	๒๔	≥ ๕
TG > ๑๕๐ มก./ดล.	๑๑	≥ ๔	๖	≥ ๒	๖	≥ ๒	๒๔	≥ ๖
HDL < ๔๐ มก./ดล.	๑๑	≥ ๓	๖	≥ ๑	๖	≥ ๑	๒๔	≥ ๖
LDL > ๑๐๐ มก./ดล.	๑๑	≥ ๓	๖	≥ ๑	๖	≥ ๒	๒๔	≥ ๕
TC/HDL > ๔.๕	๑๑	≥ ๓	๖	≥ ๑	๖	≥ ๑	๒๔	≥ ๕
LDL/HDL > ๓.๐	๑๑	≥ ๓	๖	≥ ๑	๖	≥ ๑	๒๔	≥ ๕

แตกต่างกันไป. กลุ่มที่จัดว่ามีความไวสูงเมื่อเรียงตามลำดับความไว ได้แก่ แบบที่ ๔, แบบที่ ๑ และ แบบที่ ๓ ซึ่งในกลุ่มนี้แบบที่ ๔ กลับเป็นแบบที่มีความจำเพาะที่ต่ำมากคือมีความจำเพาะไม่ถึงร้อยละ ๑ ในขณะที่แบบที่ ๑ และแบบที่ ๓ มีความจำเพาะไม่ถึงร้อยละ ๕๐. การที่ความจำเพาะอยู่ในระดับต่ำนี้เองทำให้การคัดกรองได้ผลบวกเท็จ (false positive) สูง ผู้ที่ได้รับการตรวจเลือดในขั้นต่อไปจึงยังคงมีจำนวนมากทำให้ค่าใช้จ่ายในทางห้องปฏิบัติการของผู้เข้ารับการคัดกรองยังอยู่ในเกณฑ์สูง. ส่วนแบบที่ ๒ มีความจำเพาะประมาณร้อยละ ๗๐-๗๕ ซึ่งสูงกว่ากลุ่มแรก แต่ก็มีข้อด้อย คือ ความไวที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับกลุ่มแรก. ผลที่ได้จากการคัดกรองด้วยแบบที่ ๒ คือทำให้ได้ผลลบเท็จที่มากกว่าแบบคัดกรองอื่นๆ ทำให้ผู้ที่เป็นโรคกลับมีผลการคัดกรองว่าไม่เป็นโรคเหล่านี้ ต้องเสียโอกาสในการที่จะได้รับการดูแลรักษาต่อไป. ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่าแบบการคัดกรองทั้ง ๔ แบบนี้ยังไม่มีแบบใดที่ดีที่สุด.

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ถ้าพิจารณาเฉพาะในแง่สมรรถนะของแต่ละแบบคัดกรองแล้วพบว่ายังไม่มีแบบคัดกรองใดที่ดีพอ เพราะแบบคัดกรองที่มีความไวสูงก็มีความจำเพาะที่ต่ำมาก ส่วนแบบคัดกรองที่มีความจำเพาะที่ดีกลับมีความไวที่ต่ำ. อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาวิธีที่จะคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันผิดปกติ เนื่องจากภาวะนี้เป็นสาเหตุให้เกิดโรคที่รุนแรงและเรื้อรังหลายโรค เช่น กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด, โรคหลอดเลือดสมอง และที่สำคัญ

ก็คือ เป็นภาวะที่รักษาได้ และป้องกันได้. ดังนั้น แบบคัดกรองที่ใช้จึงควรเป็นแบบคัดกรองที่มีความไวสูงเพื่อกันความผิดพลาด กล่าวคือ ต้องสามารถคัดกรองเอาผู้ที่เป็นโรคออกมาได้ทั้งหมด. ดังนั้นแบบคัดกรองที่ควรใช้ในการคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันผิดปกติจึงควรเป็นแบบคัดกรองที่มีความไวสูง และในขณะเดียวกันก็ควรมีความจำเพาะที่ดีพอสมควรด้วย มิฉะนั้นจะเกิดผลบวกเท็จจำนวนมาก. เมื่อเรียงลำดับแล้วจะเห็นได้ว่าแบบคัดกรองที่ควรใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบที่ ๓, แบบที่ ๑ และแบบที่ ๔. โดยที่แบบที่ ๓ และ แบบที่ ๑ สามารถนำมาใช้ได้เลย. แต่สำหรับแบบที่ ๔ นั้นยังต้องปรับปรุงแก้ไขให้มีความจำเพาะให้มากขึ้น.

ข้อจำกัดของการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ๑) การศึกษาครั้งนี้ทำในกลุ่มตัวอย่างที่อายุ ๓๕ ปี ขึ้นไป ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ไม่ครอบคลุมผู้ที่มีอายุน้อยกว่านี้ แต่มีปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะเลือดมีไขมันผิดปกติ เช่น ประวัติไขมันในเลือดสูงในครอบครัว. ๒) ค่า LDL ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้การคำนวณโดยสูตรของฟรีดวอลด์ (LDL = TC - HDL - TG/5) ซึ่งในการใช้สูตรนี้ค่าไตรกลีเซอไรด์ ไม่ควรเกิน ๔๐๐ มก./ดล. จึงจะคำนวณได้ค่า LDL ที่ถูกต้องที่สุด. ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้จึงมีเฉพาะผู้ที่มีผลการตรวจไตรกลีเซอไรด์ ไม่เกิน ๔๐๐ มก./ดล. ๓) ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาโดยทำการคัดกรองในกลุ่มตัวอย่าง ๑ ครั้งเท่านั้น. ๔) ในการศึกษาครั้งนี้มีการหาค่าความไว และความจำเพาะของแต่ละปัจจัยเสี่ยงใน



ตารางที่ ๕ แสดงสมรรถนะของแต่ละรูปแบบการคัดกรอง พร้อมผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละเงื่อนไข ต่อ ๑,๐๐๐ คน

เงื่อนไขของ แบบคัดกรอง	ความไว (ร้อยละ)	ความจำเพาะ (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์ บวก (ร้อยละ)	ค่าพยากรณ์ ลบ (ร้อยละ)	AUC	ผลลัพธ์ ต่อ ๑,๐๐๐ คน		
						ผลบวกจริง	ผลบวกложง	ผลลบложง
<b>โกลูเทอรอล &gt; ๒๐๐ มก./ดล.</b>								
แบบที่ ๑	๗๓.๕	๓๓.๐	๕๒.๒	๕๖.๑	๐.๕๔๕	๓๖๘	๓๓๖	๑๓๐
แบบที่ ๒	๓๐.๒	๗๐.๕	๕๐.๗	๕๐.๖	๐.๕๐๗	๑๕๐	๑๔๖	๓๔๘
แบบที่ ๓	๕๘.๕	๔๕.๕	๕๑.๘	๕๒.๕	๐.๕๒๒	๒๕๓	๑๔๖	๒๐๕
แบบที่ ๔	๕๕.๔	๐.๕	๔๕.๗	๔๕.๔	๐.๕๒๑	๔๕๕	๔๕๕	๓
แบบที่ ๕ (LAB)						๔๕๘	-	-
<b>โปรตีนซีเทอไรด์ &gt; ๑๕๐ มก./ดล.</b>								
แบบที่ ๑	๘๕.๓	๓๒.๕	๒๑.๘	๕๐.๕	๐.๖๓๕	๑๕๔	๕๕๐	๒๓
แบบที่ ๒	๔๖.๓	๗๔.๑	๒๘.๒	๘๖.๒	๐.๕๖๒	๘๓	๒๑๓	๕๗
แบบที่ ๓	๗๗.๘	๔๘.๒	๗๕.๑	๕๐.๘	๐.๖๕๕	๑๔๑	๔๒๔	๔๐
แบบที่ ๔	๕๕.๔	๐.๕	๑๘.๑	๘๑.๘	๐.๕๘๖	๑๗๕	๘๑๕	๒
แบบที่ ๕ (LAB)						๑๘๑	-	-
<b>HDL &lt; ๔๐ มก./ดล.</b>								
แบบที่ ๑	๘๕.๑	๓๑.๓	๑๒.๖	๕๔.๘	๐.๖๒๑	๘๕	๖๑๖	๑๘
แบบที่ ๒	๔๕.๒	๗๒.๒	๑๕.๕	๕๑.๕	๐.๕๘๘	๔๗	๒๕๑	๕๗
แบบที่ ๓	๘๒.๒	๔๖.๕	๑๕.๑	๕๕.๗	๐.๖๕๕	๘๕	๔๘๐	๑๕
แบบที่ ๔	๕๕.๐	๐.๕	๑๐.๔	๘๑.๘	๐.๕๕๔	๑๐๒	๘๕๒	๒
แบบที่ ๕ (LAB)						๑๐๔	-	-
<b>LDL &gt; ๑๐๐ มก./ดล.</b>								
แบบที่ ๑	๗๑.๘	๓๔.๓	๗๘.๒	๒๗.๐	๐.๕๓๘	๕๕๐	๑๕๔	๒๑๖
แบบที่ ๒	๒๕.๕	๗๑.๓	๗๗.๔	๒๓.๖	๐.๕๐๖	๒๒๕	๖๗	๕๓๗
แบบที่ ๓	๕๘.๐	๔๘.๔	๗๘.๗	๒๕.๕	๐.๕๓๔	๔๔๔	๑๒๑	๓๒๒
แบบที่ ๔	๕๕.๕	๐.๖	๗๖.๗	๒๗.๓	๐.๕๓๐	๗๖๒	๒๓๒	๔
แบบที่ ๕ (LAB)						๗๖๖	-	-
<b>TC/HDL &gt; ๔.๕</b>								
แบบที่ ๑	๘๒.๔	๓๓.๒	๒๖.๘	๘๖.๓	๐.๖๑๕	๑๘๕	๕๑๕	๔๐
แบบที่ ๒	๓๕.๗	๗๓.๔	๓๐.๗	๕๖.๖	๐.๕๖๘	๕๑	๒๐๕	๑๓๘
แบบที่ ๓	๗๕.๘	๔๕.๘	๓๐.๘	๘๗.๓	๐.๖๓๔	๑๗๔	๓๕๑	๕๖
แบบที่ ๔	๕๕.๓	๐.๕	๒๒.๕	๗๒.๗	๐.๕๖๘	๒๒๗	๗๖๗	๒
แบบที่ ๕ (LAB)						๒๒๕	-	-
<b>LDL/HDL &gt; ๓.๐</b>								
แบบที่ ๑	๗๕.๗	๓๒.๑	๒๓.๗	๘๕.๖	๐.๕๕๑	๑๖๗	๕๓๗	๔๓
แบบที่ ๒	๓๗.๕	๗๒.๕	๒๖.๕	๘๑.๔	๐.๕๕๒	๗๕	๒๑๗	๑๓๑
แบบที่ ๓	๗๓.๓	๔๗.๕	๒๗.๒	๘๗.๑	๐.๖๑๐	๑๕๔	๔๑๒	๕๖
แบบที่ ๔	๕๕.๓	๐.๕	๒๐.๕	๗๒.๗	๐.๕๕๒	๒๐๘	๗๘๖	๑
แบบที่ ๕ (LAB)						๒๐๕	-	-



แบบคัดกรองทั้ง ๔ แบบนั้น แต่ไม่ได้ใช้ค่า ความไว และความจำเพาะมาถ่วงน้ำหนักให้แต่ละข้อของปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว ทำให้แต่ละข้อของปัจจัยเสี่ยงนั้นมีคะแนนเป็น ๑ คะแนนเท่ากันทุกข้อ ทั้งที่ทำให้เกิดความเล็งต่อภาวะเลือดมีไขมันผิดปกติไม่เท่ากัน.

ข้อดีของการวิจัยครั้งนี้คือ การใช้สูตรในการคำนวณขนาดตัวอย่างของ diagnostic study<sup>(๑๒)</sup> โดยเฉพาะเมื่อผลการคำนวณได้ขนาดตัวอย่างจำนวน ๑,๕๒๗ คน ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้เป็น ๒,๐๐๐ คนเพื่อเป็นการเพิ่มพลังสถิติ (statistic power) ในการศึกษาให้มากขึ้น.

ข้อเสนอแนะ ควรมีการศึกษาวิจัยต่อเนื่องและพัฒนากลยุทธ์ที่จะทำให้แบบคัดกรองมีความจำเพาะที่สูงกว่าในการศึกษา โดยที่ ความไวที่สูงก็ควรดำรงไว้ เพื่อจะทำให้ลดค่าใช้จ่ายของการตรวจคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไปจากการที่ภาวะเลือดมีไขมันมากเกินไปยังเป็นปัญหาของประเทศไทยและของโลก ดังนั้นการปรับปรุงพัฒนาแบบคัดกรองต่างๆ เพื่อคัดกรองภาวะเลือดมีไขมันในเลือดมากเกินไปในประชาชนจึงยังเป็นเรื่องที่สำคัญ และคุ้มค่าในการลงทุน.

### สรุปผลการวิจัย

โดยรวมแล้วสมรรถนะของการคัดกรอง แบบที่ ๑, แบบที่ ๓ และแบบที่ ๔ มีความไวที่สูงในการตรวจไขมันผิดปกติทุกชนิด ยกเว้น แบบที่ ๒ โดยที่แบบที่ ๔, แบบที่ ๑ และแบบที่ ๓ มีความไวในช่วงร้อยละ ๙๙-๑๐๐, ๗๒-๙๑, และ ๕๘-๘๖ ตามลำดับ ในขณะที่แบบที่ ๒ มีความจำเพาะดีที่สุดคือร้อยละ ๗๑-๗๔ รองลงมาคือ แบบที่ ๓ ซึ่งมีความจำเพาะร้อยละ ๔๕-๕๐. แบบที่ ๓ และแบบที่ ๑ มีพื้นที่ใต้ส่วนโค้ง (AUC) ดีกว่าแบบคัดกรองอื่นๆ ซึ่งอยู่ในช่วง ๐.๕๒๒-๐.๖๗๑ และ ๐.๕๓๘-๐.๖๔๙ ตามลำดับ.

### เอกสารอ้างอิง

๑. แนวทางการตรวจสุขภาพผู้ใหญ่ในไทย. สภาราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย ๒๕๔๓;๑๗:๖๑.
๒. วิชัย ต้นไพจิตร, รัตนา พากเพียรกิจวัฒนา, นฤมล วิรุพนวี, สมชาติ โลจายะ, ศิริพัฒน์ วัฒนเกษตร, ฉัตรทิพย์ ธรรมวิวัฒน์. Serum lipid levels in participants of the Cardiovascular Electricity Generating Authority of Thailand (CEGAT) Study. *อายุรศาสตร์* ๒๕๔๒; ๑๕:๑๐๗-๑๒.
๓. ฉัตรเลิศ พงศ์ไชยกุล, ชวงศ์ พงศ์ไชยกุล, ชงชัย ปฏิภาณวัตร. Prevalence of dyslipidemia in rural Thai adults: An Epidemiological Study in Khon Kaen. *จดหมายเหตุทางการแพทย์* ๒๕๔๘;๘๘:๑๐๘๕-๘๗.
๔. วิชัย ต้นไพจิตร, รัตนา พากเพียรกิจวัฒนา, นฤมล วิรุพนวี, สมชาติ โลจายะ, ศิริพัฒน์ วัฒนเกษตร, ฉัตรทิพย์ ธรรมวิวัฒน์. Prevalence of atherogenic dyslipidemia in participants of the Cardiovascular Electricity Generating Authority of Thailand (CEGAT) Study. *อายุรศาสตร์* ๒๕๔๒;๑๕:๑๑๓-๑๒.
๕. วีรพันธุ์ โขวิฑูรกิจ. แนวทางการวินิจฉัยและรักษาภาวะไขมันผิดปกติในเลือด. Evidence- Based Clinical Practice Guidelines ทางอายุรกรรม ๒๕๔๘. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; ๒๕๔๘.
๖. Stamler J, Wentworth D, Neaton J. Is relation between serum cholesterol and risk of premature death from coronary heart disease continuous and graded? *J Am Med Assoc* 1986;256:2823-8.
๗. วิชัย ต้นไพจิตร, ปรียา ลิพกุล, รัตนา พากเพียรกิจวัฒนา. การตรวจคัดกรองภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ. ใน: สุจิต สุนทรธรรม (บรรณาธิการ). การตรวจและการสร้างเสริมสุขภาพในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน; ๒๕๔๗. หน้า ๑๓๒-๔๔.
๘. สุรินทร์ อัครวิฑูรย์ทิพย์, วิโรจน์ ไววนิชกิจ. Cost-effectiveness study of determination methods for low-density lipoprotein by new direct assay compared to Friedewald's formula calculation in hypercholesterol subjects. *จดหมายเหตุทางการแพทย์* ๒๕๔๕; ๘๕ (เสริม ๑): ๕๑-๕๖.
๙. Friedewald WT, Levy RI, Frederickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972;18:499-50.
๑๐. 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.
๑๑. 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. *Br Med J* 1998;317:1125-30.
๑๒. Jones SR, Carley S, Harrison M. An Introduction to Power and Sample size Estimation. *Emerg Med J* 2003;20:453-8.



๑๓. จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ (บรรณาธิการ). รายงานการสำรวจสภาวะสุขภาพอนามัยของประชาชนไทยด้วยการสอบถามและการตรวจร่างกายทั่วประเทศ ครั้งที่ ๑ พ.ศ. ๒๕๓๔-๒๕๓๕. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย; ๒๕๓๕.
๑๔. ยงยุทธ เวชสถานารักษ์. ภาวะไขมันในเลือดสูงในผู้ตรวจร่างกายประจำปี. พุทธชินราชเวชสาร ๒๕๓๕;๕:๙๔-๑๐๒.
๑๕. ศรีชัย วีรมโนมัย. ภาวะโคเลสเตอรอลสูงของคนไทยในชุมชนเมืองปี พ.ศ. ๒๕๓๕. วารสารกรมการแพทย์ ๒๕๔๐;๒๒:๓๔๕-๕๓.
๑๖. วิไล พัววิไล, ดอนพิชิต เหล่ารักพงษ์. The prevalence of dyslipidemia among residents of Baan Paew District, Samutsakorn Province, Thailand. วารสารอายุรศาสตร์แห่งประเทศไทย ๒๕๔๔;๑๗:๑๗๗-๘๑.
๑๗. Center of Disease Control and Prevention. Health and Obesity [Online]. 2008. Available from: <http://www.cdc.gov/HealthyYouth/publication/pdf/PP-Ch7.pdf> [2008, Jan 12]
๑๘. St. Petersburg Times, World Nation online. Obesity and risk factors [Online]. 2008. Available from: [http://www.sptimes.com/2004/11/17/Worldnation/sleep deprivation/html](http://www.sptimes.com/2004/11/17/Worldnation/sleep%20deprivation/html) [2008, Jan 14]
๑๙. 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;20:329-35.
๒๐. Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Sequi-Gomez M, Forqa L, Martinez JA, Martinez-Gonzales MA. Trends in obesity, diabetes mellitus, hypertension and hypercholesterolemia in Spain. Med Clin (Barc) 2007;129:405-8.
๒๑. Petrella RJ, Merikle E, Jones J. Prevalence and treatment of dyslipidemia in Canadian primary care: a retrospective cohort analysis. Clin Ther 2007;29:742-50.
๒๒. Smith G D. Epidemiology of Dyslipidemia and Economic Burden on Healthcare System. Am J Manag Care 2007;13:S68-71.
๒๓. พัศสนี นุชประยูร, เต็มศรี ชำนิจารกิจ. สถิติวิจัยทางการแพทย์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; ๒๕๔๑.
๒๔. 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.