

ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร ในประเทศไทย

เกรียงไกร วาสนจิตต์ วท.ม.*

เอกราช เกตวิทย์ ปร.ค.**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณคอเลสเตอรอลที่มีอยู่ในอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร ตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้เป็นอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารที่มีจำหน่ายอยู่ทั่วไปในประเทศไทย จำนวน 106 ชนิด แบ่งออกได้เป็น 11 กลุ่ม ได้แก่ อาหารจานเดียว อาหารปรุงสำเร็จสำหรับรับประทานกับข้าว เนื้อสัตว์ดิบ พริกแกง น้ำพริกพร้อมรับประทาน อาหารกระป๋อง ไข่ นม น้ำสลัด ขนมขบเคี้ยว และเครื่องดื่ม นำมาสกัดแล้ววิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟฟี โดยใช้ Flame ionization detector (FID) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย และ paired t-test

ผลการศึกษา พบว่า อาหารไทยมีคอเลสเตอรอลในปริมาณที่แตกต่างกันในช่วงที่กว้างมาก (0-292 มิลลิกรัม ต่อหน่วยบริโภค) คิดเป็น 0-97% ต่อหน่วยบริโภคที่แนะนำสำหรับคนไทย (Thai RDI per serving) และพบว่าคอเลสเตอรอลมีมากในไข่ เครื่องในสัตว์ และอาหารที่มีส่วนประกอบของสัตว์น้ำที่มีเปลือกหรือกระดอง เช่น กุ้ง หอย ปู ปลาหมึก

ข้อเสนอแนะ: ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้เป็นประโยชน์แก่บุคลากรด้านสุขภาพในการให้ข้อมูลแก่ประชาชนด้านการเลือกบริโภคอาหารแต่ละชนิดที่มีคอเลสเตอรอลในแต่ละวันอย่างสมดุลภายใต้ข้อกำหนดของ Thai RDI เพื่อส่งเสริมสุขภาพหัวใจที่ดี และลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด

คำสำคัญ : คอเลสเตอรอล อาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟฟี โรคหัวใจและหลอดเลือด

* นักวิจัย สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

Cholesterol content in foods and food products in Thailand

*Kraingkrai Vasanachitt M.Sc**

*Aikkarach Kettawan Ph.D.***

Abstract

The purpose of this research was to analyze the cholesterol content in foods and food products. The food samples were food and food products that were available in Thailand. Totally sample were 106 food and food products from 11 groups used in this study such as one-plate dishes, ready to eat dishes (foods to eat with rice), raw meat, curry paste, ready to eat chili paste, canned foods, eggs, milk and milk products, salad dressing, snacks, and drinks. The food samples were extracted and analyzed by Gas Chromatography with Flame Ionization Detector (GC-FID). Data were analyzed using descriptive statistic and paired t-test.

The results showed that Thai foods and food products contained wide range of cholesterol content (0-292 milligram per serving or 0-97% Thai Recommendation daily intake (Thai RDI per serving). The products of high cholesterol were in egg, entrails, and the foods contained shellfish such as shrimp, shell, crab and squid.

Suggestion: The data of cholesterol contents from this study would be useful for healthcare personals in providing nutritional information. In addition, to promote healthy heart and reduce the risk of cardiovascular diseases for Thai people, they should consume balanced cholesterol in foods and food products based on Thai RDI.

Keywords : Cholesterol, Food and food products, Gas chromatography, Cardiovascular diseases,

* Institute of Nutrition, Mahidol University

** Assistant Professor, Institute of Nutrition, Mahidol University

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คอเลสเตอรอล คือ สารประเภทไขมันพบในเซลล์ร่างกาย และถูกขนส่งในกระแสเลือด โดยทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์และเป็นส่วนประกอบสำคัญของฮอร์โมนต่างๆในร่างกาย ร่างกายได้รับคอเลสเตอรอลจาก 2 แหล่ง กล่าวคือ แหล่งที่ 1 ร่างกายสังเคราะห์ขึ้นเอง โดยมีสารตั้งต้นมาจากอะซิetylโคเอนไซม์ เอ (acetyl-CoA) จำนวน 1 โมเลกุล และอะซิโทซิetylโคเอนไซม์ เอ (acetoacetyl-CoA) จำนวน 1 โมเลกุล ผ่านเอนไซม์ HMG-CoA reductase pathway) การผลิตคอเลสเตอรอลทั้งหมดในร่างกายประมาณ 20-25% จะเกิดขึ้นที่ตับเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาคือ ลำไส้เล็ก ต่อมหมวกไต และอวัยวะสืบพันธุ์¹ แหล่งที่ 2 ร่างกายได้รับจากอาหารที่รับประทานเข้าไปในแต่ละวัน แหล่งของคอเลสเตอรอลอยู่ในอาหารที่มาจากสัตว์ ในขณะที่พืชผักและผลไม้ไม่มีคอเลสเตอรอล หรือมีอยู่ในปริมาณที่น้อยมาก คอเลสเตอรอลละลายน้ำได้น้อย เพราะโมเลกุลประกอบด้วยไขมันเป็นจำนวนมาก การเคลื่อนย้ายต้องเกาะกับไลโปโปรตีน (lipoprotein) ไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำ (low-density lipoprotein-LDL) เป็นตัวหลักในการเคลื่อนย้ายคอเลสเตอรอลไปยังเซลล์ต่างๆของร่างกาย ซึ่งสามารถจับกับผนังหลอดเลือด ทำให้เกิดการสะสมของคอเลสเตอรอล หากคอเลสเตอรอลเกาะอยู่บนผนังหลอดเลือดแดงจำนวนมาก ก็จะทำให้หลอดเลือดแดงตีบลงเรื่อยๆ จึงเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้²

โรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นสาเหตุของการป่วยและการตายในอันดับต้นๆของคนไทย จากสถิติของกระทรวงสาธารณสุข ระหว่างปี 2551-2555 พบว่าอัตราการป่วยด้วยโรคหัวใจขาดเลือด เพิ่มขึ้นจาก 347.6 ต่อประชากร 1 แสนคน ในปี พ.ศ. 2551 เป็น 427.5³ ต่อประชากร 1 แสนคน ในปี พ.ศ. 2555³ และมีอัตราการตายของโรคหัวใจขาดเลือดเพิ่มขึ้นจาก 29.8 ต่อประชากร 1 แสนคน ในปี พ.ศ. 2551 เป็น 32.9 ต่อประชากร 1 แสนคน ในปี พ.ศ. 2555⁴ หลายการ

ศึกษาพบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างระดับคอเลสเตอรอลในเลือดที่เพิ่มสูงขึ้นกับความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด⁵ ในทางกลับกันระดับคอเลสเตอรอลในเลือดที่ลดลง ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจขาดเลือดก็ลดลงด้วย⁶ การบริโภคอาหารที่มีคอเลสเตอรอลสูงเป็นประจำ จะทำให้ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดแดงแข็งเพิ่มขึ้นด้วย^{7,8}

ปริมาณคอเลสเตอรอลที่มีอยู่ในอาหารสามารถวิเคราะห์ได้หลายวิธี เช่น วิธี Gravimetry, วิธี Colorimetry, วิธี Fluorimetry, วิธี Chromatography วิธี Gas chromatography และ วิธี Enzymatic ซึ่งแต่ละวิธีการมีข้อจำกัดต่างๆ กัน ยกตัวอย่างเช่น วิธี Enzymatic เป็นวิธีที่ขาดความจำเพาะเจาะจง สารจำพวก sterols ที่ประกอบด้วยกลุ่ม 3β -OH รวมทั้ง phytosterols สามารถถูกออกซิไดซ์ได้สารที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับคอเลสเตอรอล ทำให้ได้ค่าวิเคราะห์ที่มากกว่าความเป็นจริง (overestimate) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอาหารที่มีน้ำมันพืชเป็นส่วนประกอบ⁹ วิธี Gas chromatography (แก๊สโครมาโตกราฟี) เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการวิเคราะห์คอเลสเตอรอล เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการแยกคอเลสเตอรอลจากสารอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน ทำให้สามารถตรวจสอบปริมาณคอเลสเตอรอลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ Gas chromatography จึงเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอล และ สาร sterols อื่นๆ¹⁰ ซึ่งผู้วิจัยมีความชำนาญในเทคนิคการวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลด้วยเครื่อง Gas chromatography เป็นอย่างดี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธี Gas chromatography ในการศึกษาวิจัยนี้

ตามที่คณะผู้วิจัยได้กล่าวในข้างต้นถึงความสัมพันธ์ระหว่างอาหารคอเลสเตอรอลสูงและความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆที่จำหน่ายในประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลให้แก่ แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่สาธารณสุข

ผู้เกี่ยวข้อง และประชาชนทั่วไป ได้มีความรู้ว่าอาหารแต่ละชนิดมีปริมาณคอเลสเตอรอลมากน้อยต่างกันอย่างไร ปัจจุบันมีข้อมูลปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารจากกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ได้รวบรวมชนิดอาหารที่เพิ่มมากขึ้นและหลากหลายประเภท โดยแสดงผลการวิเคราะห์เป็นปริมาณคอเลสเตอรอล ต่อ 100 กรัม ต่อ 1 หน่วยบริโภค และ ร้อยละของปริมาณคอเลสเตอรอลที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน เพื่อเป็นแนวทางในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี สำหรับผู้ที่มีคอเลสเตอรอลในเลือดสูง ผู้ป่วยโรคหัวใจ และ ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจสำหรับประชาชนโดยทั่วไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลที่มีอยู่ในอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างอาหารและการเตรียมตัวอย่าง

1.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้เป็นอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารที่มีจำหน่ายอยู่ทั่วไปในประเทศไทย จำนวน 106 ชนิด แบ่งออกได้เป็น 11 กลุ่ม ได้แก่ อาหารจานเดียว อาหารปรุงสำเร็จสำหรับรับประทานกับข้าว เนื้อสัตว์ดิบ พริกแกง น้ำพริกพร้อมรับประทาน อาหารกระป๋อง ไข่ นม น้ำสลัด ขนมขบเคี้ยว และเครื่องดื่ม โดยมีจำนวนตัวอย่าง (n) รวมกันทั้งสิ้น 646 ตัวอย่าง

1.2. การเตรียมตัวอย่าง แบ่งเป็น 3 รูปแบบดังนี้

แบบที่ 1 ตัวอย่างที่ผ่านการปรุงสำเร็จหรือพร้อมบริโภค เตรียมโดยนำแต่ละตัวอย่าง มาบดด้วยเครื่องบดอาหารให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน เก็บใส่ขวดพลาสติกทึบแสงชนิดโพลีเอสเตอร์ลิน ปิดฝาให้สนิท

แบบที่ 2 ตัวอย่างดิบ เช่น ซีอิ๊วปรุงหมู หอยขม ไข่ เป็นต้น เตรียมโดยล้างด้วยน้ำกลั่น ใช้เฉพาะ

ส่วนที่กินได้ โดยแยกส่วนที่เป็นกระดูกและเปลือกออก บดด้วยเครื่องบดอาหารให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน เก็บใส่ขวดพลาสติกทึบแสงชนิดโพลีเอสเตอร์ลินปิดฝาให้สนิท

แบบที่ 3 ตัวอย่างอาหารกระป๋อง เช่น ทูน่าในน้ำเกลือ ทูน่าในน้ำมัน แยกส่วนที่เป็นน้ำเกลือ หรือน้ำมันออก บดด้วยเครื่องบดอาหารให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน เก็บใส่ขวดพลาสติกทึบแสงชนิดโพลีเอสเตอร์ลินปิดฝาให้สนิท

ตัวอย่างที่ผ่านการเตรียมแล้วจะถูกนำไปวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลโดยทันที หรือ เก็บไว้ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จนกว่าจะทำการวิเคราะห์เสร็จ

2. สารเคมี ได้แก่ 1) Petroleum ether 2). 50% aqueous Potassium hydroxide (KOH) เตรียมโดย ชั่ง Potassium hydroxide 50 กรัม เติมน้ำ millipore 100 มิลลิลิตร ละลายให้เข้ากัน เก็บไว้ในภาชนะพลาสติกปิดสนิท 3). Dimethylformamide (DMF) 4). Dimethyldichlorosilane (DMCS) 5). n-heptane, AR grade 6). Standard cholesterol solution (5.0 mg/ml) เตรียมโดย ชั่ง 50 มิลลิกรัมของ Cholesterol ละลายด้วย 10 มิลลิลิตร Iso-propanol และเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทในตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส 7). Internal standard : Standard 5 α -cholestane solution (0.2 mg/ml) เตรียมโดย ชั่ง 10 มิลลิกรัม 5 α -cholestane ละลายด้วย 50 มิลลิลิตร n-heptane และเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทในตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส 8). Hexamethyldisilazane (HMDS) 9). Trimethyl chlorosilane (TMCS) 10). 95% ethanol 11). Toluene 12). Methanol

3. เครื่องแก้ว และ เครื่องมือ ได้แก่ 1) เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง ที่ผ่านการสอบเทียบแล้ว 2). อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 3). Pasture pipettes 4). Flat-round bottom flasks ขนาด 150 ml 5). ตู้อบลมร้อน 100 °C 6). ตู้อบลมร้อน 60 °C 7). เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) 8).

ไมโครปิเปต ขนาด 0.1-1.0 ml 9). หลอดทดลอง ขนาด 16 x 150 มิลลิเมตร พร้อมฝาปิดแบบเกลียว 10). ปิเปต ขนาด 1 ml และ 10 ml 11). Vial ใส่สารตัวอย่างที่ใช้กับเครื่อง GC 12). เครื่องผสมสาร (Vortex mixer) 13).

ตู้เย็นสำหรับแช่สารมาตรฐาน 14). เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatography, GC) Agilent รุ่น 6890 N โดยจัดสภาวะของเครื่อง GC แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สภาวะของเครื่อง Gas Chromatography อุปกรณ์

อุปกรณ์	สภาวะ
Column (Capillary column)	อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส
Injector	อุณหภูมิ 275 องศาเซลเซียส
Detector	อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส
Flow rate of carrier gas	2.0 มิลลิลิตร ต่อ นาที

วิธีการวิเคราะห์

การวิเคราะห์หาปริมาณคอเรสเตอรอลในอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร ทำโดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี ด้วยดีเทคเตอร์ชนิด Flame ionization detector (FID) โดยนำตัวอย่างผ่านกระบวนการ Saponification ด้วยสารละลาย Alcoholic KOH แล้วสกัดด้วย Petroleum ether จากนั้นนำมา Derivatization แล้วเติม Internal Standard ก่อนฉีดเข้าเครื่อง GC/FID ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ 11

1. นำหลอดทดลอง ที่สะอาดมา Silanized โดยกลั้วด้วย methanol แล้วอบที่ 100 องศาเซลเซียส 30 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วเติม 10% solution ของ DMCS ใน toluene ปิดฝาทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง เทออกและกลั้วหลอดทดลองด้วย methanol 2 ครั้ง

2. ชั่งตัวอย่าง 1-2 กรัม ใส่ในหลอดทดลอง สำหรับตัวอย่างที่เป็นน้ำ จะนำไประเหย ในตู้อบลมร้อน 60 °C ประมาณ 1-2 คืนจนแห้ง

3. เติม 50% KOH 1 มิลลิลิตร และ 95% ethanol 4 มิลลิลิตร

4. ปิดฝาหลอดทดลอง และ ต้มในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 85 °C ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง โดยนำออกมา เขย่าด้วย vortex ทุก 10 นาที

5. ทิ้งไว้ให้เย็น และเติมน้ำ 2.5 มิลลิลิตร

6. เติม petroleum ether 5 มิลลิลิตร เขย่า

แรงๆ 15 วินาที ดูส่วน upper organic layer ด้วย pasteur pipette ใส่ใน Flat-round bottom flask ขนาด 150 มิลลิลิตร

7. สกัดซ้ำเช่นเดียวกับข้อ 6 อีก 3 ครั้ง

8. นำ flask ไประเหย petroleum ether บน rotary evaporator 40 °C จนแห้ง

9. ดูด 0.4 ml, 0.6 ml and 0.8 ml ของ standard cholesterol solution (5.0 mg/ml) ใส่ลงในแต่ละ flask ระเหยเช่นเดียวกับข้อ 8

10. เติม 3 ml DMF ลงใน flask ที่ระเหย petroleum ether ออกแล้ว ผสมให้เข้ากัน และดูด 1.0 ml ของ DMF sample solution ใส่ใน silanized test tube โดยใช้ micropipette

11. เติม 0.4 ml HMDS และ 0.2 ml TMCS ลงในแต่ละ tube โดยทำในตู้ดูดควัน ปิดฝาและเขย่าอย่างแรง 30 วินาที แล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที

12. เติม 1.0 ml 5 α -cholestane internal standard solution (0.2 mg/ml) และเติมน้ำ 10 ml ในตู้ดูดควัน เขย่าอย่างแรง 1 นาที วางทิ้งไว้ให้แยกชั้น

13. ดูส่วน upper organic layer ด้วย Pasteur pipette ใส่ใน vial สำหรับใส่สารตัวอย่างที่ใช้กับเครื่อง GC

14. นำ Vial ไปใส่ในถาด Autosample ของเครื่อง GC

การคำนวณ :

$$\text{Response factor} = \frac{\text{Cholesterol peak area}}{5\alpha\text{-cholestane} \times \text{Cholesterol conc. (mg/ml)}}$$

$$\text{Cholesterol (mg/100g)} = \frac{\frac{\text{Peak area of cholesterol in sample}}{\text{Peak area of internal standard}}}{\text{Response factor} \times \text{weight of sample (g)}} \times 100$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

แสดงผลในรูปแบบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean $\pm$ SD) เปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารต่างๆ ด้วย paired t-test เพื่อทดสอบหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (p < 0.05) โดยมีการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ (Duplicate) โดยค่าคอเลสเตอรอลที่วิเคราะห์ได้ ต้องแตกต่างกันไม่เกิน 5 เปอร์เซนต์ มิฉะนั้นจะต้องทำการวิเคราะห์ตัวอย่างนั้นซ้ำ

2. ใช้ตัวอย่างปลาป่น (Fish meal) ในการควบคุมคุณภาพของการวิเคราะห์ (Quality control sample) โดยนำตัวอย่าง fish meal มาวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอล 10 ครั้ง แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean $\pm$ SD) จากนั้น นำตัวอย่าง fish meal มาทำการวิเคราะห์ร่วมกับการวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารต่างๆ โดยที่ปริมาณคอเลสเตอรอลในตัวอย่างควบคุมคุณภาพ (fish meal) ที่วิเคราะห์ได้ในแต่ละครั้งจะต้องอยู่ในช่วงของ Mean $\pm$ 2SD ซึ่งเป็นเกณฑ์การยอมรับของการวิเคราะห์ มิฉะนั้นจะต้องทำการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารที่วิเคราะห์ในครั้งนั้นซ้ำทั้งหมด

3. ใช้ 5 α -cholestane เป็น Internal standard โดยมีเกณฑ์การยอมรับได้อยู่ในช่วง >90% หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ จะต้องทำการวิเคราะห์ตัวอย่างนั้นซ้ำ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลที่มีอยู่ในอาหารต่อ 100 กรัม และ นำมาคิดเป็นต่อ 1 หน่วยบริโภค(Thai RDI) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข¹² เช่น กลุ่มพริกแกง น้ำพริกพร้อมรับประทานประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ (15 กรัม) กลุ่มเนื้อสัตว์ประมาณ 55 กรัม กลุ่มขนมขบเคี้ยวประมาณ 30 กรัม อาหารกระป๋องประมาณ 55 กรัม ไข่ไก่ 1 ฟอง ประมาณ 50 กรัม มีไข่แดงประมาณ 14 กรัม ไข่ชนกระทา 1 ฟอง ประมาณ 10 กรัม มีไข่แดงประมาณ 3 กรัม หมูและเครื่องต้มประมาณ 200 มิลลิลิตร น้ำสลัดประมาณ 30 กรัม อาหารที่ทานเป็นกับข้าว ได้แก่ ซุปและแกง จะใช้ที่ปริมาณ 1 ถ้วยตวง (ประมาณ 200 กรัม) ในขณะที่อาหารประเภทผัดและผัดเผ็ด จะใช้หนึ่งหน่วยบริโภคที่ 1 จาน (ประมาณ 85 กรัม) ทอดมันจะใช้ที่ 5 ชิ้น (ประมาณ 85 กรัม) และ อาหารจานเดียวประมาณ 250-300 กรัมต่อจาน เป็นต้น

ผลการวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารและผลิตภัณฑ์ต่างๆ จำนวน 11 กลุ่ม ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย ได้แก่

กลุ่มอาหารจานเดียว

จากการวิเคราะห์(ตารางที่ 2) พบว่า ผัดไทยกุ้งสดมันกุ้งใส่ไข่มีปริมาณคอเลสเตอรอลต่อ 100 กรัม สูงที่สุด (116.8 $\pm$ 4.7 มิลลิกรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเทียบกับอาหารจานเดียวอื่นๆ ในการศึกษาครั้งนี้ รองลงมาคือ ข้าวไข่พะโล้ (80.2 $\pm$ 1.8 มิลลิกรัม) และ

ข้าวมันไก่ทอด (15.1 ± 1.1 มิลลิกรัม) จะเห็นได้ว่า ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารจานเดียวเหล่านี้มีส่วนประกอบของกุ้ง ไข่ และไขมันสัตว์ โดยข้าวมันไก่ทอด จะมีไขมันไก่และหนังไก่เป็นส่วนประกอบ Thai RDI (Thai recommendation daily intake) หรือ ปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป¹³ สำหรับคอเลสเตอรอล กำหนดไว้ให้บริโภคไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อวัน ซึ่งเป็นปริมาณเดียวกันกับที่ถูกกำหนดไว้โดยองค์การอนามัยโลก (the World Health Organization, WHO) และ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)¹⁴

เมื่อพิจารณาปริมาณคอเลสเตอรอลในผัดไทยกุ้งสดมันกุ้งใส่ไข่ 1 จาน ซึ่งมีสูงถึง 97% Thai RDI หรือ ข้าวไข่พะโล้ 1 จาน จะได้รับคอเลสเตอรอลเทียบเท่า 80 % Thai RDI ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงมาก อย่างไรก็ตามหากในหนึ่งวัน ถ้าวรับประทานผัดไทยกุ้งสดมันกุ้งใส่ไข่ หรือ ข้าวไข่พะโล้ 1 มื้อแล้ว ควรแนะนำอาหารประเภทผักและผลไม้เพื่อให้ได้รับคอเลสเตอรอลจากอาหารมากจนเกินไป

ส่วนข้าวมันไก่ทอด 1 จาน มีคอเลสเตอรอล 15% Thai RDI ซึ่งถือว่าไม่สูงนัก หากมื้อเช้ารับ

ประทานข้าวมันไก่ทอด 1 จาน อีก 2 มื้อ ที่เหลือยังสามารถรับคอเลสเตอรอลได้อีกมื้อละประมาณ 40% ของ Thai RDI อย่างไรก็ตาม ข้าวมันไก่ทอด เป็นอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตและไขมันสูง ดังนั้น ต้องคำนึงถึงปริมาณพลังงานที่ได้รับจากอาหารประเภทนี้ด้วย เนื่องจากข้าวมันไก่ทอด 1 จาน ให้พลังงานประมาณ 700 กิโลแคลอรี เทียบกับอาหารจานเดียวอื่นๆจะให้พลังงานประมาณ 350-500 กิโลแคลอรี¹⁵ ในขณะที่ในหนึ่งวันร่างกายของผู้ใหญ่ต้องการพลังงานประมาณวันละ 1,800-2,000 กิโลแคลอรี หากรับประทานข้าวมันไก่ทอด 3 มื้อ จะทำให้ได้รับพลังงานประมาณ 2,100 กิโลแคลอรี ซึ่งมากเกินไปกว่าความต้องการของร่างกาย และอาจทำให้อ้วนได้

กล่าวโดยสรุปทั้งผัดไทยกุ้งสดมันกุ้งใส่ไข่ ข้าวไข่พะโล้ และ ข้าวมันไก่ทอด เป็นเมนูอาหารที่สามารถรับประทานได้ โดยไม่เกิดผลเสียต่อสุขภาพ หากเลือกรับประทานอาหารให้สมดุลในแต่ละวัน โดยคำนึงถึงปริมาณคอเลสเตอรอลไม่ให้เกิน 300 มิลลิกรัมในแต่ละวัน ควรมีการสลับสับเปลี่ยนหมุนเวียนอาหารจานเดียวชนิดอื่นๆ ด้วยไม่ให้ซ้ำซากจำเจ และที่สำคัญควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเพื่อไม่ให้เกิดพลังงานส่วนเกิน อันเป็นสาเหตุของโรคอ้วนตามมา⁶

ตารางที่ 2 ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารจานเดียว เนื้อสัตว์ดิบและผลิตภัณฑ์

อาหารและผลิตภัณฑ์	จำนวน ตัวอย่าง	1 หน่วย บริโภค	ปริมาณคอเลสเตอรอล		%Thai RDI
			มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม	มิลลิกรัม ต่อหน่วยบริโภค	ต่อหน่วย บริโภค
อาหารจานเดียว					
ข้าวกับแกงแดงไก่	N = 3	1 จาน	8.1 ± 0.6 ^{eg*}	24.3 ± 1.8 ^{eg*}	8
ข้าวกับพะแนงไก่	N = 3	1 จาน	8.8 ± 0.3 ^e	26.4 ± 0.9 ^e	9
ข้าวกับไก่ทอดพริกไทดำ	N = 3	1 จาน	5.1 ± 0.5 ^h	15.3 ± 1.5 ^h	5
ข้าวกับแกงเขียวหวานไก่	N = 3	1 จาน	7.0 ± 1.0 ^g	21.0 ± 3.0 ^{fg}	7
ข้าวหมูกรอบ	n = 3	1 จาน	6.3 ± 0.6 ^f	18.9 ± 1.8 ^f	6
ข้าวมันไก่ทอด	n = 3	1 จาน	15.1 ± 1.1 ^c	45.3 ± 3.3 ^c	15
ข้าวไข่พะโล้	n = 3	1 จาน	80.2 ± 1.8 ^b	240.6 ± 5.4 ^b	80
ข้าวมันส้มตำ	n = 3	1 จาน	2.9 ± 0.4 ⁱ	7.2 ± 1.0 ⁱ	2
ผัดไทยกุ้งสดมันกุ้งใส่ไข่	n = 3	1 จาน	116.8 ± 4.7 ^a	292.0 ± 11.8 ^a	97
หมี่กะทิ	n = 3	1 จาน	5.4 ± 0.1 ^h	13.5 ± 0.2 ^h	5
เกี๊ยวน้ำหมู	n = 3	1 ถ้วย	13.3 ± 1.0 ^d	39.9 ± 3.0 ^d	13
ก๋วยเตี๋ยวน้ำเป็ด	n = 3	1 ถ้วย	13.1 ± 0.9 ^d	39.3 ± 2.7 ^d	13
เนื้อสัตว์ดิบและผลิตภัณฑ์					
ปลาแมคคาเรล	n = 3	55 กรัม	64.8 ± 2.4 ^f	35.6 ± 1.3 ^f	12
หอยขม	n = 3	55 กรัม	84.3 ± 4.8 ^e	46.4 ± 2.6 ^e	15
กุ้งฝอย	n = 3	55 กรัม	158.0 ± 3.4 ^a	86.9 ± 1.9 ^a	29
ซีโครงหมูดิบ	n = 3	55 กรัม	69.2 ± 5.1 ^f	38.1 ± 2.8 ^f	13
เนื้อขาหมู	n = 3	55 กรัม	61.9 ± 4.7 ^g	34.0 ± 2.6 ^g	11
หอยเชลล์สดไข่	n = 3	55 กรัม	50.6 ± 4.9 ^h	27.8 ± 2.7 ^h	9
กระเทียมปู	n = 3	55 กรัม	116.9 ± 8.4 ^c	64.3 ± 4.6 ^c	21
หอยนางรม	n = 3	55 กรัม	64.4 ± 2.5 ^f	35.4 ± 1.4 ^f	12
กุ้งแช่แข็งหมู	n = 3	55 กรัม	17.8 ± 2.3 ^j	9.8 ± 1.3 ^j	3
กุ้งแช่แข็งไก่	n = 3	55 กรัม	31.1 ± 3.1 ⁱ	17.1 ± 1.7 ⁱ	6
ไข่กุ้ง	n = 3	55 กรัม	164.9 ± 2.7 ^a	90.7 ± 1.5 ^a	30
ไส้หมู	n = 3	55 กรัม	109.3 ± 5.7 ^d	60.1 ± 3.1 ^d	20
ลูกชิ้นปลา	n = 3	55 กรัม	29.6 ± 1.3 ⁱ	16.3 ± 0.7 ⁱ	5

*ตัวอักษรต่างกันในการกลุ่มเดียวกันและคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

กลุ่มเนื้อสัตว์ดิบและผลิตภัณฑ์

กลุ่มนี้มีคอเลสเตอรอลมากที่สุดไข่ไข่ กุ้ง กุ้งฝอย กระเทียมปู และไข่หมู ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ตามที่ได้กล่าวไว้ในตอนต้นว่า คอเลสเตอรอลมีมากในเครื่องในสัตว์ ไข่ และสัตว์น้ำที่มีเปลือกและกระดอง (shellfish) เช่น กุ้ง หอย ปู ปลาหมึก ปริมาณคอเลสเตอรอลในกุ้งฝอย 100 กรัม (158 มิลลิกรัม) มีมากกว่าในเนื้อไก่ และ เนื้อหมู (63 และ 49 มิลลิกรัม, ข้อมูลจากกรมอนามัย¹⁷) ถึง 2.5 - 3 เท่า ตามลำดับ นอกจากนี้ไข่หมูซึ่งเป็นเครื่องในสัตว์ มีคอเลสเตอรอล 109 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ซึ่งมากกว่าเนื้อหมู 2 เท่า

กลุ่มอาหารปรุงสำเร็จที่รับประทานกับข้าว

กุ้งป่นอบ ปลาหมึกแกวบกรอบ และ กุ้งนางเผา (ตารางที่ 3) ซึ่งจัดเป็นสัตว์น้ำที่มีเปลือกและ

กระดอง มีปริมาณคอเลสเตอรอลใน 100 กรัมสูงที่สุด (738, 483 และ 252 มิลลิกรัม ตามลำดับ) เปรียบเทียบกับอาหารชนิดอื่นๆในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งคิดเป็น 74, 40 และ 46% Thai RDI ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ปลาหมึกแกวบกรอบ มีปริมาณคอเลสเตอรอลต่อ 100 กรัม มากกว่ากุ้งนางเผา แต่เมื่อคิดเป็นร้อยละปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) แล้ว กุ้งนางเผามีคอเลสเตอรอลมากกว่าปลาหมึกแกวบกรอบ เนื่องมาจากปริมาณต่อหน่วยบริโภคที่ไม่เท่ากันของกุ้งนางเผา (55 กรัม) และ ปลาหมึกแกวบกรอบ (25 กรัม) ดังนั้นการรับประทานอาหารชนิดใดๆควรคำนึงถึงหน่วยบริโภคของอาหารชนิดนั้นๆด้วย เพื่อไม่ให้ได้รับคอเลสเตอรอลมากเกินไป

ตารางที่ 3 ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารรับประทานกับข้าว

อาหารและผลิตภัณฑ์	จำนวน ตัวอย่าง	1 หน่วย บริโภค	ปริมาณคอเลสเตอรอล		%Thai RDI
			มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม	มิลลิกรัม ต่อหน่วยบริโภค	ต่อหน่วย บริโภค
อาหารรับประทานกับข้าว					
ผัดผักรวม	n = 3	1 จาน	0 ± 0 ^{v*}	0 ± 0 ^{p*}	0
จิ้มปลาหับทิม	n = 3	1 จาน	39 ± 1.5 ^L	33.2 ± 1.3 ⁱ	11
หอยจ้อปูทอด	n = 3	25 กรัม	81.5 ± 3.6 ⁱ	24.4 ± 0.9 ^k	7
ทอดมันปลาทราย	n = 3	80 กรัม	68.3 ± 2.7 ^j	58.1 ± 2.3 ^g	19
ทอดมันกุ้ง	n = 3	80 กรัม	90.1 ± 3.1 ^h	76.5 ± 2.6 ^e	26
แกงมัสมั่นไก่	n = 3	1 ถ้วย	14.4 ± 0.4 ^q	28.8 ± 0.8 ^j	10
แกงกะหรี่ไก่	n = 3	1 ถ้วย	14.5 ± 0.9 ^q	29.0 ± 1.8 ^j	10
ผัดเปรี้ยวหวานหมู	n = 3	1 จาน	8.2 ± 0.8 ^s	7.0 ± 0.7 ^o	2
ผัดพริกขิงหมู	n = 3	1 จาน	24.1 ± 1.4 ^o	20.5 ± 1.2 ^L	7
กุ้งนางเผา	n = 3	55 กรัม	251.6 ± 10.7 ^c	138.4 ± 5.9 ^b	46
หนังไก่ทอด	n = 3	25 กรัม	33.8 ± 2.7 ^m	8.5 ± 0.8 ^{no}	3

*ตัวอักษรต่างกันในอาหารกลุ่มเดียวกันและคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

กลุ่มพริกแกง กลุ่มน้ำพริกคลุกข้าว และ กลุ่มอาหารกระป๋อง

พริกแกง และน้ำพริกคลุกข้าวชนิดต่างๆ (ตารางที่ 4) มีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำ คิดเป็น 0-8% ของThai RDI ต่อหน่วยบริโภค เท่านั้น ส่วนประกอบหลักของพริกแกงและน้ำพริกคลุกข้าว คือ เครื่องเทศต่างๆ ได้แก่ หอมแดง ตะไคร้ ใบมะกรูด ผิวมะกรูด กระเทียม มะขามเปียก ซึ่งไม่มีคอเลสเตอรอล ดังนั้น คอเลสเตอรอลในอาหารกลุ่มนี้ มาจากกุ้งแห้ง และกะปิ ซึ่งทำมาจากตัวเคยหรือกุ้งตัวเล็กนั่นเอง น้ำพริกถือ

เป็นอาหารประจำบ้านของคนไทย คนไทยทานน้ำพริกคลุกข้าวกับผักสดและปลามาตั้งแต่โบราณ ซึ่งอุบัติการณ์ของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังน้อยกว่าในปัจจุบันที่คนไทยหันมาบริโภคอาหารแบบตะวันตกที่ให้พลังงานสูง

สำหรับอาหารกระป๋องที่นำมาวิเคราะห์นี้ พบว่าปลาซาตินทอดรสเผ็ด มีปริมาณคอเลสเตอรอลสูงที่สุด ตามมาด้วยปลาซาตินราดพริก และปลาแมกคาเรลนึ่งมะนาว คิดเป็น 22-15% Thai RDI

ตารางที่ 4 ปริมาณคอเลสเตอรอลในพริกแกง น้ำพริกคลุกข้าว และ อาหารกระป๋อง

อาหารและผลิตภัณฑ์	จำนวน ตัวอย่าง	1 หน่วย บริโภค	ปริมาณคอเลสเตอรอล		%Thai RDI
			มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม	มิลลิกรัม ต่อหน่วยบริโภค	ต่อหน่วย บริโภค
พริกแกง					
พริกแกงส้ม	n = 3	15 กรัม	25.2 ± 1.1 ^{a*}	3.8 ± 0.2 ^{a*}	1
พริกแกงกะหรี่	n = 3	15 กรัม	11.8 ± 0.4 ^b	1.8 ± 0.1 ^b	1
พริกแกงเผ็ด	n = 3	15 กรัม	12.5 ± 0.9 ^b	1.9 ± 0.1 ^b	1
พริกแกงเขียวหวาน	n = 3	15 กรัม	10.9 ± 0.9 ^b	1.6 ± 0.1 ^b	1
พริกแกงพะแนง	n = 3	15 กรัม	11.3 ± 1.0 ^b	1.7 ± 0.2 ^b	1
น้ำพริกคลุกข้าว					
น้ำพริกมะขาม	n = 3	15 กรัม	80.2 ± 3.4 ^d	12.0 ± 0.5 ^d	4
น้ำพริกกุ้งสามรส	n = 3	15 กรัม	157.1 ± 7.9 ^a	23.6 ± 1.2 ^a	8
น้ำพริกปลาเค็ม	n = 3	15 กรัม	109.1 ± 5.0 ^b	16.4 ± 0.8 ^b	5
น้ำพริกเผา	n = 3	15 กรัม	8.7 ± 2.4 ^f	1.3 ± 0.4 ^f	0
น้ำพริกเผานิดต้มยำ	n = 2	15 กรัม	22.6 ± 3.4 ^e	3.4 ± 0.5 ^e	1
น้ำพริกสวรรค์	n = 3	15 กรัม	97.4 ± 5.3 ^c	14.6 ± 0.8 ^c	5
น้ำพริกกุ้งสด	n = 3	15 กรัม	112.3 ± 4.8 ^b	16.8 ± 0.7 ^b	6
น้ำพริกลงเรือ	n = 3	15 กรัม	86.8 ± 3.5 ^d	13.0 ± 0.5 ^d	4

ตารางที่ 4 ปริมาณคอเลสเตอรอลในพริกแกง น้ำพริกคลุกข้าว และ อาหารกระป๋อง

อาหารกระป๋อง					
พูนํ้าในนํ้าเกลือ	n = 2	55 กรัม	47.9 ± 3.0 ^c	26.3 ± 1.7 ^c	9
พูนํ้าในนํ้ามัน	n = 4	55 กรัม	51.5 ± 3.8 ^c	28.3 ± 2.1 ^c	9
พูนํ้าผัดฉ่า	n = 3	85 กรัม	27.5 ± 4.5 ^f	23.4 ± 3.8 ^c	8
พูนํ้าสเปรต	n = 3	15 กรัม	35.9 ± 1.1 ^e	5.4 ± 0.2 ^e	2
ปลาซาตินทอดรสเผ็ด	n = 3	85 กรัม	79.4 ± 5.5 ^a	67.5 ± 4.7 ^a	22
ปลาซาตินราดพริก	n = 3	85 กรัม	59.9 ± 3.6 ^b	50.9 ± 3.1 ^b	17
ปลาแมกคาเรลนึ่งมะนาว	n = 3	85 กรัม	53.2 ± 3.2 ^{bc}	45.2 ± 2.7 ^b	15
สเต็กปลาพูนํ้า	n = 3	55 กรัม	29.2 ± 1.4 ^f	16.1 ± 0.8 ^d	5

*ตัวอักษรต่างกันให้อาหารกลุ่มเดียวกันและคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

กลุ่มไข่ นมและผลิตภัณฑ์ นํ้าสลัด ขนมขบเคี้ยว และเครื่องดื่ม

จากการวิเคราะห์พบว่า ไข่ไก่ 1 ฟอง มีคอเลสเตอรอล 168 มิลลิกรัม หรือ ประมาณ 56% ของ Thai RDI (ตารางที่ 5) คอเลสเตอรอลอยู่ในส่วนของไข่แดงเท่านั้น (1,325 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม) แต่ไม่พบในไข่ขาว เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคอเลสเตอรอลในไข่ไก่ และไข่แดงของไทยกับประเทศอื่นๆ พบว่า ไข่ไก่ของประเทศอิตาลี มีค่าเฉลี่ยของคอเลสเตอรอลอยู่ที่ประมาณ 157-165 มิลลิกรัม ต่อฟอง 16 ไก่เลี้ยงกันกับไข่ไก่ของไทย (168 มิลลิกรัม/ไข่ไก่ 1 ฟอง) Jung-Min Park และ คณะ¹⁵ รายงานผลวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลไข่แดง (ไก่) ที่บริโภคในประเทศเกาหลีพบว่า มีอยู่ประมาณ 1,172 mg/100 กรัม¹⁷ ซึ่งต่ำกว่าของไทย (1,325 mg/100 กรัม) ไข่จัดเป็นอาหารที่มีคอเลสเตอรอลสูง ในเด็ก วัยรุ่น การบริโภคไข่ทุกวันๆ ละ 1 ฟอง ซึ่งไม่เป็นปัญหาต่อสุขภาพใดๆ เพราะอยู่ในวัยที่กำลังเจริญเติบโต และร่างกายต้องใช้คอเลสเตอรอลในการสร้างฮอร์โมนต่างๆ แต่ในผู้ใหญ่ที่ไม่ค่อยออกกำลังกาย (น้อยกว่า 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์) และผู้ที่มีปัญหาคอเลสเตอรอลสูง ควรระมัดระวังการบริโภคไข่เมื่อรวมกับอาหารอย่างอื่นแล้วไม่ควรเกิน 300 มิลลิกรัมต่อวัน

ส่วนเนยสดมีคอเลสเตอรอลสูงที่สุดในกลุ่มนมและผลิตภัณฑ์ โดยมีคอเลสเตอรอลคิดเป็น 14% Thai RDI ต่อหน่วยบริโภค (30 กรัม) ในขณะที่นมและผลิตภัณฑ์นมอื่นๆ มีคอเลสเตอรอล 0-7% Thai RDI ต่อหน่วยบริโภคเท่านั้น ผลจากการวิเคราะห์คอเลสเตอรอลในนํ้าสลัด พบว่า มีปริมาณคอเลสเตอรอลต่อหน่วยบริโภค (2 ช้อนโต๊ะ หรือ 30 กรัม) ต่ำ คิดเป็น 2 % Thai RDI เท่านั้น ดังนั้น สลัดผักและผลไม้ที่น่าจะเป็นเมนูสุขภาพที่ดีและสามารถรับประทานได้ในทุกวัน¹⁷

กลุ่มขนมขบเคี้ยวที่ทำจากปลาหมึก (ตารางที่ 5) มีปริมาณคอเลสเตอรอลใน 100 กรัม สูงถึง 126 มิลลิกรัม อย่างไรก็ตาม 1 หน่วยบริโภคของขนมขบเคี้ยว คือ 30 กรัมเท่านั้น ซึ่งคิดเป็น 13% Thai RDI ดังนั้น สำหรับขนมขบเคี้ยวชนิดต่างๆ ที่มีจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อ ผู้ที่จะซื้อมาบริโภค ควรดูฉลากโภชนาการที่ข้างซองหรือกล่องของผลิตภัณฑ์นั้นด้วยว่า ถูกบรรจุมากี่หน่วยบริโภค เพื่อป้องกันไม่ให้ได้รับคอเลสเตอรอล โซเดียม น้ำตาล และพลังงานมากเกินไป

กลุ่มเครื่องดื่ม กาแฟ และเครื่องดื่มมอลต์สกัด มีคอเลสเตอรอล 6-12 มิลลิกรัม ต่อหน่วยบริโภค ปริมาณคอเลสเตอรอลในเครื่องดื่มเหล่านี้มาจากนม ดังนั้น

คอเลสเทอรอลที่ได้รับในแต่ละวันจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณนมผง นมข้น และนมสดที่ใช้ในสูตร และจำนวนถ้วยที่ดื่มในแต่ละวัน อย่างไรก็ตาม เครื่องดื่ม กาแฟ มักจะมีน้ำตาลและคาเฟอีนบรรจุอยู่ ดังนั้น อาจเกิดผลเสียต่อสุขภาพร่างกายได้หากดื่มปริมาณมากในระยะยาว

ตารางที่ 5 ปริมาณคอเลสเทอรอลในไข่ นมและผลิตภัณฑ์ น้ำสลัด ขนมขบเคี้ยว และเครื่องดื่ม

อาหารและผลิตภัณฑ์	จำนวน ตัวอย่าง	1 หน่วย บริโภค	ปริมาณคอเลสเทอรอล		%Thai RDI ต่อหน่วย บริโภค
			มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม	มิลลิกรัม ต่อหน่วยบริโภค	
ไข่					
ไข่ไก่ (ทั้งฟอง)	n = 43	1 ฟอง	335.4 ± 21.1 ^c	167.7 ± 10.5 ^a	56
ไข่ไก่ (ไข่แดง)	n = 43	1 ฟอง	1325 ± 133 ^a	185.4 ± 18.6 ^a	62
ไข่ไก่ (ไข่ขาว)	n = 43	1 ฟอง	0 ± 0 ^d	0 ± 0 ^c	0
ไข่นกกระทา (ทั้งฟอง)	n = 8	1 ฟอง	468.1 ± 12.8 ^b	46.8 ± 1.3 ^b	16
ไข่นกกระทา (ไข่แดง)	n = 8	1 ฟอง	1381 ± 150 ^a	41.5 ± 4.5 ^b	14
ไข่นกกระทา (ไข่ขาว)	n = 8	1 ฟอง	0 ± 0	0 ± 0	0
นมและผลิตภัณฑ์					
นมสด	n = 31	200 มล	10.7 ± 0.4 ^c	21.3 ± 0.7 ^b	7
นมปรุงแต่งรสต่างๆ	n = 25	200 มล	9.6 ± 0.6 ^c	19.2 ± 1.2 ^{bc}	6
นมพร้อมมันเนย	n = 27	200 มล	4.2 ± 0.2 ^f	9.6 ± 0.4 ^d	3
นมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสต่างๆ	n = 87	150 มล.	4.0 ± 0.5 ^f	6.0 ± 0.8 ^e	2
นมเปรี้ยวพร้อมดื่มพร้อมมันเนย	n = 15	150 มล	0.8 ± 0.1 ^g	1.2 ± 0.2 ^f	0
โยเกิร์ตชนิดครีมรสต่างๆ	n = 25	150 กรัม	7.4 ± 0.5 ^d	11.1 ± 0.8 ^d	4
นมข้นหวาน	n = 3	20 กรัม	5.5 ± 0.2 ^e	1.1 ± 0.0 ^f	0
เนยสด หรือ เนยเหลว	n = 3	30 กรัม	144.8 ± 0.5 ^a	43.4 ± 0.2 ^a	14
เนยแข็ง หรือ ชีส	n = 3	30 กรัม	61.4 ± 2.8 ^b	18.4 ± 0.8 ^c	6
น้ำสลัด					
มายองเนส	n = 3	30 กรัม	23.9 ± 2.4 ^{a*}	7.2 ± 0.8 ^{a*}	2
น้ำสลัด	n = 3	30 กรัม	15.9 ± 1.9 ^b	4.8 ± 0.6 ^b	2
สลัดครีม	n = 3	30 กรัม	19.4 ± 2.0 ^b	5.8 ± 0.6 ^b	2
ขนมขบเคี้ยว					
ปลาหมึกอบปรุงรส	n = 3	30 กรัม	126.3 ± 4.5 ^a	37.9 ± 1.4 ^a	13
ปลาแผ่นอบปรุงรส	n = 3	30 กรัม	36.1 ± 3.7 ^b	10.8 ± 1.1 ^b	4
เครื่องดื่ม					
กาแฟ	n = 4	200 มล	3.0 ± 0.9 ^b	6.0 ± 1.8 ^b	2
เครื่องดื่มมอลต์สกัด	n = 4	200 มล	6.1 ± 0.3 ^a	12.2 ± 0.6 ^a	4

*ตัวอักษรต่างกันให้อาหารกลุ่มเดียวกันและคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารต่างๆทั้ง 11 กลุ่มในการศึกษานี้ (ตารางที่ 6) แสดงว่าอาหารไทยมีปริมาณคอเลสเตอรอลที่แตกต่างกันในช่วงที่กว้างมาก (0-97% Thai RDI ต่อหน่วยบริโภค) กลุ่มพริกแกง น้ำพริกคลุกข้าว น้ำสลัด และเครื่องต้ม จัดว่าเป็นกลุ่มที่มีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำ (0-8 % Thai RDI ต่อหน่วยบริโภค) ในขณะที่กลุ่ม

อาหารจานเดียว และอาหารสำเร็จพร้อมรับประทานกับข้าว มีปริมาณคอเลสเตอรอลสูงที่สุด ด้วยช่วงที่กว้างมาก (2-97% Thai RDI ต่อหน่วยบริโภค) ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้ น่าจะเป็นประโยชน์ในการเลือกบริโภคอาหารแต่ละชนิด ให้ได้รับคอเลสเตอรอลอย่างสมดุลในแต่ละวันภายใต้ข้อกำหนดเพื่อสุขภาพที่ดีของ Thai RDI

ตารางที่ 6 ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร 11 กลุ่ม

อาหารและผลิตภัณฑ์	จำนวน ตัวอย่าง	ปริมาณคอเลสเตอรอล		%Thai RDI ต่อหน่วย บริโภค
		มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม	มิลลิกรัม ต่อหน่วยบริโภค	
อาหารจานเดียว	n = 36	2.9 - 116.8	7.2 - 292	2 - 97
เนื้อสัตว์ดิบและผลิตภัณฑ์	n = 39	17.8 - 164.9	9.8 - 90.7	3 - 30
อาหารรับประทานกับข้าว	n = 114	4.7 - 737.6	8.4 - 221.3	3 - 74
พริกแกง	n = 15	10.9 - 25.2	1.6 - 3.8	1
น้ำพริกคลุกข้าว	n = 23	8.7 - 157.1	1.3 - 23.6	0 - 8
อาหารกระป๋อง	n = 24	27.5 - 79.4	5.4 - 67.5	2 - 22
ไข่ (ทั้งฟอง)	n = 153	335.4 - 468.1	46.8 - 167.7	16 - 56
นมและผลิตภัณฑ์	n = 219	0.8 - 144.8	1.1 - 43.4	0 - 14
น้ำสลัด	n = 9	15.9 - 23.9	3.6 - 5.8	1 - 2
ขนมขบเคี้ยว	n = 6	36.1 - 126.3	10.8 - 37.9	4 - 13
เครื่องดื่ม	n = 8	3.0 - 6.1	6.0 - 12.2	2 - 4

ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าอาหารไทยมีปริมาณคอเลสเตอรอลที่แตกต่างกันในช่วงที่กว้าง และพบว่าคอเลสเตอรอลมีมากในอาหารที่มีส่วนประกอบของกุ้ง ปู ปลาหมึก หอย ไข่ และเครื่องในสัตว์ ส่วนอาหารไทยที่มีเครื่องเทศต่างๆ ได้แก่ หอมแดง ตะไคร้ ใบมะกรูด ผีวมะกรูด กระเทียม มะขามเปียก นั้นไม่มีคอเลสเตอรอล จัดว่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพของคนไทย ที่มีสุขภาพอาจนำข้อมูลจากงานวิจัยนี้ไปทำแผ่นพับหรือคู่มือ

อาหารที่มีปริมาณคอเลสเตอรอลในระดับต่างๆ เพื่อให้ผู้ป่วยโรคหัวใจหรือกลุ่มเสี่ยงโรคหัวใจสามารถเลือกบริโภคอาหารให้เหมาะสมและหลากหลายชนิดในปริมาณที่เหมาะสมกับวัย และน้ำหนัก ในแต่ละวัน ควรรับประทานอาหารที่มีคอเลสเตอรอลไม่เกิน 300 มิลลิกรัมตามข้อกำหนดของ Thai RDI และให้คำแนะนำในการเลือกอาหารที่มีคอเลสเตอรอลต่ำในผู้ที่มีความเสี่ยงโรคหัวใจหรือเป็นโรคหัวใจเพื่อส่งเสริมการเกิดสุขภาพหัวใจที่ดี

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่เอื้อเฟื้อสารเคมี วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือในการศึกษาวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Liscum L. Cholesterol biosynthesis. Chapter 14. In: Vance DE. and Vance J, editors. Biochemistry of Lipids, Lipoproteins, and Membranes. 5th Edition. Elsevier Science; 2008. p. 399-421.
2. Brunzell JD, Davidson M, Furberg CD, Goldberg RB, Howard BV, Stein JH, et al. Lipoprotein management in patients with cardiometabolic risk: consensus statement from the American Diabetes Association and the American College of Cardiology Foundation. Diabetes Care 2008; 31 (4):811-22.
3. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ จำนวนและอัตราผู้ป่วยในด้วยโรคหัวใจขาดเลือด ต่อประชากร 100,000 คน ปี พ.ศ. 2550 - 2555 [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข; 2556. [เข้าถึงเมื่อ 20 กันยายน 2557]. เข้าถึงได้จาก <http://www.bps.ops.moph.go.th>.
4. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ จำนวนและอัตราการตายต่อประชากร 100,000 คน จำแนกตามสาเหตุที่สำคัญ พ.ศ. 2551-2555 [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข; 2556. [เข้าถึงเมื่อ 20 กันยายน 2557]. เข้าถึงได้จาก <http://www.bps.ops.moph.go.th>.
5. Zhang X, Patel A, Horibe H, Wu Z, Barzi F, Rodgers A, et al. Asia Pacific Cohort Studies Collaboration: Cholesterol, coronary heart disease, and stroke in the Asia Pacific region. Int J Epidemiol 2003; 32: 563 -72.
6. Wald NJ, Law MR. Serum cholesterol and ischaemic heart disease. Atherosclerosis 1995; 118 Suppl: S1-S5.
7. Kushi LH, Lew RA, Stare FJ, Ellison CR, el Lozy M, Bourke G, et al. Diet and 20-year mortality from coronary heart disease: The Ireland-Boston Diet-Heart Study. N Engl J Med 1985; 312: 811-8.
8. Shekelle RB, Shryock AM, Paul O, Lepper M, Stamler J, Liu S, et al. Diet, serum cholesterol, and death from coronary heart disease: The Western Electric study. N Engl J Med 1981; 304: 65-70.
9. Bragagnolo N. Cholesterol and cholesterol oxides in meat and meat products. In: Nollet LML, Toldra F, editors. Handbook of muscle foods analysis. Florida: CRC Press; 2009. p.187-219.
10. Daneshfar A, Khezeli T, Lofti HJ. Determination of cholesterol in food samples using dispersive liquid-liquid microextraction followed by HPLC-UV. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci 2009; 877: 456-60.
11. AOAC Official Method 976.26: Cholesterol in multicomponent foods. Gas chromatographic method. In: Horwitz W, Latimer GW, editors. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg (Md.); 2010.
12. บัญชีหมายเลข 2 วิธีการกำหนดปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคกับจำนวนหน่วยบริโภคต่อภาชนะบรรจุ. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการ. ราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ, เล่มที่ 115 ตอนที่ 77ง. ลงวันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2541.
13. คณะอนุกรรมการพิจารณาการแสดงคุณค่าทาง

- โภชนาการบนฉลากของอาหาร. ค่าสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคประจำวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai Recommended Daily Intakes–Thai RDI); 2538. [เข้าถึงเมื่อ 12 กรกฎาคม 2557]. เข้าถึงได้จาก <http://www.fda.moph.go.th/edl/joke/11>.
14. WHO/FAO (World Health Organization/Food and Agriculture Organization). Expert Report: Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series 916 [document on the Internet]; 2003. [cited 2014 June 12]. Available from: http://whqlibdoc.who.int/trs/who_trs_916.pdf.
 15. Park JM, Jeong IS, Kwak BM, Ahn JH, Leem D, Jeong J, et al. Application of rapid sample preparation method and monitoring for cholesterol content in chicken egg and egg powder. Korean J Food Sci An 2013; 33 (5): 672-77.
 16. Naviglio D, Gallo M, Grottaglie L, Scala, C, Ferrara L, Santini A. Determination of cholesterol in Italian chicken eggs. Food Chem 2012; 132: 701-8.
 17. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การทหารผ่านศึก; 2530.

๑๐๘ ๔๖ ๑๐๘ ๔๖ ๑๐๘