



การศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูล
เพื่อลดน้ำหนัก และระดับไขมันในเลือด

THE EFFICACY OF ORAL CURCUMIN FOR WEIGHT
AND SERUM LIPID REDUCTION

ปารินทร์ ศุจิจันทร์รัตน์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาตจวิทยา

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2555

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูล
เพื่อลดน้ำหนัก และระดับไขมันในเลือด

THE EFFICACY OF ORAL CURCUMIN FOR WEIGHT
AND SERUM LIPID REDUCTION

ปารินทร์ สุจิจันทร์รัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาตจวิทยา

สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2555

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูล
เพื่อลดน้ำหนัก และระดับไขมันในเลือด

THE EFFICACY OF ORAL CURCUMIN FOR WEIGHT
AND SERUM LIPID REDUCTION

ปารินทร์ ศุจินทรรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา
2555

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ชัมมวิทิต นารัตน์วันชัย)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีราพร พันธุ์ธีรานุกรักษ์)

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างดียิ่งจากคณาจารย์หลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ชัมมทีวัฒน์ นรารัตน์วันชัย ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ นายแพทย์ จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล และรองศาสตราจารย์ ดร. พรรณวิภา กฤษณาพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดการวิจัย และแนะนำแนวทางการอภิปราย สรุปผลตลอดจนชี้แนะวิธีการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงแนะนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยตลอดมา ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิสุทธิประดิษฐ์อาชีวะ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีราพร พันธุ์ธีรานุรักษ์ กรรมการสอบโครงร่างและสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ผู้ที่ช่วยแนะนำและแก้ไขงานวิจัยนี้ให้ดียิ่งขึ้น และขอขอบคุณ คุณกันยา จันทพล ผู้ให้คำปรึกษาด้านการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ในงานวิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลและเพื่อนแพทย์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาผู้วิจัยมาโดยตลอด ทำนี้คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบแต่ บิดา มารดา ครอบครัว และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทางการศึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดีมาตลอดจนสำเร็จการศึกษา

ปารินทร์ สุจิจันทร์รัตน์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชันชนิด
แคปซูล เพื่อลดน้ำหนัก และลดระดับไขมันในเลือด

ชื่อผู้เขียน

ปารินทร์ ศุภจินทรรัตน์

หลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ตจวิทยา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล

บทคัดย่อ

ปัจจุบันปัญหาภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน รวมถึงโรคที่เกี่ยวข้อง เช่น ระดับไขมันใน
ผิดปกติ ในประเทศไทยได้ทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งการรับประทานยาเพื่อลดน้ำหนักนั้น ยัง
ไม่มียาใดได้ผลเป็นที่พอใจและส่วนใหญ่ยังทำให้เกิดผลข้างเคียงที่เป็นอันตรายตามมาอีกด้วย
โครงการวิจัยนี้จึงได้นำสารสกัดจากขมิ้นชันเคอร์คูมิน ซึ่งเป็นสมุนไพรพื้นบ้านที่มีความปลอดภัยสูง
มาทำการศึกษาในอาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรงแต่มีภาวะน้ำหนักเกินจำนวน 20 คน เพื่อหา
ประสิทธิผลในการลดน้ำหนักและลดระดับไขมันในเลือด โดยสุ่มให้อาสาสมัคร 15 คน รับประทาน
เคอร์คูมินในขนาด 1.5 กรัม/วัน และอาสาสมัครอีก 5 คน รับประทานยาหลอก ติดต่อกันทุกวันเป็น
ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ประเมินผลจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย
ของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ระหว่างกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยผลต่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ระหว่างกลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุมของน้ำหนักตัว (-3.49 ± 1.05 และ -1.70 ± 1.03), ค่าดัชนีมวลกาย (-1.40 ± 0.44
และ -0.75 ± 0.44) และแอลดีแอล (-19.00 ± 15.58 และ 3.80 ± 17.31) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p=0.009$, 0.011 และ 0.020 ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบผลข้างเคียงทั้งอาการผิดปกติและผลการ
ตรวจค่าเอนไซม์ตับระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติ โดยสรุป การรับประทานเคอร์คูมินในขนาด 1.5 กรัม/วัน ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์นั้น

สามารถลดน้ำหนัก คำนึงมวลกาย และแอลดีแอลในเลือดได้ นอกจากนี้ยังมีความปลอดภัยสูง กล่าวคือ
ไม่มีผลข้างเคียงที่เป็นอันตรายใดใดและไม่เป็นพิษต่อตับ

คำสำคัญ: สารสกัดจากขมิ้นชัน/ลดน้ำหนัก/ลดระดับไขมันในเลือด



Thesis Title	The Efficacy of Oral Curcumin for Weight and Serum Lipid Reduction
Author	Parin Sujijantararat
Degree	Master of Sciences (Dermatology)
Advisor	Lecturer Jaratsak Ruangpeerakul

ABSTRACT

Overweight, obesity and related diseases, such as dyslipidemia in Thailand has been dramatically increasing over the last decade. At present, none of weight reduction medications give satisfactory result. In addition some medications can cause harmful side effects. Accordingly, this research project was conducted to use turmeric extraction, Curcumin, a Thai local herb, which was safe for consumption, for weight and serum lipid reduction.

Objective: To study the efficacy and safety of oral Curcumin for weight and serum lipid reduction in overweight volunteers and volunteers' satisfaction.

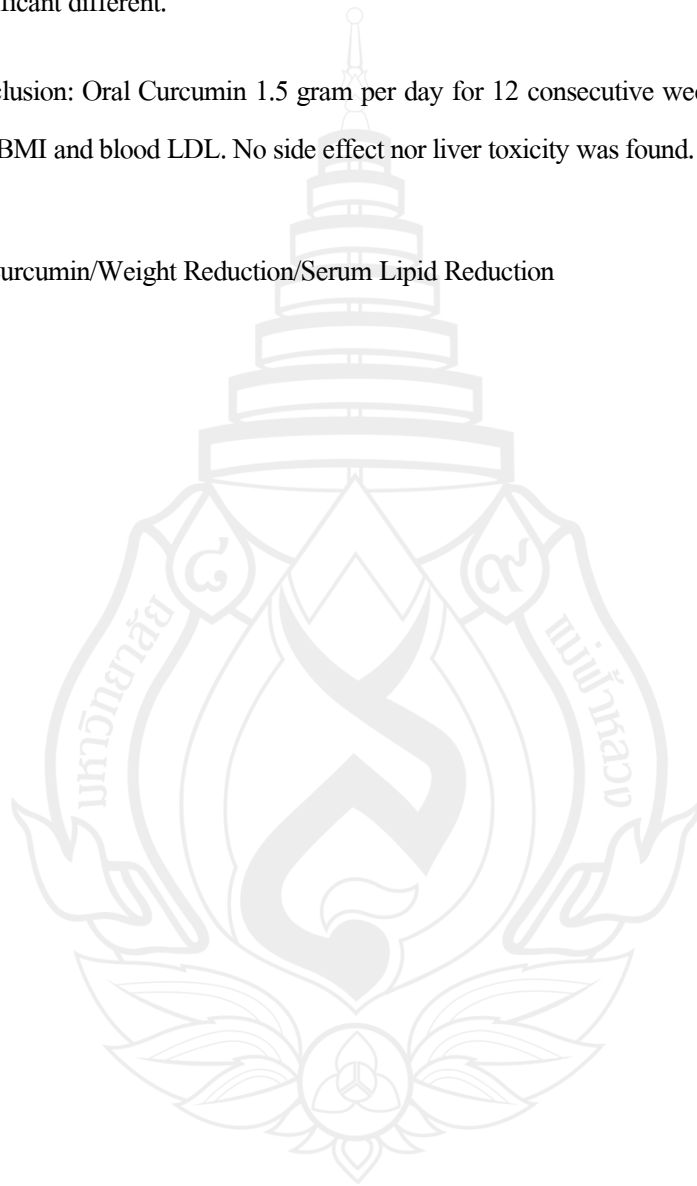
Materials and Methods: Participants in this study were 20 overweight volunteers which were randomly assigned into experiment and control groups. Fifteen participants in the experimental group received 1.5 gm. Curcumin per day. The control group, five participants, received placebo. The experiment was carried on for 12 consecutive weeks. At the end of the experiment, mean differences of body weight, body mass index (BMI), body mass fat and serum lipid between the experimental and control groups were evaluated and compared.

Results: It was found that mean differences of body weight ($\bar{x} = -3.49 \pm 1.05$ vs. -1.70 ± 1.03), BMI ($\bar{x} = -1.40 \pm 0.44$ vs. -0.75 ± 0.44), and LDL ($\bar{x} = -19.00 \pm 15.58$ vs. 3.80 ± 17.31) between the two

groups were statistically significant different ($p=0.009$, 0.011 and 0.020 respectively). On the other hand, side effect, abnormal symptoms and liver enzyme between the experimental and control groups were not significant different.

Conclusion: Oral Curcumin 1.5 gram per day for 12 consecutive weeks resulted in lowering body weight, BMI and blood LDL. No side effect nor liver toxicity was found.

Keywords: Curcumin/Weight Reduction/Serum Lipid Reduction



สารบัญ

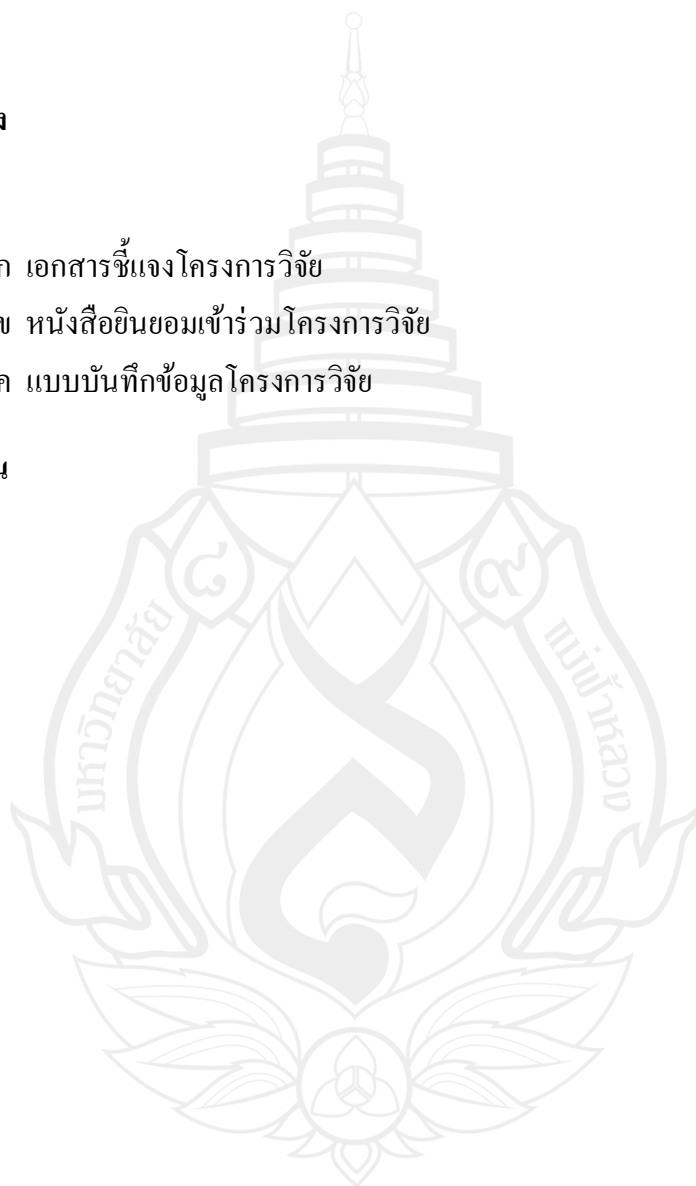
	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(6)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(14)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background and Rationale)	1
1.2 คำถามงานวิจัย (Research Question)	3
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย (Objective)	4
1.4 สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)	5
1.7 คำสำคัญ (Key Words)	5
1.8 นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition)	5
2 การรวบรวมตรวจเอกสาร ทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน (Overweight and Obesity)	10
2.2 ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ (Dyslipidemia)	18
2.3 ขมิ้นชันและสารสกัดจากขมิ้นชัน (Curcumin)	23
2.4 เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	42
3.1 รูปแบบการวิจัย (Research Design)	42
3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	42
3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	44
3.4 ขั้นตอนการวิจัย	45
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)	47
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)	48
3.7 ปัญหาด้านจริยธรรม (Ethic Consideration)	49
4 ผลการวิจัย	50
4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	51
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
4.3 ผลความพึงพอใจและผลข้างเคียง	69
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	79
5.1 อภิปรายผล	79
5.2 อภิปรายข้อมูลทั่วไป	80
5.3 อภิปรายผลการทดลอง	82
5.4 อภิปรายผลที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีหรือการศึกษาเดิม	85
5.5 สรุปผล	89
5.6 ข้อเสนอแนะ	89

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
รายการอ้างอิง	90
ภาคผนวก	100
ภาคผนวก ก เอกสารชี้แจงโครงการวิจัย	101
ภาคผนวก ข หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย	108
ภาคผนวก ค แบบบันทึกข้อมูลโครงการวิจัย	110
ประวัติผู้เขียน	121



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 ความชุกของภาวะน้ำตาลในเลือดน้อย ภาวะน้ำตาลในเลือดเกิน ค่าเฉลี่ยระดับคอเลสเตอรอลและน้ำตาลในเลือด และค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย พ.ศ. 2534-2552	2
2.1 เกณฑ์การประเมินภาวะน้ำตาลในเลือดเกินและโรคอ้วน	11
2.2 เกณฑ์ตัดสินภาวะผิดปกติของระดับไขมันในเลือด	20
4.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	51
4.2 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ	52
4.3 ข้อมูลน้ำหนักตัว ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	54
4.4 ข้อมูลค่าดัชนีมวลกาย ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	55
4.5 ข้อมูลมวลไขมันในร่างกาย ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	56
4.6 ข้อมูลระดับไขมันในเลือด ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	57
4.7 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ในแต่ละสัปดาห์ของกลุ่มทดลอง	58
4.8 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ในแต่ละสัปดาห์ของกลุ่มควบคุม	59
4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว และค่าดัชนีมวลกาย ระหว่างก่อนเริ่มโครงการวิจัย กับสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)	60
4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรอบเอว รอบสะโพก มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างและร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปของปัจจัยต่าง ๆ ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	66
4.12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกายในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กับก่อนเริ่มโครงการวิจัย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	67
4.13 คะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของอาสาสมัครแต่ละกลุ่ม	69
4.14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจในแต่ละด้าน ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	71
4.15 ผลข้างเคียงทางด้านการผิดปกติที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ ระหว่างเข้าร่วมโครงการวิจัย ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบผลข้างเคียงทางด้านการผิดปกติที่เกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	73
4.16 ข้อมูลค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยของผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละรายทั้ง 2 กลุ่ม	74
4.17 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ในกลุ่มทดลอง	76
4.18 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ในกลุ่มควบคุม	76
4.19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)	77
4.20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
5.1 เปรียบเทียบผลการรักษาของงานวิจัยนี้กับงานวิจัยในอดีต	86
5.2 การเปรียบเทียบผลของเคอร์คูมินต่อการลดระดับไขมันในเลือด ระหว่างงานวิจัยนี้กับงานวิจัยในอดีต	87



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
2.1 พยาธิวิทยาแสดงลักษณะเซลล์ไขมัน [16]	12
2.2 แนวทางการประเมินผู้ป่วยไขมันในเลือดผิดปกติและการดูแลรักษาเบื้องต้น	21
2.3 การแบ่งกลุ่มผู้ป่วยตามปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ	21
2.4 แนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยไขมันในเลือดผิดปกติที่มีปัจจัยเสี่ยง 0-1 ปัจจัย	22
2.5 ต้นไขมันชั้น	24
2.6 เหนียงไขมันชั้น	24
2.7 โครงสร้างทางเคมีของสารเคอร์คูมินอยด์	26
2.8 กระบวนการเมแทบอลิซึมของเคอร์คูมิน	27
2.9 โครงสร้างทางเคมีของเคอร์คูมิน และ อนุพันธ์ที่ได้จากการเผาผลาญของเคอร์คูมิน	29
2.10 กลไกของเคอร์คูมิน (Curcumin) ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ไขมัน	35
2.11 เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย InBody 720	39
2.12 ใบแสดงผลของการตรวจโดยเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย InBody 720	40
2.13 หลักการทำงานของเครื่องตรวจองค์ประกอบของร่างกาย InBody 720	41
4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 จำแนกตามกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	61
4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 จำแนกตามกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	62
4.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย รอบเอว รอบสะโพก และ Body fat mass ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ในกลุ่มทดลอง	64
4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย Cholesterol Triglyceride HDL และ LDL ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ในกลุ่มทดลอง	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย รอบเอว รอบสะโพก และ Body fat mass ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ในกลุ่มควบคุม	65
4.6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย Cholesterol, Triglyceride, HDL และ LDL ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ในกลุ่มควบคุม	65
4.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัวในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 เทียบกับก่อนเริ่มโครงการ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	68
4.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของค่าดัชนีมวลกายในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 เทียบกับก่อนเริ่มโครงการ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	68
4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีนอะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างก่อนเริ่มต้นและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยในกลุ่มทดลอง	77
4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการในกลุ่มควบคุม	78

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background and Rationale)

ในปัจจุบัน คนในสังคมไทยให้ความสำคัญเรื่องความสวยงามและรูปร่างลักษณะภายนอกกันมากขึ้น ทำให้คนที่หน้าตาหรือบุคลิกภาพไม่ดี เช่น คนอ้วน อาจประสบปัญหาในการทำงาน การเข้าสังคม รวมถึงการดำเนินชีวิตประจำวันได้ ซึ่งมักส่งผลให้คนเหล่านั้นขาดความมั่นใจในการกระทำสิ่งต่าง ๆ และในระยะยาวอาจเกิดภาวะเครียดและซึมเศร้าเป็นปัญหาสุขภาพจิตตามมาได้

นอกจากนี้ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางกายทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน ภาวะไขมันในเลือดสูง และโรคมะเร็ง จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก มีการประมาณการว่าร้อยละ 58 ของโรคเบาหวาน ร้อยละ 21 ของโรคหลอดเลือดหัวใจ และ ร้อยละ 42 ของโรคมะเร็ง มีความสัมพันธ์กับโรคอ้วน (World Health Organization, 2002) ดังนั้นภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนจึงจัดเป็นปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่สำคัญอันดับต้น ๆ ของประชากรโลก

ในประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน สถานการณ์ปัญหาด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยจากข้อมูลทางสถิติ พบว่าภาวะน้ำหนักเกินเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตมากถึง 20,000 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 5.1 ของการเสียชีวิตทั้งหมดในปี พ.ศ. 2547 (Thai Working Group on Burden of Disease, 2007)

ความชุกของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในประชากรไทยสูงขึ้นอย่างชัดเจนในระหว่างปี พ.ศ. 2534 ถึง พ.ศ. 2552 ทั้งในประชากรชายและหญิง ในทางตรงกันข้าม ภาวะน้ำหนักน้อยที่เคยพบเกือบครึ่งหนึ่งของประชากรในปี พ.ศ. 2534 ได้ลดลงเหลือน้อยกว่าร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2546 (Food and nutritional health for health policy, n.d.) ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ความชุกของภาวะน้ำหนักน้อย ภาวะน้ำหนักเกิน ค่าเฉลี่ยระดับคอเลสเตอรอลและน้ำตาลในเลือด และค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย พ.ศ. 2534-2552

ปีที่ทำการสำรวจ		สำรวจครั้งที่ 1	สำรวจครั้งที่ 2	สำรวจครั้งที่ 3	สำรวจครั้งที่ 4
		2534-35	2539-40	2546-47	2551-52
กลุ่มตัวอย่าง		20 ปีขึ้นไป	13-59 ปี	15 ปีขึ้นไป	15 ปีขึ้นไป
ภาวะน้ำหนักน้อย (%)	ชาย	56.9	32.4	11.6	9.4
(BMI <18.5 กก./ตรม.)	หญิง	41.0	26.1	9.6	7
ภาวะน้ำหนักเกิน (%)	ชาย	7.7	13.2	22.5	28.3
(BMI ≥25 กก./ตรม.)	หญิง	15.7	25.0	34.4	40.7
ค่าเฉลี่ยระดับคอเลสเตอรอล (mg/dl)		189	198	207	204
ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (mg/dl)		87	92	100	89.1
ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย (kg/m ²)		22.8	23.8	24.6	23.8

หมายเหตุ. รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย ครั้งที่ 1-4 โดย สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย

ดังนั้นปัญหาภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนจึงมิใช่เป็นปัญหาของประเทศพัฒนาแล้ว และไม่ใช่ปัญหาของประชากรที่มีเศรษฐกิจดีอีกต่อไป แต่เป็นปัญหาของสังคมโดยรวม และเป็นปัญหาของอนาคตของสังคม

วิทยาการทางการแพทย์เพื่อลดน้ำหนักในปัจจุบันมีมากมาย ได้แก่ ยาทาเฉพาะที่ ยารับประทาน การดูดไขมันด้วยเทคนิคต่าง ๆ รวมถึงการผ่าตัดลดไขมัน ในส่วนของยารับประทานนั้น ยังไม่มียาใดได้ผลเป็นที่พอใจและส่วนใหญ่ยังเกิดผลข้างเคียงที่อันตรายตามมาด้วย เช่น phentermine นอนไม่หลับ ความดันโลหิตสูง หัวใจเต้นเร็ว และยังออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง คือ ในกรณีรับประทานติดกันเป็นระยะเวลานานอาจเกิดภาวะติดยา และทำให้เกิดภาวะเบื่ออาหาร (anorexia) ซึ่งถ้าเกิดอาการรุนแรงก็อาจทำให้ขาดสารอาหารจนเสียชีวิตได้ (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, ม.ป.ป.) sibutramine มีผลข้างเคียงที่รุนแรงถึงแก่ชีวิต ได้แก่ หลอดเลือดในสมองตีบ และกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ซึ่งในปัจจุบันยาได้ถูกถอนจากตลาดแล้ว (James et al.,2010)

สำหรับ orlistat นั้น ถือว่ามีความปลอดภัย สามารถนำมาใช้เป็นยาลดน้ำหนักในระยะยาวได้ แต่มักจะมีผลข้างเคียงด้านการขับถ่าย เช่น มีน้ำมันปนออกมากับอุจจาระ มีความอยากถ่ายอุจจาระ

บ่อยครั้งกว่าเดิม ควบคุมการขับถ่ายลำบาก ทำให้ไม่เป็นที่นิยมมากนัก (Finer, James, Kopelman, Lean & Williams, 2000)

เนื่องจากสาเหตุดังกล่าว จึงได้มีการพยายามนำสมุนไพรพื้นบ้านซึ่งมีความปลอดภัยสูงมาวิจัยเพื่อใช้เป็นยาลดน้ำหนัก โดยเฉพาะเครื่องเทศต่าง ๆ ซึ่งงานวิจัยจำนวนมากพบว่าอาจมีบทบาทสำคัญในการป้องกันและ/หรือรักษาโรคอ้วนรวมถึงภาวะผิดปกติทางเมตาบอลิกที่เกี่ยวข้องกับโรคอ้วน ในสมุนไพรกลุ่มเครื่องเทศต่าง ๆ ขมิ้นชันถือเป็นตัวหนึ่งที่มีความสนใจจากผู้วิจัยจำนวนมาก

ขมิ้นชัน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Curcuma longa* เป็นพืชล้มลุกในวงศ์จิง มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในอดีตขมิ้นชันได้ใช้เป็นยาในตำรับอายุรเวทเพื่อรักษาโรคหลายชนิด เช่น ข้ออักเสบ, บาดแผล, คีซ่าน รวมถึงโรคผิวหนังบางโรค เช่น โรคสะเก็ดเงิน ส่วนที่ใช้คือเหง้าขมิ้น เมื่อสกัดแล้วจะได้ส่วนประกอบหลัก 2 ชนิด ได้แก่ น้ำมันขมิ้นชัน (turmeric oil) และเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids)

น้ำมันขมิ้นชัน (turmeric oil) มีส่วนประกอบหลักหลายชนิด ได้แก่ turmerone, ar-turmerone, zingiberene เป็นต้น (Kelkar & Rao, 1993) ส่วนเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) เป็นส่วนของขมิ้นที่เป็นสารออกฤทธิ์ ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์หลัก คือ เคอร์คูมิน (curcumin) ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลชนิดหนึ่ง นอกจากนี้ยังมีสารออกฤทธิ์สำคัญอีก 3 ชนิด ได้แก่ ดีเมทอกซีเคอร์คูมิน (demethoxycurcumin), บิสดีเมทอกซีเคอร์คูมิน (bis-demethoxycurcumin) และ ไซโคลเคอร์คูมิน (cyclocurcumin)

ล่าสุดได้มีงานวิจัยในเซลล์ไขมันและหนูทดลอง พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันยังสามารถช่วยลดน้ำหนักโดยไปลดไขมันสะสมในร่างกาย รวมถึงช่วยลดระดับไขมันในเลือดได้อีกด้วย สำหรับงานวิจัยที่ทำในมนุษย์ ส่วนใหญ่จะใช้สารสกัดจากขมิ้นเพื่อศึกษาผลในการลดระดับไขมันในเลือดหรือลดระดับน้ำตาลในเลือด แต่ยังไม่เคยมีงานวิจัยใดศึกษาผลในเรื่องการลดน้ำหนักมาก่อน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำสารสกัดจากขมิ้นชันซึ่งมีความปลอดภัยสูงมาทำการวิจัยเพื่อค้นคว้าและพัฒนาเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักอย่างปลอดภัยต่อไป

1.2 คำถามงานวิจัย (Research Question)

1.2.1 สารสกัดจากขมิ้นชันเคอร์คูมินชนิดแคปซูล สามารถลดน้ำหนักในหญิงไทยได้หรือไม่

1.2.2 สารสกัดจากขมิ้นชันเคอร์คูมินชนิดแคปซูล สามารถลดระดับไขมันในเลือดในหญิงไทยได้หรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย (Objective)

1.3.1 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชันเคอร์คูมินชนิดแคปซูลในการลดน้ำหนัก

1.3.2 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชันเคอร์คูมินชนิดแคปซูลในการลดระดับไขมันในเลือด

1.4 สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

1.4.1 สารสกัดจากขมิ้นชันเคอร์คูมินชนิดแคปซูล สามารถลดน้ำหนักในหญิงไทยได้จริง

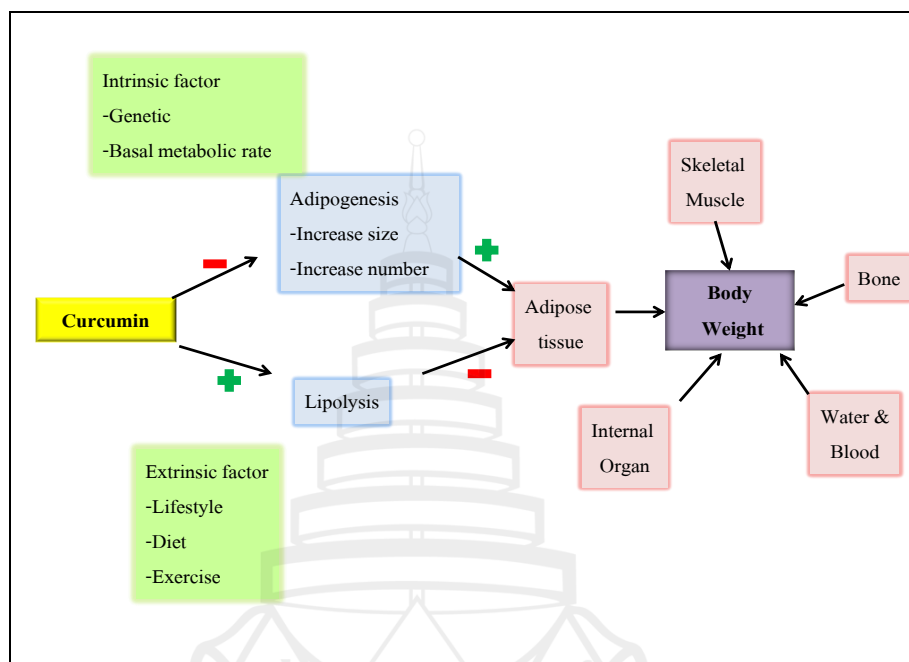
1.4.2 สารสกัดจากขมิ้นชันเคอร์คูมินชนิดแคปซูล สามารถลดระดับไขมันในเลือดในหญิงไทยได้จริง

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

หญิงไทยที่มารับบริการในโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวงที่ได้รับการประเมินจากแพทย์ว่ามีภาวะน้ำหนักเกิน อายุ 31-54 ปี ไม่มีโรคประจำตัวใดใด และมีความต้องการจะลดน้ำหนัก จำนวน 20 คน โดย 15 คน ให้รับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูลรับประทานขนาด 500 มิลลิกรัม วันละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 แคปซูล และอีก 5 คน ให้รับประทานยาหลอกอย่างต่อเนื่องทุกวันเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555

ติดตามผลการรักษาโดยการประเมินจากน้ำหนักตัว, ค่าดัชนีมวลกาย, มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด

1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.7 คำสำคัญ (Key Words)

- 1.7.1 สารสกัดจากขมิ้นชันเคอร์คูมิน (Curcumin)
- 1.7.2 ลดน้ำหนัก (Weight reduction)
- 1.7.3 ลดระดับไขมันในเลือด (Serum lipid reduction)

1.8 นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition)

1.8.1 Curcumin หรือ เคอร์คูมิน

คือ สารออกฤทธิ์สำคัญ (active ingredient) ที่สกัดจากขมิ้น (Turmeric)

1.8.2 Body mass index หรือ ค่าดัชนีมวลกาย

เป็นค่าดัชนีที่คำนวณจากน้ำหนักและส่วนสูง เพื่อใช้เปรียบเทียบความสมดุลระหว่างน้ำหนักตัว ต่อความสูงของมนุษย์ ซึ่งคิดค้นโดยชาวเบลเยียม Adolphe Quetelet ค่าดัชนีมวลกายหาได้โดยนำ น้ำหนักตัวหารด้วยกำลังสองของส่วนสูงตนเอง (พวงทอง ไกรพิบูลย์, ม.ป.ป.)

1.8.3 Calorie (แคลอรี)

1.8.3.1 calorie (cal) เป็นหน่วยของพลังงาน

1.8.3.2 1 cal คือพลังงานความร้อนที่ทำให้ น้ำ 1 กรัม มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น จาก 15 °C เป็น 16 °C

1.8.3.3 หน่วยที่ใช้บ่อยกว่าในทางสรีรวิทยาและการแพทย์ คือ 1 kcal ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1000 cal (สรชัย ศรีสุมะ, ม.ป.ป.)

1.8.4 Metabolism (เมแทบอลิซึม)

1.8.4.1 หมายถึง ผลรวมของปฏิกิริยาทางเคมี (biochemical reactions) ที่สัมพันธ์กับการสร้างพลังงาน (energy generation) และ/หรือการใช้พลังงาน (energy utilization)

1.8.4.2 กระบวนการทางเมแทบอลิซึม (Metabolic pathways) แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. Catabolism เปลี่ยนแปลงสารอาหาร ไปเป็นพลังงานสำหรับใช้ในเซลล์ เช่น Fuels (carbohydrates, fats) + O₂ → CO₂ + H₂O + พลังงาน

2. Anabolism ใช้พลังงานเพื่อสร้างสารประกอบเชิงซ้อนในร่างกาย เช่น พลังงาน + สารประกอบขนาดเล็ก → สารประกอบเชิงซ้อน (สรชัย ศรีสุมะ, ม.ป.ป.)

1.8.5 Basal metabolic rate หรือ อัตราการเผาผลาญพลังงานพื้นฐาน

1.8.5.1 หมายถึง การวัด metabolic rate ที่ประกอบด้วยสภาวะต่อไปนี้

1. ในขณะพัก
2. ที่อุณหภูมิเหมาะสม คืออยู่ในช่วง thermoneutral zone
3. หลังมีอาหารเป็นเวลา 12-14 ชั่วโมง

1.8.5.2 วิธีการคำนวณจำนวนพลังงานที่ร่างกายต้องการใช้ในแต่ละวัน (BMR)

จำนวนพลังงานที่ร่างกายต้องการใช้ในแต่ละวันเพื่อเคลื่อนไหวและหายใจนั้นขึ้นอยู่กับเพศ อายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก โดยมีสูตรคำนวณสำหรับผู้ใหญ่ดังนี้

1. สำหรับเพศหญิง

$$\text{BMR (kcal)} = 665 + (9.6 \times \text{น้ำหนักตัวเป็น กก.}) + (1.8 \times \text{ส่วนสูงเป็น ซม.}) - (4.7 \times \text{อายุ})$$

2. สำหรับเพศชาย

$$\text{BMR (kcal)} = 66 + (13.7 \times \text{น้ำหนักตัวเป็น กก.}) + (5 \times \text{ส่วนสูงเป็น ซม.}) - (6.8 \times \text{อายุ})$$

1.8.5.3 รายงานค่า BMR ต่อ body surface area 1 ตารางเมตร จะได้หน่วยเป็น Cal / m² / hr ในทาง clinic ค่า BMR รายงานเป็นเพิ่มขึ้นหรือลดลงเทียบกับช่วงมาตรฐานตามเกณฑ์อายุและเพศ เดียวกัน ค่า BMR ที่ปกติคืออยู่ในช่วง + 15% ของค่ามาตรฐาน

1.8.5.4 ค่า BMR จะลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น โดยปกติเมื่ออายุเกิน 20 ปี จะมีอัตราลดลง 2 เปอร์เซ็นต์/10 ปี อย่างไรก็ตามอาจต่างกันไปในแต่ละบุคคลขึ้นกับมวลของกล้ามเนื้อ (lean body mass) (สรชัย ศรีสุมะ, ม.ป.ป.)

1.8.6 Energy expenditure หรือ การใช้พลังงานของร่างกาย

หมายถึง พลังงานที่ปล่อยออกมา (energy output หรือ energy expenditure) จากขบวนการ catabolism หรือการเผาผลาญอาหาร เพื่อใช้ในร่างกาย ต่อหนึ่งหน่วยเวลา Energy expenditure ใช้สำหรับ (สรชัย ศรีสุมะ, ม.ป.ป.)

1.8.6.1 งานในร่างกาย ได้แก่ หน้าที่พื้นฐานของอวัยวะแต่ละอย่าง เช่น การหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ และกล้ามเนื้อหายใจเข้า การย่อยและดูดซึมอาหาร การควบคุมอุณหภูมิร่างกาย การเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกาย

1.8.6.2 สะสมเป็นพลังงานเก็บภายในร่างกาย (energy storage)

1.8.6.3 สร้างเป็นพลังงานความร้อนเพื่อให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย

1.8.7 Oxidation หรือ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน

คือปฏิกิริยาทางเคมีที่มีการดึงอิเล็กตรอน (electron) จากอะตอม (atom) หรือโมเลกุลต่าง ๆ (molecule) โดยตัวรับอิเล็กตรอน (electron) มักจะเป็นออกซิเจน (oxygen) ซึ่งในกรณีนี้จะเรียกออกซิเจนว่าเป็น oxidizing agent

1.8.8 Reduction หรือ ปฏิกิริยารีดักชัน

คือปฏิกิริยาทางเคมีที่มีการเพิ่มอิเล็กตรอน (electron) ไปสู่อะตอม (atom) หรือโมเลกุลต่าง ๆ (molecule) โดยสารที่ให้ electron จะเรียกว่า reducing agent

1.8.9 IC50

ย่อมาจากคำว่า 50% Inhibitory Concentration หมายถึง ความเข้มข้นของสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้ง (antagonist) ได้ 50%

1.8.10 EC50

ย่อมาจากคำว่า 50% Effective Concentration หมายถึง ความเข้มข้นของสารที่ออกฤทธิ์กระตุ้น (agonist) ได้ 50%

1.8.11 Glycemic Index (ค่าดัชนีน้ำตาล) (Jenkins et al., 1981; Brouns et al., 2005)

หลังรับประทานอาหาร อาหารจะเข้าสู่ระบบการย่อย, ระบบดูดซึมอาหารของร่างกาย และเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตในที่สุด ค่าดัชนีน้ำตาล คือ ค่าที่ใช้ตรวจวัดคุณภาพของอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต ว่าสามารถเพิ่มระดับน้ำตาลในเลือดได้มากหรือน้อย โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน คือ น้ำตาลกลูโคส หรือขนมปังขาวซึ่งมีค่า GI เท่ากับ 100

โดยทั่วไปสามารถแบ่งกลุ่มอาหาร ซึ่งเป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรตตามค่า GI ออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. อาหารที่มีค่า GI ต่ำ จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ ระดับน้ำตาลในเลือดเท่ากับ 55 หรือ น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน
2. อาหารที่มีค่า GI ปานกลาง จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ของระดับน้ำตาลในเลือด เท่ากับ 56-69 เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน
3. อาหารที่มีค่า GI สูง จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดเท่ากับ 70 หรือ มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน

จากเกณฑ์ดังกล่าว จึงประเมินได้ว่าการรับประทานอาหารที่มีค่า GI สูงจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลกลูโคสในกระแสเลือดอย่างรวดเร็วและ สูงมากในขณะที่การรับประทาน

อาหารที่มีค่า GI ต่ำจะมีการปลดปล่อยของ น้ำตาลเข้าสู่กระแสเลือดอย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอ ทำให้ร่างกาย สามารถควบคุมปริมาณน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติได้ง่ายกว่า

สำหรับคนทั่วไปรวมถึงผู้ป่วยเบาหวาน อาหารที่มีค่า GI ต่ำจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพ

ค่าดัชนีน้ำตาลนี้พัฒนาโดย ดร. เดวิด เจ. เจนคินส์ (David J. Jenkins) และผู้ร่วมงาน ในปี ค.ศ. 1980–1981 ที่มหาวิทยาลัยโทรอนโต

1.8.12 Waist-Hip ratio (อัตราส่วนเอวต่อสะโพก)

$$1.8.12.1 \text{ คำนวณจากเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก ดังสูตร} = \frac{\text{รอบเอว}}{\text{รอบสะโพก}}$$

1.8.12.2 เป็นค่าที่สามารถนำมาใช้ทำนายความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ดีกว่าค่าดัชนีมวลกาย โดยในผู้ชายไม่ควรเกิน 1.0 และในผู้หญิงไม่ควรเกิน 0.8

1.8.13 กระบวนการเผาผลาญ (Metabolism)

กระบวนการเผาผลาญ หรือ Biotransformation หมายถึง การเปลี่ยนแปลงยา ส่วนใหญ่เกิดขึ้นมากที่ตับ เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาทางชีวเคมี 2 ปฏิกิริยา ได้แก่

1.8.13.1 ปฏิกิริยาขั้นตอนแรก (Phase I reaction) ได้แก่ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation), ปฏิกิริยรีดักชัน (reduction) และปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolysis) เป็นการเติมหมู่สารที่ง่ายต่อการเกิดปฏิกิริยา (reactive group) เข้าไปในโมเลกุลของยา ผลที่เกิดขึ้นจะทำให้ยามีฤทธิ์แรงขึ้น (chemically reactive) และอาจมีความเป็นพิษ (toxicity) มากขึ้น

1.8.13.2 ปฏิกิริยาขั้นตอนที่สอง (Phase II reaction) ได้แก่ ปฏิกิริยาคอนจูเกชัน (conjugation) เป็นการเติมหมู่สารอื่นเข้าไปแทนที่หมู่สารบางกลุ่มในโมเลกุลของยา ผลที่เกิดขึ้นมักจะทำให้ยาหมดฤทธิ์หรือมีฤทธิ์น้อยลง ละลายในไขมัน ได้ลดลง และทำให้ถูกขับออกทางน้ำดีหรือทางปัสสาวะได้ดีขึ้น

ปฏิกิริยาทั้งสองขั้นตอนนี้ เกิดขึ้นเพื่อทำให้ยาคุณสมบัติละลายไขมันได้ลดลง และถูกกำจัดออกทางไตได้ดีขึ้น สารที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเผาผลาญ เรียกว่า เมตาบอไลต์ (Metabolite)

บทที่ 2

การรวบรวมตรวจสอบเอกสาร ทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน (Overweight and obesity)
2. ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ (Dyslipidemia)
3. ขมิ้นชันและสารสกัดจากขมิ้นชัน (Curcumin)
4. เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย InBody 720

2.1 ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน (Overweight and Obesity)

โรคอ้วน (obesity) คือ ภาวะที่ร่างกายมีเนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue) สะสมมากเกินไป ส่วนใหญ่ผู้ที่มีไขมันสะสมมากเกินไปก็จะมีน้ำหนักตัวสูงขึ้นตาม แต่ก็ไม่ใช่ว่าในทุกกรณี เช่น นักกีฬาที่มีกล้ามเนื้อมากก็อาจจะมีน้ำหนักตัวมากตามได้ ในทางการแพทย์จึงใช้วิธีอื่นในการวินิจฉัยโรคอ้วน โดยที่นิยมใช้มากที่สุด คือ ค่าดัชนีมวลกาย หรือ body mass index (BMI) จะคำนวณจากน้ำหนักและส่วนสูง โดยนำมาคำนวณดังสูตร (Flier & Maratos-Flier, 2012)

$$\text{ค่าดัชนีมวลกาย (BMI)} = \frac{\text{น้ำหนักตัว (หน่วยกิโลกรัม)}}{\text{ความสูง}^2 (\text{หน่วยเมตร}^2)}$$

ส่วนวิธีอื่น ๆ ได้แก่ skin fold thickness (วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง), densitometry (วัดน้ำหนักในน้ำ), CT หรือ MRI (เอกซเรย์คอมพิวเตอร์หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า) และ electrical impedance (วัดความต้านทานไฟฟ้า)

องค์การอนามัยโลกได้มีการจำแนกน้ำหนักตัวออกเป็นระดับ ได้แก่ น้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ น้ำหนักปกติ น้ำหนักเกิน และโรคอ้วน โดยดูจากความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายกับการเกิดโรคต่าง ๆ ได้แก่ โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ โรคระบบทางเดินหายใจ รวมถึงคุณภาพชีวิต พบว่าความเสี่ยงของการเกิดโรสดังกล่าวเริ่ม

สูงขึ้นกว่าปกติที่ค่าดัชนีมวลกายตั้งแต่ 25 กก./ตรม. ขึ้นไป จึงใช้ตัวเลข 25 เป็นเกณฑ์นิยามคำว่า น้ำหนักเกิน (overweight) และพบความเสี่ยงของการเกิดโรคอยู่ในระดับสูงตั้งแต่ 30 กก./ตรม. ขึ้นไป จึงใช้ตัวเลข 30 เป็นเกณฑ์นิยามคำว่า โรคอ้วน (obesity)

แต่เนื่องจากความสัมพันธ์ของค่าดัชนีมวลกายกับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมีความแตกต่างกันไปตามเชื้อชาติ องค์การอนามัยโลกจึงมีความพยายามที่จะหาเกณฑ์ค่าดัชนีมวลกายสำหรับคนเอเชียโดยเฉพาะ โดยในปี ค.ศ. 2002 ได้มีการจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญขึ้นที่ประเทศสิงคโปร์ พบว่าค่าดัชนีมวลกายที่สัมพันธ์กับการเกิดโรคของคนเอเชียในแต่ละประเทศนั้นต่างกันไป คือ เริ่มพบความเสี่ยงในการเกิดโรคที่ค่าดัชนีมวลกายประมาณ 22-25 กก./ตรม. และพบความเสี่ยงสูงที่ประมาณ 26-31 กก./ตรม. แต่อย่างไรก็ตามตัวเลขทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์สากล ในท้ายที่สุดที่ประชุมจึงได้มีข้อสรุปว่าการวินิจฉัยภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในคนเอเชีย ให้ใช้เกณฑ์สากลเดิมขององค์การอนามัยโลก แต่กำหนดให้มีเกณฑ์เพิ่มเติมเพื่อใช้ในการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคในคนเอเชีย โดยเฉพาะ โดยแบ่งค่าดัชนีมวลกายช่วงปกติออกเป็นสองช่วงย่อย ได้แก่ (WHO expert consultation, 2004)

1. ช่วงปกติที่ยังไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคต่าง ๆ ยังไม่ต้องเริ่มใช้มาตรการส่งเสริมสุขภาพใดใด คือ ค่าระหว่าง 18.5-22.99 กก./ตรม.

2. ช่วงปกติก่อนไปทางสูง ซึ่งเริ่มมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคต่าง ๆ จึงควรเริ่มใช้มาตรการส่งเสริมสุขภาพ คือ ค่าระหว่าง 23 – 24.99 กก./ตรม.

โดยสรุป องค์การอนามัยโลกได้ใช้ค่าดัชนีมวลกายเป็นเกณฑ์สากลในการประเมินภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน โดยกำหนดค่าปกติ ค่าบอกระดับน้ำหนักเกิน และค่าบอกระดับโรคอ้วน ดังตารางที่ 2.1 (WHO Global Database on Body Mass Index, n.d.)

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การประเมินภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน

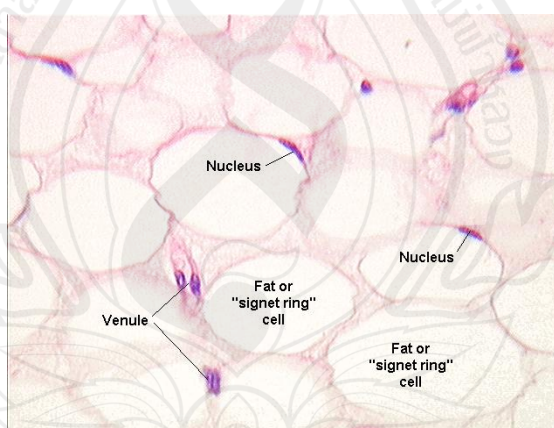
คำวินิจฉัย	BMI (WHO)	BMI (Asia)
น้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์	<18.5	<18.5
น้ำหนักปกติ	18.5-24.99	18.5-22.99
น้ำหนักปกติก่อนไปทางสูง แต่ควรเริ่มปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เพื่อป้องกันโรคอ้วน		23.0-24.99
น้ำหนักเกิน (overweight)	25.00-29.99	25.00-27.99

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

คำวินิจฉัย	BMI (WHO)	BMI (Asia)
น้ำหนักเกินถึงระดับที่ต้องดูแลเหมือนเป็นโรคอ้วน		27.5-29.99
เป็นโรคอ้วน (Obese)	≥ 30	≥ 30
อ้วนระดับ 1 (class I)	30.00-34.99	30.00-34.99
อ้วนระดับ 2 (class II)	35.00-39.99	35.00-39.99
อ้วนระดับ 3 (class III)	≥ 40	≥ 40

2.1.1 เซลล์ไขมันและเนื้อเยื่อไขมัน (Adipocyte and Adipose Tissue)

เนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ เซลล์ไขมัน (adipocyte) ซึ่งภายในเซลล์ไขมันจะเก็บไขมันไว้ (lipid-storing) และส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน รวมถึงหลอดเลือด เนื้อเยื่อไขมันจะเพิ่มได้จาก 2 กลไก คือ เซลล์ไขมันขยายขนาดจากการเก็บไขมันไว้ในเซลล์เพิ่มขึ้น หรือเซลล์ไขมันเพิ่มจำนวนมากขึ้น (Kushner, 2012)



ภาพที่ 2.1 พยาธิวิทยาแสดงลักษณะเซลล์ไขมัน [16]

เซลล์ไขมันเต็มวัย (mature adipocyte) นั้น มีการเจริญพัฒนามาจากเซลล์ไขมันอ่อน (pre-adipocyte) ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อมีเซนไคม์ (mesenchyme) การเจริญพัฒนาของเซลล์ไขมันนั้นประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ มากมาย ซึ่งต้องอาศัย transcriptional factors ที่จำเพาะเจาะจงต่อ

กระบวนการนั้น ๆ โดย transcriptional factors ที่สำคัญได้แก่ peroxisome proliferator-activated receptor- γ (PPAR- γ)

นอกจากความสามารถในการเก็บน้ำมันไว้ในเซลล์แล้ว เซลล์ไขมันยังทำหน้าที่เป็นเซลล์ต่อมไร้ท่อผลิตสารต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น สารชักนำการอักเสบ IL-6, TNF- α สารกระตุ้นการแข็งตัวของเลือด plasminogen activator inhibitor สารที่ช่วยควบคุมความดันเลือด angiotensinogen และยังผลิต adiponectin ซึ่งเป็นโปรตีนที่ช่วยเพิ่ม insulin-sensitivity และช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดต่าง ๆ ได้ ในคนอ้วนส่วนใหญ่จะพบว่ามีความระดับ adiponectin ต่ำ

2.1.2 สรีรวิทยาการควบคุมดุลพลังงาน (Physiologic Regulation of Energy Balance)

ดุลพลังงานในร่างกายถูกควบคุมโดยระบบประสาทและต่อมไร้ท่อที่ซับซ้อน (neuroendocrine system) ระบบควบคุมนี้มีความสำคัญและมีผลกระทบต่อน้ำหนักตัวอย่างมาก น้ำหนักตัวขึ้นอยู่กับพลังงานที่ร่างกายได้รับและพลังงานที่ร่างกายใช้ไป หากไม่สมดุล เช่น พลังงานที่ได้รับมากกว่าพลังงานที่ใช้ไป พลังงานส่วนเกินก็จะถูกเก็บไว้ในรูปของไขมัน ทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นได้ (Flier & Maratos-Flier, 2012)

ความสมดุลของพลังงานไม่สามารถประเมินได้ง่ายจากปัจจัยภายนอก เช่น จำนวนแคลอรีที่รับประทาน และกิจกรรมที่ทำประจำวัน รวมถึงการออกกำลังกาย เนื่องจากการควบคุมนี้จะมีปัจจัยภายในมาเกี่ยวข้องด้วย ได้แก่ ฮอร์โมนต่าง ๆ และสัญญาณประสาท การพยายามเปลี่ยนแปลงน้ำหนักโดยเพิ่มหรือลดปริมาณอาหารจะมีผลให้ร่างกายตอบสนองโดยพยายามจะรักษาน้ำหนักเดิมไว้โดยกลไกต่าง ๆ เช่น ถ้าน้ำหนักลด ร่างกายจะเพิ่มความอยากอาหารและลดการใช้พลังงานลง ในทางตรงข้าม ถ้าน้ำหนักเพิ่ม ร่างกายจะลดความอยากอาหารและเพิ่มการใช้พลังงาน อย่างไรก็ตามกลไกในการป้องกันน้ำหนักเพิ่มมักจะไม่ได้ผล ร่วมกับในปัจจุบันที่โลกมีอาหารเพียงพอและกิจกรรมการออกกำลังกายของคนส่วนใหญ่ลดลง ทำให้ประชากรโลกมีภาวะน้ำหนักเกิน (overweight) และเป็นโรคอ้วน (obesity) กันมากขึ้นเรื่อย ๆ

ตัวควบคุมหลักของกลไกนี้เป็นฮอร์โมนที่ผลิตโดยเซลล์ไขมันเอง คือ เลปติน (Leptin) ซึ่งจะไปออกฤทธิ์ผ่านสมองส่วนไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) เพื่อควบคุมปัจจัยหลักในการสร้างสมดุลของพลังงานในร่างกาย ได้แก่ ความอยากอาหาร และพลังงานที่ร่างกายใช้ในแต่ละวัน

2.2.2.1 ความอยากอาหาร (Appetite) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความอยากอาหาร ได้แก่

1. สัญญาณประสาท (Neural afferent) ได้แก่ เส้นประสาท vagal รับข้อมูลจากอวัยวะภายใน เช่น การที่ลำไส้ขยายขนาด เป็นต้น

2. ฮอร์โมน (Hormones) ได้แก่ เลปติน (leptin), อินซูลิน (insulin), คอร์ติซอล (cortisol), ฮอร์โมนจากกระเพาะอาหารและลำไส้ (gut peptide)

3. Metabolites ที่สำคัญ คือ กลูโคส โดยภาวะกลูโคสในเลือดต่ำจะกระตุ้นความอยากอาหาร

ซึ่งทุกตัวจะส่งสัญญาณไปยังสมองส่วนไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) โดยไฮโปทาลามัสจะทำหน้าที่รวบรวมสัญญาณ แปลผล และส่งสัญญาณผ่านทาง hypothalamic peptides มาควบคุมความอยากอาหารอีกครั้ง

2.2.2.2 พลังงานที่ร่างกายใช้ (Energy expenditure) มีองค์ประกอบหลัก 4 อย่าง ได้แก่

1. อัตราการเผาผลาญพลังงานขั้นพื้นฐาน (Basal metabolic rate) หรืออัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในขณะพัก (resting state) ซึ่งคิดเป็นประมาณ 70% ของพลังงานที่ร่างกายใช้ในแต่ละวัน

2. พลังงานที่ใช้ในกระบวนการย่อยอาหาร และเก็บพลังงานจากอาหารที่เหลือในรูปของไขมันหรือไกลโคเจน (Energy cost of metabolizing and storing food)

3. พลังงานความร้อนที่เกิดจากการออกกำลังกาย (Thermic effect of exercise)

4. การปรับตัวของร่างกายในการสร้างความร้อน (Adaptive thermogenesis)

2.1.3 พยาธิกำเนิดโรคอ้วนทั่วไป (Pathogenesis of Common Obesity)

การเกิดโรคอ้วนทั่วไปเกิดจากสมดุลพลังงานในร่างกายเสียไป ซึ่งอาจเกิดจากพลังงานที่ร่างกายได้รับเพิ่มขึ้น, พลังงานที่ร่างกายใช้ลดลง หรือเกิดจาก 2 สาเหตุร่วมกัน ดังนั้นในการหาสาเหตุของโรคอ้วนจึงควรประเมินทั้ง 2 อย่างควบคู่กันไป (Flier & Maratos-Flier, 2012)

2.1.4 พยาธิสภาพที่เป็นผลต่อเนื่องมาจากโรคอ้วน

โรคอ้วนมีผลกระทบในทางลบต่อสุขภาพอย่างมาก จะเห็นได้จากอัตราการตายในผู้ป่วยโรคอ้วนสูงกว่าในคนน้ำหนักปกติ เนื่องจากเซลล์ไขมันจะมีการสร้างสารชักนำการอักเสบ (pro-inflammatory cytokine) ได้แก่ IL-1 β , IL-6, TNF- α และ COX-2 (Flier & Maratos-Flier, 2012) ทำให้ร่างกายมีภาวะอักเสบในระดับต่ำอยู่ตลอดเวลา ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย และเกิดโรคอื่นตามมา ได้แก่ (Gonzales & Orlando, 2008)

2.1.4.1 เบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes mellitus)

2.1.4.2 โรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular disease) ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ, โรคหัวใจวายเรื้อรัง รวมถึงโรคเส้นเลือดสมองตีบหรือแตก

2.1.4.3 โรคอื่น ๆ ที่มักพบร่วมกับโรคอ้วน ได้แก่

2.1.4.4 โรคระบบทางเดินหายใจ (Pulmonary disease) เช่น ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ (obstructive sleep apnea) เป็นต้น

2.1.4.5 นิ่วในถุงน้ำดี (Gallstone)

2.1.4.6 มะเร็ง (Cancer) ในเพศชาย ได้แก่ มะเร็งหลอดอาหาร, มะเร็งลำไส้, มะเร็งตับและตับอ่อน และมะเร็งต่อมลูกหมาก ในเพศหญิง ได้แก่ มะเร็งถุงน้ำดีและท่อน้ำดี มะเร็งเต้านม มะเร็งเยื่อบุโพรงมดลูก มะเร็งปากมดลูก และมะเร็งรังไข่

2.1.4.7 โรคทางระบบกระดูกและข้อ (Bone and joint disease) ได้แก่ ข้อเข่าเสื่อม และโรคเกาต์

2.1.4.8 โรคผิวหนัง (Cutaneous disease) เช่น Acanthosis nigricans, เชื้อราผิวหนัง

2.1.5 การรักษาโรคอ้วน

การดูแลผู้ป่วยโรคอ้วนต้องให้ความสำคัญต่อรูปแบบการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ชีวิต (Lifestyle management) อันประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การควบคุมอาหาร การออกกำลังกายและการออกกำลังกาย ซึ่งควรทำให้ผู้ป่วยโรคอ้วนทุกคน สำหรับการรักษาทางยาหรือการผ่าตัดจะทำในบางกรณีเท่านั้น ดังที่จะกล่าวต่อไป (Kushner, 2012)

2.1.5.1 การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Behavioral modification)

มีความสำคัญในการช่วยให้สามารถควบคุมอาหารและออกกำลังกายได้ตามแผนการรักษา กลยุทธ์ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ได้แก่

1. Self-monitoring technique ให้บันทึกการรับประทานอาหารและการออกกำลังกายด้วยตนเอง
2. Stress management การจัดการความเครียด
3. Stimulus control การควบคุมสิ่งกระตุ้น เช่น ใช้งานใบเล็กลง งดรับประทานหน้าโทรทัศน์
4. Social support ให้กำลังใจและสนับสนุนการเข้าสังคม
5. Cognitive reconstruction ให้ผู้ป่วยเข้าใจตัวเองและยอมรับในสิ่งที่ปัญหา

2.1.5.2 การควบคุมอาหาร (Diet)

เป้าหมายหลัก คือ การลดปริมาณแคลอรีที่รับประทาน (daily caloric intake) ทั้งหมด โดยรวม สถาบัน NHLBI (National Heart, Lung and Blood Institute) กำหนดแนวทางไว้ โดยแนะนำให้เริ่มต้นการรักษาโดยรับประทานแคลอรีลดลง 500-1000 kcal/day จากปริมาณแคลอรีเดิมที่รับประทาน และหวังผลให้น้ำหนักลดลง 0.45-0.9 kg/week

ทั้งนี้ควรแนะนำให้หลีกเลี่ยงอาหารที่มีไขมันสูงหรือให้แคลอรีสูง เช่น อาหารทอด อาหารที่ใช้เนยหรือน้ำมันในการปรุงสุก เบียร์ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ต่าง ๆ น้ำอัดลมหรือเครื่องดื่มอื่น ๆ ที่ให้พลังงาน และให้รับประทานอาหารชนิดอื่นแทน โดยอาหารที่แนะนำให้รับประทานได้แก่ คีโม

น้ำเปล่า ผักผลไม้ ธัญพืชเต็มเมล็ดที่ไม่ผ่านการขัดสี (whole grain) รับประทานเนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ผลิตภัณฑ์นมไขมันต่ำ และอาหารอื่นที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ (low glycemic index) สำหรับการรับประทานอาหารไขมันต่ำโดยชดเชยด้วยการรับประทานคาร์โบไฮเดรตนั้นไม่แนะนำให้ทำ เนื่องจากคาร์โบไฮเดรตส่วนเกินก็จะถูกเก็บไว้ในรูปของเนื้อเยื่อไขมันในที่สุด

สัดส่วนของชนิดอาหารที่แนะนำจากสถาบันอายุรศาสตร์ (institute of medicine) พิจารณาตามปริมาณแคลอรีเป็นหลัก คือ คาร์โบไฮเดรต 45-65% ของแคลอรีทั้งหมด ไขมัน 20-35% ของแคลอรีทั้งหมด และเนื้อสัตว์ 10-35% ของแคลอรีทั้งหมด

สำหรับการควบคุมอาหารอย่างเข้มงวด (Very low calorie diets) คือ การควบคุมไม่ให้รับประทานอาหารเกิน 800 kcal/วัน โดยเป็นโปรตีน 50-80 g. แต่ให้รับประทานเกลือแร่และวิตามินเพียงพอ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดน้ำหนักได้ 13-23 kg. ในระยะเวลา 3-6 เดือน ข้อบ่งชี้ในการใช้ VLCDs ตามองค์กร National task force on prevention and treatment of obesity ได้แก่

1. ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) มากกว่า 30
2. การรักษาด้วยวิธีควบคุมอาหารปกติไม่ได้ผล
3. มีโรคทางกายที่อาการดีขึ้นได้จากการลดน้ำหนัก
4. ป่วยเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ (poorly controlled type 2 diabetes mellitus)
5. มีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง (hypertriglyceridemia)
6. มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับ (obstructive sleep apnea)

ข้อดีคือจะช่วยลดน้ำหนักได้เร็ว และช่วยลดความอยากอาหารจากการมีคีโตนในร่างกายได้ด้วย ผลข้างเคียงส่วนใหญ่ไม่รุนแรง เช่น อ่อนเพลีย ท้องผูก ผิวแห้ง ผมร่วง ประจำเดือนมาไม่ปกติ หน้ามืดได้ ผลข้างเคียงอื่นที่ต้องระวัง ได้แก่ น้ำในถุงน้ำดี และตับอ่อนอักเสบ โดยพบว่าผู้ที่น้ำหนักลดเร็วมากกว่า 1.5 kg./week จะมีความเสี่ยงในการเกิดนิ่วในถุงน้ำดีเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม สามารถป้องกันการเกิดนิ่วได้โดยให้รับประทาน ursodeoxycholic acid 600 mg./day

ทั้งนี้ สิ่งสำคัญในการควบคุมอาหาร คือ การให้ความรู้แก่ผู้ป่วยในการป้องกันไม่ให้น้ำหนักกลับมาเพิ่มอีก โดยเน้นให้ผู้ป่วยเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณแคลอรีในอาหาร และสารอาหารที่จำเป็นเพื่อป้องกันภาวะขาดสารอาหารด้วย

2.1.5.3 การออกกำลังกาย (Physical activity and exercise)

ถือเป็นส่วนสำคัญในการรักษาผู้ป่วยโรคอ้วน โดยการออกกำลังกายจะไปเพิ่มการใช้พลังงานของร่างกาย (energy expenditure) ได้ นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ช่วยเรื่องการทำงานของระบบ

หัวใจและหลอดเลือดอีกด้วย โดยทั่วไปสำหรับการลดความอ้วนนั้น แนะนำให้ออกกำลังกายควบคู่กับการควบคุมอาหารจะได้ผลดีกว่าการทำแค่วิธีใดวิธีหนึ่ง

แนวทางการออกกำลังกายล่าสุดในปีค.ศ. 2008 (Physical activity guidelines for Americans) แนะนำดังนี้

ออกกำลังกายแบบหนักปานกลาง (moderate intensity) เป็นระยะเวลา 150 นาทีต่อสัปดาห์

ออกกำลังกายแบบหนัก (vigorous-intensity) เป็นระยะเวลา 75 นาทีต่อสัปดาห์

โดยการออกกำลังกายแต่ละครั้งควรจะไม่น้อยกว่า 10 นาที และควรแบ่งเวลาการออกกำลังกายให้กระจาย กล่าวคือ ให้ใช้เวลาออกกำลังกายหลายวันในแต่ละสัปดาห์

2.1.5.4 การรักษาทางยา (Medication)

ยาลดความอ้วนส่วนใหญ่มักได้ผลดีในระยะสั้นเท่านั้น แต่ไม่สามารถทำให้น้ำหนักลดได้ถาวร และหลังหยุดยามักจะเกิด rebound effect คือ น้ำหนักตัวกลับเพิ่มมากขึ้นกว่าตอนแรกก่อนเริ่มยาอีกด้วย

นอกจากนี้ยาลดความอ้วนส่วนใหญ่ยังมีผลข้างเคียงที่รุนแรง ทำให้ถูกถอนยาจากตลาดไปเกือบหมด เช่น phentermine, sibutramine เหลือเพียงแค่ว่า orlistat ที่ทางองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริการับรองให้ใช้เป็นยาสำหรับลดน้ำหนักในระยะยาวได้ กลไกของยาดังนี้ คือ ไปยับยั้งเอนไซม์ไลเปส (Lipase) ในลำไส้ ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ย่อยไขมัน เมื่อไขมันไม่ถูกย่อย ร่างกายจึงไม่สามารถดูดซึมได้ อย่างไรก็ตาม orlistat มีผลข้างเคียงเกี่ยวกับระบบขับถ่ายค่อนข้างมาก เช่น ปวดอุจจาระบ่อยกว่าปกติ กลิ่นอุจจาระลำบาก ถ่ายออกมาเป็นน้ำมัน เป็นต้น ทำให้ไม่เป็นที่นิยมมากนัก

2.1.5.5 การผ่าตัดลดความอ้วน (Bariatric surgery)

การผ่าตัดลดความอ้วน มักทำในกรณีผู้ป่วยโรคอ้วนขั้นรุนแรง (morbid obesity) ได้แก่ ผู้ป่วยที่คำนวณค่าดัชนีมวลกายได้มากกว่า 40 กก./ตรม. ซึ่งในกรณีนี้ ผู้ป่วยจะมีอัตราตายสูงกว่าคนอายุ 25-34 ปีทั่วไปถึง 12 เท่า และมากกว่าคนอายุ 35-45 ปีทั่วไปถึง 6 เท่า

ส่วนใหญ่ผู้ป่วยโรคอ้วนขั้นรุนแรงนี้ การรักษาโดยวิธีไม่ผ่าตัด เช่น การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย หรือการรักษาโดยยา มักได้ผลเพียงระดับหนึ่งเท่านั้น แต่การรักษาเหล่านี้ไม่สามารถคงสภาพการลดน้ำหนักไปได้ตลอด ผู้ป่วยมักจะมึ่น้ำหนักกลับมาเท่าเดิมหรือเพิ่มมากกว่าเดิมเมื่อเวลาผ่านไป

ปี ค.ศ. 1998 NIH ได้กำหนดข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดรักษาโรคอ้วนออกมดังนี้ (National Institutes of health, 1998)

ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด

1. ผู้ป่วยที่มีค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) มากกว่าหรือเท่ากับ 40
2. ผู้ป่วยที่มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 35 และมีโรคแทรกจากความอ้วน (comorbidities)

3. ผู้ป่วยที่มีประวัติอ้วนมานาน
4. ผู้ป่วยที่เคยมีประวัติล้มเหลวจากการลดน้ำหนักโดยวิธีไม่ผ่าตัด
5. ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติและให้ความร่วมมือในการรักษาได้

สำหรับการผ่าตัดรักษาโรคอ้วน แบ่งออกเป็น 3 วิธีหลัก ได้แก่

1. วิธีการผ่าตัดเพื่อลดการดูดซึมของสารอาหาร (Malabsorptive procedure) เช่น Biliopancreatic diversion (BPD) และ BPD with duodenal switch ซึ่งประกอบด้วยการตัดกระเพาะอาหารออกบางส่วน (subtotal gastrectomy) และตัดต่อลำไส้

2. วิธีการผ่าตัดเพื่อลดขนาดกระเพาะในการรับอาหาร (Restrictive procedure) เช่น การเย็บกระเพาะอาหาร Vertical band gastroplasty (VBG) หรือ การผ่าตัดใส่ยางรัดกระเพาะอาหาร (gastric banding)

3. วิธีการผ่าตัดที่รวมทั้งลดขนาดกระเพาะอาหาร และลดการย่อย, ดูดซึมสารอาหาร (combined both restriction oral malabsorption procedure) ได้แก่ การผ่าตัด Roux-en-Y gastric bypass (RYGBP) ซึ่งในปัจจุบันถือเป็นการรักษามาตรฐานหลักของการผ่าตัดลดน้ำหนัก 20,24 เนื่องจากให้ผลดี สามารถทำให้น้ำหนักได้ในระยะยาว นอกจากนี้ยังพบภาวะแทรกซ้อน เช่น การขาดสารอาหาร (malnutrition) น้อยกว่า

อย่างไรก็ตามการผ่าตัดลดน้ำหนักไม่ว่าวิธีใดก็ตามจะถือว่าประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อสามารถคงสภาพลดน้ำหนักได้มากกว่าหรือเท่ากับ 50% ของน้ำหนักที่เกิน (excess weight) (Deitel & Shahi, 1992)

2.2 ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ (Dyslipidemia)

นิยามของระดับไขมันในเลือดผิดปกติ (dyslipidemia) ได้แก่ ภาวะที่ร่างกายมีระดับไขมันในเลือดต่างไปจากที่เหมาะสม ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งและโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดตามมา ที่พบบ่อย คือ โรคหลอดเลือดหัวใจ (coronary artery disease) โรคหลอดเลือดสมอง (cerebrovascular disease) และโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (peripheral arterial disease)

ไขมันที่สำคัญในเลือดมี 4 ชนิด ได้แก่ คอเลสเตอรอล (cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) เอชดีแอล (HDL) และ แอลดีแอล (LDL) โดยคอเลสเตอรอล (cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) และ แอลดีแอล (LDL) เป็นไขมันที่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ในทางตรงกันข้ามไขมันเอชดีแอล (HDL) จะทำหน้าที่เก็บคอเลสเตอรอล (cholesterol) ส่วนที่เหลือจากการที่เซลล์นำไปใช้ไม่ให้ไปเกาะเส้นเลือด จึงช่วยป้องกันภาวะหลอดเลือดแดงแข็งและลดโอกาสการเกิดโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดได้ (พึงใจ งามอุโฆษ และคณะ, ม.ป.ป.)

ความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดมีได้หลายรูปแบบ ได้แก่

1. ระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดสูง (total cholesterol)
2. ระดับเอชดีแอลในเลือดต่ำ (HDL)
3. ระดับแอลดีแอลในเลือดสูง (LDL)
4. ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง (triglyceride)
5. ระดับไขมันในเลือดผิดปกติร่วมกัน 2 รูปแบบขึ้นไป

2.2.1 เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินระดับไขมันผิดปกติในเลือด

การศึกษาทางวิทยาการระบาดพบว่า ผู้ที่มีความเสี่ยงน้อยต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจนั้น ควรมีระดับไขมันในเลือด คอเลสเตอรอล <200 มก/ดล, แอลดีแอล <100 มก/ดล, เอชดีแอล ≥ 40 มก/ดล หรือ ไตรกลีเซอไรด์ <150 มก/ดล นอกจากนี้ควรมีอัตราส่วน คอเลสเตอรอล/เอชดีแอล <4.5 และ แอลดีแอล/เอชดีแอล <3.0

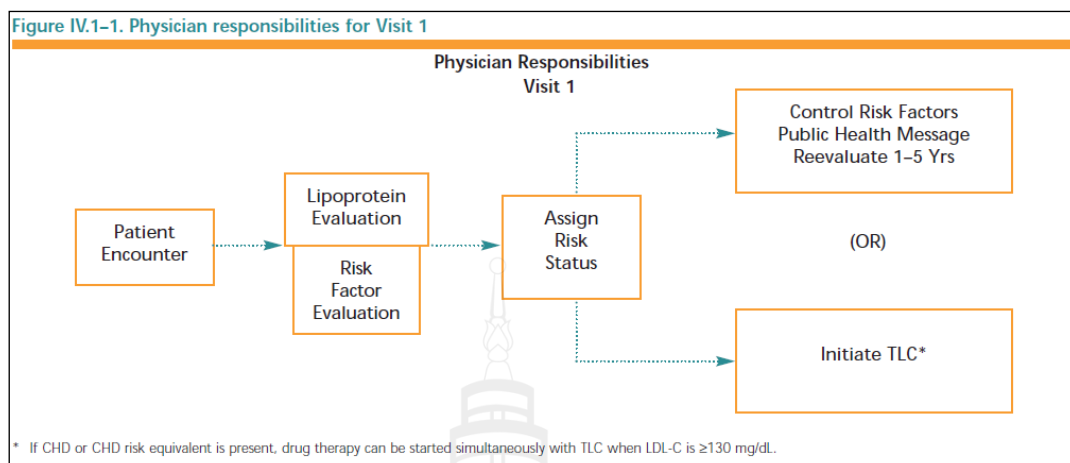
ตารางที่ 2.2 แสดงถึงเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินภาวะระดับไขมันผิดปกติในเลือด และความรุนแรงของความผิดปกติ (Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, 2001)

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์ตัดสินภาวะผิดปกติของระดับไขมันในเลือด

ระดับไขมัน (มก/ดล)	ความหมายทางคลินิก
LDL cholesterol	
<100	เหมาะสม
100-129	ใกล้เคียงค่าเหมาะสม (ยอมรับได้)
130-159	กำกวม
160-189	สูง
≥190	สูงมาก
Total cholesterol	
<200	เหมาะสม
200-239	กำกวม
>240	สูง
HDL cholesterol	
<40	ต่ำ
>60	สูง
Triglyceride	
<150	เหมาะสม
150-199	กำกวม
200-499	สูง
>500	สูงมาก

2.2.2 แนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระดับไขมันในเลือด

หลังจากวินิจฉัยว่าผู้ป่วยมีภาวะไขมันในเลือดสูง การเลือกแนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยจะเริ่มจากการประเมินปัจจัยเสี่ยงร่วมต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจของผู้ป่วยแต่ละรายก่อน ดังแผนภูมิ (Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults [Adult Treatment Panel III], 2002)



หมายเหตุ. TLC คือ Therapeutic Lifestyle Changes (การปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินชีวิต)

ภาพที่ 2.2 แนวทางการประเมินผู้ป่วยไขมันในเลือดผิดปกติและการดูแลรักษาเบื้องต้น

โดยสามารถแบ่งผู้ป่วยออกเป็น 3 กลุ่มตามปัจจัยเสี่ยง ดังนี้

Table III.1-1. Categories of Risk for Coronary Heart Disease (CHD)	
Risk Categories	
Established CHD & CHD risk equivalents	
Multiple (2+) risk factors	
0-1 risk factor	

ภาพที่ 2.3 การแบ่งกลุ่มผู้ป่วยตามปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ

ปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจในกรณีนี้ ได้แก่

1. Established CHD คือ เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจอยู่เดิม
2. CHD risk equivalents คือ โรคเบาหวานชนิดที่ 2
3. Cigarette smoking คือ การสูบบุหรี่
4. Hypertension คือ โรคความดันโลหิตสูง (BP $\geq 140/90$ mmHg or on antihypertensive medication)

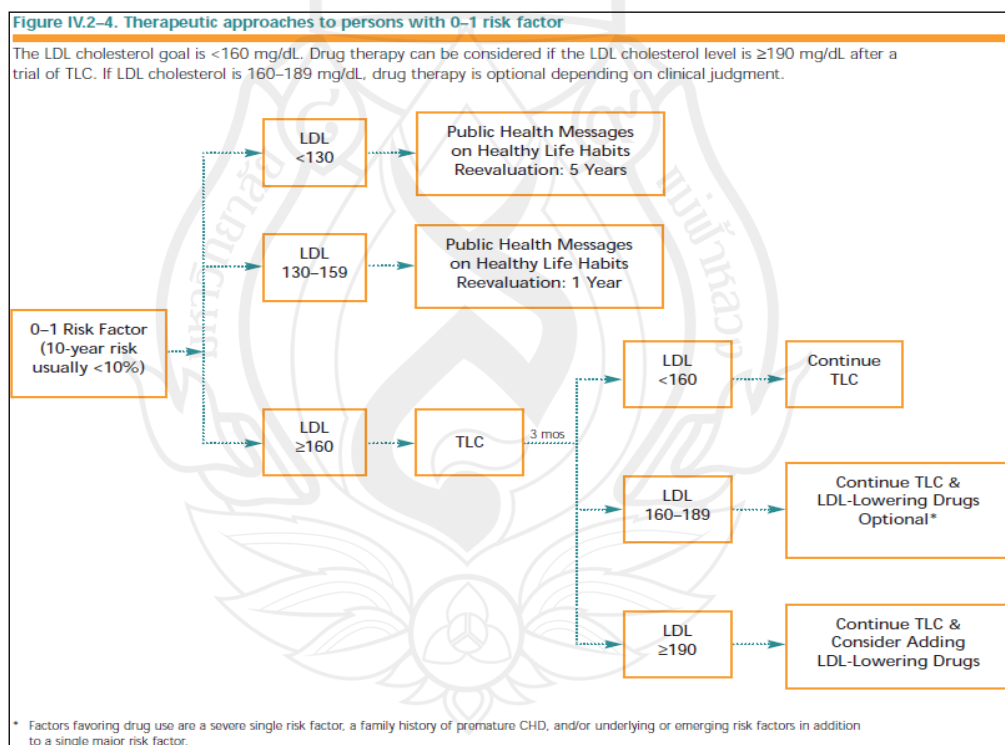
5. Low HDL cholesterol (<40 mg/dL) คือ ระดับไขมันเอชดีแอลในเลือดต่ำ

6. Family history of premature CHD (CHD in male first-degree relative <55 years; CHD in female first-degree relative <65 years) มีประวัติครอบครัวป่วยเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจก่อนวัยอันควร

7. Age (men ≥ 45 years; women ≥ 55 years)

หลังจากประเมินปัจจัยเสี่ยงของผู้ป่วยในแต่ละรายแล้ว จึงทำการรักษาตามแนวทางการรักษาของ National Institutes of Health (NIH) ต่อไป

เพื่อเหตุผลทางด้านจริยธรรม ในโครงการวิจัยนี้จึงได้กำหนด inclusion criteria และ exclusion criteria เพื่อคัดกรองให้ผู้ที่เข้าร่วมโครงการวิจัยอยู่ในกลุ่ม 0-1 ปัจจัยเสี่ยง ซึ่งแม้จะมีระดับไขมันในเลือดสูงก็สามารถรักษาโดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินชีวิต (Therapeutic Lifestyle Changes) ได้ ไม่ต้องรับประทานยาอื่น



ภาพที่ 2.4 แนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยไขมันในเลือดผิดปกติที่มีปัจจัยเสี่ยง 0-1 ปัจจัย

2.2.3 การวัดระดับไขมันเลือด

ก่อนเจาะเลือด ผู้ที่จะรับการเจาะเลือดควรเตรียมตัวดังนี้

2.2.3.1 งดอาหารประมาณ 9-12 ชั่วโมง โดยให้ดื่มน้ำเปล่าได้

2.2.3.2 รับประทานอาหารดังเช่นที่รับประทานอยู่ประจำ เป็นระยะ 3 สัปดาห์ก่อนการเจาะเลือด

2.2.3.3 ผู้ที่ดื่มเครื่องดื่ม ผู้ที่ป่วยหนัก เช่น ได้รับอุบัติเหตุอย่างรุนแรง, ผู้ป่วยหลังผ่าตัด, ผู้ป่วยที่มีอาการติดเชื้อ การตรวจไขมันในเลือดอาจได้ผลที่คลาดเคลื่อน ควรตรวจเมื่อภาวะดังกล่าวหายไปแล้ว 12 สัปดาห์

2.2.3.4 ผู้ป่วยที่มีการตายของกล้ามเนื้อหัวใจอย่างเฉียบพลัน (acute myocardial infarction) ควรเจาะภายใน 12 ชั่วโมงแรก หรือ 6 สัปดาห์หลัง acute myocardial infarction จึงจะได้ค่าที่เป็นจริง อย่างไรก็ตามผลที่เจาะได้ในระยะเฉียบพลันแต่พ้นระยะ 12 ชั่วโมงยังมีประโยชน์ ถ้าหากระดับไขมันสูงกว่ามาตรฐาน แสดงว่าผู้ป่วยมีระดับไขมันสูงในเลือดจริง สามารถให้การรักษาได้โดยไม่ต้องรอเป็นระยะเวลาถึง 6 สัปดาห์

2.2.3.5 ผู้ป่วยที่มีโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันควรตรวจวัดระดับไขมันในเลือดทันที (ภายใน 48 ชั่วโมง) หรือ 12 สัปดาห์หลังจากนั้น

2.3 ขมิ้นชันและสารสกัดจากขมิ้นชัน (Curcumin)

ขมิ้นจัดเป็นพืชล้มลุกในวงศ์ Zingiberaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Curcuma longa* L. นอกจากนี้ยังมีชื่อสามัญอื่น ๆ หลายชื่อ ได้แก่ ขมิ้นแกง, ขมิ้นหยอกและขมิ้นหัว (เชียงใหม่), ขมิ้นชัน (กลาง, ใต้), ดายอ (กะเหรี่ยง กำแพงเพชร), สะขอ (กะเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน), ขี้มันและหมิ่น (ตรัง, ใต้) (สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2544)

ถิ่นกำเนิดของขมิ้นอยู่ในเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จัดเป็นไม้ล้มลุก อายุหลายปี สูง 30-95 ซม. มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า เหง้าหลักเรียกว่า หัว เป็นรูปไข่หรือรูปไข่แกมรี ด้านข้างของเหง้าหลักแตกแขนงออกในแนวระนาบ เรียกเหง้าแขนงว่า แง่ง มีรูปคล้ายทรงกระบอก แต่ละแขนงมักแตกย่อยได้อีก 1-2 ครั้ง เนื้อในของเหง้ามีกลิ่นหอมเฉพาะตัว มีสีเหลืองเข้ม จนสีแสดจัด ลำต้นเหนือดินเป็นกาบใบเรียงซ้อนกันแน่น กาบใบยาว 30-40 ซม. แผ่นใบยาว 30-70 ซม. กว้าง 12-15 ซม. ช่อดอกแทงออกจากเหง้า แทรกขึ้นมาระหว่างก้านใบ รูปทรงกระบอก ใบประดับสีเขียวอ่อนหรือสีนวล ดอกออกในช่อกระเปาะใบประดับ 3-4 ดอก กลีบดอกสีเหลืองอ่อน ดังรูป (สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2544)



จาก ขมิ้นชัน. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 31 พฤษภาคม 2555, จาก <http://iambhip.wordpress.com/2012/03/14/curcuma/>

ภาพที่ 2.5 ต้นขมิ้นชัน



จาก ไทยโพสต์. (2553). ขมิ้นชัน-ฟ้าทะลายโจรแก้แค้นกัดเท้า. สืบค้นเมื่อ 31 พฤษภาคม 2555, จาก http://www.moph.go.th/ops/iprg/iprg_new/include/admin_hotnew/show_hotnew.php?idHot_new=34615

ภาพที่ 2.6 เหง้าขมิ้นชัน

เหง้าของขมิ้นมีรสฝาด กลิ่นหอม สามารถเก็บมาใช้เมื่อมีช่วงอายุ 9-10 เดือน มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ แบคทีเรีย เชื้อรา ลดการอักเสบ และมีฤทธิ์ในการขับน้ำดี ส่วนน้ำมันหอมระเหยในขมิ้นชันมี

สรรพคุณบรรเทา อาการปวดท้อง ท้องอืด แน่นจุดเสียด แก้โรคผิวหนัง ขับลม แก้ผื่นคัน แก้ท้องร่วง และอาจช่วยรักษาโรครุมตอยด์ได้ แต่ยังไม่มีความวิจัยยืนยันแน่ชัด

ตำรายาไทยใช้เหง้าขมิ้นรักษาโรคผิวหนังผื่นคัน โดยทำเป็นผงผสมน้ำหรือเหง้าสด ฝนทาน้ำ มีรายงานว่าพบน้ำมันหอมระเหยและสารเคอร์คูมิน ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อหนองได้ดี จาก การทดลองทารักษาโรคผิวหนังพุพองในเด็กพบว่าให้ผลเท่ายาปฏิชีวนะ นอกจากนี้ยังใช้ในการรักษา โรคท้องอืด ท้องเฟ้อและแผลในกระเพาะอาหาร โดยใช้ขนาด 500 มิลลิกรัม กินครั้งละ 2 เม็ด วันละ 4 ครั้งหลังอาหารและก่อนนอน ฤทธิ์แก้ท้องอืดน่าจะเกิดจากน้ำมันหอมระเหย ส่วนการเพิ่มน้ำย่อยและ ขับน้ำดีเกิดจากฤทธิ์ของสารเคอร์คูมิน และ p-tolylcarbinol ทำให้การย่อยอาหารดีขึ้น อาการจุกเสียด ลดลง นอกจากนี้สารเคอร์คูมิน ยังสามารถยับยั้งการเกิดก๊าซที่สร้างโดยเชื้อโรคที่ทำให้ท้องเสีย (*Escherichia coli*) แต่ไม่ได้ฆ่าเชื้อ นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งเมือกในทางเดินอาหาร จึงใช้ รักษาแผลในกระเพาะอาหารได้

2.3.1 องค์ประกอบหลัก

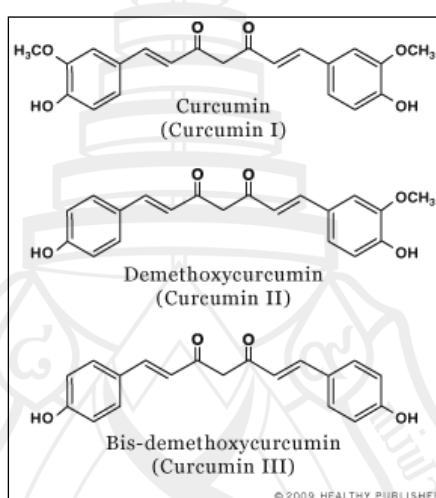
ส่วนของขมิ้นที่นำมาใช้ คือ เหง้าขมิ้น (rhizome) เมื่อนำสกัดแล้วจะมีส่วนประกอบหลัก 2 ชนิด ได้แก่ น้ำมันขมิ้นชัน (Turmeric oil) และสารเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

2.3.1.1 น้ำมันขมิ้นชัน (Turmeric oil) มีสารสำคัญประกอบด้วย tumerone ซึ่งเป็น องค์ประกอบหลักถึง 60% ของน้ำมันขมิ้นชัน รองลงมาคือ zingiberine ประมาณ 25% สารอื่น ๆ ได้แก่ ar-turmerone, cineol, borneol, d- α -phellandrene, d-sabinene, camphor, caryophyllene, curcumene, curcumol, curdione, curzerenone, curcumenol, eugenol, limonene, linalool, α -pinene, β -pinene, terpinene, turpineol, α -atlantone, γ -atlantone, campesteol, stigmasterol, β -sitosterol และ cholesterol (Kelkar & Rao, 1993)

2.3.1.2 สารเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) เป็นสารประกอบของเหง้าขมิ้นที่ให้สีเหลือง ในอดีตได้มีการนำไปใช้ในการปรุงอาหารและเพิ่มสีให้อาหาร ได้แก่ curcumin, demethoxycurcumin, bis-demethoxycurcumin และ cyclocurcumin สารที่เป็นองค์ประกอบหลัก คือ เคอร์คูมิน ซึ่งเป็น สารประกอบฟีนอลชนิดหนึ่ง (polyphenolic compound) ละลายในไขมันได้ดี (oil-soluble) และออกฤทธิ์แรงกว่า demethoxycurcumin, bis-demethoxycurcumin และ cyclocurcumin สารสกัดจากขมิ้นที่ ออกวางขายส่วนใหญ่มักประกอบด้วย curcumin 77%, demethoxycurcumin 17% และ bis-demethoxycurcumin 3% ส่วนสาร cyclocurcumin เป็นสารใหม่ที่เพิ่งค้นพบ และอยู่ในระหว่างการวิจัย เพิ่มเติม (Zhou, Beevers & Huang, 2011)

สารเคอร์คูมิน ถูกสกัดออกมาได้เป็นครั้งแรกในปีค.ศ. 1815 โดย Vogel and Pelletier ต่อมาในปีค.ศ.1910 Lampe et al. in ได้ค้นพบโครงสร้างทางเคมีของเคอร์คูมิน และสามารถสังเคราะห์สารเคอร์คูมินได้เมื่อพิจารณาจากโครงสร้างทางเคมีแล้ว เคอร์คูมินอาจเรียกชื่อได้ว่า bis- α,β -unsaturated β -diketone, named (*E, E*)-1,7-bis (4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-1,6-heptadiene-3,5 dione (Milobedeska, Kostanecki & Lampe, 1910)

โดย curcumin, demethoxycurcumin และ bis-demethoxycurcumin มีโครงสร้างทางเคมีดังภาพที่ 2.6



จาก **curcumin**. (n.d.). Retrieved May 31, 2012 from <http://curcumin-turmeric.net/>

ภาพที่ 2.7 โครงสร้างทางเคมีของสารเคอร์คูมินอยด์

ต่อมาได้มีการค้นพบสรรพคุณของเคอร์คูมิน ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียและลดระดับน้ำตาลในเลือดในปีค.ศ. 1949 และ 1972 ตามลำดับ (Aggarwal & Sung, 2009) หลังจากนั้นจึงมีการศึกษาเกี่ยวกับขมิ้นอย่างกว้างขวาง โดยในช่วง 60 ปีมานี้มีงานวิจัยเกี่ยวกับขมิ้นมากกว่า 3000 โครงการ และค้นพบสรรพคุณของขมิ้นอีกหลายด้าน ได้แก่ การต้านอนุมูลอิสระ การฆ่าเชื้อราและเชื้อไวรัส การลดการอักเสบ การควบคุมการเจริญพัฒนาของเซลล์ เน้นย้ำทำให้เซลล์ตาย และฤทธิ์ในการป้องกันหลอดเลือดตีบ ซึ่งมีประโยชน์ทางการแพทย์อย่างมาก โดยสามารถนำไปใช้ในการรักษาโรคภูมิแพ้ (allergy) โรคข้ออักเสบ (arthritis) โรคลำไส้อักเสบ (inflammatory bowel disease) โรคระบบสมองและเส้นประสาทเสื่อม (neurodegenerative diseases) เช่น โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer's disease) โรค

ภูมิคุ้มกันบกพร่อง (AIDS) โรคสะเก็ดเงิน (psoriasis) โรคปลอกประสาทอักเสบ (multiple sclerosis) โรคเบาหวาน (diabetes mellitus) โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular disease) โรคพังผืดในปอด (lung fibrosis) โรคมะเร็ง (cancer) และภาวะไตเป็นพิษ (nephrotoxicity) ได้ (Zhou et al., 2011)

2.3.2 คุณสมบัติทางเภสัชวิทยา

คุณสมบัติพื้นฐานทางเคมี (Shehzad, Wahid & Lee, 2010)

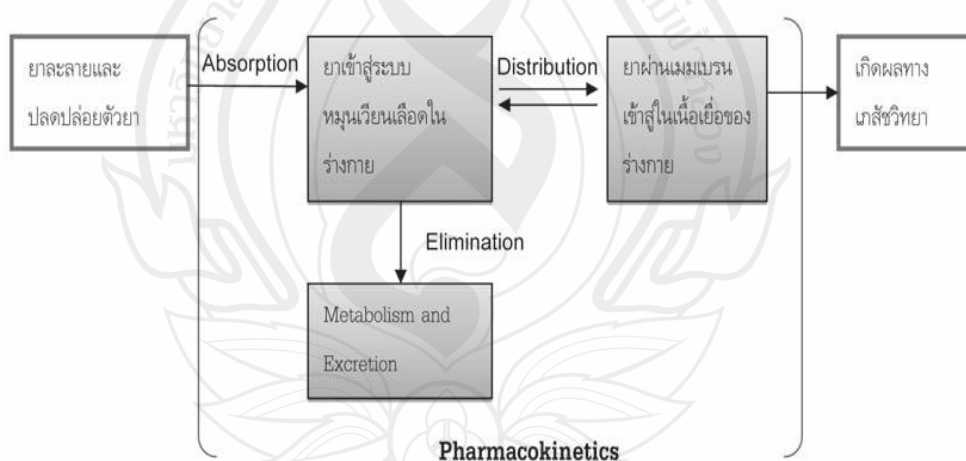
2.3.2.1 สูตรทางเคมีคือ $C_{21}H_{20}O_6$ โดยมีน้ำหนักโมเลกุล 368.37 g/mol จุดหลอมเหลว 183°C

2.3.2.2 ละลายได้ดีในน้ำมัน, อัลคาไลน์, คีโตน, กรดอะซิติก และคลอโรฟอร์ม

2.3.2.3 ไม่ละลายในน้ำ หรือภาวะเป็นกลางจนถึงกรด

2.3.3 เภสัชจลนศาสตร์ (Pharmacokinetics)

เภสัชจลนศาสตร์ คือ กระบวนการของร่างกายในการจัดการยาเมื่อเปรียบเทียบกับเวลา หรือการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของยาในร่างกาย ณ เวลาต่าง ๆ ประกอบด้วยกระบวนการสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ การดูดซึม (absorption), การกระจายยา (distribution), กระบวนการเผาผลาญ (metabolism) และการขับยาออกจากร่างกาย (excretion) ดังรูป



จาก กริชอมร จิตรรังศรี. (2554). เภสัชจลนศาสตร์เบื้องต้น Introduction to pharmacokinetic R&D Newsletter. วารสารเพื่อการวิจัยและพัฒนา องค์การเภสัชกรรม, 18(1), 12-15.

ภาพที่ 2.8 กระบวนการเภสัชจลนศาสตร์

2.3.4 การดูดซึม (Absorption)

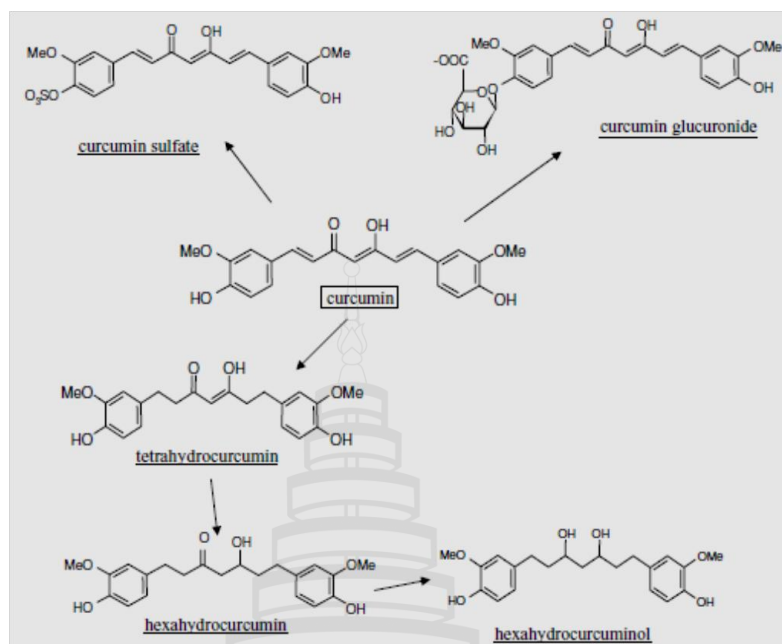
มีงานวิจัยในไต้หวันโดยทดลองให้ผู้ที่ป่วยด้วยโรคมะเร็ง 25 คน รับประทานเคอร์คูมิน ในขนาดต่างกัน ได้แก่ 4, 6, and 8 g./day. พบว่าระดับยาสูงสุดในเลือดอยู่ที่ 0.51 ± 0.11 , 0.64 ± 0.06 และ $1.77 \pm 1.87 \mu\text{M}$ ตามลำดับ สำหรับการให้รับประทานเคอร์คูมินในขนาดต่ำกว่านี้ ผลการตรวจไม่พบสารเคอร์คูมินในเลือด (Cheng et al., 2001) อีกงานวิจัยหนึ่ง ทำในผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ โดยให้รับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันที่มีความบริสุทธิ์ของสารเคอร์คูมิน 95% ในขนาด 3.6 g./day และ 1.8 g./day สามารถตรวจพบยาในเลือดได้เพียงเล็กน้อย (trace) เท่านั้น (Garcea et al., 2005)

2.3.5 การกระจายยา (Distribution)

คือ การกระจายตัวของยาไปสู่อวัยวะเป้าหมายผ่านทางกระแสเลือด (กริชอมร จิตรรังสี, 2554) มีงานวิจัยจำนวนมาก รายงานปริมาณสารเคอร์คูมินในเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ ดับ 72 nmol/g และ สมอง 1 nmol/g (Sharma et al., 2001) แต่ที่ลำไส้กลับพบในปริมาณสูงถึง 300 nmol/g (Ireson et al., 2001)

2.3.6 กระบวนการเผาผลาญ (Metabolism)

ในที่นี้หมายถึงการเปลี่ยนแปลงสูตรโครงสร้างทางเคมีของยา ส่วนใหญ่กระบวนการนี้จะเกิดที่ตับ สารที่ได้จะเรียกว่า metabolite ซึ่งอาจมีฤทธิ์มากขึ้น น้อยลง หรือหมดฤทธิ์ก็ได้ (กริชอมร จิตรรังสี, 2554) สำหรับสารเคอร์คูมินนั้น จะผ่านกระบวนการนี้ที่ตับเช่นกัน และได้เมตาบอไลต์ (metabolite) หลายตัว ดังแสดงในรูป



จาก Sharma, R. A., Steward, W. P. & Gescher, A. J. (2007). Pharmacokinetics and pharmacodynamics of curcumin. *Adv Exp Med Biol*, **595**, 453-470.

ภาพที่ 2.9 โครงสร้างทางเคมีของเคอร์คูมิน และ อนุพันธ์ที่ได้จากการเผาผลาญของเคอร์คูมิน

จากผลการวิจัยพบว่าอนุพันธ์ที่ได้จากการเผาผลาญเคอร์คูมินยังมีฤทธิ์อยู่ใกล้เคียงเดิม ยกเว้น curcumin glucuronides และ tetrahydrocurcumin ที่มีฤทธิ์ด้อยกว่าเล็กน้อย (Sharma et al., 2001)

2.3.7 การขับยาออกจากร่างกาย (Excretion)

มีการศึกษาในหนู โดยให้กินเคอร์คูมิน 400 mg. พบว่าจะขับออกทางอุจจาระโดยไม่เปลี่ยนรูป 40% และพบในไตบ้างเล็กน้อย (Ravindranath & Chandrasekhara, 1980)

2.3.8 ชีวประสิทธิผล (Bioavailability)

หมายถึง อัตราและปริมาณตัวยาสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ที่ถูกดูดซึมจากผลิตภัณฑ์ยาเข้าสู่กระแสเลือด (systemic circulation) เช่น สำหรับยาที่ให้ทางการฉีดเข้าหลอดเลือดดำโดยตรง bioavailability ก็คือ 100% สำหรับยารับประทานต้องผ่านกระบวนการย่อยและเผาผลาญก่อน จากนั้นจึงถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด bioavailability จะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของยาแต่ละตัว

สำหรับการรับประทานเคอร์คูมินได้มีการทดลองในหนู พบว่าการให้เคอร์คูมิน 10 mg./kg. เข้าทางหลอดเลือดดำ มีระดับยาสูงสุดในเลือดอยู่ที่ 0.36 ± 0.05 mg/mL ในขณะที่การให้เคอร์คูมินในขนาดสูงกว่าถึง 50 เท่า คือ 500 mg./kg. ทางารรับประทาน มีระดับยาสูงสุดในเลือดเพียง 0.06 ± 0.01 mg/mL (Yang, Lin, Tseng, Wang & Tsai, 2007)

โดยสรุป เคอร์คูมินเป็นยาที่มีชีวประสิทธิผลต่ำ ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากมีการเผาผลาญยาที่ดับมาก ร่วมกับมีการเผาผลาญยาเกิดที่ต่ำได้ในระดับหนึ่งด้วย (Sharma et al., 2007) ดังนั้นในการพัฒนาเคอร์คูมินมาใช้เป็นยารับประทานจึงต้องใช้วิธีต่าง ๆ เพื่อเพิ่มค่าชีวประสิทธิผล (Shehzad et al., 2010) เช่น

1. การผสมสารอื่นที่สามารถยับยั้งกระบวนการเผาผลาญเคอร์คูมินที่ดับได้
2. นำเคอร์คูมินไปใส่ในแคปซูลโพลิเมอร์ขนาดเล็ก เรียกว่า นาโนเคอร์คูมิน (nanocurcumin) โดยจะมีขนาดเล็กกว่า 100 nM ซึ่งแคปซูลนี้ผลิตจากโพลิเมอร์ของสาร 3 ชนิด ได้แก่ N-iso-propylacrylamide, N-vinyl-2-pyrrolidone และ poly-(ethylene glycol) monoacrylate
3. การทำ isomerization คือ การแปลงโครงสร้างโมเลกุลของสาร โดยมีการจัดเรียงตัวของอะตอมภายในโมเลกุลใหม่ แต่จำนวนอะตอมในโมเลกุลยังคงเท่าเดิม โดยสารใหม่ที่ได้จะมีคุณสมบัติต่างไปจากเดิม ในที่นี้ การนำเคอร์คูมินไปผ่านกระบวนการ isomerization จะได้สารเคอร์คูมินที่มีฤทธิ์ในการรักษาใกล้เคียงเดิมแต่มีชีวประสิทธิผลดีขึ้น
4. วิธีอื่น ๆ ได้แก่ การใช้ liposomes, micelles, phospholipids

2.3.9 ค่าครึ่งชีวิต (Half-life)

ค่าครึ่งชีวิต (half-life) หมายถึง ระยะเวลาที่สารสลายตัวไปจนเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิม ใช้สัญลักษณ์เป็น $t_{1/2}$ การให้เคอร์คูมินเข้าทางหลอดเลือดดำ (intravenous route) ในขนาด 10 mg./kg. จะมีค่าครึ่งชีวิตอยู่ที่ 28.1 ± 5.6 ชั่วโมง และสำหรับการให้เคอร์คูมินทางารรับประทาน (oral route) ในขนาด 500 mg./kg. จะมีค่าครึ่งชีวิตอยู่ที่ 44.5 ± 7.5 ชั่วโมง (Yang et al., 2007)

สำหรับการรับประทานเคอร์คูมินในขนาด 0.5–8 g./day พบว่าระดับยาในเลือดสูงสุดที่ 1–2 ชั่วโมง หลังรับประทานและค่อย ๆ ลดลงภายใน 12 ชั่วโมง (Sharma et al., 2007)

2.3.10 ความเป็นพิษและผลข้างเคียง (Toxicity and adverse reaction)

สำหรับข้อมูลด้านความปลอดภัยในการรับประทานเคอร์คูมิน องค์การอนามัยโลกแนะนำที่ขนาดสูงสุดไม่เกิน 0–1 mg./น้ำหนักตัว 1 kg. โดยไม่มีผลข้างเคียงใดใด (World Health Organization, 2002)

อย่างไรก็ตามมีการศึกษาพิษเฉียบพลันของเหง้าขมิ้นในหนูถีบจักรพบว่าทำให้ผงขมิ้นชั้นในขนาด 10 ก./กก. ทางการรับประทาน และให้สารสกัดของเหง้าขมิ้นชั้นในขนาด 15 ก./กก. โดยการรับประทาน นิดเข้าได้ผิวหนังและทางช่องท้อง ไม่ทำให้เกิดอาการพิษเฉียบพลันและไม่มีหนูตาย (สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2544)

การศึกษาพิษเรื้อรังของเหง้าขมิ้นชั้นในหนูขาวพันธุ์วีสตาร์ โดยให้ผงขมิ้นชั้นในทางการรับประทานในขนาด 0.03, 2.5 และ 5.0 ก./กก./วัน ซึ่งเทียบได้กับ 1, 83 และ 166 เท่าของขนาดที่ใช้ในคน 1.5 ก./น้ำหนักตัว 50 กิโลกรัม/วัน เป็นเวลานาน 6 เดือน พบว่าหนูเพศผู้ที่ได้ขมิ้นชั้นในขนาด 2.5 และ 5.0 ก./กก./วัน มีน้ำหนักตัวและการกินอาหารน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงนี้ในหนูเพศเมีย โดยที่ไม่ทำให้เกิดอาการพิษใดโดยรวมทั้งไม่มีผลต่อค่าทางโลหิตวิทยาหรือค่าเคมีคลินิก และไม่ทำให้เกิดพยาธิสภาพต่ออวัยวะภายในของหนูขาวทั้ง 2 เพศ (สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2544)

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยจำนวนมากที่ทดลองในมนุษย์โดยใช้เคอร์คูมินในขนาดสูงกว่า 0–1 mg./น้ำหนักตัว 1 kg. เช่น งานวิจัยหนึ่งให้ผู้ป่วยรับประทานเคอร์คูมินในขนาด 8 mg./day เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่าไม่มีผลข้างเคียงร้ายแรง มีเพียงอาการท้องเสียและคลื่นไส้ ซึ่งหายไปได้เองแม้ยังรับประทานยาต่อ (Cheng et al., 2001) ล่าสุดในปีค.ศ. 2010 ได้มีการทำ meta analysis และสรุปว่าการรับประทานเคอร์คูมินในขนาดสูงถึง 12g./day นั้นมีความปลอดภัยสำหรับมนุษย์ (Alappat & Awad, 2010)

2.3.11 การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

2.3.11.1 ฤทธิ์ด้านการอักเสบ (Anti-inflammatory activity)

เคอร์คูมินจัดเป็นสารด้านการอักเสบที่มีฤทธิ์แรงตัวหนึ่ง โดยในปี ค.ศ. 1973 ศรีมาลานและ ดาฮ์วัน (Srimaland & Dhawan, 1973) ได้ทำการศึกษาพบว่าเคอร์คูมินมีฤทธิ์ด้านการอักเสบทั้งในระยะเฉียบพลัน (acute models) และระยะเรื้อรัง (chronic models) ของการอักเสบ แต่ฤทธิ์ในการด้านการอักเสบระยะเรื้อรังน้อยกว่าระยะเฉียบพลันครั้งหนึ่ง (Araújo & Leon, 2001)

1. ระยะเฉียบพลัน (acute models) เป็นระยะแรกของการอักเสบ อาการทางคลินิกที่พบคือ บวม แดง

2. ระยะเรื้อรัง (chronic models) เกิดหลังจากกระบวนการอักเสบเริ่มต้นเป็นเวลาหลายวัน อาการทางคลินิกที่พบคือ แกรนูโลมา (granulomas) บ่งบอกว่าเซลล์ในเนื้อเยื่อมีการแบ่งตัวและเจริญพัฒนาตอบสนองต่อการอักเสบ

นอกจากนี้ยังพบว่าเคอร์คูมินมีความเป็นพิษและเกิดผลข้างเคียงน้อย คือ ไม่มีอันตรายในขนาด 2 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

ต่อมาในปี ค.ศ. 1982 มาคุบพาสีเยย์, บาสุ, กาส์ทัก และกูจรอล และคณะ (Mukopadhyay, Basu, Ghatak & Gujral, 1982) ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบของเคอร์คูมินและสารสังเคราะห์เลียนแบบ 3 ตัว ได้แก่ sodium curcumin, diacetyl curcumin, triethyl curcumin และ tetrahydro curcumin โดยใช้สารการอักเสบกระตุ้นให้อุ้งเท้าของหนูเกิดการบวม (carrageenin-induced rat paw edema) พบว่าสารทุกตัวสามารถลดอาการบวมได้ อย่างไรก็ตามพบว่าสารแต่ละตัวมีฤทธิ์แรงไม่เท่ากัน โดย sodium curcumin มีฤทธิ์ในการต้านการอักเสบแรงที่สุด และละลายน้ำได้ดีกว่าเคอร์คูมิน

ปี ค.ศ. 1992 ฮวง, เจน และ เยฮ์ (Huang, Jan & Yeh, 1992) ทำการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการแบ่งตัวและเจริญเติบโต (proliferation) ของเซลล์เม็ดเลือดขาว (blood mononuclear cells) และเซลล์กล้ามเนื้อเรียบรอบเส้นเลือด (vascular smooth muscle cells) พบว่าเคอร์คูมินสามารถยับยั้งไม่ให้เซลล์เม็ดเลือดขาวตอบสนองต่อแอนติเจนต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดกระบวนการอักเสบตามมาได้ ผู้วิจัยได้สรุปว่าเคอร์คูมินสามารถนำไปใช้ในการผ่าตัดเปลี่ยนถ่ายหลอดเลือดได้

ในปี 1993 อัมมอน, เอนาไซคุ, ซาฟายิ, คาส์วัน และ ซริมอล (Ammon, Anazodo, Safayhi, Dhawan & Srimal, 1993) ได้ทำการทดลองในหนูและพิสูจน์ได้ว่าเคอร์คูมินสามารถยับยั้งไม่ให้เม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิล (polymorphonuclear neutrophils) ในช่องท้องของหนูสร้างสารเหนียวนำการอักเสบลิโคไทรอิน (leucotriene) ได้ โดยเทียบกับสารไฮโดรคอร์ติโซน (hydrocortisone) ซึ่งสารไฮโดรคอร์ติโซนไม่สามารถยับยั้งได้

ในประเทศไทยได้มีการศึกษาถึงคุณสมบัติในการต้านการอักเสบของขมิ้นเช่นกัน โดยในปี พ.ศ. 2540 วีระศักดิ์ แพพานิช ได้ทำการศึกษาการใช้ผงขมิ้นชันผสมน้ำสะอาดในอัตราส่วน 0.7 กรัมต่อน้ำสะอาดครึ่งช้อนชา แล้วทาบริเวณหัวสิวเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าหัวสิ่วที่ทาด้วยขมิ้นชันยุบเร็วกว่าและหายเร็วกว่าเมื่อเทียบกับใบหน้าด้านที่ไม่ได้ทา (วีระศักดิ์ แพพานิช, 2540)

2.3.11.2 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant activity)

อนุมูลอิสระ (free radical) คือ อะตอม กลุ่มอะตอม หรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนอิสระหรืออิเล็กตรอนไร้คู่ (unpaired electron) อยู่ 1 ตัว หรือมากกว่าที่ชั้นนอกสุดของออร์บิทัล (orbital) ทำให้อนุมูลอิสระมีความไวต่อการทำปฏิกิริยา (oxidize reaction) เมื่อเกิดอนุมูลอิสระในร่างกาย จะเกิดกระบวนการออกซิไดซ์ไขมันไม่อิ่มตัว (lipid peroxidation) ซึ่งไขมันเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ เมื่อถูกออกซิไดซ์ จะมีผลทำให้เซลล์หยุดทำงาน หยุดการซ่อมแซม รวมถึงการทำหน้าที่ต่าง ๆ ของเซลล์เสียไป ซึ่งถือเป็นต้นเหตุของกระบวนการเสื่อมและความชรา (aging process) รวมถึงส่งผลให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมามากมาย เช่น โรคหัวใจ โรคสมองเสื่อม โรคมะเร็ง เป็นต้น (อัจฉราวรรณทองมี, 2547)

ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของเคอร์คูมินเพิ่งค้นพบได้ประมาณ 20 ปี โดยในปี ค.ศ. 1992 Pulla Reddy และ Lokesh ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับเคอร์คูมินและสังเกตว่าเคอร์คูมินสามารถกำจัดอนุมูลอิสระต่าง ๆ ได้ เช่น superoxide anions หรือ hydroxyl radicals โดยเคอร์คูมินจะช่วยให้เอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระในร่างกาย เช่น superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase ทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น และในปีค.ศ.1994 Pulla Reddy และ Lokesh ได้สรุปว่าเคอร์คูมินเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพมาก โดยสามารถป้องกันกระบวนการออกซิไดซ์ไขมันไม่อิ่มตัว (lipid peroxidation) ได้ทั้งในเซลล์ตับของหนู เชื้อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดง และเซลล์สมอง

ต่อมาในปี ค.ศ. 1994 ศรีจายัน และเรอ (Sreejayan & Rao, 1994) พบว่าสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระในสัตว์ทดลองได้ดีกว่า α -Tocopherol (active vitamin K) อีกด้วย ทั้งนี้คุณสมบัติดังกล่าวขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางเคมีของ curcuminoids ได้แก่ methoxy group ที่ตำแหน่ง phenyl ring และ 1,3 – diketone

ปี ค.ศ. 1995 อันนิกริสแนน และเรอ (Unnikrishnan & Rao, 1995) ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของ curcumin, demethoxy curcumin, bisdemethoxy curcumin และ diacetyl curcumin ผลการศึกษาพบว่าสารเคอร์คูมินอยด์ 3 ตัว สามารถป้องกันฮีโมโกลบินไม่ให้ถูกออกซิไดซ์โดยสารไนโตรที่ใส่ที่ระดับความเข้มข้นเพียง 0.08 มิลลิโมล ยกเว้น diacetyl curcumin ที่มีผลป้องกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

2.3.11.3 ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Anti-bacterial activity)

คุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียค้นพบตั้งแต่ปี ค.ศ. 1941 โดย ชูปรร่า กุปต้า และ ชูปรร่า (Chopra, G. N., Gupta & Chopra, G. S., 1941) ได้ทำการทดลองใช้น้ำมันขมิ้นในการเพาะเชื้อแบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ได้แก่ Staphylococcus albus, Staphylococcus aureus และ Bacillus typhosus ผลการทดลองพบว่าน้ำมันขมิ้นสามารถยับยั้งแบคทีเรีย Staphylococcus albus และ Staphylococcus aureus ได้ที่ระดับความเข้มข้นเพียง 1/5000

ปี ค.ศ. 1979 บราวานี ชานการ์ และ มัทร์ยีนเวสทิเกสท์ (Bhavani Shankar และ Murthyinvestigated, 1979) ทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียพันธุ์ที่อยู่ในลำไส้มนุษย์ โดยเทียบระหว่างใช้เหง้าขมิ้นกับสารสกัดจากขมิ้นในแอลกอฮอล์ พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 4.5-90 ไมโครลิตร/100 มิลลิลิตร เหง้าขมิ้นสามารถยับยั้งการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย Lactobacilli ได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากขมิ้นในแอลกอฮอล์ที่ระดับความเข้มข้น 10-200 mg/ml สามารถยับยั้งได้เช่นกันแต่ไม่สมบูรณ์

ล่าสุดในปี ค.ศ. 2008 คีคิชิ, มูซิกู และ ยิลมัส (Cikricki, Mozioglu & Yýlmaz, 2008) ได้ทดลองเปรียบเทียบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราของสารสกัดจากขมิ้นชันเทียบกับยาปฏิชีวนะ Gentamicin และ Fluconazole พบว่าสามารถยับยั้งแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* และเชื้อรา *Candida albicans* ได้เช่นกัน

2.3.11.4 ฤทธิ์ในการยับยั้งเซลล์มะเร็ง (Anti-tumor activity)

ในปี ค.ศ. 1988 ฮวง, สมาร์ท, หวัง และ คอนเนย์ (Huang, Smart, Wong & Conney, 1988) ได้ทำการศึกษาโดยเหนี่ยวนำให้หนูทดลองเป็นมะเร็งผิวหนังด้วยสาร 12-O-tetradecanoyl-13-acetate (TPA) และทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเซลล์มะเร็งของเคอร์คูมินเทียบกับสาร chlorogenic acid, caffeic acid และ ferulic acid พบว่า curcumin มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ต่อมาในปี ค.ศ. 1991 ฮวงและคณะ (Huang et al., 1991) จึงค้นพบกลไกการยับยั้งเซลล์มะเร็งผิวหนัง กล่าวคือเคอร์คูมินไปออกฤทธิ์ยับยั้ง TPA และกระบวนการอักเสบที่เกิดจากสาร arachidonic acid, lipoxygenase และ cyclooxygenase ที่ผิวหนังของหนูทดลอง โดยค่า IC₅₀ หรือค่าความเข้มข้นของสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้ง (antagonist) เอนไซม์ได้ 50% เท่ากับ 5-10 μM

หลังจากนั้นได้มีการศึกษากลไกในการยับยั้งเซลล์มะเร็งของเคอร์คูมินอย่างกว้างขวาง โดยในปี ค.ศ. 2008 ริวเตอร์, อีเฟส, ไดคาโต้, แองกาวล์ และ ไคร์เดริช (Reuter, Eifes, Dicato, Aggarwal & Diederich, 2008) ได้สรุปกลไกสำคัญไว้ ได้แก่ การที่เคอร์คูมินมีความสามารถในการยับยั้งการแบ่งเซลล์และเหนี่ยวนำให้เซลล์ตายได้โดยการส่งสัญญาณผ่านทาง NF-KB-mediated pathway และ PI3K/Akt signaling pathway

2.3.11.5 ฤทธิ์ในการต้านเชื้อไวรัสเอชไอวี (anti-HIV)

สำหรับฤทธิ์ในการต้านไวรัสเอชไอวีเพิ่งค้นพบในปี ค.ศ. 1995 โดย มัชซัมเบอร์, รากาเวน, เวียนเทียน, โกฮัน และ ปอมเมอร์ (Mazumber, Raghavan, Weinstein, Kohn & Pommer, 1995) โดยพบว่าเคอร์คูมินสามารถยับยั้งเอนไซม์ HIV-1 integrase ได้ที่ IC₅₀ = 40 μM และแนะนำว่าน่าจะมีผลผลิตและพัฒนาสารสังเคราะห์เลียนแบบเคอร์คูมินมาใช้เป็นยาด้านไวรัสเอชไอวีได้

ปี ค.ศ. 1999 อิกเนอร์ และ ชูลซ์ (Eigner & Scholz, 1999) ได้รายงานว่าเคอร์คูมินสามารถต้านเชื้อไวรัสเอชไอวีทั้งสายพันธุ์ 1 และสายพันธุ์ 2 ได้จริง

2.3.11.6 ฤทธิ์อื่น ๆ (Other activities) (Araújo & Leon, 2001)

1. ผงขมิ้น (Turmeric powder) ช่วยป้องกันการระคายเคืองของเยื่อบุกระเพาะอาหาร
2. ปี ค.ศ. 2000 สกาเทซซินิ และ สเปอร์รอนิ (Scartezzini & Speroni, 2000) รายงานว่าเคอร์คูมินช่วยลดระดับ cholesterol ในเลือดได้ โดยออกฤทธิ์คล้ายยาลดไขมันในเลือดกลุ่ม statin

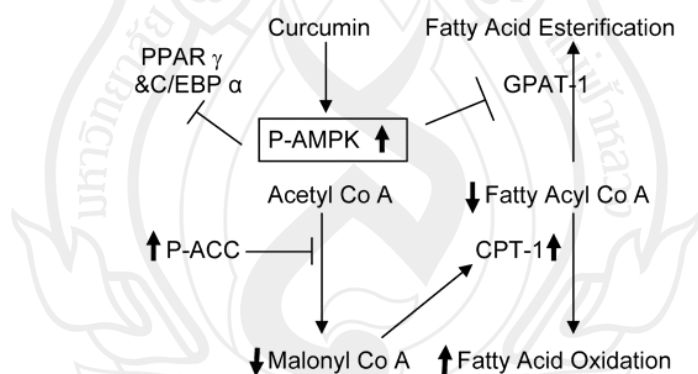
3. ปี ค.ศ. 2000 ชวง, เฉิน, ลิน และเกา (Chuang, Chen, Lin & Kuo, 2000) ได้ทำการในหนูทดลองและพิสูจน์ได้ว่าเคอร์คูมินที่ระดับความเข้มข้น 200 mg/kg หรือ 600 mg/kg สามารถยับยั้งการอักเสบในตับของหนูทดลองจากสาร diethylnitrosamine ได้

4. ปี ค.ศ. 2000 ปาร์ค, เจียน, กู, คิม และโซฮัน (Park, Jeon, Ko, Kim. & Sohn, 2000) ได้ทำการทดลองโดยฉีดสาร carbon tetrachloride เข้าไปในช่องท้องของหนูเพื่อกระตุ้นให้เกิดภาวะตับอักเสบเฉียบพลัน จากนั้นจึงให้การรักษาด้วยเคอร์คูมินผลพบว่าสามารถยับยั้งภาวะตับอักเสบได้

2.3.12 บทบาทของไขมันต่อการลดน้ำหนัก (Role in weight loss)

สำหรับฤทธิ์ในการลดน้ำหนักของไขมันนั้น ฟังมีการศึกษาในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา โดยพบว่าเคอร์คูมินสามารถช่วยลดน้ำหนักได้โดยไปลดปริมาณเนื้อเยื่อไขมันในร่างกาย โดยมีกลไกการออกฤทธิ์ดังนี้ (Alappat & Awad, 2010)

2.3.12.1 กระตุ้น AMP-activated protein kinase (AMPK) แบบ dose dependent ทำให้ไปมีผลต่อการสร้างโปรตีนของเซลล์ ซึ่งท้ายที่สุดมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ไขมัน (adipocyte differentiation) โดยไปควบคุมการสร้างโปรตีนดังโคอะแกรม (Ejaz, Wu, Kwan & Meydani, 2009)



ภาพที่ 2.10 กลไกของเคอร์คูมิน (Curcumin) ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ไขมัน

2.3.12.2 ยับยั้งการสร้างโปรตีน PPAR- γ และ C/EBP- α ซึ่งเป็นโปรตีนสำคัญที่ช่วยในการเจริญเติบโต (transcriptional factor) ของเนื้อเยื่อไขมัน (adipogenesis) และการสร้างเส้นเลือด (angiogenesis) เพื่อมาเลี้ยงเนื้อเยื่อไขมัน

2.3.12.3 ลดการสร้าง GPAT-1 mRNA ทำให้เซลล์ไขมันมีน้ำมันมาสะสม (lipid accumulation) น้อยลง ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการเจริญเติบโตของเซลล์ไขมันอ่อนไปเป็นเซลล์ไขมันเต็มวัย

2.3.12.4 เพิ่มการสร้าง CPT-1 mRNA มีผลเพิ่มกระบวนการออกซิไดซ์กรดไขมัน (fatty acid oxidation) ซึ่งก็คือการนำไขมันไปใช้เป็นพลังงาน

2.3.12.5 ลดการสร้างสารกระตุ้นการสร้างเส้นเลือด VEGF และลดปริมาณตัวรับสารกระตุ้นการสร้างเส้นเลือด VEGF-2 บริเวณเนื้อเยื่อไขมัน มีผลยับยั้งการสร้างเส้นเลือด (angiogenesis) เพื่อมาเลี้ยงเนื้อเยื่อไขมันเช่นกัน (Ejaz et al., 2009)

2.3.12.6 ยับยั้งเอนไซม์ fatty acid synthase (FAS) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาการสร้างกรดไขมัน โดย curcumin จะไปจับกับเอนไซม์นี้แบบ dose-dependent แล้วทำให้เอนไซม์ไม่สามารถทำงานได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการยับยั้งเอนไซม์ FAS อาจมีผลลดความอยากอาหาร และช่วยยับยั้งเซลล์ไขมันตัวอ่อนไม่ให้เจริญเติบโตไปเป็นเซลล์ไขมันตัวเต็มวัยได้อีกด้วย (Zhao, Sun, Ye & Tian, 2011)

2.3.12.7 ไปควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมของร่างกาย โดยยับยั้งกระบวนการสร้าง (anabolic pathway) และเพิ่มกระบวนการสลาย (catabolic pathway) หรืออาจกล่าวได้ว่าเคอร์คูมินสามารถเพิ่มอัตราการเผาผลาญพลังงานขั้นพื้นฐาน (basal metabolic rate) ซึ่งในที่สุดจะไปเพิ่มการใช้พลังงานของร่างกายได้ (Ejaz et al., 2009)

สำหรับการศึกษาในประเทศไทย ในปีค.ศ. 2012 สมลักษณ์ จิงสมาน และคณะ ได้ทำการวิจัยในผู้ที่มีภาวะเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่รับประทานยาหลอก กับรับประทานเคอร์คูมินในขนาด 1.5 กรัมต่อวัน เป็นเวลา 9 เดือน วัดผลลัพธ์หลักเป็นระดับน้ำตาลในเลือด ผลลัพธ์รอง ได้แก่ การทำงานของเบต้าเซลล์ในตับอ่อน ซีเปปไทด์ (C-peptide) ภาวะคีโตนในปัสสาวะ และรอบเอว พบว่ากลุ่มที่ได้รับประทานเคอร์คูมินเกิดโรคเบาหวานน้อยกว่า สำหรับน้ำหนักและรอบเอว พบว่ามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่รับประทานยาหลอก โดยที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าเอนไซม์ในตับ (AST, ALT), ค่าการทำงานของไต (creatinine), ค่าความหนาแน่นของกระดูก (bone mass density) และค่า uric acid รวมทั้งไม่พบอาการข้างเคียงที่รุนแรง นอกจากอาการท้องผูกซึ่งพบได้ทั้งกลุ่มยาหลอกและกลุ่มแคปซูลสารสกัดขมิ้นชัน แสดงให้เห็นว่าการรับประทานสารสกัดขมิ้นชันในขนาด 1.5 กรัมต่อวัน เป็นเวลา 9 เดือน สามารถลดน้ำหนักได้ และยังมีความปลอดภัยสูง

2.3.13 บทบาทของขมิ้นต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมไขมัน (Role in lipid metabolism)

เมื่อเร็วๆ นี้งานวิจัยหลายโครงการค้นพบว่าเคอร์คูมินมีฤทธิ์ช่วยลดระดับไขมันในเส้นเลือด (hypolipidemic effect) ได้ด้วย (Alappat & Awad, 2010)

ปี ค.ศ. 1999 เอเชีย, นากากาวา และไมยาซาวา (Asai, Nakagawa & Miyazawa, 1999) ได้ทดลองให้หนูกินอาหารที่มีส่วนประกอบของไขมันสูงร่วมกับเคอร์คูมินพบว่าปริมาณไตรกลีเซอไรด์

ใน VLDL ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่ปริมาณ chylomicron ไม่ได้ลดลงตาม แสดงถึงกลไกของเคอร์คูมินว่าออกฤทธิ์โดยไปกระตุ้นการนำไตรกลีเซอไรด์ออกจากตับ แต่ไม่ได้รับกวนการดูดซึมไตรกลีเซอไรด์ที่ลำไส้

ปี ค.ศ. 2006 มานจุนะตะ และชรีนิวาซาน (Manjunatha & Srinivasan, 2006) พบว่าการรับประทานเคอร์คูมินเป็นประจำ สามารถช่วยลดระดับกลีเซอไรด์ในเลือดและลดกลีเซอไรด์ที่สะสมในตับได้ นอกจากนี้พบว่าการรับประทานเคอร์คูมินร่วมกับสารออกฤทธิ์ของพริก คือ แคปไซซิน (capsaicin) สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้พอควร ในขณะที่การรับประทานแคปไซซินเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำได้

ปี ค.ศ. 2008 จาง และคณะ (Jang, et al., 2008) ได้ทำการทดลองในหนูแฮมสเตอร์ โดยให้หนูกินอาหารที่มีส่วนประกอบของไขมันสูงร่วมกับเคอร์คูมินและเจาะเลือดตรวจ พบว่าระดับไตรกลีเซอไรด์และกรดไขมันอิสระในเลือดกลับมีค่าลดลง นอกจากนี้เคอร์คูมินยังสามารถลดคอเลสเตอรอลที่สะสมในตับ (hepatic cholesterol) ลดคอเลสเตอรอลทั้งหมด (total cholesterol) และลดไลโปโปรตีนอื่นที่ไม่ใช่เอชดีแอล (non-high-density lipoprotein) ได้โดยไปยับยั้งเอนไซม์สร้างกรดไขมันในตับ (hepatic fatty acid synthase) และยังช่วยเพิ่มการสลายกรดไขมัน (beta oxidation of fatty acids) อีกด้วย ซึ่งในภาพรวมคือช่วยลดปริมาณเนื้อเยื่อไขมันของคนอ้วนได้

ปี ค.ศ. 2008 จาง และคณะ (Jang, et al., 2008) พบว่าการให้หนูรับประทานเคอร์คูมินเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สามารถลดระดับคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และกรดไขมันอิสระในเลือดได้ (Adeeb, Taewook, Fazli & Young, 2011)

สำหรับงานวิจัยที่ทำในมนุษย์ ได้แก่

ปี ค.ศ. 2000 Ramirez Bosca และคณะ ทำการวิจัยโดยทดลองให้อาสาสมัคร 8 คน รับประทานเคอร์คูมินวันละ 10 มิลลิกรัม ติดต่อกันเป็นเวลา 30 วัน พบว่าเอชดีแอลมีค่าเพิ่มขึ้นและแอลดีแอลมีค่าลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Adeeb et al., 2011)

ปี ค.ศ. 2007 Baum และคณะ ทำการวิจัยโดยให้อาสาสมัคร 36 คน รับประทานเคอร์คูมินในขนาด 1 หรือ 4 กรัมต่อวัน หรือยาหลอก เป็นระยะเวลา 6 เดือน และตรวจเลือดเพื่อดูระดับไขมันในเลือด เมื่อนำผลเลือดก่อนเริ่มงานวิจัย ผลเลือดที่ 1 เดือน และที่ 6 เดือน มาเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่าการเปลี่ยนแปลงของไขมันในเลือดทุกตัว ทั้งคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ เอชดีแอล และแอลดีแอล ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Adeeb et al., 2011)

ปี ค.ศ. 2008 ไอดรัส และคณะ (Idrus et al., 2008) ทำการวิจัยในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจตีบจำนวน 75 คน โดยเปรียบเทียบระหว่างการรับประทานเคอร์คูมินในขนาด 15, 30 และ 60 มิลลิกรัม/วัน หรือรับประทานยาหลอก ติดต่อกันเป็นเวลา 2 เดือน ผลพบว่าในผู้ป่วยกลุ่มที่

รับประทานคอรัลมินในขนาดต่ำ คือ 15 มิลลิกรัม/วัน มีแนวโน้มของคอเลสเตอรอลเอชดีแอล และ เอแอลดีแอลในเลือดลดลงมากที่สุด แต่ในผู้ป่วยทุกกลุ่ม กลับพบว่าไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้น โดยระดับ ไตรกลีเซอไรด์ในเลือดเพิ่มมากที่สุดในกลุ่มที่รับประทานคอรัลมินในขนาดสูง คือ 60 มิลลิกรัม/วัน อย่างไรก็ตามระดับไตรกลีเซอไรด์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่รับประทานยาหลอก พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยจากการศึกษาในระดับโมเลกุล เชื่อว่าผลในการลดคอเลสเตอรอลในเลือดของคอรัลมิน เกิดจากกลไกดังนี้ (Adeeb et al., 2011)

1. เพิ่มตัวรับเอแอลดีแอลที่ตับ (Hepatic LDL receptors)
2. ยับยั้งกระบวนการออกซิเดชันของเอแอลดีแอล
3. เพิ่มการขับออกของคอเลสเตอรอล โดยไปเพิ่มการหลั่งกรดน้ำดี (Bile acid secretion)
4. ยับยั้งการแสดงออกของยีนส์ที่เกี่ยวข้องในการสร้างคอเลสเตอรอล
5. ช่วยปกป้องไม่ให้ตับมีการอักเสบหรือบาดเจ็บ (Liver injury) จากสาเหตุต่าง ๆ

2.3.14 บทบาทของไขมันต่อโรกระบบหัวใจและหลอดเลือด (Role in Cardiovascular Disease)

ปี ค.ศ. 2005 โอลส์ซานเกกิ และคณะ (Olszanecki et al., 2005) ได้ทำการทดลองในหนู โดยให้กินอาหารสไตล์ตะวันตกร่วมกับให้คอรัลมินในปริมาณต่ำ คือ 0.3 มก./วัน พบว่ารอยโรคของหลอดเลือดแดงแข็งลดลง ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่าการที่รอยโรคลดลงน่าจะเกิดจากคอรัลมินไปออกฤทธิ์ที่ตำแหน่งพยาธิสภาพโดยตรง

ต่อมาในปี ค.ศ. 2006 ฟาร์ฮังคโฮเอ, คานัล เกิน และ ชากาบาร์ตี (Farhangkhoe, Khan, Chen & Chakrabarti, 2006) ได้ศึกษากลไกการทำงานของคอรัลมินพบว่าคอรัลมินสามารถลดเอ็นไซม์ที่ใช้ในกระบวนการสร้างสารไนตริกออกไซด์ (Nitric oxide synthase) ได้ ซึ่งสารนี้ถือเป็นอนุมูลอิสระตัวหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานโดยตรงและเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของโรกระบบหัวใจและหลอดเลือด

ล่าสุดในปี ค.ศ. 2009 วงศ์เจริญ และ พรหมมินทร์กุล (Wongcharoen & Phrommintikul, 2009) ได้ค้นพบว่าคอรัลมินมีฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์กล้ามเนื้อเรียบเส้นเลือด ซึ่งน่าจะส่งผลให้รอยโรคของหลอดเลือดแดงแข็งดีขึ้น

โดยสรุป ในปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากรายงานว่าคอรัลมินมีบทบาทสำคัญในการป้องกันและรักษาโรกระบบหัวใจและหลอดเลือด โดย 3 กลไกหลัก ได้แก่ การลดรอยโรคและพยาธิสภาพหลอดเลือดแดง ลดการสร้างเอ็นไซม์ Nitric oxide synthase และยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์กล้ามเนื้อเรียบเส้นเลือด

2.4 เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย

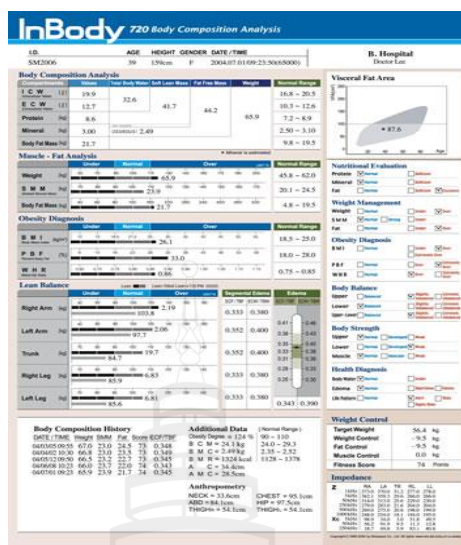
เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย InBody 720 เป็นเครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้สำหรับตรวจวิเคราะห์ร่างกาย โดยมีคุณสมบัติดังนี้ (บริษัท เอชเซดิก บาย แอมแพ็ค จำกัด, 2555)

1. ตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ Intracellular fluid-ICF (น้ำในเซลล์) Extracellular Fluid – ECF (น้ำนอกเซลล์) Protein (น้ำหนักโปรตีน) Mineral (น้ำหนักส่วนแร่ธาตุ เช่น กระดูก และอื่น ๆ) และ Fat mass (น้ำหนักไขมัน)
2. วินิจฉัยโรคอ้วน โดยเครื่อง InBody จะอ่านเป็นค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index) เพอร์เซ็นต์ปริมาณไขมันในร่างกาย และอัตราส่วนเอวต่อสะโพก (Waist-hip ratio)
3. วัดปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายและอวัยวะภายใน
4. วิเคราะห์ความสมดุลของน้ำหนักตัว กล้ามเนื้อและไขมันในร่างกาย
5. วิเคราะห์ความสมดุลของร่างกายด้านซ้าย-ขวา และร่างกายส่วนบน-ส่วนล่างได้เหมาะสมสำหรับนักกีฬา และผู้ที่ทำกายภาพบำบัดเพื่อฟื้นฟูกล้ามเนื้อและสมรรถภาพร่างกาย
6. วัดภาวะโภชนาการ (Nutritional Evaluation) ของแร่ธาตุ โปรตีน และไขมันในร่างกาย



จาก inbody 720. (n.d., b). Retrieved July 25, 2012 from <http://www.medika.ro/pics/products/inbody720.gif&w=348&h=384&ei=P2gSUMaKAcjOrQfinIHYDg&zoom=1>

ภาพที่ 2.11 เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย InBody 720



จาก inbody. (n.d.). Retrieved July 25, 2012 from <http://derwenthealthcare.com/inbody/inbody-720>

ภาพที่ 2.12 ใบแสดงผลของการตรวจโดยเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย InBody 720

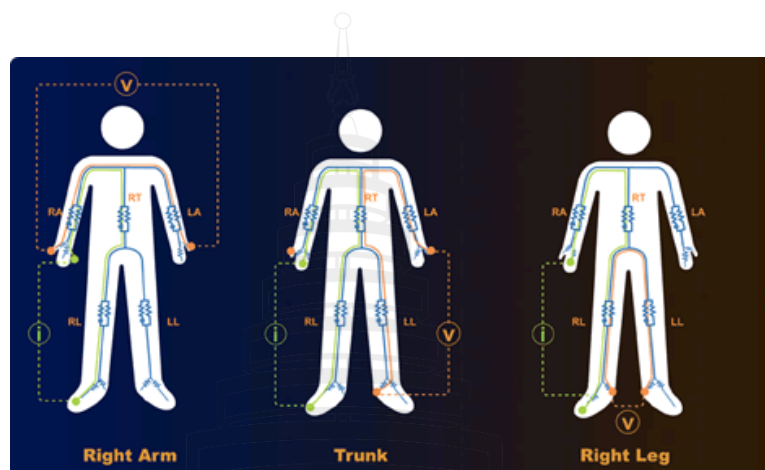
2.4.1 หลักการทำงาน

ใช้หลักการ Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) คือ การวัดองค์ประกอบของร่างกายจากความต้านทานไฟฟ้า โดยอาศัยสมมุติฐานว่า เนื้อเยื่อแต่ละชนิดมีความต้านทานไฟฟ้าไม่เท่ากัน เช่น ไขมันมีความต้านทานไฟฟ้ามาก ถือเป็นฉนวนไฟฟ้า น้ำมีความต้านทานไฟฟ้าน้อย ถือเป็นตัวนำไฟฟ้า ดังนั้นกล้ามเนื้อที่มีส่วนประกอบของน้ำอยู่ในเซลล์มากกว่า จึงมีความต้านทานน้อยกว่าเนื้อเยื่อไขมันที่ภายในเซลล์ไขมันมีน้ำมันอยู่เป็นจำนวนมาก (บริษัท เอชเรดิก บาย แอเมแพ็ค จำกัด, 2555)

เครื่อง InBody จะปล่อยกระแสไฟฟ้า 8 จุดทั่วร่างกาย ที่พลังงาน 1-2 โวลต์ ความถี่ 10 และ 20 กิโลเฮิรซ์ กระแสไฟฟ้าจะผ่านเข้าไปในร่างกายทุกส่วน จากนั้นเครื่อง InBody จะตรวจวิเคราะห์การต้านทานกระแสไฟฟ้าและแปลผลเป็นปริมาณองค์ประกอบของร่างกายดังที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้น

เครื่อง InBody รุ่นแรก ๆ จะใช้กระแสไฟฟ้าความถี่เดียว (mono-frequency) ซึ่งมีความแม่นยำ (accuracy) 95% และความเที่ยงตรง (precision) 97% รุ่นถัด ๆ มาจะพัฒนาเป็นกระแสไฟฟ้าหลายความถี่ (multi-frequency) เพื่อเพิ่มความแม่นยำ (accuracy) เป็น 95% และความเที่ยงตรง (precision) 97.5%

สำหรับ InBody 720 เป็นเครื่องที่พัฒนามาล่าสุดเป็นระบบ Direct Segmental Multi-frequency กล่าวคือ นอกจากจะใช้กระแสไฟฟ้าหลายความถี่ ยังสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกายที่ละส่วนได้ด้วย ซึ่งได้แก่ ลำตัว แขน 2 ข้าง และขา 2 ข้าง โดยมีความแม่นยำ (accuracy) และความเที่ยงตรง (precision) ถึง 99%



จาก inbody 720. (n.d., a). Retrieved July 25, 2012 from <http://www.bodyanalyse.no/dsm-bia.htm>

ภาพที่ 2.13 หลักการทำงานของเครื่องตรวจองค์ประกอบของร่างกาย InBody 720

2.4.2 ข้อห้ามใช้ (Contraindication)

2.4.2.1 ผู้ที่ได้รับการฝังเครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้กระแสไฟฟ้าในการทำงาน เช่น เครื่องกระตุ้นหัวใจ เครื่องกระตุ้นเส้นประสาท

2.4.2.2 หญิงตั้งครรภ์ในช่วง 3 เดือนแรก

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

3.1 รูปแบบการวิจัย (Research Design)

การวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกในกลุ่มตัวอย่าง (clinical trial)

3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร (Population)

ผู้หญิงไทยอายุ 31-54 ปี มีสุขภาพแข็งแรง และน้ำหนักตัว 25-29.99 กก./ตรม. และมีความต้องการลดน้ำหนัก

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

อาสาสมัครหญิงไทยอายุ 31-54 ปี ที่มารับบริการในโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวง น้ำหนักตัว 25-29.99 กก./ตรม. และมีความต้องการลดน้ำหนัก สุขภาพแข็งแรงไม่มีโรคประจำตัวใดใด และสามารถมาตรวจติดตามการรักษาได้

3.2.3 การคำนวณขนาดตัวอย่าง (Sample Size Determination)

ใช้สูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างของข้อมูลที่ได้จากการวัดค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในกรณีการศึกษาตัวอย่าง 1 กลุ่ม

โดยใช้สูตร

$$N = \frac{(Z_{\alpha_2} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

กำหนดให้

$$\alpha = 0.05$$

$$Z_{\alpha_2} = 1.96$$

$$\beta = 0.2$$

$$Z_{\beta} = 0.84$$

$$\sigma = 0.12$$

$$\mu_1 = 0.35$$

$$\mu_2 = 0.25$$

จะได้

$$n = 12$$

เพื่อกรณีคนไข้ไม่กลับมาติดตามผล คิด drop out rate 20%

เพิ่มเป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 15 คน

เพื่อลดโอกาสความผิดพลาดจากตัวแปรกวนและเพิ่มความน่าเชื่อถือของงานวิจัย จึงจัดให้มีกลุ่มควบคุม (placebo group) โดยกำหนดให้อัตราส่วนกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันต่อยาหลอก เท่ากับ 3:1

ดังนั้นให้มีกลุ่มควบคุม (placebo group) 5 คน

รวมจำนวนอาสาสมัครอาสาสมัครทั้งหมด 20 คน

3.2.4 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3.2.4.1 เกณฑ์การคัดเลือกเข้ามศึกษา (Inclusion criteria)

1. หญิงไทยอายุ 31-54 ปี
2. คำนวณค่าดัชนีมวลกายได้ 25-29.99 กก./ตรม. และมีความต้องการจะลดน้ำหนัก
3. ลักษณะกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน ได้แก่
 - 1) นั่งทำงานอยู่กับที่ โดยที่ไม่ได้ออกกำลังกายเลย
 - 2) ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเล็กน้อย ประมาณอาทิตย์ละ 1-3 วัน
4. ในช่วง 3 เดือนก่อนเริ่มโครงการมีน้ำหนักตัวคงที่หรือเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 3 กิโลกรัม
5. สุขภาพแข็งแรงไม่มีโรคประจำตัวใด

6. ยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ และลงชื่อเป็นลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมรับการรักษา (Informed consent)

3.2.4.2 เกณฑ์ในการคัดเลือกรับการศึกษา (Exclusion criteria)

1. มีประวัติแพ้มีนหรือสารสกัดจากมีน
2. หญิงที่ตั้งครรภ์ หรือมีแนวโน้มจะตั้งครรภ์ และหญิงให้นมบุตร
3. มีประวัติโรคอ้วนในครอบครัว
4. ผู้ที่ได้รับการรักษาเพื่อลดน้ำหนักมาก่อนในช่วงระยะเวลา 3 เดือนก่อนหน้าเริ่ม

โครงการวิจัย

5. มียารับประทานประจำ รวมถึงวิตามินหรืออาหารเสริมต่าง ๆ
6. พิจารณาแล้วว่า มีระดับไขมันในเลือดสูงร่วมกับมีปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่า 1 ข้อ และสมควรได้รับการรักษาโดยรับประทานยาลดระดับไขมันในเลือดหรือยาอื่น ๆ

ทันที

3.2.4.3 เกณฑ์การให้เลิกจากการศึกษา (Discontinuation criteria)

1. ผู้ที่ต้องการออกจากการศึกษา
2. ผู้ที่เกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษา
3. ผู้ที่ได้รับการรักษาลดน้ำหนักโดยวิธีอื่นระหว่างเข้าโครงการวิจัย

3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แบบบันทึกข้อมูลวิจัยสำหรับแพทย์ ได้แก่

- 3.3.1.1 แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร
- 3.3.1.2 แบบบันทึกการตรวจติดตามอาสาสมัคร
- 3.3.1.3 แบบบันทึกผลข้างเคียงของการรักษา

3.3.2 เอกสารต่างๆ สำหรับอาสาสมัคร ได้แก่

- 3.3.2.1 เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย
- 3.3.2.2 ใบยินยอมรับการรักษาและเข้าร่วมโครงการ (Informed consent)
- 3.3.2.3 เอกสารแนะนำวิธีการเตรียมตัวก่อนเจาะเลือด
- 3.3.2.4 ตารางแสดงจำนวนแคลอรีในอาหารแต่ละชนิด
- 3.3.2.5 แบบบันทึกรายการอาหารและปริมาณแคลอรีที่รับประทานในแต่ละวัน

3.3.2.6 แบบสอบถามความพึงพอใจของการรักษา

3.3.3 สารสกัดขมิ้นชันเคอร์คูมินชนิดแคปซูลขนาด 500 mg.

ซึ่งมีความบริสุทธิ์ของสารออกฤทธิ์สำคัญ เคอร์คูมิน 95% และยาหาลอก ผลิตโดยบริษัทได้ออกเตอร์ คอสเมต จำกัด

3.3.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก, เครื่องวัดส่วนสูง และสายวัดรอบเอว

3.3.5 เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย InBody

3.3.6 อุปกรณ์เจาะเลือด

3.4 ขั้นตอนการวิจัย

3.4.1 คัดเลือกอาสาสมัครตามข้อกำหนดข้างต้น

3.4.2 แพทย์ผู้ทำการวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงระหว่างการเข้าร่วมโครงการวิจัย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ให้อาสาสมัครทราบโดยละเอียด

3.4.3 อาสาสมัครลงชื่อเป็นลายลักษณ์อักษรในแบบฟอร์มยินยอมการรักษา (Inform consent)

3.4.4 อาสาสมัครกรอกประวัติส่วนตัวและทำเวชระเบียนผู้ป่วยของ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

3.4.5 บันทึกข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร รวมถึงน้ำหนัก ส่วนสูง รอบเอว พฤติกรรมการรับประทานอาหาร ลักษณะกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน และการออกกำลังกาย

3.4.6 นำข้อมูลน้ำหนักและส่วนสูงของอาสาสมัครแต่ละคนมาคำนวณค่าดัชนีมวลกาย

3.4.7 นำข้อมูลส่วนสูงและรอบเอวมาราคำนวณหาอัตราส่วนเอวต่อสะโพก (waist-hip ratio)

3.4.8 นำข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัครแต่ละคนมาคำนวณแคลอรีที่ใช้ในแต่ละวัน โดยคำนวณ BMR ก่อน แล้วจึงนำมาคำนวณเพิ่มเติมโดยพิจารณาจากกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน ดังนี้

3.4.8.1 นั่งทำงานอยู่กับที่ และไม่ได้ออกกำลังกายเลย = $BMR \times 1.2$

3.4.8.2 ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเล็กน้อย ประมาณอาทิตย์ละ 1-3 วัน = $BMR \times 1.375$

3.4.8.3 ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬานานกลาง ประมาณอาทิตย์ละ 3-5 วัน = $BMR \times$

3.4.8.4 ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนัก ประมาณอาทิตย์ละ 6-7 วัน = $\text{BMR} \times 1.725$

3.4.8.5 ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนักทุกวันเข้าเย็น = $\text{BMR} \times 1.725$

3.4.9 แนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหารที่เหมาะสม โดยจะมีตารางแสดงปริมาณแคลอรีในอาหารแต่ละชนิดแจกให้อาสาสมัครทุกคน เพื่อให้สามารถรับประทานอาหารได้พอดีกับปริมาณแคลอรีที่ใช้ในแต่ละวันตามที่แพทย์คำนวณให้

3.4.10 ให้อาสาสมัครตรวจองค์ประกอบของร่างกายโดยใช้เครื่องตรวจองค์ประกอบของร่างกาย InBody

3.4.11 จะเลือกอาสาสมัครเพื่อนำไปตรวจ ความสมบูรณ์ของเลือด (Complete blood count) ระดับน้ำตาลในเลือด (fasting blood sugar) ระดับไขมันในเลือด (lipid profile) และค่าเอนไซม์ตับ (AST และ ALT)

3.4.12 ในอีก 1 สัปดาห์ต่อมา นัดอาสาสมัครมาเพื่อ

3.4.12.1 ฟังผลเลือด และคัดกรองตาม exclusion criteria

3.4.12.2 ประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับการรับประทานอาหารสกัดจากไขมันชั้น และการออกกำลังกายที่เหมาะสม

3.4.12.3 ให้อาสาสมัครส่งแบบบันทึกการอาหารและปริมาณแคลอรีที่รับประทานในแต่ละวัน เพื่อประเมินความเข้าใจในการรับประทานอาหาร

3.4.13 ทำการแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยให้อายุของอาสาสมัครภายในกลุ่ม เหมือน ๆ กัน เพื่อลดปัจจัยกวนซึ่งอาจทำให้ผลการศึกษาผิดพลาดได้

3.4.14 ทำการสุ่มอาสาสมัครเพื่อรับประทานสารสกัดจากไขมันชั้นหรือยาหลอก โดยการสุ่มอย่างง่าย (จับสลาก) ให้ได้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมากลุ่มละ 1 คน รวมจำนวน 5 คน กำหนดให้ผู้ที่ถูกจับสลากอยู่ในกลุ่มควบคุม คือ รับประทานยาหลอก ผู้ที่ไม่ได้ถูกจับสลากอยู่ในกลุ่มทดลอง คือ รับประทานสารสกัดจากไขมันชั้น จำนวน 15 คน

3.4.15 ให้กลุ่มทดลองจำนวน 15 คน รับประทานสารสกัดจากไขมันชั้นในขนาด 1.5 กรัมต่อวัน และกลุ่มควบคุมจำนวน 5 คน รับประทานยาหลอก เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยตรวจติดตามดังนี้

3.4.15.1 สัปดาห์ที่ 1 หลังรับประทานยา

ตรวจติดตามโดยการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ เพื่อคัดกรองหาผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้จากการรับประทานยา รวมถึงปัญหาอื่น ๆ

3.4.15.2 นัดตรวจติดตามในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 รวม 3 ครั้ง เพื่อบันทึกข้อมูลและประเมินดังนี้

1. ชั่งน้ำหนักและวัดรอบเอว
2. ประเมิน compliance ของอาสาสมัครทั้งในด้านการรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันและการรับประทานอาหาร
3. เมื่ออาสาสมัครรับประทานยาครบ 12 สัปดาห์ จึงตรวจองค์ประกอบของร่างกายโดยเครื่อง InBody , เจาะเลือดซ้ำ และประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมโครงการ
 - 3.4.16 ประเมินผลจากน้ำหนัก, ค่าดัชนีมวลกาย, มวลไขมันในร่างกาย (body fat mass) และระดับไขมันในเลือด เปรียบเทียบก่อนและหลังการรับประทานเคอร์คูมิน โดยแพทย์ท่านอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
 - 3.4.17 ประเมินผลการรักษาและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ
 - 3.4.18 อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

3.5.1 แพทย์ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลเบื้องต้นของอาสาสมัคร ได้แก่

- 3.5.1.1 วัดน้ำหนัก ส่วนสูง ตรวจร่างกายโดยใช้เครื่องวัดองค์ประกอบร่างกาย InBody รวมถึงคำนวณค่าดัชนีมวลกาย และอัตราส่วนเอวต่อสะโพกของอาสาสมัคร ตลอดโครงการวิจัย
- 3.5.1.2 ประเมินผลเลือด ทั้งก่อนและหลังการรักษา
- 3.5.1.3 คำนวณแคลอรี และแนะนำการรับประทานอาหารให้แก่อาสาสมัคร
- 3.5.1.4 ตรวจติดตามอาสาสมัคร เพื่อประเมิน compliance, ผลข้างเคียงที่อาจเกิดจากยา และปัญหาอื่นที่อาจเกิดขึ้นกับอาสาสมัครระหว่างดำเนินโครงการวิจัย
- 3.5.1.5 บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มและคอมพิวเตอร์

3.5.2 แพทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ทำการสุ่มเลือกอาสาสมัครเป็นกลุ่มที่รับประทานเคอร์คูมินหรือยาหลอก

3.5.3 อาสาสมัครประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับโครงการวิจัยในด้านต่าง ๆ ได้แก่

- 3.5.3.1 สรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดน้ำหนัก
- 3.5.3.2 สรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดระดับไขมันในเลือด
- 3.5.3.3 การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหาร
- 3.5.3.4 การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

score	1	น้อยมาก (very poor)
score	2	ค่อนข้างน้อย (poor)
score	3	ปานกลาง (fair)
score	4	ค่อนข้างมาก (good)
score	5	มากที่สุด (excellent)

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

3.6.1.1 ประวัติการลดน้ำหนัก สรุปข้อมูลในรูปแบบความถี่ร้อยละ

3.6.1.2 ความพึงพอใจและผลข้างเคียงจากการรักษา สรุปข้อมูลในรูปแบบของค่าเฉลี่ยร้อยละ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สถิติ Mann-Whitney U test

3.6.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ

3.6.2.1 อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย สรุปข้อมูลในรูปแบบของค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด

3.6.2.2 ระดับกิจกรรม และปริมาณแคลอรีที่ใช้ในแต่ละวัน สรุปข้อมูลในรูปแบบของค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด

3.6.2.3 การประเมินการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการรักษา น้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย ระดับไขมันในเลือด และค่าเอนไซม์ตับ โดยเปรียบเทียบภายในกลุ่มเดียวกัน ใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test

3.6.2.4 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยผลต่าง และร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไป ของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย ระดับไขมันในเลือด และค่าเอนไซม์ตับ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สถิติ Mann-Whitney U test

3.7 ปัญหาด้านจริยธรรม (Ethic Consideration)

3.7.1 อาสาสมัครเข้าใจในวัตถุประสงค์, ผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยรวมถึงวิธีการวิจัยและให้ความยินยอมก่อนเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ

3.7.2 แม้งานวิจัยนี้จะเป็นการทดลองในมนุษย์ แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามินชันและสารสกัดจากมินชัน (curcumin) มีความปลอดภัยสูง ผลข้างเคียงที่พบมีเพียงอาการคลื่นไส้และท้องเสียเท่านั้น ซึ่งสามารถหายเองได้แม้ยังรับประทานต่อ

3.7.3 สารสกัดจากมินชัน (curcumin) มีคุณสมบัติต่าง ๆ อีกมากมาย ได้แก่ เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดการอักเสบ ช่วยในการทำงานของลำไส้ และอาจช่วยรักษาโรคมะเร็งได้อีกด้วย ดังนั้นคิดว่าอาสาสมัครน่าจะได้ประโยชน์จากการรับประทานยาไม่มากนัก

3.7.4 นอกจากนี้ระหว่างเข้าร่วมโครงการวิจัยจะมีการแนะนำวิธีการดูแลตนเองในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การดำเนินชีวิต วิธีการเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพของอาสาสมัครอย่างแน่นอน

3.7.5 ในระหว่างดำเนินโครงการวิจัย ถ้ามีข้อขัดข้องหรือผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการวิจัย จะได้รับการดูแลที่เหมาะสมจากแพทย์ผู้วิจัย และสามารถออกจากการศึกษาได้ทันที

3.7.6 หลังสิ้นสุดโครงการวิจัย หากพบว่าสารสกัดจากมินชันชนิดแคปซูลสามารถลดน้ำหนักได้จริง แพทย์ผู้วิจัยจะให้สารสกัดจากมินชันชนิดแคปซูลแก่อาสาสมัครทุกคนที่รับประทานยาหลอกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูล เพื่อลดน้ำหนักและลดระดับไขมันในเลือด (The efficacy of oral curcumin for weight and serum lipid reduction) การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกในกลุ่มตัวอย่าง (clinical trial) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชัน (curcumin) ชนิดแคปซูลในการลดน้ำหนัก และลดระดับไขมันในเลือด

การรายงานผลการวิจัยในครั้งนี้จะรายงานเป็น 3 ตอนดังต่อไปนี้

1. ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 1) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว และดัชนีมวลกาย ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)
 - 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรอบเอว รอบสะโพก และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการ ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)
 - 3) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่าง และร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. ผลความพึงพอใจและผลข้างเคียง
 - 1) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและผลต่างของคะแนนความพึงพอใจ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
 - 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่าง และร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปของค่าเอนไซม์ตับ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.1 ลักษณะโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ข้อมูลประชากรศาสตร์

อาสาสมัครหญิงไทยอายุ 31-54 ปี ที่มารับบริการในโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวง โดยแพทย์วินิจฉัยว่ามีภาวะน้ำหนักเกินจากการคำนวณค่าดัชนีมวลกายได้ค่าระหว่าง 25.00-29.99 กก./ตรม. และมีความต้องการลดน้ำหนัก สุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัวใดใด และสามารถมาตรวจติดตามการรักษาที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร ได้ จำนวน 20 คน โดยอาสาสมัคร 1 คน ออกจากโครงการก่อนเสร็จสิ้นงานวิจัยเนื่องจากย้ายที่อยู่ไปต่างจังหวัด เหลืออาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการจนเสร็จสิ้นงานวิจัยทั้งหมด 19 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มทดลอง คือ รับประทานสารสกัดจากขมิ้นชัน 1.5 กรัม/วัน จำนวน 14 คน
2. กลุ่มควบคุม คือ รับประทานยาหลอก จำนวน 5 คน

โดยทั้ง 2 กลุ่มมีรายละเอียดของลักษณะโดยทั่วไป ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ปัจจัย	Treatment(n=14)	Control(n=5)	Total(n=19)	p-value
อายุ (ปี)				0.827
Mean±SD	42.60 ± 7.27	42.00 ± 7.62	42.45 ± 7.16	
Min-Max	31-53	33-52	31-53	
น้ำหนัก (กก.)	67.79 ± 6.50	64.76 ± 5.52	67.04 ± 6.28	0.395
ส่วนสูง (ซม.)	158.60 ± 5.40	154.60 ± 4.77	157.60 ± 5.42	0.161
ดัชนีมวลกาย (กก./ตรม.)	26.90 ± 1.35	27.07 ± 1.54	26.94 ± 1.36	0.866
รอบเอว (นิ้ว)	33.40 ± 1.66	32.60 ± 1.52	33.20 ± 1.63	0.399
รอบสะโพก (นิ้ว)	40.97 ± 1.37	39.80 ± 1.48	40.68 ± 1.45	0.129
อัตราส่วนรอบเอวต่อสะโพก	0.81 ± 0.04	0.82 ± 0.05	0.82 ± 0.04	0.758
ระดับกิจกรรม	1.25 ± 0.08	1.27 ± 0.10	1.25 ± 0.08	0.583
แคลอรี/วัน (kcal/day)	1790.83 ± 190.12	1731.40 ± 139.63	1775.97 ± 177.30	0.541
มวลไขมันในร่างกาย (กก.)	26.85 ± 4.01	26.50 ± 0.73	26.26 ± 3.61	0.116
น้ำตาลในเลือด (มก./ดล.)	83.00 ± 7.95	77.60 ± 5.32	81.65 ± 7.63	0.190

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ปัจจัย	Treatment(n=14)	Control(n=5)	Total(n=19)	p-value
AST (U/L)	17.07 ± 2.79	14.40 ± 1.14	16.40 ± 2.72	0.058
ALT (U/L)	16.20 ± 5.99	12.60 ± 2.70	15.30 ± 5.53	0.173
คอเลสเตอรอล (มก./ดล.)	212.33 ± 49.32	218.40 ± 39.03	213.85 ± 46.05	0.827
ไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)	89.60 ± 32.06	111.20 ± 30.90	95.00 ± 32.41	0.106
เอชดีแอล (มก./ดล.)	58.80 ± 13.87	61.40 ± 11.65	59.45 ± 13.10	0.512
แอลดีแอล (มก./ดล.)	149.47 ± 43.20	144.60 ± 36.24	148.25 ± 40.69	0.760

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด, p-value มาจากสถิติ Mann-whitney U test และ * แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ตารางที่ 4.2 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ

ปัจจัย	Treatment(n=14)		Control(n=5)		Total(n=19)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ประวัติลดน้ำหนัก	13	92.9%	4	80.0%	17	89.5%	1.000
ออกกำลังกาย	6	42.8%	2	40.0%	8	42.1%	1.000
ควบคุมอาหาร	8	57.1%	4	80.0%	12	63.2%	0.603
ผิวง่าย	1	7.1%	0	0.0%	1	5.3%	1.000
นิคยาสลายไขมันเฉพาะจุด	2	14.2%	0	0.0%	2	10.5%	1.000
รับประทานยา	5	35.7%	0	0.0%	5	26.3%	0.266
ดูดไขมัน	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด-สูงสุด, p-value มาจากสถิติ Mann-whitney U test และ * แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 แสดงลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีลักษณะทั่วไป ทั้งในด้านอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย รอบเอว รอบสะโพก อัตราส่วนเอวต่อสะโพก ระดับกิจกรรม ปริมาณแคลอรีที่ใช้ต่อวัน มวลไขมันใน

ร่างกาย และผลเลือดต่าง ๆ ได้แก่ ระดับน้ำตาลในเลือด ค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และระดับไขมันในเลือด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ $\alpha = 0.05$

ทั้งนี้อาสาสมัครทุกคนเป็นเพศหญิง ไม่มีประวัติโรคอ้วนในครอบครัว และมีน้ำหนักตัวคงที่ โดยไม่ได้ลดน้ำหนักด้วยวิธีการใดใดทั้งสิ้นมาก่อนในระยะ 3 เดือนก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย

4.1.2 ข้อมูลน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.1.2.1 ข้อมูลน้ำหนักตัว ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงในตารางที่ 4.3

4.1.2.2 ข้อมูลค่าดัชนีมวลกาย ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงในตารางที่ 4.4

4.1.2.3 ข้อมูลมวลไขมันในร่างกาย ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงในตารางที่ 4.5

4.1.2.4 ข้อมูลระดับไขมันในเลือด ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลน้ำหนักตัว ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

อาสาสมัคร	น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)			
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8	สัปดาห์ที่ 12
1.01	73	72.2	71	69.6
1.02	65.2	64.5	61	59.5
1.03	71	70.4	69.2	67.9
1.04	75.5	75	74.8	73.8
1.05	68.3	67	65.8	65.1
1.06	72.1	71.7	70.9	69
1.07	78.8	76.4	76	75.4
1.08	64.6	63.5	62.8	62
1.09	69.2	68.5	65.9	64.5
1.10	60	59	57	55.7
1.11	63	62.4	61	60.1
1.12	58	57.5	56	55.6
1.13	60	57	56.5	55.4
1.14	75.9	75.5	72.8	72.2
2.01	65.1	65	65.5	64.9
2.02	59.7	59	58.8	58
2.03	63.1	62.5	61	60
2.04	74	73.2	73	72.3
2.05	61.9	61	60.6	60.1

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลค่าดัชนีมวลกาย ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ของอาสาสมัครแต่ละราย ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

อาสาสมัคร	ค่าดัชนีมวลกาย			
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8	สัปดาห์ที่ 12
1.01	26.81	26.51	26.08	25.56
1.02	25.79	25.51	24.13	23.54
1.03	26.08	25.71	25.42	24.94
1.04	28.77	28.58	28.5	28.1
1.05	27.02	26.5	26.03	25.75
1.06	28.51	28.36	28.04	27.29
1.07	29.66	28.76	28.6	28.38
1.08	25.88	25.44	25.16	24.84
1.09	27.37	27.09	26.07	25.51
1.10	25.3	24.88	24.03	23.49
1.11	25.89	25.64	25.07	24.7
1.12	25.78	25.56	24.89	24.71
1.13	27.77	26.38	26.15	25.64
1.14	27.54	27.4	26.42	26.2
2.01	27.1	27.06	27.26	27.01
2.02	25.82	25.54	25.45	25.1
2.03	25.28	25.04	24.44	24.03
2.04	28.9	28.59	28.52	28.24
2.05	28.26	27.83	27.66	27.43

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลมวลไขมันในร่างกาย ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ของอาสาสมัครแต่ละราย
ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

อาสาสมัคร	มวลไขมันในร่างกาย/ body fat mass (kg)	
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 12
1.01	25.5	23.4
1.02	28.5	24.5
1.03	29.5	28.1
1.04	34.2	33.9
1.05	26.9	25.6
1.06	26.6	24.2
1.07	33.3	30.5
1.08	25.3	22.7
1.09	31.1	25.4
1.10	20.1	16.9
1.11	24.9	23.4
1.12	22.1	21.8
1.13	22.4	19.2
1.14	27.6	25.8
2.01	24.6	24.6
2.02	25.4	24.5
2.03	24.1	20.5
2.04	33.5	33.2
2.05	24.9	24

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลระดับไขมันในเลือด ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ของอาสาสมัครแต่ละราย
ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

อาสาสมัคร	Cholesterol		Triglyceride		HDL		LDL	
	สัปดาห์ที่	สัปดาห์ที่	สัปดาห์ที่	สัปดาห์ที่	สัปดาห์ที่	สัปดาห์ที่	สัปดาห์ที่	สัปดาห์ที่
	0	12	0	12	0	12	0	12
1.01	173	186	136	118	45	44	114	101
1.02	264	222	68	79	50	47	217	170
1.03	132	129	155	150	42	45	79	68
1.04	187	190	72	95	60	55	122	110
1.05	176	179	61	49	53	51	118	125
1.06	189	213	73	139	46	52	164	133
1.07	233	224	84	89	48	46	176	157
1.08	236	203	57	48	91	75	143	115
1.09	313	299	66	74	77	70	226	207
1.10	222	197	140	68	52	56	174	128
1.11	253	233	86	108	67	56	172	150
1.12	259	249	111	132	67	69	180	159
1.13	138	144	93	93	52	59	83	82
1.14	215	215	52	50	74	65	139	136
2.01	212	228	159	189	80	67	117	116
2.02	251	237	118	160	58	44	172	156
2.03	154	204	107	81	48	64	95	126
2.04	245	257	96	108	62	57	174	181
2.05	230	255	76	78	59	56	165	163

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ในแต่ละสัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

ระยะเวลา	Mean±SD	Min	Max
น้ำหนักตัว (body weight)			
ก่อนการทดลอง	67.79 ± 6.50	58.0	78.8
สัปดาห์ที่ 4	66.82 ± 6.60	57.0	76.4
สัปดาห์ที่ 8	65.76 ± 6.87	56.0	76.0
สัปดาห์ที่ 12	64.70 ± 6.86	55.4	75.4
ค่าดัชนีมวลกาย (body mass index)			
ก่อนการทดลอง	26.90 ± 1.35	25.27	29.66
สัปดาห์ที่ 4	26.49 ± 1.29	24.88	28.76
สัปดาห์ที่ 8	26.04 ± 1.46	24.03	28.60
สัปดาห์ที่ 12	25.62 ± 1.48	23.49	28.38
มวลไขมันในร่างกาย (body fat mass)			
ก่อนการทดลอง	26.85 ± 4.01	20.1	34.2
สัปดาห์ที่ 12	24.67 ± 4.29	16.9	33.9
คอเลสเตอรอล (cholesterol)			
ก่อนการทดลอง	212.33 ± 49.32	138	313
สัปดาห์ที่ 12	205.93 ± 42.23	129	299
ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride)			
ก่อนการทดลอง	89.60 ± 32.06	52	155
สัปดาห์ที่ 12	92.29 ± 33.67	49	150
เอชดีแอล (HDL/ High density lipoprotein)			
ก่อนการทดลอง	58.80 ± 13.87	42	91
สัปดาห์ที่ 12	56.43 ± 10.01	44	75
แอลดีแอล (LDL/ Low density lipoprotein)			
ก่อนการทดลอง	149.47 ± 43.20	79	226
สัปดาห์ที่ 12	131.50 ± 36.33	68	207

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ในแต่ละสัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

ระยะเวลา	Mean±SD	Min	Max
น้ำหนักตัว (Body weight)			
ก่อนการทดลอง	64.76 ± 5.52	59.7	74.0
สัปดาห์ที่ 4	64.14 ± 5.52	59.0	73.2
สัปดาห์ที่ 8	63.78 ± 5.71	58.8	73.0
สัปดาห์ที่ 12	63.06 ± 5.76	58.0	72.3
ค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index)			
ก่อนการทดลอง	27.07 ± 1.54	25.28	28.90
สัปดาห์ที่ 4	26.81 ± 1.50	25.04	28.59
สัปดาห์ที่ 8	26.67 ± 1.67	24.44	28.52
สัปดาห์ที่ 12	26.36 ± 1.74	24.03	28.24
มวลไขมันในร่างกาย (Body fat mass)			
ก่อนการทดลอง	26.50 ± 0.73	24.1	33.5
สัปดาห์ที่ 12	25.38 ± 1.69	20.5	33.2
คอเลสเตอรอล (Cholesterol)			
ก่อนการทดลอง	218.40 ± 39.03	154	251
สัปดาห์ที่ 12	236.20 ± 21.74	204	257
ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)			
ก่อนการทดลอง	111.20 ± 30.90	76	159
สัปดาห์ที่ 12	123.20 ± 49.34	78	189
เอชดีแอล (HDL/ High density lipoprotein)			
ก่อนการทดลอง	61.40 ± 11.65	48	80
สัปดาห์ที่ 12	57.60 ± 8.91	44	67
แอลดีแอล (LDL/ Low density lipoprotein)			
ก่อนการทดลอง	144.60 ± 36.24	95	174
สัปดาห์ที่ 12	148.40 ± 26.86	126	181

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว และค่าดัชนีมวลกาย ระหว่างก่อนเริ่มโครงการวิจัย กับ สัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)

4.2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรอบเอว รอบสะโพก มวลไขมันในร่างกาย ระดับไขมันในเลือด และค่าเอนไซม์ตับ ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)

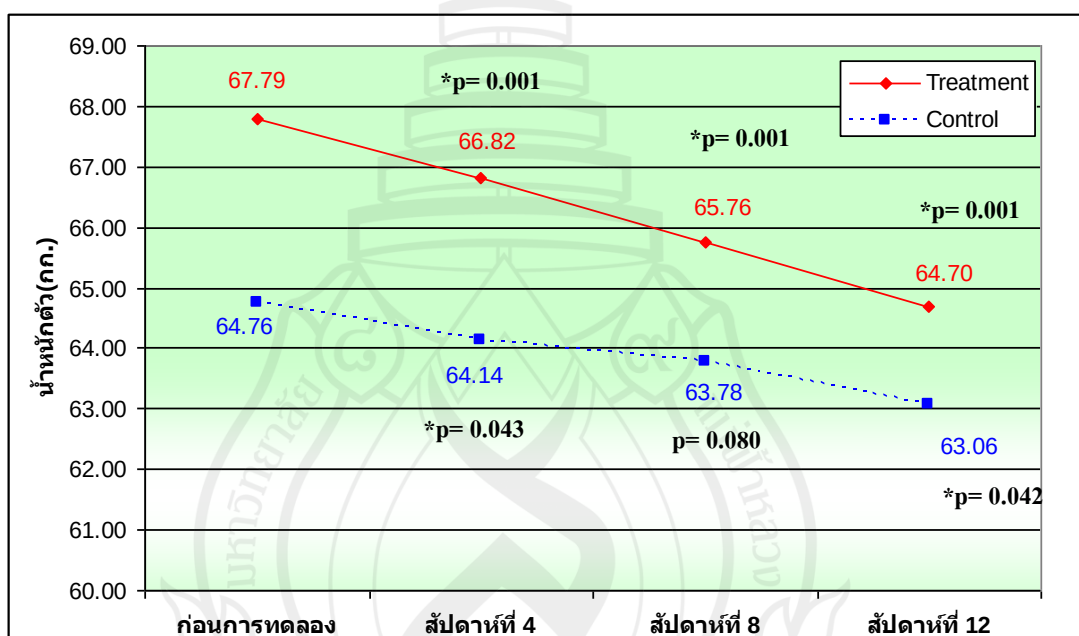
4.2.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่าง และร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว และค่าดัชนีมวลกาย ระหว่างก่อนเริ่มโครงการวิจัย กับ สัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)

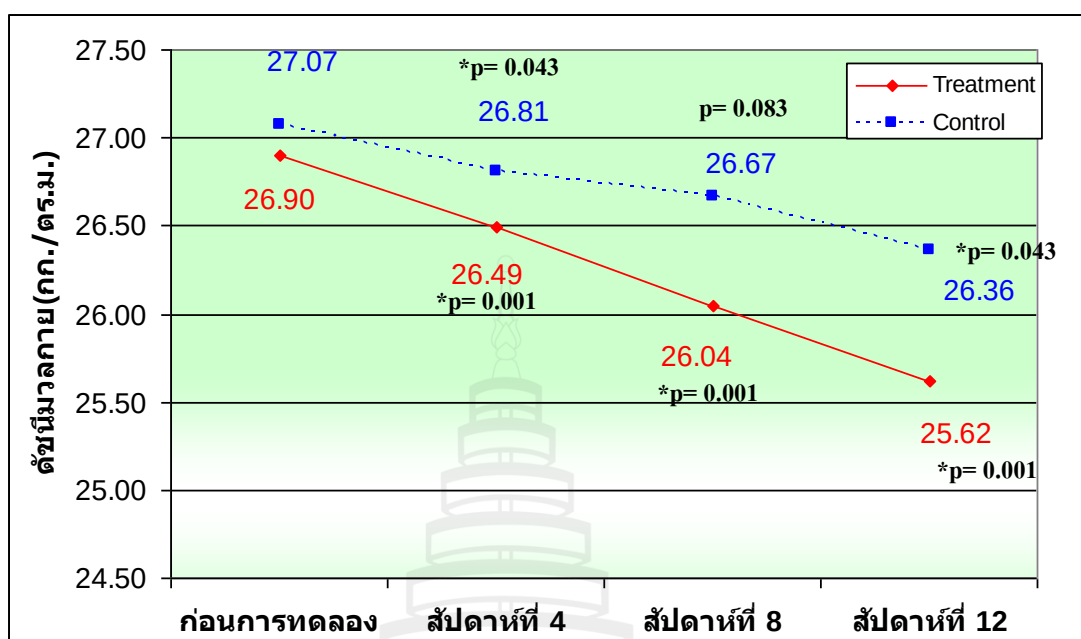
ตัวแปร	กลุ่ม Treatment (n=14)	p-value	กลุ่ม Control (n=5)	p-value
น้ำหนักตัว				
ก่อนการทดลอง	67.79 ± 6.50	reference	64.76 ± 5.52	reference
สัปดาห์ที่ 4	66.82 ± 6.60	0.001*	64.14 ± 5.52	0.043*
สัปดาห์ที่ 8	65.76 ± 6.87	0.001*	63.78 ± 5.71	0.080
สัปดาห์ที่ 12	64.70 ± 6.86	0.001*	63.06 ± 5.76	0.042*
ดัชนีมวลกาย				
ก่อนการทดลอง	26.90 ± 1.35	reference	27.07 ± 1.54	reference
สัปดาห์ที่ 4	26.49 ± 1.29	0.001*	26.81 ± 1.50	0.043*
สัปดาห์ที่ 8	26.04 ± 1.46	0.001*	26.67 ± 1.67	0.083
สัปดาห์ที่ 12	25.62 ± 1.48	0.001*	26.36 ± 1.74	0.043*

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, p-value มาจากสถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test และ* แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกาย ระหว่างก่อนเริ่มต้นโครงการวิจัย กับสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 หลังเริ่มโครงการ ในกลุ่มทดลองพบว่าน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกายลดลงจากก่อนเริ่มต้นโครงการวิจัยในทุกสัปดาห์ คือ ทั้งในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 โดยมีค่า $p=0.001$ ทุกสัปดาห์ ส่วนในกลุ่มควบคุมพบว่าน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกายลดลงจากก่อนเริ่มต้นโครงการวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉพาะในสัปดาห์ที่ 4 และ 12 โดยมีค่า $p=0.043$ และ 0.043 ตามลำดับ แต่ในสัปดาห์ที่ 8 นั้นพบว่าน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกายลดลงไม่แตกต่างทางสถิติจากก่อนการทดลองโดยมีค่า $p=0.080$ และ 0.083 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 จำแนกตามกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 จำแนกตามกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรอบเอว รอบสะโพก มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)

ปัจจัย	กลุ่ม Treatment	p-value	กลุ่ม Control	p-value
รอบเอว		0.001*		0.042*
ก่อนการทดลอง	33.40 ± 1.66		32.60 ± 1.52	
สัปดาห์ที่ 12	32.11 ± 1.88		31.50 ± 1.84	
รอบสะโพก		0.001*		0.109
ก่อนการทดลอง	40.97 ± 1.37		39.80 ± 1.48	
สัปดาห์ที่ 12	39.43 ± 1.44		39.10 ± 1.60	
Body fat mass		0.001*		0.066
ก่อนการทดลอง	26.85 ± 4.01		26.50 ± 0.73	
สัปดาห์ที่ 12	24.67 ± 4.29		25.38 ± 1.69	

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

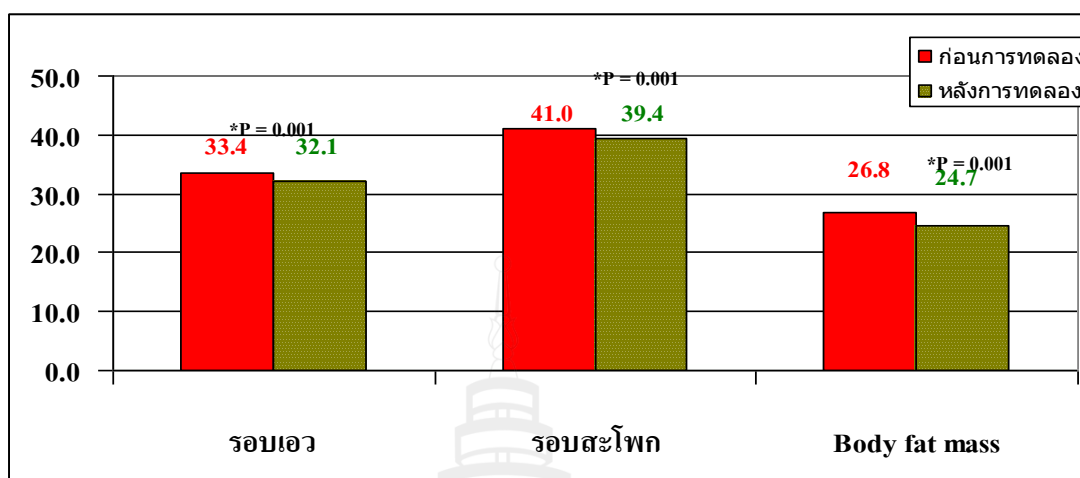
ปัจจัย	กลุ่ม Treatment	p-value	กลุ่ม Control	p-value
Cholesterol		0.151		0.138
ก่อนการทดลอง	212.33 ± 49.32		218.40 ± 39.03	
สัปดาห์ที่ 12	205.93 ± 42.23		236.20 ± 21.74	
Triglyceride		0.529		0.225
ก่อนการทดลอง	89.60 ± 32.06		111.20 ± 30.90	
สัปดาห์ที่ 12	92.29 ± 33.67		123.20 ± 49.34	
HDL		0.271		0.5
ก่อนการทดลอง	58.80 ± 13.87		61.40 ± 11.65	
สัปดาห์ที่ 12	56.43 ± 10.01		57.60 ± 8.91	
LDL		0.002*		0.893
ก่อนการทดลอง	149.47 ± 43.20		144.60 ± 36.24	
สัปดาห์ที่ 12	131.50 ± 36.33		148.40 ± 26.86	

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, p-value มาจากสถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test และ* แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

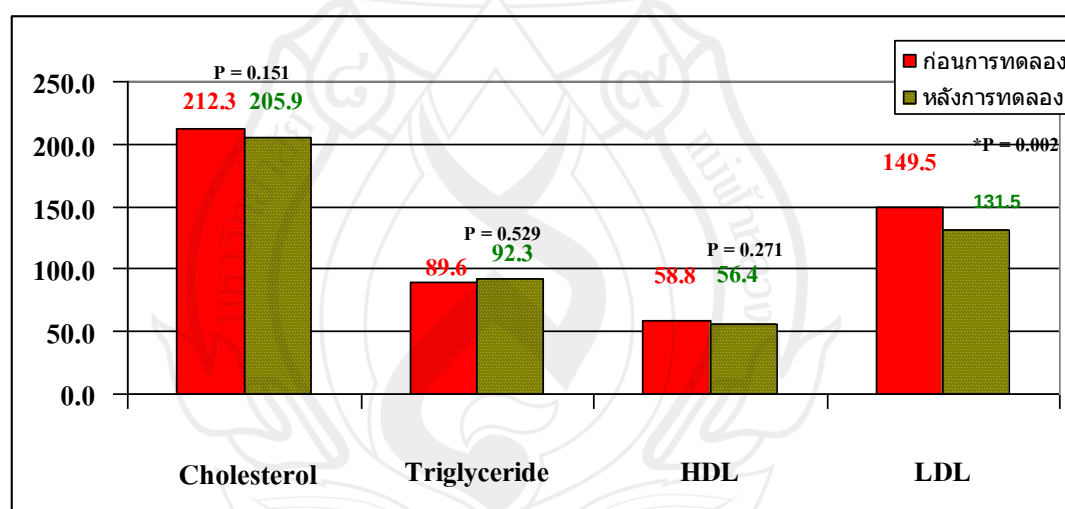
จากตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรอบเอว รอบสะโพก มวลไขมันในร่างกาย ระดับไขมันในเลือด และค่าเอนไซม์ตับ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)

ในกลุ่มทดลองพบว่าปัจจัยที่มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ รอบเอว รอบสะโพก มวลไขมันในร่างกาย และระดับแอลดีแอลในเลือด โดยพบว่าหลังการทดลอง ค่าต่าง ๆ ดังกล่าวลดลงจากก่อนการทดลองโดยมีค่า $p = 0.001, 0.001, 0.001$ และ 0.002 ตามลำดับ

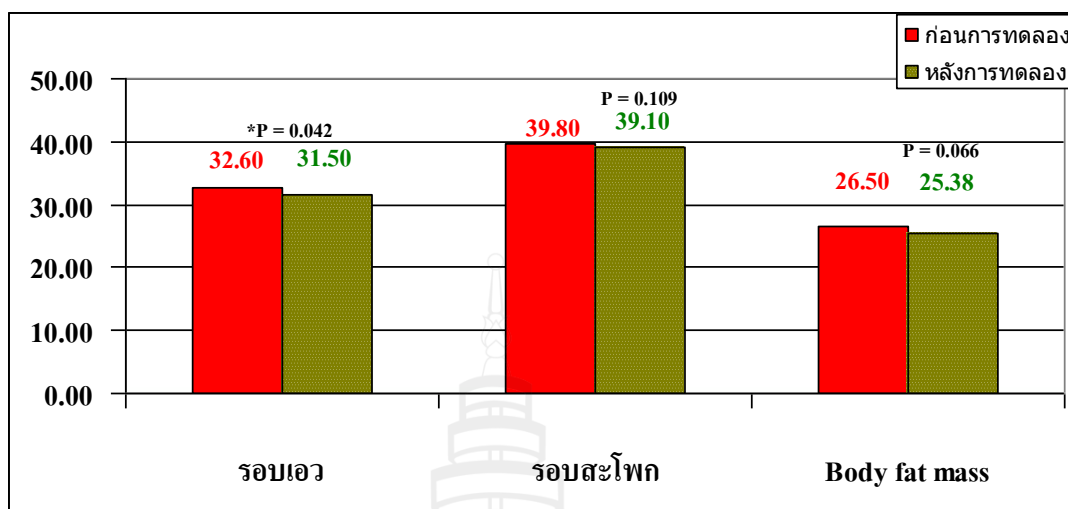
ส่วนในกลุ่มควบคุมนั้น พบว่ามีเพียงปัจจัยเดียวที่มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ รอบเอว ที่ลดลงจาก 32.60 ± 1.52 นิ้ว เป็น 31.50 ± 1.84 นิ้ว โดยมีค่า $p=0.042$



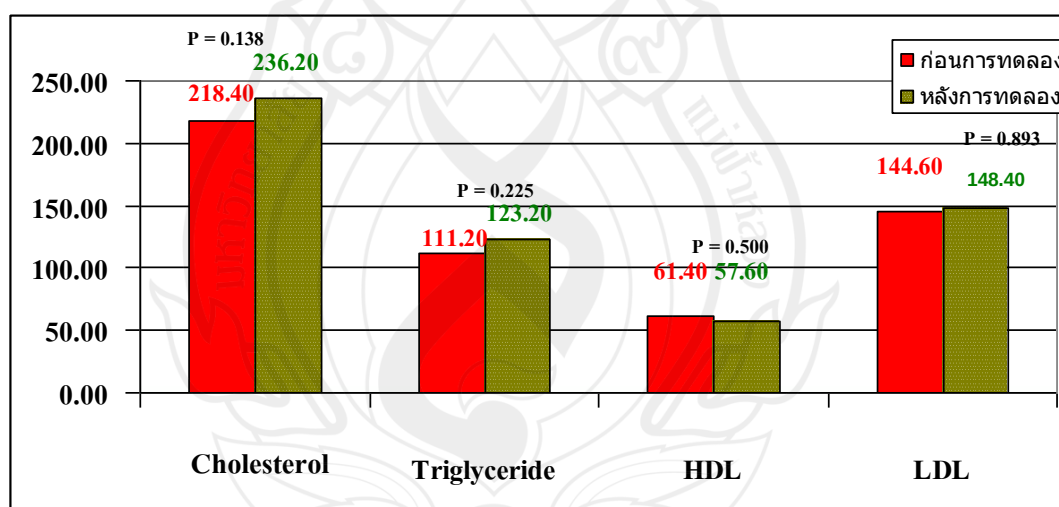
ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย รอบเอว รอบสะโพก และ Body fat mass ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ในกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย Cholesterol Triglyceride HDL และ LDL ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ในกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย รอบเอว รอบสะโพก และ Body fat mass ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ในกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 4.6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย Cholesterol, Triglyceride, HDL และ LDL ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 ในกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างและร้อยละที่เปลี่ยนแปลงไปของปัจจัยต่าง ๆ ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ปัจจัย	Treatment (n=14)		Control (n=5)		p-value
	Change	% Change	Change	% Change	
น้ำหนักตัว (กก.)	-3.49 ± 1.05	-4.85 ± 2.15	-1.70 ± 1.03	-2.72 ± 1.63	0.009*
ค่าดัชนีมวลกาย (กก./ตรม.)	-1.40 ± 0.44	-4.86 ± 2.12	-0.75 ± 0.44	-2.86 ± 1.68	0.011*
รอบเอว (นิ้ว)	-1.46 ± 0.69	-4.11 ± 2.32	-0.9 ± 0.65	-2.76 ± 2.03	0.070
รอบสะโพก (นิ้ว)	-1.61 ± 0.35	-3.66 ± 1.32	-0.70 ± 0.84	-1.75 ± 2.13	0.029*
มวลไขมันในร่างกาย (กก.)	-2.33 ± 1.45	-8.19 ± 5.59	-1.14 ± 1.43	-4.67 ± 5.94	0.095
คอเลสเตอรอล (มก./ดล.)	-7.64 ± 18.07	-2.38 ± 7.79	17.80 ± 23.11	10.04 ± 13.97	0.037*
ไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)	2.71 ± 29.97	6.26 ± 31.10	12.00 ± 26.31	9.06 ± 22.17	0.405
เอชดีแอล (มก./ดล.)	-2.43 ± 6.69	-2.36 ± 9.78	-3.80 ± 12.07	-4.04 ± 22.17	0.404
แอลดีแอล (มก./ดล.)	-19.00 ± 15.58	-10.86 ± 8.82	3.80 ± 17.31	5.06 ± 16.14	0.020*

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, p-value มาจากสถิติ Mann-whitney U test และ * แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.2.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยของปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าน้ำหนักตัว, ค่าดัชนีมวลกาย, รอบสะโพก, คอเลสเตอรอล และแอลดีแอลนั้น มีค่าเฉลี่ยผลต่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ

1. น้ำหนักตัว พบว่ากลุ่มทดลองมีน้ำหนักตัวลดลงเฉลี่ย 3.49±1.05 กก. สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งลดลงเพียง 1.70±1.03 กก. ความแตกต่างดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า p-value = 0.009

2. ค่าดัชนีมวลกาย พบว่ากลุ่มทดลองมีดัชนีมวลกายลดลงเฉลี่ย 1.40±0.44 กก./ตรม. สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งลดลงเพียง 0.75±0.44 กก./ตรม. ความแตกต่างดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า p-value = 0.011

3. รอบสะโพก พบว่ากลุ่มทดลองมีรอบสะโพก ลดลงเฉลี่ย 1.61±0.35 สูงกว่า กลุ่มควบคุมซึ่งลดลงเพียง 0.70±0.84 ความแตกต่างดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า p-value = 0.029

4. คอเลสเตอรอล พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับคอเลสเตอรอลลดลงเฉลี่ย 7.64 ± 18.07 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีระดับคอเลสเตอรอลเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 17.80 ± 23.11 ความแตกต่างดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า $p\text{-value} = 0.037$

5. แอลดีแอล พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับแอลดีแอลลดลงเฉลี่ย 19.00 ± 15.58 ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีระดับแอลดีแอลเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 3.80 ± 17.31 ความแตกต่างดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า $p\text{-value} = 0.020$

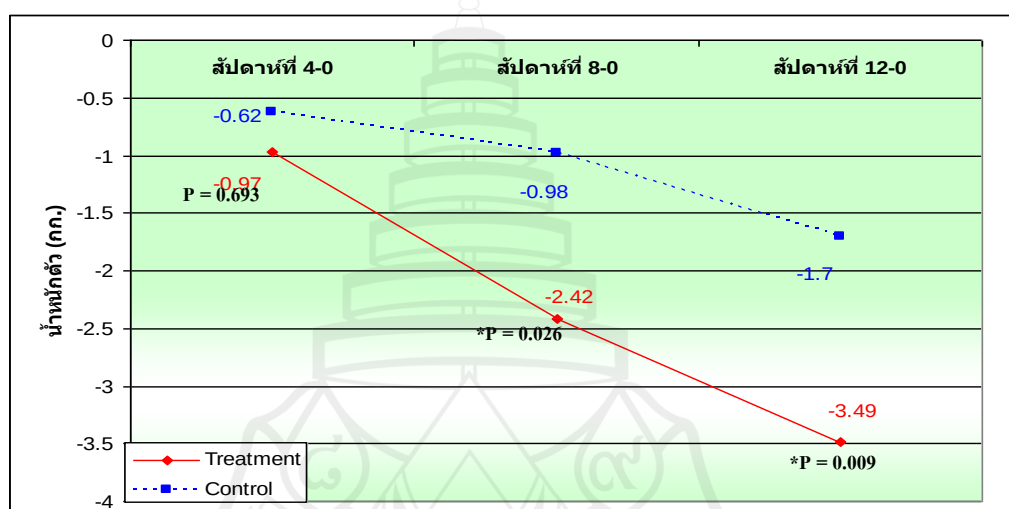
สำหรับปัจจัยอื่นได้แก่ รอบเอว, มวลไขมันในร่างกาย, ไตรกลีเซอไรด์, เอชดีแอล, แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส พบว่าค่าเฉลี่ยผลต่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยของตัวแปรเหล่านี้ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่า $p\text{-value} = 0.059, 0.095, 0.405, 0.404, 0.511$ และ 0.759 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกายในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กับก่อนเริ่มโครงการวิจัย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

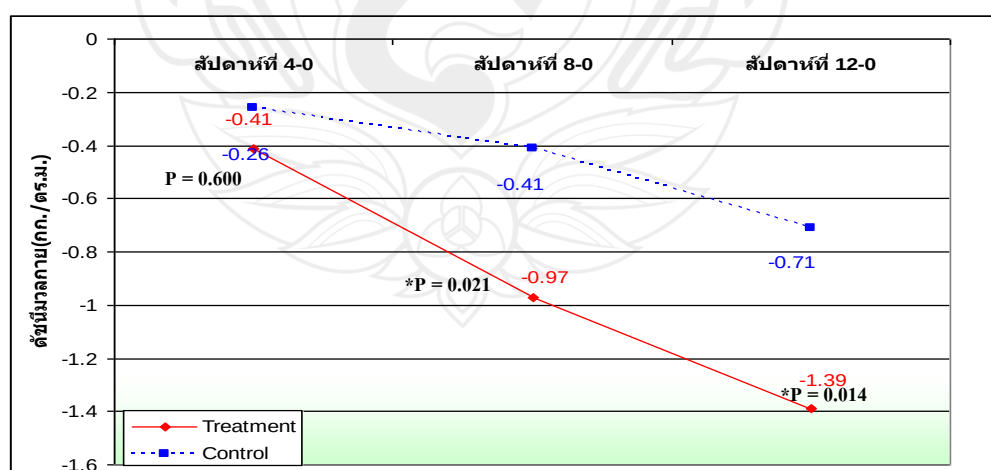
ตัวแปร	Treatment(n=14)		Control(n=5)		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
น้ำหนักตัว (กก.)					
สัปดาห์ที่ 4-0	-0.97	0.75	-0.62	0.31	0.693
สัปดาห์ที่ 8-0	-2.42	0.95	-0.98	0.90	0.026*
สัปดาห์ที่ 12-0	-3.49	1.05	-1.70	1.03	0.009*
BMI (กก./เมตร ²)					
สัปดาห์ที่ 4-0	-0.41	0.33	-0.26	0.14	0.600
สัปดาห์ที่ 8-0	-0.97	0.40	-0.41	0.37	0.021*
สัปดาห์ที่ 12-0	-1.39	0.45	-0.71	0.42	0.014*

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, $p\text{-value}$ มาจากสถิติ Mann-whitney U test และ * แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

จากตารางพบว่าค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกาย ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ เทียบกับก่อนเริ่มโครงการ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ให้ผลเหมือน ๆ กัน คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่สัปดาห์ที่ 8 และ 12 โดยค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัวที่สัปดาห์ที่ 8 และ 12 มีค่า $p=0.026$ และ 0.009 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยผลต่างของค่าดัชนีมวลกายที่สัปดาห์ที่ 8 และ 12 มีค่า $p=0.021$ และ 0.014 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัวในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 เทียบกับก่อนเริ่มโครงการ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



กราฟที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของค่าดัชนีมวลกายในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 เทียบกับก่อนเริ่มโครงการ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.3 ผลความพึงพอใจและผลข้างเคียง

4.3.1 การประเมินความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยให้อาสาสมัครกรอกแบบสอบถามความพึงพอใจหลังจากสิ้นสุดโครงการแล้ว ทั้งนี้จะมีประเมินทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

1. สรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดน้ำหนัก
2. สรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดระดับไขมันในเลือด
3. การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหาร
4. การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย

และมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

score	1	น้อยมาก (very poor)
score	2	ค่อนข้างน้อย (poor)
score	3	ปานกลาง (fair)
score	4	ค่อนข้างมาก (good)
score	5	มากที่สุด (excellent)

ผลการประเมินมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.13 คะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของอาสาสมัครแต่ละกลุ่ม

ความพึงพอใจ	Treatment(n=14)		Control(n=5)		Total(n=19)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สรรพคุณของสารเคอร์คูมินในการลดน้ำหนัก						
พอใจน้อยมาก	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจค่อนข้างน้อย	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจปานกลาง	2	14.3%	4	80.0%	6	31.6%
พอใจค่อนข้างมาก	8	57.1%	0	0.0%	8	42.1%
พอใจมากที่สุด	4	28.6%	1	20.0%	5	26.3%

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ความพึงพอใจ	Treatment(n=14)		Control(n=5)		Total(n=19)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สรรพคุณของสารเคอร์คูมินในการลดระดับไขมันในเลือด						
พอใจน้อยมาก	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจค่อนข้างน้อย	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจปานกลาง	3	21.4%	2	40.0%	5	26.3%
พอใจค่อนข้างมาก	5	35.7%	3	60.0%	8	42.1%
พอใจมากที่สุด	6	42.9%	0	0.0%	6	31.6%
การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย						
พอใจน้อยมาก	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจค่อนข้างน้อย	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจปานกลาง	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจค่อนข้างมาก	3	21.4%	1	20.0%	4	21.1%
พอใจมากที่สุด	11	78.6%	4	80.0%	15	78.9%
การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหาร						
พอใจน้อยมาก	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจค่อนข้างน้อย	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจปานกลาง	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
พอใจค่อนข้างมาก	4	28.6%	1	20.0%	5	26.3%
พอใจมากที่สุด	10	71.4%	4	80.0%	14	73.7%

จากตารางที่ 4.13 หลังสิ้นสุดโครงการวิจัย พบว่าอาสาสมัครมีความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านสรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดน้ำตาลในเลือด อาสาสมัครในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับค่อนข้างมาก จำนวน 8 คน คิดเป็น 57.1% พอใจมากที่สุด 4 คน คิดเป็น 28.6% และพอใจปานกลาง จำนวน 2 คน คิดเป็น 14.3% อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง 4 คน คิดเป็น 80.0% และพอใจมากที่สุด 1 คน คิดเป็น 20.0%

ด้านสรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดระดับไขมันในเลือด อาสาสมัครในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด จำนวน 6 คน คิดเป็น 42.9% พอใจค่อนข้างมาก 5

คน คิดเป็น 35.7% และพอใจปานกลาง จำนวน 3 คน คิดเป็น 21.4% อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับค่อนข้างมาก 3 คน คิดเป็น 60.0% และพอใจปานกลาง 2 คน คิดเป็น 40.0%

ด้านการแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหาร อาสาสมัครในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด จำนวน 11 คน คิดเป็น 78.6% พอใจค่อนข้างมาก 3 คน คิดเป็น 21.4% อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 4 คน คิดเป็น 80.0% และพอใจค่อนข้างมาก 1 คน คิดเป็น 20.0%

ด้านการแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย อาสาสมัครในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด จำนวน 10 คน คิดเป็น 71.4% พอใจค่อนข้างมาก 4 คน คิดเป็น 28.6% อาสาสมัครในกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 4 คน คิดเป็น 80.0% และพอใจค่อนข้างมาก 1 คน คิดเป็น 20.0%

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจในแต่ละด้าน ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ความพึงพอใจ	Treatment(n=14)	Control(n=5)	Total(n=19)	p-value
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	
สรรพคุณของสารเคอร์คูมินในการลดน้ำหนัก				0.060
Mean±SD	4.14 ± 0.66	3.40 ± 0.89	3.95 ± 0.78	
สรรพคุณของสารเคอร์คูมินในการลดระดับไขมันในเลือด				0.126
Mean±SD	4.21 ± 0.80	3.60 ± 0.55	4.05 ± 0.78	
การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย				1.000
Mean±SD	4.80 ± 0.41	4.80 ± 0.45	4.80 ± 0.41	
การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหาร				0.866
Mean±SD	4.73 ± 0.46	4.80 ± 0.45	4.75 ± 0.44	

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, p-value มาจากสถิติ Mann-whitney U test และ * แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.14 คะแนนความพึงพอใจในด้านสรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดน้ำหนัก ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยมากกว่า คือ 4.14 คะแนน ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 3.40 คะแนน คะแนนความพึงพอใจในด้านสรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดระดับไขมันในเลือด ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยมากกว่า คือ 4.21 คะแนน สำหรับกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 3.60 คะแนน คะแนนความพึงพอใจในการแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหารในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.80 คะแนน และคะแนนความพึงพอใจในการแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า คือ 4.73 คะแนน ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 4.80 คะแนน

อย่างไรก็ตาม เมื่อนำค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจในแต่ละด้านมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มแล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 4 ด้าน

4.3.2 การประเมินผลข้างเคียง

การประเมินผลข้างเคียงจากการรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชัน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จะทำการประเมินโดยพิจารณาจาก

4.3.2.1 ผลข้างเคียงทางด้านอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ระหว่างเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยแพทย์จะเป็นผู้สอบถามอาการและบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกผลข้างเคียง

4.3.2.2 ผลข้างเคียงเกี่ยวกับภาวะตับอักเสบ โดยพิจารณาจากผลการตรวจเลือดค่าเอนไซม์ตับ 2 ตัว ได้แก่ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT)

ตารางที่ 4.15 ผลข้างเคียงทางด้านการผิดปกติที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่าง ๆ ระหว่างเข้าร่วมโครงการวิจัย ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบผลข้างเคียงทางด้านการผิดปกติที่เกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลข้างเคียง	Treatment(n=14)		Control(n=5)		Total(n=19)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
ท้องเสีย							
สัปดาห์ที่ 1	2	14.2%	0	0.0%	2	10.5%	1.000
สัปดาห์ที่ 4	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
สัปดาห์ที่ 8	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
สัปดาห์ที่ 12	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
คลื่นไส้อาเจียน							
สัปดาห์ที่ 1	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
สัปดาห์ที่ 4	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
สัปดาห์ที่ 8	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
สัปดาห์ที่ 12	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
เบื่ออาหาร							
สัปดาห์ที่ 1	6	42.9%	1	20.0%	7	36.8%	0.354
สัปดาห์ที่ 4	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
สัปดาห์ที่ 8	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
สัปดาห์ที่ 12	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
กระหายน้ำ							
สัปดาห์ที่ 1	4	28.6%	1	20.0%	5	26.3%	1.000
สัปดาห์ที่ 4	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
สัปดาห์ที่ 8	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-
สัปดาห์ที่ 12	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	-

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, p-value มาจากสถิติ Mann-whitney U test และ * แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.15 พบว่าอาสาสมัครทั้งหมดมีอาการผิปกผิดปกติเฉพาะในสัปดาห์แรกหลังเริ่มโครงการเท่านั้น โดยในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่จะมีอาการเบื่ออาหารจำนวน 6 คน คิดเป็น 42.9% กระหายน้ำ จำนวน 4 คน คิดเป็น 28.6% ท้องเสีย จำนวน 2 คน คิดเป็น 14.2% และไม่มีอาสาสมัครคนใดมีอาการคลื่นไส้อาเจียนเลย สำหรับในกลุ่มควบคุมมีอาการเบื่ออาหาร จำนวน 1 คน คิดเป็น 20.0% กระหายน้ำ จำนวน 1 คน คิดเป็น 20.0% โดยไม่มีอาสาสมัครคนใดมีอาการท้องเสียหรือคลื่นไส้อาเจียนเลย

ทั้งนี้อาสาสมัครทุกคนที่มีอาการท้องเสียนั้นมีอาการเพียงเล็กน้อย กล่าวคือ รู้สึกถ่ายเหลวขึ้นหรือถ่ายง่ายขึ้นจากเดิมที่ถ่ายแข็งท้องผูก และถ่ายไม่เกินวันละ 2 ครั้ง โดยไม่มีอาการปวดท้องร่วมด้วย สำหรับอาการเบื่ออาหารนั้น ส่วนใหญ่มีอาการเล็กน้อยถึงปานกลาง แต่ยังรับประทานอาหารได้ครบ 3 มื้อตามปกติ และในส่วนของอาการกระหายน้ำก็มีอาการเพียงเล็กน้อยเช่นกันและไม่มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันแต่อย่างใด

เมื่อเปรียบเทียบอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 1 หลังเริ่มโครงการ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งอาการท้องเสีย คลื่นไส้อาเจียน เบื่ออาหาร และกระหายน้ำ โดยมีค่า $p = 1.000$, NA, 0.354 และ 1.000 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยของผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละรายทั้ง 2 กลุ่ม

อาสาสมัคร	แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส		อะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส	
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 12	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 12
1.01	15	17	24	22
1.02	14	14	14	13
1.03	19	18	17	22
1.04	15	13	13	16
1.05	21	18	11	24
1.06	17	16	21	10
1.07	17	27	19	31
1.08	17	20	14	28
1.09	23	31	13	21

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

อาสาสมัคร	แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส		อะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส	
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 12	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 12
1.10	14	12	11	8
1.11	14	18	9	14
1.12	19	15	31	14
1.13	15	16	11	13
1.14	20	24	14	12
2.01	14	11	17	22
2.02	14	17	10	11
2.03	16	18	11	13
2.04	13	16	12	17
2.05	15	19	13	12

จากตารางที่ 4.16 พบว่าค่าเอนไซม์ตับทั้งแอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ทั้งก่อนเริ่มและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยของอาสาสมัครทุกคน ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าไม่เกิน 40 U/L แปลผลได้ว่า ไม่มีอาสาสมัครคนใดมีภาวะตับอักเสบก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย และเมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยก็ไม่มีใครมีภาวะตับอักเสบเกิดขึ้นเช่นกัน

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ในกลุ่มทดลอง

ระยะเวลา	Mean±SD	Min	Max
แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST)			
ก่อนเริ่มต้นโครงการวิจัย	17.07±2.79	14	21
สัปดาห์ที่ 12	18.50±5.42	12	31
อะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT)			
ก่อนเริ่มต้นโครงการวิจัย	16.20±5.99	9	31
สัปดาห์ที่ 12	17.71±6.97	8	31

ตารางที่ 4.18 ข้อมูลวิจัยเชิงพรรณนาของค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ในกลุ่มควบคุม

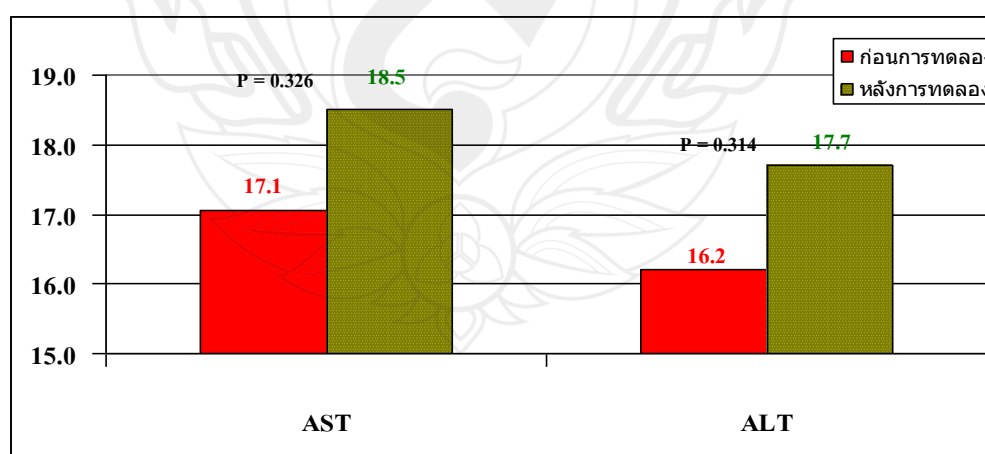
ระยะเวลา	Mean±SD	Min	Max
แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST)			
ก่อนเริ่มต้นโครงการวิจัย	14.40 ± 1.14	13	16
สัปดาห์ที่ 12	16.20 ± 3.11	11	19
อะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT)			
ก่อนเริ่มต้นโครงการวิจัย	12.60 ± 2.70	10	17
สัปดาห์ที่ 12	15.00 ± 4.53	11	22

ตารางที่ 4.19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ภายในกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุม (กลุ่มเดียวกัน)

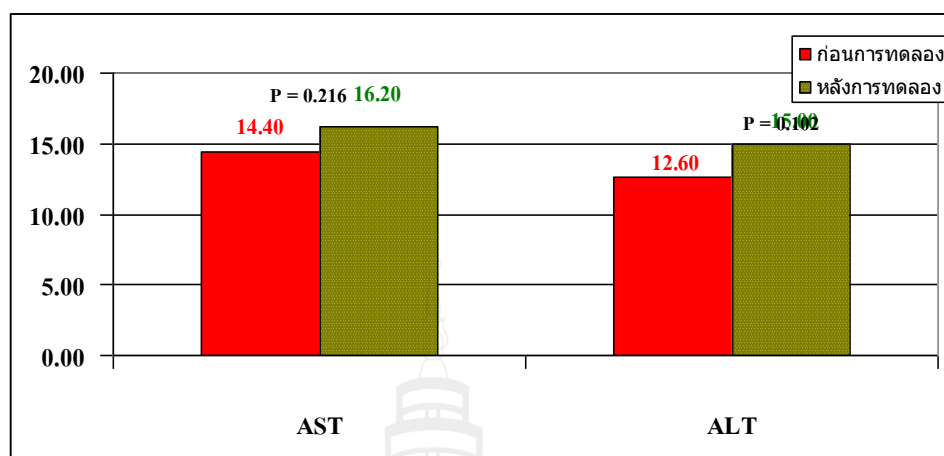
ตัวแปร	กลุ่ม	p-value	กลุ่ม Control	p-value
แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST)	ก่อนการทดลอง	0.326	14.40 ± 1.14	0.216
	สัปดาห์ที่ 12		16.20 ± 3.11	
อะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT)	ก่อนการทดลอง	0.314	12.60 ± 2.70	0.102
	สัปดาห์ที่ 12		15.00 ± 4.53	

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, p-value มาจากสถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test และ* แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.19 พบว่าค่าเฉลี่ยเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ในแต่ละกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างก่อนเริ่มต้นและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยในกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการในกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	Treatment (n=14)		Control (n=5)		p-value
	Change	% Change	Change	% Change	
แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST)					
	0.20 ± 5.98	0.38 ± 35.36	1.80 ± 2.77	12.45 ± 19.64	0.511
อะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT)					
	0.33 ± 10.36	13.66 ± 60.11	2.40 ± 2.61	18.31 ± 18.80	0.759

หมายเหตุ. ค่าในตารางรายงานด้วย ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, p-value มาจากสถิติ Mann-whitney U test และ * แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.20 พบว่าค่าเฉลี่ยผลต่างก่อนเริ่มต้นและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยของค่าเอนไซม์ตับ ได้แก่ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่า $p = 0.511$ และ 0.759 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองทางคลินิก เพื่อศึกษาประสิทธิผล ความพึงพอใจ และผลข้างเคียง ของการรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูล เพื่อลดน้ำหนักและระดับไขมันในเลือด เปรียบเทียบกับการรับประทานยาหลอก

ในปัจจุบันสังคมไทยให้ความสำคัญเรื่องรูปร่างลักษณะภายนอกกันมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้คนที่บุคลิกภาพไม่ดี เช่น คนอ้วนประสบปัญหาในการเข้าสังคม และในระยะยาวเกิดภาวะเครียดและซึมเศร้าเป็นปัญหาสุขภาพจิตตามมาได้ นอกจากนี้ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนยังส่งผลกระทบต่อทางสุขภาพทางกายทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก มีการประมาณการว่าร้อยละ 58 ของโรคเบาหวาน ร้อยละ 21 ของโรคหลอดเลือดหัวใจ และ ร้อยละ 42 ของโรคมะเร็ง มีความสัมพันธ์กับโรคอ้วน (World Health Organization, 2002) ดังนั้นภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนจึงจัดเป็นปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่สำคัญอันดับต้น ๆ ของประชากรโลก

สถานการณ์ปัญหาด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในประเทศไทยก็ทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ เช่นกัน โดยจากข้อมูลทางสถิติ พบว่าภาวะน้ำหนักเกินเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตมากถึง 20,000 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 5.1 ของการเสียชีวิตทั้งหมดในปี พ.ศ. 2547 (Thai Working Group on Burden of Disease, 2007)

วิทยาการทางการแพทย์เพื่อลดน้ำหนักในปัจจุบันมีมากมาย แต่ในส่วนของยารับประทานนั้น ยังไม่มียาใดได้ผลเป็นที่พอใจและส่วนใหญ่ยังเกิดผลข้างเคียงที่อันตรายตามมาด้วย โดยในปัจจุบันยาที่ผ่านการรับรองจากองค์การอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา มีเพียงยา orlistat เท่านั้น ที่ถือว่ามีความปลอดภัย สามารถนำมาใช้เป็นยาลดน้ำหนักในระยะยาวได้ แต่มักจะมีผลข้างเคียงด้านการขับถ่าย ทำให้ไม่เป็นที่นิยมมากนัก (Finer et al., 2000)

เนื่องจากสาเหตุดังกล่าว จึงได้มีการพยายามนำสมุนไพรพื้นบ้านซึ่งมีความปลอดภัยสูงมาวิจัยเพื่อใช้เป็นยาลดน้ำหนัก จากงานวิจัยที่ทำการทดลองกับเซลล์ไขมันและหนูทดลอง พบว่าสารสกัด

จากไขมันชั้นสามารถช่วยลดน้ำหนักได้โดยไปลดปริมาณเนื้อเยื่อไขมันในร่างกาย (Alappat & Awad, 2010)

สำหรับงานวิจัยที่ทำในมนุษย์ ส่วนใหญ่จะใช้สารสกัดจากไขมันเพื่อศึกษาผลในการลดระดับไขมันในเลือด หรือลดระดับน้ำตาลในเลือด แต่ยังไม่เคยมีงานวิจัยใดศึกษาผลในเรื่องการลดน้ำหนักมาก่อน ในโครงการนี้ จึงนำสารสกัดจากไขมันชั้นซึ่งมีความปลอดภัยสูงมาวิจัย เพื่อค้นคว้าและพัฒนาเป็นยาลดน้ำหนักต่อไป โดยนำมาทดลองให้ผู้ป่วยโรคอ้วนรับประทานในขนาด 1.5 กรัมต่อวัน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เทียบกับการรับประทานยาหลอก

5.2 อภิปรายข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม มีรายละเอียด ดังนี้

5.2.1 เพศ

โครงการวิจัยนี้รับเฉพาะอาสาสมัครเพศหญิงเท่านั้น เนื่องจากต้องการควบคุมปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลกระทบต่อน้ำหนัก เช่น ฮอร์โมนเพศ วิธีการดำเนินชีวิต หรือการออกกำลังกาย ที่มักแตกต่างกันในเพศชายและเพศหญิง

5.2.2 อายุ

อาสาสมัครทั้งหมดมีอายุอยู่ระหว่าง 31-54 ปี โดยอายุของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน โดยในกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากไขมันชั้นมีอายุเฉลี่ย 42.6 ปี ส่วนกลุ่มที่รับประทานยาหลอกมีอายุเฉลี่ย 42.0 ปี

5.2.3 น้ำหนักตัว

อาสาสมัครกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากไขมันชั้นมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 67.79 กก. ส่วนกลุ่มที่รับประทานยาหลอก มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 64.76 กก.

5.2.4 ค่าดัชนีมวลกาย

อาสาสมัครจะมีค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25-29.99 กก./ตรม. ซึ่งบ่งบอกว่าอยู่ในภาวะน้ำหนักเกิน โดยกลุ่มที่รับประทานสารสกัดจากไขมันชั้นมีค่าเฉลี่ยที่ 26.90 กก./ตรม. ส่วนกลุ่มที่รับประทานยาหลอก มีค่าเฉลี่ย 27.07 กก./ตรม.

5.2.5 ลักษณะกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน

โครงการจะรับเฉพาะอาสาสมัครที่นั้งทำงานอยู่กับที่โดยไม่ได้ออกกำลังกายเลย หรือออกกำลังกาย/เล่นกีฬาเล็กน้อย ประมาณอาทิตย์ละ 1-3 วัน ซึ่งเมื่อนำมาคำนวณแคลอรีที่ใช้ในแต่ละวันจะใช้ค่าคงที่เป็นตัวเลข 1.2 และ 1.375 ตามลำดับ โดยค่าคงที่เฉลี่ยในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้แก่ 1.25 และ 1.27 ตามลำดับ

5.2.6 แคลอรีที่ต้องการในแต่ละวัน

จากการนำค่าคงที่ดังที่กล่าวไว้มาคำนวณแคลอรีของอาสาสมัครแต่ละคน พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยแคลอรีที่ต้องการในแต่ละวันเท่ากับ 1790.83 และ 1731.40 ตามลำดับ

5.2.7 การออกกำลังกาย

ออกกำลังกายเล็กน้อยหรือไม่ได้ออกกำลังกายเลย ดังที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้น

5.2.8 การรับประทานอาหาร

อาสาสมัครทุกคนรับประทานอาหาร 3 มื้อตามปกติ และส่วนใหญ่ดื่มกาแฟหรือชาหรือเครื่องดื่มที่มีน้ำตาล เช่น น้ำอัดลม ชาเขียวรสหวาน เป็นต้น อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ทานอาหารจำพวกขนมปัง เค้ก ขนมอบต่าง ๆ บ้าง ทั้งนี้ไม่มีอาสาสมัครคนใดลดอาหารเพื่อลดน้ำหนักอย่างน้อย 3 เดือนก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย

5.2.9 ประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคอ้วน

โครงการวิจัยรับเฉพาะอาสาสมัครที่ไม่มีประวัติโรคอ้วนในครอบครัว เพื่อลดปัจจัยกวนทางด้านกรรมพันธุ์

5.2.10 ประวัติการลดน้ำหนัก

อาสาสมัครส่วนใหญ่ของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เคยลดน้ำหนักมาก่อน คิดเป็น 92.9% และ 80.0% ตามลำดับ โดยใช้วิธีควบคุมอาหารมากที่สุด คิดเป็น 57.1% และ 80.0% ตามลำดับ รองลงมาคือใช้การออกกำลังกาย คิดเป็น 42.8% และ 40% ตามลำดับ มีส่วนน้อยเคยรับประทานยาลดน้ำหนักหรือฉีดยาสลายไขมันบ้าง ทั้งนี้อาสาสมัครทุกคนไม่ได้ลดน้ำหนักมาก่อนในช่วง 3 เดือนก่อนเริ่มโครงการวิจัย

จากข้อมูลพื้นฐานข้างต้น สรุปได้ว่ากลุ่มอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม มีลักษณะโดยทั่วไปคล้ายคลึงกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุก ๆ ปัจจัย ซึ่งเกิดจากระบบการสุ่มที่มี

ประสิทธิภาพ จึงสามารถนำผลที่ได้จากการวิจัยในอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มนี้มาเปรียบเทียบกันได้ โดยไม่มีปัจจัยพื้นฐานอื่นใดมารบกวน

5.3 อภิปรายผลการทดลอง

5.3.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ในช่วงก่อนเริ่มต้นโครงการวิจัย (Baseline)

ในช่วงก่อนเริ่มต้น โครงการ พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าผลการรักษาที่เกิดจากงานวิจัยในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ได้รับอิทธิพลมาจากการรักษาที่ทางผู้วิจัยเป็นคนกำหนดให้เท่านั้น ไม่ได้มีปัจจัยกวนก่อนเริ่มต้น โครงการ

5.3.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย ในแต่ละกลุ่ม ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกายในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 หลัง เริ่มต้นโครงการ พบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกายของทั้งสองกลุ่มค่อย ๆ ลดลงในทุก สัปดาห์ โดยในกลุ่มทดลองค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 และลดลงต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญเมื่อประเมินที่สัปดาห์ที่ 8 และ 12 สำหรับกลุ่ม ควบคุมพบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน แต่ใน เฉพาะสัปดาห์ที่ 4 และ 12 เท่านั้น

5.3.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ภายในกลุ่มเดียวกัน โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุด โครงการวิจัย

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยระยะเวลา 12 สัปดาห์ มาเปรียบเทียบภายในกลุ่มเดียวกัน ใน กลุ่มทดลองพบว่าปัจจัยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ น้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และแอลดีแอลในเลือด ส่วนในกลุ่มควบคุมนั้น พบว่าปัจจัยที่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ น้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกาย โดยที่ระดับไขมันในเลือดทุกตัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.3.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมันในร่างกาย และระดับไขมันในเลือด ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยระยะเวลา 12 สัปดาห์ ของปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าน้ำหนักตัว, ค่าดัชนีมวลกาย, คอเลสเตอรอล และแอลดีแอลนั้น มีค่าเฉลี่ยผลต่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคอเลสเตอรอลในแต่ละกลุ่ม พบว่าในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคอเลสเตอรอลลดลงจาก 212 เป็น 204 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคอเลสเตอรอลเพิ่มขึ้นจาก 218 เป็น 236 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการภายในกลุ่มเดียวกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 2 กลุ่ม ดังนั้นจึงไม่อาจสรุปได้ว่าการรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันในขนาด 1.5 กรัม/วัน สามารถลดคอเลสเตอรอลได้ แต่สามารถลดน้ำหนักตัว ค่าดัชนีมวลกายและแอลดีแอลได้

เมื่อนำค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกาย ในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบกับก่อนเริ่มโครงการ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลพบว่าเริ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 และในสัปดาห์ที่ 12 ค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกาย ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

ดังนั้นการรับประทานเคอร์คูมินน่าจะช่วยลดน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายได้เมื่อรับประทานติดต่อกันอย่างน้อย 8 สัปดาห์

5.3.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังสิ้นสุดโครงการ โดยประเมินจากการตอบแบบสอบถาม

จากการเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าในด้านสรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดน้ำหนัก กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจมากกว่า กลุ่มควบคุม โดยค่าเฉลี่ยคะแนนในกลุ่มทดลองจัดอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด ส่วนกลุ่มควบคุมจัดอยู่ในระดับพอใจมาก ด้านสรรพคุณของสารสกัดจากขมิ้นชันในการลดระดับไขมันในเลือด กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจมากกว่ากลุ่มควบคุมเช่นกัน โดยค่าเฉลี่ยคะแนนในกลุ่มทดลองจัดอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด ส่วนกลุ่มควบคุมจัดอยู่ในระดับพอใจมาก ด้านการแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหาร กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจเท่ากัน และจัดอยู่ในระดับพอใจมากที่สุดทั้ง 2 กลุ่ม และสุดท้ายในการแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

เล็กน้อย โดยค่าเฉลี่ยคะแนนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมยังจัดอยู่ในระดับพอใจมากที่สุดทั้ง 2 กลุ่ม

อย่างไรก็ตาม เมื่อนำค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจในแต่ละด้านมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มแล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 4 ด้าน

5.3.6 การเปรียบเทียบผลข้างเคียงจากการรักษา ในแต่ละกลุ่มตัวอย่างผลการเปรียบเทียบผลข้างเคียงด้านอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ระหว่างเข้าร่วมโครงการวิจัย

จากการสอบถามอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 1, 4, 8 และ 12 ของโครงการวิจัย พบว่าอาสาสมัครทุกคนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีอาการผิดปกติในสัปดาห์แรกหลังเริ่มโครงการเท่านั้น โดยที่ในสัปดาห์อื่น ๆ ไม่มีอาสาสมัครคนใดมีอาการผิดปกติอีก

ท้องเสีย พบเฉพาะในกลุ่มทดลองเท่านั้น โดยส่วนมากให้ข้อมูลว่าถ่ายสะดวกขึ้นจากเดิมที่มักมีอาการท้องผูก มี 1 คนให้ข้อมูลว่าถ่ายบ่อยขึ้นจากวันละ 1 รอบ เป็น 2 รอบ โดยที่ไม่มีอาการถ่ายเหลวหรือปวดท้องแต่อย่างใด และในสัปดาห์ถัดมาก็กลับมาถ่ายวันละ 1 รอบเหมือนเดิม

คลื่นไส้อาเจียน พบว่าไม่มีอาสาสมัครคนใดมีอาการนี้

เบื่ออาหาร มีอาสาสมัครในกลุ่มทดลองให้ข้อมูลว่ามีอาการไม่อยากอาหาร ทานได้น้อยลง แต่ยังทานอาหารได้ 3 มื้อตามปกติ จำนวน 6 คน คิดเป็น 42.9% และมีอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมมีอาการดังกล่าว 1 คน คิดเป็น 20% ซึ่งคิดว่าเกิดจาก placebo effect

กระหายน้ำ ในเบื้องต้น ทางแพทย์ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัยไม่ได้คาดว่าการรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันจะมีผลข้างเคียงทำให้มีอาการกระหายน้ำ อย่างไรก็ตาม จากการสอบถาม มีอาสาสมัครจำนวนหนึ่งให้ข้อมูลว่ารู้สึกกระหายน้ำ คอแห้ง ต้องจิบน้ำบ่อย ๆ โดยในกลุ่มทดลองมีจำนวน 4 คน คิดเป็น 28.6% กลุ่มควบคุมมีจำนวน 1 คน คิดเป็น 20%

เมื่อเปรียบเทียบอาการผิดปกติที่เกิดขึ้น ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งท้องเสีย คลื่นไส้อาเจียน เบื่ออาหาร และกระหายน้ำ

5.3.7 ผลการเปรียบเทียบค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT)

เมื่อพิจารณาค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ทั้งผลก่อนเริ่มและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยของอาสาสมัครทุกคนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่ามีค่าไม่เกิน 40 U/L นั่นคือไม่มีอาสาสมัครคนใดมีภาวะตับอักเสบก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย และเมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยก็ไม่มีใครมีภาวะตับอักเสบเกิดขึ้นเช่นกัน

สำหรับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัยของค่าเอนไซม์ตับ แอสพาเทท อะมิโนทรานสเฟอเรส (AST) และอะลานีน อะมิโนทรานสเฟอเรส (ALT) ระหว่างกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 ตัว

ดังนั้นการรับประทานเคอร์คูมินในขนาด 1.5 กรัม/วัน ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 3 เดือน นั้นมี ความปลอดภัยสูง กล่าวคือ ไม่มีอาสาสมัครคนใดที่มีอาการผื่นคันรุนแรงและอาการอื่น ๆ สามารถ หายไปได้เองแม้ยังรับประทานเคอร์คูมินต่อ นอกจากนี้เมื่อตรวจเลือดเพื่อดูการทำงานของตับ ซึ่งเป็น อวัยวะที่เกิดกระบวนการเผาผลาญ (Metabolism) เคอร์คูมิน พบว่าผลเลือดเป็นปกติ นั่นคือ เคอร์คูมิน ไม่มีผลข้างเคียงและไม่เป็นพิษต่อดับ

5.4 อภิปรายผลที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีหรือการศึกษาเดิม

5.4.1 ผลในการลดน้ำหนัก

การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการลดน้ำหนักของสารสกัดจากขมิ้นชันเคอร์คูมินนั้นเพิ่ง ริเริ่มได้ประมาณ 5 ปีก่อน โดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในเซลล์ไขมันจากหนูและในสัตว์ทดลอง ผล การศึกษาได้สรุปว่าเคอร์คูมินสามารถลดน้ำหนักได้จากการไปลดปริมาณเนื้อเยื่อไขมันในร่างกาย (Alappat & Awad, 2010) ด้วยกลไกต่าง ๆ ได้แก่ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ไขมัน (adipocyte differentiation) เพิ่มกระบวนการออกซิไดซ์กรดไขมัน (fatty acid oxidation) ซึ่งก็คือการนำไขมันเป็น ไขเป็นพลังงาน ยับยั้งการสร้างเส้นเลือด (angiogenesis) เพื่อมาเลี้ยงเนื้อเยื่อไขมัน เพิ่มอัตราการเผา ผลาญพลังงานขั้นพื้นฐาน (basal metabolic rate) (Ejaz et al., 2009) นอกจากนี้ยังสามารถยับยั้งเอนไซม์ ที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาการสร้างกรดไขมัน ลดความอยากอาหาร และช่วยยับยั้งเซลล์ไขมันตัวอ่อนไม่ให้ เจริญเติบโตไปเป็นเซลล์ไขมันตัวเต็มวัยได้อีกด้วย (Zhao et al., 2011) ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์ของ โครงการวิจัยนี้ กล่าวคือ น้ำหนักตัวและมวลไขมันในร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ น้ำหนักตัวที่ลดลงนั้นเกิดจากปริมาณเนื้อเยื่อไขมันในร่างกายลดลงเป็นหลัก

สำหรับการศึกษาผลของเคอร์คูมินในการลดน้ำหนักในมนุษย์ปี ค.ศ. 2012 นักวิจัยได้ทำการ วิจัยในผู้ที่มีภาวะเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่รับประทานยาหลอกกับ รับประทานเคอร์คูมินในขนาด 1.5 กรัมต่อวัน เป็นเวลา 9 เดือน โดยมีผลลัพธ์หลักคือระดับน้ำตาลใน เลือด อย่างไรก็ดีพบว่าอาสาสมัครในกลุ่มทดลองมีน้ำหนักตัวลดลงเรื่อย ๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 12 และ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 36 เมื่อเทียบกับอาสาสมัครกลุ่มที่รับประทานยาหลอก (Chuengsamarn, Rattanamongkolgul, Luechapudiporn, Phisalaphong, Jirawatnotai, 2012)

เมื่อนำมาเทียบกับโครงการวิจัยนี้ พบว่าน้ำหนักในกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักตัวระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มทดลองน้ำหนักตัวลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 จนกระทั่งสิ้นสุดโครงการในสัปดาห์ที่ 12 สาเหตุที่น้ำหนักลดลงเร็วกว่าน่าจะเป็นจากเพราะมีการควบคุมอาหารและกำหนดปริมาณแคลอรีที่รับประทานในแต่ละวันอย่างชัดเจน ควบคู่ไปกับการรับประทานเคอร์คูมิน ในขณะที่การศึกษาของสมถักษณ์ จิงสมาน และคณะ (Chuengsamarn et al., 2012) ไม่มีการควบคุมปัจจัยในด้านการรับประทานอาหารและปริมาณแคลอรี มีเพียงการแนะนำการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพเท่านั้น นอกจากนี้อาสาสมัครของโครงการวิจัยนี้มีอายุเฉลี่ยน้อยกว่า คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 42.60 ปี และ 42.00 ปี ตามลำดับ ส่วนโครงการในอดีตอาสาสมัครในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 57.93 ปี และ 56.95 ปี ตามลำดับ ซึ่งการที่อายุน้อยกว่ามีผลทำให้ร่างกายสามารถเผาผลาญพลังงานได้ดีกว่า และส่งผลให้น้ำหนักลดลงเร็วกว่าได้

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบผลการรักษาของงานวิจัยนี้กับงานวิจัยในอดีต

ผู้วิจัย	ขนาดของเคอร์คูมิน	ระยะเวลา	ผลการรักษา	งานวิจัยนี้
Chuengsamarn et al., 2012	1.5 กรัม/วัน	36 สัปดาห์	- ค่าเฉลี่ยน้ำหนักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 36 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม - ค่าเฉลี่ยรอบเอวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 36 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม - พบอาการผื่นผดเล็กน้อยและไม่อันตราย - ไม่มีผลข้างเคียงต่อตับ	- ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของกลุ่มทดลองเทียบกับก่อนเริ่มโครงการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 - ค่าเฉลี่ยผลต่างของน้ำหนักในสัปดาห์ที่ 8 และ 12 กับก่อนเริ่มโครงการ ระหว่าง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ - ค่าเฉลี่ยรอบเอวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อเทียบกับก่อนเริ่มโครงการ - พบอาการผื่นผดเล็กน้อยและไม่อันตราย - ไม่มีผลข้างเคียงต่อตับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมวลไขมันในร่างกาย (body fat mass) ก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย พบว่าค่าเฉลี่ยมวลไขมันในร่างกายของกลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยลดลงจาก 26.85 เป็น 24.67 กิโลกรัม ในขณะที่ค่าเฉลี่ยมวลไขมันในร่างกายของกลุ่มควบคุมนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าเคอร์คูมินสามารถลดมวลไขมันในร่างกายได้ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของมวลไขมันในร่างกายก่อนและหลังสิ้นสุดโครงการวิจัย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจจะเกิดจากการที่จำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยมีจำนวนน้อย จึงทำให้ผลการวิจัยที่ได้มีความคลาดเคลื่อน

5.4.2 ผลในด้านการลดระดับไขมันในเลือด

ไขมันในเลือดที่สำคัญสามารถจำแนกได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่ คอเลสเตอรอล (cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) เอชดีแอล (HDL) และ แอลดีแอล (LDL) จากการศึกษาในระดับโมเลกุล เชื่อว่าเคอร์คูมินสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้จากกลไกต่าง ๆ ได้แก่ (Adeeb et al., 2011)

5.4.2.1 เพิ่มตัวรับแอลดีแอลที่ตับ (Hepatic LDL receptors)

5.4.2.2 ยับยั้งกระบวนการออกซิเดชันของแอลดีแอล

5.4.2.3 เพิ่มการขับออกของคอเลสเตอรอล โดยไปเพิ่มการหลั่งกรดน้ำดี (Bile acid secretion)

5.4.2.4 ยับยั้งการแสดงออกของยีนส์ที่เกี่ยวข้องในการสร้างคอเลสเตอรอล

5.4.2.5 ช่วยปกป้องไม่ให้ตับมีการอักเสบหรือบาดเจ็บ (Liver injury) จากสาเหตุต่าง ๆ

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบผลของเคอร์คูมินต่อการลดระดับไขมันในเลือด ระหว่างงานวิจัยนี้กับงานวิจัยในอดีต

ผู้วิจัย	ขนาดของเคอร์คูมิน	ระยะเวลา	ผลการรักษา	งานวิจัยนี้
Ramirez et al., 2000	10 มิลลิกรัม/วัน	4 สัปดาห์	1. เอชดีแอลมีค่าเพิ่มขึ้นและ แอลดีแอลมีค่าลดลง อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ 2. ไม่พบผลข้างเคียงใดใด	1. แอลดีแอลมีค่าลดลง อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ 2. ผลข้างเคียงไม่มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ เทียบกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ผู้วิจัย	ขนาดของ เคอร์คูมิน	ระยะเวลา	ผลการรักษา	งานวิจัยนี้
Baum et al., 2007	1 กรัม/วัน หรือ 4 กรัม/วัน หรือ ยาหลอก	24 สัปดาห์	การเปลี่ยนแปลงของไขมัน ในเลือดทุกตัว ไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ทั้งที่ 4 และ 24 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ รับประทานยาหลอก	1. แอลดีแอลมีค่าลดลง อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ 12 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับกลุ่ม ควบคุม 2. มีผลข้างเคียงเล็กน้อยซึ่งไม่ เป็นอันตราย
Idrus et al., 2008)	15 มิลลิกรัม/ วัน 30 มิลลิกรัม/ วัน 60 มิลลิกรัม/ วัน หรือยา หลอก	8 สัปดาห์	-การเปลี่ยนแปลงของไขมัน ในเลือดทุกตัว ไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ที่ 8 สัปดาห์ เมื่อ เทียบกับกลุ่มที่รับประทานยา หลอก	1. แอลดีแอลมีค่าลดลง อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ 12 สัปดาห์ เมื่อเทียบกับกลุ่ม ควบคุม 2. มีผลข้างเคียงเล็กน้อยซึ่งไม่ เป็นอันตราย

จากตารางที่ 5.2 แสดงผลการวิจัยในอดีตเทียบกับผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ พบว่างานวิจัยของรา
มิเรช และคณะ พบว่าเอชดีแอลมีค่าเพิ่มขึ้นและแอลดีแอลมีค่าลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่
ไม่พบว่ามีผลข้างเคียงใดใด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ ส่วนงานวิจัยของบอม และคณะ กับไอดรัส
และคณะ รายงานว่าการเปลี่ยนแปลงระดับไขมันในเลือดทุกตัว ทั้งคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ เอช
ดีแอล และแอลดีแอล ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่รับประทาน
ยาหลอก

แม้จากการศึกษาในระดับโมเลกุลและการศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่าเคอร์คูมินสามารถลด
ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้หลายกลไก แต่สำหรับงานวิจัยในมนุษย์ มีเพียงงานวิจัยของรามิเรช
และคณะ กับงานวิจัยนี้เท่านั้นที่พบว่าเคอร์คูมินสามารถลดระดับไขมันในเลือดแอลดีแอลได้ ส่วน
งานวิจัยอื่นพบว่าเคอร์คูมินไม่มีผลต่อระดับไขมันในเลือด อย่างไรก็ตามงานวิจัยเหล่านี้ใช้อาสาสมัคร
จำนวนน้อยในการทดลอง และไม่มีการควบคุมปัจจัยอื่นที่มีผลต่อระดับไขมันในเลือดอย่างเคร่งครัด
ซึ่งอาจทำให้ผลงานวิจัยผิดพลาดได้ ดังนั้นในปัจจุบันผลของเคอร์คูมินในการลดระดับไขมันในเลือด
ในมนุษย์จึงยังไม่อาจสรุปได้แน่ชัด

5.5 สรุปผล

จากงานวิจัยนี้ สามารถสรุปได้ว่าเคอร์คูมินสามารถลดน้ำหนักตัวได้จริง โดยที่น่าจะเกิดจากการไปลดมวลไขมันในร่างกายเป็นหลัก อย่างไรก็ตามยังต้องมีการศึกษาที่มีขนาดใหญ่กว่างานวิจัยนี้ และศึกษาเกี่ยวกับผลของเคอร์คูมินในการลดน้ำหนักโดยเฉพาะ เพื่อยืนยันผลอีกครั้ง

ในส่วนของผลในการลดระดับไขมันในเลือด แม้จากการศึกษาในระดับโมเลกุลและสัตว์ทดลองจะพบว่าเคอร์คูมินสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้ อย่างไรก็ตามผลจากงานวิจัยในมนุษย์ยังไม่มีข้อสรุปแน่ชัด ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยที่ศึกษาผลของเคอร์คูมินในมนุษย์ยังมีจำนวนน้อย และจำนวนอาสาสมัครน้อย ทำให้ผลที่ได้ยังไม่มีความน่าเชื่อถือเท่าที่ควร และผลของแต่ละงานวิจัยยังไม่ตรงกันอีกด้วย

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยใช้จำนวนอาสาสมัครมากขึ้น เพื่อลดโอกาสการเกิดความคลาดเคลื่อน และเพิ่มความน่าเชื่อถือของงานวิจัย

5.6.2 เนื่องจากการลดน้ำหนักและการรักษาภาวะไขมันในเลือดสูงมักต้องใช้เวลาานาน ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาในระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น เพื่อที่จะได้ทราบประสิทธิภาพของเคอร์คูมินในการลดน้ำหนักและระดับไขมันในเลือด รวมถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้ในระยะยาว

5.6.3 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบการรับประทานเคอร์คูมินในขนาดต่าง ๆ กัน เพื่อหาขนาดของเคอร์คูมินที่เหมาะสม (optimal dose) ที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดโดยไม่เกิดผลข้างเคียงต่าง ๆ

5.6.4 ควรทำการศึกษาที่มีการควบคุมปัจจัยภายนอกได้แม่นยำมากขึ้น เช่น การทำอาหารที่มีปริมาณแคลอรีตรงตามที่กำหนดให้อาสาสมัครทานหรือจัดอบรมการทำอาหารแก่อาสาสมัคร หรือการให้อาสาสมัครมาออกกำลังกายที่ฟ.ซึ่งสามารถกำหนดระยะเวลาและชนิดของการออกกำลังกายได้

5.6.5 การวัดมวลไขมันในร่างกาย ควรใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT scan) ซึ่งมีความแม่นยำสูงกว่าเครื่องตรวจองค์ประกอบร่างกาย (Imbody) เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด



รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- กริชอมร จิตรรังสี. (2554). เกณฑ์จลศาสตร์เบื้องต้น Introduction to pharmacokinetic R&D Newsletter. วารสารเพื่อการวิจัยและพัฒนา องค์การเภสัชกรรม, 18(1),12-15.
- ขมิ้นชัน. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 31 พฤษภาคม 2555, จาก <http://iambhip.wordpress.com/2012/03/14/curcuma/>
- คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (ม.ป.ป.). ข้อควรระวังเกี่ยวกับ ยาลดความอ้วน Phentermine. สืบค้นเมื่อ 12 พฤษภาคม 2555, จาก <http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/thai/knowledgeinfo.php?id=25>
- ไทยโพสต์. (2553). ขมิ้นชัน-ฟ้าทะลายโจรแก้แค้นกัดเท้า. สืบค้นเมื่อ 31 พฤษภาคม 2555, จาก http://www.moph.go.th/ops/iprg/iprg_new/include/admin_hotnew/show_hotnew.php?idHot_new=34615
- บริษัท เอชเซดิก บาย แอมแพ็ค จำกัด. (2555). คู่มือเครื่องตรวจร่างกาย InBody 720. กรุงเทพฯ: บริษัทฯ.
- พวงทอง ไกรพิบูลย์. (ม.ป.ป.). โรคอ้วน และ น้ำหนักตัวเกิน (Obesity and overweight). สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2555, จาก <http://haamor.com/knowledge>
- พึงใจ งามอุโฆษ (คุณหญิง), บรรหาร กอนันตกุล, ปิยะมิตร ศรีธรา, เกรียงไกร เฮงรัศมี, กัมมพันธ์ พันธุ์จันทา, สามารถ นิธินันท์, สุรัตน์ โคมินทร์, มนต์ชัย ชาลาประวรรค์, วิทยา ศรีดามา, เพชร รอดอารีย์, ชัยชาญ ดีโรจนวงศ์, วรณี นิธิยานันท์. (ม.ป.ป.). **แนวทางการดูแลรักษาความผิดปกติของระดับไขมันในเลือด (Guidelines for Management of Dyslipidemia).** สืบค้นเมื่อ 11 พฤษภาคม 2555, จาก <http://www.anamai.moph.go.th/occmed/hburee/lipidguideline.html>
- วีระศักดิ์ แพพานิช. (2540). รายงานวิจัยเรื่องการศึกษาสรรพคุณขมิ้นชันในการรักษาผิว. **สรรพสิทธิเวชสาร**, 17(2), 75-80.

สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2544). ความเป็นพิษ และผลข้างเคียง. ใน **มาตรฐานสมุนไพรไทย ขมิ้นชัน**. กรุงเทพฯ: บ้านสวนศิลป์.

สรชัย ศรีสุเมะ. (ม.ป.ป.). **Energy metabolism**. สืบค้นเมื่อ 16 พฤษภาคม 2555, จาก

http://www.ps.si.mahidol.ac.th/.../51_SS_Energy%20Metabolism.pdf

อจรรย์วรรณ ทองมี. (2547, ตุลาคม). สารต้านอนุมูลอิสระในน้ำผักและผลไม้. **จุลสารคณะ**

เทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต, 1(1). สืบค้นเมื่อ 17 พฤษภาคม 2555, จาก

<http://www.rsu.ac.th/medtech/Book/book1/page05.htm>

Adeeb, S., Taewook, H., Fazli, S. & Young, S. L. (2011). New mechanisms and the anti-

inflammatory role of curcumin in obesity and obesity-related metabolic diseases. **Eur J**

Nutr., **50**, 151-161.

Aggarwal, B. B. & Sung, B. (2009). Pharmacological basis for the role of curcumin in chronic

diseases: an age old spice with modern targets. **Trends Pharmacol Sci**, **30**(2), 85-94.

Alappat, L. & Awad, A. B. (2010). Curcumin and obesity: evidence and mechanisms. **Nutrition**

Reviews, **68**(12), 729-738.

Ammon, H. P. T., Anazodo, M. I., Safayhi, H., Dhawan, B. N. & Srimal, R. C. (1993).

Curcumin: A potent inhibitor of leukotriene B₄ formation in rat peritoneal

polymorphonuclear neutrophils (PMNL). **Planta Med**, **59**(1), 100.

Araújo, C. A. C., Leon, L. L. (2001, July). Biological activities of curcuma longa L. **Mem Inst**

Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, **96**(5), 723-728.

Asai, A., Nakagawa, K. & Miyazawa, T. (1999). Antioxidative effects of turmeric, rosemary and

capsicum extracts on membrane phospholipid peroxidation and liver lipid metabolism in

mice. **Biosci Biotechnol Biochem.**, **63**(12), 2118-2122.

- Baum, L., Cheung, S. K., Mok, V. C., Lam, L. C., Leung, V. P., Hui, E., Ng, C. C., Chow, M., Ho, P. C., Lam, S., Woo, J., Chiu, H. F., Goggins, W., Zee, B., Wong, A., Mok, H., Cheng, W. K., Fong, C., Lee, J. S., Chan, M. H., Szeto, S. S., Lui, V. W., Tsoh, J., Kwok, T. C., Chan, I. H. & Lam, C. W. (2007). Curcumin effects on blood lipid profile in a 6-month human study. **Pharmacol Res**, **56**(6), 509-514.
- Bhavani Sankar, T. N. & Murthy, S. (1979). Effect of Turmeric (*Curcuma longa*) fractions on the growth of some intestinal and pathogenic bacteria in vitro. **Indian J Exp Biol**, **17**(12), 1363-1366.
- Brouns, F., Bjorck, I., Frayn K. N., Gibbs A. L., Lang, V., Slama, G., Wolever, T. M. (2005). Glycemic index methodology. **Nutrition Research Reviews**, **18**(1), 145-171.
- Cheng, A. L., Hsu, C. H., Lin, J. K., Hsu, M. M., Ho, Y. F., Shen, T. S., Ko, J. Y., Lin, J. T., Lin, B. R., Ming-Shiang, W., Yu, H. S., Jee, S. H., Chen, G. S., Chen, T. M., Chen, C. A., Lai, M. K., Pu, Y. S., Pan, M. H., Wang, Y. J., Tsai, C. C., Hsieh, C. Y. (2001). Phase I clinical trial of curcumin, a chemopreventive agent, in patients with high-risk or pre-malignant lesions. **Anticancer Res**, **21**(4B), 2895-2900.
- Chopra, R. N., Gupta, J. C. & Chopra, G. S. (1941). Pharmacological action of the essential oil of *Curcuma longa*. **Indian J Med Res**, **29**, 769-772.
- Chuang, S. E., Chen, A. L., Lin, J. K. & Kuo, M. L. (2000). Inhibition by curcumin of diethylnitrosamine-induced hepatic hyperplasia, inflammation, cellular gene products and cell-cycle-related proteins in rats. **Fd Chem Toxicol**, **38**, 991-995.
- Chuengsamarn, S., Rattanamongkolgul, S., Luechapudiporn, R., Phisalaphong, C., Jirawatnotai, S. (2012). Curcumin extract for prevention of type 2 diabetes. **Diabetes Care**, **35**(11), 2121-2127.
- Cikricki, S., Mozioglu, E. & Yılmaz, H. (2008). Biological activity of curcuminoids isolated from *Curcuma longa*. **Rec Nat Prod**, **2**, 19-24.

curcumin. (n.d.). Retrieved May 31, 2012 from <http://curcumin-turmeric.net/>

Deitel, M., Shahi, B. (1992). Morbid obesity : selection of patients for surgery. **J Am Coll Nutr**, **11**(4), 457.

Eigner, D. & Scholz, D. (1999, Oct). Ferula asa-foetida and curcuma longa in traditional medical treatment and diet in Nepal. **J Ethnopharmacol**, **67**(1), 1-6.

Ejaz, A., Wu, D., Kwan, P. & Meydani, M. (2009, May). Curcumin inhibits adipogenesis in 3T3-L1 adipocytes and angiogenesis and obesity in C57/BL Mice. **J. Nutrition**, **139**(5), 919-925.

Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. (2001). Executive summary of 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). **JAMA**, **285**(19), 2486-2497.

Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). (2002, September). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) **Final Report National Institutes of Health NIH Publication No. 02-5215** Report

Farhangkhoei, H., Khan, Z. A., Chen, S. & Chakrabarti, S. (2006). Differential effects of curcumin on vasoactive factors in the diabetic rat heart. **Nutr Metab (Lond)**, **3**, 27.

Finer, N., James, W. P., Kopelman, P. G., Lean, M. E., Williams, G. (2000). One-year treatment of obesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicentre study of orlistat, a gastrointestinal lipase inhibitor. **Int J Obes Relat Metab Disord**, **24**(3), 306-313.

Flier, J. S., Maratos-Flier, E. (2012). Biology of Obesity. In F. S. James. J. D. Kim (Eds.), **Harrison's Principle of internal medicine**, (18th edition, pp. 622-629). New York: McGraw-Hill.

Food and nutritional health for health policy. (n.d.). สถานการณ์ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน
ของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 11 พฤษภาคม 2555, จาก [http://www.fhpprogram.org/
index.php?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=337](http://www.fhpprogram.org/index.php?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=337)

Garcea, G., Berry, D. P., Jones, D. J., Singh, R., Dennison, A. R., Farmer, P. B., Sharma R. A.,
Steward, W. P., Gescher, A. J. (2005). Consumption of the putative chemopreventive
agent curcumin by cancer patients: assessment of curcumin levels in the colorectum and
their pharmacodynamic consequences. **Cancer Epidemiol Biomarkers Prev**, **14**(1),
120-125.

Gonzales, A. M. & Orlando, R. A. (2008, June). Curcumin and resveratrol inhibit nuclear factor-
kappaB-mediated cytokine expression in adipocytes. **Nutrition & Metabolism**, **5**, 17.

Huang, H. C., Jan, T. R. & Yeh, S. F. (1992). Inhibitory effect of curcumin, an anti-
inflammatory agent, on vascular smooth muscle cell proliferation. **Eur J Pharmacol**,
221(2-3), 381-384.

Huang, M. T., Lysz, T., Ferraro, T., Abidi, T. F., Laskin, J. D. & Conney, A. H. (1991).
Inhibitory effects of curcumin on in vitro lipoxigenase and cyclooxygenase activities in
mouse epidermis. **Cancer Res.**, **51**(3), 813-819.

Huang, M. T., Smart, R. C., Wong, C. Q. & Conney, A. H. (1988). Inhibitory effect of
curcumin, chlorogenic acid, caffeic acid and ferulic acid on tumor promotion in mouse
skin by 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate. **Cancer Res.**, **48**(21), 5941-5946.

Idrus, A., Teguh, S., Slamet, S., Bambang, S., Frans, D. S., Siti Boedina, K. & Sri Ernie. (2008,
Oct). The effect of curcumin on lipid level in patients with acute coronary syndrome.
Acta Med Indones-Indones J Intern Med, **40**(4), 201-210.

inbody. (n.d.). Retrieved July 25, 2012 from <http://derwenthealthcare.com/inbody/inbody-720>

inbody 720. (n.d., a). Retrieved July 25, 2012 from <http://www.bodyanalyse.no/dsm-bia.htm>

inbody 720. (n.d., b.). Retrieved July 25, 2012 from

<http://www.medika.ro/pics/products/inbody720.gif&w=348&h=384&ei=P2gSUMaKAcjOrQfinIHYDg&zoom=1>

Ireson C, Orr, S., Jones, D. J., Verschoyle, R., Lim, C. K., Luo, J. L., Howells, L., Plummer, S., Jukes, R., Williams, M., Steward, W. P. & Gescher, A. (2001). Characterization of metabolites of the chemopreventive agent curcumin in human and rat hepatocytes and in the rat in vivo, and evaluation of their ability to inhibit phorbol ester-induced prostaglandin E2 production. **Cancer Res.**, **61**(3), 1058-1064.

James, W. P., Caterson, I. D., Coutinho, W., Finer, N., Van Gaal, L. F., Maggioni, A. P., Torp-Pedersen, C., Sharma, A. M., Shepherd, G. M., Rode, R. A. & Renz, C. L. (2010). Effect of sibutramine on cardiovascular outcomes in overweight and obese subjects. **N Engl J Med**, **363**(10), 905-917.

Jang, E. M., Choi, M. S., Jung, U. J., Kim, M. J., Kim, H. J., Jeon, S. M., Shin, S. K., Seong, C. N., Lee, M. K. (2008). Beneficial effects of curcumin on hyperlipidemia and insulin resistance in high-fatted hamsters. **Metabolism.**, **57**(11), 1576-1583.

Jenkins, D. J., Wolever, T. M., Taylor, R. H., Barker, H., Fielden, H. Baldwin, J. M., Bowling, A. C., Newman, H. C., Jenkins, A. L. & Goff, D. V. (1981). Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. **Am J Clin Nutr**, **34**(3), 362-366.

Kelkar, N. C. & Rao, B. S. (1993). Studies in Indian essential oils: from C. longa. **J. Indian Inst. Sci.**, **17A**, 7-24.

Kushner, R. F. (2012). Evaluation and management of Obesity. In F. S. James, J. D. Kim (Eds.), **Harrison's Principle of internal medicine**, (18th Ed., p. 629-636). New York: McGraw-Hill.

Manjunatha, H. & Srinivasan, K. (2006). Protective effect of dietary curcumin and capsaicin on induced oxidation of low-density lipoprotein, iron-induced hepatotoxicity and carrageenan-induced inflammation in experimental rats. **FEBS J.**, **273**(19), 4528-4537.

- Mazumber, A., Raghavan, K., Weinstein, J., Kohn, K. W. & Pommer Y. (1995). Inhibition of human immunodeficiency virus type-1 integrase by curcumin. **Biochem Pharmacol.**, **49**(8), 1165-1170.
- Milobedeska, J., Kostanecki, V. & Lampe, V. (1910). Structure of curcumin. **Ber Dtsch Chem Ges.**, **43**, 2163-2170.
- Mukopadhyay, A., Basu, N., Ghatak, N. & Gujral, P. K. (1982). Anti-inflammatory and irritant activities of curcumin analogues in rats. **Agents and Actions**, **12**(4), 508-515.
- National Institutes of health. (1998). Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: "The evidence report". **Obesity Research**, **51**, 209.
- Olszanecki, R., Jawien, J., Gajda, M., Mateuszuk, L., Gebka, A., Korabiowska, M., Chlopicki, S., Korbut, R. (2005). Effect of curcumin on atherosclerosis in ApoE/LDLR-double knockout mice. **J Physiol Pharmacol.**, **56**(4), 627-635.
- Park, E. J., Jeon, C. H., Ko, G., Kim, J. & Sohn, D. H. (2000). Protective effect of curcumin in rat liver injury induced by carbon tetrachloride. **J Pharm Pharmacol**, **52**, 437-440.
- Ramirez-Bosca, A., Soler, A., Carrion, M. A., Diaz-Alperi, J., Bernd, A., Quintanilla, C., Almagro, Q. E., Miquel, J. (2000). An hydroalcoholic extract of *Curcuma longa* lowers the apo B/apo A ratio. Implications for atherogenesis prevention. **Mech Ageing Dev**, **119**(1-2), 41-47.
- Ravindranath, V. & Chandrasekhara, N. (1980). Absorption and tissue distribution of curcumin in rats. **Toxicology**, **16**(3), 259-265.
- Reuter, S., Eifes, S., Dicato, M., Aggarwal, B. B. & Diederich, M. (2008). Modulation of anti-apoptotic and survival pathways by curcumin as a strategy to induce apoptosis in cancer cells. **Biochem Pharmacol**, **76**(11), 1340-1351.

- Scartezzini, P. & Speroni, E. (2000). Review on some plants of Indian traditional medicine with antioxidant activity. **J Ethnopharmacol**, **71**(1-2), 23-43.
- Sharma, R. A., Steward, W. P. & Gescher, A. J. (2007). Pharmacokinetics and pharmacodynamics of curcumin. **Adv Exp Med Biol**, **595**, 453-470.
- Sharma, R. A., Ireson, C. R., Verschöyle, R. D., Hill, K. A., Williams, M. L., Leuratti, C., Manson, M. M., Marnett, L. J., Steward, W. P., Gescher A. (2001). Effects of dietary curcumin on glutathione S-transferase and malondialdehyde-DNA adducts in rat liver and colon mucosa: relationship with drug levels. **Clin. Cancer Res.**, **7**(5), 1452-1458.
- Shehzad, A., Wahid, F., & Lee, Y. S. (2010). Review article curcumin in cancer chemoprevention: Molecular targets, pharmacokinetics, bioavailability, and clinical trials. **Arch Pharm (Weinheim)**, **343**(9), 489.
- Sreejayan & Rao, M. N. (1994, Dec). Curcuminoids as potent inhibitors of lipid peroxidation. **J Pharm Pharmacology**, **46**(12), 1013-1016.
- Srimaland, R. C. & Dhawan, B. N. (1973, June). Pharmacology of diferuloylmethane (curcumin), a non-steroidal anti-inflammatory agent. **J Pharm Pharmacol**, **25**(6), 447-452.
- Thai Working Group on Burden of Disease. (2007). **Report of Working Group on Burden of Disease and Injuries from health risk factor 2004**. Thai Working Group on Burden of Disease. Retrieved May 5, 2012, from http://www.fhpprogram.org/index.php?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=337
- Unnikrishnan, M. K. & Rao, M. N. (1995, July). Inhibition of nitrite induced oxidation of hemoglobin by curcuminoids. **Pharmazie**, **50**(7), 490-492.
- WHO expert consultation. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. **Lancet**, **363**(9403), 157-163.

WHO Global Database on Body Mass Index. (n.d.). **Body mass index.** สืบค้นเมื่อ 16 พฤษภาคม 2555, จาก http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html

Wongcharoen, W. & Phrommintikul, A. (2009). The protective role of curcumin in cardiovascular diseases. **Int J Cardiol**, **133**(2), 145-151.

World Health Organization. (2002). **Reducing risks, promoting healthy life.** The World Health Report 2002. Retrieved May 5, 2012, from http://www.fhhprogram.org/index.php?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=337

Yang, K. Y., Lin, L. C., Tseng, T. Y., Wang, S. C. & Tsai, T. H. (2007). Oral bioavailability of curcumin in rat and the herbal analysis from *Curcuma longa* by LC-MS/MS. **J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci**, **853**(1-2), 183-189.

Zhao, J., Sun, X. B., Ye, F. & Tian, W. X. (2011). Suppression of fatty acid synthase, differentiation and lipid accumulation in adipocytes by curcumin. **Mol Cell Biochem.**, **351**(1-2), 19-28.

Zhou, H., Beevers, C. S. & Huang, S. (2011). Targets of curcumin. **Curr Drug Targets**, **12**(3), 332-347.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เอกสารชี้แจงโครงการวิจัย

เรียน ผู้สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

ขอขอบคุณทุกท่านที่สนใจเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูลเพื่อลดน้ำหนักและลดระดับไขมันในเลือด เอกสารชี้แจงฉบับนี้จะอธิบายข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย ขอความกรุณาให้ทุกท่านอ่านเอกสารชี้แจงโดยละเอียด และหากมีข้อสงสัยเพิ่มเติมท่านสามารถสอบถามได้จากแพทย์ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัยทันที

หลังจากอ่านเอกสารชี้แจงเสร็จ ถ้าท่านมีความพอใจและต้องการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยนี้ ท่านจะได้รับการร้องขอให้ลงนามในหนังสือยินยอมเพื่อเข้าร่วมโครงการวิจัย หลังจากที่ได้ลงนามแล้ว ท่านยังคงสามารถสอบถามข้อมูลที่ไม่เข้าใจได้ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาวิจัย

1. ชื่อโครงการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูลเพื่อลดน้ำหนัก และลดระดับไขมันในเลือด

2. ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

นพ. จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล
รศ.ดร.พรรณวิภา กฤษณาพงษ์
พญ. ปารินทร์ ศุจินทรรัตน์

3. วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูลในการลดน้ำหนัก
- 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชัน ชนิดแคปซูลในการลดระดับไขมันในเลือด

4. ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบัน คนในสังคมไทยให้ความสำคัญเรื่องความสวยงามและรูปร่างลักษณะภายนอกมากขึ้น ทั้งในการทำงานหรือการเข้าสังคม ทำให้คนที่หน้าตาหรือบุคลิกภาพไม่ดี เช่น คนอ้วน อาจประสบปัญหาในการทำงาน การเข้าสังคม รวมถึงการดำเนินชีวิตประจำวันได้ ซึ่งส่งผลให้ขาดความมั่นใจในการกระทำการต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และในระยะยาวอาจเกิดภาวะเครียดและซึมเศร้าเป็นปัญหาสุขภาพจิตตามมาได้

นอกจากนี้ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนยังส่งผลกระทบต่อทางสุขภาพทางกายทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน ภาวะไขมันในเลือดสูง และโรคมะเร็ง จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก มีการประมาณการว่าร้อยละ 58 ของโรคเบาหวาน ร้อยละ 21 ของโรคหลอดเลือดหัวใจ และ ร้อยละ 42 ของโรคมะเร็ง มีความสัมพันธ์กับโรคอ้วน [1] ดังนั้นภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนจึงจัดเป็นปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่สำคัญอันดับต้น ๆ ของประชากรโลก

ในประเทศไทยก็เช่นเดียวกัน สถานการณ์ปัญหาด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยจากข้อมูลทางสถิติ พบว่าภาวะน้ำหนักเกินเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตมากถึง 20,000 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 5.1 ของการเสียชีวิตทั้งหมดในปีพ.ศ. 2547 [2]

วิทยาการทางการแพทย์เพื่อลดน้ำหนักในปัจจุบันมีมากมาย ได้แก่ ยาทาเฉพาะที่ ยารับประทาน การดูดไขมันด้วยเทคนิคต่าง ๆ รวมถึงการผ่าตัดลดไขมัน ในส่วนของยารับประทานนั้นยังไม่มียาใดได้ผลเป็นที่พอใจและส่วนใหญ่ยังเกิดผลข้างเคียงที่อันตรายตามมาด้วย เช่น phentermine นอนไม่หลับ ความดันโลหิตสูง หัวใจเต้นเร็ว และยังออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง ถ้ารับประทานติดกันเป็นระยะเวลานานอาจเกิดภาวะติดยา และทำให้เกิดภาวะเบื่ออาหาร (anorexia) จนเสียชีวิตได้ [4] sibutramine มีผลข้างเคียงที่รุนแรงถึงแก่ชีวิต ได้แก่ เส้นเลือดในสมองตีบ และกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ซึ่งในปัจจุบันยาได้ถูกถอนจากตลาดแล้ว [5] สำหรับ orlistat นั้น ถือว่ามีความปลอดภัย สามารถนำมาใช้เป็นยาลดน้ำหนักในระยะยาวได้ แต่

มักจะมีผลข้างเคียงด้านการขับถ่าย เช่น มีน้ำมันปนออกมาับอุจจาระ มีความอยากถ่ายอุจจาระบ่อยครั้งกว่าเดิม ควบคุมการขับถ่ายลำบาก ทำให้ไม่เป็นที่นิยมมากนัก [6]

เนื่องจากสาเหตุดังกล่าว จึงได้มีการพยายามนำสมุนไพรพื้นบ้านซึ่งมีความปลอดภัยสูงมาวิจัยเพื่อใช้เป็นยาลดน้ำหนัก โดยเฉพาะเครื่องเทศต่าง ๆ ซึ่งงานวิจัยจำนวนมากพบว่าอาจมีบทบาทสำคัญในการป้องกันและ/หรือรักษาโรคอ้วนรวมถึงภาวะผิดปกติทางเมตาบอลิซึมที่เกี่ยวข้องกับโรคอ้วน

ในสมุนไพรกลุ่มเครื่องเทศต่าง ๆ ขมิ้นชันถือเป็นตัวหนึ่งที่ได้รับการสนใจจากผู้วิจัยจำนวนมาก เนื่องจากขมิ้นชันมีสารออกฤทธิ์เคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) ซึ่งมีคุณสมบัติต่าง ๆ มากมาย ได้แก่ เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อราและเชื้อไวรัส ช่วยลดการอักเสบ ช่วยในการทำงานของลำไส้ ช่วยรักษาโรคกระเพาะ และล่าสุดยังพบว่าอาจมีสรรพคุณช่วยลดน้ำหนักได้อีกด้วย

สำหรับการศึกษาในประเทศไทย ในปี.ศ. 2012 สมลักษณ์ จิงสมาน และคณะ ได้ทำการวิจัยในผู้ที่มีความเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่รับประทานยาหลอก กับรับประทานเคอร์คูมินในขนาด 1.5 กรัมต่อวัน เป็นเวลา 9 เดือน วัดผลลัพธ์หลักเป็นระดับน้ำตาลในเลือด ผลลัพธ์รอง ได้แก่ การทำงานของเบต้าเซลล์ในตับอ่อน ซีเปปไทด์ (C-peptide) ภาวะดีอินซูลิน น้ำหนัก และรอบเอว พบว่ากลุ่มที่รับประทานเคอร์คูมินเกิดโรคเบาหวานน้อยกว่าสำหรับน้ำหนักและรอบเอว พบว่ามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มที่รับประทานยาหลอก (placebo)

5. สถานที่ทำการศึกษา

โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร
38/11-13 อาคารอโศกเพลส ถนนอโศกมนตรี สุขุมวิท 21
แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
โทร : 0 2664 2295 แฟกซ์ : 0 2664 2296

6. รายละเอียดการวิจัย

1) เกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัคร

เกณฑ์การคัดเลือกเข้ามามีการศึกษา (Inclusion criteria)

ก. หญิงไทยอายุ 30-54 ปี

ข. คำนวณค่าดัชนีมวลกายได้ 25-29.99 กก./ตรม. และมีความต้องการจะลดน้ำหนัก

ค. ลักษณะกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน ได้แก่

ง. นั่งทำงานอยู่กับที่ โดยที่ไม่ได้ออกกำลังกายเลย

จ. ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเล็กน้อย ประมาณอาทิตย์ละ 1-3 วัน

ฉ. ในช่วง 3 เดือนก่อนเริ่มโครงการมีน้ำหนักตัวคงที่หรือเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 3 กิโลกรัม

ช. สุขภาพแข็งแรงไม่มีโรคประจำตัว

ซ. ยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ และลงชื่อเป็นลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมรับการรักษา (Informed consent)

เกณฑ์ในการคัดเลือกรับจากการศึกษา (Exclusion Criteria)

ก. มีประวัติแพ้ผื่นหรือสารสกัดจากขมิ้น

ข. หญิงที่ตั้งครรภ์ หรือมีแนวโน้มจะตั้งครรภ์ และหญิงให้นมบุตร

ค. ผู้ที่ได้รับการรักษาเพื่อลดน้ำหนักมาก่อนในช่วงระยะเวลา 3 เดือนก่อนหน้าเริ่มโครงการวิจัย

ง. มียารับประทานประจำ รวมถึงวิตามินหรืออาหารเสริมต่าง ๆ

จ. พิจารณาแล้วว่ามีความเสี่ยงในเลือดสูงร่วมกับมีปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และสมควรได้รับการรักษาโดยรับประทานยาลดระดับไขมันในเลือดหรือยาอื่น ๆ ทันที

2) ขั้นตอนการวิจัย

ก. คัดเลือกอาสาสมัครตามข้อกำหนดข้างต้น

ข. แพทย์ผู้ทำการวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัย ขั้นตอนการปฏิบัติในช่วงระหว่างการเข้าร่วมโครงการวิจัย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ให้อาสาสมัครทราบโดยละเอียด

ค. อาสาสมัครลงชื่อเป็นลายลักษณ์อักษรในแบบฟอร์มยินยอมการรักษา (Informed consent)

ง. อาสาสมัครกรอกประวัติส่วนตัวและทำเวชระเบียนผู้ป่วยของรพ.มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

จ. บันทึกข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร รวมถึงน้ำหนัก ส่วนสูง รอบเอว พฤติกรรมการรับประทานอาหาร ลักษณะกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน และการออกกำลังกาย

ฉ. นำข้อมูลน้ำหนักและส่วนสูงของอาสาสมัครแต่ละคนมาคำนวณค่าดัชนีมวลกาย

ช. นำข้อมูลส่วนสูงและรอบเอวมาคำนวณหาอัตราส่วนเอวต่อสะโพก (waist-hip ratio)

ซ. นำข้อมูลส่วนตัวของอาสาสมัครแต่ละคนมาคำนวณแคลอรีที่ใช้ในแต่ละวัน โดยคำนวณ BMR ก่อน แล้วจึงนำมาคำนวณเพิ่มเติมโดยพิจารณาจากกิจกรรมที่ทำในแต่ละวัน ดังนี้

ก) นั่งทำงานอยู่กับที่ และไม่ได้ออกกำลังกายเลย = $BMR \times 1.2$

ข) ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเล็กน้อย ประมาณอาทิตย์ละ 1-3 วัน = $BMR \times$

1.375

ค) ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬานานกลาง ประมาณอาทิตย์ละ 3-5 วัน = $BMR \times$

1.55

ง) ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนัก ประมาณอาทิตย์ละ 6-7 วัน = $BMR \times$

1.725

จ) ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนักทุกวันเข้าเย็น = $BMR \times 1.725$

ฉ. แนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหารที่เหมาะสม โดยจะมีตารางแสดงปริมาณแคลอรีในอาหารแต่ละชนิดแจกให้อาสาสมัครทุกคน เพื่อให้สามารถรับประทานอาหารได้พอดีกับปริมาณแคลอรีที่ใช้ในแต่ละวันตามที่แพทย์คำนวณให้

ญ. ให้อาสาสมัครตรวจองค์ประกอบของร่างกายโดยใช้เครื่องตรวจองค์ประกอบของร่างกาย InBody

ฎ. เจาะเลือดอาสาสมัครเพื่อนำไปตรวจ ความสมบูรณ์ของเลือด (Complete blood count) ระดับน้ำตาลในเลือด (Fasting blood sugar) ระดับไขมันในเลือด (Lipid profile) และค่าเอนไซม์ตับ (AST และ ALT)

ฏ. ในอีก 1 สัปดาห์ต่อมา นัดอาสาสมัครมาเพื่อ

ก) พังผลเลือด และคัดกรองตาม exclusion criteria

ข) ประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับการรับประทานอาหารสารสกัดจากขมิ้นชัน และการออกกำลังกายที่เหมาะสม

ค) ให้อาสาสมัครส่งแบบบันทึกรายการอาหารและปริมาณแคลอรีที่รับประทานในแต่ละวัน เพื่อประเมินความเข้าใจในการรับประทานอาหาร

ฐ. ทำการแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 5 กลุ่ม โดยให้อายุของอาสาสมัครภายในกลุ่มเหมือน ๆ กัน เพื่อลดปัจจัยกวนซึ่งอาจทำให้ผลการศึกษามีผลผิดพลาดได้

ฑ. ทำการสุ่มอาสาสมัครเพื่อรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันหรือยาหลอก โดยการสุ่มอย่างง่าย (จับสลาก) ให้ได้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมากลุ่มละ 1 คน รวมจำนวน 5 คน กำหนดให้ผู้ที่ถูกจับสลากอยู่ในกลุ่มควบคุม คือ รับประทานยาหลอก ผู้ที่ไม่ได้ถูกจับสลากอยู่ในกลุ่มทดลอง คือ รับประทานสารสกัดจากขมิ้นชัน จำนวน 15 คน

ฒ. ให้กลุ่มทดลองจำนวน 15 คน รับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันในขนาด 1.5 กรัมต่อวัน และกลุ่มควบคุมจำนวน 5 คน รับประทานยาหลอก เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยตรวจติดตามดังนี้

ก) สัปดาห์ที่ 1 หลังรับประทานยา

ตรวจติดตามโดยการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ เพื่อคัดกรองหาผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้จากการรับประทานยา รวมถึงปัญหาอื่น ๆ

ข) นัดตรวจติดตามในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 รวม 3 ครั้ง เพื่อบันทึกข้อมูลและประเมินดังนี้

(ก) ชั่งน้ำหนักและวัดรอบเอว

(ข) ประเมิน compliance ของอาสาสมัครทั้งในด้านการรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชันและการรับประทานอาหาร

(ค) เมื่ออาสาสมัครรับประทานยาครบ 12 สัปดาห์ จึงตรวจองค์ประกอบของร่างกายโดยเครื่อง InBody , เจาะเลือดซ้ำ และประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมโครงการ

ณ. ประเมินผลจากน้ำหนัก, ค่าดัชนีมวลกาย, มวลไขมันในร่างกาย (Body fat mass) และระดับไขมันในเลือด เปรียบเทียบก่อนและหลังการรับประทานเคอร์คูมิน โดยแพทย์ท่านอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ด. ประเมินผลการรักษาและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ

ด. อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

7. ประโยชน์ของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักอย่างปลอดภัยโดยใช้ยาชนิดรับประทาน
- 2) เพื่อเป็นยาเสริมสำหรับช่วยลดระดับไขมันในเลือด
- 3) เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิจัยต่อยอดในอนาคต

8. ผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการรับประทานสารสกัดจากขมิ้นชัน

จากงานวิจัยต่าง ๆ พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชัน curcumin มีความปลอดภัยสูงและมีผลข้างเคียงเล็กน้อยซึ่งพบในผู้ที่รับประทานเป็นบางคนเท่านั้น โดยมีงานวิจัยหนึ่งรับประทาน curcumin ในขนาด 8 mg./day เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่าไม่มีผลข้างเคียงร้ายแรง มีเพียงอาการท้องเสีย (diarrhea) และคลื่นไส้ (nausea) ซึ่งหายไปได้เองแม้ยังรับประทานยาต่อ

หากท่านมีข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธีการศึกษาวิจัย แพทย์จะแจ้งให้ท่านทราบและยินดีตอบคำถามต่าง ๆ ที่ท่านสงสัยโดยละเอียด และหากท่านตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษาวิจัยนี้จะมีข้อปฏิบัติร่วม ดังต่อไปนี้

1) ท่านจะได้สารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูล ไปรับประทานตลอดระยะเวลาการทำวิจัยรวม 12 สัปดาห์โดยท่านจะเสียค่าใช้จ่ายเพียงครั้งเดียวในการลงทะเบียนวิจัยเป็นจำนวนเงิน 100 บาท เป็นค่าลงทะเบียนผู้ป่วยของโรงพยาบาล ตลอดการวิจัย

2) แพทย์ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัยจะตรวจติดตามเพื่อประเมินผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นหรือปัญหาอื่น ๆ ในสัปดาห์ที่ 1 ทางโทรศัพท์ และนัดตรวจติดตามทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการลดน้ำหนักและคัดกรองในกรณีมีผลข้างเคียงจากการรับประทานยา ดังนั้นอาสาสมัครจึงต้องมาตรวจตามนัดทุกครั้ง

3) กรณีเกิดผลข้างเคียงจากการวิจัย อาสาสมัครสามารถออกจากการศึกษาได้ทันทีและจะได้รับการรักษาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นจนกว่าผลข้างเคียงจะดีขึ้น

4) หลังสิ้นสุดการรักษาแล้ว แพทย์จะให้ใบประเมินผลการรักษาและใบประเมินความพึงพอใจแก่ท่าน กรุณากรอกใบประเมินให้แพทย์ผู้ทำการวิจัย เพื่อจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

5) ข้อมูลต่าง ๆ ของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับ และจะเปิดเผยเฉพาะข้อมูลที่ได้สรุปผลหลังเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วเท่านั้น

6) การเข้าร่วมการศึกษานี้เป็นไปโดยสมัครใจ ท่านอาจจะปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการศึกษานี้ได้ตลอด โดยไม่กระทบต่อการดูแลรักษาที่ท่านจะได้รับจากแพทย์

7) หากอาสาสมัครได้รับการรักษาอื่นนอกเหนือจากที่ผู้วิจัยจัดให้ระหว่างการวิจัย จะถือเป็นการสิ้นสุดการเข้าร่วมวิจัยทันที เนื่องจากการรักษาอื่นอาจทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้

ประการสำคัญที่ท่านควรทราบคือ ผลการศึกษานี้ใช้สำหรับวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น โดยข้อมูลส่วนบุคคลต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์และไม่มีการเผยแพร่สู่สาธารณชน ขอรับรองว่าจะไม่มีการเปิดเผยชื่อของท่านตามกฎหมาย

กรณีมีเหตุจำเป็นหรือฉุกเฉิน ท่านสามารถติดต่อแพทย์ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัยได้ทุกเวลา ที่เบอร์โทรศัพท์ 087-795-3873 หรือที่โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง กรุงเทพมหานคร

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

พญ.ปาริณท์ ศุภจินทรรัตน์

ภาคผนวก ข

หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย



หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Inform Consent Form)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า(นาย/นาง/นางสาว).....

อายุ.....ปี บ้านเลขที่.....อาคาร.....หมู่ที่.....

ถนน.....แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....

ขอทำหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานแสดงว่า

1. ข้าพเจ้าได้รับทราบโครงการวิจัยของ แพทย์หญิง ปาริณท์ ศุภจินทรรัตน์ และอาจารย์ นายแพทย์ จรัสศักดิ์ เรืองพีระกุล เรื่อง การศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูล เพื่อลดน้ำหนักและลดระดับไขมันในเลือด (The efficacy of oral curcumin for weight and serum lipid reduction)

2. ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายและตอบข้อสงสัยจากผู้วิจัยเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการวิจัย ความปลอดภัย อาการ หรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย โดยละเอียดแล้ว ตามเอกสารชี้แจงโครงการวิจัยแนบท้าย

3. ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ โดยมิได้มีการบังคับขู่เข็ญหรือ หลอกลวงแต่ประการใด และยินดีให้ความร่วมมือในโครงการวิจัยทุกประการ

4. ข้าพเจ้าได้รับการรับรองจากคณะผู้วิจัยว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ ซึ่งจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบของการสรุปผลการวิจัยเท่านั้น

5. ข้าพเจ้าได้ทราบจากผู้วิจัยแล้วว่า หากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัย ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลจากคณะผู้วิจัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และคณะผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบรับผิดชอบ ค่ารักษาพยาบาลอื่น ๆ ที่เป็นผลสืบเนื่องจากการวิจัยนี้

6. ข้าพเจ้าได้รับทราบว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะถอนตัวออกจากการวิจัยครั้งนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อการรักษาพยาบาลตามสิทธิ์ที่ข้าพเจ้าควรได้รับ

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจข้อความตามหนังสือนี้แล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ พร้อมกับหัวหน้าโครงการวิจัยและพยาน

ลงชื่อ.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(แพทย์หญิง ปารินทร์ สุจิจันทร์รัตน์)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ภาคผนวก ก

แบบบันทึกข้อมูลโครงการวิจัย

การศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากมันชันเพื่อลดน้ำหนักและลดระดับไขมันในเลือด
แบบบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการ (Patient demographic information)

ชื่อและนามสกุล.....อายุ.....ปี

ส่วนสูง.....น้ำหนัก..... ค่าดัชนีมวลกาย.....

รอบเอว.....รอบสะโพก..... ค่าอัตราส่วนเอวต่อสะโพก.....

โรคประจำตัว..... ประวัติแพ้ยาหรืออาหาร.....

ยาหรือวิตามินหรืออาหารเสริมที่รับประทานเป็นประจำ.....

เคยได้รับการฝังเครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้กระแสไฟฟ้าในการทำงาน เช่น เครื่องกระตุ้นหัวใจ
เครื่องกระตุ้นเส้นประสาท

☐ ไม่มี

☐ มี (โปรดระบุ.....)

ประวัติป่วยเป็นโรคตับหรือดีซ่านหรือไวรัสตับ

☐ ไม่มี

☐ มี (โปรดระบุ.....)

ดื่มสุรา/เบียร์/เครื่องดื่มแอลกอฮอล์

☐ ไม่ดื่ม

☐ ดื่ม (ความถี่ในการดื่ม.....)

สูบบุหรี่ ไม่สูบบุหรี่ สูบบุหรี่

☐

อาชีพ

☐ รับราชการ

☐ พนักงาน

☐ กิจการส่วนตัว

☐ นักเรียนนักศึกษา

☐ แม่บ้าน

☐ อื่น ๆ

การออกกำลังกาย *หมายถึง ออกกำลังกายโดยการเล่นกีฬาต่าง ๆ เช่น การวิ่งเหยาะ ๆ หรือเดินเร็ว
ๆ การปั่นจักรยาน การเล่นเทนนิส วាយน้ำ ฯลฯ หรือเล่นฟิตเนส ติดต่อกันครั้งละ 20-30 นาที

☐ ไม่ออกกำลังกาย

☐ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์

☐ 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์

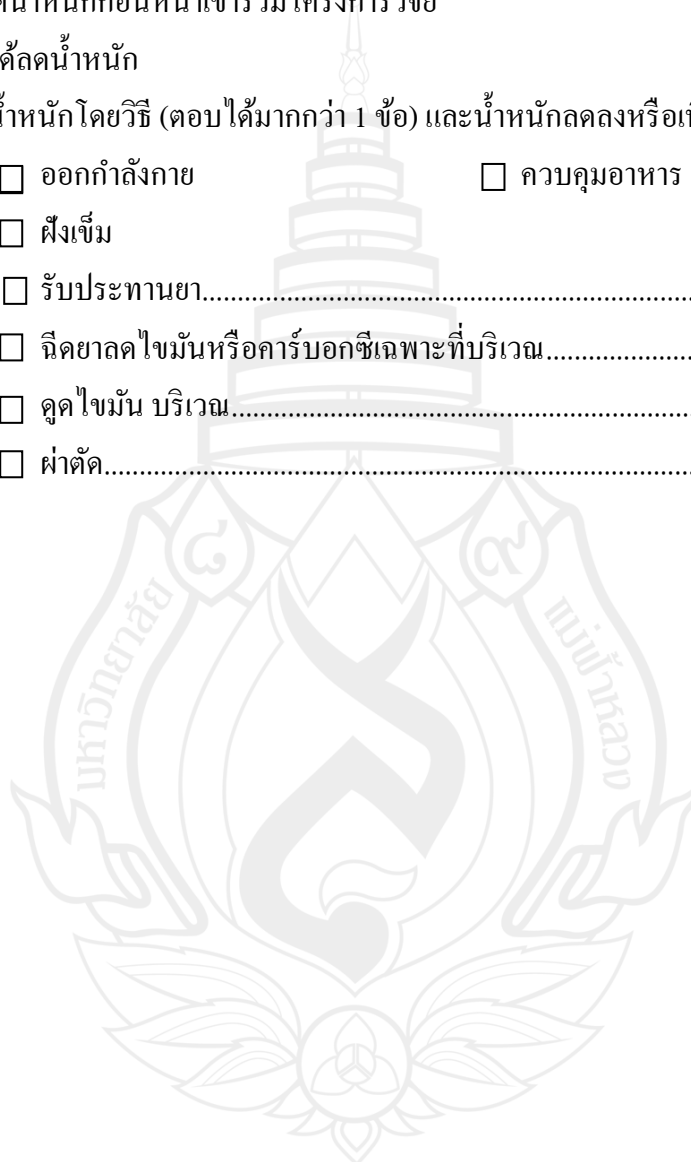
☐ ออกกำลังกายทุกวัน

น้ำหนักตัวในช่วง 3 เดือนก่อนเข้าโครงการวิจัย

- ☐ น้ำหนักคงที่
- ☐ น้ำหนักลดลง.....กิโลกรัม
- ☐ น้ำหนักเพิ่มขึ้น.....กิโลกรัม

ประวัติการลดน้ำหนักก่อนหน้าเข้าร่วมโครงการวิจัย

- ☐ ไม่ได้ลดน้ำหนัก
- ☐ ลดน้ำหนักโดยวิธี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) และน้ำหนักลดลงหรือเพิ่มขึ้น.....กิโลกรัม
 - ☐ ออกกำลังกาย ☐ ควบคุมอาหาร
 - ☐ ผังเข็ม
 - ☐ รับประทานยา.....(โปรดระบุ)
 - ☐ ฉีดยาลดไขมันหรือการรับออกซิเจนเฉพาะที่บริเวณ.....(โปรดระบุ)
 - ☐ ดูดไขมัน บริเวณ..... (โปรดระบุ)
 - ☐ ผ่าตัด.....(โปรดระบุ)



ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร

ลำดับ ที่	เลขที่ เวชระเบียน ผู้ป่วย	ชื่อ นามสกุล	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง	ค่าดัชนี มวลกาย	รอบเอว	อัตราส่วน เอวต่อ สะโพก	ระดับ กิจกรรม	แคลอรีที่ใช้ ในแต่ละวัน
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

ตัวอย่างแบบบันทึกรายการอาหารและปริมาณแคลอรีที่รับประทานในแต่ละวัน

รายการอาหารและปริมาณแคลอรี วันที่.....						
เช้า	แคลอรี	กลางวัน	แคลอรี	เย็น	แคลอรี	รวม
รวม						

ตัวอย่างแบบบันทึกน้ำหนักของอาสาสมัคร

ลำดับ ที่	เลขที่ เวชระเบียน ผู้ป่วย	ชื่อ นามสกุล	สัปดาห์ เริ่มต้น งานวิจัย	สัปดาห์ที่ 4 หลังเริ่ม งานวิจัย	สัปดาห์ที่ 8 หลังเริ่ม งานวิจัย	สัปดาห์ที่ 12 สิ้นสุด งานวิจัย	สรุปน้ำหนัก เปลี่ยนแปลง หน่วย กิโลกรัม	สรุปน้ำหนัก เปลี่ยนแปลง คิดเป็น เปอร์เซ็นต์
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

ตัวอย่างแบบบันทึกการตรวจติดตามค่าดัชนีมวลกาย

ลำดับ ที่	เลขที่ เวชระเบียน	ชื่อ-นามสกุล	ส่วนสูง	BMI สัปดาห์ ที่ 0	BMI สัปดาห์ ที่ 4	BMI สัปดาห์ ที่ 8	BMI สัปดาห์ ที่ 12	BMI เปลี่ยน แปลง	% BMI เปลี่ยน แปลง
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

ตัวอย่างแบบบันทึกผลการตรวจไขมันในเลือด

ลำดับ ที่	เลขที่เวช ระเบียน ผู้ป่วย	ชื่อ นามสกุล	Cholesterol			Triglyceride			HDL			LDL		
			ก่อน เริ่มต้น งานวิจัย	สิ้นสุด งานวิจัย	ค่า เปลี่ยน แปลง	ก่อน เริ่มต้น งานวิจัย	สิ้นสุด งานวิจัย	ค่า เปลี่ยน แปลง	ก่อน เริ่มต้น งานวิจัย	สิ้นสุด งานวิจัย	ค่า เปลี่ยน แปลง	ก่อน เริ่มต้น งานวิจัย	สิ้นสุด งานวิจัย	ค่า เปลี่ยน แปลง
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

ตัวอย่างแบบบันทึกผลการตรวจค่าเอนไซม์ตับและระดับน้ำตาลเลือด

ลำดับ ที่	เลขที่ เวชระเบียน ผู้ป่วย	ชื่อ นามสกุล	AST			ALT			Fasting blood sugar		
			ก่อน	หลัง	เปลี่ยนแปลง	ก่อน	หลัง	เปลี่ยนแปลง	ก่อน	หลัง	เปลี่ยนแปลง
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

ตัวอย่างแบบบันทึกระดับไขมันสะสมในร่างกาย (Body fat mass)

ลำดับที่	เลขที่ เวชระเบียน	ชื่อ-นามสกุล	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ ที่ 12	ไขมันสะสม ในร่างกาย เปลี่ยนแปลง
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

ตัวอย่างแบบบันทึกผลข้างเคียงของการรักษา

ชื่อ.....อายุ.....ปี หมายเลขอาสาสมัคร.....

สัปดาห์ที่ 1

ผลข้างเคียง	ไม่มีอาการ	มีอาการน้อย	มีอาการ	มีอาการมาก	หมายเหตุ
ท้องเสีย					
คลื่นไส้					
อาเจียน					
อาการอื่น ๆ					

สัปดาห์ที่ 4

ผลข้างเคียง	ไม่มีอาการ	มีอาการน้อย	มีอาการ	มีอาการมาก	หมายเหตุ
ท้องเสีย					
คลื่นไส้					
อาเจียน					
อาการอื่น ๆ					

สัปดาห์ที่ 8

ผลข้างเคียง	ไม่มีอาการ	มีอาการน้อย	มีอาการ	มีอาการมาก	หมายเหตุ
ท้องเสีย					
คลื่นไส้					
อาเจียน					
อาการอื่น ๆ					

สัปดาห์ที่ 12

ผลข้างเคียง	ไม่มีอาการ	มีอาการน้อย	มีอาการ	มีอาการมาก	หมายเหตุ
ท้องเสีย					
คลื่นไส้					
อาเจียน					
อาการอื่น ๆ					

ตัวอย่างแบบประเมินความพึงพอใจ

โครงการวิจัย การศึกษาประสิทธิผลของสารสกัดจากขมิ้นชันชนิดแคปซูล
เพื่อลดน้ำหนักและลดระดับไขมันในเลือด

ระดับความพึงพอใจ	น้อยมาก	ค่อนข้าง น้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มากที่สุด
สรรพคุณของสารเคอร์คูมินในการลดน้ำหนัก					
สรรพคุณของสารเคอร์คูมินในการลดระดับไขมันในเลือด					
การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย					
การแนะนำและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานอาหาร					

ข้อเสนอแนะ.....



ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวปารินทร์ ศุจิจันทร์รัตน์
วัน เดือน ปีเกิด	9 มิถุนายน 2528
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	250/375 หมู่ 17 ถ.พุทธมณฑลสาย 2 แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170
ประวัติการศึกษา	2552 ปริญญาตรี แพทยศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ประวัติการทำงาน	2553-2554 แพทย์ใช้ทุน โรงพยาบาลแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ
	2552-2553 แพทย์เพิ่มพูนทักษะ โรงพยาบาลศูนย์บุรีรัมย์