การศึกษานำร่องค่าองค์ประกอบของร่างกาย ผลระดับน้ำตาลในเลือด และระดับไขมันในเลือด จากผลการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออลแพลน โปรตีน ในคนที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกิน

ธารินทร์ เจริญเศรษฐศิลป์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2562

A Pilot Study of Body Composition, Blood Glucose and Lipid Profile from Nutrilite® Plant-Based Protein Supplement in Overweight Subjects

Tarin Charoensetthasilp

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement

for the Degree of Master of Science

Department of Anti-Aging and Regenerative Medicine

College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

2019

ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ การศึกษานำร่องค่าองค์ประกอบของร่างกาย ผลระดับน้ำตาลในเลือด และระดับไขมันในเลือด จากผลการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออลแพลน โปรตีน ในคนที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกิน

เสนอโดย นายธารินทร์ เจริญเศรษฐศิลป์

สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์มาศ ไม้ประเสริฐ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ภก.ศุภโชค มั่งมูล)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์มาศ ไม้ประเสริฐ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิฏิรัตน์ พิมลศรี)

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ รับรองแล้ว

..... คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ

(นายแพทย์บรรจบ ชุณหสวัสดิกุล)

วันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2562

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษานำร่องของค่าองค์ประกอบของร่างกาย ผลระดับน้ำตาลในเลือด และระดับไขมันในเลือดจากผลการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออลแพลน โปรตีน ในคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
ชื่อผู้เขียน	ธารินทร์ เจริญเศรษฐศิลป์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ
สาขาวิชา	วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษานำร่องของค่าองค์ประกอบของร่างกาย ผลระดับน้ำตาล และไขมันในเลือด จากผลการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออลแพลน โปรตีน ในคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ปัจจุบัน ชายไทยมีความชุกของการมีภาวะน้ำหนักเกินสูงเป็นอันดับที่ 4 ขณะที่หญิงไทยอยู่ในอันดับที่ 2 เป็นรองจากหญิงมาเลเซียเท่านั้น ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน เป็นปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่สำคัญอันดับต้น ๆ ของประชากรทั่วโลก ส่งผลกระทบทางสุขภาพอย่างมาก ทั้งผลกระทบเฉียบพลันและปัญหาเรื้อรัง ปัญหาสุขภาพกาย และสุขภาพจิต รวมถึงส่งผลกระทบในระดับเศรษฐกิจของประเทศที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเป็นจำนวนมหาศาล ปัจจุบันมีงานวิจัยเกี่ยวกับการบริโภคโปรตีนสูงเพื่อการลดน้ำหนักเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยเลือกใช้สารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชซึ่งเป็นโปรตีนทางเลือกซึ่งไม่มีไขมันเลว กรดไขมันอิ่มตัว และสามารถย่อยได้ง่ายกว่าโปรตีนจากสัตว์ และมีรายงานผลการศึกษาหลายฉบับที่เกี่ยวกับประโยชน์ของโปรตีนจากพืชต่อระดับไขมันในเลือด

การศึกษาทำได้โดยการใช้กลุ่มประชากรตัวอย่างที่มีน้ำหนักเกิน ที่อยู่ในจังหวัดกรุงเพมหานคร จำนวน 20 คนในวัยทำงานที่มีอายุตั้งแต่ 25-75 ปี ที่ไม่มีภาวะโรคไตหรือโรคที่เกี่ยวข้องหรือมีข้อจำกัดในการให้โปรตีน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยเพศชายจำนวน 4 คน เพศหญิงจำนวน 14 คน และอีก 2 คน ได้ยุติการวิจัยไปเนื่องจากขาดการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพิชต่อเนื่อง โดยให้รับประทานสารอาหารดังกล่าวเป็นเวลา 30 วัน ซึ่งปริมาณการรับประทานคิดตามน้ำหนักตัวที่ 1.2 กรัมโปรตีน ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ตามปริมาณที่แนะนำสำหรับการลดน้ำหนัก มีการวัดผลวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกายด้วยเครื่องวัดองค์ประกอบร่างกาย TANITA รุ่น MC980 และวัดผลระดับน้ำตาลหลังอดอาหารและระดับไขมันในเลือดโดยพยาบาลวิชาชีพ

ณ คลินิกที่กำหนด โดยเก็บข้อมูลดังกล่าวทั้งก่อนและหลังการวิจัย เป็นจำนวน 2 ครั้ง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง หลังจากสิ้นสุดการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบข้อมูลว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ (Normality Test) จากนั้นจึงเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยก่อนและหลังด้วย Paired Samples t-test

สรุปผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เมื่อดูจากผลวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย หลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช พบว่ามีผลต่อค่าองค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักตัวลดลง ($p < 0.05$) ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง ($p < 0.05$) ค่าเปอร์เซ็นต์มวลกล้ามเนื้อโครงร่างเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) และเส้นรอบเอวลดลง ($p < 0.05$) ดังนั้นสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชสามารถช่วยลดน้ำหนักได้ โดยไม่สูญเสียมวลกล้ามเนื้อ ในขณะที่เมื่อดูจากผลวิเคราะห์ผลจากห้องปฏิบัติการทางคลินิกในด้านต่าง ๆ หลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชพบว่า ค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร (FBS) ระดับโคเลสเตอรอลโดยรวม ระดับโคเลสเตอรอลชนิด HDL ระดับไขมันโคเลสเตอรอลชนิด LDL และระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

คำสำคัญ: โปรตีนจากพืช, อาหารโปรตีนสูง, ภาวะน้ำหนักเกิน, ค่าองค์ประกอบร่างกาย, ระดับน้ำตาลในเลือด, ระดับไขมันในเลือด

Thematic Paper	A Pilot Study of Body Composition, Blood Glucose and Lipid Profile from Nutrilite® Plant-Based Protein Supplement in Overweight Subjects
Author	Tarin Charoensetthasilp
Thematic Paper Advisor	Asst. Prof. Mart Maiprasert, MD.
Department	Anti-Aging and Regenerative Sciences
Academic Year	2018

ABSTRACT

Overweight is a major epidemic symptom globally which leads to the development of the metabolic syndrome of which can cause either acute or chronic diseases in both mental and physical illnesses. Also, a substantial amount of countless expenses occurred in Public health sector will be taken into account. Currently, Thai men have been ranked fourth of overweight preference in ASEAN economic countries whereas Thai women have been ranked second following Malaysia. There are a lot of researches about protein consumption related to weight loss. Some explained about beneficial properties of plant-based protein in bettering lipid profile. This thematic paper aims to investigate body composition, blood sugar and lipid profile effect from Nutrilite® plant-based protein supplement in overweight subjects.

The research was analyzed using descriptive statistics such as mean, frequency, percentage and standard deviation of 20 overweight samples of Bangkok-based population whose age was between 25-75 years old without kidney or related disease and constriction of protein consumption. They had been assigned to consume all-plant protein powder supplement for 30 days at the weight-loss recommended dosage of 1.2 gram per kilogram weight. Samples comprised of 14 female subjects, 4 male subjects, and the rest twos were dropped out due to no continuous consumption. Then, recorded pre and post-research measurement of body composition using TANITA model MC980 body composition analyzer-- and blood sugar and lipid profile by medical staff at the specified clinic to analyze collected data by comparing mean differences between pre and post-test with paired samples t-test.

The research found that high-protein diet of plant protein consumption is associated with body compositions. The tendency of body compositions was likely to be better apparently after taking all-plant protein powder supplement. Body weight was reduced ($p < 0.05$). Body fat percentage was reduced also ($p < 0.05$). Body muscle mass was increased ($p < 0.05$). Waist circumference was lowered ($p < 0.05$). These concluded that high-protein diet can improve body compositions. In the meantime, clinical results: Total cholesterol, LDL-C, HDL-C, triglyceride, and fasting blood sugar (FBS) were not statistically significant. Therefore, the samples size should be larger to strengthen these outcomes conclusion from data analysis. To summarize, plant-based protein can help reduce weight without losing muscle mass.

Key words: Plant-Based Protein, High-Protein Diet, Overweight, Body Compositions, Plasma Glucose Level, Plasma Liquid Level, Lipid Profile

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลย หากปราศจากความช่วยเหลือและติดตามมาโดยตลอดจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ. มาศ ไม้ประเสริฐ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งกรุณาสละเวลาส่วนตัวในการให้คำปรึกษา ช่วยตรวจตราความสมบูรณ์ของเล่มและคำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องมากมาย จักขอบพระคุณที่ได้รับประสบการณ์นี้ในการเรียนรู้พัฒนาทักษะการวิจัย อีกทั้งยังได้รับความเมตตาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิฏิรัตน์ เมฆบัณฑิตกุล ที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราช บำรุงพืช อาจารย์ พญ.ปองศิริ คุณงาม ที่ให้คำแนะนำในด้านต่าง ๆ รวมถึง รองศาสตราจารย์ ดร.ภก. ศุกโชค มั่งมูล ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไข รวมถึงทุก ๆ ความทุ่มเทของคณาจารย์ที่เคารพทุกท่านทำให้สารนิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จักขอบพระคุณของอาจารย์ทุกท่านไว้ที่นี้

ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่าน ที่ดำเนินและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในทุกขั้นตอนตลอดจนปฏิบัติตามคำแนะนำจนวันสุดท้ายของการเก็บข้อมูล และที่ขาดไม่ได้คือกำลังใจจาก คุณแม่สุธิชา เจริญเศรษฐศิลป์ คุณพ่อเจริญพงศ์ เจริญเศรษฐศิลป์ สมาชิกทุกคนในครอบครัว ครอบครัวพี่สาว คุณเสาวลักษณ์ ประภาพัฒนพงษ์ ที่เป็นแรงผลักดันในการศึกษา และคุณป้าศรีเกศวดี เดชาภิวัฒน์สกุล ที่สนับสนุนตลอดมา ท้ายสุดนี้หากคุณค่าและประโยชน์อันใดที่อาจมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดาตลอดจนครูบาอาจารย์และผู้มีพระคุณทั้งหลายที่มีส่วนในการให้ประสบการณ์ทุกประการอันมีค่า อันเป็นรากฐานที่ดีของชีวิตตลอดมา

ธารินทร์ เจริญเศรษฐศิลป์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ จ
กิตติกรรมประกาศ ช
สารบัญตาราง ญ
สารบัญภาพ ฎ
บทที่
1. บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2
1.4 สมมติฐานของการวิจัย 3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย 3
1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย 5
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
2.1 ภาวะน้ำหนักเกิน 6
2.2 ภาวะน้ำหนักเกินกับภาวะอ้วนลงพุง 8
2.3 วิธีการลดน้ำหนักประเภทต่าง ๆ 10
2.4 แหล่งที่มาของโปรตีน 16
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 21
3. ระเบียบวิธีวิจัย 23
3.1 ประชากรและตัวอย่าง 23
3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 24
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 28
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล 32
4. ผลการศึกษา 33
ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป 34

สารบัญ

บทที่	หน้า
ส่วนที่ 2 สรุปผลของผู้เข้าร่วมวิจัยหลังการบริโภคสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช เป็นเวลา 30 วัน	37
ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย	39
ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลทางห้องปฏิบัติการทางคลินิก	40
5. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	41
5.1 สรุปผลการวิจัย	41
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	42
5.3 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ	43
บรรณานุกรม	44
ภาคผนวก	49
ก. แบบสอบถามในการวิจัย และแบบฟอร์มการยืนยันการขอเข้าร่วมวิจัย	50
ข. แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการวิจัย	56
ค. แบบคำนวณปริมาณโปรตีนเฉพาะบุคคลของผู้เข้าร่วมการวิจัย	58
ง. แบบบันทึกพฤติกรรมการบริโภคของผู้รับการวิจัย	60
จ. ตารางรายการอาหารแลกเปลี่ยน	62
ฉ. ข้อมูลดิบ	67
ช. แบบรายงานผลค่า BIA	79
ประวัติผู้เขียน	81

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกและค่าจุดตัดของประชากรเอเชีย	7
3.1	ตารางค่ามาตรฐานของ % มวลไขมันในร่างกาย	28
3.2	ตารางค่ามาตรฐานของ % มวลกล้ามเนื้อโครงร่าง	29
3.3	เกณฑ์การพิจารณาผลเลือดโดย NCEP-ATP III	30
3.4	เกณฑ์การพิจารณาระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารโดย Harvard Medical School	30
3.5	เกณฑ์การพิจารณาผลสรุปของผู้เข้าร่วมวิจัยต่อค่าองค์ประกอบร่างกาย	31
3.6	เกณฑ์การพิจารณาผลสรุปของผู้เข้าร่วมวิจัยต่อผลทางคลินิก	31
4.1	ช่วงอายุของผู้เข้าร่วมงานวิจัย	35
4.2	ค่าดัชนีมวลกายของผู้เข้าร่วมงานวิจัย	35
4.3	ขนาดเส้นรอบเอวของผู้เข้าร่วมงานวิจัย	35
4.4	Total Cholesterol รวมของผู้เข้าร่วมงานวิจัย	36
4.5	HDL-C ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย	36
4.6	LDL-C ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย	36
4.7	ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย	37
4.8	ระดับน้ำตาลหลังอดอาหารของผู้เข้าร่วมงานวิจัย	37
4.9	สรุปผลค่าองค์ประกอบร่างกายของผู้เข้าร่วมวิจัย	38
4.10	สรุปผลทางคลินิกของผู้เข้าร่วมวิจัย	38
4.11	ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าองค์ประกอบร่างกายก่อนและหลังการวิจัย	39
4.12	ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลทางคลินิกก่อนและหลังการวิจัย	40

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
2.1	ภาพเปรียบเทียบการทำงานของฮอร์โมน Adiponectin ระหว่างคนปกติกับคนอ้วน	8
2.2	กระบวนการเกิด Ketone Bodies จากการเผาผลาญระดับเซลล์	10
2.3	แหล่งที่มาของโปรตีนหลากหลายชนิด	16
2.4	ข้อมูลทางโภชนาการของสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออล แพลนท์ โปรตีน	20
2.5	คุณภาพของกรดอะมิโนของสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออล แพลนท์ โปรตีน	21
3.1	แผนภูมิแสดงการดำเนินงานวิจัย	24
3.2	เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย TANITA รุ่น MC-980	25
3.3	สารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออล แพลนท์ โปรตีน	26
3.4	ตัวอย่างการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชเสริมอาหารปกติ	27

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายทั่วประเทศพบว่าในปีพ.ศ. 2552 คนไทยอายุ 15 ปีขึ้นไปมากกว่า 1 ใน 3 มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน (ดัชนีมวลกาย หรือ BMI ตั้งแต่ 25 กก./ตารางเมตร) ซึ่งเพิ่มขึ้นกว่า 2 เท่า (จาก 17.2% เป็น 34.7%) และภาวะอ้วน เพิ่มขึ้นเกือบ 3 เท่า (จาก 3.2% เป็น 9.1%) เมื่อเทียบกับผลสำรวจรอบแรกในปีพ.ศ. 2534 (ข้อมูลต่าง ๆ ชี้ให้เห็นชัดเจนว่า คนไทยไม่ว่าชายหรือหญิง เด็กวัยทำงานหรือสูงอายุ ฐานะร่ำรวย ปานกลางหรือยากจน อาศัยในเขตชนบทหรือในเขตเมืองกำลัง “อ้วน” มากขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อเทียบกับ 10 ประเทศอาเซียน) โรคอ้วนในชายไทยปัจจุบันมีความชุกสูงเป็นอันดับที่ 4 ขณะที่หญิงไทยอยู่ในอันดับที่ 2 เป็นรองจากหญิงมาเลเซียเท่านั้น (Misra & Bhardwaj, 2014) ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน เป็นปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่สำคัญอันดับต้น ๆ ของประชากรทั่วโลก ส่งผลกระทบทางสุขภาพอย่างมาก ทั้งผลกระทบเฉียบพลันและปัญหาเรื้อรัง ปัญหาสุขภาพกาย และสุขภาพจิต

ปัจจุบันพฤติกรรมการรับประทานอาหารของคนไทยจะมุ่งเน้นความอร่อยของรสชาติอาหารเป็นหลัก รวมถึงความนิยมในการรับประทานอาหารในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น เมนูอาหารยังสอดคล้องต่อการทำลายสุขภาพ และยังเพิ่มโอกาสการเป็นโรคของคนไทยอีกด้วย อาทิเช่น บุฟเฟต์ ปิ้ง ย่าง ปิ้งซู ชาบู ชาไข่มุก เป็นต้น อาหารจำพวกนี้ส่งผลต่อการเกิดภาวะอ้วนลงพุงและเป็นประเด็นสำคัญของสาเหตุการเกิดโรค NCDs (Non-communicable Diseases) โดยเฉพาะโรคอ้วน ซึ่งเป็นต้นเหตุของโรคอื่น ๆ ตามมาอีกมากมาย ทำให้คุณภาพชีวิตของครัวเรือนแย่ลง ตลอดจนการเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาเป็นจำนวนมาก โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่อาจจะมองเรื่องนี้ข้ามไป สาเหตุหลัก ๆ ของการเกิดภาวะน้ำหนักเกินคือพฤติกรรมการบริโภคอาหารและการไม่ออกกำลังกาย โดยเฉพาะการบริโภคอาหารไม่ครบถ้วน จึงส่งผลโดยตรงต่อการเกิดภาวะน้ำหนักเกินได้

ปัจจุบันมีงานวิจัยเกี่ยวกับการบริโภคโปรตีนสูงเพื่อการลดน้ำหนักเป็นจำนวนมาก จึงเป็นเหตุจูงใจที่ผู้วิจัยได้มีการค้นคว้าเกี่ยวกับประโยชน์ของโปรตีน โปรตีนมาจาก 2 แหล่ง ได้แก่ โปรตีนจากสัตว์และพืช ทั้งนี้โปรตีนจากสัตว์ จะอุดมไปด้วยไขมันโคเลสเตอรลชนิดเลว กรดไขมันอิ่มตัว สารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมปศุสัตว์ การย่อยที่ยากกว่าโปรตีนจากพืช ดังนั้นผู้วิจัยเลือกใช้โปรตีนเสริมสกัดจากพืชซึ่งเป็นโปรตีนทางเลือก โปรตีนจากพืชอาจมีข้อจำกัดในเรื่องของ

กรดอะมิโนที่ไม่ครบถ้วนในพืชชนิดใดชนิดหนึ่ง จึงมีการรวบรวมกันของพืชที่หลากชนิด เช่น ถั่วเหลือง ข้าวสาลี และถั่วพี เพื่อให้ได้กรดอะมิโนจำเป็นที่ครบถ้วน

โปรตีนคือสารอาหารหลักที่สำคัญหรือ Macronutrient ที่มีบทบาทต่อการสร้างกล้ามเนื้อ สร้างฮอร์โมนต่างๆรวมถึงฮอร์โมนควบคุมความอิ่ม และมีการเผาผลาญพลังงานมากที่สุด ในขณะเดียวกัน ไขมันจะเกิดสะสมในรูปแบบไตรกลีเซอร์ไรด์ คาร์โบไฮเดรตจะสะสมในรูปแบบไกลโคเจน แต่โปรตีนไม่มีการสะสม และจะถูกกำจัดออกในรูปแบบของยูเรีย และร่างกายจะนำโปรตีนไปใช้ในรูปแบบของกรดอะมิโน ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาถึงการบริโภคโปรตีนเสริมสกัดจากพืชต่อภาวะอ้วนลงพุงว่าเป็นอย่างไร และมีผลดีต่อการลดภาวะอ้วนลงพุงหรือไม่ โดยศึกษาผลวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย ผลระดับน้ำตาลและระดับไขมันในเลือด เพื่อจะได้นำผลวิจัยที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการดูแลเรื่องภาวะอ้วนลงพุงที่เหมาะสมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาผลของการบริโภคสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช โดยผลิตจากยี่ห้อนิวทริไลท์ ออลแพลนโปรตีน ว่ามีผลต่อค่าองค์ประกอบร่างกาย ระดับน้ำตาลหลังอดอาหาร และระดับไขมันในเลือด

1.3 สมมติฐานการศึกษา

1.3.1 การรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช มีผลต่อค่าองค์ประกอบของร่างกายดังนี้

1.3.1.1 ค่าน้ำหนักตัวหลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.3.1.2 ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย หลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.3.1.3 ค่าเปอร์เซ็นต์มวลกล้ามเนื้อหลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.3.1.4 ค่าดัชนีมวลกายหลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.3.1.5 เส้นรอบเอวหลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.3.2 การรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช มีผลต่อระดับน้ำตาลหลังอดอาหาร และระดับไขมันในเลือดดังนี้

1.3.2.1 ค่า Total Cholesterol หลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.3.2.2 ค่าไขมัน LDL-C หลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.3.2.3 ค่าไขมัน HDL-C หลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.3.2.4 ค่าไขมัน TG หลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.3.2.5 ค่าน้ำตาลหลังอดอาหารหลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการวิจัย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผู้บริโภคได้เข้าใจภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนเพิ่มมากขึ้น รวมถึงเกิดความใส่ใจตระหนักในการดูแลตนเองด้านพฤติกรรมการบริโภคอาหาร รวมถึงมีความเข้าใจในเรื่องของโปรตีนและแหล่งที่มาของโปรตีนมากขึ้น และสามารถใช้สารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชเสริมอาหารเพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดน้ำหนักได้

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานำร่องนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสุ่มแบบเจาะจง คือบุคคลทั่วไปที่อายุตั้งแต่ 25-75 ปี ที่มีภาวะน้ำหนักเกินโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน พื้นที่ทำการวิจัย คือในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยกำหนดเวลาศึกษาต่อคนเป็นเวลา 30 วัน

1.6 นิยามศัพท์

สารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช หมายถึง ผลิตภัณฑ์โปรตีนเสริมชนิดผงที่สกัดมาจากพืช ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วพี และข้าวสาลี ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจากยี่ห้อนิวทริไลท์ ซึ่งมีชื่อทางการค้าคือ Nutrilite® All-Plant® Protein โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์ สัดส่วนปริมาณของโปรตีน และความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ พบว่ามีการรับรองในระดับสากล จึงใช้เพื่อการศึกษาในครั้งนี้

เครื่อง BIA หมายถึง Bioelectrical impedance analysis คือ การตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบในร่างกาย ด้วยการส่งกระแสไฟฟ้าระดับต่ำที่ไม่เป็นอันตรายเข้าสู่ร่างกาย โดยผ่านแผ่นรองเท้าขั้วอิเล็กโทรด เพื่อทำให้ทราบค่าความต้านทานกระแสไฟฟ้า แล้วนำไปคำนวณร่วมกับข้อมูล เพศ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง จึงทำให้ได้ผลวิเคราะห์ที่แม่นยำ ออกมาเป็นองค์ประกอบของร่างกายให้ได้ทราบ [ESPEN Guidelines for bioelectrical impedance analysis (part 2: utilization in clinical practice)] ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย TANITA รุ่น MC-980 ตัวเครื่องผ่านการรับรองทางการแพทย์จากยุโรป (MDD Approved, NAWI และClass III)

ค่าองค์ประกอบของร่างกาย หมายถึง ผลจากการตรวจวัดที่แปลผลโดยเครื่อง BIA ซึ่งประกอบด้วยหลายค่าด้วยกัน ได้แก่ ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ค่าเปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อในร่างกาย ระดับไขมันช่องท้อง ระดับน้ำในเซลล์และนอกเซลล์ อายุร่างกาย เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยเลือกศึกษา 4 ค่าหลัก ๆ ได้แก่ ได้แก่ ค่าน้ำหนักตัว ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ค่าเปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อในร่างกาย และค่าดัชนีมวลกาย

ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย หรือ Body fat percentage หมายถึงค่าอัตราส่วนร้อยละของร่างกายที่เป็นส่วนของไขมัน ซึ่งไม่รวมกล้ามเนื้อ อวัยวะ กระดูก และน้ำ โดยระดับมาตรฐาน

ค่าเปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อในร่างกาย หรือ Skeletal muscle percentage ซึ่งเป็นค่าอัตราส่วนร้อยละของร่างกายที่เป็นส่วนของกล้ามเนื้อโครงร่าง ซึ่งไม่รวมไขมัน อวัยวะ กระดูก และน้ำ

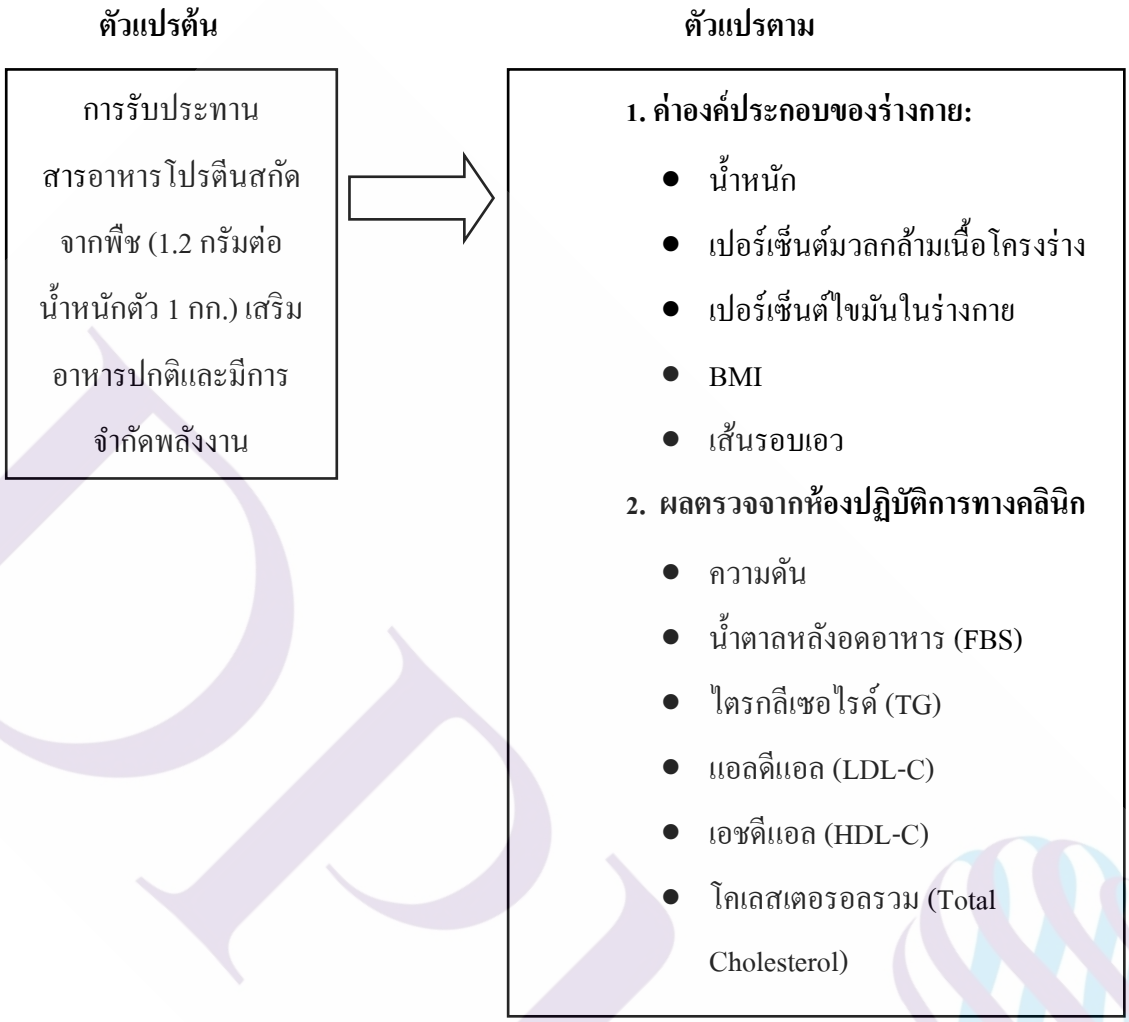
ผลระดับน้ำตาลในเลือด หมายถึง ผลการตรวจเลือดเพื่อดูระดับน้ำตาลในเลือด ได้แก่ ระดับน้ำตาลในตอนเช้า (Fasting blood sugar; FBS)

ผลระดับไขมันในเลือด หมายถึง ผลการตรวจเลือดเพื่อดูปริมาณไขมันในเลือด ได้แก่ ระดับโคเลสเตอรอลรวม แอลดีแอล เอชดีแอล และไตรกลีเซอไรด์

เส้นรอบเอว หมายถึง เส้นรอบเอว (Waist circumference) เป็นค่าที่ได้จากการวัดรอบเอว ด้วยสายวัดมาตรฐาน โดยวัดรอบเอวระดับตำแหน่งกึ่งกลางของข้างเอวระหว่างขอบล่างของซี่โครงล่างกับขอบบนของ ส่วนของกระดุกเชิงกราน (Iliac crest) ให้สายรอบเอวแนบรอบเอว และอยู่ในแนวขนานกับพื้น

ดัชนีมวลกาย หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับส่วนสูงเป็นค่าที่นิยมใช้เป็นดัชนีวัดสัดส่วนของรูปร่างบุคคลว่า น้ำหนักตัวเกินหรือผู้ใดเป็นโรคอ้วน โดยหน่วยของดัชนีมวลกายคือกิโลกรัมต่อตารางเมตร ตัวย่อของดัชนีมวลกายคือ BMI (Body mass index)

1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีและแนวทางจากตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยรายละเอียดของการศึกษา ดังนี้

1. ภาวะน้ำหนักเกิน
2. ภาวะน้ำหนักเกินกับโรคอ้วนลงพุง
3. วิธีการลดน้ำหนักประเภทต่าง ๆ
4. แหล่งที่มาของโปรตีน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาวะน้ำหนักเกิน

วิธีการคัดกรองภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน

1. ดัชนีมวลกาย (Body mass index) เป็นค่าดัชนีความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูง และน้ำหนักตัว โดยคำนวณจากน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) หารด้วยความสูง (ตารางเมตร)

องค์การอนามัยโลกได้มีการแบ่งเกณฑ์ค่าระดับดัชนีมวลกาย (BMI) เพื่อใช้เป็นแบบคัดกรองภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน โดยค่าดัชนีมวลกาย มากกว่าหรือเท่ากับ 25 กก./ตร.ม. แสดงว่าเริ่มมีภาวะน้ำหนักเกิน และค่าดัชนีมวลกายที่ 30 กก./ตร.ม. หมายถึง อ้วน สำหรับประชากรในเอเชีย มีข้อเสนอจุดตัดในการแบ่งกลุ่ม โดยที่ค่าดัชนีมวลกาย ที่ 23 กก./ตร.ม. หมายถึง ภาวะน้ำหนักเกิน และค่าดัชนีมวลกายที่ 25 กก./ตร.ม. แสดงว่า อ้วน (ข้อมูลตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลกและค่าจุดตัดของประชากรเอเชีย

ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.เมตร)		
กลุ่ม	**เกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก (1998)**	**เกณฑ์สำหรับประชากรเอเชีย**
น้ำหนักน้อย	< 18.5	< 18.5
น้ำหนักปกติ	18.5 – 24.99	18.5 - 22.99
น้ำหนักเกิน	≥ 25	≥ 23
pre-obese	25 – 29.99	เสี่ยง (at risk) 23 - 24.99
อ้วนระดับ 1	30 - < 34.99	25 – 29.99
อ้วนระดับ 2	35 - < 39.99	≥ 30
อ้วนระดับ 3	≥ 40.00	-

2. เส้นรอบเอว (waist circumference) เป็นค่าที่ได้จากการวัดรอบเอว ด้วยสายวัดมาตรฐาน โดยวัดรอบเอวระดับตำแหน่งกึ่งกลางของข้างเอวระหว่างขอบล่างของซี่โครงล่างกับขอบบนของ iliac crest ให้สายรอบเอวแนบรอบเอว และอยู่ในแนวขนานกับพื้น ซึ่งภาวะอ้วนลงพุงหมายถึง ความยาวเส้นรอบเอว ≥ 90 ซม. ในผู้ชาย และ ≥ 80 ซม. ในผู้หญิง

จากผลการสำรวจของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพพบว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายในประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไป เฉลี่ยเท่ากับ 23.1 กก./ตร.ม.ในผู้ชาย และ 24.4 กก./ตร.ม.ในผู้หญิง ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นตามอายุ จนมีค่าสูงสุดในกลุ่มอายุ 45–59 ปี หลังอายุ 60 ปีขึ้นไปดัชนีมวลกายลดลง และต่ำสุดเมื่ออายุ 80 ปีขึ้นไป และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย พบว่าผู้ชายและผู้หญิงในกรุงเทพมหานคร มีดัชนีมวลกายสูงที่สุด รองลงมาคือภาคกลาง (ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน, 2555)

ความชุกของภาวะน้ำหนักเกินในประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไป พบว่าเพศชายร้อยละ 28.3 และเพศหญิงร้อยละ 40.7 จัดว่าอ้วน (ดัชนีมวลกาย ≥ 25กก./ตร.ม.) โดยความชุกสูงสุดในกลุ่มอายุ 45-59 ปี ความชุกลดลงในกลุ่มผู้สูงอายุและต่ำสุดในกลุ่มอายุ 80 ปีขึ้นไป (ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน, 2555)

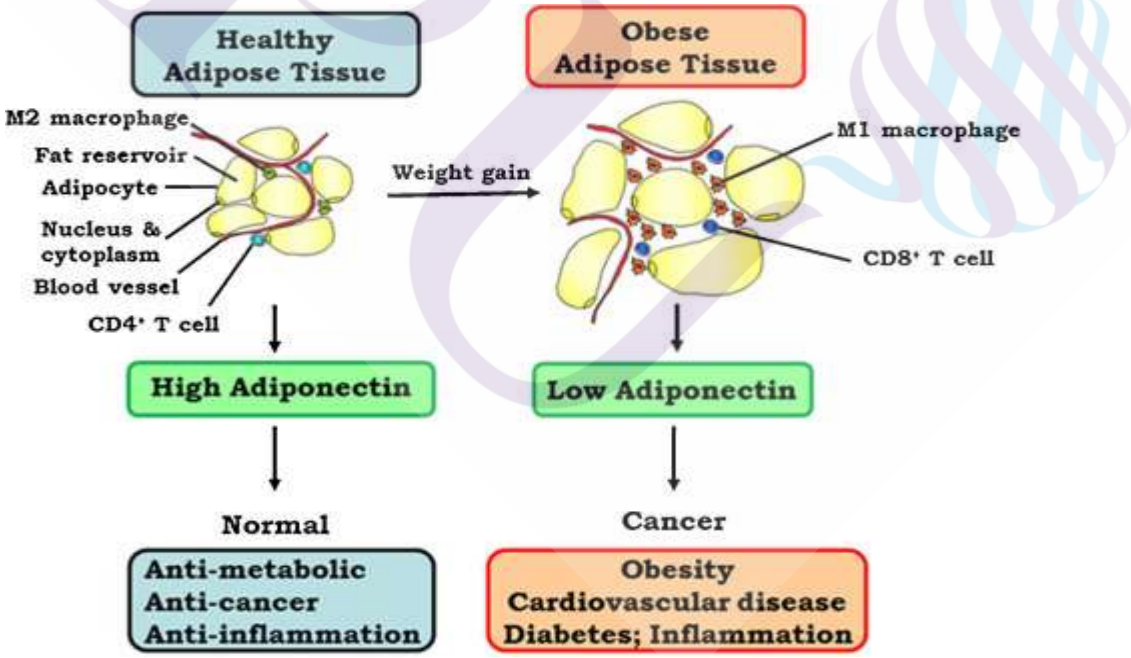
เส้นรอบเอวของประชากรชายและหญิงอายุ 15 ปีขึ้นไป เฉลี่ยเท่ากับ 79.9 ซม. และ79.1 ซม. ตามลำดับ ในกลุ่มอายุเดียวกันผู้ชายมีเส้นรอบเอวใหญ่กว่าผู้หญิงทุกกลุ่มอายุ โดยทั่วไปทั้งชายและหญิงมีขนาดเส้นรอบเอวเล็กสุดในกลุ่มอายุ 15-29 ปี และเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นโดยสูงสุดใน

กลุ่มอายุ 45–59 ปี จากนั้นเส้นรอบวงเอวมีขนาดลดลงในวัยผู้สูงอายุ (ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน, 2555)

2.2 ภาวะน้ำหนักเกินกับโรคอ้วนลงพุง

ภาวะน้ำหนักเกินนำไปสู่ภาวะอ้วนลงพุงได้ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังโดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด และโรคมะเร็ง ดังนั้น การมีภาวะน้ำหนักตัวเกินจะนำไปสู่ภาวะที่อันตรายยิ่งกว่าคือภาวะอ้วนลงพุง ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงการเป็นโรคต่าง ๆ ดังกล่าว

การเกิดโรคอ้วนลงพุงมีสาเหตุหลักอยู่ 2 ประการใหญ่ๆ คือ ภาวะอ้วนและภาวะดื้อต่ออินซูลิน เนื่องจากผู้ที่เป็นโรคอ้วนลงพุงจะมีไขมันสะสมในช่องท้องปริมาณมากทำให้มีการหลั่งฮอร์โมนอะดิโพเน็กติน (adiponectin) ในเลือดลดลง ซึ่งมีหน้าที่ในการยับยั้งการสร้างการมีระดับฮอร์โมนอะดิโพเน็กตินในเลือดต่ำมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลินและเป็นตัวทำนายการเกิดโรคเบาหวาน (Sánchez-Chaparro et al, 2008) รวมทั้งโรคหัวใจและหลอดเลือด ทั้งนี้ยังมีการหลั่ง adipocytokine บางชนิดจากไขมันช่องท้องที่มากเกินไปและถูกสะสมที่ไขมันช่องท้องหนึ่งในนั้นคือ Plasminogen activator inhibitor-1 ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาโรคหลอดเลือดหัวใจอีกด้วย (Matsuzawa et al, 2006)



ภาพที่ 2.1 ภาพเปรียบเทียบการทำงานของฮอร์โมน Adiponectin ระหว่างคนปกติกับคนอ้วน ปัจจัยและสาเหตุของการเกิดโรคอ้วนลงพุง

จากการศึกษาเกี่ยวกับความเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือดที่สัมพันธ์กับโรคอ้วนลงพุงโดย ทำการศึกษาจากงานวิจัยจำนวน 87 เรื่อง พบว่าผู้ที่มีโรคอ้วนลงพุงจะเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) (Lyra et al, 2012)

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีปัจจัยส่งเสริมให้เกิดโรคอ้วนลงพุง ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน ความเครียด และพฤติกรรมสุขภาพ ดังมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (ชัยชาญ ดีโรจนวงศ์, 2009)

1. การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน (hormonal changes) จากการศึกษาพบว่าเพศหญิงเมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน จะมีการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลง ส่งผลให้อัตราการเผาผลาญลดลงทำให้เกิดโรคอ้วนลงพุง (Anagnostis et al, 2009)

2. ความเครียด (stress) ความเครียดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบ เมตาบอลิซึม โดยเมื่อเกิดความเครียดร่างกายจะหลั่งฮอร์โมน จากต่อมหมวกไตที่เรียกว่ากลูโคคอร์ติคอย (glucocorticoids) ได้แก่ คอร์ติซอล (cortisol) ซึ่งจะไปลดการใช้กลูโคสที่เนื้อเยื่อต่างๆ เช่น กล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อไขมัน โดยกระตุ้นเซลล์ ให้ใช้โปรตีนและไขมันเป็นแหล่งพลังงานแทน และเพิ่มการขับกลูโคสออกจากตับทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น และนำเอากลูโคสส่วนเกินไปสร้างเป็นไกลโคเจนเก็บสะสมไว้ที่ตับ นอกจากนี้ยังออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของอินซูลินทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง โดยเฉพาะในผู้ป่วยเบาหวาน (Jellinger et al, 2012)

3. พฤติกรรมสุขภาพ (health behaviors) การที่มีพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น การขาดการออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ การรับประทานอาหารที่ไม่เหมาะสม เช่น การรับประทานอาหารที่มีเส้นใยน้อยหรือมีไขมันสูง มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคอ้วนลงพุง จากการศึกษาความชุกของโรคอ้วนลงพุงตามพฤติกรรมสุขภาพในประชากรผู้ใหญ่จำนวน 1,240 ราย เป็นเพศชายร้อย ละ 51.7 และหญิงร้อยละ 42.9 โดยการวัดค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบวงเอว ความดันโลหิต และระดับไขมันในเลือด และใช้แบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพ 6 พฤติกรรม ได้แก่ การนอนหลับ การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา การออกกำลังกาย การบริโภค แคลอรี่ และน้ำหนักตัว พบอัตราความชุกของโรคอ้วนลงพุง ร้อยละ 14.3 โดยพบว่า ความชุกของโรคอ้วนลงพุงลดลงในกลุ่มที่มีพฤติกรรมสุขภาพดีและมีโอกาสต่ำต่อการวินิจฉัยว่าเป็นโรคอ้วนลงพุง (Alberti et al, 2009)

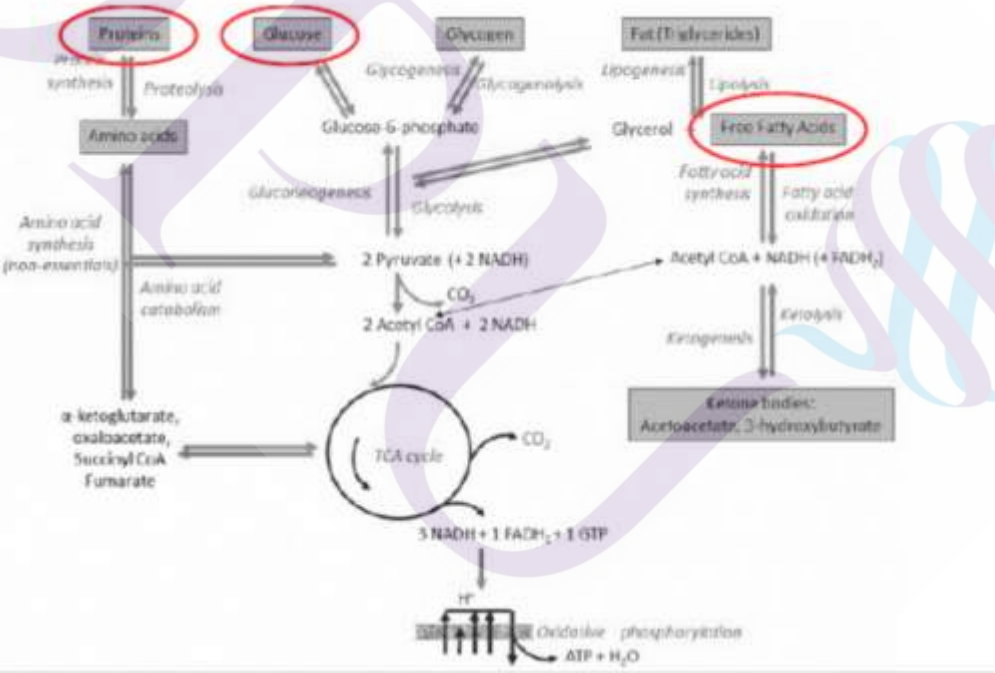
จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าปัจจัยส่งเสริมที่ ทำให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินและจะนำไปสู่โรคอ้วนลงพุงได้ ปัจจัยเหล่านี้บางปัจจัยเปลี่ยนแปลงไม่ได้ เช่น เพศ และกรรมพันธุ์ แต่บางปัจจัยสามารถปรับเปลี่ยนแปลงได้ เช่น พฤติกรรมสุขภาพ ได้แก่ การสูบบุหรี่ ความเครียด ซึ่งปัจจัยส่งเสริมที่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหล่านี้ทำได้ไม่ยากเพียงแค่บุคลากรสุขภาพทุกระดับได้มีการ

ส่งเสริมการรับรู้ความเสี่ยงของผู้ป่วยโรคนี้ และสนับสนุนวิธีการจัดการตนเองในชีวิตประจำวันที่เหมาะสม

2.3 วิธีการลดน้ำหนักประเภทต่าง ๆ

2.3.1 การลดน้ำหนักแบบ Ketogenic diet

คีโตเจนิค ไดเอต คือ การลดน้ำหนักด้วยการรับประทานอาหารหมู่คาร์โบไฮเดรต หรืออาหารประเภทแป้งและน้ำตาลให้น้อยที่สุด เน้นอาหารประเภทไขมันดีให้ได้ร้อยละ 75-80 ควบคู่ไปกับอาหารหมู่โปรตีน เพื่อปรับการทำงานของระบบเผาผลาญพลังงาน ถือเป็นการปรับให้ร่างกายเข้าสู่สภาวะเลียนแบบการอดอาหาร เพื่อให้ร่างกายดึงไขมันที่เก็บสะสมไว้มาเผาผลาญเป็นพลังงานแทนน้ำตาล สูตรอาหารนี้ถูกคิดค้นขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1980 เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ในการรักษาผู้ป่วยโรคลมบ้าหมู แต่ในปัจจุบันนี้สูตรลดน้ำหนักแบบคีโตเจนิค ไดเอตนี้ ก็ได้กลายเป็นที่นิยมของนักเพาะกายเพิ่มกล้ามเนื้อด้วย



ภาพที่ 2.2 กระบวนการเกิด Ketone Bodies จากการเผาผลาญระดับเซลล์ (Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, 2003)

สูตรอาหารคีโตเจนิคนี้จะทำให้ร่างกายจะดึงเอาไขมันที่สะสมไว้ไปเผาผลาญเป็นพลังงานแทนการเผาผลาญแป้งและน้ำตาลเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาผลาญไขมันส่วนเกิน และเมื่อร่างกายเกิดการดึงไขมันส่วนเกินไปใช้เผาผลาญแทนน้ำตาล ตับก็จะไม่หลั่งอินซูลินออกมาควบคุมระดับน้ำตาล ทำให้ร่างกายอยู่ในสภาพคีโตน (Ketone) หรือสภาวะเผาผลาญไขมันแทนน้ำตาล ผลคือ เราจะไม่รู้สึกเหนื่อยล้า อ่อนเพลีย และปวดศีรษะ อีกทั้งยังช่วยให้น้ำหนักตัวและไขมันส่วนเกินในร่างกายก็จะลดลงด้วย

ผลข้างเคียงต่อร่างกายจากการลดน้ำหนักแบบ Ketogenic diet

สำหรับผู้ที่มีความต้องการทดลองลดน้ำหนักด้วยสูตรนี้ ควรทำติดต่อกันประมาณ 14 วัน แล้วทำสลับกับการกินอาหารแบบ Low carbohydrate หรือวิธีอื่น เพราะหากใช้สูตรอาหารนี้เพียงอย่างเดียวติดต่อกันนานเกิน 6 เดือน จะทำให้ร่างกายสูญเสียมวลกล้ามเนื้อที่ดี เพราะร่างกายจะดึงเอาโปรตีนจากเนื้อเยื่อของตัวเราเองมาใช้ และมีปริมาณกรดยูริกในกระแสเลือดสูงที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเกาต์ นิ่วในไตได้ อีกทั้งยังขัดขวางการดูดซึมแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งอาจมีผลต่อสุขภาพในยามที่เราเจ็บป่วย ร่างกายเราจะฟื้นตัวได้ช้ากว่าปกติ (Freeman J et al, 2006)

ดังนั้น ผู้บริโภคควรทราบกระบวนการปรับตัวของร่างกายที่มีต่อสูตรลดน้ำหนักนี้ ซึ่งเมื่อเราอดอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตได้ระยะหนึ่งแล้ว ร่างกายจะเข้าสู่ช่วงปรับตัว ผลคือร่างกายจะไม่มีแรง รู้สึกอ่อนเพลียง่าย และเนื่องจากร่างกายเผาผลาญกรดไขมันเป็นพลังงาน มีผลข้างเคียงของการลดน้ำหนักด้วยสูตรนี้ ได้แก่ (“Ketogenic diet สูตรลดน้ำหนักแบบ Low-Carb,” 2558)

1. ปัสสาวะบ่อย

ผลข้างเคียงนี้จะเกิดขึ้นทันทีหลังจากวันแรกที่เริ่มทำ ร่างกายจะปวดปัสสาวะบ่อย เกิดจากการที่ร่างกายเกิดการเผาผลาญไกลโคเจนหรือกลูโคสที่ถูกสะสมไว้บริเวณตับและกล้ามเนื้อบ่อยขึ้น หลังจากนั้นไตก็จะทำการขับออกมาทางปัสสาวะ เราจึงมีอาการปวดปัสสาวะบ่อยกว่าปกติ

2. อ่อนเพลีย มึนงง

เมื่อไรที่ร่างกายได้รับสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่า 60 กรัมต่อวัน จะส่งผลให้ร่างกายอ่อนเพลียและมึนงง ทำให้เราต้องชดเชยด้วยการดื่มน้ำมาก ๆ และการดื่มน้ำมากจะส่งผลทำให้ร่างกายสูญเสียแร่ธาตุสำคัญ เช่น เกลือ โพแทสเซียม และแมกนีเซียมไปด้วย

3. ปวดหัว

เมื่อร่างกายเข้าสู่สภาวะคีโตซีส (Ketosis) แล้ว อาจส่งผลทำให้มีอาการปวดหัวเล็กน้อย หรือมีอาการครั่นเนื้อครั่นตัวเหมือนจะเป็นไข้ เป็นเพราะร่างกายมีการขาดแร่ธาตุบางชนิด

4. ความดันโลหิตต่ำ

การอดอาหารหมู่คาร์โบไฮเดรตติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ร่างกายจะมีระดับความดันโลหิตต่ำ ซึ่งเป็นภาวะที่อันตรายมาก เพราะอาจทำให้เราเป็นลม วูบ หรือหมดสติได้ง่าย

5. ระบบขับถ่ายแปรปรวน

สูตรลดน้ำหนักคีโตเจนิคไดเอต ทำให้ระบบขับถ่ายของร่างกายเราแปรปรวน อาจเกิดอาการท้องผูกจากการที่ได้รับไฟเบอร์ไม่เพียงพอในแต่ละวัน ในขณะเดียวกันก็สามารถเกิดอาการท้องเสียได้จากความผิดปกติของการดูดซึมสารอาหารในลำไส้

6. อาการอยากน้ำตาล

อาการอยากน้ำตาลจะเริ่มต้นขึ้นในช่วง 2-10 วัน หลังจากที่เริ่มลดน้ำหนักด้วยสูตรนี้ ซึ่งถ้าหากรับประทานของหวาน เพื่อชดเชยอาการที่เกิดขึ้น อาการอยากน้ำตาลก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้น

7. กล้ามเนื้อเป็นตะคริวง่าย

แม้ว่าสูตรลดน้ำหนักคีโตเจนิคไดเอตจะเน้นบริโภคโปรตีนก็ตาม แต่ร่างกายก็สามารถมีอาการกล้ามเนื้อเป็นตะคริวได้ โดยอาการนี้เกิดจากการที่ร่างกายสูญเสียแร่ธาตุที่จำเป็นบางชนิด เช่น แมกนีเซียม จึงส่งผลให้กล้ามมีอาการเนื้อหดเกร็งตัวได้ง่ายกว่าปกติ

8. นอนไม่ค่อยหลับในตอนกลางคืน

อาการนอนไม่ค่อยหลับในตอนกลางคืนเป็นผลมาจากการที่ร่างกายมีอินซูลิน และสารเซโรโทนินในระดับต่ำ ทำให้หลับยาก ต้องใช้เวลานานกว่าจะรู้สึกง่วงนอน

9. เกิดภาวะนิ่วในไต

การลดน้ำหนักด้วยสูตรคีโตเจนิคไดเอต มีผลให้การสะสมตัวของเกลือแคลเซียมในปัสสาวะอยู่ในระดับสูง ทำให้ไตต้องทำงานหนักมากขึ้นเพื่อขับออกมาในรูปของของเสีย จึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะนิ่วในไต

10. เกิดภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์ T3

โดยปกติร่างกายจะหลั่งฮอร์โมนไทรอยด์ T3 ออกมาเพื่อช่วยในกระบวนการเผาผลาญพลังงานจากสารคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน เมื่อร่างกายขาดสารคาร์โบไฮเดรตเป็นระยะเวลาหนึ่งก็จะส่งผลให้ฮอร์โมนไทรอยด์ T3 ถูกหลั่งออกมาน้อยลง ทำให้ร่างกายแสดงอาการผิดปกติ ตั้งแต่ในระดับเล็กน้อยไปจนถึงขั้นเป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ เช่น ชีพจรเต้นช้า ขี้หนาว ความจำสั้น ผิวพรรณแห้งซีด โรคคอพอก และโรคสมองเสื่อม เป็นต้น

พลังงานที่ดีและสะอาดที่สุดของร่างกายได้จากคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ทำให้ร่างกายเพิ่มการเก็บโปรตีน ร่างกายใช้กลูโคสจากคาร์โบไฮเดรตได้ดีกว่า หากบริโภคคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่า 50 กรัม เช่น สูตรอาหารคีโตเจนิค ร่างกายจะพยายามสลายโปรตีน

เป็นน้ำตาลกลูโคส เพราะร่างกายไม่สามารถเปลี่ยนไขมันเป็นน้ำตาลกลูโคสเพื่อใช้เป็นพลังงานได้ ดังนั้น คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน จึงช่วยรักษาโปรตีนไว้ในร่างกายได้มากขึ้น และเป็นการป้องกันการสูญเสียมวลกล้ามเนื้ออีกด้วย

อย่างไรก็ตาม การลดน้ำหนักแบบคีโตเจนิคเป็นเพียงอีกหนึ่งตัวเลือกในการควบคุมอาหารเท่านั้น และเป็นวิธีการค่อนข้างสุดโต่ง จึงส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้ อีกทั้งไม่เหมาะกับคนทุกเพศทุกวัย ซึ่งผู้ใดที่อยากนำไปปรับใช้ต้องพิจารณาให้ดีเสียก่อน โดยเลือกสูตรอาหารลดน้ำหนักให้เหมาะกับการดำเนินชีวิตของตัวเองจะดีกว่า ทั้งนี้เพื่อสุขภาพที่ดีของตนเอง

การลดน้ำหนักแบบคีโตเจนิคนี้อาจส่งผลให้มีกลิ่นปาก หรือลมหายใจที่เหม็น ก่อให้อาการวิงเวียนศีรษะได้ โดยเฉพาะในช่วงแรก เนื่องจากเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาผลาญไขมันส่วนเกิน ในขณะที่ร่างกายนำไขมันไปเผาผลาญพลังงานแทนแป้งและน้ำตาล และเมื่อร่างกายเกิดการดึงไขมันส่วนเกินไปใช้เผาผลาญแทนน้ำตาล ตับก็จะไม่หลั่งอินซูลินออกมาควบคุมระดับน้ำตาล ทำให้ร่างกายอยู่ในสภาพคีโตน (Ketone) เมื่อเราอดอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตได้ระยะหนึ่งแล้ว ร่างกายจะเข้าสู่ช่วงปรับตัว ผลคือ ร่างกายจะไม่มีแรง รู้สึกอ่อนเพลียง่าย และเนื่องจากร่างกายเผาผลาญกรดไขมันเป็นพลังงาน ทำให้มีสารเคมีที่เรียกว่า คีโตน (Ketone) ในร่างกายมาก จึงเกิดการถ่ายทอดออกมาผ่านรูขุมขนและลมหายใจได้ เราอาจรู้สึกตัวเองว่าลมหายใจเหม็น เมื่อร่างกายเข้าสู่สภาวะคีโตซีสแล้ว เราอาจมีอาการปวดหัวเล็กน้อย หรือมีอาการครั่นเนื้อครั่นตัวเหมือนจะเป็นไข้ เป็นเพราะร่างกายขาดแร่ธาตุบางชนิด

2.3.2 การลดน้ำหนักแบบ Low-Carbohydrate Diet

Low-Carbohydrate Diet หรือ การลดน้ำหนักโดยพร่องแป้ง คือการพร่องแป้งหรือ การรับประทานอาหารจำกัดคาร์โบไฮเดรต ซึ่งมีหลากหลายสูตรและวิธีการ แต่วิธีที่ใช้และเป็นที่รู้จักคือวิธีการของ Dr. Robert Atkins การลดน้ำหนักโดยการจำกัดปริมาณในการรับประทานคาร์โบไฮเดรตลง ซึ่งได้แก่ ข้าวแป้ง เมล็ดถั่ว ธัญพืช ผักที่มีแป้ง พืชหัว เผือก มัน และ ผลไม้บางชนิด แต่เน้นให้ความสำคัญกับการรับประทานโปรตีนและไขมันเป็นหลัก

Low-Carbohydrate Diet คือการจำกัดปริมาณของคาร์โบไฮเดรตที่บริโภคในแต่ละวัน ซึ่งคาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารชนิดหนึ่งในอาหารหลักหมู่ของเราที่พบอยู่ในอาหารและเครื่องดื่ม คาร์โบไฮเดรตจะเกิดขึ้นตามธรรมชาติในพืชผักและข้าวแป้งต่าง ๆ และจะพบในอาหารแปรรูปด้วย โดยเฉพาะอาหารที่มีส่วนผสมของน้ำตาล อาหารตามธรรมชาติที่มีคาร์โบไฮเดรตได้แก่ ผลไม้ ผัก นม ถั่ว ข้าว ธัญพืช และ เมล็ดพืชต่าง ๆ (“Low-Carb ลดน้ำหนักแบบพร่องแป้งได้ผลจริงหรือ,” 2559)

2.3.2.1 อาหารที่อยู่ในกลุ่มของ Low-Carbohydrate Diet

โดยส่วนมากอาหาร Low-Carbohydrate จะเน้นหนักไปที่โปรตีน เนื้อปลา ไข่ และผักใบเขียวและจะต้องระวังเป็นพิเศษกับปริมาณการรับประทาน ข้าว แป้ง น้ำตาล ถั่ว (บางชนิด) ผลไม้ ขนมปัง ของหวาน พาสต้า เส้นที่ทำจากแป้ง เมล็ดพืช แต่บางกลุ่มของการ Low-Carbohydrate อนุญาตให้สามารถรับประทานผลไม้ ผัก และธัญพืชได้ แต่จะจำกัดปริมาณอยู่ที่ 50-150 กรัม ต่อวัน แล้วแต่ความเข้มข้นของแต่ละทฤษฎี

ในขณะที่ความจริงแล้วหนังสือทางวิชาการอย่าง 2010 Dietary Guidelines for Americans ก็มีการแนะนำให้รับประทานคาร์โบไฮเดรตประมาณ 45-65% ของพลังงานที่ได้รับต่อวัน เช่น ถ้าหากร่างกายเราต้องการพลังงานต่อวันอยู่ที่ 2,000 kcal ต่อวัน เราควรที่จะรับประทานคาร์โบไฮเดรตระหว่าง 900-1,300 kcal หรือ ประมาณ 225-325 กรัม ต่อวัน

ร่างกายของคนเราใช้คาร์โบไฮเดรตเป็นเชื้อเพลิงหลักซึ่งมาจากแป้งและน้ำตาล เมื่อรับประทานเข้าไปแล้วจะถูกทำให้แตกออกในขณะที่ย่อย และส่งเข้าไปอยู่ในกระแสเลือด หรือที่เรียกว่าน้ำตาลในเลือด (กลูโคส) กลูโคสจะถูกลำเลียงจากลำไส้หรือตับไปยังเซลล์ของร่างกายโดยกระแสเลือดและจะถูกทำให้เหมาะสมสำหรับการดูดซึมของเซลล์โดยฮอร์โมนอินซูลิน ซึ่งถูกผลิตขึ้นที่ตับอ่อน บางส่วนของกลูโคสจะถูกใช้เป็นพลังงานของร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างวันและการออกกำลังกายที่ใช้ออกซิเจนต่ำหรือที่ระดับการหายใจปกติ ส่วนที่เหลือจากการใช้งานจะถูกลำเลียงมาเก็บไว้ที่ตับ กล้ามเนื้อ และเซลล์ต่าง ๆ และส่วนสุดท้ายที่เหลือจาการใช้งานจะถูกแปรสภาพเป็นไขมันเพื่อเก็บไว้เป็นพลังงานสำรอง

ดังนั้น จากหลักการขอร่างกายดังกล่าว หลักการของ Low-Carbohydrate Diet จริง ๆ ก็คือ การควบคุมระดับอินซูลิน และป้องกันไม่ให้เกิดการสะสมไขมันในร่างกาย โดยจำกัดให้ระดับน้ำตาลเพียงพอแค่ใช้เป็นพลังงานเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีความเชื่อว่าการลดคาร์โบไฮเดรตลงจะช่วยให้ระดับอินซูลินอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งนั้นหมายถึงร่างกายจะต้องเผาผลาญไขมันสะสมมาเป็นพลังงานและเป็นผลทำให้น้ำหนักตัวลดลง และช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่างๆที่มาจากระดับน้ำตาลในเลือดได้อีกด้วย

2.3.2.2 ผลเสียจากการงดหรือพร่องแป้งมากจนเกินไป

ผลที่จะเกิดกับร่างกายเมื่อขาดคาร์โบไฮเดรต อาจทำให้ ปวดเวียนศีรษะ ร่างกายอ่อนแอ เมื่อยล้า และท้องผูกได้ นอกจากนี้ อาจก่อให้เกิดปัญหาขาดสารอาหาร ระบบการขับถ่ายมีปัญหาได้ เนื่องจากไม่ได้รับไฟเบอร์ หรือในบางรายอาจก่อให้เกิดอาการท้องร่วงอย่างรุนแรงได้

2.3.2.3 ผลเสียของการลดน้ำหนักแบบจำกัดคาร์โบไฮเดรต

การเตรียมการนั้นค่อนข้างยุ่งยากและต้องใช้เวลามาก ไม่ได้มีการกำจัดปริมาณไขมันจากเนื้อสัตว์ นม อาจทำให้ระดับไขมันโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดเพิ่มสูง รวมถึงปริมาณกรดที่มาจากเนื้อสัตว์เพิ่มขึ้นสูงจึงส่งผลต่อไต และหัวใจได้

2.3.3 การลดน้ำหนักแบบ High-Protein Diet

ในปี 2009 มีรายงานเกี่ยวกับการควบคุมน้ำหนักและลดน้ำหนักในหัวข้ออาหารที่จำกัดพลังงานประเภทคาร์โบไฮเดรตต่ำที่มีโปรตีนสูงว่าสิ่งใดกำหนดการควบคุมน้ำหนักได้มีผลมากกว่ากัน ระหว่างปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำ หรือที่ปริมาณโปรตีนที่สูง ผลพบว่า ทั้งนี้การลดน้ำหนักหรือควบคุมน้ำหนักนั้นมีผลจากปริมาณโปรตีนสูง ไม่ใช่ที่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำ ดังนั้น โปรตีนในอาหารจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการลดน้ำหนัก (Soenen et al, 2009)

ภายหลังในปี 2014 มีการศึกษาเกี่ยวกับอาหารโปรตีนสูงเพื่อการลดมวลไขมันในร่างกาย โดยอธิบายกลไกได้ว่า โปรตีนมีประโยชน์ในการลดน้ำหนักจากการที่ช่วยเพิ่มความรู้สึกอิ่มนานขึ้น สามารถลดมวลไขมันได้ และมีกลไกหลักหนึ่งที่สำคัญคือโปรตีนจะช่วยเพิ่มการหลั่งฮอร์โมนอิ่ม (GIP,GLP-1) เช่นเดียวกับคาร์โบไฮเดรต ซึ่งฮอร์โมนนี้จะช่วยยับยั้งฮอร์โมนเกรลินซึ่งเป็นฮอร์โมนแห่งความหิว และยังเพิ่มพลังงานความร้อนที่ใช้ในทางเดินอาหารอีกด้วย รวมถึงช่วยในการควบคุมน้ำตาลอีกด้วย (Pesta et al, 2014)

มีรายงานการวิจัยเปรียบเทียบผู้ที่ลดน้ำหนักด้วยสูตรอาหารคาร์โบไฮเดรตสูง ไขมันต่ำเทียบกับสูตรคาร์โบไฮเดรตต่ำโปรตีนสูงพบว่าแม้ระยะยาวให้ผลไม่ต่างกัน แต่ในช่วง 6 เดือนแรกสูตรโปรตีนสูงจะให้ผลในการลดน้ำหนักดีกว่ามาก นอกจากนี้ยังช่วยลดไตรกลีเซอไรด์ในเลือดได้ทำให้อิ่มนานกว่าและช่วยควบคุมการเพิ่มของน้ำตาลในเลือดได้ดีกว่า เพราะการย่อยโปรตีนใช้พลังงานมากกว่า

การควบคุมน้ำหนักสอดคล้องกับบทบาทของระบบร่างกายในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ ระบบฮอร์โมน พันธุกรรม และกระบวนการเผาผลาญ ซึ่งโปรตีนล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนดังกล่าวทั้งหมดจึงมีความสำคัญในการควบคุมน้ำหนัก

กรดอะมิโน สารจำเป็นจากโปรตีน

หน้าที่หลักของกรดอะมิโนคือการสร้างโปรตีนเพื่อใช้เป็นโครงสร้างและโมเลกุลทำงานในร่างกาย กรดอะมิโนที่ทำงานในร่างกายมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีหน้าที่ที่แตกต่างกัน บางตัวมีส่วนช่วยในการควบคุมความอิ่ม บางชนิดทำหน้าที่สร้างกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อซึ่งเสมือนเตาเผาไขมันและพลังงานหลักของร่างกาย ควบคุมสมดุลไนโตรเจน หากไม่ได้รับโปรตีนมาก

เพียงพอ ส่งผลทำให้เกิดกลไกเสาะหากรดอะมิโนจำเป็นจากภายในร่างกายเพื่อทดแทน ผลคือกล้ามเนื้อสลายลงอันส่งผลร้ายต่าง ๆ ตามมาจนกระทั่งสามารถเกิดปัญหาต่อสมองร่างกายเปลี่ยนกรดอะมิโนทั้งชนิดกลูโคเจนนิคและคีโตเจนนิคสร้างเป็นกลูโคสและคีโตนบอดี้ส์เพื่อใช้เป็นพลังงานแก่สมอง กรณีนี้ย่อมเกิดการสลายโปรตีนจากกล้ามเนื้อได้เช่นกัน บางชนิดทำหน้าที่สร้างภูมิคุ้มกันร่างกาย กระตุ้นการเผาผลาญพลังงานความร้อนภายในเซลล์ สร้างกระดูก ผม เล็บ และอื่น ๆ อีกมากมาย

อาหารโปรตีนสูง คาร์โบไฮเดรตต่ำ มีผลต่อการใช้ออกซิเจนในการเคลื่อนไหวร่างกาย และอัตรา RPE ขณะออกกำลังกายแบบมีความเข้มข้นสูง ในขณะที่คีโตนและกรดไขมันไม่ดีต่อระบบการเผาผลาญปกติของหัวใจ แต่สมองและกล้ามเนื้อจะใช้กลูโคสได้ดีกว่าคีโตนจากกรดไขมัน ในขณะที่เม็ดเลือดแดงไม่สามารถใช้คีโตนหรือกรดไขมันได้เลย ดังนั้นถ้าขาดกลูโคสย่อมหมายถึงเสียชีวิต

2.4 แหล่งที่มาของโปรตีน

ภาพที่ 2.3 แหล่งทีมาของโปรตีนหลากหลายชนิด

ในอดีต การศึกษาเกี่ยวกับโปรตีนนั้นจะเน้นไปที่การศึกษาปริมาณโปรตีนเป็นหลัก แต่ไม่ได้เพ่งเล็งถึงการเลือกแหล่งที่มาของโปรตีน เพราะแหล่งที่มาของโปรตีนในภายหลังมีการศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมากและได้มีการกล่าวถึงผลกระทบต่อสุขภาพ

แหล่งโปรตีนหลัก ๆ นั้นมาจากเนื้อสัตว์ นม ไข่ ซึ่งอาหารทุกเชื้อชาติหรือทุกประเทศล้วนมีองค์ประกอบของโปรตีนชนิดนี้เป็นองค์ประกอบหลัก มีรายงานถึงการบริโภคโปรตีนจากเนื้อสัตว์ในประเทศต่าง ๆ ทั่วทุกมุมโลกแสดงให้เห็นว่าชาวอเมริกันบริโภคโปรตีนจากเนื้อสัตว์เยอะกว่าชาติอื่น ๆ อ้างอิงข้อมูลจากองค์การอนามัยโลก ชาวอเมริกันบริโภคโปรตีน เฉลี่ยวันละ 130 กรัม และมีสุขภาพอยู่ในอันดับต่ำเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก ในขณะเดียวกัน ผู้ที่อายุยืนที่สุดในโลก ซึ่งอาศัยอยู่แถบ Blue Zone บริโภคโปรตีนจากสัตว์แค่ 10% แต่กินโปรตีนจากพืชที่ดีต่อสุขภาพมากกว่าราว 30-60 กรัมต่อวัน (Davis, 2017)

แหล่งที่มาของโปรตีนยังมีผลต่อการเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าปริมาณโปรตีนที่รับเข้าไป จากงานวิจัยในปี 2011 พบว่า กลุ่มคนที่บริโภคเนื้อแดง โดยเฉพาะเนื้อแดงแปรรูปเป็นประจำจะมีโอกาสการเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 สูงกว่ากลุ่มคนที่บริโภคโปรตีนที่มาจากถั่วชนิดต่าง ๆ และสัตว์ปีกเป็นประจำ โดยโปรตีนจากเนื้อแดงและเนื้อแดงแปรรูป จะเพิ่มอัตราการเป็นโรคถึง 12% และ 32% ตามลำดับ ในขณะที่อีกกลุ่มให้ปริมาณถั่ว ผลิตภัณฑ์จากนมไขมันต่ำและธัญพืชในปริมาณเท่ากันกับเนื้อสัตว์ของอีกกลุ่มพบว่าลดความเสี่ยงอัตราการเกิดโรคถึง 16% จนถึง 35% (An Pan, 2011)

มีงานวิจัยสนับสนุนหัวข้อดังกล่าว ได้ทำการศึกษาและติดตามกลุ่มคนทดลองเป็นเวลาถึง 10 ปีพบว่า คนที่บริโภคเนื้อแดงมากกว่าคนปกติจะมีอัตราการเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เพิ่มขึ้นถึง 50% ทุกๆ 4 ปี ในขณะที่อีกกลุ่มที่บริโภคเนื้อแดงต่ำกว่าจะมีความเสี่ยงน้อยลง 14% (An Pan, 2013)

แหล่งที่มาของโปรตีนยังสอดคล้องต่อการตายก่อนกำหนด งานวิจัยในปี 2016 จากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดได้ทำการศึกษาการเลือกบริโภคโปรตีนในชายและหญิงจำนวน 131,000 คน จากการติดตามอาหารที่พวกเขาบริโภคเป็นเวลาถึง 32 ปีพบว่า กลุ่มคนที่รับประทานเนื้อแดงเนื้อแปรรูปชนิดต่างเป็นประจำ เช่น ไส้กรอก เบค่อน ฮอตดอก ซาลามี่ จะมีอัตราการเสียชีวิตเร็วกว่า กลุ่มคนที่รับประทานโปรตีนจากพืชเป็นประจำ ทั้งนี้เนื่องจากว่าโปรตีนจากพืชมีกลไกการป้องกันโรคหัวใจในกลุ่มคนที่ชอบสูบบุหรี่ ไม่ออกกำลังกาย ดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยงานดังกล่าวได้แนะนำเนื้อสัตว์ปีกและเนื้อปลาให้มากกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น (Li SS et al, 2014)

อย่างไรก็ตาม แหล่งที่มาของโปรตีนอาจมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ผู้บริโภคควรทราบการแพ้ต่อชนิดของโปรตีนที่เลือกบริโภคด้วย อาการแพ้นั้นมีหลายชนิด ได้แก่ ปัญหาการหายใจ อาหารไม่ย่อย และอื่น ๆ รวมถึงหากผู้บริโภคมีภาวะโรคที่เกี่ยวกับการทำงานของไตและตับก็ควรปฏิบัติ

ตามคำแนะนำและอยู่ในความดูแลของแพทย์ในเรื่องของการจำกัดปริมาณโปรตีนที่ควรบริโภคต่อวัน

2.4.1 โปรตีนจากสัตว์

โปรตีนจากสัตว์ เป็นโปรตีนที่มาจากเนื้อ นม ไข่ และเป็นแหล่งโปรตีนหลักที่ประชากรบนโลกบริโภคมากที่สุด โปรตีนจากสัตว์ให้กรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วน ส่งผลต่อการเจริญเติบโต การซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และยังช่วยส่งเสริมการสร้างมวลกล้ามเนื้ออีกด้วย เนื้อสัตว์ เช่น หมู ไก่ เนื้อวัว ปลา ไม่เพียงแต่ให้โปรตีนเท่านั้น ยังมีไขมัน และน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก รวมถึงสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมปศุสัตว์อีกด้วย อาทิเช่น สารเร่งเนื้อแดง ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต เป็นต้น ดังนั้น ผู้บริโภคอาจได้สารอาหารที่เกินความจำเป็นต่อร่างกาย เมื่อร่างกายได้รับไขมันที่มากเกินไป ก็จะส่งผลเสียต่อสุขภาพ และก่อให้เกิดโรคอันตรายต่าง ๆ ตามมา หากสารเคมีในร่างกายสะสมในระดับที่อันตรายก็เสี่ยงต่อการเสียชีวิตเช่นกัน

ในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โดยเฉพาะในเพศชายนั้น จะสังเกตเห็นว่ามีเต้านมคล้ายกับเพศหญิง ด้วยเหตุผลเพราะว่าคนเหล่านั้นบริโภคเนื้อสัตว์และนม ซึ่งนอกจากจะได้รับไขมันโคเลสเตอรอลชนิดเลวแล้ว ยังก่อให้เกิดความเสี่ยงการเป็นภาวะ Estrogen Dominance ได้มากถึง 10,000 – 1,000,000 เท่า อีกด้วย (D.W. Farlow et al, 2011)

มีการชี้แจงเกี่ยวกับข้อควรระวังในการบริโภคโปรตีนจากสัตว์มากเกินไป เพราะเป็นสาเหตุในการเกิดภาวะความเป็นกรดในเลือดสูง ซึ่งส่งผลให้กระดูกบางลงได้ รวมถึงการทำงานหนักขึ้นจากการขับกรดอีกด้วย (Pesta et al, 2014)

นอกจากนี้ การรับประทานโปรตีนสูงโดยเฉพาะจากเนื้อสัตว์ เสี่ยงเกิดนิ่วที่ไต อาหารโปรตีนสูงจากเนื้อสัตว์ จะเพิ่มภาวะกรดที่ไต จึงทำให้ปัสสาวะมีความเป็นกรด ดังนั้น ร่างกายตอบสนองโดยสลายแคลเซียมจากกระดูกออกมา ทำให้มีการขับแคลเซียมออกมาทางปัสสาวะมากขึ้น อาหารโปรตีนสูงจากเนื้อสัตว์ เพิ่มการขับออกซาเลตออกมาทางปัสสาวะ ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดนิ่วมากขึ้น อย่างไรก็ดี โปรตีนจากพืชและเนื้อปลาดีกว่าโปรตีนจากเนื้อสัตว์อื่น ๆ เพราะเสี่ยงต่อการเกิดนิ่วน้อยกว่า เพราะเป็นโปรตีนที่มีซัลเฟอร์ต่ำ เพิ่มภาวะกรดที่ไตน้อย เนื้อปลาและพืชบางชนิดมีกรดไขมันจำเป็นชนิดโอเมก้า-3 และแอลคาไลน์โพแทสเซียมที่ช่วยป้องกันการเกิดนิ่วได้ ผักผลไม้โดยเฉพาะผลไม้รสเปรี้ยวเช่น มะนาว เลมอน และส้ม มีสารยับยั้งการก่อตัวของนิ่ว ได้แก่ ซิเทรตโพแทสเซียม และแมกนีเซียม (Saeed R. Khan, 2014)

นมเป็นโปรตีนที่ย่อยง่ายดีกว่าเนื้อสัตว์บก แต่บางคนอาจเกิดอาการไม่สบายท้องหลังจากรับประทานอาหารที่มีส่วนผสมจากนมวัวหรือดื่มนมวัว เช่น ท้องอืด ท้องเสีย คลื่นไส้อาเจียน เพราะร่างกายไม่สามารถย่อยน้ำตาลแลคโตสที่อยู่ในนม โดยเฉพาะคนเอเชียและแอฟริกัน

ที่มีพันธุกรรมบกพร่องต่อการย่อยน้ำตาลในนม หรือที่เรียกว่า “ภาวะไม่ทนทานต่อแลคโตส” เนื่องจากระบบทางเดิน อาหารขาดเอนไซม์แลคเตสที่ทำหน้าที่ย่อยน้ำตาลแลคโตส เป็นสาเหตุของอาการไม่สบายท้องดังกล่าว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแหล่งที่มาของโปรตีนในปี 2012 อีกฉบับพบว่า แหล่งที่มาของโปรตีนมีผลต่อโรคมะเร็งมากกว่าปริมาณโปรตีนที่ได้รับ จากการศึกษาของการติดตามโดยพยาบาลและผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพพบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณการบริโภคเนื้อแดงหรือเนื้อแดงแปรรูปขึ้นต่อวัน เพิ่มอัตราการตายจากโรคมะเร็งสูงถึง 10% และ 16% ตามลำดับ (Pan et al, 2012) มีหลักฐานการเป็นทั้งมะเร็งลำไส้ใหญ่ กระเพาะอาหาร มะเร็งตับอ่อน และมะเร็งต่อมลูกหมาก (Bouvard V et al, 2015)

2.4.2 โปรตีนจากพืช

โปรตีนจากพืชอาจมีข้อจำกัดในเรื่องของกรดอะมิโนจำเป็นบางตัวที่ไม่ครบถ้วนในการรับประทานโปรตีนจากพืชเพียงชนิดเดียว จึงแนะนำให้รับประทานอย่างหลากหลาย เช่น ถั่วและธัญพืชต่างๆ ข้าวสาลี ข้าวไม่ขัดสี ถั่วพี โดยธรรมชาติจะให้กรดอะมิโนจำกัดชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดแตกต่างกัน เช่น ถั่วมีกรดอะมิโนไลซีนสูงแต่ให้กรดอะมิโนเมไธโอนีนต่ำ หรือข้าวมีกรดอะมิโนเมไธโอนีนสูงแต่ให้กรดอะมิโนไลซีนต่ำ แต่เราก็สามารถแก้ปัญหากรดอะมิโนจำกัดของกันและกันง่าย ๆ ด้วยการรับประทานพืชให้หลากหลายเช่น รับประทานโปรตีนจากข้าวสาลีและโปรตีนจากถั่วเมล็ดเปียก ซึ่งก็จะได้กรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วน และก็สามารถลดกังวลถึงปัญหาไขมันและโคเลสเตอรอล

มีรายงานผลของการรับประทานซึ่งให้ประโยชน์นอกเหนือจากการรับประทานโปรตีนจากสัตว์ ดังเช่นโปรตีนถั่วเหลือง จากงานวิจัยพบว่า โปรตีนจากถั่วเหลืองที่มีสารไฮโซฟลาโวน ซึ่งช่วยลดระดับไขมันโคเลสเตอรอลชนิดเลว (LDL-C) ในเลือด (Taku et al, 2007) จากการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบพบว่าโปรตีนจากถั่วเหลืองที่มีสารไอโซฟลาโวน ช่วยเพิ่มระดับไขมันดี (HDL-C) ในเลือดของคนเอเชียและเห็นผลชัดเจนในกลุ่มคนที่ออกกำลังกายร่วมด้วย (Yanai et al, 2014)

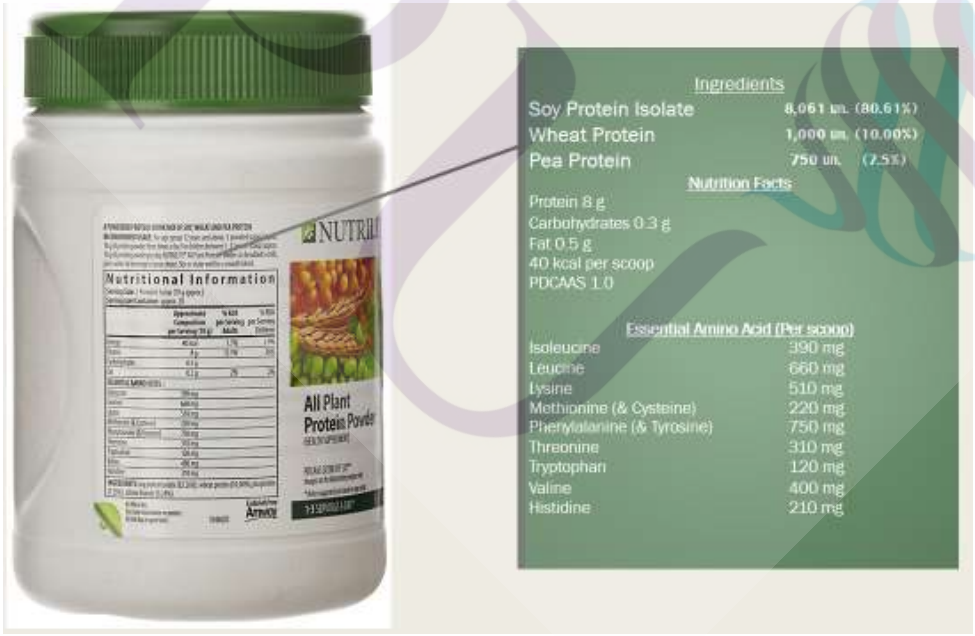
คุณประโยชน์ของโปรตีนจากพืชต่อกลุ่มคนที่กำลังจะก้าวเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ หรือที่เรียกว่าวัยทอง เนื่องจากผู้คนในวัยนี้เป็นวัยที่มีภาวะของฮอร์โมนเพศลดลงโดยเฉพาะผู้หญิงที่กำลังจะก้าวเข้าสู่วัยทอง ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนหรือฮอร์โมนเพศหญิงจะลดลงทำให้เกิดอาการร้อนวูบวาบ (Hot flush) อารมณ์แปรปรวนง่าย และหงุดหงิดบ่อยครั้ง ที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมน คุณสมบัติหลักของไอโซฟลาโวนจะทำหน้าที่เป็นฮอร์โมนเพศหญิงทดแทนในส่วนที่ขาดหายไปจนได้ชื่อว่า “เอสโตรเจนที่ได้จากพืช” หรือ “Phytoestrogen” (Sarkar et al, 2002)

นอกจากนี้ ไอโซฟลาโวนยังช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะมะเร็งที่เกิดกับผู้สูงอายุ เช่น มะเร็งต่อมลูกหมากในผู้ชาย มะเร็งเต้านม และโรคกระดูกพรุน เป็นต้น ดังนั้น ถั่วเหลืองจึงเป็นอาหารอีกทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภคโดยเฉพาะผู้ที่กำลังจะก้าวเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ

ในขณะเดียวกันก็มีผลิตภัณฑ์โปรตีนจากพืชสกัดให้เราเห็นในท้องตลาดเป็นจำนวนมาก ส่วนมากจะเป็นรูปแบบผงไว้ชงกับน้ำ เหตุผลหลัก ๆ ในการออกผลิตภัณฑ์รูปแบบนี้เกิดจากการที่นักวิทยาศาสตร์ต้องการสกัดที่จำเป็น โดยตัดส่วนอื่นที่ไม่จำเป็นออก เช่น แป้ง หรือส่วนเกินที่ได้รับจากพืช อย่างในสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชที่ใช้ในการวิจัยนี้มีการตัดน้ำตาลออกไปด้วย และในตัวผลิตภัณฑ์ก็มีการรับรองถึงฟาร์มการผลิตหรือแหล่งที่มาของส่วนประกอบว่าปลอดภัย เป็นฟาร์มชีวภาพที่ไม่ใช้ยาฆ่าแมลง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากพืชที่ไร้การตัดต่อทางพันธุกรรม (Non GMOs) ได้รับการรับรองจากหน่วยงานระดับสูงต่าง ๆ เช่น USDA Organic เป็นต้น

อย่างไรก็ดีการเลือกรับประทานผลิตภัณฑ์โปรตีนสกัดจากพืช ก็ทางเลือกหนึ่งที่ดีที่เพิ่มความสะดวกสบาย การกะปริมาณที่ควรได้รับในแต่ละวันอย่างเพียงพอ ย่อยง่ายและได้รับกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วนทุกตัว ลดความยุ่งยากในการเตรียม และผู้บริโภคก็สามารถได้รับจากโปรตีนจากอาหารปกติได้ด้วยเช่นกัน

2.4.3 สารอาหารโปรตีนจากพืชสกัดจากพืชที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 2.4 ข้อมูลทางโภชนาการของสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออล แพลนท์โปรตีน

ภาพที่ 2.5 คุณภาพของกรดอะมิโนของสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออล แพลนท์ โปรตีน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี 2006 มีรายงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้โปรตีนจากถั่วเหลืองและสารสกัดไอโซฟลาโวนที่ได้จากโปรตีนถั่วเหลืองที่ใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างสุ่มทดลองจำนวน 22 คน เมื่อเทียบกับการใช้โปรตีนจากแหล่งอื่น เช่น นม พบว่า Isolated soy protein with isoflavones มีผลในการลดระดับไขมัน LDL ถึง 3% และมีผลในการป้องการโรคหลอดเลือดหัวใจ เพราะมีส่วนประกอบของไขมันไม่อิ่มตัวหลายเชิงซ้อนสูง และมีไขมันอิ่มตัวต่ำ (Sacks, 2006)

ในปี 2008 มีงานวิจัยหนึ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับการรับประทานโปรตีนในการลดน้ำหนัก มีการเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนที่ให้แตกต่างกันเพื่อใช้ในการลดน้ำหนักระหว่างการให้โปรตีนปริมาณสูง (25% ของพลังงาน; 128-139 กรัมต่อวัน) กับการให้โปรตีนระดับปานกลาง (12% ของพลังงาน; 76-80 กรัมต่อวัน) โดยใช้เวลาในการศึกษา 6 เดือน ในที่มีน้ำหนักเกินจำนวน 60 คน ผลพบว่าในคนที่ได้รับปริมาณโปรตีนมากกว่าอีกกลุ่มถึง 2 เท่า มีการลดมวลไขมันลงดีกว่าเดิมถึงสองเท่าและน้ำหนักลงมากกว่า (-9.4 กิโลกรัม ต่อ -5.9 กิโลกรัมตามลำดับ) ทั้งยังเพิ่มความรู้สึกอิ่มกระบวนการเผาผลาญพลังงานในร่างกายอีกด้วย (Paddon-Jones et al, 2008)

ในปี 2009 มีรายงานเกี่ยวกับการควบคุมน้ำหนักและลดน้ำหนักในหัวข้อ อาหารที่จำกัดพลังงานประเภทคาร์โบไฮเดรตต่ำที่มีโปรตีนสูง สิ่งใดกำหนดการควบคุมน้ำหนักได้มีผลมากกว่า

กันระหว่างปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำ หรือที่ปริมาณโปรตีนที่สูง พบว่า ทั้งนี้การลดน้ำหนักหรือควบคุมน้ำหนักนั้นมีผลจากปริมาณโปรตีนสูง ไม่ใช่ที่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำ ดังนั้นโปรตีนในอาหารจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการลดน้ำหนัก (Soenen et al, 2009)

ภายหลังในปี 2014 มีการศึกษาเกี่ยวกับอาหารโปรตีนสูงเพื่อการลดมวลไขมันในร่างกาย โดยอธิบายกลไกได้ว่า โปรตีนมีประโยชน์ในการลดน้ำหนักจากการที่ช่วยเพิ่มความรู้สึกอิ่ม และสามารถลดมวลไขมันได้ และมีกลไกหลักหนึ่งที่สำคัญคือโปรตีนจะช่วยเพิ่มการหลั่งฮอร์โมนอิ่ม (GIP, GLP-1) ยับยั้งฮอร์โมนเกรลิน ซึ่งเป็นแห่งความหิว และยังเพิ่มพลังงานความร้อนที่ใช้ในทางเดินอาหารอีกด้วย รวมถึงช่วยในการควบคุมน้ำตาลอีกด้วย (Pesta et al, 2014) อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ชี้แจงเกี่ยวกับข้อควรระวังในการบริโภคโปรตีนจากสัตว์มากเกินไป เพราะเป็นสาเหตุในการเกิดภาวะความเป็นกรดในเลือดสูง ซึ่งส่งผลให้กระดูกบางลงได้ รวมถึงการทำงานหนักขึ้นจากการขับกรดอีกด้วย

แหล่งที่มาของโปรตีน มีผลกระทบต่อการควบคุมน้ำหนัก และการเลือกแหล่งโปรตีนที่ดีต่อสุขภาพมีส่วนช่วยในการลดน้ำหนัก จากการศึกษาในปี 2015 โดยวิทยาลัยสาธารณสุขมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดแห่งสหรัฐอเมริกา ในประชากรชายและหญิงจำนวน 120,000 คน เป็นเวลาถึง 20 ปี เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตลอดช่วงระยะเวลาดังกล่าว พบว่ากลุ่มคนที่บริโภคเนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อแดงจะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 1 ปอนด์ (0.45 กิโลกรัม) ในทุก ๆ 4 ปี ในขณะที่กลุ่มคนที่ชอบรับประทานอาหารจำพวกถั่วมากกว่าจะมีน้ำหนักลดลงครึ่งปอนด์ (0.23 กิโลกรัม) ในทุก ๆ 4 ปี (Smith et al, 2015)

และล่าสุดในปี 2018 มีรายงานจากประเทศอินเดีย ซึ่งทำงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลจากการบริโภคโปรตีนในมื้อเย็น ก่อนออกกำลังกายนั้นสามารถเพิ่มพลังงานการเผาผลาญไขมันคาร์โบไฮเดรต และยังสามารถเพิ่มกระบวนการผลิตและปล่อยพลังงานความร้อนภายในเซลล์ได้มากขึ้นอีกด้วย (Babu et al, 2018)

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ผู้วิจัยเลือกคือบุคคลทั่วไปที่มีภาวะน้ำหนักเกินโดยวิธีคำนวณกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้จำนวน 20 คน มีน้ำหนักเกิน และจะต้องไม่มีภาวะโรคไตหรือโรคที่เกี่ยวข้อง หรือมีข้อจำกัดในการให้โปรตีน อย่างไรก็ตาม ผู้รับการวิจัยต้องมีความประสงค์ในการลดน้ำหนัก ต้องมีความยินยอม ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้ด้วย

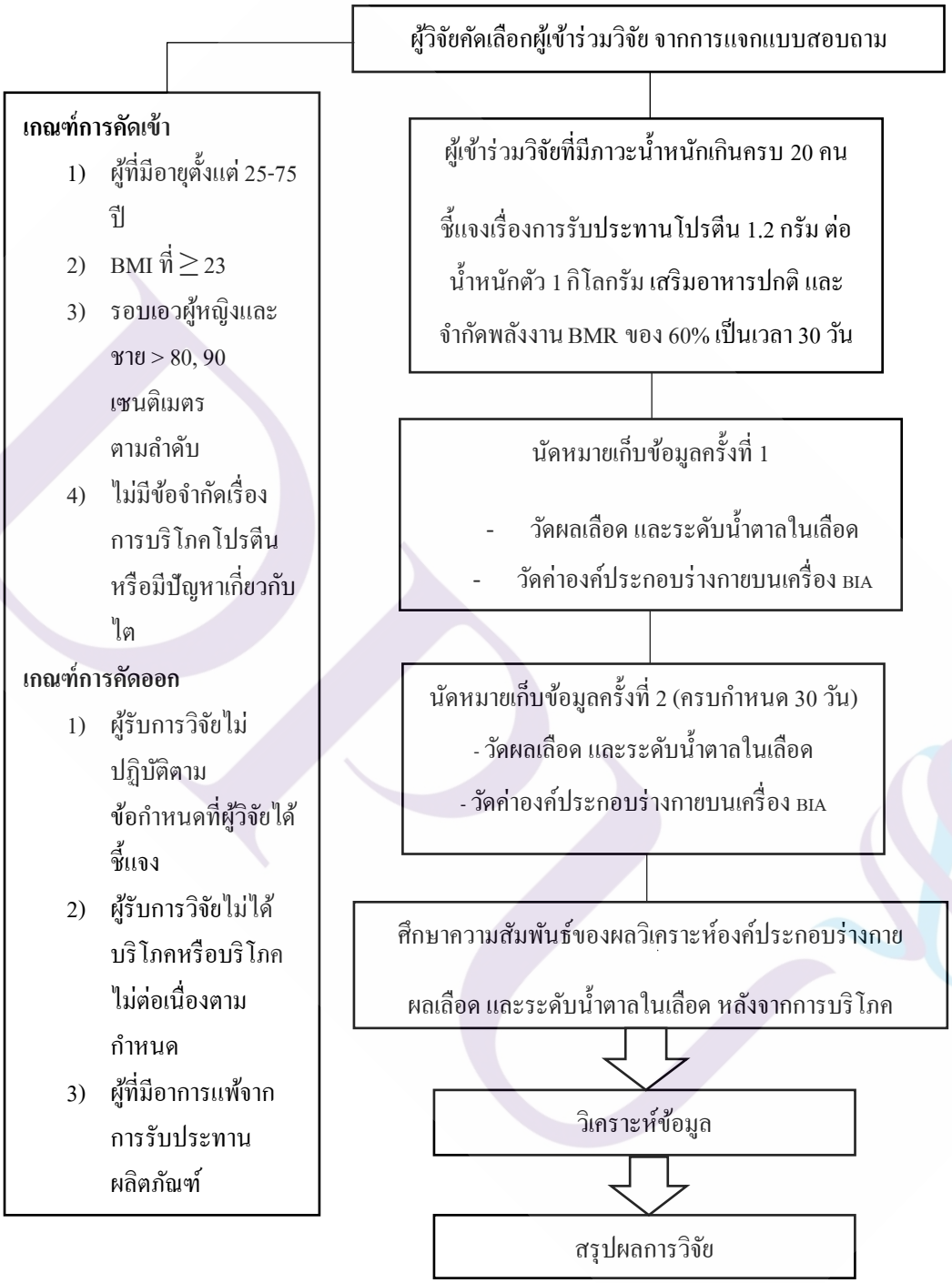
เกณฑ์การคัดเข้า

1) ผู้รับการวิจัยต้องมีอายุระหว่าง 25 ปี ถึง 75 ปี
2) เป็นผู้ที่มีน้ำหนักเกิน พิจารณาจากค่า BMI ที่เกิน 23 เป็นต้นไปถือว่าเป็นผู้มีน้ำหนักเกิน และรอบเอวมีขนาดมากกว่า 90 เซนติเมตร และ 80 เซนติเมตร ในเพศชายและหญิงตามลำดับ
3) มีความต้องการลดน้ำหนัก
4) ยินยอมให้ความร่วมมือในงานวิจัย
5) ผู้รับการวิจัยจะต้องไม่มีภาวะโรคไตวายเรื้อรัง

เกณฑ์การคัดออก

1) ผู้รับการวิจัยไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ผู้วิจัยได้ชี้แจง
2) ผู้รับการวิจัยไม่ได้บริโภคสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช
3) ผู้ที่มีอาการแพ้จากการรับประทานผลิตภัณฑ์
4) ผู้รับการวิจัยขอยกเลิกการเป็นผู้เข้าร่วมงานวิจัย

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิแสดงการดำเนินงานวิจัย

1) ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามเพื่อคัดเลือกบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจจะเข้าร่วมงานวิจัย

2) ผู้วิจัยจะเริ่มนัดหมายการเก็บข้อมูลทางกายภาพ คือวัดรอบเอว ชั่งน้ำหนัก คำนวณ BMI คร่าว ๆ บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูล และตรวจสอบการเข้าเกณฑ์รับว่าผ่านหรือไม่ (Inclusion Criteria) จนครบจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ คือ 20 คน

3) ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์โครงการซึ่งการเก็บข้อมูลของผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับ เปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างซักถามได้จนหมดข้อสงสัย และให้เวลาการตัดสินใจโดยไม่เร่งรัด

4) เมื่อกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมด้วยความประสงค์จะให้ลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมการเข้าร่วมการวิจัยพร้อมให้พยานลงนามกำกับ

5) นัดหมายพบผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่สถานที่ที่กำหนด เพื่อการเจาะเลือดโดยพยาบาลวิชาชีพ วัดรอบเอว ชั่งน้ำหนัก วัดองค์ประกอบร่างกายบนเครื่อง BIA ยี่ห้อ TANITA รุ่น MC980 ที่ได้รับมาตรฐานสากล ตามภาพที่ 3.2 มีแบบรายงานผลค่า BIA ดูที่ภาคผนวก ช

ภาพที่ 3.2 เครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย TANITA รุ่น MC-980

หลักการของเครื่อง BIA คือการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบในร่างกายด้วยการส่งกระแสไฟฟ้าระดับต่ำที่ไม่เป็นอันตรายเข้าสู่ร่างกาย โดยผ่านแผ่นรองเท้าขั้วอิเล็กโทรด โดยไขมันเป็นฉนวนและทำให้เกิดความต้านทานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ดังนั้น กล้ามเนื้อที่มีส่วนประกอบของน้ำอยู่ในเซลล์มากกว่า จึงมีความต้านทานน้อยกว่าเซลล์ไขมันที่มีไขมันอยู่เป็นจำนวนมากเมื่อได้ความต้านทานออกมาแล้ว ตัวเครื่องจะนำข้อมูลไปคำนวณตามสมการของบริษัท โดยอาศัยปัจจัยอื่น ๆ ที่

ต้องใส่เพิ่มเติมเช่น ส่วนสูง น้ำหนัก เพศ อายุ เชื้อชาติ ออกมาเป็นองค์ประกอบของร่างกายให้ได้ทราบ จึงทำให้ได้ผลวิเคราะห์ที่แม่นยำและเที่ยงตรงที่สุด

6) ผู้วิจัยให้ข้อมูล แนะนำข้อพึงปฏิบัติระหว่างการเข้าโปรแกรม และคำนวณปริมาณโปรตีนที่กำหนดที่ให้บริโภคต่อวันเพื่อการลดน้ำหนัก คิดจากปริมาณโปรตีน 1.2 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Martha Lonnie, 2018) โดยกรอกแบบคำนวณปริมาณโปรตีนเฉพาะบุคคลของผู้เข้าร่วมการวิจัย และชี้แจงรายละเอียดแบบบันทึกพฤติกรรมการบริโภคของผู้รับการวิจัย

ผู้วิจัยข้อพึงปฏิบัติระหว่างการเข้าโปรแกรม

1. นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ
2. เลี่ยงของมัน ของทอด น้ำอัดลม น้ำหวาน ของหวานต่าง ๆ
3. ดื่มน้ำให้เพียงพอต่อวัน

ผู้วิจัยแนะนำการบริโภคโปรตีนและจำกัดพลังงาน ดังนี้

1. การจัดเตรียมการรับประทาน โดยใส่น้ำ 400 ml ลงในแก้วผสม แล้วจึงใช้ช้อนตวงสารอาหารโปรตีนสกัดจาพืชตามปริมาณที่จัดให้เฉพาะบุคคล

ภาพที่ 3.3 สารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออล แพลนท์ โปรตีน

2. ผู้วิจัยคำนวณปริมาณโปรตีนเฉลี่ยที่ได้รับของผู้รับการวิจัยก่อนเข้าโปรแกรม 3 วัน เพื่อดูปริมาณโปรตีนจากการบริโภคพื้นฐานเพื่อที่จะเสริมสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชเพิ่มเข้าไป โดยเทียบปริมาณโปรตีนจากอาหารปกติ คิดจากตารางรายการอาหารแลกเปลี่ยน (Food Exchange

List) ดูที่ภาคผนวก จ โดยผู้วิจัยอ้างอิงจาก Mayo Clinic. Diet Manual. A Handbook of Dietary Practices. 6th. ed. Philadelphia, B.C. Deeker Inc. 1988

3. คำนวณจำนวนช้อนต่อวัน โดยคิดจาก 1 ช้อนตวงที่จัดให้ ให้โปรตีน 8 กรัม (พลังงานช้อนละ 40 kcal) แบ่งรับประทานเป็นมื้อ เสริมกับอาหารปกติ เช่น เช้า 3 ช้อน ระหว่างมื้อ 2 ช้อน มื้อเย็น 3 ช้อน เป็นต้น

ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชเสริมอาหารปกติ

4. จำกัดพลังงานการบริโภคต่อวันที่ 60% ของอัตราการเผาผลาญขณะอยู่เฉย (BMR) ที่วัดจากเครื่อง BIA และกำหนดการรับประทานโปรตีนที่ 25-30% ต่อวัน และคาร์โบไฮเดรตและไขมันที่ 30-35% ต่อวัน เช่น นาย ก น้ำหนักตัว 80 กิโลกรัม การเผาผลาญเท่ากับ 2,000 kcal จำกัดพลังงาน 60% เหลือ 1,200 kcal ดังนั้น การบริโภคโปรตีน 25-30% ต่อวัน 1.2 กรัม x น้ำหนักตัว = 96 กรัม (ประมาณ 12 ช้อน ตกช้อนละ 40 kcal = 480 kcal ของ 2000 kcal คิดเป็น 25% โดยประมาณ) การบริโภคคาร์โบไฮเดรตและไขมันที่ 30-35% คิดเป็นพลังงานที่รับได้เพิ่มอีกแค่ 1,200 kcal – 480 kcal = 720 kcal ของ 2000 kcal คิดเป็น 30% โดยประมาณ) รับประทานเช่นนี้ต่อเนื่องเป็นเวลา 30 วัน และให้บันทึกอาหารที่รับประทานในแต่ละวันในแบบฟอร์มบันทึกการรับประทานอาหาร (ดูในภาคผนวก ง)

7) ผู้วิจัยติดต่อกลุ่มตัวอย่างและติดตามผ่านทางโทร และแอพพลิเคชั่น LINE

8) นัดหมายผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อเก็บข้อมูลองค์ประกอบร่างกายและผลเลือดหลังครบกำหนด 30 วัน

9) ผู้วิจัยทำการรวบรวมผลเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) สายวัดรอบเอว

2) เครื่องชั่งน้ำหนักและวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย TANITA รุ่น MC-980

3) แบบสอบถาม

4) แบบฟอร์มบันทึกผล

ในคนปกติทั่วไป สิ่งสำคัญที่ใช้พิจารณาผลของ BIA คือเปอร์เซ็นต์มวลไขมันในร่างกายซึ่งบ่งบอกถึงความอ้วน (Obesity) ได้ดีกว่าการวัดด้วย BMI เพราะ BMI ไม่สามารถแยกระหว่างคนอ้วนกับนักกีฬา (Athlete) หรือนักเพาะกายออกจากกันได้ แต่ BIA สามารถแยกได้และยังสามารถแยกระหว่างคนผอมที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูง กับคนผอมที่มีแต่กล้ามเนื้อออกจากกันได้ด้วย ซึ่งสะท้อนการใช้ชีวิตของคน ๆ นั้นได้เป็นอย่างดีว่ามีกิจกรรมต่อวันมากหรือน้อย โดยเครื่อง BIA ที่ผู้วิจัยใช้จะมีมาตรฐานการแปลผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.1 และ 3.2

ตารางที่ 3.1 ตารางค่ามาตรฐานของเปอร์เซ็นต์มวลไขมันในร่างกาย

เพศชาย (อายุ)	**ปกติ**	**เริ่มอ้วน**	**อ้วน**
18 - 39 ปี	21-33%	34 – 39%	มากกว่า 40%
40 - 59 ปี	20-34%	35 – 40%	มากกว่า 41%
มากกว่า 60 ปี	25-36%	37 – 42%	มากกว่า 43%
เพศหญิง (อายุ)	**ปกติ**	**เริ่มอ้วน**	**อ้วน**
18 - 39 ปี	9 – 20%	21 – 25%	มากกว่า 26%
40 - 59 ปี	11 – 22%	23 – 28%	มากกว่า 29%
มากกว่า 60 ปี	20 – 25%	26 – 30%	มากกว่า 31%

ตารางที่ 3.2 ตารางค่ามาตรฐานของ เปอร์เซ็นต์มวลกล้ามเนื้อ

เพศ	อายุ	- (ต่ำ)	0 (ปกติ)	+ (สูง)	++ (สูงมาก)
หญิง	**18-39**	< 24.3%	24.3 – 30.3%	30.4 – 35.3%	≥ 35.4%
	40-59	< 24.1%	24.1 – 30.1%	30.2 – 35.1%	≥ 35.2%
	60-80	< 23.9%	23.9 – 29.9%	30.0 – 34.9%	≥ 35.0%
ชาย	**18-39**	< 33.3%	33.3 – 39.3%	39.4 – 44.0%	≥ 44.1%
	40-59	< 33.1%	33.1 – 39.1%	39.2 – 43.8%	≥ 43.9%
	60-80	< 32.9%	32.9 – 38.9%	39.0 – 43.6%	≥ 43.7%

ในทางคลินิกมีวิธีเตรียมข้อควรปฏิบัติเพื่อให้ผลที่ได้มีความแม่นยำและปลอดภัยมากขึ้นดังนี้

1) สอบถามผู้เข้าร่วมวิจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องกระตุ้นการเต้นของหัวใจ (Pacemaker หรือ Defibrillator) ทุกครั้ง เพราะกระแสไฟฟ้าอ่อน ๆ จาก BIA จะรบกวนการทำงานของเครื่องกระตุ้นการเต้นของหัวใจได้ ถ้าจำเป็นต้องทำต้องตรวจการเต้นของหัวใจ หรือการทำงานของเครื่องกระตุ้นการเต้นของหัวใจเสมอ

2) สอบถามเกี่ยวกับการผ่าตัดใส่โลหะในร่างกายทุกครั้ง เพราะการมีโลหะในร่างกายเป็นยกเว้นในการทำ BIA และผู้ป่วยต้องถอดเครื่องประดับที่เป็นโลหะทุกชนิดออก เช่น แหวน นาฬิกาข้อมือ สร้อยคอ แต่โลหะชิ้นเล็ก ๆ เช่น ต่างหู ห่วงเจาะต่างๆ อาจไม่จำเป็นต้องถอดออก

3) ไม่จำเป็นต้องงดน้ำ และอาหารก่อนวัด BIA แต่ควรงดการออกกำลังกาย หรือใช้แรงงานอย่างหนักเป็นเวลา 12 ชมก่อนการวัด และถ่ายปัสสาวะก่อนทำการวัด BIA เสมอ (หรือวัด BIA ภายใน 30 นาทีหลังถ่ายปัสสาวะ)

4) ควรเช็ดส่วนของอวัยวะที่ต้องสัมผัสกับเครื่อง เช่น ฝ่ามือ ฝ่าเท้าด้วย ทิชชูเปียก หรือผ้าชุบน้ำหมาด ๆ ทิ้งไว้จนไม่มีคราบน้ำ (1-2 นาที) แล้วจึงทำการวัด

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การพิจารณาผลเลือดโดย NCEP-ATP III (NIH Publication, 2001)

Total Cholesterol	**Interpretation**
<200 mg/dl	Desirable
200-239 mg/dl	Borderline High
≥240 mg/dl	High
LDL Cholesterol	**Interpretation**
<100 mg/dl	Optimal
100-129 mg/dl	Near optimal/above optimal
130-159 mg/dl	Borderline high
160-189 mg/dl	High
≥190 mg/dl	Very High
HDL Cholesterol	**Interpretation**
<40 mg/dl	Low
≥60 mg/dl	High
Triglyceride	**Interpretation**
<150 mg/dl	Normal
150-199 mg/dl	Borderline high
200-499 mg/dl	High
≥500 mg/dl	Very High

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การพิจารณาระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร โดย Harvard Medical School

FBS (Fasting blood sugar)	**Interpretation**
<100 mg/dl	Normal
100-125 mg/dl	High Risk
126 mg/dl	Diabetes

ตารางที่ 3.5 เกณฑ์การพิจารณาผลสรุปของผู้เข้าร่วมวิจัยต่อค่าองค์ประกอบร่างกาย

	ลดลง	เท่าเดิม	เพิ่มขึ้น
น้ำหนัก	ลดลงมากกว่า 1 กิโลกรัม	น้ำหนักเพิ่มหรือลดลงไม่เกิน 1 กิโลกรัม	เพิ่มขึ้นมากกว่า 1 กิโลกรัม
ค่า%มวลไขมันในร่างกาย	ลดลงมากกว่า 1%	%มวลไขมันเพิ่มหรือลดลงไม่เกิน 1%	เพิ่มขึ้นมากกว่า 1%
ค่า%มวลกล้ามเนื้อ	ลดลงมากกว่า 0.5%	%มวลกล้ามเนื้อเพิ่มหรือลดลงไม่เกิน 0.5%	เพิ่มขึ้นมากกว่า 0.5%
ค่าดัชนีมวลกาย	ลดลงมากกว่า 0.5	ค่าดัชนีมวลกายเพิ่มหรือลดลงไม่เกิน 0.5%	เพิ่มขึ้นมากกว่า 0.5
เส้นรอบเอว	ลดลงมากกว่า 2 ซม.	เส้นรอบเอวเพิ่มหรือลดลงไม่เกิน 2 ซม.	เพิ่มขึ้นมากกว่า 2 ซม.

ตารางที่ 3.6 เกณฑ์การพิจารณาผลสรุปของผู้เข้าร่วมวิจัยต่อผลทางคลินิก

	ลดลง	เท่าเดิม	เพิ่มขึ้น
ค่า Total Cholesterol	ลดลง 1 ระดับขึ้นไป	เปลี่ยนแปลงเพิ่มหรือลดลงไม่ถึง 1 ระดับ	เพิ่มขึ้น 1 ระดับขึ้นไป
ค่า HDL	ลดลง 1 ระดับขึ้นไป	เปลี่ยนแปลงเพิ่มหรือลดลงไม่ถึง 1 ระดับ	เพิ่มขึ้น 1 ระดับขึ้นไป
ค่า LDL	ลดลง 1 ระดับขึ้นไป	เปลี่ยนแปลงเพิ่มหรือลดลงไม่ถึง 1 ระดับ	เพิ่มขึ้น 1 ระดับขึ้นไป
ค่าไขมันไตรกลีเซอไรด์	ลดลง 1 ระดับขึ้นไป	เปลี่ยนแปลงเพิ่มหรือลดลงไม่ถึง 1 ระดับ	เพิ่มขึ้น 1 ระดับขึ้นไป
ค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร	ลดลง 1 ระดับขึ้นไป	เปลี่ยนแปลงเพิ่มหรือลดลงไม่ถึง 1 ระดับ	เพิ่มขึ้น 1 ระดับขึ้นไป

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน

เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ทั้งก่อนและหลังทดลองมาทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบข้อมูลว่ามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ (Normality Test)

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

หลังจากได้ข้อมูลก่อนและหลังการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยจะนำข้อมูลของค่าองค์ประกอบร่างกายต่าง ๆ และผลทางคลินิกมาเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยของผลต่าง ๆ ดังกล่าวทั้งก่อนและหลังการวิจัย และใช้ Paired-t test ในการวิเคราะห์ผลของการบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชต่อค่าองค์ประกอบร่างกายและผลทางคลินิกต่าง ๆ

การวิเคราะห์ผลของการบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชต่อค่าองค์ประกอบร่างกาย

การบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชมีผลต่อ % ไขมันในร่างกาย

การบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชมีผลต่อ % กล้ามเนื้อในร่างกาย

การบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชมีผลต่อเส้นรอบเอว

การวิเคราะห์ผลของการบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชต่อผลทางคลินิก

การบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชมีผลต่อค่าไขมันคลอเลสเตอรอลรวม

การบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชมีผลต่อค่าไขมันไตรกลีเซอไรด์

การบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชมีผลต่อค่าไขมัน LDL

การบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชมีผลต่อค่าไขมัน HDL

การบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชมีผลต่อค่าความดันโลหิต

การบริโภคโปรตีนสกัดจากพืชมีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด (FBS)

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชกับค่าองค์ประกอบร่างกาย ผลระดับน้ำตาล และไขมันในเลือดในคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ในช่วงอายุตั้งแต่ 25-75 ปี ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ว่ามีความเปลี่ยนแปลงอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 สรุปผลของผู้เข้าร่วมวิจัยหลังการบริโภคสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชเป็นเวลา 30 วัน

ส่วนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบข้อมูลจากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ น้ำหนัก ค่าเปอร์เซ็นต์มวลไขมันในร่างกาย ค่าเปอร์เซ็นต์มวลกล้ามเนื้อ ค่าดัชนีมวลกาย และเส้นรอบเอว

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากห้องปฏิบัติการทางคลินิก ได้แก่ ค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร ระดับ Total Cholesterol ไขมัน HDL-C ไขมัน LDL-C และไขมันไตรกลีเซอไรด์

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดมีจำนวน 18 คน ในช่วงอายุ 26-35 ปี มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.56 ในช่วงอายุ 36-45 ปี มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 ในช่วงอายุ 46-55 ปี มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ในช่วงอายุ 56-65 ปี มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 เช่นกัน ซึ่งทั้งสองช่วงอายุนี้มีจำนวนคนมากที่สุด และในช่วงอายุ 66-75 ปี มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.56 และมีจำนวน 2 คนที่ออกจากการวิจัยไป เนื่องจากติดภารกิจในระหว่างการวิจัย

จากตารางที่ 4.2 พบว่า จากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดมีจำนวน 18 คน มีจำนวน 8 คน มีค่าดัชนีมวลกายที่ 23-27 คิดเป็นร้อยละ 44.44 มีจำนวน 9 คนมีค่าดัชนีมวลกายที่ 27.1-31 คิดเป็นร้อยละ 50.00 และมีจำนวน 1 คน ที่มีค่าดัชนีมวลกาย 31.1 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 5.55

จากตารางที่ 4.3 พบว่า จากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดมีจำนวน 18 คน มีจำนวน 9 คนที่มีขนาดเส้นรอบเอว 80-90 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละ 50.00 ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด มีจำนวน 6 คนที่มีเส้นรอบเอว 91-100 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละ 33.33 และมีจำนวน 3 คน ที่มีเส้นรอบเอว 101 เซนติเมตรขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 16.67

จากตารางที่ 4.4 พบว่า จากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดมีจำนวน 18 คน มีจำนวน 9 คนที่มีระดับ Total Cholesterol ปกติ คิดเป็นร้อยละ 50.00 ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด มีจำนวน 5 คนที่มีระดับ Total Cholesterol เกินปกติ คิดเป็นร้อยละ 27.78 และมีจำนวน 4 คน ที่มีระดับ Total Cholesterol สูง คิดเป็นร้อยละ 22.22

จากตารางที่ 4.5 พบว่า จากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดมีจำนวน 18 คน มีจำนวน 5 คนมีระดับ HDL-C ต่ำ คิดเป็นร้อยละ 27.78 มีจำนวน 8 คนมีระดับ HDL-C ปกติ คิดเป็นร้อยละ 44.44 ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด และมีจำนวน 5 คน ที่มีระดับ HDL-C สูง คิดเป็นร้อยละ 27.78

จากตารางที่ 4.6 พบว่า จากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดมีจำนวน 18 คน มีจำนวน 3 คนที่มีระดับ LDL-C ดี คิดเป็นร้อยละ 16.67 มีจำนวน 7 คนที่มีระดับ LDL-C ปกติ คิดเป็นร้อยละ 38.89 ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด มีจำนวน 4 คน ที่มีระดับ LDL-C เกินปกติ คิดเป็นร้อยละ 22.22 และมีจำนวน 3 คนที่มีระดับ LDL-C สูง คิดเป็น 16.67

จากตารางที่ 4.7 พบว่า จากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดมีจำนวน 18 คน มีจำนวน 12 คนที่มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ปกติ คิดเป็นร้อยละ 66.67 ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด มีจำนวน 5 คนมีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์เกินปกติ คิดเป็นร้อยละ 27.78 และมีจำนวน 1 คน ที่มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง คิดเป็นร้อยละ 5.56

จากตารางที่ 4.8 พบว่า จากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดมีจำนวน 18 คน มีจำนวน 9 คนที่มีระดับน้ำตาลหลังอดอาหารปกติ คิดเป็นร้อยละ 50.00 ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด มีจำนวน 8 คนมีระดับน้ำตาลหลังอดอาหารเสี่ยงสูงที่จะเป็นเบาหวาน คิดเป็นร้อยละ 44.44 และมีจำนวน 1 คน ที่มีระดับน้ำตาลหลังอดอาหารในระดับที่เป็นเบาหวาน คิดเป็นร้อยละ 5.56

ตารางที่ 4.1 ช่วงอายุของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

ช่วงอายุ	**จำนวน (n)**	**ร้อยละของ n**
26-35	1	5.56
36-45	4	22.22
46-55	6	33.33
56-65	6	33.33
66-75	1	5.56
รวม	n = 18	100

ตารางที่ 4.2 ค่าดัชนีมวลกายของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

ค่าดัชนีมวลกาย	**จำนวน (n)**	**ร้อยละของ n**
BMI 23-27	8	44.44
BMI 27.1-31	9	50.00
BMI 31.1 ขึ้นไป	1	5.55
รวม	18	100

ตารางที่ 4.3 ขนาดเส้นรอบเอวของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

ขนาดเส้นรอบเอว	**จำนวน (n)**	**ร้อยละของ n**
80 -90 cm	9	50.00
91-100 cm	6	33.33
101 cm ขึ้นไป	3	16.67
รวม	18	100

ตารางที่ 4.4 Total Cholesterol รวมของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

Total Cholesterol ผู้เข้าร่วมวิจัย	**ความหมาย**	**จำนวน (n)**	**ร้อยละของ n**
<200 mg/dl	ปกติ	9	50.00
200-239 mg/dl	เกินปกติ	5	27.78
>240 mg	สูง	4	22.22
รวม		18	100

ตารางที่ 4.5 HDL-C ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

HDL-C ผู้เข้าร่วมวิจัย	**ความหมาย**	**จำนวน (n)**	**ร้อยละของ n**
<40 mg/dl	ต่ำ	5	27.78
41-59 mg/dl	ปกติ	8	44.44
≥60 mg/dl	สูง	5	27.78
รวม		18	100

ตารางที่ 4.6 LDL-C ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

LDL-C ผู้เข้าร่วมวิจัย	**ความหมาย**	**จำนวน (n)**	**ร้อยละของ n**
<100 mg/dl	ดี	3	16.67
100-129 mg/dl	ปกติ	7	38.89
130-159 mg/dl	เกินปกติ	4	22.22
160-189 mg/dl	สูง	3	16.67

ตารางที่ 4.7 ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

TG ผู้เข้าร่วมวิจัย	ความหมาย	จำนวน (n)	ร้อยละของ n
<150 mg/dl	ปกติ	12	66.67
150-199 mg/dl	เกินปกติ	5	27.78
>200 mg/dl	สูง	1	5.56
รวม		18	100

ตารางที่ 4.8 ระดับน้ำตาลหลังอดอาหารของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

FBS ผู้เข้าร่วมวิจัย	ความหมาย	จำนวน (n)	ร้อยละของ n
<100 mg/dl	ปกติ	9	50.00
101-125 mg/dl	ความเสี่ยงสูงมาก	8	44.44
>126 mg/dl	เบาหวาน	1	5.56
รวม		18	100

ส่วนที่ 2 สรุปผลของผู้เข้าร่วมวิจัยหลังการบริโภคสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชเป็นเวลา 30 วัน

จากตารางที่ 4.9 สรุปผลของผู้เข้าร่วมวิจัยพบว่าในส่วนของค่าองค์ประกอบร่างกาย น้ำหนักของผู้เข้าร่วมวิจัยลดลงจำนวน 7 คน คิดเป็น 38.89% ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจำนวน 18 คน น้ำหนักเท่าเดิมจำนวน 8 คน คิดเป็น 44.44% และมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นจำนวน 3 คน คิดเป็น 16.67% ค่าเปอร์เซ็นต์มวลไขมันในร่างกายลดลงจำนวน 10 คน คิดเป็น 55.56% มีจำนวน 7 คนที่เท่าเดิม คิดเป็น 38.89% และมี 1 คน ที่มีมวลไขมันเพิ่มขึ้น คิดเป็น 5.56% ค่าเปอร์เซ็นต์มวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจำนวน 8 คน คิดเป็น 44.44% มีจำนวน 10 คน ที่มีมวลกล้ามเนื้อลดลง คิดเป็น 55.56% ค่าดัชนีมวลกายลดลง จำนวน 11 คน คิดเป็น 61.11% มีจำนวน 6 คนที่เท่าเดิม คิดเป็น 33.33% และพบจำนวน 1 คนที่มีค่าดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้น หรือคิดเป็น 5.56% ในส่วนของเส้นรอบเอว พบจำนวน 11 คน ที่ขนาดเส้นรอบเอวลดลง คิดเป็น 61.11% มีจำนวน 7 คน ที่ขนาดเส้นรอบเอวเท่าเดิม คิดเป็น 38.89% แต่ไม่พบคนที่มีเส้นรอบเอวเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 4.10 สรุปผลของผู้เข้าร่วมวิจัยในส่วนของผลจากห้องปฏิบัติการทางคลินิก พบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 4 คน คิดเป็น 22.22% ที่มีค่าโคเลสเตอรอลรวมในเลือดลดลง อีก 10 คน เท่าเดิม คิดเป็น 55.56% และจำนวน 4 คนที่เพิ่มขึ้น ในส่วนของค่าไขมัน HDL-C เพิ่มขึ้นมีจำนวน

4 คน คิดเป็น 22.22% มี 13 คนที่มีเท่าเดิม คิดเป็น 72.22% และมีเพียง 1 คน ที่ลดลง คิดเป็น 5.56% ในส่วนของค่าไขมัน LDL-C พบจำนวน 6 คน คิดเป็น 33.33% ที่ลดลง อีก 7 คน คิดเป็น 38.89% มีค่าเท่าเดิม และจำนวน 5 คน คิดเป็น 27.78% ที่มีค่าเพิ่มขึ้น ในส่วนของไขมันไตรกลีเซอไรด์พบจำนวน 5 คน คิดเป็น 27.78% ที่มีค่าลดลง จำนวน 12 คน คิดเป็น 66.67% ที่มีค่าเท่าเดิม และอีก 1 คน คิดเป็น 5.56% ที่มีค่าเพิ่มขึ้น และค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร พบจำนวน 4 คน คิดเป็น 22.22% ที่มีระดับน้ำตาลลดลง มีจำนวน 13 คน คิดเป็น 72.22% มีค่าเท่าเดิม และอีก 1 คน คิดเป็น 5.56% ที่มีระดับน้ำตาลเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.9 สรุปผลค่าองค์ประกอบร่างกายของผู้เข้าร่วมวิจัย

ค่าองค์ประกอบร่างกาย	ดีขึ้น		เท่าเดิม		แย่ลง	
	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%
น้ำหนัก	7 คน	38.89%	8 คน	44.44%	3 คน	16.67%
ค่า %มวลไขมันในร่างกาย	10 คน	55.56%	7 คน	38.89%	1 คน	5.56%
ค่า%มวลกล้ามเนื้อ	8 คน	44.44%	10 คน	55.56%	-	0.00%
ค่าดัชนีมวลกาย	11 คน	61.11%	6 คน	33.33%	1 คน	5.56%
เส้นรอบเอว	11 คน	61.11%	7 คน	38.89%	-	0.00%

ตารางที่ 4.10 สรุปผลทางคลินิกของผู้เข้าร่วมวิจัย

ผลทางห้องปฏิบัติการทางคลินิก	ดีขึ้น		เท่าเดิม		แย่ลง	
	จำนวน	%	จำนวน	%	จำนวน	%
ค่า Total Cholesterol	4 คน	22.22%	10 คน	55.56%	4 คน	22.22%
ค่า HDL-C	4 คน	22.22%	13 คน	72.22%	1 คน	5.56%
ค่า LDL-C	6 คน	33.33%	7 คน	38.89%	5 คน	27.78%
ค่าไขมันไตรกลีเซอไรด์	5 คน	27.78%	12 คน	66.67%	1 คน	5.56%
ค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร	4 คน	22.22%	13 คน	72.22%	1 คน	5.56%

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย

ผลการวิเคราะห์โดยเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย TANITA รุ่น MC980 ทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลองเป็นเวลา 30 วัน โดยแยกเป็นค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่าน้ำหนักตัว
2. ค่าเปอร์เซ็นต์มวลไขมันใต้ผิวหนัง
3. ค่าเปอร์เซ็นต์มวลกล้ามเนื้อโครงร่าง
4. เส้นรอบเอว
5. ค่าดัชนีมวลกาย (BMI)

จากตารางที่ 4.11 ข้างต้น พบว่าหลังจากผู้เข้าร่วมวิจัยรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชเป็นเวลา 30 วันแล้ว ในส่วนของค่าองค์ประกอบร่างกายในด้านต่าง ๆ พบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีน้ำหนักตัวลดลง ($p < 0.05$) มีค่าเปอร์เซ็นต์มวลไขมันในร่างกายลดลง ($p < 0.05$) มีค่าเปอร์เซ็นต์มวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) มีค่าดัชนีมวลกายที่ลดลง ($p < 0.05$) และมีขนาดเส้นรอบเอวลดลง ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.11 ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าองค์ประกอบร่างกายก่อนและหลังการวิจัย

	ค่าเฉลี่ย		ค่าเฉลี่ยผลต่าง $(\overline{D}_i)$	S.D	T	P-value
	ก่อน	หลัง				
ค่าองค์ประกอบร่างกาย						
น้ำหนัก	69.74	68.96	0.78	1.43	2.248	$p < 0.05$
ค่า % ไขมันในร่างกาย	34.63%	33.82%	0.81	0.80	4.163	$p < 0.05$
ค่า % มวลกล้ามเนื้อ	25.38%	25.81%	-0.43	0.37	-4.775	$p < 0.05$
ค่าดัชนีมวลกาย	27.67	27.26	0.41	0.70	2.438	$p < 0.05$
เส้นรอบเอว	92.86	91	1.86	2.18	3.513	$p < 0.05$

ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลตรวจจากห้องปฏิบัติการทางคลินิก

1. ค่า Total Cholesterol
2. ค่าไขมัน LDL-C
3. ค่าไขมัน HDL-C
4. ค่าไขมันไตรกลีเซอไรด์
5. ค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร

จากตารางที่ 4.12 ในส่วนของผลทางห้องปฏิบัติการทางคลินิกพบว่าการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชไม่มีความสัมพันธ์กับผลเลือดในด้านต่าง ๆ ซึ่งผลเลือดดังกล่าวประกอบด้วย ค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร ระดับ Total Cholesterol ไขมัน LDL-C ไขมัน HDL-C และไขมันไตรกลีเซอไรด์

ตารางที่ 4.12 ตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลทางคลินิกก่อนและหลังการวิจัย

	ค่าเฉลี่ย		ค่าเฉลี่ยผลต่าง $(\overline{D}_i)$	S.D	T	P-value
	ก่อน	หลัง				
ผลทางห้องปฏิบัติการทางคลินิก						
Total Cholesterol (mg/dl)	202.50	203.06	-0.56	39.50	-0.061	$p > 0.05$
LDL-C (mg/dl)	127.00	125.83	1.17	7.09	0.136	$p > 0.05$
HDL-C (mg/dl)	54.39	56.11	-1.72	35.49	-1.001	$p > 0.05$
TG (mg/dl)	120.00	105.17	14.83	36.93	1.656	$p > 0.05$
FBS (mg/dl)	99.67	97.56	2.11	7.93	1.097	$p > 0.05$

บทที่ 5
สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค่าองค์ประกอบของร่างกาย ผลระดับน้ำตาล และไขมันในเลือด จากผลการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออลแพลน โปรตีน ในคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน มีเพื่อศึกษาผลของการบริโภคสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออลแพลนโปรตีน ว่ามีความสัมพันธ์ต่อค่าองค์ประกอบร่างกาย ผลระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดอย่างไร โดยศึกษากลุ่มประชากรตัวอย่างที่มีน้ำหนักเกิน ที่อยู่ในจังหวัดกรุงเพมหานคร จำนวน 20 คนในวัยทำงานที่มีอายุตั้งแต่ 25-75 ปี โดยให้รับประทานสารอาหารดังกล่าว ซึ่งปริมาณการรับประทานนั้นคิดตามน้ำหนักตัวที่ 1.2 กรัมโปรตีน ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เป็นเวลา 30 วัน ซึ่งมีการวัดผลการแสกนผลวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกายทั้งก่อนและหลังการวิจัยด้วยเครื่องวัดองค์ประกอบร่างกาย TANITA รุ่น MC980 และวัดผลระดับน้ำตาลหลังอดอาหารและไขมันในเลือดทั้งก่อนและหลังการวิจัยที่คลินิกที่กำหนดให้โดยพยาบาลวิชาชีพ เป็นจำนวน 2 ครั้ง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง หลังจากสิ้นสุดการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ด้วยวิธีทางสถิติเชิงพรรณนา การเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่มด้วย Paired t-test

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค่าองค์ประกอบของร่างกาย ผลระดับน้ำตาล และไขมันในเลือด จากผลการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช นิวทริไลท์ ออลแพลน โปรตีน ในคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 20 คนในวัยทำงานที่มีอายุระหว่าง 25-75 ปี

5.1.1 จากการทดสอบทางสถิติพบว่าในผู้เข้าร่วมการวิจัยที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เมื่อดูจากผลวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย หลังการรับประทานสารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช พบว่ามีผลต่อค่าองค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักตัวลดลง ($p < 0.05$) ค่า % ไขมันในร่างกายลดลง ($p < 0.05$) ค่า % มวลกล้ามเนื้อโครงร่างเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) และเส้นรอบเอวลดลง ($p < 0.05$)

5.1.2 จากการทดสอบทางสถิติพบว่าในผู้เข้าร่วมการวิจัยที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เมื่อดูจากผลวิเคราะห์ผลจากห้องปฏิบัติการทางคลินิกในด้านต่าง ๆ หลังการรับประทานสารอาหารโปรตีน

สกัดจากพืชพบว่า ค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร (FBS) ระดับ Total Cholesterol ในเลือด ระดับไขมัน HDL-C ไขมัน LDL-C และไขมันไตรกลีเซอไรด์ ไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ (พ.ศ.2562) ผู้วิจัยได้เก็บตัวอย่างประชากรที่มีน้ำหนักเกินและพบว่าจากการสรุปผลวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เห็นผลจากการรับประทานสารอาหารโปรตีนจากพืชซึ่งมีผลต่อค่าองค์ประกอบร่างกายในทางที่ดีขึ้น เช่น ค่าน้ำหนักตัวที่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้โปรตีนในการลดน้ำหนัก ซึ่งรายงานว่า การลดน้ำหนักหรือควบคุมน้ำหนักนั้นมีผลจากปริมาณโปรตีนสูง ไม่ใช่ที่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำ ดังนั้นโปรตีนในอาหารจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการลดน้ำหนัก (Soenen et al, 2009)

ผู้วิจัยพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยรวมลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในปี 2014 ซึ่งมีการศึกษาเกี่ยวกับอาหารโปรตีนสูงเพื่อการลดมวลไขมันในร่างกาย โดยอธิบายกลไกได้ว่าโปรตีนจะช่วยเพิ่มการหลั่งฮอร์โมนที่ทำให้รู้สึกอิ่ม (GIP, GLP-1) ยับยั้งฮอร์โมนแห่งความหิว เกรลิน จึงมีประโยชน์ในการลดน้ำหนักจากการที่ช่วยเพิ่มความรู้สึกอิ่ม จึงเป็นผลทำให้สามารถลดมวลไขมันได้ (Pesta, 2014) และยังพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่มีค่าเปอร์เซ็นต์มวลกล้ามเนื้อโครงร่างที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากโปรตีนคือสารอาหารที่ใช้ในการสร้างกล้ามเนื้อและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ อย่างไรก็ตาม คาร์โบไฮเดรต ก็สามารถกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน GIP และ GLP-1 ได้เช่นกัน (Yusuke et al, 2016)

จากผลการศึกษาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า สารอาหารโปรตีนสกัดจากพืช มีผลต่อผลทางคลินิก แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ค่า Total Cholesterol ไขมัน LDL-C ไขมัน HDL-C ไขมันไตรกลีเซอไรด์ และระดับน้ำตาลหลังอดอาหาร อย่างไรก็ตามแม้ว่าผลเลือดต่าง ๆ ที่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นเพราะผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่มีระดับไขมันต่าง ๆ และน้ำตาลหลังอดอาหารในระดับปกติเดิมอยู่แล้ว จึงไม่ได้เกิดความเปลี่ยนแปลงสู่ระดับที่ดีขึ้น และผลเลือดผู้เข้าร่วมวิจัยที่ผิดปกติหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถทราบได้

จากการประมาณการปริมาณโปรตีนที่ผู้เข้าร่วมวิจัยรับประทานทั้งโดยใช้สารอาหารโปรตีนสกัดจากพืชเสริมในอาหารปกติจะเท่ากับ 1.4 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณโปรตีนที่แนะนำเพื่อการลดน้ำหนัก 1.2 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Martha Lonie, 2008)

โปรตีนจากพืชสามารถใช้เสริมอาหารสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักได้โดยไม่สูญเสียมวลกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตามต้องมีการจำกัดพลังงานที่ได้รับต่อวัน รวมถึงมีการออกกำลังกายเสริมด้วยเพื่อได้ผลลัพธ์ที่ดี

5.3 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) โปรตีนจากพืช สามารถรับประทานเสริมอาหารปกติเพื่อการลดน้ำหนักได้โดยไม่สูญเสียมวลกล้ามเนื้อ

2) ควรมีการส่งเสริมความรู้เรื่องโภชนาการเพื่อการลดน้ำหนัก ในโรงพยาบาลหรือหน่วยงานทางการแพทย์อื่น ๆ ให้มากกว่าวิธีการลดน้ำหนักวิธีอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษา

1) ควรมีการศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์นี้ในขนาดกลุ่มประชากรที่มากขึ้น เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์

2) สามารถนำไปศึกษาในกลุ่มตัวอย่างคนที่มีภาวะอ้วนลงพุงต่อไปในอนาคตได้

3) ควรเพิ่มระยะเวลาความเปลี่ยนแปลงก่อนหลัง ในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวเสริมเพิ่มเติม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ชัยชาญ ดีโรจนวงศ์. (2550). Metabolic Syndrome (โรคอ้วนลงพุง). *สารราชวิทยาลัยอายุรศาสตร์แห่งประเทศไทย. 23*, 5-17.

ธนพล ต่อปัญญาเรือง สายสมร พลดงนอก และจันจิราภรณ์ วิชัย. (2557). *ความรู้เรื่อง โรคอ้วนลงพุง (Metabolic Syndrome)*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน. (2555). สืบค้น 28 เมษายน 2562, จาก https://www.thaihealth.or.th/Content/20399-ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน.html

รัชฎาจอปา จรรจา สันตยากร และนพดล วณิชชากร. (2553). ผลของโปรแกรม การจัดการตนเองต่อพฤติกรรมการควบคุมกลุ่มอาการเมตาบอลิก ในประชาชนวัยกลางคน. *วารสารการพยาบาล และสุขภาพ. 4*, 36-45.

ภาษาต่างประเทศ

Alberti, K., Eckel, R.H., Grundy, S.M., (2009). Harmonizing the metabolic syndrome a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention. *Circulation*, 120, 1640-1645.

Anagnostis, P., Athyros, V.G., Tziomalos, K., Karagiannis, A., Mikhailidis, D.P. (2009). The pathogenetic role of cortisol in the metabolic syndrome: a hypothesis. *J Clin Endocrinol Metab*, 94, 692-701.

Bo, S., (2007). Effectiveness of a lifestyle intervention on metabolic syndrome. A randomized controlled trial. *J Gen Intern Med*, 22, 1695-1703.

Bouvard, V., (2015). Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *The Lancet Oncology, 16*(16), 1599-1600.

Cornier, M.A., (2008). The Metabolic Syndrome. *Endocr Rev,* 29, 777-822.

Earl, S.W., William, H. (2007). Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adults findings from the third national health and nutrition examination survey. *American Medical Association*, 287.

Farlow, D.W., (2012). Comparison of Estrone and 17beta-estradiol levels in commercial goat and cow milk, *JDS*, *5*(4), 1699-1708.

Freeman, J.M., Kossoff, E.H., Hartman, A.L. (2007). The Ketogenic Diet: One decade later. *Pediatrics*, *119*(3), 535-543.

Grundy, S.M., (2014). Definition of metabolic syndrome. *Circulation*, 109. 433-8. Retrieved Feb 30, from http://circ. Ahajournals.org.

Hildrum, B., Mykletun, A., Hole, T., Midthjell, K., Dahl, A.A. (2007). Age-specific prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation and the National Cholesterol Education Program. the Norwegian HUNT 2 study. *BMC Public Health*, 7, 1-8.

Jellinger, P.S., (2012). American association of clinical endocrinologists' guidelines for management of dyslipidemia and prevention of atherosclerosis. *Endocr Pract*, 18, 1-78.

Li, S.S., (2014). Dietary pulses, satiety and food intake: A systematic review and meta analysis of acute feeding trials. *Obesity, 22*(8)m 1773-1780.

Lonnie, M., (2018). Protein for Life: Review of optimal protein intake, sustainable dietary sources and the effect on appetite in ageing adults. *Nutrients, 10*(3), 360.

Lorenzo, C., Williams, K., Hunt, K.J., Haffner, S.M. (2007). The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III, International Diabetes Federation, and World Health Organization definitions of the metabolic syndrome as predictors of incident cardiovascular disease and diabetes. *Diabetes Care*, 30, 8-13.

Lyra, R., (2012). High Prevalence of arterial hypertension in Brazilian Northeast population of low education and income level, and its association with obesity and metabolic syndrome. *Assoc Med*, 58, 209-214.

Mather, K.J., (2008). Adiponectin, change in adiponectin, and progression to diabetes in the Diabetes Prevention Program. *Diabetes & metabolism*, 57, 980-986.

Misra, A., Bhardwaj, S.(2014). Obesity and the metabolic syndrome in developing countries: focus on South Asians. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*, 78, 133-140.

Mottillo, S., (2010). The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*, 56, 1113-1132.

Nouvenne, A., Ticinesi, A., Morelli, I., Guida, L., Borghi, L., Meschi, T.(2014). Fad diets and their effect on urinary stone formation. Protein, weight management, and satiety. *Translation Andrology and Urology*, *3*(3), 303-12.

Paddon-Jones, D., Westman, E., Mattes, R.D., Wolfe, R.R., Astrup, A., (2008). Westerterp-Plantenga, M. Protein, weight management, and satiety. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(5).

Pan, A., (2013). Changes in red meat consumption and subsequent risk of type 2 diabetes mellitus: three cohorts of US men and women. *JAMA internal medicine*, *Jul 22, 173*(14), 1328-35.

Pan, A., (2012). Red meat consumption and mortality: results from 2 prospective cohort studies. *Archives of internal medicine*, *Apr 9, 172*(7), 555-563.

Pan, A., (2011). Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis–. *The American journal of clinical nutrition*, *Aug 10, 94*(4), 1088-1096.

Regitz-Zagrosek, V., Lehmkuhl, E., Weickert, M.O. (2006). Gender differences in the metabolic syndrome and their role for cardiovascular disease. *Clin Res Cardiol*, 95, 136-47.

Sacks, F.M., Lichtenstein, A., Van Horn, L., Harris, W., Kris-Etherton, P., (2006). Winston, M. Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health: an American Heart Association Science Advisory for professionals from the Nutrition Committee. *Circulation*, *Feb 21, 113*(7), 1034-1044.

Saeed, R., Khan., (2016). Kidney stones. *Nat Rev Dis Primers*, Feb 25; 2, 16008.

Sánchez-Chaparro, M.A., (2008). Occupation-related differences in the prevalence of metabolicsyndrome. *Diabetes Care*, 31, 1884-1885.

Sarkar, Yiwei Li. (2002). Mechanisms of cancer chemoprevention by soy isoflavone genistein. *Cancer and Metastasis Reviews*. 265-280

Smith, J.D., (2015). Changes in intake of protein foods, carbohydrate amount and quality, and long-term weight change: results from 3 prospective cohorts–. *The American journal of clinical nutrition*, *Apr 8, 1*(6), 1216-1224.

Song, Q., Wang, S.S., Zafari, A.M. (2006). Genetics of the Metabolic Syndrome. *Hospital Physician*, 51-61.

Westerterp, K.R. (2004). Diet induced thermogenesis. *NutrMetab(Lond),* 1, 5.

Westerterp-Plantenga. Dietary Protein, Weight Loss, and Weight Maintenance. (2009). *Annual Review of Nutrition*, 29, 21-41. https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-080508-141056

Yanai, H., Katsuyama, H., Hamasaki, H., Abe, S., Tada, N., Sako, A. (2014). Effects of soy protein and isoflavones intake on HDL metabolism in Asian populations. *J Endocrinol Metab*, *4*(3):51-55.

Yates, T.,(2012). Walking away from type 2 diabetes: trial protocol of a cluster randomised controlled trial evaluating a structured education programme in those at high risk of developing type 2 diabetes. *BMC Fam Pract*, 13, 46. doi:10.1186/1471-2296-13-46.

Yusuke, S., Ryuya, M., Hidetada, O., Yoshitaka, H. (2016). Carbohydrate induced secretion of glucose dependent insulinotropic polypeptide and glucagon like peptide1. *J Diabetes Investig*, 7, 27–32.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามในการวิจัย และแบบฟอร์มการยืนยันการขอเข้าร่วมวิจัย

แบบสอบถาม เพื่อคัดบุคคลเข้าร่วมงานวิจัย จำนวน 20 คน
ในหัวข้อการศึกษาผลจากการรับประทานโปรตีนสกัดจากพืชต่อการลดภาวะอ้วนลงพุง
วิทยาลัยการแพทย์บูรณการ สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

1. **ข้อมูลส่วนตัว**

   ชื่อ-นามสกุล.....

   อายุ……. เพศ…….. ส่วนสูง ……. cm.

   ระดับการศึกษา.....

   อาชีพ.....

   รายได้

   ☐ ยังไม่ได้ทำงาน

   ☐ 10,000 – 25,000

   ☐ 25,001 - 50,000

   ☐ 50,001 - 100,000

   ☐ 100,000 ขึ้นไป

2. ภาวะอารมณ์ในการทำงาน (ระดับ 1-5)
   a. ☐ 5 เครียดมาก
   b. ☐ 4 เครียดปานกลาง
   c. ☐ 3 เครียดบ้างเล็กน้อย
   d. ☐ 2 สบายๆ
   e. ☐ 1 มีความสุข
3. โรคประจำตัว ☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ…….
4. ภาวะใดที่ท่านประสบและพบเจออยู่ ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ (ไม่มี ให้ข้ามไปข้อถัดไป)
   a. ☐ ไขมัน ความดัน น้ำตาลสูงนิดหน่อย
   b. ☐ โรคหัวใจและหลอดเลือด
   c. ☐ ความดันสูง
   d. ☐ เบาหวาน
   e. ☐ ไขมันสูง
   f. ☐ กรดไหลย้อน

g. ☐ อาหารไม่ย่อย
h. ☐ ท้องผูก
i. ☐ โรคไต
j. ☐ โรคกระดูกพรุน
k. ☐ โรคตับ
l. ☐ โรคมะเร็ง มะเร็งอะไร……..
m. ☐ โรคอัมพฤต อัมพาต
n. ☐ โรคเก๊าท์ หรือที่เกี่ยวกับข้อเข่า
o. ☐ เนื้องอก ตามอวัยวะต่างๆ ระบุ……..
p. ☐ โรคอื่นๆ ระบุ.....

5. ท่านมีความต้องการลดน้ำหนักมากระดับใด
   a. ☐ มากที่สุด
   b. ☐ มาก
   c. ☐ ปานกลาง
   d. ☐ ไม่ต้องการลด
6. โดยปกติท่านมีปัญหาในข้อใดต่อไปนี้ มากที่สุด
   a. ☐ การเปลี่ยนพฤติกรรมการกิน ติดหวาน ติดการกินจุบจิบ กินดึก เป็นต้น
   b. ☐ ไม่ชอบออกกำลังกาย
   c. ☐ การนอนหลับ
   d. ☐ ความเครียดในชีวิตประจำวันสูง
   e. ☐ ความรู้การลดน้ำหนักยังมีไม่มากพอ
7. ท่านเจาะเลือดครั้งล่าสุดเมื่อไหร่
   a. ☐ ไม่เกิน หนึ่งเดือน
   b. ☐ 1-3 เดือน
   c. ☐ 3-6 เดือน
   d. ☐ 6 เดือนขึ้นไป
   e. ☐ นานมากแล้ว
8. ท่านมีคนในครอบครัว ญาติพี่น้องของท่านเป็นโรคในกลุ่มดังนี้หรือไม่ หากไม่มีข้ามข้อนี้
   a. ☐ โรคหัวใจและหลอดเลือด
   b. ☐ ความดันสูง

c. ☐ เบาหวาน
d. ☐ โรคไต
e. ☐ โรคกระดูกพรุน
f. ☐ โรคตับ
g. ☐ โรคมะเร็ง มะเร็งอะไร……..
h. ☐ โรคอัมพฤต อัมพาต
i. ☐ โรคเก๊าท์ หรือที่เกี่ยวกับข้อเข่า
j. ☐ เนื้องอก ตามอวัยวะต่างๆ ระบุ……..
k. ☐ โรคอื่นๆ ระบุ.....

9. อาหารเสริมกลุ่มใดที่ท่านรับประทานอยู่ ณ ปัจจุบัน ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ ไม่มีไปข้อถัดไป
   a. ☐ สมุนไพร
   b. ☐ กลุ่มวิตามิน เกลือแร่ รวม
   c. ☐ น้ำมันปลา
   d. ☐ CLA น้ำมันดอกคำฝอย
   e. ☐ โปรตีนเสริม(กรุณาวงชนิดที่บริโภคอยู่) Whey Protein / Isolated / BCAA / Soy Protein / Plant-Based Protein
   f. ☐ อื่นๆ โปรด
      ระบุ ……

10. ท่านต้องการลดน้ำหนักจากวันนี้ลงไปอีกกี่กิโลกรัม
    a. ☐ 1-5 กิโลกรัม
    b. ☐ 5-10 กิโลกรัม
    c. ☐ 10-15 กิโลกรัม
    d. ☐ 15-20 กิโลกรัม
    e. ☐ มากกว่า 20 กิโลกรัม
    f. ☐ ไม่ต้องการลดน้ำหนัก

11. ท่านเคยพยายามลดน้ำหนักมาก่อนหรือไม่
    a. ☐ เคย ไปข้อต่อไป
    b. ☐ ไม่เคย ข้ามไปข้อที่ 13

12. ท่านเคยผ่านวิธีการลดน้ำหนักมาแบบใด ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ
    a. ☐ ทานยาลดน้ำหนัก
    b. ☐ อดอาหาร
    c. ☐ เข้าสถาบันลดน้ำหนัก
    d. ☐ ออกกำลังกาย หรือฟิตเนส
    e. ☐ ดูดไขมัน
    f. ☐ Atkin's Diet (จำกัดคาร์โบไฮเดรต)
    g. ☐ Ketogenic Diet (ทานไขมันเป็นหลัก คาร์โบไฮเดรตต่ำ)
    h. ☐ High-Protein Diet (โปรตีนสูง)
    i. วิธีอื่นๆ โปรดระบุ.....
13. ท่านกลับมา Yoyo หรืออ้วนใหม่อีกครั้งหรือไม่
    a. ☐ ใช่
    b. ☐ ไม่เคย
14. ท่านมีพฤติกรรมกินจุกจิกหรือไม่
    a. ☐ ใช่
    b. ☐ ไม่
15. งบประมาณที่ท่านเคยใช้จ่ายไปกับการลดน้ำหนัก
    a. ☐ ทราบระบุ .....บาท
    b. ☐ ไม่ทราบ
16. หากท่านลดน้ำหนักในครั้งนี้ ประสบความสำเร็จ ท่านจะให้รางวัลตัวเองอย่างไร
    a. ☐ ฉลองมื้อใหญ่จัดเต็ม
    b. ☐ ซื้ออะไรก็ตามที่ชอบ
    c. ☐ เที่ยว
    d. ☐ ดีต่อใจ
17. ท่านมีความประสงค์ขอเข้าร่วม งานวิจัยชิ้นนี้ โดยที่ท่านจะได้ความรู้ติดตัวตลอดไปหรือไม่
    a. ☐ เข้าร่วม
    b. ☐ ไม่สนใจ

ขอบคุณที่ร่วมตอบแบบสอบถาม

แบบฟอร์มการยืนยันการขอเข้าร่วม

ข้าพเจ้ามีความประสงค์ในการเข้าร่วมงานวิจัยชิ้นนี้ ด้วยความเต็มใจ และความยินยอมในการปฏิบัติตามคำแนะนำทุกประการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นจริงมากที่สุด โดยระหว่างเข้าร่วมโครงการจะได้รับคำแนะนำ ความรู้ รวมถึงการทราบผลเลือด ค่าองค์ประกอบร่างกาย เพื่อประโยชน์ต่อส่วนรวมในการแปลผล ทั้งนี้ข้อมูลส่วนตัวจะถูกบันทึกเป็นความลับ การตรวจเลือดจะดำเนินการโดยแพทย์วิชาชีพ ส่วนการชั่งน้ำหนักวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย จะดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการอบรม หรือทำงานที่เกี่ยวข้องทางด้านสุขภาพวิชาชีพ งานวิจัยชิ้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาการดูแลภาวะอ้วนลงพุง ทั้งนี้เพื่อให้ความรู้เรื่องการดูแลสุขภาพด้วยตนเองที่สามารถทำได้ และเป็นการลดภาระงบประมาณในการรักษาในอนาคตที่อาจเกิดขึ้นได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในระดับครัวเรือนสู่ในวงกว้างต่อไป

ลงชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ.....

(.....)

พยาน.....

(.....)

ภาคผนวก ข
แบบบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมการวิจัย

ชื่อผู้เข้าร่วมงานวิจัย ..... **อายุ**..... ปี **เพศ**.....

ส่วนสูง ..... **เซนติเมตร**

ผลเลือดก่อนเข้าการวิจัย บันทึก ณ วันที่ .....

ความดัน ..... ระดับไขมันTG…… FBS…… LDL……. HDL…….. Total CHL……

ผลเลือดหลังจบการบันทึกผล บันทึก ณ วันที่ .....

ความดัน ..... ระดับไขมันTG…… FBS……. LDL……. HDL…….. Total CHL……

	วันแรก …/…./….	อาทิตย์ที่1 …/…./….	อาทิตย์ที่2 …/…./….	อาทิตย์ที่3 …/…./….	อาทิตย์ที่4 …/…./….
น้ำหนัก					
% มวลไขมัน					
ระดับไขมันช่องท้อง					
% มวลกล้ามเนื้อ					
รอบเอว (ซม.)					
BMI					

ภาคผนวก ค

แบบคำนวณปริมาณโปรตีนเฉพาะบุคคลของผู้เข้าร่วมการวิจัย

แบบคำนวณปริมาณโปรตีนเฉพาะบุคคลของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัย ชื่อ..... หมายเลข.....

ปริมาณโปรตีนต่อวัน

น้ำหนักตัว 1 kg ต่อโปรตีน 1.2 กรัม

นำน้ำหนักตัว ..... กิโลกรัม x โปรตีน 1.2 กรัม

= โปรตีนที่ควรได้รับ …… กรัมต่อวัน

คิดเป็นจำนวนช้อน

1 ช้อนตวงที่จัดให้ = ให้โปรตีน 8 กรัม จาก นิวทริไลท์ ออลแพลน โปรตีน

ดังนั้นนำโปรตีนต่อวันหารด้วย 8 = จำนวน..... ช้อนต่อวัน

	เช้า	กลางวัน	ระหว่างมื้อ (ถ้ามี)	เย็น
นิวทริไลท์ ออลแพลน โปรตีน	.....ช้อน	มื้อปกติ	.....ช้อน	.....ช้อน

คำแนะนำระหว่างเข้าโปรแกรม

1. เลี่ยงของทอด ของมัน
2. ดื่มน้ำให้มากพอ วันละ 2-3 ลิตร
3. ออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 15นาที เช่น เดินเร็ว ปั่นจักรยาน หรือกายบริหาร
4. จำกัดพลังงาน 60% ของ BMR อัตราการเผาผลาญรวมทั้งวัน

ภาคผนวก ง

แบบบันทึกพฤติกรรมการบริโภคของผู้รับการวิจัย

แบบบันทึกพฤติกรรมการบริโภคของผู้รับการวิจัย

ชื่อ..... หมายเลข..... ปริมาณโปรตีนที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละวัน..... กรัม

วันที่	รายการอาหารมื้อเช้า	รายการอาหารมื้อกลางวัน	ระหว่างมื้อ (ถ้าไม่มีให้ -)	รายการอาหารมื้อเย็น	ปริมาณโปรตีนเฉลี่ยของวัน (กรัม)
ก่อนเข้าโปรแกรม	ระบุอาหารปกติ	ระบุอาหารปกติ	ระบุอาหารปกติ	อาหารปกติ	
วันที่ ก …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ ข …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ ค …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
เฉลี่ยทั้งสามวันก่อนเข้าโปรแกรม					
เข้าโปรแกรม	ตามโปรแกรม	ระบุอาหารปกติ	ตามโปรแกรม	ตามโปรแกรม	
วันที่ 1 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 2 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 3 …… พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 4 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					

วันที่ 5 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 6 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 7 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 8 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 9 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 10 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 11 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 12 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 13 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 14 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 15 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 16 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					

วันที่ 17 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 18 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 19 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 20 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 21 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 22 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 23 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 24 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 25 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 26 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 27 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 28 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					

วันที่ 29 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					
วันที่ 30 …….. พลังงานแต่ละมื้อ ออกกำลังกายให้✓ ☐					

ภาคผนวก จ

ตารางรายการอาหารแลกเปลี่ยน

ตารางรายการอาหารแลกเปลี่ยน (Food Exchange List)

หมวดอาหาร	ปริมาณ-กรัม/ มล./ชช.	โปรตีน กรัม	ไขมัน กรัม	คาร์โบไฮเดรต กรัม	พลังงาน กิโลแคลอรี
1. หมวดข้าว-แป้ง*	ไม่แน่นอน	2	-	18	80
2. หมวดผัก*					
ประเภท ก.	50-70 กรัม	ให้พลังงาน	ต่ำกิน	ได้ไม่จำกัด	ปริมาณ
ประเภท ข.	50-70 กรัม	2	-	5	25
3. หมวดผลไม้	ไม่แน่นอน	-	-	15	60
4. หมวดเนื้อสัตว์					
ก. ไม่มีมันเลย	30 กรัม	7	0-1	-	35
ข. เนื้อล้วน	30 กรัม	7	3	-	55
ค.ไขมันปานกลาง	30 กรัม	7	5	-	75
ง. ไขมันสูง	30 กรัม	7	8	-	100
5. หมวดนม					
นมธรรมดา	240 มล.	8	8	12	150
นมพร่องมันเนย	240 มล.	8	5	12	120
นมขาดมันเนย	240 มล.	8	0-3	12	90
นมผง[1]	30กรัม/4 ชต.	8	8	12	150
นมผงขาดมันเนย[1]	30กรัม/4 ชต.	8	0-3	12	90
นมระเหย[2]	120 มล.	8	8	12	150
6. หมวดไขมัน	1 ช้อนชา	-	5	-	45

หมายเหตุ *หมวดที่ดัดแปลงปริมาณและคุณค่าอาหาร

1. เติมน้ำให้ได้ครบ 240 มล.
2. เติมน้ำอีก 120 มล.

ที่มา Mayo Clinic. Diet Manual. A Handbook of Dietary Practices. 6th. ed. Philadelphia, B.C. Deeker Inc. 1988

ภาคผนวก ฉ

ข้อมูลดิบ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านองค์ประกอบร่างกาย

ก่อนการทดลอง และลังการทดลองเป็นเวลา 30 วัน โดยแยกเป็นค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่าน้ำหนักตัว
2. ค่า % มวลไขมันใต้ผิวหนัง
3. ค่า % มวลกล้ามเนื้อโครงร่าง
4. ค่าไขมันช่องท้อง
5. ค่า BMI

ผลการตรวจน้ำหนักตัว

ผู้เข้าร่วมงานวิจัย	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	75.1	74.2
หมายเลข 2	74.7	74.2
หมายเลข 3	82.1	81.9
หมายเลข 4	73.1	69.9
หมายเลข 5	66.1	68.1
หมายเลข 6	85.9	85.6
หมายเลข 7	81.8	77.8
หมายเลข 8	61.9	60.8
หมายเลข 9	63.4	62.2
หมายเลข 10	63	62.9
หมายเลข 11	67	64.5
หมายเลข 12	66.1	65.7
หมายเลข 13	66.7	66.3
หมายเลข 14	63.7	64.8
หมายเลข 15	61.2	60
หมายเลข 16	64	62.6
หมายเลข 17	66.5	67.7
หมายเลข 18	73	72.1
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ผลการตรวจค่า % ไขมันในร่างกาย

ผู้เข้าร่วมงานวิจัย	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	42.5%	41.4%
หมายเลข 2	40.3%	39.8%
หมายเลข 3	29.8%	28.8%
หมายเลข 4	26.1%	24.3%
หมายเลข 5	35.4%	33.6%
หมายเลข 6	38.2%	36.6%
หมายเลข 7	37.7%	38.2%
หมายเลข 8	38.6%	38.4%
หมายเลข 9	36%	35.7%
หมายเลข 10	36%	35.2%
หมายเลข 11	34%	32.7%
หมายเลข 12	37.2%	35.9%
หมายเลข 13	32.9%	34.2%
หมายเลข 14	35.6%	35.6%
หมายเลข 15	29.7%	28.2%
หมายเลข 16	37%	35.8%
หมายเลข 17	25%	23.7%
หมายเลข 18	31.3%	30.6%
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ผลการตรวจค่า % มวลกล้ามเนื้อโครงร่าง

ผู้เข้าร่วมงานวิจัย	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	20.6%	20.8%
หมายเลข 2	22.3%	22.5%
หมายเลข 3	29.3%	30.1%
หมายเลข 4	31.8%	33.1%
หมายเลข 5	24.9%	25.2%
หมายเลข 6	22.7%	23.1%
หมายเลข 7	23.1%	23.3%
หมายเลข 8	23%	23.5%
หมายเลข 9	24.4%	24.6%
หมายเลข 10	24.7%	24.9%
หมายเลข 11	24.2%	24.9%
หมายเลข 12	23.7%	24%
หมายเลข 13	25.5%	25.2%
หมายเลข 14	24.2%	24.1%
หมายเลข 15	26.2%	26.7%
หมายเลข 16	23.4%	24.3%
หมายเลข 17	34.6%	35.4%
หมายเลข 18	28.2%	28.9%
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ผลการตรวจเส้นรอบเอว (ซม.)

ผู้เข้าร่วมงานวิจัย	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	107	103
หมายเลข 2	99	99
หมายเลข 3	103	103
หมายเลข 4	97	90
หมายเลข 5	86	84
หมายเลข 6	103	104
หมายเลข 7	97.5	94
หมายเลข 8	90	88
หมายเลข 9	88	89
หมายเลข 10	90	85
หมายเลข 11	88	86
หมายเลข 12	94	92
หมายเลข 13	85	85
หมายเลข 14	90	91
หมายเลข 15	81	78
หมายเลข 16	92	89
หมายเลข 17	86	83
หมายเลข 18	95	95
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ผลการตรวจค่าดัชนีมวลกาย

ผู้เข้าร่วมงานวิจัย	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	36.7	36.3
หมายเลข 2	29.2	29
หมายเลข 3	29.1	29
หมายเลข 4	25.9	24.8
หมายเลข 5	25.8	26.6
หมายเลข 6	30.4	30.3
หมายเลข 7	29.7	28.2
หมายเลข 8	27.5	25.3
หมายเลข 9	26.1	25.6
หมายเลข 10	24.3	24.3
หมายเลข 11	26.2	25.2
หมายเลข 12	27.2	27
หมายเลข 13	24.5	24.4
หมายเลข 14	27.6	28
หมายเลข 15	25.1	24.7
หมายเลข 16	28.6	27.8
หมายเลข 17	26	26.4
หมายเลข 18	28.2	27.8
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการทางคลินิก

ก่อนการทดลอง และลังการทดลองเป็นเวลา 30 วัน โดยแยกเป็นค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่าความดันทั้งค่าบนและค่าล่าง
2. ค่า Total Cholesterol
3. ค่าไขมัน LDL-C
4. ค่าไขมัน HDL-C
5. ค่าไขมันไตรกลีเซอไรด์
6. ค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร (FBS)

ผลการตรวจค่าความดัน (mmHg)

อาสาสมัคร	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	141/87	-
หมายเลข 2	120/80	110/76
หมายเลข 3	121/85	116/83
หมายเลข 4	119/79	-
หมายเลข 5	128/96	-
หมายเลข 6	142/86	-
หมายเลข 7	139/81	-
หมายเลข 8	98/56	90/53
หมายเลข 9	136/76	138/84
หมายเลข 10	109/68	117/76
หมายเลข 11	114/72	121/74
หมายเลข 12	117/83	115/76
หมายเลข 13	147/95	130/83
หมายเลข 14	120/70	-
หมายเลข 15	-	-
หมายเลข 16	-	-
หมายเลข 17	-	-
หมายเลข 18	-	-
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ผลการตรวจค่า Total Cholesterol

อาสาสมัคร	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	175	268
หมายเลข 2	167	189
หมายเลข 3	212	187
หมายเลข 4	185	218
หมายเลข 5	115	114
หมายเลข 6	223	228
หมายเลข 7	187	164
หมายเลข 8	260	244
หมายเลข 9	294	204
หมายเลข 10	249	248
หมายเลข 11	207	184
หมายเลข 12	154	164
หมายเลข 13	187	212
หมายเลข 14	258	264
หมายเลข 15	154	146
หมายเลข 16	237	194
หมายเลข 17	157	204
หมายเลข 18	224	223
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ผลการตรวจค่า HDL-C

อาสาสมัคร	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	68	60
หมายเลข 2	51	57
หมายเลข 3	39	38
หมายเลข 4	58	60
หมายเลข 5	38	46
หมายเลข 6	52	53
หมายเลข 7	56	66
หมายเลข 8	50	52
หมายเลข 9	59	54
หมายเลข 10	99	91
หมายเลข 11	54	74
หมายเลข 12	63	63
หมายเลข 13	35	39
หมายเลข 14	34	38
หมายเลข 15	36	39
หมายเลข 16	73	68
หมายเลข 17	60	51
หมายเลข 18	54	61
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ผลการตรวจค่า LDL-C

อาสาสมัคร	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
หมายเลข 1	115	191
หมายเลข 2	102	108
หมายเลข 3	136	131
หมายเลข 4	113	159
หมายเลข 5	54	55
หมายเลข 6	140	144
หมายเลข 7	119	82
หมายเลข 8	170	160
หมายเลข 9	197	120
หมายเลข 10	129	144
หมายเลข 11	131	116
หมายเลข 12	74	76
หมายเลข 13	118	158
หมายเลข 14	181	190
หมายเลข 15	100	85
หมายเลข 16	146	107
หมายเลข 17	89	118
หมายเลข 18	172	121
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ผลการตรวจค่าไขมันไตรกลีเซอไรด์

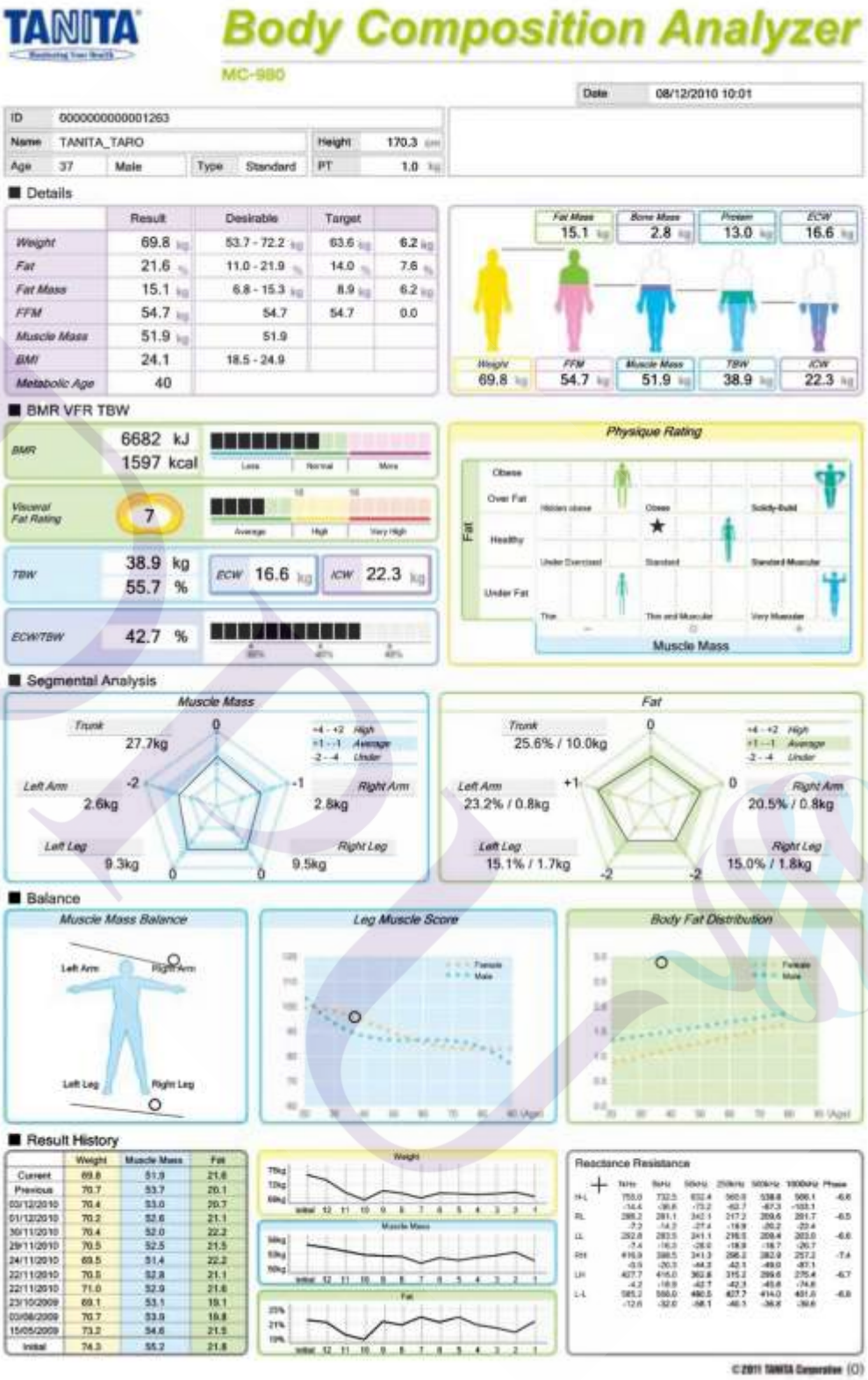
อาสาสมัคร	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	72	83
หมายเลข 2	70	116
หมายเลข 3	181	88
หมายเลข 4	72	67
หมายเลข 5	111	63
หมายเลข 6	153	126
หมายเลข 7	66	60
หมายเลข 8	201	158
หมายเลข 9	189	148
หมายเลข 10	56	37
หมายเลข 11	109	100
หมายเลข 12	113	148
หมายเลข 13	169	148
หมายเลข 14	179	105
หมายเลข 15	88	51
หมายเลข 16	73	74
หมายเลข 17	109	146
หมายเลข 18	149	175
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ผลการตรวจค่าน้ำตาลหลังอดอาหาร (FBS)

อาสาสมัคร	ก่อน	หลัง
หมายเลข 1	103	80
หมายเลข 2	106	104
หมายเลข 3	99	99
หมายเลข 4	107	94
หมายเลข 5	81	79
หมายเลข 6	92	90
หมายเลข 7	91	95
หมายเลข 8	103	97
หมายเลข 9	106	92
หมายเลข 10	91	96
หมายเลข 11	128	137
หมายเลข 12	114	110
หมายเลข 13	97	100
หมายเลข 14	95	95
หมายเลข 15	101	107
หมายเลข 16	86	79
หมายเลข 17	101	107
หมายเลข 18	93	95
หมายเลข 19	-	-
หมายเลข 20	-	-

ภาคผนวก ช

แบบรายงานผลค่า BIA


TANITA
Body Composition Analyzer
MC-980
Date 08/12/2010 10:01
ID 0000000000001263
Name TANITA_TARO
Height 170.3 cm
Age 37 Male Type Standard
PT 1.0 kg
Details
Result Desirable Target
Weight 69.8 kg 53.7 - 72.2 kg 63.6 kg 6.2 kg
Fat 21.6 % 11.0 - 21.9 % 14.0 % 7.6 %
Fat Mass 15.1 kg 6.8 - 15.3 kg 8.9 kg 6.2 kg
FFM 54.7 kg 54.7 54.7 0.0
Muscle Mass 51.9 kg 51.9
BMI 24.1 18.5 - 24.9
Metabolic Age 40
Fat Mass 15.1 kg
Bone Mass 2.8 kg
Protein 13.0 kg
ECW 16.6 kg
Weight 69.8 kg
FFM 54.7 kg
Muscle Mass 51.9 kg
TBW 38.9 kg
ICW 22.3 kg
BMR VFR TBW
BMR 6682 kJ 1597 kcal
Visceral Fat Rating 7
TBW 38.9 kg 55.7 %
ECW 16.6 kg
ICW 22.3 kg
ECW/TBW 42.7 %
Physique Rating
Fat
Muscle Mass
Segmental Analysis
Muscle Mass
Trunk 27.7kg
Left Arm 2.6kg
Right Arm 2.8kg
Left Leg 9.3kg
Right Leg 9.5kg
Fat
Trunk 25.6% / 10.0kg
Left Arm 23.2% / 0.8kg
Right Arm 20.5% / 0.8kg
Left Leg 15.1% / 1.7kg
Right Leg 15.0% / 1.8kg
Balance
Muscle Mass Balance
Left Arm
Right Arm
Left Leg
Right Leg
Leg Muscle Score
Body Fat Distribution
Result History
Weight Muscle Mass Fat
Current 69.8 51.9 21.6
Previous 70.7 53.7 20.1
03/12/2010 70.4 53.0 20.7
01/12/2010 70.2 52.6 21.1
30/11/2010 70.4 52.0 22.2
29/11/2010 70.5 52.5 21.5
24/11/2010 69.5 51.4 22.2
22/11/2010 70.5 52.8 21.1
22/11/2010 71.0 52.9 21.6
23/10/2009 69.1 53.1 19.1
03/08/2009 70.7 53.5 19.8
15/05/2009 73.2 54.6 21.5
Initial 74.3 55.2 21.8
Weight
Muscle Mass
Fat
Reactance Resistance
© 2011 TANITA Corporation

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	ธารินทร์ เจริญเศรษฐศิลป์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2560 ศิลปศาสตร์บัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ประกอบการ (หลักสูตรนานาชาติ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	กำลังศึกษา

DPU