การเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังเข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักกับองค์ประกอบของร่างกายในผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักมาก่อน

น.ส.ศิรินรัตน์ ตั้งจิตตรง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Comparison of Body Composition Variables between Post-bariatric Surgery Patients and Non-operative Controls

Miss Sirinrat Tangjittrong

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Medicine

Department of Medicine

FACULTY OF MEDICINE

Chulalongkorn University

Academic Year 2020

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังเข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักกับองค์ประกอบของร่างกายในผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักมาก่อน
โดย	น.ส.ศิรินรัตน์ ตั้งจิตตรง
สาขาวิชา	อายุรศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงพัชญา บุญชยาอนันต์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทธิพงศ์ วัชรสินธุ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงภาวิณี ฤกษ์นิมิตร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงพัชญา บุญชยาอนันต์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงฐนิสา พัชรตระกูล)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงพิมพ์ใจ อันทานนท์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ศิรินรัตน์ ตั้งจิตตรง : การเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังเข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักกับองค์ประกอบของร่างกายในผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักมาก่อน. (Comparison of Body Composition Variables between Post-bariatric Surgery Patients and Non-operative Controls) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. พญ.พัชญา บุญชยาอนันต์

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ที่ระยะเวลา 12 เดือน และเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักมาก่อน ที่มี อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน

วิธีการวิจัย เป็นการวิจัยโดยการสังเกตเชิงวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักด้วยวิธี Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass(LRYGB) หรือ Laparoscopic sleeve gastrectomy(LSG) ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ช่วงปี พ.ศ.2558-2562 ที่หลังผ่าตัดที่ 12 เดือน มีค่าดัชนีมวลกาย น้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร2 กลุ่มควบคุมคือกลุ่มผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะที่มี อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน และไม่มีโรคประจำตัว วิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกายด้วยเครื่อง Inbody 770 ที่คลินิกอายุรกรรมโรคอ้วน โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

ผลการศึกษา ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม กลุ่มผู้ป่วยมีค่าสัดส่วนเอวต่อสะโพก (waist-hip ratio)(0.83 และ 0.9, P-value <0.001) ร้อยละของไขมันในร่างกาย (percentage of body fat)(ร้อยละ 30.6 และ ร้อยละ 35.9, P-value 0.001) มวลไขมันบริเวณลำตัว (trunk fat mass)(10.3 กิโลกรัม และ 12.4 กิโลกรัม , P-value 0.04) และ มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณแขนขา (appendicular lean mass)(9 กิโลกรัม และ 16.9 กิโลกรัม, P-value <0.001) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีค่ามวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะทั้งร่างกาย (soft lean mass)(47.7 กิโลกรัม และ 39.9 กิโลกรัม, P-value 0.001) มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณลำตัว (trunk lean mass)(21.2 กิโลกรัม และ 19 กิโลกรัม, P-value 0.02) มวลกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle mass)(27.5 กิโลกรัม และ 23 กิโลกรัม, P-value 0.003) และ มวลกายไร้ไขมัน (fat free mass)(51.1 กิโลกรัม และ 42.3 กิโลกรัม, P-value 0.001) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าหลังผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ที่ระยะเวลา 6 เดือน และ 12 เดือน ค่าตัวแปรองค์ประกอบของร่างกายลดลงทั้งหมด โดยเห็นผลลดลงมากสุดที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังเข้ารับผ่าตัด

สรุปการศึกษา แสดงให้เห็นว่า ในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก แม้ค่าตัวแปรองค์ประกอบของร่างกาย เช่น มวลไขมัน มวลกายไร้ไขมัน มวลกล้ามเนื้อ ลดลงทั้งหมดในช่วงตลอดระยะเวลา12 เดือน หลังเข้ารับการผ่าตัด แต่ มวลกล้ามเนื้อ และมวลกายไร้ไขมันในกลุ่มผู้ป่วยนั้น ยังคงสูงกว่าในกลุ่มควบคุมที่อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน

สาขาวิชา	อายุรศาสตร์	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2563	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6270066730 : MAJOR MEDICINE

KEYWORD: Obesity/Bariatric surgery/Body composition

Sirinrat Tangjittrong : Comparison of Body Composition Variables between Post-bariatric Surgery Patients and Non-operative Controls. Advisor: Asst. Prof. Patchaya Boonchayaanant, M.D.

Objective: To evaluate the changes in body composition of post-bariatric surgery patients at 12 months follow-up and comparing with non-operative controls who were matched for age, sex and BMI.[PB1]

Methods: This is an observational analytic study using the data from post-bariatric surgery patients who were performed laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (LRGB) or laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) at King Chulalongkorn Memorial Hospital during the period of January 2015-December 2019. Patients who had achieved BMI of <30 kg/m^2 within 12 months after the surgery were included. Non-operative healthy controls matched for sex, age and BMI were recruited. To evaluate body composition, single Bioelectrical impedance analysis (BIA) (Inbody 770) machine was used for the entire study.

Results: Sixty participants were included in this study (30 post-bariatric surgery patients, 30 non-operative controls). Comparing with non-operative controls, post-bariatric surgery patients had less waist-hip ratio (WHR)(0.83 vs 0.9 , P-value <0.001), percentage of body fat (PBF)(30.6 % vs 35.9 %, P-value 0.001), appendicular lean mass (ALM) (9 kg vs 16.9 kg, P-value <0.001) and trunk fat mass (10.3 kg vs 12.4 kg, P-value 0.04), and had more soft lean mass (SLM) (47.7 kg vs 39.9 kg, P-value 0.001), fat free mass (FFM) (51.1 kg vs 42.3 kg, P-value 0.001), skeletal muscle mass (SMM)(27.5 kg vs 23 kg, P-value 0.003), trunk lean mass (21.2 kg vs 19 kg, P-value 0.02). At 6 months and 12 months after performing bariatric surgery, there were statistically significant reduction on all of body composition variables.

Conclusion: Despite the significant reductions in all body composition variables in post-bariatric surgery patients at 12-month follow-up, fat free mass and skeletal muscle mass still appeared to be higher compared to the control group.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Medicine	Student's Signature .....
Academic Year:	2020	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากความเมตตากรุณา และความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผศ.พญ.พัชญา บุญชยาอนันต์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักที่ได้เสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาอย่างดีเสมอมา ซึ่งผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอบพระคุณเจ้าหน้าที่คลินิกอายุรกรรมโรคอ้วน โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ที่ให้ความร่วมมือในการช่วยดูแลการใช้เครื่องตรวจวัดองค์ประกอบร่างกาย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของทุกท่านที่กล่าวมา ตลอดจนผู้ที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ ซึ่งมีส่วนให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ กราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา

ศิรินรัตน์ ตั้งจิตตรง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญรูปภาพ ..... ฌ

บทที่1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย 1

1.2 คำถามของการวิจัย 26

1.3 วัตถุประสงค์งานวิจัย 27

1.4 สมมติฐาน 27

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น 27

1.6 กรอบความคิดแนววิจัย 28

1.7 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติที่ใช้ในการวิจัย 29

1.8 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย 29

1.9 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข 29

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 30

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 35

3.1 รูปแบบการวิจัย 35

3.2 ระเบียบวิธีการวิจัย 35

3.3 ขนาดตัวอย่าง 36

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.4 ขั้นตอนในการทำวิจัย 37
3.5 การรวบรวมข้อมูล 39
3.6 ข้อจำกัดทางการวิจัย 39
3.7 การเปิดเผยข้อมูลแสดงตัวตนของผู้ป่วย 39
3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล 40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 41
4.1 ประชากรที่นำมาศึกษา 41
4.2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย 41
4.3 ผลเปรียบเทียบปัจจัยที่ศึกษา 42
บทที่ 5 อภิปรายผล สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ 54
5.1 อภิปรายผล 54
5.2 สรุปผล 56
5.3 เปรียบเทียบกับการศึกษาก่อนหน้าที่เคยศึกษา 56
5.4 ข้อดีของการศึกษานี้ 58
5.5 ข้อด้อยของการศึกษานี้ 58
5.6 ข้อเสนอแนะ 59
บรรณานุกรม 60
ประวัติผู้เขียน 66

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การแบ่งระดับโรคอ้วนโดยใช้ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว และการเกิดโรคร่วม(3) 2

ตารางที่ 2 แสดงวิธีการลดน้ำหนักด้วยวิธีต่างๆ ตามข้อบ่งชี้(3) 4

ตารางที่ 3 Diet recommendations after Roux en Y Gastric Bypass and Gastric Sleeve Procedures (14) 11

ตารางที่ 4 ข้อแนะนำในการใช้ Bioelectrical impedance analysis ทางคลินิก(15) 19

ตารางที่ 5 แสดงการวินิจฉัยภาวะทุพโภชนาการ(malnutrition) 23

ตารางที่ 6 แสดงตัวอย่างค่าที่บ่งบอกถึงการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ(Examples of recommended thresholds for reduced muscle mass) 24

ตารางที่ 7 แสดงการแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะทุพโภชนาการ(malnutrition) 25

ตารางที่ 8 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย 41

ตารางที่ 9 ตารางเปรียบเทียบค่าองค์ประกอบของร่างกายระหว่างกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังเข้ารับผ่าตัด และกลุ่มควบคุม 43

ตารางที่ 10 ค่าองค์ประกอบของร่างกายของผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ในช่วงก่อนเข้ารับการผ่าตัด และ ที่ระยะ 6 เดือน และ 12 เดือนหลังเข้ารับการผ่าตัด 50

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 แสดงวิธีการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก 6

รูปที่ 2 แสดงน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังติดตามการรักษาเป็นเวลา 15ปี เทียบระหว่างกลุ่มที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักและกลุ่มควบคุม 9

รูปที่ 3 แสดง Multi-compartment model body composition (15) 15

รูปที่ 4 แสดงกรอบความคิดแนววิจัย 28

รูปที่ 5 เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย Inbody 770 38

รูปที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าองค์ประกอบของร่างกาย ประกอบด้วย Waist hip ratio(รูป ก), Soft lean mass(รูป ข), Fat free mass (รูป ค), Body fat mass(รูป ง), Percentage of body fat(รูป จ), Skeletal muscle mass(รูป ช), Appendicular lean mass(รูป ฉ), Trunk lean mass(รูป ซ), Trunk fat mass(รูป ฌ), Free fat mass index(รูป ญ), ALM/BMI(รูป ฎ) ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังเข้ารับผ่าตัด และกลุ่มควบคุม แบบ box plots 49

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ปัจจุบันโรคอ้วนเป็นปัญหาทุพโภชนาการที่พบมากที่สุดในโลก ข้อมูลองค์การอนามัยโลก ในปี พ.ศ. 2557 พบว่า ทั่วโลกมีผู้ใหญ่ที่มีน้ำหนักตัวเกิน (ค่าดัชนีมวลกาย ≥ 25 กิโลกรัม/เมตร^2) ประมาณ 1.9 พันล้านรายและเป็นโรคอ้วน(ค่าดัชนีมวลกาย ≥ 30 กิโลกรัม/เมตร^2) อย่างน้อย 600 ล้านราย หรือ กล่าวคือ ร้อยละ 39 ของผู้ใหญ่ในโลกนี้มีน้ำหนักเกินหรือเป็นโรคอ้วน (1) สำหรับอุบัติการณ์ในประเทศไทยนั้นพบว่า มีประชากรผู้ใหญ่ที่มี ค่าดัชนีมวลกาย ≥ 25 กิโลกรัม/เมตร^2 ประมาณร้อยละ 32.2 และค่าดัชนีมวลกาย ≥ 30 กิโลกรัม/เมตร^2 ร้อยละ 8.8 (2) ซึ่งเป็นอันดับ 2 รองจากประเทศมาเลเซีย ในประเทศกลุ่ม เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่มีจำนวนถึง ร้อยละ 44.2 และร้อยละ 14 ตามลำดับ

นิยามของโรคอ้วน และการแบ่งระดับของโรคอ้วน

โรคอ้วน คือโรคที่เกิดจากพลังงานที่ร่างกายได้รับมากเกินกว่าพลังงานที่ใช้ไป ทำให้ร่างกายมีการสะสมปริมาณไขมันมากกว่าปกติ โดยจะใช้ค่าร้อยละไขมันในร่างกาย > 20 ในชาย หรือ > 30 ในหญิงอย่างไรก็ตามวิธีการวัดปริมาณไขมันในร่างกาย เช่น การชั่งน้ำหนักใต้น้ำ การวัดไขมันใต้ผิวหนัง การใช้ DEXA scan ค่อนข้างยุ่งยากในทางปฏิบัติ เนื่องจากดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกับปริมาณไขมันในร่างกาย และสามารถหาได้ง่ายกว่าการวัดปริมาณไขมันในร่างกายจึงนิยมใช้ค่าดัชนีมวลกายมาประเมินและแบ่งระดับโรคอ้วน โดย

$$\text{ดัชนีมวลกาย} = \frac{\text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}}{[\text{ส่วนสูง (เมตร)}]^2} \quad \text{หรือ} \quad \frac{\text{น้ำหนัก (ปอนด์)}}{[\text{ส่วนสูง (นิ้ว)}]^2} \times 703$$

นอกจากปริมาณไขมันทั้งหมดในร่างกาย ไขมันในช่องท้อง (abdominal fat) ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการประเมินความเสี่ยง เนื่องจากไขมันในช่องท้องที่สูงขึ้นเป็นส่วนสำคัญของกลุ่มอาการเมตะบอลิก (metabolic syndrome) ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคร่วมโดยเฉพาะโรคหลอดเลือดหัวใจและสมอง ดังตารางที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 การแบ่งระดับโรคอ้วนโดยใช้ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว และการเกิดโรคร่วม (3)

ระดับ	ดัชนีมวลกาย (นานาชาติ) กิโลกรัม/เมตร^2	ดัชนีมวลกาย (ประชากรเอเชีย) กิโลกรัม/เมตร^2	ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเมื่อเส้นรอบเอวปกติ	ความเสี่ยงต่อการเกิดโรค*เมื่อเส้นรอบเอวสูงปกติ**
น้ำหนักตัวต่ำ	<18.5	<18.5		
น้ำหนักตัวปกติ	18.5-24.9	18.5-22.9		
น้ำหนักตัวเกิน	25.0-29.9	23.0-24.9	ความเสี่ยงเพิ่มขึ้น	ความเสี่ยงสูง
อ้วนระดับ1	30.0-34.9	25.0-29.9	ความเสี่ยงสูง	ความเสี่ยงรุนแรง
อ้วนระดับ2	35.0-39.9	≥30	ความเสี่ยงรุนแรง	ความเสี่ยงรุนแรง
อ้วนระดับ3	≥40		ความเสี่ยงรุนแรงมาก	ความเสี่ยงรุนแรงมาก

*โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง

**ประชากรในทวีปอเมริกาใช้ค่าเส้นรอบเอว>102 เซนติเมตรในชายและ 88 เซนติเมตรในหญิง

**ประชากรในทวีปยุโรปใช้ค่า>94 เซนติเมตร ในชายและ>80 เซนติเมตรในหญิง

**ประชากรเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และจีนใช้ค่า>90 เซนติเมตร ในชายและ>80 เซนติเมตรในหญิง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การกระจายของไขมันในร่างกาย (body fat distribution)

มักมีการสะสมไขมันบริเวณหน้าท้องหรือระยางค์ส่วนบนในเพศชาย หรือมีรูปร่างเป็นรูปแอปเปิ้ล (android or male-type fat) และสะสมที่ระยางค์ส่วนล่างในเพศหญิง หรือมีรูปร่างเป็น

รูปลูกแพร์(gynoid or female- type fat) โดยทั่วไปนิยมตรวจประเมินการสะสมของไขมันด้วยการวัดสัดส่วนของเส้นรอบวงของเอวและสะโพก (waist-hip ratio) หากสัดส่วนดังกล่าวมีค่าสูง(ในเพศชายและหญิงมีค่ามากกว่า 0.94 และ 0.82 ตามลำดับ) แสดงว่าไขมันมีการสะสมที่หน้าท้อง และหากมีค่าต่ำแสดงว่าไขมันมีการสะสมที่ร่างกายส่วนล่าง ซึ่งการสะสมไขมันที่หน้าท้องจะมีความเสี่ยงต่อสุขภาพมากกว่าการมีไขมันโดยรวมสูง มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดหลอดเลือดหัวใจโคโรนารี เนื่องจากเซลล์ไขมันที่หน้าท้องจะปลดปล่อยไขมันไปยัง portal circulation ของตับโดยตรงและให้ผลด้านลบกับเมตะบอลิสมของตับ

ผลกระทบของโรคอ้วนต่อสุขภาพ

จากการศึกษาที่ตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2552 (4) ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจาก 57 การศึกษารวมผู้เข้าร่วมการศึกษาเกือบ 9 แสนรายซึ่งส่วนมากเป็นผู้ใหญ่วัยกลางคนที่อาศัยในยุโรปและอเมริกาเหนือ พบว่า คนอ้วนมีอายุขัยสั้นกว่าคนที่ไม่อ้วน ผู้ที่มีดัชนีมวลกายในช่วง 30 -35 กิโลกรัม/เมตร^2 จะมีอายุขัยเฉลี่ยสั้นลง 2-4 ปี และ ผู้ที่มีดัชนีมวลกายในช่วง 40-50 กิโลกรัม/เมตร^{2}จะมีอายุขัยเฉลี่ยสั้นลง 8-10 ปี อัตราการตายจากทุกสาเหตุต่ำสุดในกลุ่มคือผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายในช่วง 22.5-25 กิโลกรัม/เมตร^2

โรคอ้วนและภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคของระบบต่างๆ มากมาย (obesity-related comorbidity) ระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจและสมอง ภาวะหัวใจล้มเหลว ความดันโลหิตสูง ระบบทางเดินหายใจเช่น ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ ระบบทางเดินอาหาร เช่น นิ่วในถุงน้ำดี โรคกรดไหลย้อน ไขมันเกาะตับ ระบบต่อมไร้ท่อและนรีเวช เช่น เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง ประจำเดือนไม่สม่ำเสมอ ระบบข้อและกล้ามเนื้อ เช่น ข้อเสื่อม เก๊าท์ เพิ่มความเสี่ยงโรคมะเร็ง เช่น เต้านม มดลูก/ปากมดลูก ลำไส้ใหญ่ หลอดอาหาร ตับอ่อน ไต ต่อมลูกหมากรวมไปถึงผลสุขภาพจิตเช่น รู้สึกเสียความมั่นใจในการเข้าสังคม ภาวะซึมเศร้า เป็นต้น

การลดน้ำหนัก

การลดน้ำหนักประกอบด้วยวิธีการหลักๆ คือ การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต (lifestyle modification) การใช้ยาและการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ซึ่งมีหลักในการเลือกดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงวิธีการลดน้ำหนักด้วยวิธีต่าง ๆ ตามข้อบ่งชี้(3)

การรักษา	ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)				
	25-26.9	27-29.9	30-34.9	35-39.9	≥40
การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต	เมื่อมีโรคร่วม	เมื่อมีโรคร่วม	+	+	+
การใช้ยา		เมื่อมีโรคร่วม	+	+	+
การผ่าตัด				เมื่อมีโรคร่วม	+

หมายเหตุ คำแนะนำตามตารางใช้ดัชนีมวลกายนานาชาติซึ่งสูงกว่าค่าในคนเอเชีย

การผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก (Bariatric surgery)

จำนวนการผ่าตัด bariatric surgery ทั่วโลกในปี 2011 ประมาณ 340,768 ราย (5) ส่วนใหญ่เป็น Roux-en-Y gastric bypass (46.6%), vertical sleeve gastrectomy (27.8%), adjustable gastric banding (17.8%) และ biliopancreatic diversion with duodenal switch (2.2%) ประเทศที่มีการผ่าตัดมาที่สุดคือสหรัฐอเมริกาและแคนาดา (101,645 ราย), บราซิล (65,000 ราย), ฝรั่งเศส (27,648 ราย), แมกซิโก (19,000 ราย), ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ (12,000 ราย) และอังกฤษ(10,000 ราย) ส่วนประเทศอื่นๆ พบว่า ไม่ถึง 10,000 ราย สำหรับการผ่าตัด bariatric ในเอเชีย ได้มีการรวบรวมข้อมูล จาก 11 ประเทศในแถบเอเชีย รวมทั้งประเทศไทย ในการประชุม 6th International APMBSS(6) ที่ประเทศสิงคโปร์ ปี 2010 พบว่ามี จำนวนการผ่าตัดในรอบ 5 ปี (2005-2009) คิดเป็น 6,598 ราย เกือบทั้งหมด เป็นการผ่าตัด laparoscopic คิดเป็นร้อยละ 99.8

ข้อบ่งชี้การผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก

เดิมมีข้อบ่งชี้ในผู้ป่วยโรคอ้วนชนิด morbid obesity คือดัชนีมวลกาย ≥ 40 กิโลกรัม/เมตร^2 หรือ ≥ 35 กิโลกรัม/เมตร^2 ร่วมกับมีโรคร่วมเมื่อใช้การควบคุมอาหารและออกกำลังกายไม่ได้ผล แต่ปัจจุบันมีข้อบ่งชี้เพิ่มเติมคือผู้ป่วยโรคอ้วนที่มีดัชนีมวลกาย ≥ 30 กิโลกรัม/เมตร^2 ที่

ต้องการลดน้ำหนักเพื่อควบคุมปัจจัย เสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ หรือ ผู้ป่วยโรคอ้วนที่มีดัชนีมวลกาย ≥ 30กิโลกรัม/เมตร^2 ที่เป็นเบาหวานเพื่อช่วยในการควบคุมเบาหวาน(7)

ข้อบ่งชี้ตาม American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, American Association of Metabolic and Bariatric Surgery (AACE/TOs/ASMBS) 2013

- ผู้ป่วยที่มี ดัชนีมวลกาย ≥ 40 กิโลกรัม/เมตร^2

- ผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกาย ≥ 35 กิโลกรัม/เมตร^{2}ที่มีโรคร่วมอย่างน้อย 1 อย่าง ได้แก่

T2DM, hypertension, hyperlipidemia, obstructive sleep apnea (OSA), obesity-hypoventilation syndrome (OHS), Pickwickian syndrome (a combination of OSA and OHS), nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) or nonalcoholic steatohepatitis (NASH), pseudotumor cerebri, gastro- esophageal reflux disease (GERD), asthma, venous stasis disease, severe urinary incontinence, debilitating arthritis

- ผู้ป่วยที่มีดัชนีมวลกาย 30-34.4 กิโลกรัม/เมตร^2 ที่เป็นเบาหวานหรือ metabolic syndrome

วิธีการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก

แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ restrictive ,malabsorptive และ mixed กลุ่ม restrictive surgeries ได้แก่ Laparoscopic adjust gastric band (LAGB) และ vertical sleeve gastrectomy (VSG) กลุ่ม malabsorptive procedures ได้แก่ biliopancreatic diversion และ jejunoileal bypass ส่วน mixed procedures ได้แก่ Roux-en-Y gastric bypass และ Biliopancreatic diversion and duodenal switch ดังรูปที่1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- Laparoscopic Adjust Gastric Banding (LAGB)

ใช้ silicone band รัดบริเวณส่วนต้นของกระเพาะอาหาร เพื่อลดระยะเวลาและจำนวนอาหารที่ผ่านกระเพาะอาหารในแต่ละครั้ง

- Vertical Sleeve Gastrectomy (VSG)

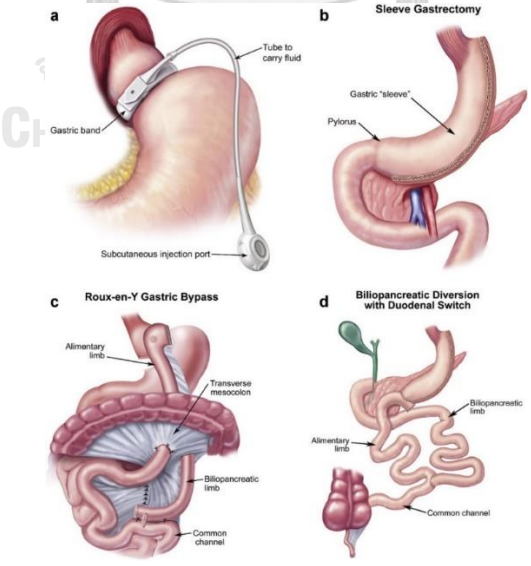
เป็นการตัดกระเพาะอาหารด้าน greater curvature ออก 75% ซึ่งตัดส่วน gastric fundus ออกทำให้ Ghrelin hormone ที่สร้างจากส่วนนี้ลดลง

- Roux-en-Y Gastric Bypass (RYGB)

ถือเป็น Gold standard ของ bariatric surgery เป็นการสร้าง gastric pouch จากกระเพาะอาหาร ส่วนบนปริมาตรประมาณ 30 มิลลิลิตร แยกออกจากส่วนล่าง แล้วนำ distal jejunum มาต่อกับ gastric pouch ส่วน remnant ของ stomach จนถึง proximal jejunum นำมาต่อกับ jejunum ส่วนล่างที่เหลืออยู่

- Biliopancreatic diversion (BPD)/Duodenal switch (DS)

เป็นวิธีที่ทำให้ลดน้ำหนักได้มากที่สุด แต่ก็มีผลแทรกซ้อนมากที่สุด ในเรื่องของการดูดซึมสารอาหารประเภทโปรตีนและเกลือแร่ต่างๆ รวมทั้งทำให้เกิดอาการท้องเสีย gastric ulcer hypocalcemia ต่อมาจึงมีการพัฒนาการผ่าตัดโดยการทำ duodenal switch ซึ่งเป็นการเก็บ pylorus ไว้ ส่วนของกระเพาะ ทำเป็น Sleeve gastrectomy และลำไส้เล็กแบ่งเป็น 2 ส่วน นำ distal end ของ distal ileum มาต่อกับ proximal end ของ duodenum เพื่อ bypass อาหารทั้งหมดไม่ให้ผ่าน duodenum และ jejunum และส่วนของ distal end duodenum กลับไปต่อกับ distal ileum วิธีนี้เป็นการ bypass ไม่ให้อาหารผ่าน ส่วน duodenum และ jejunum



รูปที่ 1 แสดงวิธีการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก

(A) Adjustable gastric band; (B) sleeve gastrectomy; (C) Roux-en-Y gastric bypass; (D) biliopancreatic diversion with duodenal switch.(Illustrations reprinted with permission from Atlas of Metabolic and Weight Loss Surgery, Jones et al. Cine-Med, 2010)(7)

ผลของการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักต่อระบบต่าง ๆในร่างกาย(8)

- น้ำหนักตัวลดลง
- การควบคุมเบาหวานดีขึ้น หรือหายขาด
- การควบคุมความดันโลหิตสูงดีขึ้น หรือหายขาด
- การควบคุมระดับไขมันในเลือดดีขึ้น(total cholesterol, LDL cholesterol และ triglyceride ลดลง, HDL cholesterol เพิ่มขึ้น)
- เพิ่ม Ventricular wall thickness, เพิ่ม Left ventricular ejection fraction
- ภาวะ/โรคในระบบต่างๆดีขึ้น ได้แก่

  Chronic venous insufficiency, leg ulcer, superficial thrombophlebitis, deep vein thrombosis

  Obstructive sleep apnea

  Gastroesophageal reflux disease

  Non-alcoholic fatty liver disease

  Menstrual cyclicity และ fertility ในเพศหญิง

  Hypoandrogenism และ erectile dysfunction ในเพศชาย

  Degenerative joint disease ลดอาการปวดข้อ
- ลด cerebrospinal pressure บรรเทาอาการปวดศีรษะ
- ลด Chronic kidney disease progression
- คุณภาพชีวิตและสภาพจิตใจดีขึ้น

กลไกในการลดน้ำหนัก (Mechanism of weight loss)(9)

ผลการรักษาในด้านการลดลงของน้ำหนักหลังการผ่าตัดมีค่าที่ใช้เปรียบเทียบกันจะใช้ค่า % EWL (percent excessive weight loss): โดยค่าน้ำหนักส่วนเกิน Excessive body weight (EBW) เท่ากับ Body weight – Ideal body weight ; %EBW= (BW เริ่มผ่าตัด-BW follow up)/

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

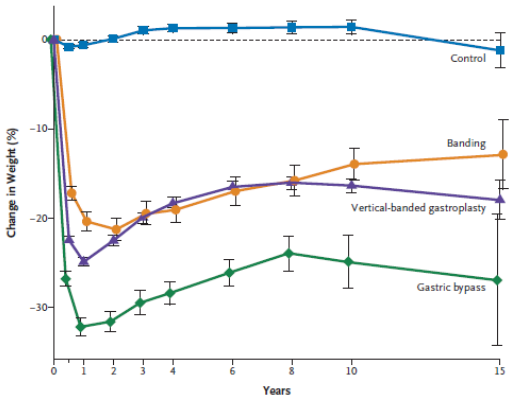
EBW โดยการผ่าตัดด้วยวิธี biliopancreatic diversion มี Excess weight loss(EWL) มากที่สุด (70-80%) รองลงมาคือ Roux-en-Y gastric bypass(60-70%), Sleeve gastrectomy(50-60%) และ Adjustable gastric banding(45-50%) ตามลำดับ กลไกการลดน้ำหนักดังที่กล่าวต่อไปนี้

1. **Restrictive**: กลไกที่เกิดหลังจากการตัดกระเพาะอาหารให้มีขนาดเล็กลง โดยจะมี volume capacity ของกระเพาะอาหารเหลือ 15-50 ml ในผู้ป่วยหลังผ่าตัด Roux-en-Y gastric bypass และ 80-150 ml (เฉลี่ย 125 ml) ในผู้ป่วยหลังผ่าตัด Sleeve Gastrectomy โดยขนาดของกระเพาะอาหารที่ลดลง (decreases the storage capacity of stomach) ทำให้รับประทานได้น้อยลง รู้สึกอิ่มเร็วขึ้น (early satiety) และลดลงของ calorie intake เป็นผลทำให้น้ำหนักลดลงได้

2. **Hormonal mechanism**: การผ่าตัดรักษาผู้ป่วยโรคอ้วน นอกจากจะมีผลในเรื่อง restrictive or malabsorptive procedure แล้ว ผลในเรื่อง hormonal effect มีผลต่อ appetite, energy expenditure, food intake, satiety effects และ glucose levels ได้รับความสนใจและมีการศึกษามากขึ้นเรื่อยๆ โดยมี hormone ที่เกี่ยวข้อง โดยในการผ่าตัด Roux-en-Y gastric bypass ทำให้มีการ ลดลงของ Ghrelin (ความรู้สึกหิวลดลง), มีการเพิ่มขึ้นของ Glucagon like peptide-1 (GLP-1), Pancreatic polypeptide (PYY) (ความรู้สึกอิ่มเร็วขึ้น), มีการเพิ่มขึ้นของ Pancreatic beta cell, increase insulin (resolution of diabetes) และมีการเพิ่มของ Adiponectin และการลดลงของ Resistin (เกิดการลดลงของ fat tissue) แต่ในการผ่าตัด Sleeve Gastrectomy กลไกที่มีผลที่สุด คือ มีการลดลงของ Ghrelin ซึ่งหลั่งมาจาก fundus ของ stomach ทำให้ความรู้สึกหิวลดลง และยังมีผล accelerated gastric emptying ทำให้น้ำหนักลดลงได้ดี จากที่Ghrelin มีผลต่อทั้ง orexigenic effect และanabolic effect ช่วย skeletal muscle growth และลด protein breakdown พบว่ามี fat-free mass ลดลงจนถึง1ปีในผู้ป่วยหลังผ่าตัด จาก Ghrelin ที่ลดลงได้(10)

3. **Mal-absorption**: เกิดจากการผ่าตัด Roux-en Y Gastric bypass เท่านั้น โดยเกิดจากการมี Roux limb ที่ยาวประมาณ 75-150 cm. ทำให้อาหารผ่าน Roux limb ก่อนถึงจะมีน้ำย่อยจาก ถุงน้ำดีและตับอ่อนมาช่วยย่อยทำให้มีช่วงของการย่อย และการดูดซึมเหลือสั้นลง ทำให้มีการดูดซึมลดลงด้วย

จากการศึกษา Swedish Obese Subjects (SOS) study(11) ผู้ป่วยโรคอ้วนชาวสวีเดน จำนวน 4047 คน โดย กลุ่มเข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก 2010 คน และ กลุ่มควบคุม 2037 คน ได้รับ conventional treatment(ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิต) พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงน้อยกว่า±2% หลังติดตามเป็นเวลา 15 ปี และกลุ่มที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก พบว่ามีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักที่ลดลง สูงสุดในช่วงหลังผ่าตัด 1-2ปี (gastric bypass, 32±8%; vertical-banded gastroplasty,25±9%; และ banding, 20±10%) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังติดตามการรักษาเป็นเวลา 15ปี เทียบระหว่างกลุ่มที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักและกลุ่มควบคุม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด

Metabolic complication (12)

Dumping syndrome

เป็นภาวะที่อาจจะพบได้ในผู้ป่วยหลังการผ่าตัดกระเพาะอาหาร ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ early dumping syndrome และ late dumping syndrome

Early dumping syndrome เกิดภายในช่วง 1 ชั่วโมงแรกหลังการรับประทานอาหาร ซึ่งอาการแสดงจะแบ่งเป็น Gastrointestinal symptom ได้แก่ ท้องเสีย คลื่นไส้อาเจียน ปวดท้อง และท้องอืดแน่นท้อง และ Vasomotor symptoms ได้แก่ ใจสั่น หน้ามืดเป็นลม หน้าแดง ซึ่งเกิดจากการที่อาหารผ่านเข้าสู่ลำไส้เล็กในอัตราเร็วที่มากจนเกินไป และลำไส้เล็กดูดซึมไม่ทัน อาหาร

ดังกล่าวเป็นลักษณะของ hyperosmolar ทำให้ intravascular volume ถูกดึงเข้ามาใน gastrointestinal lumen เกิดภาวะ hypovolemia จนนาไปสู่การเกิด hypotension รวมถึง baroreceptor reflex tachycardia เกิดขึ้น อีกกลไกคือการที่ hyperosmolar content ทำให้เยื่อบุผนังลาไส้เล็กหลั่ง Gastrointestinal peptide hormone ซึ่งโดยผลสรุปของกลไกที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิด hypotension เช่นกัน

Late dumping syndrome เกิดในช่วงประมาณ 1-3 ชม. หลังจากการรับประทานอาหาร ซึ่งเกิดจากการที่อาหารลงมาใน jejunum ในอัตราเร็วกว่าปกติ ทาให้การดูดซึมเกิดขึ้นมากและรวดเร็ว ทำให้ระดับน้าตาลในเลือดสูงขึ้นและร่างกายหลั่ง insulin ออกมาในปริมาณที่มากกว่าปกติ จนทาให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงอย่างรวดเร็วจนเกิดภาวะ Hypoglycemia

Hyperinsulinemic hypoglycemia

เป็นอาการ severe hypoglycemia หลังจากกินอาหาร ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแบบ malabsorptive เกิดจาก incretin หลั่งมากเกินไป ซึ่งอาจเป็นสาเหตุของ การเกิด pancreatic cell hyperplasia (Nesidioblastosis) มักเกิดในช่วง 2-4 ปีหลังผ่าตัด แต่มีโอกาส เกิดน้อยมาก (<1%)

Nutritional complication

- Protein-calorie malnutrition ผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระเพาะด้วยวิธี Roux-en Y Gastric bypass มักเกิดภาวะ food intolerances ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารกลุ่มเนื้อแดง มีรายงาน 7-12% หลังผ่าตัด ทำให้เกิด Hypoalbuminemia ในผู้ป่วย 20% ในช่วง 6 เดือนหลังผ่าตัด
- Fat malabsorption เนื่องจากการตัดกระเพาะอาหารที่ทำหน้าที่ดูดซึมไขมัน ทำให้เกิดอาการ ถ่ายเป็นไขมัน (Steatorrhea) รวมทั้งขาดวิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามิน A (69%) วิตามิน K (68%) และวิตามิน D (63%) ในช่วง 4 ปีหลังผ่าตัด
- Micronutrient deficiency พบได้ประมาณร้อยละ 70 ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแบบ malabsorptive (13)ได้แก่ Vitamin B12 deficiency, Iron deficiency anemia ,Folate deficiency ,Calcium deficiency ,Thiamine deficiency

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Nutritional management

การติดตามภาวะโภชนาการในช่วงหลังผ่าตัดกระเพาะระยะแรก เป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันภาวะทุพโภชนาการ มีวัตถุประสงค์คือ ไม่ให้เกิดภาวะทุพโภชนาการทั้ง macronutrient, micronutrient และ trace mineral จำเป็นที่จะต้องดูแลเรื่องอาหารกลุ่มที่ให้พลังงานร่วมด้วย เนื่องจากมีผลต่อน้ำหนักที่ลดลงหรือเพิ่มขึ้นโดยตรง

Early diet (**อาหารในช่วงระยะแรกหลังผ่าตัด**)

ใช้หลักการ staged approach ซึ่งเน้นไปที่โภชนาการในแต่ละ stage ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งให้ความสำคัญในแง่องค์ประกอบของอาหารและปริมาณที่ควรได้รับ ซึ่งประโยชน์จากการวางแผนดูแลเรื่องอาหารที่ดี จะนำไปสู่ทั้งการฟื้นตัวหลังผ่าตัดในระยะแรก รวมถึงภาวะโภชนาการในระยะยาวหลังการผ่าตัด

***ตารางที่** 3 Diet recommendations after Roux en Y Gastric Bypass and Gastric Sleeve Procedures (14)*

Diet stage	Begin	Fluid/food	Guidelines
Stage I	Post-op day 1 and 2	Clear liquids: Non-carbonated; no calories No sugar; no caffeine	Post-op day 1 patients undergo a gastrogaffin swallow test for leak; once tested, begin sips of clear liquids
Stage II	Post-op day 3 (discharge diet)	Clear liquids: -Variety of no sugar liquids or artificially sweetened liquids -Encourage patients to have salty fluids at home -Solid liquids: sugar	Patients should consume a minimum of 48-64 ounces of total fluids per day; 24-32 ounces or more ounces clear liquids; plus 24-32 ounces of any

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		free ice pops **Plus GBP full liquids:** Less than 25 grams sugar per serving; protein rich liquids (limit 25-30 grams protein per serving of added powders)	combination of full liquids: 1 percent or skim milk plain or mixed with: -Whey or soy protein powder (limit 30 g protein per serving) -Whey isolates if lactose intolerant -Lactaid milk or soy milk mix with soy protein powder -Light yogurt, no fruit chunks -Plain yogurt; Greek yogurt
Stage III **Week I**	Post-op day 10-14*	Increase GBP clear liquids (total liquids 48-64 plus ounces per day) and replace full liquids with soft, moist, diced, ground or pureed protein sources as tolerated **Stage III week one:**	-Protein food choices are encouraged for 3-6 small meals per day; patients may only be able to tolerate a couple of Tbs. at each meal/snack. Protein should be moist and ground, pureed or diced.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Week 2 **Week 3** May switch to pill form of supplement	4-weeks post-op 5-weeks post-op	Eggs, ground meats, poultry, soft, moist fish, added gravy, bouillon, light mayo to moisten, cooked bean, hearty bean soups, cottage cheese, low fat cheese, yogurt -Advance diet as tolerated; if protein foods; add well-cooked, soft vegetables; and, soft and/or peeled fruit. -Always eat protein first. Continue to consume protein with some fruit or vegetable at each meal; some people tolerate salads one month post-op	-Encourage patients not to drink with meals and to wait ~30 minutes after each meal before resuming fluids Adequate hydration is essential and a priority for all patients during the rapid weight loss phase **AVOID** rice, bread and pasta until patient is comfortably consuming 60 grams protein per day and fruits/vegetables
Stage IV Vitamin and mineral supplement daily	As hunger increases and more food is tolerated	Healthy solid food diet	Healthy, balanced diet consisting of adequate protein, fruits, vegetables

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

			and whole grains; calorie needs based on height, weight, age
Stage V		Low-fat, Low-Sugar, High Protein diet	64+ ounces of Fluids Protein :60-80 grams of protein/day

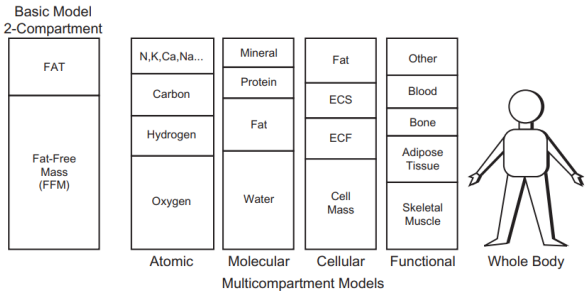
โดยทั่วไป diet stage จะเริ่มด้วย clear liquids ในวันแรกและวันที่ 2 หลังผ่าตัด หลังจากนั้นจะให้ผู้ป่วยรับประทาน Full liquid diet ไปจนกระทั่งครบ 2 สัปดาห์หลังผ่าตัด ซึ่งเน้นอาหารจำพวกโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตรวมทั้ง hydration ให้เพียงพอ วัตถุประสงค์ของการให้อาหารเหลวในช่วงแรกเนื่องจากช่วยหลีกเลี่ยงการ irritation รอยต่อของการผ่าตัด หลังจาก 2 สัปดาห์จะเริ่มให้เป็น Soft diet ที่เป็นลักษณะ moist food ซึ่งเน้นไปที่กลุ่มโปรตีน แต่ก็มีส่วนประกอบของ carbohydrate และ fiber หลังจากนั้นเมื่อบริเวณผ่าตัด heal ดีแล้ว และผู้ป่วยสามารถ tolerate อาหารได้มากขึ้น ก็จะค่อยๆปรับอาหารให้เป็นรูปแบบ Solid มากขึ้น

Longterm diet (อาหารในช่วงระยะยาวหลังผ่าตัด)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในช่วงแรกหลังการผ่าตัดกระเพาะ ผู้ป่วยจะดึงพลังงานจาก adipose tissue มาใช้สำหรับแหล่งพลังงานของร่างกายเป็นหลัก แต่จำเป็นที่จะต้องดูแลการรับประทานอาหารและน้ำดื่ม เพื่อไม่ให้เกิดภาวะ Dehydration ในช่วงระยะถัดมาที่น้ำหนักถึงเป้าหมายที่วางไว้ ผู้ป่วยจึงจะเริ่มรับประทานอาหารที่เป็นแหล่งพลังงาน ในส่วนของ Macronutrient requirement โดยปกติกลุ่มคนทั่วไป แนะนำว่าร่างกายควรได้รับโปรตีนเพื่อ weight maintenance ในปริมาณ 0.8-1.2 กรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน หรือคิดเป็นประมาณ 46 กรัมต่อวัน สำหรับผู้หญิง และ 56 กรัมต่อวัน สำหรับผู้ชาย แต่ในช่วงของการลดน้ำหนักของผู้ป่วย(active weight loss phase)หลังผ่าตัดลดความอ้วนนั้น ร่างกายควรได้รับ โปรตีน 1.2 กรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน เพื่อป้องกันการสลาย fat free mass โดยเฉพาะกล้ามเนื้อ ในส่วนของพลังงาน แนะนำว่าอาหารที่ให้พลังงานในแต่ละวันนั้น ควรเป็นอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 50 ของอาหารที่รับประทานในแต่ละวัน

Body composition (**องค์ประกอบของร่างกาย**)



***รูปที่ 3 แสดง** Multi-compartment model body composition (15)*

ในทางคลินิก การวิเคราะห์องค์ประกอบของร่างกาย นำมาใช้อธิบายถึง แหล่งพลังงาน (Fat mass) , การทำงานของมวลกาย, ระดับน้ำในร่างกาย(total body water:TBW, intracellular water:ICW, extracellular water:ECW), ความเสี่ยงในการเกิดกระดูกหัก(bone mineral content/ bone density) และความเสี่ยงทางโรคหัวใจและเมตะบอลิก(visceral adipose tissue) แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของพลังงานและสมดุลน้ำ ลักษณะทางคลินิกเช่น Sarcopenia(มวลกล้ามเนื้อลดลงในผู้สูงอายุ) และ ภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลว ผู้ป่วยตับแข็งหรือ การทำงานของไตบกพร่อง(16)

มีการพัฒนารูปแบบองค์ประกอบของร่างกายตาม ส่วนประกอบทางเคมีในร่างกาย(น้ำ, โปรตีน,แร่ธาตุ และไขมัน) แบ่งเป็น 3 รูปแบบ

1. Two-component model ประกอบด้วย fat และ Fat-free mass
2. Three-component model
3. Multi-compartment model(4 or more compartments)

   แบ่งเป็น5ระดับคือ Atomic, Molecular, Cellular, Functional(tissue system) และ Whole body ดังรูปที่3

คำจำกัดความ(17)

1.Lean body mass (LBM) คือ มวลน้ำหนักรวมของอวัยวะภายใน กระดูก กล้ามเนื้อ เอ็น น้ำ แร่ธาตุ รวมถึงไขมันในอวัยวะภายในร่างกาย,ระบบประสาทและไขกระดูก (ไม่รวมไขมันสะสมตามชั้นใต้ผิวหนังหรือที่ล้อมรอบอวัยวะภายในร่างกาย)ค่า LBM มักจะลดลงตามอายุ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.Fat-free mass (FFM) คือ มวลน้ำหนักตัวโดยไม่รวมไขมันทั้งหมด ซึ่งจะเป็นมวลกล้ามเนื้อ น้ำ กระดูก และอื่น ๆ ซึ่งในเพศชาย ค่าLean body mass ต่างจาก Fat-free mass 2-3% และในเพศหญิง ค่าLean body mass ต่างจาก Fat-free mass 5-12%

3.Skeletal muscle mass (SMM) คือ มวลกล้ามเนื้อคิดเป็นกิโลกรัมจากน้ำหนักตัวทั้งหมด

4.Fat mass (FM) คือ มวลไขมันคิดเป็นกิโลกรัมจากน้ำหนักตัวทั้งหมด

5.Mineral mass คือ มวลกระดูกและฟันหรือแร่ธาตุต่างๆในร่างกายคิดเป็นกิโลกรัมจากน้ำหนักตัวทั้งหมด

6.Total body water(TBW) คือระดับของน้ำในร่างกายแสดงถึงความชุ่มชื้นในร่างกาย คิดเป็นกิโลกรัมจากน้ำหนักตัวทั้งหมด

วิธีการวัด Body composition(18)

1. **Densitometry**

เป็นการประเมินความหนาแน่นของร่างกาย (body density, Db) จากมวลกาย (body mass) หารด้วยปริมาตรของร่างกาย (body volume, BV) โดยวัด BV จากการชั่งน้ำหนักตัวใต้น้ำ หรือ จากการแทนที่ด้วยอากาศ (air displacement plethysmography)

2. **Anthropometry**

เป็นการวัดขนาดและสัดส่วนของร่างกาย เช่น การวัดเส้นรอบวง การวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง (skinfold thickness, SKF) เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังมีการใช้ anthropometric indexes เช่น ดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) และค่าสัดส่วนของเส้นรอบวงของเอว (waist circumference, WC) และเส้นรอบวงของสะโพก (Waist to Hip Ratio, WHR) เพื่อจำแนกผู้ที่มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารีและโรคทางเมตะบอลิสม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. **Computed tomography (CT) และ CT body composition (CTBC)**

CTBT สามารถบอกปริมาณ Whole body composition ได้อย่างแม่นยำ วัดส่วนประกอบของร่างกายที่ระดับ tissue ด้วย pre-established Hounsfield Units (HU) และ วัด Total, Visceral หรือ Subcutaneous adipose (fat) area (TFA, VFA, SFA), Total psoas area (TPA), Visceral adipose volume (VFV) และSkeletal muscle index (SMI) ได้

4. **Magnetic resonance imaging (MRI)**

Quantitative magnetic resonance (QMR) ในการวัด Body composition เป็นวิธีการวัด body compositionแบบ non invasive ที่แม่นยำและถูกต้อง เมื่อเทียบกับวิธีมาตรฐานอื่นๆ เช่น densitometry และdual X-ray absorptiometry ผลที่ได้จาก QMR ไม่ขึ้นกับปริมาณน้ำในFat-free mass และประเมิน Fat mass ต่ำกว่าความเป็นจริงได้

5. Ultrasound(US)

แสดงลักษณะภาพ two-dimensional grey-scale ระหว่าง สีขาว (strong reflections) และสีดำ (noechoes) ช่วยให้เห็นขอบเขตของ skin-subcutaneous fat, fat-muscle และ muscle-bone ถึงแม้ว่าวิธีUltrasound จะทำได้ค่อนข้างง่าย และรวดเร็ว แต่การแปลผลยากขึ้นกับประสบการณ์ผู้ทำ และไม่มีวิธีการทำหรือการวัดที่เป็นมาตรฐาน มีartifact ได้ อย่างไรก็ตาม การทำultrasound ดู intra-abdominal thickness เป็นpredictor บ่งบอก visceral adipose tissue area ได้ดี

6. Dual-energy X-Ray absorptiometry (DXA)

เป็นวิธีที่ใช้วัดได้ทั้งTotal และ Regional body composition ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ แบ่งเป็น3ส่วน ได้แก่ Bone, Lean mass, Bone-free tissue, Fat และใช้วัดความหนาแน่นของมวลกระดูก สามารถแบ่งส่วนของร่างกายเป็น ลำตัว แขนและขา ประเมินการการกระจายตัวของไขมันในร่างกาย DXA สามารถทำได้รวดเร็ว และปลอดภัย มีRadiation exposure เพียงเล็กน้อย แต่มักจำกัดในการใช้ทางคลินิกในเรื่องเครื่องมือและราคา และผู้ที่มีขนาดตัวใหญ่มากไม่สามารถเข้าเครื่องสแกนได้ นอกจากนี้ระดับน้ำในร่างกายยังส่งผลต่อความแม่นยำของ DXA

7. Bioelectrical impedance analysis (BIA)

เป็นวิธีที่ใช้วัดปริมาณส่วนประกอบต่างๆ ของร่างกาย โดยการผ่านกระแสไฟฟ้า ปริมาณน้อยๆ เข้าสู่ร่างกาย เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ร่างกาย ร่างกายสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ เพราะน้ำในร่างกายประกอบด้วยอิเล็กโทรไลต์ (electrolytes) ซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้า ในขณะเดียวกันร่างกายมีความต้านทานต่อการไหลของกระแสไฟฟ้า เพราะร่างกายประกอบด้วยไขมันและองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งเป็นฉนวนไฟฟ้า เรียกความต้านทานของร่างกายที่ขัดขวางการไหลของกระแสไฟฟ้าว่า อิมพีแดนซ์ (impedance)(19) (โดยธรรมชาติ เนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกายมีอิมพีแดนซ์ต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น เนื้อเยื่อที่ปราศจากไขมันมี

อิมพีแดนซ์น้อยกว่าเนื้อเยื่อไขมัน เพราะเนื้อเยื่อที่ปราศจากไขมันมีน้ำและอิเล็กโทรไลต์เป็นองค์ประกอบมากกว่าเนื้อเยื่อไขมัน) จากนั้น จึงนำค่าความต้านทานที่วัดได้ไปคำนวณหาปริมาณส่วนประกอบต่างๆ ของร่างกายโดยอาศัยสมการทางคณิตศาสตร์ สามารถวัดปริมาณส่วนประกอบของร่างกายที่มีความสำคัญทางเภสัชจลนพลศาสตร์ เช่น น้ำในร่างกาย มวลไขมัน (Fat mass)และมวลที่ปราศจากไขมัน(Fat-free mass)

ปัจจุบัน BIA เป็นเทคนิคที่นิยมใช้ทั้งในทางคลินิกและทางการศึกษาวิจัย เพราะเป็นเทคนิคที่ปฏิบัติได้ง่าย ไม่ก่อให้เกิดความเจ็บปวด และได้ผลอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้เครื่อง BIA ยังเป็นเครื่องมือที่สามารถพกพาได้สะดวก และมีราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับเครื่องมือชนิดอื่นๆ ที่ใช้วัดปริมาณส่วนประกอบของร่างกาย เช่น เครื่องวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ลำแสงคู่ (dual-energy X-ray absorptiometry, DXA) และเครื่องชั่งใต้น้ำ (underwater weighing, UWW)

ในทางคลินิก BIA มีประโยชน์ในการวินิจฉัย และประเมินผลการรักษาภาวะหรือโรคต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบของร่างกาย เช่น ภาวะทุพโภชนาการ (malnutrition) ภาวะอ้วนเกิน (obesity) การวัดปริมาณส่วนประกอบต่างๆ ของร่างกายโดย BIA อาจได้ผลที่ไม่ถูกต้องในผู้ที่มีภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหรืออิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย เช่น ภาวะบวมน้ำ(oedema) และภาวะที่มีการเสียน้ำ (dehydration) เพราะเป็นเทคนิคที่วัดปริมาณน้ำในร่างกาย ด้วยเหตุนี้ ในทางปฏิบัติจึงแนะนำให้ผู้ป่วยงดการประกอบกิจกรรมที่ทำให้ร่างกายสูญเสียน้ำ เช่นการออกกำลังกาย ก่อนทำการวัดปริมาณส่วนประกอบต่างๆ ของร่างกายโดย BIA นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า การวัดปริมาณส่วนประกอบต่างๆ ของร่างกายโดย BIA อาจได้ผลที่ไม่ถูกต้องในผู้ที่มีส่วนประกอบของร่างกายในสัดส่วนที่แตกต่างจากคนปกติเป็นอย่างมาก เช่น ผู้ที่มีภาวะอ้วนเกินอย่างรุนแรง(20) ข้อแนะนำในการใช้ BIA ทางคลินิกดังตารางที่4

จากการศึกษาของ Cherilyn N McLester และคณะ ทำการประเมินความน่าเชื่อถือของ BIA (InBody 230, 720, 770) เทียบกับ DXA โดยวัด Body fat percent (BF%), Fat mass (FM), and Fat-free mass (FFM) ในประชาการทั่วไป พบว่า เครื่อง Inbody 230,720,770 มีความน่าเชื่อถือ โดย ค่าcorrelation coefficients สำหรับ BF% ($\geq$0.98), FM ($\geq$0.98) และ FFM ($\geq$0.99) และ มี standard error ต่ำ ในการวัดBF% (0.77%-0.99%), FM (0.54-0.87 kg) และ FFM (0.58-0.84 kg) and Minimum difference สำหรับ BF% (2.1% -2.73%), FM (1.49-2.39

kg), และ FFM (1.60-2.32 kg) สามารถใช้ในการวัด Body composition หากไม่สามารถทำ DXAได้(21)

ตารางที่ 4 ข้อแนะนำในการใช้ Bioelectrical impedance analysis ทางคลินิก(15)

	คำจำกัดความ/ความเห็น	ข้อแนะนำ
เครื่องมือ		คาลิเบรทเครื่องตามคู่มือที่กำหนด
ผู้ถูกวัด		
ส่วนสูง,น้ำหนัก	วัดส่วนสูง และน้ำหนักโดยเครื่องขณะวัด เพื่อใช้ประกอบการอ่านค่าและแปลผล	
อาหาร, น้ำดื่ม, เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	งดน้ำงดอาหาร งดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ อย่างน้อย 8 ชั่วโมง	ทางคลินิกอาจยอมรับได้ที่เวลาน้อยกว่า 8 ชั่วโมง
ปัสสาวะ		ปัสสาวะก่อนทำการวัด
การออกกำลังกาย		งดออกกำลังกายอย่างน้อย 8 ชั่วโมง
เวลาที่ทำการวัด	บันทึกเวลาขณะวัด	ใช้ในการติดตามระยะยาว, ทำการวัดที่ระยะเวลาเดียวกันของวัน
สภาพผิวหนัง	อุณหภูมิ	ตามอุณหภูมิปกติโดยรอบ/อุณหภูมิห้อง
	ลักษณะของผิวหนัง	ไม่มีพยาธิสภาพหรือรอยแผลบริเวณผิวหนังสัมผัส

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		อิเล็กโทรด
	การทำความสะอาด	ทำความสะอาดด้วยแอลกอฮอล์
ตำแหน่งอิเล็กโทรด	ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรด	ห่างกันอย่างน้อย 5 เซนติเมตร
ตำแหน่งแขนและขา	แขนและขากางออก	แขนกางออกจากลำตัวทำมุมประมาณ 30 องศา
		แขนกางออกจากลำตัวทำมุมประมาณ 45 องศา
ตำแหน่งลำตัว	ยืนตัวตรง	ยืนเป็นเวลา 5-10นาที
สภาพแวดล้อม	รบกวนต่อกระแสไฟฟ้าได้	ไม่สัมผัสโลหะ อยู่ในสภาพแวดล้อมทั่วไปที่ไม่ใช่บริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าแรงสูงหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวน
รูปร่าง	บันทึกลักษณะรูปร่างหากมีความผิดปกติ มีภาวะ dystrophy(HIV,Cushing's syndrome)	ค่าที่วัดได้ถูกจำกัดด้วยสภาวะที่มีความผิดปกติในการกระจายตัวขององค์ประกอบในร่างกาย
สภาวะ/โรค		
Cardiac insufficiency	ภาวะบวม(edema)รบกวนการวัด	วัดเมื่อผู้ป่วยอยู่ในอาการคงที่
Liver failure	ภาวะบวม/มีน้ำในช่องท้องรบกวน	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	ความแม่นยำในการวัด	
Kidney failure	ภาวะบวม/การเปลี่ยนแปลงของสมดุลไอออนรบกวนการวัด	พิจารณา Segmental BIA
Electrolyte imbalance	ค่าความเข้มข้นของเกลือแร่ในร่างกายมีผลต่อการวัด	วัดเมื่อระดับเกลือแร่อยู่ในเกณฑ์ปกติ
Hypothyroid	ผิวหนังหนา (Pachydermia)	ค่าที่วัดได้อาจไม่ถูกต้องเนื่องจาก ค่าความต้านทานบริเวณผิวหนังสูง
ขณะรับการรักษา		
ได้รับสารน้ำทางเส้นเลือด	ภาวะบวมตามแขนขา รบกวนการวัด	ค่าที่วัดได้อาจไม่ถูกต้องหากได้รับสารน้ำมากผิดปกติ
ยาที่ส่งผลต่อสมดุลน้ำในร่างกาย	ยาสเตียรอยด์ โกรทฮอร์โมน ยาขับปัสสาวะ	ส่งผลต่อค่าที่วัดได้หลังได้รับยา
ล้างไต	ล้างไตทางเส้นเลือด/ทางช่องท้อง	ใช้วิธีการวัดเทียบกับมาตรฐาน วัดหลังล้างไต 20-30นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเปลี่ยนแปลงของ Body composition(22)

ในช่วงวัยรุ่น ระยะเริ่มต้นการเปลี่ยนแปลงทางเพศเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วขององค์ประกอบในร่างกาย อันเป็นจากผลจาก gonadal steroids ต่อ tissue(กล้ามเนื้อ, ไขมัน,กระดูก และ อวัยวะภายใน) ในเด็กผู้หญิงจะมี Fat และ Fat-free mass เพิ่มขึ้นอย่างคงที่

ในช่วงวัยเด็ก แต่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงเข้าสู่วัยรุ่น ส่วนในเด็กผู้ชายเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น จะมีการเพิ่มขึ้นของ Lean body mass และมี Fat ตามแขนขาลดลง(เช่นบริเวณ triceps skin fold) fat สะสมที่ลำตัวเยอะขึ้น(เช่น บริเวณ subscapular)

ช่วงวัยผู้ใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบในร่างกาย สัมพันธ์กับอายุ ปริมาณไขมันเพิ่มขึ้นตามBMI ผลของCross-sectional DXA-based body composition จาก US national health and nutrition Examination Survey พบว่า เปอร์เซ็นต์ ของ Body fat และ Fat mass index เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในเพศชายและหญิง โดยในเพศหญิงเพิ่มขึ้นมากกว่าเพศชายตามอายุที่มากขึ้น และ ในเพศชายมี Lean mass เพิ่มขึ้น มากกว่าเพศหญิง (23) ค่าเฉลี่ยของ Lean mass index สูงสุดในช่วงอายุ 40-50ปี จากนั้นจะลดลง จนถึงระยะสุดท้ายของช่วงชีวิต น้ำหนักตัวมักจะลดลง โดยเฉพาะFat-free mass ลดลง จาก โรคประจำตัว กิจกรรมทางกายและการดูดซึมของสารอาหารลดลง หรือได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ

เพศหญิงในระยะตั้งครรภ์ ระดับน้ำในร่างกาย และปริมาณไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น ช่วงวัยหมดประจำเดือน ปริมาณไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของการกระจายตัวของไขมันในร่างกาย มวลกระดูกลดลง จากฮอร์โมนที่เปลี่ยนแปลงไป

ภาวะทุพโภชนาการ หรือขาดสารอาหารเรื้อรัง ทำให้ Fat mass และ Fat free mass ลดลง ส่งผลต่อการประกอบกิจกรรมทางกาย การทำงาน และเพิ่มอัตราการติดเชื้อ การนอนโรงพยาบาล ระยะเวลาการรักษาตัวในโรงพยาบาลของผู้ป่วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ลักษณะการใช้ชีวิต กิจกรรมทางกายโดยเฉพาะที่เป็นลักษณะ weight bearing ส่งผลกับองค์ประกอบของร่างกายเช่น เพิ่มมวลกล้ามเนื้อ กระดูก พลังงานที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมทางกายส่งผลกับปริมาณไขมันในร่างกาย หากมีการจำกัดการทำกิจกรรมต่างๆ เช่นเพิ่มชั่วโมงการนั่งดูโทรทัศน์มากขึ้น จะเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะน้ำหนักเกิน หรือ ปริมาณไขมันเพิ่มขึ้นได้ นอกจากนี้องค์ประกอบของร่างกาย เปลี่ยนแปลงตามลักษณะการออกกำลัง การวิ่งระยะไกล การเต้นบัลเล่ต์ หรือการออกกำลังอื่นๆลักษณะหนักหรือใช้เวลานาน ช่วยลดปริมาณไขมันในร่างกาย การออกกำลังลักษณะ weight bearing สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของ lean body mass

การวินิจฉัยภาวะทุพโภชนาการ(malnutrition)

ตาม GLIM criteria ในการวินิจฉัย malnutrition ของThe Global Leadership Initiative on Malnutrition 2018(24) ได้แบ่งขั้นตอนไว้ดังนี้

1. คัดกรองความเสี่ยงต่อการเกิด ภาวะ malnutrition (risk screening) โดยการประเมิน

- สาเหตุ – ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ, ภาวะ/โรค/การอักเสบ
- อาการ- เบื่ออาหาร,อ่อนแรง
- อาการแสดง – น้ำหนักลด, BMI, Lean/fat free/muscle mass ,fat mass, ภาวะน้ำเกินในร่างกาย/น้ำในช่องท้อง ,การทำงานของกล้ามเนื้อ , Biochemistry

2.ประเมินเกณฑ์การวินิจฉัย - มีอย่างน้อย 1 phenotypic criteria และ อย่างน้อย 1 etiologic criteria

โดยการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ(reduced muscle mass) ที่วัดโดย DXA, BIA, CT หรือ MRI จัดอยู่ใน phenotypic criteria ดังในตารางที่5 และ ตารางที่6

3.แบ่งระดับความรุนแรงของภาวะทุพโภชนาการ(malnutrition) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 5 แสดงการวินิจฉัยภาวะทุพโภชนาการ(malnutrition)

Phenotypic Criteria			Etiologic criteria	
Weight loss (%)	Low body mass index (kg/m2)	Reduced muscle mass*	Reduced food intake or assimilation	Inflammation
>5% within past 6 months, or >10% beyond 6 months	<20 if<70 years, or<22 if>70 years Asia:<18.5 if<70 years, or<20 if>70 years	Reduced by validated body composition measuring techniques	≥50% of ER>1 week, or any reduction for>2 weeks, or any chronic GI condition that adversely	Acute disease/injury, for chronic disease-related

			impacts food assimilation or absorption	

*For example fat free mass index (FFMI, kg/m2)) by dual-energy absorptiometry (DXA) or corresponding standards using other body composition methods like bioelectrical impedance analysis (BIA), CT or MRI. When not available or by regional preference, physical examination or standard anthropometric measures like mid-arm muscle or calf circumferences may be used. Thresholds for reduced muscle mass need to be adapted to race (Asia). Functional assessments like hand-grip strength maybe considered as a supportive measure.

ตารางที่ 6 แสดงตัวอย่างค่าที่บ่งบอกถึงการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ*(Examples of recommended thresholds for reduced muscle mass)*

	Males	Females
Appendicular Skeletal Muscle Index (ASMI, kg/m2)	<7.26	<5.25
ASMI, kg/m2[a]	<7	<6
ASMI, kg/m2[b] DXA BIA	<7 <7	<5.4 <5.7
Fat free mass index (FFMI, kg/m2)	<17	<15
Appendicular lean mass (ALM, kg)	<21.4	<14.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendicular lean mass adjusted for BMI=ALM/BMI	<0.725	<0.591

a-Recommendations from European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2); personal communication Alfonso Cruz- Jentoft.

b-Recommendations from Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) for Asians.

ตารางที่ 7 แสดงการแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะทุพโภชนาการ(malnutrition)

	Phenotypic criteria		
	Weight loss (%)	Low body mass index (kg/m2)	Reduced muscle mass*
Stage 1/Moderate Malnutrition (Requires 1 phenotypic criterion that meets this grade)	5-10% within the past 6 mo, or 10-20% beyond 6 mo	<20 if<70 yr, <22 if ≥70 yr	Mild to moderate deficit
Stage 2/Severe Malnutrition(Requires 1 phenotypic criterion that meets this grade)	>10% within the past 6 mo, or>20% beyond 6 mo	<18.5 if<70 yr, <20 if≥70 yr	Severe deficit

*For example appendicular lean mass index (ALMI, kg/m2) by dual-energy absorptiometry or corresponding standards using other body composition methods like bioelectrical impedance analysis (BIA), CT or MRI. When not available or by regional preference, physical examination or standard anthropometric measures like mid-arm

muscle or calf circumferences may be used. Functional assessments like hand-grip strength may be used as a supportive measure

ในผู้ที่มีน้ำหนักตัวและดัชนีมวลกายอยู่ในระดับปกติตามเกณฑ์ หรือน้ำหนักเกิน อาจมีลักษณะที่เรียกว่า Sarcopenic obesity จากที่มีการเพิ่มขึ้นของ Fat mass ร่วมกับ Fat-free mass ลดลง(17) ซึ่งส่งต่อภาวะทางโภชนาการ ทำให้มีสุขภาพร่างกายที่ไม่ดี สัมพันธ์กับการเพิ่มอัตราการนอนโรงพยาบาล จึงมีข้อจำกัดในการใช้การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวในการตรวจพบการลดลงของ Fat-free mass ในระยะเริ่มต้น การตรวจองค์ประกอบของร่างกายจึงมีประโยชน์ในการนำมาใช้ประเมินภาวะทางโภชนาการและการพิจารณาการรักษาต่อไป

จากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาองค์ประกอบของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระเพาะ ในระยะเวลา 12 เดือน (น้ำหนักเฉลี่ยลดลงสูงสุดในช่วง 1ปี) และโดยที่มีค่าดัชนีมวลกายน้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 เทียบกับผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะ ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันของสัดส่วนมวลไขมันและมวลกล้ามเนื้อ เพื่อนำมาใช้ประเมินภาวะทางโภชนาการ ลดการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อหลังผ่าตัด รวมถึงการดูแลผู้ป่วยแบบสหสาขา (อายุรแพทย์, ศัลยแพทย์, นักกายภาพบำบัด, นักโภชนาการ)

1.2 คำถามของการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

คำถามหลัก (PRIMARY RESEARCH QUESTION)

องค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ที่หลังผ่าตัด 12 เดือน ที่มีค่าดัชนีมวลกายน้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 เทียบกับ ผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักมาก่อน ที่มี อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน มีความแตกต่างกันหรือไม่

คำถามรอง (SECONDARY RESEARCH QUESTION)

องค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ที่ระยะเวลา 6 เดือน และ 12 เดือน มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์งานวิจัย

วัตถุประสงค์(หลัก)

ศึกษาองค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ด้วยวิธี Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass(LRYGB) หรือ Laparoscopic sleeve gastrectomy(LSG) ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ช่วงปี พ.ศ.2558-2562 ที่หลังผ่าตัด 12 เดือน ที่มีค่าดัชนีมวลกายน้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 เทียบกับผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักมาก่อน

วัตถุประสงค์(รอง)

เปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ที่ระยะเวลา 6 เดือน และ 12 เดือน

1.4 สมมติฐาน

องค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ที่หลังผ่าตัด 12 เดือน ที่มีค่าดัชนีมวลกายน้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร2 เทียบกับ ผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักมาก่อน ที่มี อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน มีความแตกต่างกัน

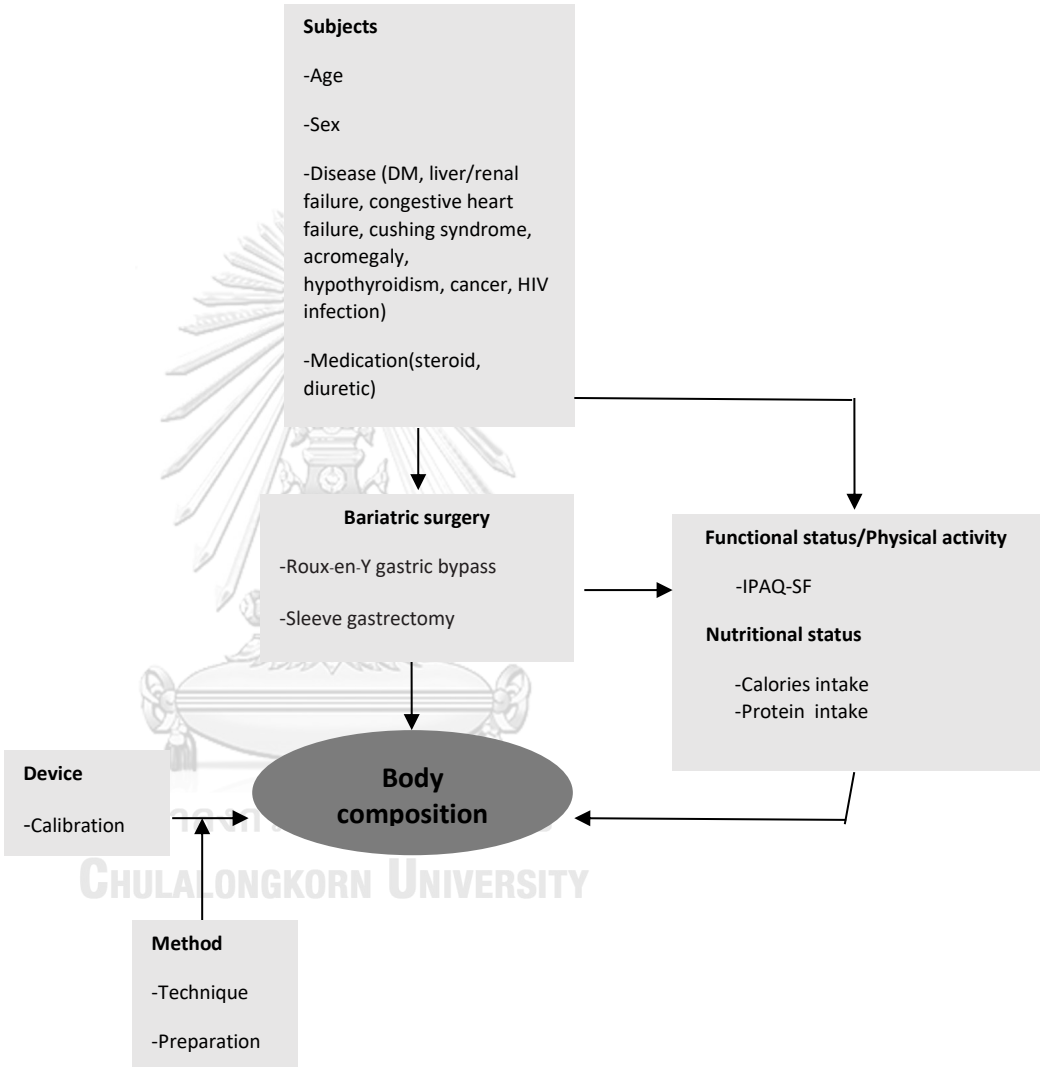
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

องค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ที่ระยะเวลา 6 เดือน และ 12 เดือน มีการเปลี่ยนแปลง

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

ไม่มี

1.6 กรอบความคิดแนววิจัย



รูปที่ 4 แสดงกรอบความคิดแนววิจัย

1.7 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติที่ใช้ในการวิจัย

Lean body mass (LBM)/Soft lean mass (SLM) คือ มวลน้ำหนักรวมของอวัยวะภายในกล้ามเนื้อ เอ็น น้ำ แร่ธาตุ (ไม่รวมไขมันสะสมตามชั้นใต้ผิวหนังหรือที่ล้อมรอบอวัยวะภายในร่างกาย)

Fat-free mass (FFM) คือ มวลน้ำหนักตัวโดยไม่รวมไขมันทั้งหมด ซึ่งจะเป็นมวลกล้ามเนื้อ น้ำ กระดูก และอื่น ๆ ซึ่งในเพศชาย ค่าLean body mass ต่างจาก Fat-free mass 2-3% และในเพศหญิง ค่าLean body mass ต่างจาก Fat-free mass 5-12%

Skeletal muscle mass (SMM) คือ มวลกล้ามเนื้อลายคิดเป็นกิโลกรัมจากน้ำหนักตัวทั้งหมด

Fat mass (FM) คือ มวลไขมันคิดเป็นกิโลกรัมจากน้ำหนักตัวทั้งหมด

Total body water (TBW) คือระดับของน้ำในร่างกายแสดงถึงความชุ่มชื้นในร่างกาย คิดเป็นกิโลกรัมจากน้ำหนักตัวทั้งหมด

1.8 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

เป็นการศึกษาที่จะทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายหลังผ่าตัดลดน้ำหนัก เมื่อเทียบกับคนปกติที่ค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมด้านโภชนาการ การออกแบบโปรแกรมออกกำลังกาย เสริมสร้างมวลกล้ามเนื้อ ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.9 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นและมาตรการแก้ไข

การหาประชากรกลุ่มควบคุม อาจได้ไม่เพียงพอหรือไม่ใกล้เคียงตามที่กำหนด

การเตรียมตัวและเทคนิคการวัดองค์ประกอบของร่างกาย ส่งผลต่อค่าที่วัดได้ การแก้ไขคือ มีข้อกำหนดการเตรียมตัวก่อนการวัดและมีเจ้าหน้าที่ที่เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือคอยควบคุมการวัด ในกลุ่มควบคุม

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

Cecile C. และ คณะ ทำการศึกษาเปรียบเทียบ Total และ Regional body composition ในผู้ป่วยหลังผ่าตัดลดน้ำหนักด้วยวิธี Roux-en-Y gastric bypass 42 คน และ กลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้เข้ารับการผ่าตัด(อายุและbody fatness เดียวกัน) 48คน โดยการใช้ DXA(dual-energy X-ray absorptiometry) วัดค่าที่ก่อนผ่าตัด หลังผ่าตัด 3, 6, 12เดือนในกลุ่มที่เข้ารับการผ่าตัด และก่อนลดน้ำหนักด้วยวิธีอื่นในกลุ่มควบคุม พบว่า 1ปีหลังผ่าตัด น้ำหนักตัวลดลงอย่างต่อเนื่อง(-36±12.5kg) Total fat mass ลดลง(-26.0±9.1kg) เช่นเดียวกับ Trunk และ Appendicular fat mass นอกจากนั้นยังมีการลดลงของ Total lean body mass (-9.8±4.8 kg) หลังผ่าตัด1 ปี เช่นเดียวกับ Trunk และ Appendicular lean body mass อัตราการลดลงของน้ำหนักตัว, Fat mass และLean body mass สูงสุดใน ช่วง3 เดือนแรก หลังผ่าตัด(6.4±1.8, 4.1±1.7, and 2.3±1.2 kg ต่อเดือนตามลำดับ) จากนั้น Fat mass จะลดลงอย่างต่อเนื่อง Lean body mass จะเริ่มคงที่ และTotal lean body mass, Trunk หรือ Appendicular lean body mass ในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัวลดหลังผ่าตัด1ปี เทียบกับ กลุ่มควบคุมไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (25)

Caio T.และคณะ ทำการศึกษาเปรียบเทียบ Body composition ด้วยวิธี Bioelectrical impedance analysis(BIA) และ Physical fitness ของผู้หญิง 28 คน ที่ทำ Roux-en-Y gastric bypass เทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เข้ารับการผ่าตัด 13คน พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ของค่า Body mass, BMI, Waist circumference ,Hip circumference และ Fat% (p=0.003, p=0.004, p=0.045, p=0.028, p=0.034 ตามลำดับ)(26)

Tiago W.และคณะ ทำการศึกษาผู้ป่วยโรคอ้วน (obesity class III หรือ BMI≥ 40kg/m^2) ที่เข้ารับการผ่าตัด Roux-en-Y gastric bypass โดยการวัด Body composition ด้วยวิธี BIA เปรียบเทียบก่อนผ่าตัด30วันและหลังผ่าตัด 30 วัน พบว่า mean body weight loss เท่ากับ 14.1±6kg (P<0.001), mean reduction ของ BMI เท่ากับ 5.2±2.1 kg/m^2 (P<0.001), Body fat percentage และFat mass ลดลง 2.8%(P<0.001), 9.7±4.9 kg(P<0.001) ตามลำดับ และยังมีการลดลงของ Lean mass 4.4±3.4 kg(P<0.001)(27)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Luana A. และคณะ ศึกษา Body composition ด้วย DXA ใน ผู้ป่วยโรคอ้วน obesity class III 114 คน ที่เข้ารับการผ่าตัด Roux-en-Y gastric bypass เปรียบเทียบก่อนผ่าตัด, 30วัน และ 180 วันหลังผ่าตัด พบว่า Total body mass, BMI, Excess weight, %Excess weight loss, Relative body fat (%F) , Lean body mass(LBM), Fat tissue mass(FTM) พบว่า มีการลดลงของ %F(41.5%), LBM (20.3%), FTM(37.9%) อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.001)(28)

Abigail J.Cole และคณะ ศึกษา Body composition ด้วย DXA และ ใช้ Handgrip strength ในการวัด Functional status ในผู้ที่เข้ารับการผ่าตัด Roux-en-Y gastric bypassมาแล้ว 1 ปี และ 9ปี จำนวน 20 คน พบว่า หลังผ่าตัด9ปี Lean soft tissue ลดลง 11.9±5.6 kg จากก่อนผ่าตัด และน้อยกว่าหลังผ่าตัด 1ปี 4.4±3 kg (P=0.003), Fat-free mass ลดลง 12.6±5.8 kg จาก Baseline, mean fat mass ลดลงจาก 75.4±22.6 kg ก่อนผ่าตัด เป็น 35.5±21.5 kg หลังผ่าตัด 1 ปี แต่แนวโน้มเพิ่มขึ้น 8.6±7.0kg ช่วงระหว่าง 1-9 ปีหลังผ่าตัด และ พบว่าการลดลงของ lean soft tissue mass สัมพันธ์กับการลดลงของ Handgrip strength(P=0.0005)(29)

Guowei Kim และคณะ ศึกษาผู้ป่วยโรคอ้วน 295 คน ที่เข้ารับการผ่าตัด Laparoscopic sleeve gastrectomy (256คน) และLaparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (39คน) โดยเปรียบเทียบค่า Total body weight, BMI, Excess weight , Basal metabolic rate, Fat-free mass , Fat mass และ Total body water ที่ 6, 12, 24, 36 เดือนหลังผ่าตัด พบว่า ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของ % Total body weight, Basal metabolic rate, Fat mass, Fat percentage และ Total body water ระหว่างผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม (30)

Wilson R.และคณะ ศึกษาผู้ป่วยโรคอ้วน 36 คน ที่เข้ารับการผ่าตัด Open gastric bypass วัด Fat mass และ Fat-free mass โดย BIA ที่ 6 เดือนหลังผ่าตัด พบว่าค่าเฉลี่ยโดยประมาณของ Percentage of weight loss เท่ากับ 28.6%(40kg), Fat-free mass ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ(7.84±4.38 kg) (P<0.001) (31)

Golzarand M.และคณะ ศึกษาผู้ป่วยโรคอ้วน 43 คน ที่เข้ารับการผ่าตัด Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (LRYGB) 22คน และ laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) 21คน โดยวัด Body composition ด้วย BIA , Dietary intake และ Substrate oxidation โดยใช้ Indirect calorimetry ที่ 6 เดือนหลังผ่าตัด พบว่า Percentage of weight loss เท่ากับ 22.8 ±

4.5% และ 23.3 ± 5.7% ในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัด LRYGB และ LSG ตามลำดับ Fat mass (FM), Fat-free mass (FFM), และ Percentage of fat mass (PFM) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทั้งกลุ่ม LRYGB and LSG ขณะที่ Percentage of fat-free mass (PFFM) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยทั้ง2 กลุ่ม Dietary energy intake ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เท่ากับ 63.5 ± 30.6% ในกลุ่ม LRYGB และ 66.7 ± 20.1% ในกลุ่ม LSG มีDietary intake ของ protein, carbohydrate, fat และ fiber รวมถึง Protein oxidation และ Carbohydrate oxidationลดลง อย่างมีนัยสำคัญในแต่ละกลุ่ม การเปลี่ยนแปลงของ Body composition, Dietary intake และSubstrate oxidation จาก Baseline เท่ากันทั้งในกลุ่ม LRYGB และ LSG สรุปได้ว่าทั้ง กลุ่ม LRYGB และ LSG ส่งผลต่อ Total และ Regional FM/FFM, Dietary macronutrients intake และ Substrate oxidation เหมือนกัน(32)

Moize V และคณะศึกษา Protein intake ในผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัด Roux-en-Y gastric bypass จำนวน 93คน (BMI = 52.0±12.9 [SD]) เก็บข้อมูลการรับประทานอาหาร และให้คำปรึกษาเรื่อง nutrition ที่ 3, 6, และ 12 เดือนหลังผ่าตัด พบว่า Daily energy intake (kcal/day) เพิ่ม จาก849±329 (SD) ที่ 3 เดือน เป็น 1,101±400 ที่ 12 เดือน (P=0.009) Protein intake(g/day) เพิ่มขึ้น จาก45.6±14.2 ที่ 3 เดือน เป็น 58.5±17.1 ที่ 12 เดือน(P=0.04) อย่างไรก็ตาม Protein intake ที่ 12 เดือน ยังคงน้อยกว่า ความต้องการในแต่ละวัน(1.5 g/kg IBW) อย่างมีนัยสำคัญ (P=0.01) และในกลุ่มที่มี Protein intolerance มีProtein intake (P=0.02) and Percentage of protein intake goal (P=0.04) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นอาจพิจารณาให้สารอาหารจำพวกโปรตีนเสริมให้เพียงพอหลังผ่าตัด(33)

Robyn A.และคณะ ทำการศึกษาผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัด Roux-en-Y gastric bypass วัด Whole body และ Regional fat mass , lean mass ด้วยวิธี DXA ก่อนผ่าตัด หลังผ่าตัด 6 และ 12 เดือน พบว่ามี Lean mass ลดลงที่ 12เดือนหลังผ่าตัด (27.8±10.2% ของtotal weight loss)(34)

Suthat Liangpunsakul และคณะ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง alcohol intake, physical activity กับ body composition ในประชากรสหรัฐอเมริกาจำนวน 10550คน พบว่า กลุ่ม moderate alcohol drinker(≤2drink ต่อวัน ในเพศชาย, ≤1 drinkต่อวันในเพศหญิง) และ

hazardous alcohol drinker(>2drink ต่อวันในเพศชาย, >1 drink ต่อวันในเพศหญิง) มีค่าดัชนีมวลกายและน้ำหนักตัวน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ดื่มแอลกอออล์ ทั้งในเพศชายและหญิงอย่างมีนัยสำคัญ($p<0.01$) กลุ่ม hazardous alcohol drinker มีphysical activity น้อยกว่ากลุ่ม moderate drinker และกลุ่มที่ไม่ได้ดื่มแอลกอฮอล์ และพบว่าปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ที่มากขึ้น สัมพันธ์กับการลดลง ของbody fat เฉพาะในเพศชาย(35)

Eric X และคณะ ทำการศึกษา กลุ่มผู้ชายที่สูบบุหรี่มากกว่า 10มวน/วัน เป็นเวลามากกว่า 5ปี จำนวน 14คน เทียบกับ กลุ่มที่ไม่ได้สูบบุหรี่จำนวน 13คน (เทียบอายุ เพศ ค่าดัชนีมวลกาย ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ การออกกิจกรรมทางกาย ประวัติความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคอ้วน ของบุคคลในครอบครัว) โดยวัด body composition ด้วย Dual energy x-ray absorptiometry และวัด fuel metabolism ด้วย indirect calorimetry พบว่า Lean body mass และ fat body mass ในแต่ละส่วนของร่างกาย, total bone mineral content, resting energy expenditure ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 2กลุ่ม(36)

Jung Hwan Kim และคณะ ศึกษากลุ่มผู้ชาย 283 คน โดยแบ่งเป็น3 กลุ่ม ได้กลุ่มไม่สูบบุหรี่(non smoker) กลุ่มเคยสูบบุหรี่ (Past smoker)และกลุ่มสูบบุหรี่(current smoker) วัดbody fat percentage(BF%) ด้วย eight-polar tactile-electrode impedance-meter(Inbody 3.0) และวัด visceral และ subcutaneous fat ด้วย CT scan พบว่า ปริมาณการสูบบุหรี่ที่เพิ่มขึ้น ไม่ได้สัมพันธ์กับ การเปลี่ยนแปลงของ BF% และ abdominal subcutaneous fat แต่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของ visceral fat ที่เพิ่มขึ้น แต่เฉพาะในกลุ่ม current smoker(37)

Michael Z. และคณะ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง self-reported activity กับ body composition ในนักศึกษาอายุ 18-25 ปีจำนวน 290 คน โดย คำนวณ MET-hrs·wk จาก International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) ,วัด BMI ,วัด Body composition ด้วย dual-energy X-ray absorptiometry พบว่า MET-hrs·wk-1 มีความสัมพันธ์แปรผกผัน

กับ %BF ($r = -0.40$, $p < 0.0001$)(38)

Kathryn E Bradbury และคณะ ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่าง physical activity กับ body fat percentage โดยศึกษาในประชากรเพศชายจำนวน 119230 คน และประชากรเพศหญิงจำนวน 140578 คน โดยวัด physical activity เป็น Excess metabolic equivalent (MET)-hours

per week จาก walking, moderate และ vigorous physical activity, วัด body fat percentage ด้วยเครื่อง Tanita BC418ma bioimpedance device พบว่า ≥100 excess MET-hours/week สัมพันธ์กับการลดลงของ BMI 1.1 kg/m2 (27.1 vs 28.2 kg/m2), body fat ลดลง 2.8% (23.4% vs 26.3%) ในเพศชาย และ BMI ลดลง 2.2 kg/m2 (25.6 vs 27.7 kg/m2) , body fat ลดลง4% (33.9% vs 37.9%) ในเพศหญิง เมื่อเทียบกับ <5 excess MET-hours/week ที่baseline(39)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

Observational analytic study (การวิจัยโดยการสังเกตเชิงวิเคราะห์)

3.2 ระเบียบวิธีการวิจัย

ประชากรที่ใช้ศึกษา (Study population)

ประชากรเป้าหมาย (Target Population) ผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักด้วยวิธี Roux-en-Y gastric bypass หรือ Sleeve gastrectomy ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ช่วงปี พ.ศ.2558-2562 ที่หลังผ่าตัดที่ 12 เดือน มีค่าดัชนีมวลกาย น้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2

ประชากรกลุ่มควบคุม (Control Population) ผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะที่มี อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน

<u>ประชากรเป้าหมาย</u>

-เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาศึกษา (Inclusion criteria)

1. ผู้ป่วยโรคอ้วนอายุ 18-65ปี

2. เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักด้วยวิธี Roux-en-Y gastric bypass หรือ Sleeve gastrectomy ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ในช่วงปี พ.ศ.2558-2562

3. หลังผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ 12 เดือน มีค่าดัชนีมวลกาย น้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 และมี excessive weight loss >50%

-เกณฑ์ในการคัดเลือกออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1.ตั้งครรภ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคหัวใจ, โรคตับ,โรคไตวายเรื้อรัง, โรคมะเร็ง, โรคเอดส์, โรคทางระบบต่อมไร้ท่อ(โรคเบาหวาน, ภาวะขาดไทรอยด์ฮอร์โมน/ไทรอยด์เป็นพิษ, ภาวะคุชชิ่ง (cushing syndrome), อะโครเมกาลี(Acromegaly))

3.ได้รับยาสเตียรอยด์ ยาขับปัสสาวะเพื่อใช้ในการรักษาภาวะต่างๆ

ประชากรกลุ่มควบคุม

-เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาศึกษา (Inclusion criteria)

1.อายุ 18-65 ปี

2.ค่าดัชนีมวลกาย น้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2

-เกณฑ์ในการคัดเลือกออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1.มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคหัวใจ, โรคตับ,โรคไตวายเรื้อรัง, โรคมะเร็ง, โรคเอดส์, โรคทางระบบต่อมไร้ท่อ(โรคเบาหวาน, ภาวะขาดไทรอยด์ฮอร์โมน/ไทรอยด์เป็นพิษ, ภาวะคุชชิ่ง(cushing syndrome), อะโครเมกาลี(Acromegaly))

2.ได้รับยาสเตียรอยด์ ยาขับปัสสาวะเพื่อใช้ในการรักษาภาวะต่างๆ

3.ตั้งครรภ์

4.เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะหรือลำไส้มาก่อน

5.น้ำหนักตัวเปลี่ยนแปลงมากกว่า ร้อยละ 5 ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.3 ขนาดตัวอย่าง

$$n = \frac{2\sigma^2(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2}{\Delta^2}$$

- ค่า Z $\alpha_{/2}$ จากการเปิดตาราง two –tailed = 1.96 (ถ้า Z_{α} =สมมุติฐาน One–tailed = 1.645)
- β = type II error ผู้วิจัยกำหนดความคลาดเคลื่อน10 % หรือ β = 0.1 (Power = 90%) ดังนั้นค่า Zβ 0.1 จากการเปิดตาราง = 1.28
- Δ (delta) = μ2- μ1 (mean difference)หรือ $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ = ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย = 0.25
- σ^2 = ค่าความแปรปรวน ของตัวแปรผล จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่อง Dynamics of change in total and regional body composition after gastric bypass in obese patients(25) โดยใช้ค่า mean±SD ของ Ratio trunk/appendicular LBM ของกลุ่ม weight-reduced subjects = 0.09
- $n= 2(0.09)(1.96+1.28)^2/0.25^2 =30$
  คำนวณได้ขนาดตัวอย่างกลุ่มละ 30 คน

3.4 ขั้นตอนในการทำวิจัย

1) คัดเลือกผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก โดยทำเรื่องขออนุญาตผู้อำนวยการโรงพยาบาลค้นหารายชื่อผู้ป่วยจากคลินิกศัลยกรรมโรคอ้วนที่ผ่าตัดในช่วงปีพ.ศ.2558-2562 เพื่อหาผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์คัดเข้าการวิจัย จากนั้นซักประวัติโรคประจำตัว ยาที่รับประทานเป็นประจำ ในวันที่ผู้ป่วยมาตามนัดคลินิกอายุรกรรมโรคอ้วน หากผู้ป่วยเข้าเกณฑ์คัดเข้า ผู้ทำการวิจัย จะให้รายละเอียดกับเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการทำวิจัย และขอความยินยอมโดยสมัครใจและขออนุญาตผู้ป่วยลงนามในเอกสารให้ความยินยอม จากนั้นเริ่มเก็บข้อมูลองค์ประกอบของร่างกายย้อนหลังจากหน่วยความจำของเครื่อง Inbody 770(รูปที่ 4) ประกอบกับเวชระเบียน ในช่วงที่ผู้ป่วยติดตามการรักษากับคลินิกอายุรกรรมโรคอ้วน ที่ 6 เดือนและ 12 เดือน หลังผ่าตัดและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการหลังผ่าตัด ตามแบบเก็บข้อมูล (case record form) โดยข้อมูลองค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ Body weight (kg), Height (cm), BMI (kg/m2), Waist-hip ratio, Skeletal muscle mass (kg), Body fat mass (kg), Body fat(%), Segmental Lean and fat analysis และคำนวณ Fat free mass index (FFMI, kg/m2), Appendicular lean mass (ALM, kg), Appendicular lean mass adjust for BMI (ALM/BMI) ผล

ตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ FPG, HbA1c , Cr, eGFR, AST, ALT, Alb, HDL cholesterol, LDL cholesterol, triglyceride และ total cholesterol โดยข้อมูลได้จากเวชระเบียนของโรงพยาบาล และสอบถามประวัติการรับประทานอาหาร การออกกิจกรรมทางกายตามแบบบันทึกข้อมูล จากผู้ป่วยโดยตรงในวันที่ผู้ป่วยมาตามนัดคลินิกอายุรกรรมโรคอ้วน

2) คัดเลือกกลุ่มควบคุมจากบุคลากรในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ที่ไม่มีโรคประจำตัว และเข้ารับการตรวจสุขภาพประจำปี2562 โดยทำเรื่องขออนุญาตผู้อำนวยการ เก็บข้อมูลรายชื่อ จากแผนกตรวจสุขภาพและฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ คัดเลือกตามเกณฑ์คัดเข้าการวิจัย โดยให้อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกับกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัด จากนั้นผู้ทำการวิจัยติดต่อกับอาสาสมัครโดยตรง ให้รายละเอียดกับเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการทำวิจัย และขอความยินยอมโดยสมัครใจและขออนุญาตอาสาสมัคร ลงนามในเอกสารให้ความยินยอม จากนั้น เก็บข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ประวัติโรคประจำตัว ประวัติสูบบุหรี่ ดื่มสุรา สอบถามข้อมูลด้านการรับประทานอาหาร และสอบถามกิจกรรมทางกาย ตามแบบบันทึกข้อมูล นำมาประกอบการจับคู่เปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก เจาะเลือดส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ และวัดองค์ประกอบของร่างกายด้วยเครื่อง Inbody 770 ดังรูปที่ 5 ที่คลินิกอายุรกรรมโรคอ้วน โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยข้อมูลที่เก็บเป็นข้อมูลพารามิเตอร์ตามแบบกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก

3) วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 5 เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย Inbody 770

3.5 การรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจำนวนผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักในช่วงปี พ.ศ.2558-2562 จาก คลินิกศัลยกรรมโรคอ้วน โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จากนั้นเก็บข้อมูลของผู้ป่วยหลังผ่าตัดที่ 12 เดือน ที่หลังผ่าตัดมีดัชนีมวลกายน้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 ได้แก่ ผลองค์ประกอบของร่างกาย ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ จากข้อมูลเวชระเบียนตามแบบบันทึกข้อมูลที่เตรียมไว้ และสอบถามประวัติ การรับประทานอาหารและการออกกิจกรรมทางกายจากผู้ป่วยโดยตรง

รวบรวมข้อมูลของบุคลากรในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยซักประวัติ เจาะเลือดส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการและวัดองค์ประกอบของร่างกายตามแบบบันทึกข้อมูล เช่นเดียวกับกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก

ผู้เก็บข้อมูลคือ ผู้ดำเนินการวิจัย และผู้บันทึกข้อมูลคือ ผู้ดำเนินการวิจัย

3.6 ข้อจำกัดทางการวิจัย

ข้อจำกัดด้านตัวเครื่อง คือ การวัดปริมาณองค์ประกอบต่างๆ ของร่างกายโดย BIA อาจได้ผลที่ไม่ถูกต้องแม่นยำ ในผู้ที่มีภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหรืออิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย เช่น ภาวะบวมน้ำ(oedema) และภาวะที่มีการเสียน้ำ (dehydration) หรือ ในผู้ที่มีส่วนประกอบของร่างกายในสัดส่วนที่แตกต่างจากคนปกติเป็นอย่างมาก เช่น ผู้ที่มีภาวะอ้วนเกินในระดับรุนแรง นอกจากนี้เทคนิคในการวัด เช่น การวางตำแหน่งของนิ้วหัวแม่มือและส้นเท้าสัมผัสกับแผ่นอิเล็กโทรด หรือ การวางตำแหน่งแขน ขาไม่ถูกต้อง การเตรียมตัวของผู้ถูกวัดก่อนขึ้นวัดไม่ถูกต้อง เช่น ออกกำลังกายหรือรับประทานอาหารก่อนขึ้นวัด ล้วนมีผลต่อค่าองค์ประกอบร่างกายที่วัดได้

ข้อจำกัดด้านการเก็บข้อมูล เกี่ยวกับอาหารที่รับประทานใน 24 ชั่วโมง และการออกกิจกรรมทางกายในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก เป็นการสอบถามย้อนหลัง ที่ระยะเวลา 1 ปีหลังผ่าตัด อาจทำให้เกิดอคติ (Bias)ได้

3.7 การเปิดเผยข้อมูลแสดงตัวตนของผู้ป่วย

ข้อมูลที่แสดงตัวตนของผู้ป่วยจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ จะไม่มีการนำข้อมูลที่แสดงตัวตนของผู้ป่วยไปเปิดเผยโดยเด็ดขาด สำหรับการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ จะใช้รหัสแทนตัวผู้ป่วยแต่ละ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายในการตีพิมพ์ผลงานการวิจัยหรือนำเสนอผลงานวิชาการจะเสนอในภาพรวมของผลการวิจัย จะไม่มีการน้าข้อมูลที่แสดงตัวตนของผู้ป่วยไปเปิดเผยโดยเด็ดขาด หากมีความจำเป็นต้องแสดงข้อมูลที่เป็นตัวตนของผู้ป่วย จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ป่วยเป็นลายลักษณ์อักษรเท่านั้น

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทางคลินิกนำเสนอด้วย จำนวน และ ร้อยละ

ข้อมูลเชิงปริมาณแบบต่อเนื่องนำเสนอด้วย ค่ามัธยฐาน(median) และค่าพิสัยควอร์ไทล์ (interquartile range, IQR)

การเปรียบเทียบความแตกต่างข้อมูลเชิงปริมาณแบบต่อเนื่องและข้อมูลเชิงกลุ่มระหว่างผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก และผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะ ใช้ Wilcoxon rank sum test และ Chi-square test ตามลำดับ

เปรียบเทียบความแตกต่างขององค์ประกอบร่างกาย ระหว่าง ก่อนผ่าตัด และระยะเวลาที่ติดตามหลังผ่าตัด ใช้ Wilcoxon sign rank test

ทุกการทดสอบทางสถิติเป็นแบบสองทาง ค่า $P<0.05$ บ่งบอกถึงมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้โปรแกรม Stata version 15.1 ในการวิเคราะห์ข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ประชากรที่นำมาศึกษา

ผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักด้วยวิธี Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass(LRYGB) หรือ Laparoscopic sleeve gastrectomy(LSG) ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ช่วงปี พ.ศ.2558-2562 ที่หลังผ่าตัดที่ 12 เดือน มีค่าดัชนีมวลกาย น้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 จำนวน 30 คน กลุ่มควบคุม คือกลุ่มผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะที่มี อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน และไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 30 คน

4.2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

ผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก แบ่งเป็น ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี LRYGB จำนวน 17 คน และ ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี LSG จำนวน 13 คน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้ป่วยและกลุ่มควบคุม พบว่า ประกอบด้วยเพศหญิงจำนวนเท่ากัน (ร้อยละ 63) อายุเฉลี่ย 41 ปี โดยอายุ ค่าดัชนีมวลกาย(BMI) ปริมาณโปรตีนที่ได้รับในแต่ละวัน(total protein) จำนวนผู้ที่สูบบุหรี่ ดื่มแอลกอฮอล์ การออกกิจกรรมทางกายไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มผู้ป่วยมีปริมาณพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน(total calories) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

	Post-bariatric surgery (12 months) (N = 30) LRYGB = 17, LSG = 13	Control (N = 30)	P-value
Female, n (%)	19 (63.3)	19 (63.3)	0.99
Age (years), median (IQR)	41 (34-45)	41 (34-47)	0.98

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Weight (kg), median (IQR)	73.8 (68.2-83.6)	67.45 (60.2-74.5)	0.009
Height (cm), median (IQR)	167.5 (158-170)	158.5 (155-167)	0.003
BMI (kg/m^2), median (IQR)	26.75 (25.2-28.6)	26.65 (25.1-28.8)	0.94
Total calories (kcal/d), median (IQR)	1000 (900-1400)	1656 (1285-2285)	<0.001
Total protein (g/d), median (IQR)	70 (50-80)	59.8 (49-69)	0.25
Total protein (g/kg/d), median (IQR)	0.92 (0.41-1.59)	0.89 (0.72-1)	0.99
Smoking, n(%)	1 (3.3)	2 (6.7)	0.55
Alcohol drinking, n(%)	0	2 (6.7)	0.53
IPAQ-SF, n(%)			0.79
Low intensity	10 (33.3)	12 (40)	
Moderate intensity	12 (40)	12 (40)	
High intensity	8 (26.7)	6 (20)	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LRYGB = Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass, LSG = Laparoscopic sleeve gastrectomy, IPAQ-SF = Short Format International Physical Activity Questionnaire

4.3 ผลเปรียบเทียบปัจจัยที่ศึกษา

เปรียบเทียบกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังเข้ารับผ่าตัดและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะมีค่าสัดส่วนเอวต่อสะโพก (waist-hip ratio, WHR)(0.83 และ 0.9, P-value <0.001) ร้อยละของไขมันในร่างกาย (percentage of body fat, PBF)(ร้อยละ 30.6 และ ร้อยละ 35.9, P-value 0.001) มวล

ไขมันบริเวณลำตัว (trunk fat mass)(10.3 กิโลกรัม และ 12.4 กิโลกรัม , P-value 0.04) มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณแขนขา (appendicular lean mass, ALM)(9 กิโลกรัม และ 16.9 กิโลกรัม, P-value <0.001) และ ค่ามวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณแขนขาต่อค่าดัชนีมวลกาย (ALM/BMI)(0.34 และ 0.63, P-value < 0.001) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีค่ามวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะทั้งร่างกาย (soft lean mass, SLM)(47.7 กิโลกรัม และ 39.9 กิโลกรัม, P-value 0.001) มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณลำตัว (trunk lean mass)(21.2 กิโลกรัม และ 19 กิโลกรัม, P-value 0.02) มวลกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle mass, SMM)(27.5 กิโลกรัม และ 23 กิโลกรัม, P-value 0.003) มวลกายไร้ไขมัน (fat free mass, FFM)(51.1 กิโลกรัม และ 42.3 กิโลกรัม, P-value 0.001) และค่าดัชนีมวลกายไร้ไขมัน (fat free mass index, FFMI)(19.1 กิโลกรัม/เมตร^2 และ 17.3 กิโลกรัม/เมตร^2, P-value 0.001) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 9 และ รูปที่ 6

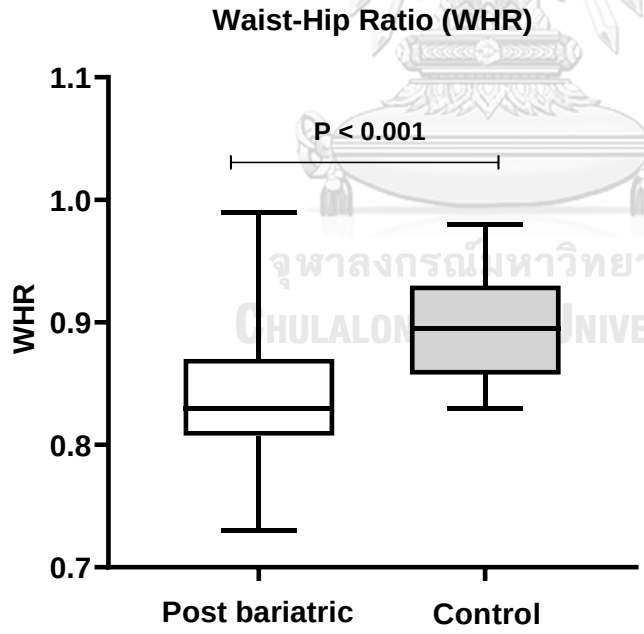
ตารางที่ 9 ตารางเปรียบเทียบค่าองค์ประกอบของร่างกายระหว่างกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังเข้ารับผ่าตัด และกลุ่มควบคุม

Variables	Post-bariatric surgery (12 months) (N = 30) Median (IQR)	Control (N = 30) Median (IQR)	P-value
Waist-hip ratio (WHR)	0.83 (0.81-0.87)	0.9 (0.86-0.93)	<0.001
Soft lean mass (SLM)(kg)	47.7 (44.2-59.6)	39.9 (35.2-48.8)	0.001
Fat free mass (FFM)(kg)	51.1 (47.5-63)	42.3 (37.5-52)	0.001
Body fat mass (BFM)(kg)	20.2 (17.9-24.8)	24.1 (20-26.5)	0.10
Percentage of body fat (PBF)(%)	30.6 (21.5-34.3)	35.9 (29.7-39.1)	0.001

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

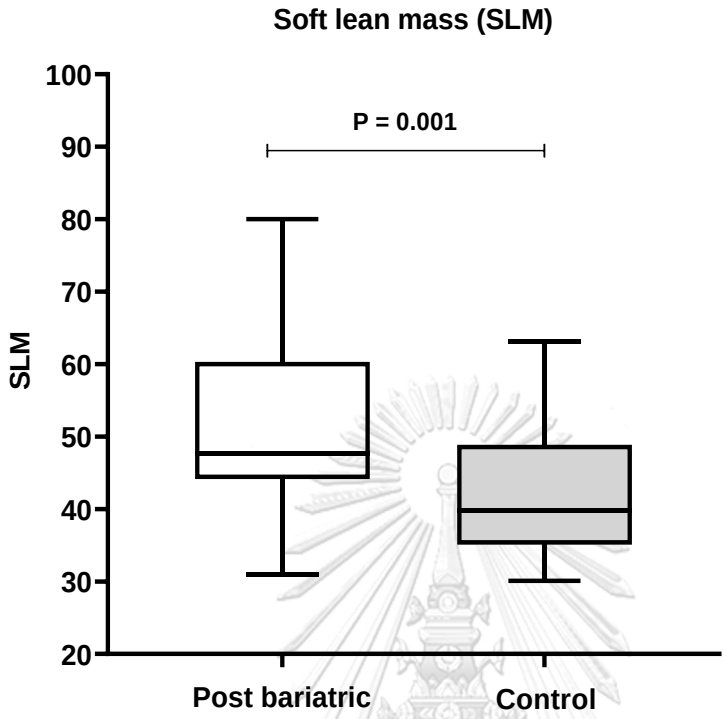
Skeletal muscle mass (SMM)(kg)	27.5 (25.1-34.6)	23 (20.1-28.8)	0.003
Appendicular lean mass (ALM)(kg)	9 (7.9-11)	16.9 (15-21.5)	<0.001
Trunk lean mass (kg)	21.2 (20.1-27)	19 (17-22.7)	0.02
Trunk fat mass (kg)	10.3 (8.8-12)	12.4 (9.8-13.8)	0.04
Free fat mass index (FFMI)	19.1 (17.3-20.7)	17.3 (15.5-18.5)	0.001
ALM/BMI	0.34 (0.27-0.4)	0.63 (0.57-0.82)	<0.001

ก

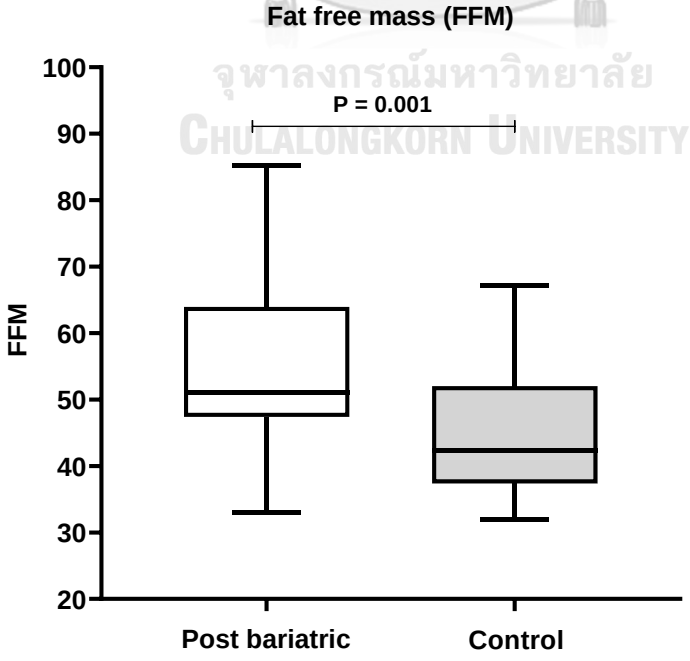


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข

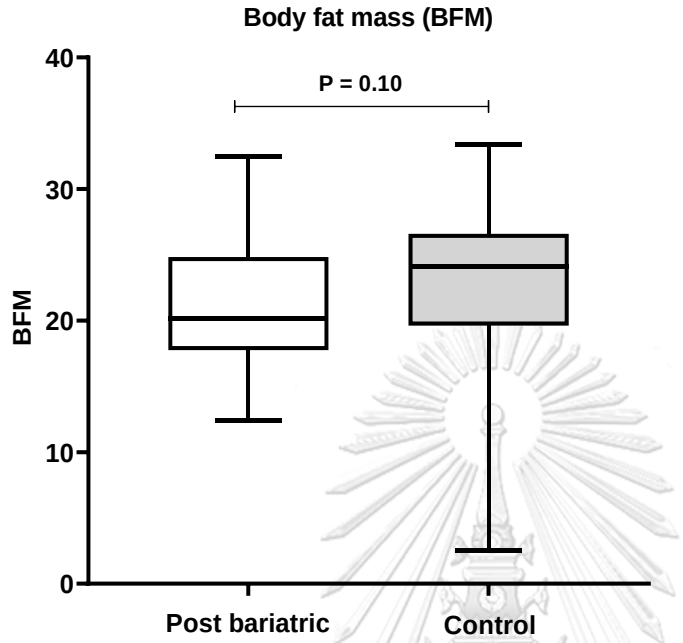


ค

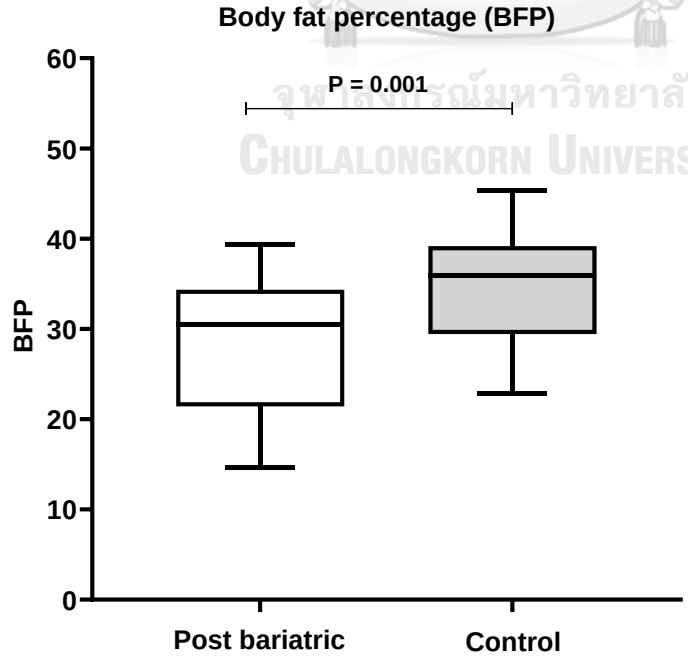


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ง

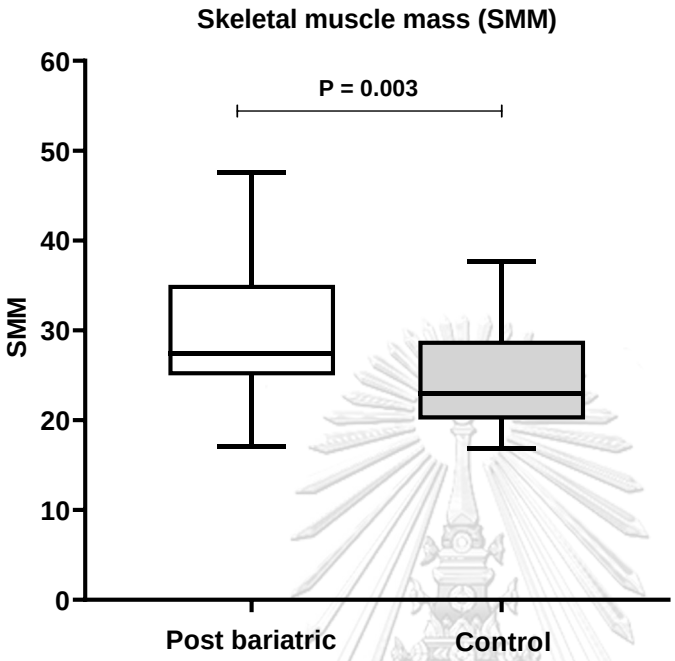


จ

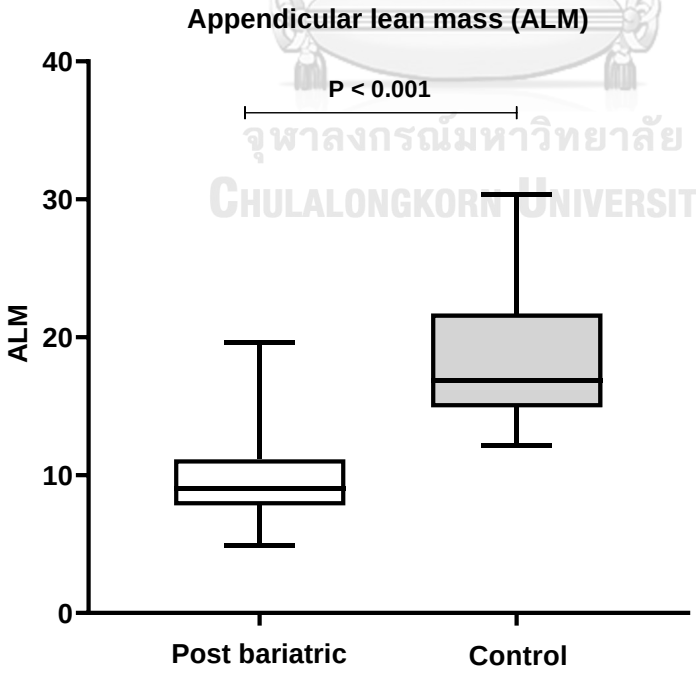


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ฉ

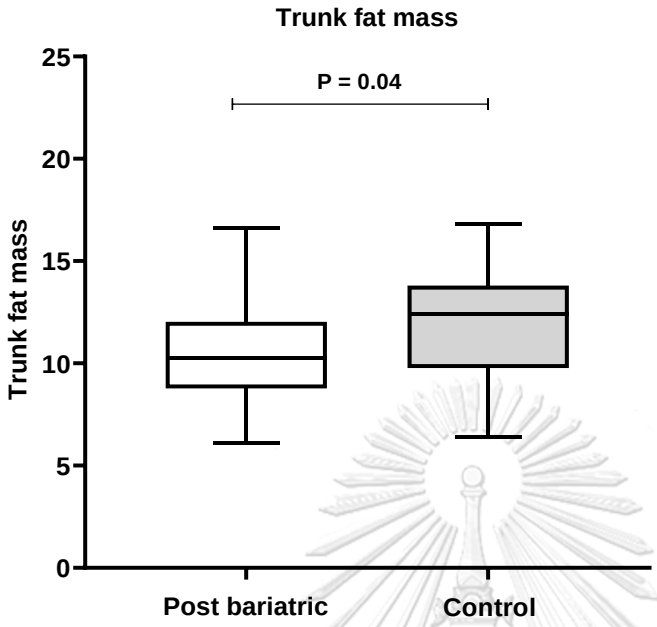


ช

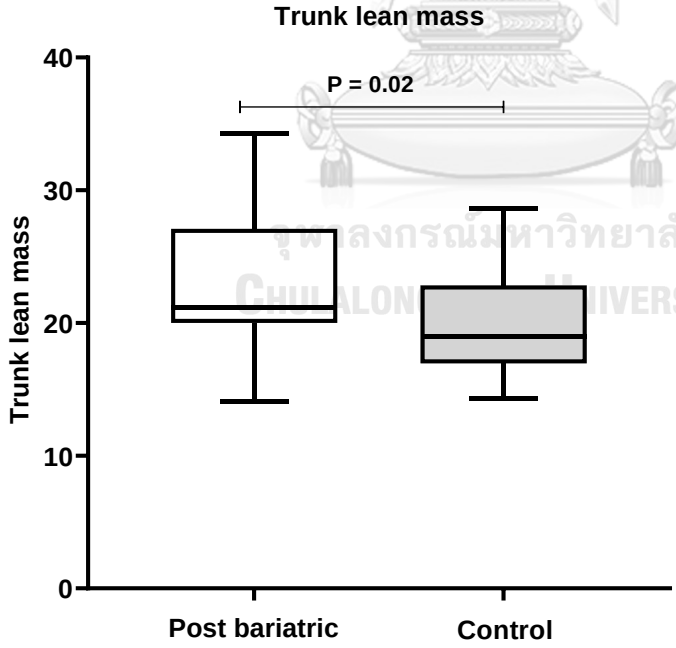


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ช

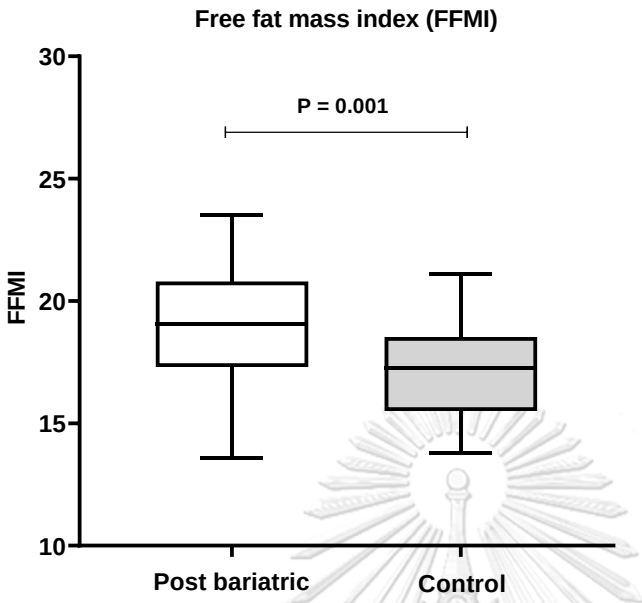


ฌ

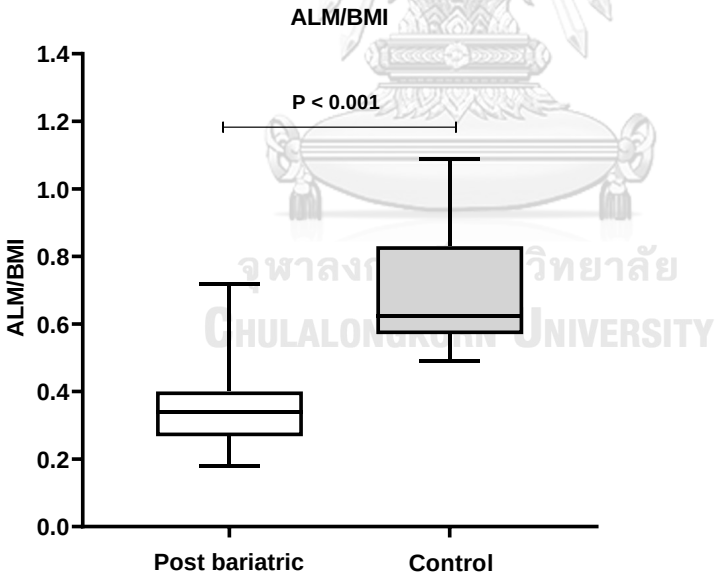


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ญ



ฏ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าองค์ประกอบของร่างกาย ประกอบด้วย Waist hip ratio(รูป ก), Soft lean mass(รูป ข), Fat free mass (รูป ค), Body fat mass(รูป ง), Percentage of body fat(รูป จ), Skeletal muscle mass(รูป ช), Appendicular lean mass(รูป ฉ), Trunk lean mass(รูป ซ), Trunk fat mass(รูป ฌ), Free fat mass index(รูป ญ), ALM/BMI(รูป ฏ) ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังเข้ารับผ่าตัด และกลุ่มควบคุม แบบ box plots

ในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก พบว่าเมื่อเทียบกับก่อนเข้ารับการผ่าตัด ที่ระยะเวลา 6เดือน และ 12 เดือนหลังเข้ารับการผ่าตัด ค่าตัวแปรองค์ประกอบของร่างกายลดลงทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI)(-10.5 กิโลกรัม/เมตร^2 และ -12.2 กิโลกรัม/เมตร^2, P-value <0.001) สัดส่วนเอวต่อสะโพก (waist-hip ratio, WHR)(-0.13 และ -0.16, P-value <0.001) มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะทั้งร่างกาย (soft lean mass, SLM)(-4.8 กิโลกรัม และ -5.25 กิโลกรัม, P-value <0.001) มวลกายไร้ไขมัน (fat free mass, FFM)(-4.75 กิโลกรัม และ -5.25 กิโลกรัม, P-value <0.001) มวลไขมันในร่างกาย (body fat mass, BFM)(-22.05 กิโลกรัม และ -30.35 กิโลกรัม, P-value <0.001) ร้อยละของไขมันในร่างกาย (percentage of body fat, PBF)(-ร้อยละ 13.3 และ -ร้อยละ 18.8, P-value <0.001) มวลกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle mass, SMM)(-3.3 กิโลกรัม และ -3.5 กิโลกรัม, P-value <0.001) มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณแขนขา (appendicular lean mass, ALM)(-12.6 กิโลกรัม และ -16.7 กิโลกรัม, P-value <0.001) มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณลำตัว (trunk lean mass)(-3.75 กิโลกรัม และ -4.8 กิโลกรัม, P-value <0.001) มวลไขมันบริเวณลำตัว (trunk fat mass)(-9.75 กิโลกรัม และ -12.8 กิโลกรัม , P-value <0.001) ค่าดัชนีมวลกายไร้ไขมัน (fat free mass index, FFMI)(-1.75 กิโลกรัม/เมตร^2 และ -2 กิโลกรัม/เมตร^2, P-value 0.001) และค่ามวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณแขนขาต่อค่าดัชนีมวลกาย (ALM/BMI)(-0.2 และ -0.3, P-value < 0.001) โดยเห็นผลลดลงมากสุดที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังเข้ารับการผ่าตัดดัง ตารางที่ 10

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 10 ค่าองค์ประกอบของร่างกายของผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ในช่วงก่อนเข้ารับการผ่าตัด และ ที่ระยะ 6 เดือน และ 12 เดือนหลังเข้ารับการผ่าตัด

	Median (IQR)	Median change (IQR)	P-value
Body mass index (BMI)(kg/m^2)			
• Baseline	38.6 (35.9-43.7)	Ref	Ref
• 6 months	29.2 (26.3-31.5)	-10.5 (-11.9 to -9.1)	<0.001

• 12 months	26.8 (252-28.6)	-12.2 (-14.7 ti -10.7)	<0.001
Waist-hip ratio (WHR)			
• Baseline	1.01 (0.96-1.03)	Ref	Ref
• 6 months	0.88 (0.83-0.93)	-0.13 (-0.16 to -0.05)	<0.001
• 12 months	0.83 (0.81-0.87)	-0.16 (-0.21 to -0.12)	<0.001
Soft lean mass (SLM)(kg)			
• Baseline	53.5 (48.2-64.4)	Ref	Ref
• 6 months	47.5 (44-61.4)	-4.8 (-7.7 to -2.6)	<0.001
• 12 months	47.7 (44.2-59.6)	-5.25 (-7 to -2.9)	<0.001
Fat free mass (FFM)(kg)			
• Baseline	56.7 (51-68.5)	Ref	Ref
• 6 months	50.6 (47-65.6)	-4.75 (-7.7 to -2.5)	<0.001
• 12 months	51.1 (47.5-63)	-5.25 (-6.9 to -2.8)	<0.001
Body fat mass (BFM)(kg)			
• Baseline	50.9 (44.6-60.4)	Ref	Ref
• 6 months	25.2 (22.8-32.7)	-22.05 (-30.5 to -19.9)	<0.001
• 12 months	20.2 (17.9-24.8)	-30.35 (-37.8 to -21.5)	<0.001
Percentage of body fat (PBF)(%)			
• Baseline	46.6 (40.9-51.7)	Ref	Ref

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

• 6 months	34.3 (28.2-40.3)	-13.3 (-15.9 to -10.3)	<0.001
• 12 months	30.6 (21.5-34.3)	-18.8 (-22.7 to -13.4)	<0.001
Skeletal muscle mass (SMM)(kg)			
• Baseline	31.2 (28.1-38)	Ref	Ref
• 6 months	27.4 (25.1-35.5)	-3.3 (-5 to -2.2)	<0.001
• 12 months	27.5 (25.1-34.6)	-3.5 (-4.7 to -2.4)	<0.001
Appendicular lean mass (ALM)(kg)			
• Baseline	24.9 (20.5-31.2)	Ref	Ref
• 6 months	11.9 (9.9-15.9)	-12.6 (-17.3 to -9.6)	<0.001
• 12 months	9 (7.9-11)	-16.7 (-20.4 to -10.4)	<0.001
Trunk lean mass			
• Baseline	25.4 (23.5-30.2)	Ref	Ref
• 6 months	21.9 (20.7-27.1)	-3.75 (-5.2 to -3.2)	<0.001
• 12 months	21.2 (20.1-27)	-4.8 (-5.1 to -3.4)	<0.001
Trunk fat mass			
• Baseline	23.8 (21-26.7)	Ref	Ref
• 6 months	13.1 (11.3-16.1)	-9.75 (-11.3 to -8.7)	<0.001
• 12 months	10.3 (8.8-12)	-12.85 (-15.5 to -10.3)	<0.001

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Free fat mass index (FFMI)			
• Baseline	21.3 (19.3-22.9)	Ref	Ref
• 6 months	18.8 (17.6-20.5)	-1.75 (-2.7 to -1)	<0.001
• 12 months	19.1 (17.3-20.7)	-2 (-2.5 to -1.2)	<0.001
ALM/BMI			
• Baseline	0.63 (0.55-0.75)	Ref	Ref
• 6 months	0.42 (0.37-0.56)	-0.2 (-0.27 to -0.16)	<0.001
• 12 months	0.34 (0.27-0.4)	-0.3 (-0.4 to -0.19)	<0.001

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
อภิปรายผล สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายระหว่างกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ด้วยวิธี Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass(LRYGB) หรือ Laparoscopic sleeve gastrectomy(LSG) กับ กลุ่มควบคุมที่เป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะและไม่มีโรคประจำตัวที่มี อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน และศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ที่ระยะเวลา 6เดือน และ 12 เดือน หลังเข้ารับการผ่าตัด ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังการผ่าตัด มีค่าสัดส่วนเอวต่อสะโพก (waist-hip ratio, WHR) ร้อยละของไขมันในร่างกาย (percentage of body fat, PBF) มวลไขมันบริเวณลำตัว (trunk fat mass) มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณแขนขา (appendicular lean mass, ALM) และค่ามวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณแขนขาต่อค่าดัชนีมวลกาย (ALM/BMI) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีค่ามวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะทั้งร่างกาย (soft lean mass, SLM) มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณลำตัว (trunk lean mass) มวลกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle mass, SMM) มวลกายไร้ไขมัน (fat free mass, FFM) และค่าดัชนีมวลกายไร้ไขมัน(fat free mass index, FFMI) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก พบว่าที่ระยะเวลา 6เดือน และ 12 เดือน หลังเข้ารับการผ่าตัด ค่าตัวแปรองค์ประกอบของร่างกายลดลงทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญ เห็นผลลดลงมากสุดที่ระยะเวลา 12 เดือนหลังเข้ารับการผ่าตัด โดยการศึกษานี้ ได้คัดเอาเฉพาะผู้ป่วยโรคอ้วนที่มีค่าดัชนีมวลกายหลังเข้ารับการผ่าตัด น้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 (ภาวะอ้วนระดับ1) และมี excessive weight loss มากกว่าร้อยละ50 หลังผ่าตัดที่ 12 เดือน ซึ่งเป็นผู้ที่น้ำหนักลดลงดีและประสบความสำเร็จในการผ่าตัด ทำให้ผู้ป่วยมีน้ำหนักลดลงเฉลี่ยร้อยละ 31.3 (28.5-35.25) ใกล้เคียงกับการศึกษา SOS study ก่อนหน้านี้(11) ที่กลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะด้วยวิธี gastric bypass มีน้ำหนักลดลงเฉลี่ยร้อยละ 32±8 สูงสุดในช่วงหลังผ่าตัด 1-2 ปี และลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการรักษาด้วย conventional treatment(ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิต) ที่มีน้ำหนักลดลงเฉลี่ยเพียงร้อยละ 2

ผลการศึกษานี้ ให้ผลแตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้า ตรงที่ผู้ป่วยยังคงค่ามวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะทั้งร่างกาย (soft lean mass, SLM) มวลรวมกล้ามเนื้อและอวัยวะบริเวณลำตัว (trunk lean mass) มวลกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle mass, SMM) มวลกายไร้ไขมัน (fat free mass, FFM) และค่าดัชนีมวลกายไร้ไขมัน (fat free mass index, FFMI) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าค่าต่างๆเหล่านี้จะลดลงทั้งหมดในช่วงระยะเวลา 12 เดือนหลังผ่าตัด ซึ่งการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก โดยเฉพาะ วิธีLRYGB ที่เป็น restrictive และ malabsorptive procedure ทำให้น้ำหนักลดลงมากอย่างรวดเร็ว จากกลไกทางด้านฮอร์โมน การจำกัดของพื้นที่กระเพาะอาหาร และการดูดซึมสารอาหารลดลง อาจส่งผลต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการ(malnutrition) และมีการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ เกิดภาวะ sarcopenia ได้ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษานี้ กลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่ได้รับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ยังไม่พบภาวะทุพโภชนาการ หรือพบการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ(FFMI, ALM/BMI) ตาม GLIM criteria ในการวินิจฉัย malnutrition ของThe Global Leadership Initiative on Malnutrition 2018(24)

ปัจจัยอื่นๆที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายนี้ คือปริมาณโปรตีนที่ได้รับในแต่ละวัน ซึ่งโดยปกติแล้วในช่วงแรกของการลดน้ำหนักของผู้ป่วย(active weight loss phase)หลังผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักนั้น ร่างกายควรได้รับปริมาณโปรตีนอย่างน้อย 60 กรัมต่อวัน หรือ 1.2-1.5 กรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน(14) เพื่อป้องกันการสลาย fat free mass โดยเฉพาะกล้ามเนื้อ ในการศึกษานี้ ปริมาณโปรตีนที่ผู้ป่วยได้รับต่อวัน เฉลี่ย 70 (50-80) กรัมต่อวัน หรือ 0.92 (0.41-1.59) กรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน และมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่าในกลุ่มผู้ป่วยนั้นได้มีการปฏิบัติตนตามคำแนะนำด้านโภชนาการทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณโปรตีนต่อวันตามที่แนะนำ นอกจากนี้ในกลุ่มผู้ป่วยยังได้ปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายเพื่อเน้นการเสริมสร้างกล้ามเนื้อหลังจากผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดกระเพาะ ดังแสดงในผลการศึกษาว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีการออกกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับ moderate to high intensity ตามมาตรฐาน

ส่วนร้อยละของไขมันในร่างกาย (percentage of body fat) มวลไขมันบริเวณลำตัว (trunk fat mass) ของกลุ่มผู้ป่วยที่มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมมากอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้กลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ถูกคัดมาเข้าการศึกษานี้ เป็นผู้ที่หลังผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ 12 เดือน มีค่าดัชนีมวลกาย น้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 และมี excessive weight loss >50% ซึ่งถือว่าประสบความสำเร็จในการผ่าตัดลดน้ำหนัก ผู้ป่วยในกลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

นี้ได้ปฏิบัติตัวตามคำแนะนำทางโภชนาการและการออกกำลังกายอย่างเคร่งครัดตามที่กล่าวไปข้างต้น ซึ่งส่งผลให้ร้อยละของไขมันในร่างกายอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

ถึงแม้จากข้อมูลพื้นฐานทางคลินิก น้ำหนักในกลุ่มผู้ป่วยจะมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ค่าตัวแปรองค์ประกอบร่างกายที่สำคัญในการศึกษานี้ที่ผู้วิจัยคิดว่า นำมาใช้ในการประเมินภาวะอ้วนหรือ ภาวะทุพโภชนาการ ได้ดีกว่าน้ำหนัก คือค่าสัดส่วนของมวลไขมันต่อมวลกายไร้ไขมันในแต่ละคน และค่าร้อยละของไขมันในร่างกาย (percentage of body fat, PBF) โดยผู้ที่มีค่านี้สูง มีแนวโน้มการเกิดภาวะเจ็บป่วยและอัตราการเสียชีวิตมากกว่าคนที่มีค่าปกติ จากการศึกษาของ G. Valentino, et al ได้ทำการวิจัยประเมินความสัมพันธ์ของค่า PBF กับ Cardiometabolic risk factor ในกลุ่มคนสุขภาพดี พบว่า ค่าPBF มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับ risk factor อย่างมีนัยสำคัญ(40) และค่าดัชนีมวลกายไร้ไขมัน(fat free mass index, FFMI) โดยคำนวณจากค่าร้อยละของไขมันในร่างกาย น้ำหนักและส่วนสูง ซึ่งบ่งบอกถึงการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ ใช้ในการประเมินภาวะทุพโภชนาการได้

5.2 สรุปผล

จากการศึกษานี้ แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังเข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก โดยพบว่าถึงแม้ค่าตัวแปรองค์ประกอบของร่างกายต่างๆ ได้แก่ มวลกล้ามเนื้อ มวลกายไร้ไขมัน มวลไขมัน ร้อยละของไขมันในร่างกาย ลดลงหลังเข้ารับการผ่าตัดลดน้ำหนัก แต่ค่าดัชนีมวลกายไร้ไขมันยังคงสูงกว่ากลุ่มควบคุมและไม่พบภาวะทุพโภชนาการในผู้ป่วยกลุ่มนี้

5.3 เปรียบเทียบกับการศึกษาก่อนหน้าที่เคยศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่เปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายระหว่างกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ด้วยวิธี Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass(LRYGB) หรือ Laparoscopic sleeve gastrectomy(LSG) กับ กลุ่มควบคุมที่เป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะและไม่มีโรคประจำตัวที่มี อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน

จากการศึกษาที่ผ่านมา มีการเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายระหว่างผู้ที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก ทั้งกับกลุ่มควบคุมที่เป็นผู้มีสุขภาพดี น้ำหนักตามเกณฑ์ปกติ และผู้ที่ลดน้ำหนักจากการใช้ยารักษา การศึกษาของ G.Benedetti et al(41) แสดงให้เห็นว่า ค่ามวลไขมันในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดด้วยวิธี biliopancreatic diversion (BPD) ที่ 18 เดือนหลังเข้ารับการผ่าตัด เทียบกับกลุ่มควบคุมเป็นอาสาสมัครสุขภาพดีที่อายุ เพศ ส่วนสูง ใกล้เคียงกัน ไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ(16.51±4.64 กิโลกรัม และ 19.02±8.61 กิโลกรัม) แต่กลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัด ยังคงมีค่ามวลกายไร้ไขมัน มากกว่ากลุ่มควบคุม (46.46±7.09 กิโลกรัม และ 53.22±9.07 กิโลกรัม, P-value <0.001) ซึ่งการลดลงของมวลไขมันหลังเข้ารับการผ่าตัดเทียบกับกลุ่มควบคุม อาจเห็นผลไม่เท่าการศึกษาของเราอาจเนื่องจากกลุ่มควบคุมที่แตกต่างกัน ปัจจัยรบกวน เช่น การออกกิจกรรมทางกาย ปริมาณแคลอรีที่ได้รับในแต่ละวัน รวมถึงวิธีการผ่าตัด อย่างไรก็ตามค่ามวลกายไร้ไขมัน ให้ผลไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของเรา คือ มีค่ามากกว่าในกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัด

อีกการศึกษาที่ให้ผลในทิศทางเดียวกัน คือการศึกษาของ C.Ciangura et al(25) ทำการศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยหลังผ่าตัดลดน้ำหนักด้วยวิธี Roux-en-Y gastric bypass และ กลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้เข้ารับการผ่าตัด(อายุและ body fatness เดียวกัน) โดยการใช้ DXA(dual-energy X-ray absorptiometry) วัดค่าที่ก่อนผ่าตัด หลังผ่าตัด 3, 6, 12 เดือนในกลุ่มที่เข้ารับการผ่าตัด และ ก่อนลดน้ำหนักด้วยวิธีอื่นในกลุ่มควบคุม พบว่า 12 เดือนหลังผ่าตัด ค่าเฉลี่ยน้ำหนักลดลง -36.0±12.5 กิโลกรัม(ลดลงมากสุดที่ 12 เดือน) มวลไขมันลดลง-26.0±9.1 กิโลกรัม นอกจากนั้นยังมีการลดลงของมวลกล้ามเนื้อและอวัยวะทั้งร่างกาย (-9.8±4.8 กิโลกรัม) อัตราการลดลงของน้ำหนักตัว มวลไขมัน และมวลกล้ามเนื้อและอวัยวะทั้งร่างกาย สูงสุดใน ช่วง3 เดือนแรกหลังผ่าตัด(6.4±1.8, 4.1±1.7 และ 2.3±1.2 กิโลกรัมต่อเดือน ตามลำดับ) และเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัด มีค่ามวลกล้ามเนื้อและอวัยวะทั้งร่างกาย และมวลกล้ามเนื้อลาย แนวโน้มสูงกว่า แต่ไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทั้งสองกลุ่ม(52.1 ± 6.0 กิโลกรัม และ 48.2 ± 7.8 กิโลกรัม, P-value 0.98, 25.7 ± 3.6 กิโลกรัม และ 23.8 ± 4.2 กิโลกรัม, P-value 0.98 ตามลำดับ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.4 ข้อดีของการศึกษานี้

เป็นการศึกษาองค์ประกอบของร่างกายที่มีหลายตัวแปร โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนัก กับ กลุ่มควบคุมที่เป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับการผ่าตัดกระเพาะที่มี อายุ เพศ และค่าดัชนีมวลกายใกล้เคียงกัน และไม่มีโรคประจำตัว ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีข้อมูลพื้นฐานใกล้เคียงกันมาก จึงตัดปัจจัยตัวกวนบางอย่างที่มีผลต่อการศึกษาได้ เช่น อายุ เพศ ค่าดัชนีมวลกาย

5.5 ข้อด้อยของการศึกษานี้

1.กลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ถูกคัดมาเข้าการศึกษาเป็นผู้ที่หลังผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ 12 เดือน มีค่าดัชนีมวลกาย น้อยกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 และมี excessive weight loss >50% ซึ่งอาจเป็นผู้ที่มีความตั้งใจในการลดน้ำหนักและมีวินัย ปฏิบัติตามคำแนะนำในการรับประทานอาหารและออกกำลังกายอย่างเคร่งครัด ผลการศึกษาที่ได้จึงอาจไม่ได้แสดงถึงกลุ่มประชากรผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักทั้งหมด

2.ข้อจำกัดด้านตัวเครื่อง คือ การเก็บข้อมูล BIA ในกลุ่มผู้ป่วยเป็นการเก็บแบบย้อนหลัง อาจมีค่าความแปรปรวนของผลที่วัดในแต่ละครั้งได้ โดยเฉพาะค่าร้อยละของไขมันในร่างกาย จากปัจจัยกวนในการวัด เช่น การวัดในผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วนรุนแรง ท่าทางในการวัด เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม วิธี BIA มีค่าcorrelation coefficients สำหรับ BF%, FM และ FFM สูง และ มี standard error ต่ำเมื่อเทียบกับวิธี DXA(21) เจ้าหน้าที่ที่เป็นผู้วัดเป็นคนเดียวกันทั้งสองกลุ่ม และมีการเตรียมตัวก่อนวัดแบบเดียวกัน จึงคิดว่าผลกระทบที่มีต่อร้อยละของไขมันในร่างกาย (percentage of body fat) มีไม่มาก

3.การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณโปรตีนและแคลอรีที่ได้รับในแต่ละวัน เป็นการสอบถามอาหารที่ได้รับประทานในช่วง 24 ชั่วโมงก่อนหน้านั้น โดยให้ผู้ป่วยนึกย้อนหลังในวันที่มาติดตามการรักษาที่ 12 เดือนหลังเข้ารับการผ่าตัด ไม่ได้แสดงถึงปริมาณที่ผู้ป่วยได้รับในช่วงระยะหนึ่งหรือโดยรวมทั้งหมด และ เก็บข้อมูลการออกกิจกรรมทางกาย โดยใช้แบบสอบถาม IPAQ-SF questionnaire ซึ่งไม่ได้สอบถามประเภทของการออกกำลังกายของผู้เข้าร่วมวิจัยอย่างละเอียด ว่า

เป็นลักษณะการออกกำลังเพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อ หรือเพื่อการเผาผลาญไขมัน แต่เป็นการสอบถามระยะเวลาการออกกิจกรรมทางกาย โดยยกตัวอย่างกิจกรรม เช่น เดิน เต้นแอโรบิก ยกของ เป็นต้น ข้อมูลที่ได้รับอาจมีความคลาดเคลื่อน หรือไม่ตรงตามความเป็นจริงทั้งหมดได้

5.6 ข้อเสนอแนะ

1.ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบของร่างกายในผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักในระยะยาวมากกว่า 12 เดือน หลังเข้ารับการผ่าตัด ว่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ลดลง หรือคงที่ อย่างไร

2.ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เข้ารับการผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ เป็นผู้ที่หลังผ่าตัดกระเพาะเพื่อลดน้ำหนักที่ 12 เดือน มีค่าดัชนีมวลกาย มากกว่า 30 กิโลกรัม/เมตร^2 เปรียบเทียบกับประชากรกลุ่มปกติ เพื่อดูว่าให้ผลเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันกับการศึกษานี้หรือไม่

3.ควรมีการทำ Prospective study ต่อเนื่องเพื่อตัดปัจจัยรบกวนการศึกษา ได้ข้อมูลที่ถูกต้องขณะที่ทำการศึกษา และศึกษาปัจจัยเพิ่มเติมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บรรณานุกรม

1. World Health Organization media care. Obesity and overweight Fact sheet [Online].2015 [cited 2015 Apr 17]. Available from: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/.

2. World Health Organization. Non-Communicable Disease: Country Profiles, 2011.

3. Alberti KGM, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. The Lancet. 2005;366(9491):1059-62.

4. Collaboration PS. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. The Lancet. 2009;373(9669):1083-96.

5. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. Obesity surgery. 2013;23(4):427-36.

6. Lomanto D, Lee W-J, Goel R, Lee JJ-M, Shabbir A, So JB, et al. Bariatric surgery in Asia in the last 5 years (2005–2009). Obesity surgery. 2012;22(3):502-6.

7. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey WT, Hurley DL, McMahon MM, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient—2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, the Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. Obesity. 2013;21(S1):S1-S27.

8. Polymeris A, Karoutsou E, Michalakis K. The impact of bariatric surgery procedures on type 2 diabetes, hyperlipidemia and hypertension. Hellenic J Cardiol. 2013;54(3):212-7.

9. Bult MJ, van Dalen T, Muller AF. Surgical treatment of obesity. European Journal of Endocrinology. 2008;158(2):135-45.

10. Takiguchi S, Murakami K, Yanagimoto Y, Takata A, Miyazaki Y, Mori M, et al. Clinical application of ghrelin in the field of surgery. Surgery today. 2015;45(7):801-7.

11. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, Karason K, Larsson B, Wedel H, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. New England journal of medicine. 2007;357(8):741-52.

12. Puzziferri N, Roshek TB, Mayo HG, Gallagher R, Belle SH, Livingston EH. Long-term follow-up after bariatric surgery: a systematic review. Jama. 2014;312(9):934-42.

13. Slater GH, Ren CJ, Siegel N, Williams T, Barr D, Wolfe B, et al. Serum fat-soluble vitamin deficiency and abnormal calcium metabolism after malabsorptive bariatric surgery. Journal of Gastrointestinal Surgery. 2004;8(1):48-55.

14. Allied Health Sciences Section Ad Hoc Nutrition C, Aills L, Blankenship J, Buffington C, Furtado M, Parrott J. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. Surg Obes Relat Dis. 2008;4(5 Suppl):S73-108.

15. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gomez J, et al. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. Clin Nutr. 2004;23(6):1430-53.

16. Müller M, Geisler C, Bosy-Westphal A. Body Composition. 2018.

17. Andreoli A, Garaci F, Cafarelli FP, Guglielmi G. Body composition in clinical practice. Eur J Radiol. 2016;85(8):1461-8.

18. Deurenberg P, Andreoli A, Borg P, Kukkonen-Harjula K, De Lorenzo A, Van Marken Lichtenbelt WD, et al. The validity of predicted body fat percentage from body mass index and from impedance in samples of five European populations. European journal of clinical nutrition. 2001;55(11):973.

19. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gomez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. Clin Nutr. 2004;23(5):1226-43.

20. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. Am J Clin Nutr. 1996;64(3 Suppl):524S-32S.

21. McLester CN, Nickerson BS, Kliszczewicz BM, McLester JR. Reliability and Agreement of Various InBody Body Composition Analyzers as Compared to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry in Healthy Men and Women. J Clin Densitom. 2018.

22. S. Zemel B. Body Composition During Growth and Development. Human Growth and Development2012. p. 461-86.

23. Kelly TL, Wilson KE, Heymsfield SB. Dual energy X-Ray absorptiometry body composition reference values from NHANES. PLoS One. 2009;4(9):e7038.

24. Cederholm T, Jensen GL, Correia M, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. Clin Nutr. 2019;38(1):1-9.

25. Ciangura C, Bouillot JL, Lloret-Linares C, Poitou C, Veyrie N, Basdevant A, et al. Dynamics of change in total and regional body composition after gastric bypass in obese patients. Obesity (Silver Spring). 2010;18(4):760-5.

26. Terra CMO, Simoes CF, Mendes AA, Oliveira RP, Dada RP, Mendes VHS, et al. The Relation among the Physical Activity Level during Leisure Time, Anthropometry, Body Composition, and Physical Fitness of Women Underwent of Bariatric Surgery and an Equivalent Group with No Surgery. Arq Bras Cir Dig. 2017;30(4):252-5.

27. Hartwig TW, Santos FAId, González MC, Rombaldi AJ. Effects of bariatric surgery on the body composition of adults. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. 2013;15(6):686-94.

28. de Aquino LA, Pereira SE, de Souza Silva J, Sobrinho CJ, Ramalho A. Bariatric surgery: impact on body composition after Roux-en-Y gastric bypass. Obes Surg. 2012;22(2):195-200.

29. Cole AJ, Kuchnia AJ, Beckman LM, Jahansouz C, Mager JR, Sibley SD, et al. Long-Term Body Composition Changes in Women Following Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2017;41(4):583-91.

30. Kim G, Tan CS, Tan KW, Lim SPY, So JBY, Shabbir A. Sleeve Gastrectomy and Roux-En-Y Gastric Bypass Lead to Comparable Changes in Body Composition in a Multiethnic Asian Population. J Gastrointest Surg. 2019;23(3):445-50.

31. de Freitas Junior WR, Ilias EJ, Kassab P, Cordts R, Porto PG, Martins Rodrigues FC, et al. Assessment of the body composition and the loss of fat-free mass through bioelectric impedance analysis in patients who underwent open gastric bypass. ScientificWorldJournal. 2014;2014:843253.

32. Golzarand M, Toolabi K, Djafarian K. Changes in Body Composition, Dietary

Intake, and Substrate Oxidation in Patients Underwent Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass and Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: a Comparative Prospective Study. Obes Surg. 2019;29(2):406-13.

33. Moize V, Geliebter A, Gluck ME, Yahav E, Lorence M, Colarusso T, et al. Obese patients have inadequate protein intake related to protein intolerance up to 1 year following Roux-en-Y gastric bypass. Obes Surg. 2003;13(1):23-8.

34. Tamboli RA, Hossain HA, Marks PA, Eckhauser AW, Rathmacher JA, Phillips SE, et al. Body composition and energy metabolism following Roux-en-Y gastric bypass surgery. Obesity. 2010;18(9):1718-24.

35. Liangpunsakul S, Crabb DW, Qi R. Relationship among alcohol intake, body fat, and physical activity: a population-based study. Annals of epidemiology. 2010;20(9):670-5.

36. Jensen EX, Fusch C, Jaeger P, Peheim E, Horber FF. Impact of chronic cigarette smoking on body composition and fuel metabolism. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 1995;80(7):2181-5.

37. Kim JH, Shim KW, Yoon YS, Lee SY, Kim SS, Oh SW. Cigarette smoking increases abdominal and visceral obesity but not overall fatness: an observational study. PloS one. 2012;7(9):e45815.

38. Zanovec M, Lakkakula AP, Johnson LG, Turri G. Physical activity is associated with percent body fat and body composition but not body mass index in white and black college students. International journal of exercise science. 2009;2(3):175.

39. Bradbury KE, Guo W, Cairns BJ, Armstrong ME, Key TJ. Association between physical activity and body fat percentage, with adjustment for BMI: a large cross-sectional analysis of UK Biobank. BMJ open. 2017;7(3):e011843.

40. Valentino G, Bustamante MJ, Orellana L, Krämer V, Durán S, Adasme M, et al. Body fat and its relationship with clustering of cardiovascular risk factors. Nutricion hospitalaria. 2015;31(5):2253-60.

41. Benedetti G, Mingrone G, Marcoccia S, Benedetti M, Giancaterini A, Greco AV, et al. Body composition and energy expenditure after weight loss following bariatric surgery.

Journal of the American College of Nutrition. 2000;19(2):270-4.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ศิรินรัตน์ ตั้งจิตตรง
วัน เดือน ปี เกิด	11 กุมภาพันธ์ 2530
สถานที่เกิด	ชลบุรี
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2560 วุฒิบัตรแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาอายุรศาสตร์ พ.ศ. 2554 แพทยศาสตร์บัณฑิต วิทยาลัยแพทยศาสตรกรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล
ที่อยู่ปัจจุบัน	678/16 ต.บางปลาสร้อย อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University