

## การหายของโรคเบาหวานหลังการผ่าตัดลดน้ำหนักในโรงพยาบาลชิระภูเก็ต

จาวรวัฒน คงกิจ พ.บ.,ว.ว.อายุรศาสตร์อนุสาขาท่อมไร้ท่อและเมตะบอลิซึม  
กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลชิระภูเก็ต

### บทคัดย่อ

**ความเป็นมา:** โรคอ้วนเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุข โดยโรคอ้วนส่งผลให้เกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอื่นๆตามมา สำหรับผู้ป่วยโรคอ้วนที่มีโรคเบาหวานร่วมด้วย พบว่าการลดน้ำหนัก 10-15% จากน้ำหนักตั้งต้น ทำให้โรคเบาหวานหายได้ การผ่าตัดลดน้ำหนักเป็นหนึ่งในวิธีที่ทำให้น้ำหนักลดได้อย่างมีประสิทธิภาพและนำไปสู่การหายของโรคเบาหวาน

**วัตถุประสงค์:** 1) เพื่อศึกษาอัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนที่ระยะเวลา 1 ปีหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก 2) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านเมตะบอลิกในผู้ป่วยโรคอ้วนที่มีโรคเบาหวานหลังการผ่าตัดลดน้ำหนัก และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก

**วิธีการศึกษา:** การศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา เก็บข้อมูลในผู้ป่วยชาวไทยอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปที่มีโรคอ้วนร่วมกับโรคเบาหวาน และได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักในโรงพยาบาลชิระภูเก็ต ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2562

**ผลการศึกษา:** กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 55 คน พบกลุ่มตัวอย่าง 40 คน หายจากโรคเบาหวาน คิดเป็นร้อยละ 72.73 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเมตะบอลิกหลังการผ่าตัดพบการลดลงของดัชนีมวลกาย ระดับน้ำตาลหลังงดอาหารระดับน้ำตาลสะสมและระดับไตรกลีเซอไรด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและการเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญของระดับคอเลสเตอรอลรวมระดับไขมันที่มีความหนาแน่นสูง และระดับไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวาน คือระยะเวลาการเป็นเบาหวาน การใช้ยาฉีดอินซูลินก่อนผ่าตัด การควบคุมน้ำตาลก่อนผ่าตัด และชนิดการผ่าตัดลดน้ำหนัก

**สรุป:** พบอัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนที่ระยะเวลา 1 ปี หลังได้รับการผ่าตัดร้อยละ 72.73 พบการลดลงของดัชนีมวลกายระดับน้ำตาลหลังงดอาหารระดับน้ำตาลสะสมและระดับไตรกลีเซอไรด์อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติหลังการผ่าตัดลดน้ำหนัก ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานมากที่สุด คือระยะเวลาการเป็นเบาหวานก่อนผ่าตัด

**คำสำคัญ:** การหายของโรคเบาหวานการผ่าตัดลดน้ำหนัก

---

## Diabetes Remission after Bariatric Surgery in Vachira Phuket Hospital

Jaruwan Kongkit, MD.

Department of medicine, Vachira Phuket Hospital

---

### Abstract

**Background:** Morbid obesity is not only the important public health problems but also leading to non-communicable diseases. The various evidences showing the association between weight loss and diabetes remission. Bariatric surgery is one of the effective weight loss procedure.

**Objective:** This study was aimed to identify diabetes remission rate, metabolic change and factors affecting diabetes remission 1 year after post-bariatric surgery.

**Materials and methods:** This was a retrospective study involving adult Thai obese patients with diabetes mellitus that had bariatric surgery in Vachira Phuket Hospital from October 2016 to September 2019

**Results:** 55 patients were matched criteria. 40 patients (72.73%) had diabetes remission 1 year after bariatric surgery. The alteration of metabolic parameters shown the decline of body mass index, fasting plasma glucose, HbA1C and triglyceride level with statistic significant but increasing in total cholesterol, HDL-cholesterol and LDL-cholesterol. Factors that affect diabetes remission were diabetes duration, insulin use before surgery, diabetic control before surgery and type of bariatric surgery.

**Conclusion:** Rate of diabetes remission 1 year after bariatric surgery was 72.73%. The most important factor that affect diabetes remission was Diabetes duration before surgery.

**Keywords:** Diabetes remission, Bariatric surgery

## บทนำ

โรคอ้วนเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขจากรายงานขององค์การอนามัยโลกปี 2016 พบว่ามีประชากรที่มีภาวะน้ำหนักเกินมากกว่าหนึ่งพันเก้าร้อยล้านคน โดยมีประชากรที่มีโรคอ้วนมากกว่าหรือห้าสิบล้านคนจากรายงานของประเทศไทยพบว่า ความชุกของประชากรที่มีโรคอ้วนระดับ 1 และ 2 เท่ากับ 26% และ 9% ตามลำดับ<sup>(1)</sup> โรคอ้วนส่งผลให้เกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอื่นๆตามมา เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง รวมถึงโรคมะเร็งบางชนิด<sup>(2)</sup> มีการศึกษาหลายการศึกษาพบหลักฐานว่าการลดน้ำหนัก 5-15% จากน้ำหนักตั้งต้น สามารถทำให้ภาวะแทรกซ้อนดีขึ้น โดยสำหรับผู้ป่วยโรคอ้วนที่มีโรคเบาหวานร่วมด้วย พบว่าการลดน้ำหนัก 10-15% จากน้ำหนักตั้งต้น ทำให้โรคเบาหวานหายได้<sup>(3,4)</sup> การผ่าตัดลดน้ำหนัก (bariatric surgery) เป็นหนึ่งในวิธีที่ทำให้น้ำหนักลดได้อย่างมีประสิทธิภาพและนำไปสู่การหายของโรคเบาหวานได้<sup>(5,6)</sup> สมาคมโรคเบาหวานของสหรัฐอเมริกาแนะนำให้การผ่าตัดลดน้ำหนักเป็นตัวเลือกในการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานชาวเอเชียที่มีดัชนีมวลกายมากกว่า 32.5 kg/m<sup>2</sup><sup>(7)</sup> ในประเทศไทยสมาคมการผ่าตัดลดน้ำหนักและรักษาโรคเมตาบอลิกแห่งประเทศไทยแนะนำให้พิจารณาการผ่าตัดลดน้ำหนักในผู้ป่วยโรคอ้วนชาวไทยที่มีดัชนีมวลกายมากกว่า 32.5 kg/m<sup>2</sup>ร่วมกับโรคร่วม โดยแนะนำการผ่าตัดแบบมาตรฐานสองวิธีคือ Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (LRYGB) และ laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG)<sup>(8)</sup> จากผลการศึกษาในต่างประเทศในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เป็นเบาหวานพบการดีขึ้นของโรคเบาหวาน การลดลงของภาวะแทรกซ้อนและการเพิ่มขึ้นของคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย<sup>(9)</sup> โดยพบอัตราการหายของโรคเบาหวานประมาณ 60-80% ภายใน 1 ปี หลังการผ่าตัดลดน้ำหนัก ทั้งนี้อัตราการหายของโรคเบาหวานขึ้นอยู่กับอายุผู้ป่วย ระยะเวลาการเป็นเบาหวานก่อนผ่าตัด ระดับน้ำตาลที่ควบคุมได้

ก่อนผ่าตัด การได้รับยาอินซูลินก่อนผ่าตัด รวมทั้งวิธีการผ่าตัดลดน้ำหนัก<sup>(10-14)</sup>

ในประเทศไทยการศึกษาเกี่ยวกับการหายของโรคเบาหวานและการเปลี่ยนแปลงทางด้านเมตาบอลิกหลังการผ่าตัดลดน้ำหนักยังมีจำกัด ทางโรงพยาบาลวชิระภูเก็ตเป็นศูนย์การผ่าตัดลดน้ำหนักตั้งแต่ปี 2558 โดยมีผู้ป่วยทั่วประเทศมาเข้ารับการผ่าตัดตามข้อบ่งชี้ของการผ่าตัดลดน้ำหนักด้วยวิธีการผ่าตัดแบบมาตรฐานสองวิธีคือ LRYGB และ LSG ผู้จัดทำจึงทำการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการหายของโรคเบาหวานและการเปลี่ยนแปลงทางด้านเมตาบอลิกหลังการผ่าตัดลดน้ำหนักในโรงพยาบาลวชิระภูเก็ตเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนเกี่ยวกับผลการผ่าตัดลดน้ำหนักในกลุ่มผู้ป่วยโรคอ้วนที่เป็นเบาหวานของประเทศไทย

## วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลัก: เพื่อศึกษาอัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนที่ระยะเวลา 1 ปีหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก

วัตถุประสงค์รอง: เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านเมตาบอลิกในผู้ป่วยโรคอ้วนที่มีโรคเบาหวานหลังการผ่าตัดลดน้ำหนัก และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก

## วัสดุและวิธีการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนาและเชิงวิเคราะห์ (Retrospective descriptive and analytical study) โดยการเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนทั้งผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยในจากระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลวชิระภูเก็ต โดยเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ ผู้ป่วยชาวไทยอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ที่มีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 32.5 kg/m<sup>2</sup> ร่วมกับ โรคเบาหวานและได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักในโรงพยาบาลวชิระภูเก็ตตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2562 เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีข้อมูลการ

ตรวจติดตามไม่ครบ 1 ปี หลังผ่าตัดลดน้ำหนัก และผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความดันโลหิต โรคประจำตัว อื่นๆ ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน ประวัติการใช้ยาลดน้ำตาล ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนและหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก ได้แก่ ระดับน้ำตาลหลังงดอาหาร (FPG) ระดับน้ำตาลสะสม (HbA1C) ระดับคอเลสเตอรอลรวม (TC) ระดับไตรกลีเซอไรด์(TG) ระดับไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) ระดับไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL-C) รวมถึงน้ำหนักหลังการผ่าตัดวิธีผ่าตัดมีสองชนิดคือ LRYGB และ LSG โดยการเลือกวิธีการผ่าตัด แพทย์จะแนะนำข้อดี ข้อเสียของทั้งสองวิธี และให้ผู้ป่วยเลือกรูปแบบการผ่าตัดเองและมีการทำ acute weight loss ในโรงพยาบาลเพื่อลดปริมาตรของตับก่อนผ่าตัด ในกรณีที่ผู้ป่วยมีดัชนีมวลกายมากกว่า 55 kg/m<sup>2</sup>หรือ ในกรณีที่ศัลยกรรมแพทย์ประเมินแล้วว่าเป็นกลุ่มอ้วนลงพุง (central obesity) ทำการผ่าตัดส่องกล้องยาก

**เกณฑ์การหายของโรคเบาหวาน**(Diabetes remission)ใช้ตาม ADA 2009<sup>(15)</sup> โดยดู HbA1C ที่ระยะเวลา 1 ปีหลังผ่าตัดลดน้ำหนักเป็นหลัก โดยเกณฑ์ประกอบไปด้วย

- Partial diabetes remission: ผู้ป่วยมี HbA1Cตั้งแต่ 6 % แต่น้อยกว่า 6.5 % โดยที่ไม่ได้ใช้ยารักษาเบาหวานอย่างน้อย 1 ปี
- Complete diabetes remission: ผู้ป่วยมี HbA1C< 6 % โดยที่ไม่ได้ใช้ยารักษาเบาหวานอย่างน้อย 1 ปี

หากข้อมูลของผู้ป่วยบางคนไม่มีHbA1Cที่ระยะเวลา 1 ปีหลังผ่าตัดลดน้ำหนัก จะใช้ FPG แทน โดยเกณฑ์ประกอบไปด้วย

- Partial diabetes remission: ผู้ป่วยมี FPG100-125 mg/dLโดยที่ไม่ได้ใช้ยารักษาเบาหวาน
- Complete diabetes remission: ผู้ป่วยมี FPG< 100 mg/dLโดยที่ไม่ได้ใช้ยารักษาเบาหวาน

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต เลขที่จริยธรรม VPHREC028/2020วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATA version 14 (Stata Corp., College Station, Texas, USA) โดยใช้สถิติดังนี้

- ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD), ค่ามัธยฐาน (median)และพิสัย (range) หรือ ความถี่(frequency)และร้อยละ (percent)
- ใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่
  - 1) t-test /Mann-Whitney U-test กรณีข้อมูลชนิดต่อเนื่อง (continuous data)
  - 2) Chi-square test/Fisher’s exact test กรณีข้อมูลชนิดกลุ่ม (categorical data)
- วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม วัตถุประสงค์โดยการวิเคราะห์ logistic regression คำนวณเป็นค่า odd ratio (95% CI) และใช้การวิเคราะห์แบบ univariateและ multivariate analysis
- ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ  $p < 0.05$

**ผลการศึกษา**

**ลักษณะข้อมูลพื้นฐาน**

จากการทบทวนเวชระเบียนในช่วงวันที่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2562พบว่ามีผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด 84 คนเข้าตามเกณฑ์คัดเข้า โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 29 คนที่มีข้อมูลการตรวจติดตามไม่ครบระยะเวลา 1 ปีหลังผ่าตัดลดน้ำหนัก ไม่มีกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 เหลือ กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาทั้งหมด 55 คนที่ได้รับการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจำนวน55คน แสดงในตารางที่ 1 และ 2 โดยพบว่ามีกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง 37 คน มีอายุเฉลี่ย 40.43 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 44.26 kg/m<sup>2</sup>ค่ามัธยฐานของระยะเวลาการเป็นเบาหวาน 24 เดือน พบโรคร่วมเป็นความดันโลหิตสูงมากที่สุด รองลงมาคือไขมันในเลือดสูง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับยาลดน้ำตาลก่อนการผ่าตัดลด

น้ำหนัก มีเพียง 7คนที่ไม่ได้รับยาลดน้ำตาลก่อนการผ่าตัดและมี 1คนที่ไม่มีข้อมูลประวัติยาก่อนผ่าตัด ยา metformin เป็นยาที่กลุ่มตัวอย่างได้รับมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 81.48 และมีกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับยาฉีดอินซูลิน 10คน คิดเป็นร้อยละ 18.52 สำหรับชนิดของการผ่าตัดลดน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คนเข้ารับการผ่าตัดชนิด LSG คิดเป็นร้อยละ 78.18 และ จำนวน 12คน เข้ารับการผ่าตัดชนิด LRYGB มีกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทำ acute

weight loss (AWL) ก่อนผ่าตัดจำนวน 6 คน ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก พบว่าระดับ FPG 150.84 mg/dL ระดับ HbA1C 7.73 % ระดับ TC 192.10 mg/dL ระดับ TG 192.10 mg/dL ระดับ HDL-C 51.79 mg/dL ระดับ LDL-C 115.35 mg/dL ค่าความดันซิสโตลิก (SBP) 137.78 mmHg และ ค่าความดันไดแอสโตลิก (DBP) 84.62 mmHg

### ตารางที่ 1 แสดงลักษณะข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=55)

| ลักษณะข้อมูลพื้นฐาน                                      |            |
|--|------------|
| เพศ  |            |
| ชาย, คน (ร้อยละ)   | 18 (32.73) |
| หญิง, คน (ร้อยละ)  | 37(67.27)  |
| อายุ, ปี, mean±SD  | 40.43±9.55 |
| ดัชนีมวลกาย, kg/m <sup>2</sup> , mean±SD                 | 44.26±9.03 |
| ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน, เดือน, median (range: min,max)   | 24(0, 240) |
| โรคประจำตัว, คน (ร้อยละ)                                 |            |
| ความดันโลหิตสูง  | 47(85.45)  |
| ไขมันในเลือดสูง  | 37(67.27)  |
| ไขมันเกาะตับ   | 22(40.00)  |
| ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ                                     | 5(9.09)    |
| ไตวายเรื้อรังระยะ 3-5                                    | 3(5.45)    |
| อื่นๆ  | 14(25.45)  |
| ยาลดน้ำตาลที่ได้รับก่อนผ่าตัด, คน (ร้อยละ)               |            |
| - ไม่ได้รับยาลดน้ำตาล                                    | 7 (12.96)  |
| - ไม่ได้รับยาลดน้ำตาล                                    | 48 (87.27) |
| Metformin  |            |
| กลุ่มยา Sulfonylurea                                     | 25(46.30)  |
| Pioglitazone   | 10(18.52)  |
| กลุ่มยา SGLT2 inhibitor                                  | 3(5.56)    |
| กลุ่มยา DPP4 inhibitor                                   | 1(1.85)    |
| Liraglutide  | 2(3.70)    |
| อินซูลิน   | 10(18.52)  |
| ชนิดของการผ่าตัดลดน้ำหนัก                                |            |
| LSG  | 43(78.18)  |
| LRYGB  | 12(21.82)  |
| กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทำ acute weight loss ก่อนผ่าตัด | 6(10.91)   |

**ตารางที่ 2** แสดงลักษณะข้อมูลพื้นฐานทางเมตะบอลิกของกลุ่มตัวอย่าง (n=55)

| ลักษณะข้อมูลพื้นฐาน                                    | mean±SD      |
|--|--------------|
| SBP, mmHg  | 137.78±13.16 |
| DBP, mmHg  | 84.62±11.49  |
| ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก |              |
| FPG, mg/dL   | 150.84±47.72 |
| HbA1C, %   | 7.73±1.65    |
| TC, mg/dL  | 192.10±35.82 |
| TG, mg/dL  | 150.33±75.64 |
| HDL-C, mg/dL   | 51.79±22.49  |
| LDL-C, mg/dL   | 115.35±35.16 |

**อัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนที่ระยะเวลา 1 ปี หลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก**

จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 55 คน พบกลุ่มตัวอย่างที่หายจากโรคเบาหวานที่ระยะเวลา 1 ปี หลังได้รับการผ่าตัดจำนวน 40 คน คิดเป็นอัตราการหายร้อยละ 72.73 โดยมีการหายแบบ complete remission จำนวน 37 คน และแบบ partial remission จำนวน 3 คน ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 3 หากพิจารณาตามชนิดของการผ่าตัดลดน้ำหนัก พบอัตราการหายของโรคเบาหวานร้อยละ 81.40 ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักชนิด LSG และร้อยละ 41.67 ใน

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักชนิด LRYGB จากกลุ่มตัวอย่างที่ไม่หายจากโรคเบาหวานที่ระยะเวลา 1 ปีหลังได้รับการผ่าตัด จำนวน 15 คน หากตรวจติดตามต่อ พบว่ามีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 คน ที่หายจากโรคเบาหวานที่ระยะเวลา 16, 17, 19 และ 25 เดือนหลังได้รับการผ่าตัด ตามลำดับ มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 คน ที่สามารถหยุดยาเบาหวานได้ที่ระยะเวลา 6 และ 21 เดือน แต่ยังไม่เข้าเกณฑ์การหายของโรคเบาหวาน และมีกลุ่มตัวอย่างเพียง 9 คน ที่ไม่สามารถหยุดยาเบาหวานได้

**ตารางที่ 3** แสดงอัตราการหายของโรคเบาหวาน(Diabetes remission)ในผู้ป่วยโรคอ้วนที่ระยะเวลา 1 ปีหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก

|  | จำนวน (ร้อยละ) |
|--|----------------|
| Diabetes remission (กลุ่มเบาหวานหาย)       | 40 (72.73)     |
| Complete                                   | 37 (67.27)     |
| Partial                                    | 3 (5.45)       |
| No Diabetes remission (กลุ่มเบาหวานไม่หาย) | 15 (27.27)     |

### การเปลี่ยนแปลงทางด้านเมตะบอลิกในผู้ป่วยโรคอ้วนที่ระยะเวลา 1 ปีหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก

ผลการเปลี่ยนแปลงทางด้านเมตะบอลิก ณ เวลาก่อนผ่าตัดลดน้ำหนักและระยะเวลา 1 ปีหลังผ่าตัด ลดน้ำหนัก แสดงดังตารางที่ 4 โดยพบการลดลงของดัชนีมวลกาย, ระดับFPG, ระดับHbA1C และระดับTG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value

<0.001) จาก 44.26 kg/m<sup>2</sup>, 150.85 mg/dL, 7.73 % และ 150.33 mg/dL เป็น 30.01 kg/m<sup>2</sup>, 95.03 mg/dL, 5.53 % และ 99.54 mg/dL ตามลำดับในขณะที่เดียวกัน พบการเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของระดับ TC, ระดับ HDL-C และระดับ LDL-C ดังตาราง ค่า %Excess weight loss (%EWL) และ % weight loss (%WL) ที่ระยะเวลา 1ปี คือ 66.24 และ 31.22 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4** แสดงการเปลี่ยนแปลงทางด้านเมตะบอลิกในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังการผ่าตัดลดน้ำหนักจำแนกตามก่อน-หลังการได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก (n=55)

|                                | ก่อนผ่าตัด<br>mean±SD | หลังผ่าตัด<br>mean±SD | p-value |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| ดัชนีมวลกาย, kg/m <sup>2</sup> | 44.26±9.03            | 30.01±6.56            | <0.001  |
| FPG, mg/dL                     | 150.84±47.72          | 95.03±14.69           | <0.001  |
| HbA1C, %                       | 7.73±1.65             | 5.53±0.64             | <0.001  |
| TC, mg/dL                      | 192.10±35.82          | 193.72±36.79          | 0.949   |
| TG, mg/dL                      | 150.33±75.64          | 99.54±48.85           | <0.001  |
| HDL-C, mg/dL                   | 51.79±22.49           | 54.76±14.02           | 0.573   |
| LDL-C, mg/dL                   | 115.35±35.16          | 120.47±35.69          | 0.512   |
| %EWL ที่ 1 ปี                  |                       | 66.24±19.22           |         |
| %WL ที่ 1 ปี                   |                       | 31.22±7.98            |         |

### ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก

ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานแสดงตามตารางที่ 5 และ 6พบว่า

ปัจจัยเรื่องเพศ จากกลุ่มตัวอย่างมีผู้ป่วยเพศหญิง 37 คน และเพศชาย 18 คน พบมีการหายของโรคเบาหวานของผู้ป่วยเพศหญิง 27 คน และเพศชาย 13 คน ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p-value 1)

ปัจจัยเรื่องอายุ พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีอายุเฉลี่ย 40.43 ปี ในกลุ่ม Diabetes remission อายุเฉลี่ย 39.67 ปี กลุ่ม nodiabetesremission อายุเฉลี่ย 42.46 ปี ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value 0.339)

ปัจจัยเรื่องระยะเวลาการเป็นเบาหวาน พบว่าในกลุ่ม Diabetes remission มีค่ามัธยฐานของ

ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน 8 เดือน ในขณะที่กลุ่มno diabetes remission มีค่ามัธยฐานของระยะเวลาการเป็นเบาหวาน 120 เดือน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Odds Ratio 0.96 (95%CI 0.95,0.98)

ปัจจัยเรื่องประวัติการได้รับยาฉีดอินซูลิน พบว่าจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 55 คน ได้รับยาฉีดอินซูลินทั้งหมด 10 คน ในจำนวนนี้เกิด Diabetes remission เพียง 3 คน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ Odds Ratio 0.09 (95% CI 0.02, 0.45)

ปัจจัยเรื่องระดับน้ำตาลหลังงดอาหารก่อนผ่าตัดพบว่ากลุ่ม Diabetes remission มีค่าระดับน้ำตาลหลังงดอาหารเฉลี่ย 140.61 mg/dL ในขณะที่กลุ่มnodiabetes remission มีค่าระดับน้ำตาลหลังงดอาหารเฉลี่ย 179.35 mg/dLมีความ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Odd Ratio 0.98 (95% CI 0.97, 0.99)

ปัจจัยเรื่องระดับน้ำตาลสะสมก่อนผ่าตัด พบว่ากลุ่ม Diabetes remission มีค่าระดับน้ำตาลสะสมเฉลี่ย 7.42 % ในขณะที่กลุ่ม no diabetes remission มีค่าระดับน้ำตาลสะสมเฉลี่ย 8.48 % มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Odd Ratio 0.68 (95% CI 0.46, 1.01)

ปัจจัยเรื่องชนิดของการผ่าตัดลดน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการผ่าตัดชนิด LRYGB ทั้งหมด 12 คน มี diabetes remission จำนวน 5 คน และ

no diabetes remission จำนวน 7 คน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คิดเป็น Odd Ratio 0.16 (95% CI 0.04, 0.64)

และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบ multivariate analysis พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักมากที่สุด คือ ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน โดยหากมีระยะเวลาการเป็นเบาหวานนาน จะลดอัตราการหายของโรคเบาหวาน

**ตารางที่ 5** แสดงปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก

|   | Total<br>(n=55) | Remission<br>(n=40) | No Remission<br>(n=15) | p-value |
|---|-----------------|---------------------|------------------------|---------|
| เพศ, คน (ร้อยละ)  |                 |                     |                        |         |
| ชาย   | 18(32.73)       | 13(32.50)           | 5(33.33)               | 1.000   |
| หญิง  | 37(67.27)       | 27(67.50)           | 10(66.67)              |         |
| อายุ, ปี, mean±SD   | 40.43±9.55      | 39.67±9.73          | 42.46±9.04             | 0.339   |
| ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน, เดือน,<br>median (range: min,max) | 24(0, 240)      | 8(0, 120)           | 120(12, 240)           | <0.001  |
| น้ำหนัก, kg, mean±SD                                      | 119.55±25.25    | 117.39±23.50        | 125.30±29.53           | 0.305   |
| ดัชนีมวลกาย, kg/m <sup>2</sup> , mean±SD                  | 44.26±9.03      | 43.44±8.14          | 46.44±11.08            | 0.277   |
| ได้รับยาฉีดอินซูลิน, คน(ร้อยละ)                           | 10(18.52)       | 3(7.69)             | 7(46.67)               | 0.003   |
| FPG ก่อนผ่าตัด, mg/dL,<br>mean±SD                         | 150.84±47.72    | 140.61±33.92        | 179.35±67.50           | 0.007   |
| HbA1C ก่อนผ่าตัด, %, mean±SD                              | 7.73±1.65       | 7.42±1.56           | 8.48±1.66              | 0.041   |
| ชนิดของการผ่าตัดลดน้ำหนัก                                 |                 |                     |                        |         |
| LSG, คน (ร้อยละ)  | 43(78.18)       | 35(87.50)           | 8(53.33)               | 0.011   |
| LRYGB, คน (ร้อยละ)  | 12(21.82)       | 5(12.50)            | 7(46.67)               |         |



**ตารางที่ 6** แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนัก (univariate analysis) โดยแสดงเป็น Odds Ratio, 95% confidence interval และ p-value

|                                    | Odds Ratio | 95% confidence interval | p-value |
|------------------------------------|------------|-------------------------|---------|
| ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน (เดือน)     | 0.96       | 0.95, 0.98              | <0.001  |
| ได้รับยาฉีดอินซูลิน                | 0.09       | 0.02, 0.45              | 0.003   |
| ระดับน้ำตาลหลังงดอาหารก่อนผ่าตัด   | 0.98       | 0.97, 0.99              | 0.017   |
| ระดับน้ำตาลสะสมก่อนผ่าตัด          | 0.68       | 0.46, 1.01              | 0.057   |
| ชนิดของการผ่าตัดลดน้ำหนักแบบ LRYGB | 0.16       | 0.04, 0.64              | 0.010   |

### วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาอัตราการหายของโรคเบาหวานที่ระยะเวลา 1 ปี หลังการผ่าตัดลดน้ำหนัก โดยใช้เกณฑ์ Diabetes remission ตาม ADA 2009<sup>(15)</sup> จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 55 คน พบอัตราการหายจากโรคเบาหวานรวม ร้อยละ 72.73 โดยมีการหายแบบ complete remission ร้อยละ 67.27 และแบบ partial remission ร้อยละ 5.45 ซึ่งพบว่ามียาอัตราการหายของโรคเบาหวานสูงกว่าการศึกษาที่ผ่านมาในต่างประเทศที่ใช้เกณฑ์เดียวกันกล่าวคือ การศึกษาของ D. J. Pournaras และคณะ<sup>(16)</sup> ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 209 คนโดยทำการผ่าตัดชนิด gastric bypass มากที่สุด 160 คน รองลงมาคือ gastric banding 30 คน และ sleeve gastrectomy 19 คน พบอัตราการหายของโรคเบาหวานรวมร้อยละ 47.8 โดยมีการหายแบบ complete remission ร้อยละ 34.4 และแบบ partial remission ร้อยละ 13.4 และการศึกษาของ Ramos-LeviAM และคณะ<sup>(17)</sup> พบมียาอัตราการหายของโรคเบาหวาน แบบ complete remission ร้อยละ 50.4 ในขณะที่เดียวกันหากเปรียบเทียบกับการศึกษาในประเทศไทยกลับพบว่า การศึกษานี้มียาอัตราการหายของโรคเบาหวานต่ำกว่า โดยการศึกษาของ Viratanapanu และ คณะ<sup>(18)</sup> ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 73 คน โดยทำการผ่าตัดชนิด LRYGB 46 คน LSG 28 คน พบอัตราการหายจากโรคเบาหวานรวมร้อยละ 83.6

ในด้านปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานหลังการผ่าตัดลดน้ำหนัก การศึกษานี้พบปัจจัย ดังต่อไปนี้ที่มีผลไม่แตกต่าง

จากการศึกษาก่อนหน้า คือ ระยะเวลาที่เป็นเบาหวานก่อนผ่าตัด การใช้อินซูลินก่อนผ่าตัด และการควบคุมน้ำตาลก่อนผ่าตัด โดยการศึกษาของ Blackstone R และคณะ<sup>(19)</sup> เป็นการศึกษาในผู้ป่วยโรคอ้วนจำนวน 505 คน ที่เข้ารับการผ่าตัด LRYGB พบอัตราการหายของโรคเบาหวาน แบบ complete remission ที่ 14 เดือนหลังจากผ่าตัดลดน้ำหนัก โดยพบปัจจัยดังกล่าวข้างต้นมีผลต่อการพยากรณ์ของการหายของโรคเบาหวานและในการศึกษานี้ได้ทำ multivariate analysis พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักมากที่สุด คือ ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน โดยหากมีระยะเวลาการเป็นเบาหวานนาน จะลดอัตราการหายของโรคเบาหวาน ส่วนวิธีการผ่าตัดลดน้ำหนัก ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีผลต่อการพยากรณ์ของการหายของโรคเบาหวานพบว่าจากการศึกษานี้ได้ผลแตกต่างกับการศึกษาและการทบทวนการศึกษาก่อนหน้า<sup>(16, 20-21)</sup> กล่าวคือ การศึกษาก่อนหน้าจะพบอัตราการหายของโรคเบาหวานสูงกว่าในกลุ่ม LRYGB โดยจากการทบทวนการศึกษาของ Singh AK และคณะ<sup>(20)</sup> พบอัตราการหายของโรคเบาหวานในกลุ่ม LRYGB ประมาณร้อยละ 70-80 จากการศึกษาของ Pournaras DJ และคณะ<sup>(16)</sup> พบอัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักชนิด LSG ร้อยละ 31.8 ชนิด LRYGB ร้อยละ 56.25 ตามลำดับและการศึกษาของ Liaskos C และคณะ<sup>(21)</sup> พบว่าการผ่าตัด LRYGB มียาอัตราการหายของโรคเบาหวานมากกว่า

LSG ซึ่งอธิบายจากความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคและสรีรวิทยาและการเปลี่ยนแปลงทางเมตะบอลิกที่เกิดขึ้นการศึกษานี้กลับพบอัตราการหายของโรคเบาหวานสูงกว่าในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักชนิด LSG ถึงร้อยละ 81.40 และร้อยละ 41.67 ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักชนิด LRYGB ซึ่งอาจอธิบายได้จากการในการศึกษานี้ ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักชนิด LRYGB มีระยะเวลาการเป็นเบาหวานที่นานกว่า มีการใช้ยาฉีดอินซูลินก่อนผ่าตัดมากกว่า อีกทั้งมีการควบคุมน้ำตาลก่อนผ่าตัดต่ำกว่า จึงทำให้อัตราการหายของเบาหวานลดลงใน

กลุ่ม LRYGBเปรียบเทียบข้อมูลดังตารางที่ 7 และจากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าชนิดของการผ่าตัดไม่ได้เป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานหลังการผ่าตัดลดน้ำหนักที่ระยะเวลา 1 ปี การผ่าตัดลดน้ำหนักชนิด LSG ซึ่งวิธีการผ่าตัดง่าย กว่าและผลข้างเคียงในระยะยาวน้อยกว่า พบอัตราการหายของโรคเบาหวานสูงถึงร้อยละ 81.40 ในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในด้านการเปลี่ยนแปลงทางเมตะบอลิก การศึกษานี้ได้ผลไม่แตกต่างจากการศึกษาอื่นๆ<sup>(17)</sup> กล่าวคือ พบการลดลงอย่างมีนัยสำคัญของดัชนีมวลกาย, ระดับ FPG, ระดับ HbA1C และระดับ TG

**ตารางที่ 7** แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างแจกแจงตามชนิดของการผ่าตัดลดน้ำหนัก (LSG และ LRYGB)

|   | LSG<br>(n= 43) | LRYGB<br>(n= 12) | p-value |
|---|----------------|------------------|---------|
| ดัชนีมวลกายก่อนผ่าตัด, kg/m <sup>2</sup> , mean±SD        | 45.35±9.79     | 40.34±3.54       | 0.089   |
| ระดับน้ำตาลหลังดอาหารก่อนผ่าตัด, mg/dL,<br>mean±SD        | 147.65±44.70   | 161.75±57.73     | 0.373   |
| ระดับน้ำตาลสะสมก่อนผ่าตัด, %, mean±SD                     | 7.70±1.77      | 7.79±1.28        | 0.872   |
| ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน, เดือน, median<br>(range: min,max) | 14.5(0, 204)   | 66(2, 240)       | 0.012   |
| ได้รับยาฉีดอินซูลิน, คน(ร้อยละ)                           | 4(9.52)        | 6(50.00)         | 0.005   |

### สรุปผลการศึกษา

อัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนที่ระยะเวลา 1 ปี หลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักร้อยละ 72.73 การเปลี่ยนแปลงหลังการผ่าตัดลดน้ำหนักพบการลดลงของดัชนีมวลกาย, ระดับFPG, ระดับ HbA1C และระดับ TGอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการหายของโรคเบาหวานในผู้ป่วยโรคอ้วนหลังได้รับการผ่าตัดลดน้ำหนักมากที่สุด คือ ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน

### ข้อเสนอแนะ

ในอนาคตควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากขึ้นและศึกษาอัตราการหายของโรคเบาหวานเพิ่มเติมโดยเพิ่มระยะเวลาการติดตามเป็น5ปี หลังการผ่าตัดลดน้ำหนักเพื่อศึกษา long term diabetes remission

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์นายแพทย์ฐากรพูนธนาวิวัฒน์ กุล ศัลยแพทย์ผ่าตัดลดน้ำหนัก เจ้าหน้าที่แผนก ศัลยกรรม แผนกอายุรกรรมโภชนาการ รวมทั้ง เจ้าหน้าที่แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟูที่ร่วมดูแลผู้ป่วย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ที่ให้ คำปรึกษาและอนุญาตให้ทำงานวิจัยนี้ และเจ้าหน้าที่ ฝ่ายเวช ระเบียบที่ช่วยเหลือเรื่องค้นหาข้อมูลงานวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

1. Aekplakorn W, Inthawong R, Kessomboon P, Sangthong R, Chariyalertsak S, Putwatana P, et al. Prevalence and trends of obesity and association with socioeconomic status in Thai adults: National Health Examination Surveys, 1991-2009. *J Obes.* 2014;2014:410259.
2. Obesity and overweight: fact sheet No. 311. [Internet]. 2015. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>.
3. Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Comprehensive Clinical Practice Guidelines for Medical Care of Patients with Obesity. *Endocr Pract.* 2016;22 Suppl 3:1-203.
4. Lean ME, Leslie WS, Barnes AC, Brosnahan N, Thom G, McCombie L, et al. Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. *Lancet.* 2018;391(10120):541-51.
5. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Brethauer SA, Navaneethan SD, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes--3-year outcomes. *N Engl J Med.* 2014;370(21):2002-13.
6. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, et al. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes - 5-Year Outcomes. *N Engl J Med.* 2017;376(7):641-51.
7. American Diabetes A. 8. Obesity Management for the Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care.* 2020;43(Suppl 1):S89-S97.
8. Techagumpuch A PS, Chansaenroj P, Boonyagard N, Wittayapairoch J, Poonthananiwatkul T, Chanswangphuvana P, et al. Thai Society for Metabolic and Bariatric Surgery Consensus Guideline on Bariatric Surgery for the Treatment of Obese Patient in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2020;103(3):300-7.

9. Sjostrom L, Peltonen M, Jacobson P, Ahlin S, Andersson-Assarsson J, Anveden A, et al. Association of bariatric surgery with long-term remission of type 2 diabetes and with microvascular and macrovascular complications. *JAMA*. 2014;311(22):2297-304.
10. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med*. 2009;122(3):248-56 e5.
11. Fernandez-Soto ML, Martin-Leyva A, Gonzalez-Jimenez A, Garcia-Rubio J, Cozar-Ibanez A, Zamora-Camacho FJ, et al. Remission of type 2 diabetes mellitus after bariatric surgery - comparison between procedures. *Endokrynol Pol*. 2017;68(1):18-25.
12. Robert M, Ferrand-Gaillard C, Disse E, Espalieu P, Simon C, Laville M, et al. Predictive factors of type 2 diabetes remission 1 year after bariatric surgery: impact of surgical techniques. *Obes Surg*. 2013;23(6):770-5.
13. Souteiro P, Belo S, Neves JS, Magalhaes D, Silva RB, Oliveira SC, et al. Preoperative Beta Cell Function Is Predictive of Diabetes Remission After Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2017;27(2):288-94.
14. Madsen LR, Baggesen LM, Richelsen B, Thomsen RW. Effect of Roux-en-Y gastric bypass surgery on diabetes remission and complications in individuals with type 2 diabetes: a Danish population-based matched cohort study. *Diabetologia*. 2019;62(4):611-20.
15. Buse JB, Caprio S, Cefalu WT, Ceriello A, Del Prato S, Inzucchi SE, et al. How do we define cure of diabetes? *Diabetes Care*. 2009;32(11):2133-5.
16. Pournaras DJ, Aasheim ET, Sovik TT, Andrews R, Mahon D, Welbourn R, et al. Effect of the definition of type II diabetes remission in the evaluation of bariatric surgery for metabolic disorders. *Br J Surg*. 2012;99(1):100-3.
17. Ramos-Levi AM, Sanchez-Pernaute A, Cabrerizo L, Matia P, Barabash A, Hernandez C, et al. Remission of type 2 diabetes mellitus should not be the foremost goal after bariatric surgery. *Obes Surg*. 2013;23(12):2020-5.
18. Viratanapanu I, Romyen C, Chaivanijchaya K, Sornphiphatphong S, Kattipatanapong W, Techagumpuch A, et al. Cost-Effectiveness Evaluation of Bariatric Surgery for Morbidly Obese with Diabetes Patients in Thailand. *J Obes*. 2019;2019:5383478.
19. Blackstone R, Bunt JC, Cortes MC, Sugerman HJ. Type 2 diabetes after gastric bypass: remission in five models using HbA1c, fasting blood glucose, and medication status. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(5):548-55.

20. Singh AK, Singh R, Kota SK. Bariatric surgery and diabetes remission: Who would have thought it? *Indian J Endocrinol Metab.* 2015;19(5):563-76.
21. Liaskos C, Koliaki C, Alexiadou K, Argyrakopoulou G, Tentolouris N, Diamantis T, et al. Roux-en-Y Gastric Bypass Is More Effective than Sleeve Gastrectomy in Improving Postprandial Glycaemia and Lipaemia in Non-diabetic Morbidly Obese Patients: a Short-term Follow-up Analysis. *Obes Surg.* 2018;28(12):3997-4005.