



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชัน
ของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์
มหาวิทยาลัยมหิดล

เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2556

สัญญาเลขที่ MRG5380007

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชัน
ของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์
มหาวิทยาลัยมหิดล

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5380007

ชื่อโครงการ: ผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน: ผศ.ดร.เอกราช บำรุงพืชน์ ผศ.ดร.พัชรานิ ภาวัตกุล

รศ.ดร.รัชนิกร กัลป์ประวิทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address: abnutrition@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง โดยทำการศึกษาในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง จำนวน 50 คน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยถูกแบ่งด้วยการสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดชา ส่วนในกลุ่มควบคุม ได้รับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันถั่วเหลือง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการเจาะเลือดเพื่อวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางชีวเคมีของภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบ ก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชา และกลุ่มควบคุม มีคุณลักษณะโดยทั่วไป ก่อนและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบผลของการบริโภค น้ำมันเมล็ดชาในกลุ่มควบคุม พบว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถลดระดับ Malondialdehyde (MDA) และ Oxidized LDL-C ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อระดับ Glutathione (GSH) นอกจากนี้ยังพบว่า การบริโภคน้ำมันเมล็ดชาทำให้ระดับ hs-CRP ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ระดับ TNF- α และ IL-6 ไม่แตกต่างเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ดชา มีระดับ MDA ลดลง 11.23% Oxidized LDL-C ลดลง 8.69% และ hs-CRP ลดลง 12.27% ดังนั้นการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาจึงช่วยลด ภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และการอักเสบในผู้ที่มีระดับ ไขมันในเลือดสูง ซึ่งอาจช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

คำหลัก: น้ำมันเมล็ดชา ภาวะออกซิเดทีฟสเตรส ภาวะการอักเสบ

Abstract

Project Code: MRG5380007

Project Title Effect of camellia oil consumption on oxidative stress, oxidized LDL-C and inflammatory status in hyperlipidemic subjects

Investigator: Asst. Prof. Dr.Akkarach Bumrungpert, Asst. Prof. Dr. Patcharanee Pavadhgul, Assoc. Prof. Dr. Ruchaneekorn Kalpravidh, Mahidol University

E-mail Address: abnutrition@yahoo.com

Project Period: 2 years

The objective of this study was to examine effects of camellia oil consumption on oxidative stress, LDL-C oxidation and inflammatory markers in hyperlipidemic subjects. The study design was a randomized, single-blind controlled trial. Subjects with hyperlipidemic (n = 50) were randomly divided into 2 groups. The treatment group (n = 25) was provided camellia-oil enriched diet and the control group (n = 25) was provided diet cooked with soybean oil 3 meals/day for 8 weeks. Biomarkers of oxidative stress i.e. glutathione (GSH), malondialdehyde (MDA), and LDL-C oxidation and inflammatory cytokines i.e. high sensitivity c-reactive protein (hs-CRP), tumor necrosis factor (TNF)- α , and interleukin (IL)-6 were assessed before and after intervention. Camellia oil consumption significantly decreased MDA (11.2%; $P < 0.001$) whereas GSH was not changed ($P = 0.382$) compared with the control group. Moreover, camellia oil group demonstrated a statistically significant reduction of oxidized LDL-C (8.7%; $P < 0.001$) compared with the control group. Furthermore, camellia oil consumption significantly decreased hs-CRP (12.3%; $P < 0.001$) whereas TNF- α and IL-6 were not different ($P = 0.079$; $P = 0.660$, respectively) compared with the control group. In conclusion, these data indicate that the consumption of camellia-oil enriched diet could decrease oxidative stress, LDL-C oxidation and systemic inflammatory marker in hyperlipidemic subjects. Therefore, camellia oil consumption may reduce the cardiovascular diseases risks.

Keywords: camellia oil, oxidative stress, inflammation

Executive Summary

ความสำคัญและที่มาของการศึกษาวิจัย

ปัจจุบันโรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular diseases) มีอุบัติการณ์เพิ่มสูงขึ้นจนกลายเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ ภาวะออกซิเดทีฟสเตรส (Oxidative stress) การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล (LDL-C oxidation) และภาวะการอักเสบ (Inflammatory status) ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

อาหารประเภทไขมันมีส่วนสำคัญในการเพิ่มหรือลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ เพราะชนิดของกรดไขมันในอาหารจะส่งผลต่อระดับของสารชีวเคมีในเลือดซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด จากการศึกษาวิจัยหลายการศึกษา พบว่ากรดไขมันที่เหมาะสมสำหรับคนที่มีความเสี่ยงสูงเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่ กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (MUFA) ซึ่งพบได้ในน้ำมันมะกอก น้ำมันรำข้าว และน้ำมันเมล็ดชา

น้ำมันเมล็ดชา เป็นน้ำมันที่ชาวจีนนิยมใช้กันมานานสืบทอดมาจากต้นชาคามิลเลีย ซึ่งประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวสูงกว่า ร้อยละ 80 นอกจากนี้ น้ำมันเมล็ดชายังอุดมไปด้วยวิตามินอี และสารพฤกษเคมีต่างๆ เช่น ซาโปนิน (Saponin) และ ซีซามิน (Sesamin) จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาในหลอดทดลองและสัตว์ทดลองพบว่า น้ำมันเมล็ดชาและสารประกอบหลักที่อยู่ในเมล็ดชามีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (Anti-oxidation) และลดภาวะการอักเสบ (Anti-inflammation)

ดังนั้น การบริโภคน้ำมันเมล็ดชาจึงอาจช่วยลดภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบเพื่อป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาทางคลินิกที่ยืนยันถึงประสิทธิผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 1) เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อระดับ Malondialdehyde (MDA) ในเลือดของผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง
- 2) เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล (Oxidized LDL-C) ในเลือดของผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

3) เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อระดับ Tumor necrosis factor (TNF)- α , Interleukin (IL) -6 และ C-reactive protein (CRP) ในเลือดของผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง
ระเบียบวิธีวิจัย

1) ดำเนินการขออนุมัติจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติเรียบร้อยแล้วตามรหัสโครงการเลขที่ MUPH2009-158

2) รับสมัครและคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจำนวน 50 คน ตามเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria)

- เพศชายหรือเพศหญิงอายุระหว่าง 20 - 60 ปี
- มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดตั้งแต่ 200 มก./ดล.
- มีระดับ hs-CRP อยู่ในช่วง 1-10 มก/ล
- มีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการ

เกณฑ์การคัดออกจากโครงการ (Exclusion criteria)

- ผู้ที่มีโรคประจำตัวต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคตับ โรคไต
- ผู้ที่มีการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือสมุนไพรต่างๆ
- ผู้ที่สูบบุหรี่
- ผู้ที่ดื่มแอลกอฮอล์

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่เป็นบุคลากรโรงพยาบาลเด็ก โรงพยาบาลราชวิถี และคณะคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

3) จัดการประชุมกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย เพื่ออธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียดและข้อตกลงต่างๆที่จะต้องปฏิบัติร่วมกันของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

4) จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์สำหรับการตรวจสุขภาพร่างกาย รวมทั้งจัดทำแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและแบบสอบถามพฤติกรรมการบริโภค

5) จัดเตรียมวัตถุดิบอาหาร และรายการอาหารต่างๆ โดยจ้างผู้ปรุงประกอบอาหารที่ผ่านการอบรมทางโภชนาการมาเป็นผู้ช่วยในการปรุงประกอบอาหารสำหรับดำเนินการวิจัย

6) ตรวจสุขภาพร่างกาย เก็บข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เส้นรอบวงเอว ไขมันสะสมในร่างกาย ความดันโลหิตและข้อมูลพฤติกรรมการบริโภค รวมทั้งเก็บตัวอย่างเลือดของผู้เข้าร่วมโครงการเพื่อนำมาวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางชีวเคมีต่างๆในเลือดก่อนการศึกษา ซึ่งทำการตรวจวิเคราะห์ดังนี้

- ภาวะออกซิเดทีฟสเตรส โดยวัดระดับ GSH ด้วย GSH assay kit (DTNB) และวัดระดับ MDA ด้วย Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) assay

- การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล โดยวัดระดับ Oxidized LDL-C ในเลือดด้วยวิธี Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)

- 7) แบ่งกลุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยโดยการสุ่ม ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน โดยกลุ่มทดลอง ได้รับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดชา ส่วนในกลุ่มควบคุม ได้รับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันถั่วเหลือง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีการจัดอาหารมื้อเช้า และกลางวัน ให้รับประทานที่โรงอาหารภายในที่ทำงาน และจัดอาหารมื้อเย็นให้กลับไปรับประทานที่บ้าน ซึ่งปริมาณสารอาหารและพลังงานในอาหารที่ผู้ร่วมโครงการวิจัยได้รับในแต่ละวัน กำหนดตามข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย (FBDG) และคำแนะนำในการลดระดับไขมันในเลือดจาก NCEP ATP III
- 8) เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 8 ทำการตรวจสุขภาพร่างกาย เก็บข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เส้นรอบวงเอว ไขมันสะสมในร่างกาย ความดันโลหิตและข้อมูลพฤติกรรมการบริโภค รวมทั้งเก็บตัวอย่างเลือดของผู้เข้าร่วมโครงการ เพื่อนำมาวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางชีวเคมีของภาวะออกซิเดทีฟสเตรส และการเกิดออกซิเดชันของ แอลดีแอล คอเลสเตอรอล หลังการศึกษา
- 9) เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และแปลผลการศึกษา

ผลการศึกษาวิจัย

คุณลักษณะโดยทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชา (จำนวน 25 คน) และกลุ่มควบคุม (จำนวน 25 คน) มีคุณลักษณะโดยทั่วไปก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงทั้งหมด เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าคุณลักษณะโดยทั่วไปทั้งสองกลุ่ม ซึ่งได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว ไขมันสะสมในร่างกาย และความดันโลหิต ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรสและการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอลคอเลสเตอรอล ในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ดชา กับกลุ่มควบคุม พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชาและกลุ่มควบคุม มีระดับ GSH, MDA และ Oxidized LDL-C ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชา กับกลุ่มควบคุม พบว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถลดระดับ MDA และ Oxidized LDL-C ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อระดับ GSH โดยกลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ดชา มีระดับ MDA ลดลง 11.23 % และ Oxidized LDL-C ลดลง 8.69 %

จากผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถช่วยลดภาวะออกซิเดทีฟสเตรสและการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล ในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงได้

ผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ดชา กับกลุ่มควบคุม พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชาและกลุ่มควบคุม มีระดับ hs-CRP, TNF- α และ IL-6 ก่อน

การทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบผลของการบริโภค น้ำมันเมล็ดชาในกลุ่มควบคุม พบว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถลดระดับ hs-CRP ได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อระดับ TNF- α และ IL-6 โดยกลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ด ชา มีระดับ hs-CRP ลดลง 12.27 %

จากผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถช่วยลดภาวะการ อักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงได้

สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า การรับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันเมล็ด ชา เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สามารถลดภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดี แอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงได้ ดังนั้นการเลือกใช้น้ำมันเมล็ดชาในการปรุงประกอบอาหารอาจช่วยป้องกัน และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและ หลอดเลือดได้ โดยองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อบุคลากรทาง การแพทย์ รวมถึงประชาชนทั่วไป ที่จะใช้น้ำมันเมล็ดชาในการป้องกัน ชะลอ หรือบำบัด โรคหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งภาวะแทรกซ้อนต่างๆ โดยอาจช่วยลดค่าใช้จ่าย เวชภัณฑ์ยา สำหรับรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

สารบัญ

	หน้า
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ระเบียบวิธีวิจัย	7
ผลการศึกษาวิจัย	9
อภิปรายผลการศึกษาวิจัย	14
สรุปผลการศึกษาวิจัย	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	20

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันโรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular diseases) มีอุบัติการณ์เพิ่มสูงขึ้นจนกลายเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ โดยพบว่าคนไทยเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยเฉลี่ย 31 คนต่อวัน และอัตราการเสียชีวิตจากกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือดจะติดอันดับ 1 ใน 3 มาโดยตลอด นอกจากนี้จากการสำรวจขององค์การอนามัยโลก (WHO) ปี 2002 พบว่าอัตราการตายจากโรคหัวใจและหลอดเลือดของคนไทยสูงถึง ร้อยละ 45.6 เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการตายจากสาเหตุอื่นๆ (1) ภาวะออกซิเดทีฟสเตรส (Oxidative stress) (2-3) การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล (LDL-C oxidation) (4-5) และภาวะการอักเสบ (Inflammatory status) (6-7) ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง (8)

เนื่องมาจากค่าใช้จ่ายทางด้านเวชภัณฑ์และยาสำหรับรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดค่อนข้างสูง และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุกปี การให้โภชนาบำบัดเพื่อช่วยลดภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบ จึงเป็นวิธีการที่ดีในการป้องกัน หรือชะลอการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอีกด้วย

อาหารประเภทไขมันมีส่วนสำคัญในการเพิ่มหรือลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ เพราะชนิดของกรดไขมันในอาหารจะส่งผลกระทบต่อระดับของสารชีวเคมีในเลือด ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด จากการศึกษาวิจัยหลายการศึกษา พบว่ากรดไขมันที่เหมาะสมสำหรับคนที่มีความเสี่ยงสูงเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่ กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (MUFA) (9-11) ซึ่งพบได้ในน้ำมันมะกอก น้ำมันรำข้าวและ น้ำมันเมล็ดชา

น้ำมันเมล็ดชา เป็นน้ำมันที่ชาวจีนนิยมใช้กันมานานสักระยะมาจากต้นชาที่มีเลียและรับการฉายาว่าเป็น น้ำมันมะกอกแห่งเอเชีย ปัจจุบันต้นชาที่มีเลียถูกนำมาปลูกที่ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย เพื่อการศึกษาในโครงการพัฒนาการปลูกชาน้ำมันของมูลนิธิชัยพัฒนาตามพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยน้ำมันเมล็ดชานี้จะประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวสูงกว่าร้อยละ 80 (12-13) นอกจากนี้น้ำมันเมล็ดชายังอุดมไปด้วยวิตามินอีและสารพฤกษเคมีต่างๆ เช่น ซาโปนิน (Saponin) (14) และ ซีซามิน (Sesamin) (15) จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาในหลอดทดลองและสัตว์ทดลอง พบว่าน้ำมันเมล็ดชาและสารประกอบหลักที่อยู่ในเมล็ดชามีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (Anti-oxidation) และลดภาวะการอักเสบ (Anti-inflammation) (15-18)

ดังนั้น การบริโภคน้ำมันเมล็ดชาจึงอาจช่วยลดภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบเพื่อป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาทางคลินิกที่ยืนยันถึงประสิทธิผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง โดย

องค์ความรู้ใหม่ที่เราจะได้รับจากงานวิจัยชิ้นนี้ คือ การค้นพบคุณสมบัติประโยชน์ของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาในการป้องกัน หรือบำบัดโรคหัวใจและหลอดเลือด ที่ทำการทดลองทางคลินิก และองค์ความรู้ที่จะได้รับงานจากวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อบุคลากรทางการแพทย์รวมถึงประชาชนทั่วไป ที่จะใช้น้ำมันเมล็ดชาในการป้องกันและบำบัดโรครวมทั้งภาวะแทรกซ้อนต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมโครงการในมูลนิธิชัยพัฒนาตามพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

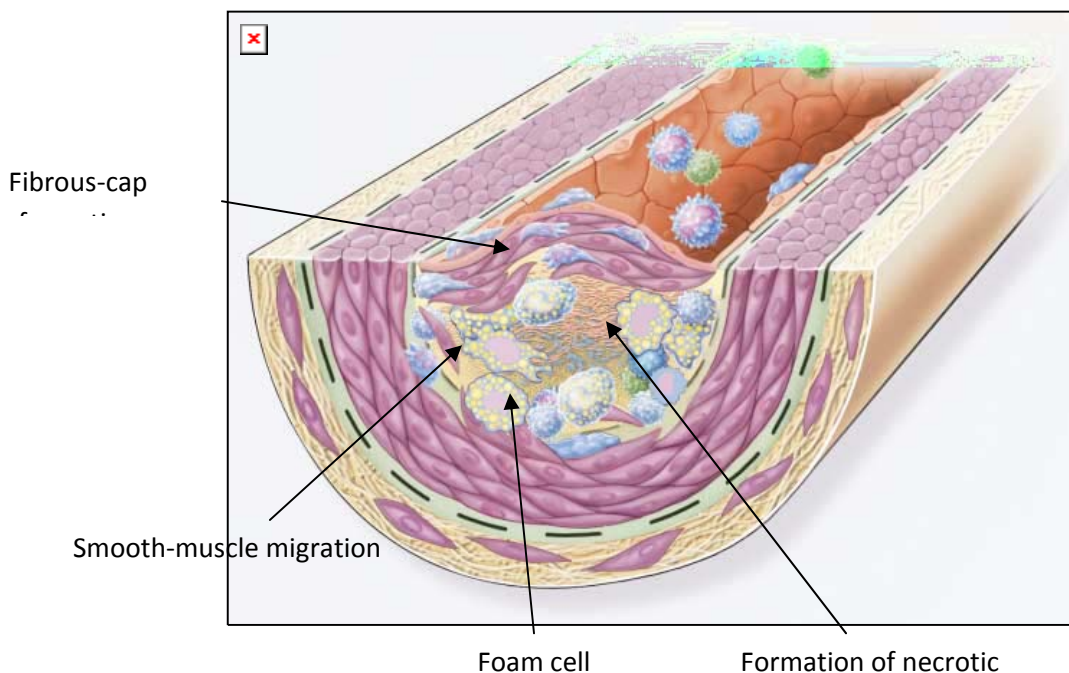
วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 1) เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อระดับ Malondialdehyde (MDA) ในเลือดของผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง
- 2) เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล (Oxidized LDL-C) ในเลือดของผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง
- 3) เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อระดับ Tumor necrosis factor (TNF)- α , Interleukin (IL) -6 และ C-reactive protein (CRP) ในเลือดของผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นภาวะเสื่อมของหลอดเลือดแดงที่เกิดจากการอักเสบและการสะสมของไขมันในหลอดเลือดจนเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (Atherosclerosis) ทำให้เลือดไปเลี้ยงหัวใจและอวัยวะสำคัญต่างๆของร่างกายไม่เพียงพอ ผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงโดยเฉพาะ LDL-C จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โดย LDL-C จะซึมผ่านผนังหลอดเลือดแดงชั้นใน ภาวะ Oxidative stress หรืออนุมูลอิสระจะเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิด Oxidized LDL-C ซึ่ง Oxidized LDL-C ที่เกิดขึ้นนี้จะไปเหนี่ยวนำให้เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ (Monocyte) ผ่านเข้ามาในผนังชั้นในของหลอดเลือดแดงและเปลี่ยนเป็นเซลล์แมคโครฟาจ (Macrophage) เพื่อมาจับกินสิ่งแปลกปลอมในเซลล์ ได้แก่ Oxidized LDL-C ทำให้เกิด Foam cell ขึ้น และมีการหลั่งสารไซโตไคน์ (Cytokines) ต่างๆ ออกมา เป็นผลให้เกิดการอักเสบ

การสะสมไขมันใน Foam cell ถือเป็นร่องรอยแรกของโรคบนผิวชั้นในของหลอดเลือดแดง และที่เซลล์กล้ำเนื้อเรียบ ซึ่งเรียกว่า Fatty streak ซึ่งการสะสมของไขมันในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้ Foam cell ตายและแตก เกิดการตอบสนองของร่างกายโดย กระตุ้นให้มีการเคลื่อนย้ายของเซลล์กล้ำเนื้อเรียบจากผนังหลอดเลือดชั้นกลางขึ้นมายังผนังหลอดเลือดชั้นใน (Smooth-muscle migration) และมีการสร้างเส้นใยคอลลาเจนขึ้นมาห่อหุ้มและคลุมส่วนที่เป็นไขมันไว้ มีรูปร่างคล้ายหมวกคลุม (Fibrous cap) ทำให้หลอดเลือดหนาตัวขึ้นจากตะกรันไขมันที่สะสม (ดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 กลไกการเกิดโรคหลอดเลือดแดงแข็ง (Plaque formation in Atherosclerosis)

ผลแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นจากการเกิดตะกรันสามารถเกิดได้ 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ตะกรันหนาตัวมากขึ้นจนทำให้หลอดเลือดตีบแคลงมีผลให้เลือดไปเลี้ยงอวัยวะน้อยลง และกรณีที่ตะกรันในส่วนที่เป็นหมวกคลุมเกิดการปริหรือแตก ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญเนื่องจากพบได้บ่อยและมักจะมี ความรุนแรงกว่ากรณีแรก โอกาสที่จะเกิดการปริหรือการแตกขึ้นกับความแข็งแรงของตะกรันหากตะกรันในตำแหน่งใดบางหรือมีการอักเสบมากก็จะมีโอกาสแตกได้ง่ายกว่า และเมื่อตะกรันเกิดการปริหรือแตกจะกระตุ้นการทำงานของเกร็ดเลือดและกระบวนการแข็งตัวของเลือด เกิดลิ่มเลือดขึ้นภายในหลอดเลือด เป็นผลให้หลอดเลือดแดงตำแหน่งนั้นตีบหรืออุดตันและนำไปสู่ ภาวะเส้นเลือดอุดตันในสมอง (Stroke) และภาวะหัวใจขาดเลือด (Myocardial infarction) เป็นต้น (6-7)

จากการศึกษาของ Duarte และคณะ (8) พบว่าผู้ที่มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูงจะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของภาวะ Oxidative stress, Oxidized LDL-C และ Inflammatory status ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยภาวะ Oxidative stress เป็นภาวะที่ร่างกายเกิดความไม่สมดุลกันระหว่างอนุมูลอิสระ (Free radical) และสารต้านอนุมูลอิสระ (Anti-oxidant) กล่าวคือ ภาวะที่ร่างกายมี อนุมูลอิสระมากเกินไปจนสารต้านอนุมูลอิสระมีไม่เพียงพอ และจากสาเหตุดังกล่าวส่งผลให้เกิดการทำลายดีเอ็นเอ โปรตีน ไขมัน และโมเลกุลขนาดเล็กอื่นๆ โดยการทำลายดังกล่าวจัดเป็น Oxidative damage ซึ่งโมเลกุลเป้าหมายที่เกิด Oxidative damage จะแตกต่างกันไปขึ้นกับลักษณะของเซลล์ ถ้าในเซลล์ของหลอดเลือดมีภาวะ Oxidative stress ก็จะส่งผลให้อนุมูลอิสระที่มีมากไปทำปฏิกิริยา Oxidation กับ LDL-C เพิ่มขึ้น ทำให้เกิด Oxidized LDL-C เพิ่มขึ้น การเกิด Foam cell ก็จะมีมากขึ้น ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดก็จะเพิ่มสูงขึ้น (2) นอกจากนี้ในภาวะที่ร่างกายมีการหลั่ง Cytokines ที่ทำให้เกิดการอักเสบเพิ่มมากขึ้น เช่น TNF- α (19-21) และ IL-6 (22-23) ก็จะส่งผลกระตุ้นการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดให้เพิ่มมากขึ้นได้เช่นกัน

อาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการเกิดโรคต่างๆ โดยเฉพาะอาหารประเภทไขมันมีส่วนสำคัญในการเพิ่มหรือลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ เพราะชนิดของกรดไขมันในอาหารจะส่งผลต่อระดับของสารชีวเคมีในเลือด ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด การศึกษาวิจัยหลายการศึกษา พบว่ากรดไขมันที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่ กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (MUFA) (9-11) โดยจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันพืชชนิดต่างๆ (12, 24) พบว่าน้ำมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวมากที่สุด ได้แก่ น้ำมันเมล็ดชา (ตารางที่ 1)

น้ำมันเมล็ดชา ถูกใช้ในการปรุงประกอบอาหารและใช้ในลักษณะของยาบำรุงในประเทศจีนมานาน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำมันที่สกัดมาจากเมล็ดชาคามีเลีย (Camellia oleifera Abel.) คุณสมบัติของน้ำมันเมล็ดชาจะมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว มากกว่าร้อยละ 80 และมีกรดไขมันอิ่มตัวต่ำ มีจุดเกิดควันสูง นอกจากนี้ในน้ำมันเมล็ดชายังมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ วิตามินอีและสารฟิโทสเตอรอล

ต่าง ๆ เช่น ซาโปนิน (14) และ ซีซามิน (15) จากการศึกษาของ Lee และคณะ พบว่าสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดชาสามารถต้านอนุมูลอิสระ (Reactive oxygen species) ภายในเซลล์ (Intracellular ROS) และยับยั้งการเกิด Oxidized LDL-C ในหลอดทดลองได้ (15) นอกจากนี้ Lee และคณะ ยังแสดงให้เห็นว่าน้ำมันเมล็ดชามีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ และลดภาวะ Oxidative stress ในสัตว์ทดลองได้อีกด้วย (16) Wang และคณะ ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ในการต้านการอักเสบของสารซาโปนิน พบว่าซาโปนินมีคุณสมบัติในการยับยั้งการอักเสบได้ทั้งในสัตว์ทดลองและในเซลล์แมคโครฟาจ (17) เช่นเดียวกันกับ Utsunomiya และคณะ ที่ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ในการต้านการอักเสบของสารซีซามินซึ่งเป็นสารที่พบในน้ำมันเมล็ดชา พบว่า ซีซามินสามารถยับยั้งการผลิต Prostaglandin E(2) และ TNF- α ที่ทำให้เกิดการอักเสบในสัตว์ทดลองได้ (18)

เนื่องด้วยคุณสมบัติของน้ำมันเมล็ดชาและสารประกอบหลักที่มีอยู่ในน้ำมันเมล็ดชาซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและต้านภาวะการอักเสบ การบริโภคน้ำมันเมล็ดชาจึงมีศักยภาพที่จะช่วยลดภาวะ Oxidative stress, Oxidized LDL-C และภาวะการอักเสบ เพื่อป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงองค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ

ชนิดน้ำมัน	กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (PUFA)	กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (MUFA)	กรดไขมันอิ่มตัว (SFA)	จุดเกิดควัน (องศาเซลเซียส)
น้ำมันเมล็ดชา	8 %	81 %	11 %	252
น้ำมันมะกอก	10 %	76 %	14 %	161
น้ำมันคาโนลา	32 %	61 %	7 %	105
น้ำมันถั่วลิสง	32 %	49 %	17 %	244
น้ำมันปาล์ม	13 %	44 %	43 %	230
น้ำมันรำข้าว	39 %	41 %	20 %	245
น้ำมันถั่วเหลือง	62 %	23 %	15 %	231
น้ำมันข้าวโพด	63 %	25 %	13 %	231
น้ำมันทานตะวัน	69 %	19 %	12 %	240
น้ำมันมะพร้าว	2 %	11 %	87 %	230

ระเบียบวิธีวิจัย

- 1) ดำเนินการขออนุมัติจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติเรียบร้อยแล้วตามรหัสโครงการเลขที่ MUPH2009-158
- 2) รับสมัครและคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจำนวน 50 คน ตามเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria)

- เพศชายหรือเพศหญิงอายุระหว่าง 20 - 60 ปี
- มีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดตั้งแต่ 200 มก./ดล.
- มีระดับ hs-CRP อยู่ในช่วง 1-10 มก/ล
- มีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการ

เกณฑ์การคัดออกจากโครงการ (Exclusion criteria)

- ผู้ที่มีโรคประจำตัวต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคตับ โรคไต
- ผู้ที่มีการรับประทานผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร หรือสมุนไพรต่างๆ
- ผู้ที่สูบบุหรี่
- ผู้ที่ดื่มแอลกอฮอล์

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่เป็นบุคลากรโรงพยาบาลเด็ก โรงพยาบาลราชวิถี และคณะคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

- 3) จัดการประชุมกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย เพื่ออธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยโดยละเอียดและข้อตกลงต่างๆที่ต้องปฏิบัติตามกันของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

- 4) จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์สำหรับการตรวจสุขภาพร่างกาย รวมทั้งจัดทำแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและแบบสอบถามพฤติกรรมกรรมการบริโภค

- 5) จัดเตรียมวัตถุดิบอาหาร และรายการอาหารต่างๆ โดยจ้างผู้ปรุงประกอบอาหารที่ผ่านการอบรมทางโภชนาการมาเป็นผู้ช่วยในการปรุงประกอบอาหารสำหรับดำเนินการวิจัย

- 6) ตรวจสุขภาพร่างกาย เก็บข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เส้นรอบวงเอว ไขมันสะสมในร่างกาย ความดันโลหิตและข้อมูลพฤติกรรมกรรมการบริโภค รวมทั้งเก็บตัวอย่างเลือดของผู้เข้าร่วมโครงการเพื่อนำมาวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางชีวเคมีต่างๆในเลือดก่อนการศึกษา ซึ่งทำการตรวจวิเคราะห์ดังนี้

- ภาวะออกซิเดทีฟสเตรส โดยวัดระดับ GSH ด้วย GSH assay kit (DTNB) และวัดระดับ MDA ด้วย Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) assay
- การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล โดยวัดระดับ Oxidized LDL-C ในเลือดด้วยวิธี Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)

- 7) แบ่งกลุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยโดยการสุ่ม ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน โดยกลุ่มทดลอง รับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดชา ส่วนในกลุ่มควบคุม

ได้รับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันถั่วเหลือง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีการจัดอาหารมื้อเช้า และกลางวัน ให้รับประทานที่โรงอาหารภายในที่ทำงาน และจัดอาหารมื้อเย็นให้กลับไปรับประทานที่บ้าน ซึ่งปริมาณสารอาหารและพลังงานในอาหารที่ผู้ร่วมโครงการวิจัยได้รับในแต่ละวัน กำหนดตามข้อปฏิบัติในการกินอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย (FBDG) และคำแนะนำในการลดระดับไขมันในเลือดจาก NCEP ATP III ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณสารอาหารและพลังงานในอาหารที่ผู้ร่วมโครงการวิจัยได้รับในแต่ละวัน

Energy and Nutrient Content	Camellia group	Control group
Energy (kcal/d)	1,600	1,600
Carbohydrate (% of energy)	54	54
Protein (% of energy)	16	16
Fat (% of energy)	30	30
- SFA (% of fat)	5	6
- PUFA (% of fat)	3	16
- MUFA (% of fat)	22	8
Cholesterol (mg)	164	164

- 8) เมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 8 ทำการตรวจสุขภาพร่างกาย เก็บข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เส้นรอบวงเอว ไขมันสะสมในร่างกาย ความดันโลหิตและข้อมูลพฤติกรรมการบริโภค รวมทั้งเก็บตัวอย่างเลือดของผู้เข้าร่วมโครงการ เพื่อนำมาวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางชีวเคมีของภาวะออกซิเดทีฟสเตรส และการเกิดออกซิเดชันของ แอลดีแอล คอเลสเตอรอล หลังการศึกษา
- 9) เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และแปลผลการศึกษา

ผลการศึกษาวิจัย

คุณลักษณะโดยทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชา (จำนวน 25 คน) และกลุ่มควบคุม (จำนวน 25 คน) มีคุณลักษณะโดยทั่วไปก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ทั้งหมดโดยกลุ่มน้ำมันเมล็ดชา และกลุ่มควบคุมมีข้อมูลทั่วไป ตามลำดับ ดังนี้ อายุ 48.04 และ 46.72 ปี น้ำหนัก 59.27 และ 62.04 กก. ดัชนีมวลกาย 25.05 และ 25.70 กก./ม² เส้นรอบวงเอว 80.5 และ 83.66 ซม. ไขมันสะสมในร่างกาย 33.43 และ 33.58 % ซึ่งอยู่ในเกณฑ์อ้วน ความดันโลหิต 123.8/76.28 และ 115.92/73.44 มม.ปรอท ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ (ตารางที่ 3)

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าคุณลักษณะโดยทั่วไปทั้งสองกลุ่ม ซึ่งได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว ไขมันสะสมในร่างกาย และความดันโลหิต ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คุณลักษณะโดยทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

General characteristics	Camellia group		Control group		p-value ^b
	Baseline ^a	8 wk	Baseline	8 wk	
Age (y)	48.04 ± 7.29	-	46.72 ± 7.89	-	-
Weight (kg)	59.27 ± 11.67	58.88 ± 11.41	62.04 ± 12.02	61.73 ± 12.14	0.397
Body Mass Index (kg/m ²)	25.05 ± 4.44	24.45 ± 4.25	25.7 ± 3.92	25.14 ± 3.90	0.550
Waist circumference (cm)	80.5 ± 14.79	79.42 ± 13.86	83.66 ± 11.04	82.78 ± 11.11	0.226
Body fat (%)	33.43 ± 5.20	33.67 ± 6.21	33.58 ± 6.44	34.25 ± 4.96	0.715
Blood pressure (mm Hg)					
- Systolic	123.8 ± 17.44	122.36 ± 15.51	115.92 ± 16.14	116.36 ± 16.38	0.190
- Diastolic	76.28 ± 9.53	76 ± 10.08	73.44 ± 11.55	72.76 ± 9.69	0.252

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

p-value < 0.05 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

a = ไม่มีความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มก่อนการทดลอง (Baseline)

b = ค่า p ที่เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มหลังการทดลอง (8 wk)

ผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรสและการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอลคอเลสเตอรอล ในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองภายในแต่ละกลุ่ม พบว่า การบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถลดระดับ MDA และ Oxidized LDL-C ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อระดับ GSH (ตารางที่ 4) ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงของระดับ GSH, MDA และ Oxidized LDL-C ก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ภาวะออกซิเดทีฟสเตรสและการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอลคอเลสเตอรอล ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชา

Biomarkers	Baseline	8 wk	p-value
GSH	53.4 ± 11.26	50.29 ± 9.98	0.062
MDA	915.37 ± 205.00	796.14 ± 105.37	< 0.001
Oxidized LDL-c	56.89 ± 6.29	51.83 ± 5.04	< 0.001

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

p-value < 0.05 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 ภาวะออกซิเดทีฟสเตรสและการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอลคอเลสเตอรอล ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุม

Biomarkers	Baseline	8 wk	p-value
GSH	53.76 ± 11.47	51.41 ± 8.93	0.075
MDA	942.06 ± 201.21	923.57 ± 168.89	0.179
Oxidized LDL-c	58.28 ± 4.99	60.02 ± 4.61	0.058

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

p-value < 0.05 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ดชากับกลุ่มควบคุม พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชาและกลุ่มควบคุม มีระดับ GSH, MDA และ Oxidized LDL-C ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชากับกลุ่มควบคุม พบว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถลดระดับ MDA และ Oxidized LDL-C ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อระดับ GSH โดยกลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ดชา มีระดับ MDA ลดลง 11.23 % และ Oxidized LDL-C ลดลง 8.69 % (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ภาวะออกซิเดทีฟสเตรสและการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอลคอเลสเตอรอล ก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชาเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

	Camellia oil			Control group			p-value ^b
	Baseline ^a	8 wk	Change (%)	Baseline ^a	8 wk	Change (%)	
GSH	53.4±11.26	50.29±9.98	-5.33±8.66	53.76±11.47	51.41±8.93	-3.18±8.56	0.382
MDA	915.37 ±205.00	796.14 ±105.37	-11.23 ±10.78	942.06 ±201.21	923.57 ±168.89	-1.33 ±6.31	< 0.001
Oxidized LDL-c	56.89±6.29	51.83±5.04	-8.69±3.18	58.28±4.99	60.02±4.61	3.09±2.48	< 0.001

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

p-value < 0.05 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

a = ไม่มีความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มก่อนการทดลอง (Baseline)

b = ค่า p ที่เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2 กลุ่ม

จากผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถช่วยลดภาวะออกซิเดทีฟสเตรส และการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล ในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงได้

ผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง

เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองภายในแต่ละกลุ่ม พบว่า การบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถลดระดับ hs-CRP ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อระดับ TNF- α และ IL-6 (ตารางที่ 7) ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงของระดับ hs-CRP, TNF- α และ IL-6 ก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 ตัวชี้วัดภาวะการอักเสบก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชา

Biomarkers	Baseline	8 wk	p-value
hs-CRP (mg/L)	3.52 $\pm$ 1.45	3.09 $\pm$ 1.37	< 0.001
TNF- α (pg/mL)	45.8 $\pm$ 10.36	44.90 $\pm$ 9.56	0.091
IL-6 (pg/mL)	18.54 $\pm$ 5.76	17.8 $\pm$ 5.11	0.086

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

p-value < 0.05 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 ตัวชี้วัดภาวะการอักเสบก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุม

Biomarkers	Baseline	8 wk	p-value
hs-CRP (mg/L)	3.32 $\pm$ 1.64	3.39 $\pm$ 1.52	0.081
TNF- α (pg/mL)	44.36 $\pm$ 9.72	45.19 $\pm$ 8.38	0.072
IL-6 (pg/mL)	16.77 $\pm$ 4.68	15.79 $\pm$ 4.13	0.197

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

p-value < 0.05 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบกลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ดชา กับกลุ่มควบคุม พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชาและกลุ่มควบคุม มีระดับ hs-CRP, TNF- α และ IL-6 ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชา กับกลุ่มควบคุม พบว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถลดระดับ hs-CRP ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อระดับ TNF- α และ IL-6 โดยกลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ดชา มีระดับ hs-CRP ลดลง 12.27 % (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ตัวชี้วัดภาวะการอักเสบก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มน้ำมันเมล็ดชาเปรียบเทียบกับ
กลุ่มควบคุม

Biomarkers	Camellia oil			Control group			p-value ^b
	Baseline ^a	8 wk	Change (%)	Baseline ^a	8 wk	Change (%)	
hs-CRP (mg/L)	3.52±1.45	3.09±1.37	-12.27±11.42	3.32±1.64	3.39±1.52	5.29±13.68	< 0.001
TNF- α (pg/mL)	45.8±10.36	44.90±9.56	-5.01±3.43	44.36±9.72	45.19±8.38	3.17±9.13	0.079
IL-6 (pg/mL)	18.54±5.76	17.8±5.11	-4.64±4.04	16.77±4.68	15.79±4.13	-2.04±2.7	0.660

ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

p-value < 0.05 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

a = ไม่มีความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มก่อนการทดลอง (Baseline)

b = ค่า p ที่เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระหว่าง 2 กลุ่ม

จากผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาสามารถช่วยลดภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูงได้

อภิปรายผลการศึกษาวิจัย

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการศึกษาวิจัยทางคลินิกในมนุษย์ครั้งแรกที่แสดงให้เห็นถึงผลของการรับประทานน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมโครงการดี และรับประทานอาหารที่จัดให้ตามที่กำหนดทุกคน ซึ่งหลังจากทำการสุ่มเพื่อแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นกลุ่มน้ำมันเมล็ดชา และกลุ่มควบคุม พบว่าก่อนการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม เป็นเพศหญิง อายุ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เปอรเซ็นต์ไขมันสะสมในร่างกาย ความดันโลหิต ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งถือว่ามีคุณลักษณะที่ดีในกระบวนการวิจัย เพราะเสมือนได้กลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติที่เหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม เป็นการลดปัจจัยกวนระหว่างกลุ่มทดลอง นอกจากนี้การที่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับพลังงานและสารอาหารต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และคอเลสเตอรอลในแต่ละวันไม่ต่างกัน ยกเว้นชนิดของกรดไขมัน ซึ่งถือว่ามีคุณลักษณะที่ดี เพราะเป็นการลดปัจจัยกวนในเรื่องสารอาหารต่างๆ ที่ทั้ง 2 กลุ่มบริโภค ซึ่งอาจส่งผลต่อตัวชี้วัดทางชีวเคมีที่เราต้องการประเมิน

กลุ่มตัวอย่างที่เราศึกษาค้นคว้านี้มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วน จึงอาจทำให้ร่างกายมีภาวะออกซิเดทีฟสเตสและการอักเสบเรื้อรัง ผลการศึกษา พบว่าการรับประทานน้ำมันเมล็ดชา เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว เปอรเซ็นต์ไขมันสะสมในร่างกาย และความดันโลหิต เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าการรับประทานน้ำมันเมล็ดชา สามารถลดระดับภาวะออกซิเดทีฟสเตสได้ อาจเนื่องจากคุณสมบัติของวิตามินอีและสารพฤกษเคมี ได้แก่ ซาโปนิน (14) ซีซามิน (15) และแคเทชิน (25) ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (15-16) โดยน้ำมันเมล็ดชาสามารถยับยั้งกระบวนการ Lipid peroxidation ในร่างกาย เป็นผลให้ระดับ MDA ซึ่งเป็นผลผลิตที่เกิดขึ้นจาก Lipid peroxidation และเป็นตัวชี้วัดภาวะออกซิเดทีฟสเตส มีค่าต่ำลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Lee และคณะ พบว่าสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดชาสามารถต้านอนุมูลอิสระ (Reactive oxygen species) ภายในเซลล์ (Intracellular ROS) ได้ (15) นอกจากนี้ Lee และคณะ ยังพบว่าน้ำมันเมล็ดชามีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ และลดภาวะ Oxidative stress ในสัตว์ทดลองได้อีกด้วย (16)

นอกจากนี้การรับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดชา ยังช่วยลดการเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล ส่งผลให้ระดับ Oxidized LDL-C ในเลือดลดลง ซึ่งอาจช่วยลดการเกิด Foam cell หรือ ตะกรันไขมันในหลอดเลือดจึงช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดแดงแข็งได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Lee และคณะ พบว่าสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดชาสามารถยับยั้งการเกิด Oxidized LDL-C ในหลอดทดลองได้ (15) ซึ่งกลไกอาจเนื่องมาจากวิตามินอีและสารพฤกษเคมีที่ออกฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูลอิสระที่มาทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และจากการที่น้ำมันเมล็ดชามีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (MUFA) ในปริมาณมาก จึงมีผลเพิ่มความทนทานของแอลดีแอล คอเลสเตอรอลต่อการปฏิกิริยาออกซิเดชัน ดังการศึกษาวิจัยทางคลินิก ที่แสดงให้เห็นว่าการรับประทานกรดไขมันไม่อิ่มตัว

เชิงเดี่ยว จะช่วยลดระดับ Oxidized LDL-C ในเลือดลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับกรดไขมันชนิดอื่น (26-27) อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า น้ำมันเมล็ดชาไม่มีกลไกที่เกี่ยวข้องกับกลูตาไธโอน เนื่องจากกลุ่มที่รับประทานน้ำมันเมล็ดชาไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับกลูตาไธโอน

ปัจจุบันมีหลักฐานการศึกษาที่เชื่อได้ว่า กระบวนการอักเสบเป็นส่วนสำคัญของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการรับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดชาสามารถลดระดับภาวะการอักเสบของร่างกายได้ โดยก่อนการทดลองผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้ง 2 กลุ่มมีค่า hs-CRP ซึ่งเป็นตัวชี้วัดภาวะการอักเสบภายในร่างกายทั้งระบบ (systemic inflammation) มากกว่า 3 มก./ล. ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ของ Centers for Disease Control and Prevention และ American Heart Association (CDC/AHA recommendation) พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเสี่ยงสูงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (28)

จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าการรับประทานน้ำมันเมล็ดชาช่วยให้ระดับ hs-CRP ลดลง จึงอาจช่วยให้ความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดลดลงด้วย ซึ่งผลที่ได้นี้อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติในการต้านภาวะการอักเสบของสารพฤกษเคมีที่พบในน้ำมันเมล็ดชา ได้แก่ ซาโปนิน และซีซามิน ดังการศึกษาของ Wang และคณะ ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ในการต้านการอักเสบของสารซาโปนิน พบว่าซาโปนินมีคุณสมบัติในการยับยั้งการอักเสบได้ทั้งในสัตว์ทดลองและในเซลล์แมคโครฟาจ (17) เช่นเดียวกับ Utsumiya และคณะ ที่ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ในการต้านการอักเสบของสารซีซามินซึ่งเป็นสารที่พบในน้ำมันเมล็ดชา พบว่า ซีซามินสามารถยับยั้งการอักเสบในสัตว์ทดลองได้ (18) นอกจากนี้ยังอาจเนื่องมาจากองค์ประกอบของน้ำมันเมล็ดชา ที่อุดมไปด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว ดังการศึกษาวิจัยทางคลินิกของ Jenkins และคณะ ได้พบว่าการบริโภคอาหารที่ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวสูง สามารถลดระดับ hs-CRP ได้ (29) อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้พบว่าการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับ TNF- α และ IL-6 สำหรับกลไกในการยับยั้งการอักเสบ โดยน้ำมันเมล็ดชาไปมีผลลดระดับ hs-CRP ยังคงต้องศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า การรับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดชา เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สามารถลดภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่ระดับไขมันในเลือดสูงได้ ดังนั้นการเลือกใช้น้ำมันเมล็ดชาในการปรุงประกอบอาหาร อาจช่วยป้องกัน และลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ โดยองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อบุคลากรทางการแพทย์ รวมถึงประชาชนทั่วไป ที่จะใช้น้ำมันเมล็ดชาในการป้องกัน ชะลอ หรือบำบัดโรคหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งภาวะแทรกซ้อนต่างๆ โดยอาจช่วยลดค่าใช้จ่าย เวชภัณฑ์ยาสำหรับรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Preventing chronic disease: avital investment. Geneva: World Health Organization, 2005.
2. Dhalla NS, Temsah RM, Netticadan T. Role of oxidative stress in cardiovascular diseases. *J Hypertens*. 2000;18(6): 655-73.
3. Vassalle C, Petrozzi L, Botto N, Andreassi MG, Zucchelli GC. Oxidative stress and its association with coronary artery disease and different atherogenic risk factors. *J Intern Med*. 2004; 256(4): 308-15.
4. Holvoet P. Oxidized LDL and coronary heart disease. *Acta Cardiol*. 2004; 59(5): 479-84.
5. Matsuura E, Kobayashi K, Tabuchi M, Lopez LR. Oxidative modification of low-density lipoprotein and immune regulation of atherosclerosis. *Prog Lipid Res*. 2006;45:466–86.
6. Ross R. Atherosclerosis--an inflammatory disease. *N Engl J Med*. 1999 ; 340(2):115-26.
7. Hansson GK. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2005 ; 352(16): 1685-95.
8. Duarte MM, Rocha JB, Moresco RN, Duarte T, Da Cruz IB, Loro VL, Schetinger MR. Association between ischemia-modified albumin, lipids and inflammation biomarkers in patients with hypercholesterolemia. *Clin Biochem*. 2009; 42(7-8): 666-71.
9. Mata P, Ordovas JM, Blazquez E, Alvarez-Sala LA, Rubio MJ, et al. Effect of dietary monounsaturated fatty acids on plasma lipoproteins and apolipoproteins in women. *Am J Clin Nutr*. 1992; 56: 77-83.
10. Mata P, Rubio MJ, Nuno J, De oya M. Effect of long term monounsaturated - vs polyunsaturated- enriched diets on lipoproteins in healthy men and women. *Am J Clin Nutr*. 1992; 55: 846-50.
11. Kris-Etherton PM, Wan Y, Hargrove RL, Morarty K, Fishell V. High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations. *Am J Clin Nutr*. 1999; 70: 1009-15.
12. <http://www.emerald-harvest.com/tea-seed-oil.htm>. accessed 07/18/2009
13. Shyu SL, Huang JJ, Yen GC, Chang RL. Study on properties and oxidative stability of tea seed oil. *Food Science*. 1990; 17: 114–22.

14. Chen LF, Qiu SH, Peng ZH. Effects of sasanguasaponin on blood lipids and subgroups of high-density lipoprotein cholesterol in hyper lipidemia rat models. *Pharm Clin Chin Mater Med*. 1998; 14: 13-6.
15. Lee CP, Yen GC. Antioxidant activity and bioactive compounds of tea seed (*Camellia oleifera* Abel.) oil. *J Agric Food Chem*. 2006 ; 54(3): 779-84.
16. Lee CP, Shih PH, Hsu CL, Yen GC. Hepatoprotection of tea seed oil (*Camellia oleifera* Abel.) against CCl₄-induced oxidative damage in rats. *Food Chem Toxicol*. 2007; 45(6): 888-95.
17. Wang H, Gao J, Kou J, Zhu D, Yu B. Anti-inflammatory activities of triterpenoid saponins from *Polygala japonica*. *Phytomedicine*. 2008; 15(5): 321-6.
18. Utsunomiya T, Chavali SR, Zhong WW, Forse RA. Effects of sesamin-supplemented dietary fat emulsions on the ex vivo production of lipopolysaccharide-induced prostanooids and tumor necrosis factor alpha in rats. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72(3): 804-8.
19. Ohta H, Wada H, Niwa T, Kirii H, Iwamoto N, et al. Disruption of tumor necrosis factor- α gene diminishes the development of atherosclerosis in ApoE-deficient mice. *Atherosclerosis*. 2005; 180:11-7.
20. Schreyer SA, Peschon JJ, LeBoeuf RC. Accelerated atherosclerosis in mice lacking tumor necrosis factor receptor. *J Biol Chem*. 1996; 271: 26174-8.
21. Canault M, Peiretti F, Poggi M, Mueller C, Kopp F, et al. Progression of atherosclerosis in ApoE-deficient mice that express distinct molecular forms of TNF- α . *J Pathol*. 1996; 214: 574-83.
22. Huber SA, Sakkinen P, Conze D, Hardin N, Tracy R. Interleukin-6 exacerbates early atherosclerosis in mice. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 1999; 19: 2364-7.
23. Schieffer B, Selle T, Hilfiker A, Hilfiker-Kleiner D, Grote K, et al. Impact of interleukin-6 on plaque development and morphology in experimental atherosclerosis. *Circulation*. 2004; 110: 3493-500.
24. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. กรดไขมันและคอเลสเตอรอลในอาหารไทย. ตุลาคม 2545.
25. จิรดา สิงขรัตน์ และนุชนาฏ เสือเล็ก. การวิเคราะห์ปริมาณของแคทเทชินในน้ำมันเมล็ดชาจากต้นคาเมลเลียโอลิเฟรา เอเบล. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2556

26. Mata P, Alonso R, Lopez-Farre A, Ordovas JM, Lahoz C, Garces C, et al. Effect of dietary fat saturation on LDL oxidation and monocyte adhesion to human endothelial cells in vitro. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1996;16(11):1347-55.
27. Fuller CJ, Jialal I. Effects of antioxidants and fatty acids on low-density-lipoprotein oxidation. *Am J Clin Nutr.* 1994;60(6 Suppl):1010S-1013S.
28. Pearson TA, Mensah GA, Alexander RW, Anderson JL, Cannon RO, Criqui M, et al. Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: A statement for healthcare professionals from the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association. *Circulation.* 2003;107:499.
29. Jenkins DJ, Chiavaroli L, Wong JM, Kendall C, Lewis GF, Vidgen E, et al. Adding monounsaturated fatty acids to a dietary portfolio of cholesterol-lowering foods in hypercholesterolemia. *CMAJ.* 2010;182(18):1961-7.

ภาคผนวก

นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

- หัวข้อเรื่อง Effects of Camellia-Oil Enriched Diet on Oxidative Stress and Oxidized LDL-C in Hypercholesterolemic Subjects ในงานประชุมวิชาการ Experimental Biology 2012 ณ สหรัฐอเมริกา ระหว่างวันที่ 21-25 เมษายน 2555

The FASEB Journal The Journal of the Federation of American Societies for Experimental Biology

The FASEB Journal. 2012;26:626.27

Effects of Camellia-Oil Enriched Diet on Oxidative Stress and Oxidized LDL-C in Hypercholesterolemic Subjects

Akkarach Bumrungpert¹, Patcharanee Pavadhgul¹, Sirimano Chusri¹,
Ruchaneekorn W. Kalpravidh²

¹Department of Nutrition, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand

²Department of Biochemistry, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand

Camellia oil or tea seed oil is commonly used as an adjuvant in medicine. It is rich in mono-unsaturated fatty acids (MUFA), vitamin E and phytochemicals. The objective of this study was to determine effects of camellia oil consumption on oxidative stress and LDL-C oxidation in hypercholesterolemic subjects. The study design was a randomized, single-blind controlled trial. Subjects with hypercholesterolemic were randomly divided into 2 groups. The treatment group (n = 25) was provided camellia-oil enriched diet and the control group (n = 25) was provided diet cooked with soybean oil 3 meals/day for 8 weeks. Biomarkers of oxidative stress including glutathione (GSH) and malondialdehyde (MDA) and LDL-C oxidation were assessed before and after intervention. Camellia oil consumption significantly decreased MDA (11.2%; $P < 0.001$) whereas GSH was not changed ($P = 0.382$) compared with the control group. Moreover, camellia oil group demonstrated a statistically significant reduction of oxidized LDL-C (8.7%; $P < 0.001$) compared with the control group. In conclusion, these data indicate that the consumption of camellia-oil enriched diet could decrease oxidative stress and LDL-C oxidation in hypercholesterolemic subjects. (Supported by Thailand Research Fund)

บทความสำหรับการเผยแพร่

ปัจจุบันโรคหัวใจและหลอดเลือด มีอุบัติการณ์เพิ่มสูงขึ้นจนกลายเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ ภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบ ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาในหลอดทดลองและสัตว์ทดลองพบว่าน้ำมันเมล็ดชาและสารประกอบหลักที่อยู่ในเมล็ดชามีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ และลดภาวะการอักเสบได้ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาทางคลินิกที่ยืนยันถึงประสิทธิผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือดดังกล่าว การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาต่อภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง โดยทำการศึกษาในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง จำนวน 50 คน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยถูกแบ่งด้วยการสุ่ม ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน โดยกลุ่มทดลอง ได้รับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดชา ส่วนในกลุ่มควบคุม ได้รับประทานอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันถั่วเหลือง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการเจาะเลือดเพื่อวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางชีวเคมีของภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และภาวะการอักเสบ ก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่บริโภคน้ำมันเมล็ดชามีระดับ MDA ลดลงประมาณ 11% Oxidized LDL-C ลดลงประมาณ 9% และ hs-CRP ลดลงประมาณ 12% ดังนั้นการบริโภคน้ำมันเมล็ดชาจึงช่วยลดภาวะออกซิเดทีฟสเตรส การเกิดออกซิเดชันของแอลดีแอล คอเลสเตอรอล และการอักเสบในผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง ซึ่งอาจช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำผลงานจากโครงการไปใช้ประโยชน์

- นำองค์ความรู้ที่ได้จากผลการวิจัยไปบรรยาย ในหัวข้อเกี่ยวกับอาหารชะลอวัย ให้กับแพทย์และนักวิชาการ ในงานประชุมวิชาการของสมาคมเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ ประจำปี 2555 ณ โรงแรมโกลเด้น ทิวลิป ซอฟเฟอริน กรุงเทพฯ