

## ความสัมพันธ์ระหว่างโรคอ้วนกับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดในบุคลากรโรงพยาบาล สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

สุนิตรา ทองดี พย.ม.\*

### บทคัดย่อ

**บทนำ:** โรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นสาเหตุการป่วยและการตายอันดับหนึ่งของชาวโลก และเป็นปัญหาที่สำคัญทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทย ซึ่งเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับโรคอ้วน (Obesity) ซึ่งเป็นสภาวะที่ร่างกายมีน้ำหนักตัวเกินกว่าปกติและมีการสะสมของไขมันใต้ผิวหนังมากเกินไปจนมีผลกระทบต่อสุขภาพ การตรวจสุขภาพประจำปีจะช่วยให้สามารถค้นหาความเสี่ยงได้อย่างทันที่ ดังนั้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคอ้วนกับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดในบุคลากรโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชที่มีการตรวจสุขภาพประจำปี จะเป็นประโยชน์เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดและเป็นข้อมูลในการส่งเสริมสุขภาพของบุคลากรต่อไป

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคอ้วนกับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดในบุคลากรโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

**วิธีการศึกษา:** เป็นการศึกษาแบบ Analytic cross-sectional study ที่กลุ่มงานอาชีพเวชกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ศึกษาในกลุ่มบุคลากรของโรงพยาบาลที่มีการตรวจสุขภาพประจำปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนกันยายน 2561 ที่มีอายุ 35-60 ปี จำนวน 576 ราย เก็บรวบรวมข้อมูลเพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอว ความดันโลหิต ระดับไตรกลีเซอไรด์ ระดับน้ำตาลขณะอดอาหาร และระดับกรดยูริก คัดแยกดัชนีมวลกายออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ น้ำหนักปกติ (BMI=18.5-22.9 kg/m<sup>2</sup>) น้ำหนักเกิน (BMI=23-24.9 kg/m<sup>2</sup>) และโรคอ้วน (BMI ≥25 kg/m<sup>2</sup>) อธิบายข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย One-Way ANOVA และ Kruskal-Wallis test วิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วย Partial correlation และวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้ Multivariable logistic regression

**ผลการศึกษา:** กลุ่มบุคลากรที่มีดัชนีมวลกายสูง มีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีน้ำหนักปกติและควบคุมอิทธิพลของอายุและเพศแล้ว พบว่ากลุ่มโรคอ้วนเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน 2.79 เท่า (95% CI 1.17-6.68, p=0.021) โรคไขมัน ในเลือดสูง 2.49 เท่า (95% CI 1.33-4.67, p=0.005) และโรคเก๊าท์ 2.46 เท่า (95% CI 1.21-5.02, p=0.013)

**สรุป:** บุคลากรที่มีภาวะอ้วนมีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลควรมีมาตรการในป้องกันปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวในบุคลากร เพื่อป้องกันการเจ็บป่วยจากโรคหัวใจและหลอดเลือดในอนาคต

**คำสำคัญ:** โรคอ้วน, ดัชนีมวลกาย, ปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด, บุคลากรทางการแพทย์

\*กลุ่มงานอาชีพเวชกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช จังหวัดตาก

## An association between obesity and cardiovascular risk diseases among healthcare workers in SOMDEJPHRAJAOTAKSIN MAHARAJ HOSPITAL

Sunitra Tongdee, M.N.S.\*

### Abstract

**Background:** Cardiovascular disease (CVD) is the number one cause of death and its incidence globally. It is a major public health problem in Thailand which is related to obesity. Obesity occurs when a person carries excess weight and excessive fat accumulation that might affect their health. An annual health checkup will help to find risk groups timely. Therefore, the study of an association between obesity and cardiovascular risk diseases among healthcare workers in SOMDEJPHRAJAOTAKSIN MAHARAJ HOSPITAL who received annual health checkup is useful for CVD risk assessment and can be used as a guide for personnel health promotion.

**Objective:** To identify the correlation between obesity and cardiovascular risk diseases among healthcare workers in SOMDEJPHRAJAOTAKSIN MAHARAJ HOSPITAL.

**Study design:** An analytic cross-sectional study conducted among healthcare workers at SOMDEJPHRAJAOTAKSIN MAHARAJ HOSPITAL during annual health examination between October 2017 and September 2018 from 576 healthcare workers aged 35-60 years. Data collected were gender, age, height, weight, Body Mass Index (BMI), waist, blood pressure, triglyceride, fasting plasma glucose and uric acid. The Body Mass Index is classify into 3 groups: Normal weight (BMI 18.5-22.9 kg/m<sup>2</sup>), Overweight (BMI = 23-24.9 kg/m<sup>2</sup>) and Obesity (BMI ≥25 kg/m<sup>2</sup>). Data were analyzed by using the descriptive statistics, One way ANOVA, Kruskal-Wallis, Partial correlation and Multivariable logistic regression.

**Results:** Personnel with a high body mass index correlated with cardiovascular risk diseases. When compared to normal weight groups and control for confounder of age and gender, obesity groups increased the risk of diabetes by 2.79 times (95% CI 1.17-6.68, p = 0.021), dyslipidemia 2.49 times (95% CI 1.33-4.67, p= 0.005) and gout 2.46 times (95% CI 1.21-5.02, p = 0.013).

**Conclusion:** Obesity is associated with cardiovascular risk diseases. The hospital should develop a comprehensive plan to prevent such risk factors in personnel.

**Key words:** Obesity, Body Mass Index, cardiovascular risk diseases, healthcare workers

---

\*Healthcare workers at SOMDEJPHRAJAOTAKSIN MAHARAJ HOSPITAL

## บทนำ

ภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐาน (Overweight) และภาวะอ้วน (Obesity) เป็นภาวะที่เกิดจากการมีปริมาณไขมันในร่างกายมากกว่าปกติจนมีผลกระทบต่อสุขภาพ ปัจจุบันได้กลายมาเป็นปัญหาทั่วโลก ซึ่งจะเห็นได้จากในช่วง 30 กว่าปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 - 2557 ทั่วโลกมีความชุกของโรคอ้วนเพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่า โดยพบว่าประชากรผู้ใหญ่ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป มากกว่า ร้อยละ 39 หรือ 1.9 พันล้านคน มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน ในจำนวนนี้มีภาวะอ้วนมากกว่าร้อยละ 13 หรือ 600 ล้านคน<sup>(1)</sup> สำหรับประชากรไทย จากข้อมูลการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยอายุ 15 ปีขึ้นไป ครั้งที่ 4 เมื่อ พ.ศ. 2552 พบว่าเกือบ 3 ใน 10 คนของผู้ชายไทย และ 4 ใน 10 คน ของผู้หญิงไทยอยู่ในเกณฑ์อ้วน<sup>(2)</sup> รายงานสุขภาพคนไทยปี 2557 พบคนไทยมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 2 เท่าในรอบ 2 ทศวรรษ (ปี 2534-2552) เมื่อเทียบกับ 10 ประเทศในเอเชีย โดยเพศชายมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นมากกว่าเพศหญิง<sup>(3)</sup> จากการสำรวจพฤติกรรมเสี่ยงโรคไม่ติดต่อและโรคเรื้อรังของคนไทยอายุ 15-74 ปี ในปี พ.ศ. 2547 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2558 พบว่าความชุกของการมีภาวะน้ำหนักเกิน เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 15.3 เป็นร้อยละ 30.5 ความชุกของการมีภาวะอ้วน เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 2.6 เป็นร้อยละ 7.5<sup>(4)</sup> สำหรับโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชได้ดำเนินการคัดกรองและเฝ้าระวังสุขภาพบุคลากรโดยการตรวจสุขภาพประจำปี พบบุคลากรมีภาวะอ้วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังสถิติ 3 ปี ย้อนหลัง พ.ศ. 2559 – 2561 ร้อยละ 38.2

41.2 และ 43.2 ตามลำดับ<sup>(5)</sup> ภาวะอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้แก่ กลุ่มอาการทางเมแทบอลิก (metabolic syndrome) โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (type II diabetes mellitus) โรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular disease) โรคความดันโลหิตสูง (hypertension) และระดับไขมันในเลือดผิดปกติ (dyslipidemia)<sup>(6)</sup> คนไทยที่น้ำหนักเกินและอ้วน มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน 1.4-3 เท่า โรคความดันโลหิตสูง 1.5-2.5 เท่า โรคหัวใจ 1.3-2.4 เท่า และโรคข้อเข่าเสื่อม 1.3-2.3 เท่า<sup>(3)</sup>

โรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นสาเหตุการป่วยและการตายอันดับหนึ่งของชาวโลก และเป็นปัญหาที่สำคัญทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทย ซึ่งเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับโรคอ้วน (Obesity) ซึ่งเป็นสภาวะที่ร่างกายมีน้ำหนักตัวเกินกว่าปกติและมีการสะสมของไขมันใต้ผิวหนังมากเกินไปเมื่อเทียบกับมวลกล้ามเนื้อ กระดูก จะมีผลกระทบต่อสุขภาพการวินิจฉัยโรคอ้วนทั้งตัวที่แน่นอน คือ การวัดปริมาณไขมันในร่างกายว่ามีอย่างน้อยเพียงใด แต่การวัดปริมาณไขมันในร่างกายนี้ต้องใช้เครื่องมือพิเศษและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ในทางปฏิบัติ พารามิเตอร์ที่ใช้บ่งชี้ถึงความอ้วนซึ่งมีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่ การประเมินโดยใช้ดัชนีมวลกาย (Body mass index, BMI) เพื่อการวินิจฉัยโรคอ้วนทั้งตัว ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป ข้อมูลในคนไทยพบว่าผู้ชายที่มีค่า BMI $\geq$ 23 กก./ม.2 เสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ<sup>(7)</sup>

กลุ่มคนวัยทำงานเป็นกลุ่มคนที่มีลักษณะของการทำงานนั่งอยู่กับที่ ขาดการเคลื่อนไหว ประกอบกับวิถีชีวิตต้องรีบเร่งในการดำเนินชีวิต ทำให้เกิดพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่ถูกต้อง และขาดการออกกำลังกาย ส่งผลให้เกิดโรคอ้วนได้ง่าย ด้วยสาเหตุดังกล่าวจึงทำให้คนกลุ่มวัยทำงาน จึงเป็นกลุ่มคนที่มีภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วอันจะนำไปสู่ปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด การตรวจสุขภาพประจำปีจะช่วยให้สามารถค้นหากลุ่มเสี่ยงได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคอ้วนกับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดในบุคลากรโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดและหัวใจ โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงและไขมันในเลือดสูง และสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมสร้างเสริมสุขภาพของบุคลากร อันจะนำไปสู่การลด ปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดและการป้องกันโรคที่จะเกิดขึ้นตามมา ทำให้บุคลากรในหน่วยงานมีสุขภาพที่ดี สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงช่วยลดภาวะการขาดงานและลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลได้อีกทางหนึ่ง

### วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวาง (Analytic cross-sectional study) ในกลุ่มบุคลากรของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราชที่มารับการตรวจสุขภาพประจำปี ตั้งแต่

เดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนกันยายน 2561 ที่มีอายุ 35 ปีขึ้นไป จำนวน 576 คน คัดแยกดัชนีมวลกาย ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ น้ำหนักปกติ (Normal weight) (BMI 18.5-22.9 kg/m<sup>2</sup>) น้ำหนักเกิน (Overweight) (BMI=23-24.9 kg/m<sup>2</sup>) และโรคอ้วน (Obesity) (BMI ≥25 kg/m<sup>2</sup>) ใช้แบบบันทึกข้อมูล (case record form) รวบรวมข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index; BMI) ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับความดันโลหิต ระดับไตรกลีเซอไรด์ ระดับกรดยูริกและระดับน้ำตาลในเลือด ขณะอดอาหาร อธิบายข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้ One-way ANOVA และ Kruskal-Wallis วิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วย Partial correlation และวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้ Multivariable logistic regression

### ผลการศึกษา

บุคลากรโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช อายุ 35-60 ปี จำนวน 576 ราย ที่เข้ารับการตรวจสุขภาพประจำปี เป็นเพศชาย 119 ราย เพศหญิง 457 ราย อัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง เท่ากับ 1:3.8 มีอายุเฉลี่ย 46.8±7.2 ปี ผู้ที่มีน้ำหนักปกติ (Normal weight) (BMI 18.5-22.9 kg/m<sup>2</sup>) จำนวน 213 ราย ร้อยละ 37.0 น้ำหนักเกิน (Overweight) (BMI=23-24.9 kg/m<sup>2</sup>) 114 ราย ร้อยละ 19.8 และโรคอ้วน (Obesity) (BMI ≥25

kg/m<sup>2</sup>) 249 ราย ร้อยละ 43.2 ซึ่งมีจำนวนมากที่สุดในกลุ่มบุคลากรของโรงพยาบาล ในเพศชายพบผู้ที่มีเส้นรอบเอวเกินกว่ามาตรฐาน (มากกว่าหรือเท่ากับ 90 เซนติเมตร) มีจำนวน 43 ราย ร้อยละ 36.1 ส่วนเพศหญิงมีเส้นรอบเอวเกินกว่ามาตรฐาน (มากกว่าหรือเท่ากับ 80 เซนติเมตร) มีจำนวน 255 ราย ร้อยละ 55.8 (ตารางที่ 1)

การประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มน้ำหนักปกติ น้ำหนักเกินและโรคอ้วนพบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยระดับความดันซิสโตลิก ระดับความดันไดแอสโตลิก ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและระดับกรดยูริกในเลือดแตกต่างกัน ( $p < 0.001$ ) แต่มีระดับโคเลสเตอรอลรวมใกล้เคียงกัน ( $p = 0.095$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิงพบว่า เพศชายทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและระดับกรดยูริกในเลือดแตกต่างกัน ( $p = 0.014, 0.026, < 0.001$ ) แต่มีระดับความดันซิสโตลิก ระดับความดันไดแอสโตลิก ระดับโคเลสเตอรอลรวมใกล้เคียงกัน ( $p = 0.142, 0.188, 0.186$ ) ส่วนในเพศหญิงทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยระดับความดันซิสโตลิก ระดับความดันไดแอสโตลิก ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและระดับกรดยูริกในเลือดแตกต่างกัน

( $p < 0.001$ ) แต่มีระดับโคเลสเตอรอลรวมใกล้เคียงกัน ( $p = 0.324$ ) (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับระดับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดในบุคลากรทั้งหมด ภายหลังจากการควบคุมอิทธิพลของอายุและเพศแล้ว พบว่าทั้งระดับความดันซิสโตลิก ระดับความดันไดแอสโตลิก ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและระดับกรดยูริกในเลือดมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับดัชนีมวลกาย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (partial correlation coefficients,  $r$ ) เท่ากับ 0.30, 0.30, 0.21, 0.31 และ 0.32 ตามลำดับ ซึ่งความสัมพันธ์นี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) (ตารางที่ 3)

เมื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ระหว่างโรคอ้วนกับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีน้ำหนักปกติและควบคุมอิทธิพลของอายุและเพศแล้ว ทำการวิเคราะห์แบบ Multivariable logistic regression พบว่ากลุ่มโรคอ้วนเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน 2.79 เท่า (95% CI 1.17-6.68,  $p = 0.021$ ) โรคไขมันในเลือดสูง 2.49 เท่า (95% CI 1.33-4.67,  $p = 0.005$ ) และโรคเก๊าท์ 2.46 เท่า (95% CI 1.21-5.02,  $p = 0.013$ ) (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 1** ลักษณะทั่วไปของบุคลากรโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช ที่มารับบริการตรวจสุขภาพประจำปี

ลักษณะทั่วไป	จำนวน (คน) (n=576)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	119	20.7
หญิง	457	79.3
<b>อายุ (ปี)</b>		
35-44	148	25.7
45-54	222	38.5
55-60	206	35.8
เฉลี่ย (SD)	46.8	(7.2)
<b>ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)</b>		
18.5-22.9	213	37.0
23.0-24.9	114	19.8
≥ 25	249	43.2
เฉลี่ย (SD)	24.8	(4.2)
<b>เส้นรอบเอว (เซนติเมตร)</b>		
ชาย		
<90	76	63.9
≥90	43	36.1
หญิง		
<80	202	44.2
≥80	255	55.8
ส่วนสูง (เซนติเมตร) เฉลี่ย (SD)	159.2	(7.1)
น้ำหนัก (เซนติเมตร) เฉลี่ย (SD)	63.1	(12.3)

**ตารางที่ 2** การประเมินปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มน้ำหนักปกติ น้ำหนักเกินและโรคอ้วน ของบุคลากรโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

ปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจ และหลอดเลือด	น้ำหนักปกติ		น้ำหนักเกิน		โรคอ้วน		p-value
	เฉลี่ย	SD	เฉลี่ย	SD	เฉลี่ย	SD	
<b>ทั้งหมด</b>							
ความดันซิสโตลิก (มม.ปรอท)	117.5	14.0	121.3	14.8	126.8	14.8	<0.001
ความดันไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	73.3	10.4	76.4	10.3	79.6	10.0	<0.001
โคเลสเตอรอลรวม (มก./ดล.)	198.4	33.8	205.9	39.6	205.4	39.4	0.095
ไขมันไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)	101.3	55.1	137.2	115.8	147.8	90.9	<0.001
น้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (มก./ดล.)	87.1	17.8	87.9	20.6	97.0	29.3	<0.001
กรดยูริก (มก./ดล.)	4.6	1.2	5.2	1.3	5.5	1.4	<0.001
<b>เพศชาย</b>							
ความดันซิสโตลิก (มม.ปรอท)	127.8	16.5	131.0	13.0	134.1	14.5	0.142
ความดันไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	78.6	10.8	82.7	11.2	82.9	11.7	0.188
โคเลสเตอรอลรวม (มก./ดล.)	194.4	28.9	208.2	47.2	209.0	36.4	0.186
ไขมันไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)	126.5	76.2	180.0	178.2	187.1	144.2	0.014
น้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (มก./ดล.)	92.8	14.5	88.3	11.7	99.58	22.8	0.026
กรดยูริก (มก./ดล.)	5.9	1.3	7.0	1.1	7.0	1.1	<0.001
<b>เพศหญิง</b>							
ความดันซิสโตลิก (มม.ปรอท)	115.5	12.6	118.4	14.1	124.6	14.1	<0.001
ความดันไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	72.3	10.0	74.5	9.3	78.6	9.2	<0.001
โคเลสเตอรอลรวม (มก./ดล.)	199.1	34.7	205.2	37.5	204.3	40.3	0.324
ไขมันไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)	96.7	49.2	125.0	88.4	135.8	62.8	<0.001
น้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (มก./ดล.)	86.0	18.2	87.8	22.6	96.1	31.0	<0.001
กรดยูริก (มก./ดล.)	4.4	1.0	4.7	0.9	5.1	1.1	<0.001

**ตารางที่ 3** ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด เมื่อปรับอิทธิพลของอายุ และเพศ

ปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด	ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	
	r	p-value
ความดันซิสโตลิก (มม.ปรอท)	0.30	<0.001
ความดันไดแอสโตลิก (มม.ปรอท)	0.30	<0.001
ไขมันไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)	0.21	<0.001
น้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (มก./ดล.)	0.30	<0.001
กรดยูริก (มก./ดล.)	0.32	<0.001

r, ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Partial correlation coefficients)

**ตารางที่ 4** ความเสี่ยงสัมพัทธ์ระหว่างโรคอ้วนกับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด เมื่อปรับอิทธิพลของอายุ และเพศ โดยการวิเคราะห์แบบ Multivariable logistic regression

ปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด	OR	95% CI of OR	p-value
โรคเบาหวาน	2.79	1.17-6.68	0.021
โรคไขมันในเลือดสูง	2.49	1.33-4.67	0.005
โรคเก๊าท์	2.46	1.21-5.02	0.013

## วิจารณ์

โรคหัวใจและหลอดเลือดจัดเป็นกลุ่มโรคไม่ติดต่อ (non communicable disease หรือ NCDs) ที่สามารถป้องกันได้โดยการลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ในปัจจุบันมีการตรวจคัดกรองสุขภาพโดยค้นหาปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดเพื่อทำนายโอกาสเกิดโรคภายในอนาคตข้างหน้า โดยปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญและมีหลักฐานทางวิชาการว่าสัมพันธ์กับการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ปรับเปลี่ยนได้ ได้แก่ ระดับความดันโลหิต ระดับ

ไขมันในเลือดผิดปกติ ระดับน้ำตาลในเลือดสูง ค่าดัชนีมวลกาย และการสูบบุหรี่ เป็นต้น<sup>(8)</sup> อุบัติการณ์ของโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน ไขมันในเลือดสูง และความดันโลหิตสูง มีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานและภาวะอ้วน ปัจจุบันค่าดัชนีมวลกายเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกในทางเวชปฏิบัติ โดยใช้การวัดสัดส่วนของน้ำหนักตัวเทียบกับส่วนสูงยกกำลังสอง เพราะถือว่าเป็นตัวบ่งชี้ที่สามารถทำได้สะดวก แม่นยำและเหมาะกับการใช้ศึกษาในภาคสนาม<sup>(9)</sup> การประเมินสัดส่วนของ



ร่างกายโดยใช้ดัชนีมวลกาย จะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ทางด้านสาธารณสุข เพื่อที่จะตรวจสอบปัจจัยที่สัมพันธ์กับโรคดังกล่าวข้างต้น

ผลการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มน้ำหนักปกติ น้ำหนักเกินและโรคอ้วนพบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยระดับความดันซิสโตลิก ระดับความดันไดแอสโตลิก ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและระดับกรดยูริกในเลือดแตกต่างกัน โดยกลุ่มโรคอ้วนมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในทุกปัจจัยเสี่ยง นอกจากนี้การศึกษานี้พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างดัชนีมวลกายกับระดับความดันซิสโตลิก ระดับความดันไดแอสโตลิก ระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารและระดับกรดยูริก โดยพบว่ากลุ่มโรคอ้วนเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน 2.79 เท่า โรคไขมันในเลือดสูง 2.49 เท่า โรคเก๊าท์ 2.46 เท่า เมื่อเทียบกับบุคคลที่มีน้ำหนักตัวปกติ อธิบายได้ดังนี้

งานศึกษาทางการแพทย์ได้ยืนยันแล้วพบว่า คนอ้วนมีความเสี่ยงสัมพัทธ์ หรือ Relative Risk ในการเจ็บป่วยด้วยโรคหรืออาการผิดปกติต่าง ๆ มากกว่าคนที่มิดัชนีมวลกายเหมาะสม กลุ่มอาการหรือปัญหาสุขภาพที่มีความเสี่ยงเพิ่มสูงขึ้นมาจากโรคอ้วนได้แก่ เบาหวานในผู้ใหญ่ ไขมันในเลือดสูง กลุ่มที่มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นปานกลางได้แก่โรคหัวใจขาดเลือด ความดันโลหิตสูง ภาวะกรดยูริกสูง โรคเก๊าท์<sup>(10)</sup>

โรคความดันโลหิตสูง ภาวะอ้วนมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคความดันโลหิตสูงโดยมี

สาเหตุหลักมาจากภาวะดื้ออินซูลิน ซึ่งในภาวะปกติอินซูลินจะมีฤทธิ์ขยายหลอดเลือด แต่เมื่อเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน ทำให้การขยายตัวของหลอดเลือดลดลง การหดตัวของหลอดเลือดเพิ่มมากขึ้น และเกิดความดันโลหิตสูงตามมาทั้งนี้ภาวะดื้ออินซูลินจะส่งผลกระทบต่อระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบเรนินแองจิโอเทนซิน อัลโดสเตอโรน (renin-angiotensin aldosterone system :RAAS) ทำให้มีการดูดกลับของโซเดียม ส่งผลให้ปริมาณน้ำในร่างกาย ซึ่งเรนินนั้นหลังจากเซลล์บุผนังหลอดเลือดเมื่อเลือดไหลมาที่ไตลดลง หรือเมื่อมีการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก ทำให้เกิดการสร้างแองจิโอเทนซินโนเจน II และฮอว์โมนอัลโดสเตอโรนตามมา ซึ่งระบบ RAAS นี้มีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมความดันโลหิต และสมดุลของเกลือโซเดียมในร่างกาย โดยทำให้หลอดเลือดหดตัว เกิดแรงต้านของหลอดเลือดส่วนปลายเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้นได้อย่างรวดเร็ว<sup>(11)</sup>

จากข้อมูลสำรวจสุขภาพประชาชนไทยปี พ.ศ. 2552 พบว่าในกลุ่มคนที่มีน้ำหนักเกิน (ดัชนีมวลกาย > 25 กก/ม.2) มีความชุกของความดันโลหิตสูงมากกว่ากลุ่มคนที่มิดัชนีมวลกาย < 25 กก/ม.2 ประมาณ 2 เท่า (31.6% และ 15.9% ตามลำดับ) การลดน้ำหนัก โดยให้ดัชนีมวลกายเท่ากับ 18.5 ถึง 23 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จะมีประสิทธิภาพการลดความดันโลหิตซิสโตลิก ได้ 5 ถึง 20 มิลลิเมตรปรอท ต่อน้ำหนักตัว 10 กิโลกรัม<sup>(2)</sup> คนอ้วนมีความชุกของโรคความดันเลือดสูงมากกว่าคนปกติ จากรายงานการศึกษาวางแผนล่วงหน้าพบว่า

น้ำหนักตัวและดัชนีความหนาของร่างกายเป็นตัวทำนายที่มีน้ำหนักมากที่สุดของระดับความดันเลือด การศึกษาแบบประยะยาวพบว่าการเพิ่มน้ำหนักตัวในช่วงสั้นเพียง 1-2 เดือน ก็มีผลทำให้ระดับความดันเลือดเพิ่มสูงขึ้นได้ ในทางตรงกันข้ามผู้ที่มีความดันเลือดสูงแบบกำกวม การลดน้ำหนักลง 4-5 กก. มีผลทำให้ความดันเลือดปกติ ความดันเลือดลดลงภายใน 2-3 สัปดาห์แรกของการลดน้ำหนัก และ ความดันเลือดลดลงมากสุดในช่วงแรกของการลดน้ำหนัก<sup>(12)</sup>

ภาวะไขมันในเลือดสูง ในหลายการศึกษาพบว่า คนอ้วนมีแนวโน้มที่จะมีภาวะไขมันในเลือดสูงกว่าคนที่น้ำหนักตัวปกติ ได้แก่ ระดับ triglyceride ระดับ cholesterol และระดับ LDL-C ที่สูงขึ้น ความผิดปกติเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแข็งและโรคหัวใจขาดเลือด<sup>(13-16)</sup> ทั้งนี้ อธิบายได้ว่าผู้ที่มีน้ำหนักเกินและมีภาวะอ้วน จะมีการสะสมของไขมันมากกว่าปกติ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการเผาผลาญไขมัน ส่งผลให้มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งและทำให้เกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดตามมา ในคนที่มีภาวะอ้วนจะมีระดับไขมัน triglycerides LDL-lipoprotein apo B เพิ่มขึ้น โดยร่างกายจะสะสมไขมันไว้เป็นพลังงานในรูปของไตรกลีเซอไรด์ ในเนื้อเยื่อไขมัน โดยมีฮอร์โมนที่เรียกว่า Hormone Sensitive Lipase ที่อยู่ในเนื้อเยื่อไขมันสีขาว จะทำการสลายไตรกลีเซอไรด์ที่เป็นส่วนประกอบของ LDL-lipoprotein กลายเป็นกรดไขมันอิสระ จากนั้น

จะถูกส่งเข้าสู่กระแสเลือดในรูปของไลโปโปรตีนชนิด VLDL และผ่านไปตับโดยตรงทางเส้นเลือด portal vein แล้วถูกเอนไซม์ไลเปส ในตับย่อยสลายเหลือเป็น LDL apo B ก่อนถูกส่งต่อไปยังอวัยวะอื่นๆ ดังนั้นตับจึงได้รับปริมาณ LDL apo B จำนวนมาก ทำให้ตับมีการทำงานที่ผิดปกติก่อให้เกิดภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ<sup>(11,17)</sup>

โรคเบาหวาน จากบทความทางวิชาการพบว่า ภาวะน้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วนมีความสัมพันธ์การเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 หรือเบาหวานที่ไม่ต้องพึ่งอินซูลิน รายงานต่างๆ ยืนยันว่า น้ำหนักเฉลี่ยของ ประชาชนกลุ่มต่างๆ มีความสัมพันธ์กับความชุกของโรคเบาหวานไม่พึ่งอินซูลิน อัตราเสี่ยงของโรคเบาหวานเพิ่มขึ้น 2 เท่าในคนอ้วนน้อย 5 เท่าในคนอ้วนปานกลาง และ 10 เท่าในคนอ้วนมาก<sup>(12,18)</sup>

ผู้ที่มีภาวะอ้วน มีความสัมพันธ์โดยตรงกับโอกาสเกิดโรคเบาหวาน เนื่องจากมีเซลล์ของไขมันขยายใหญ่ขึ้นความไวในการตอบสนองของตัวรับของอินซูลินที่เซลล์เป้าหมาย (insulin receptor) ลดลง ทำให้การกระตุ้นของอินซูลินน้อยลงส่งผลให้มีน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น ร่างกายจึงต้องใช้อินซูลินมากขึ้น ทำให้เซลล์ที่ผลิตอินซูลิน (Islets of langerhans) ทำงานหนักขึ้นเพื่อผลิตอินซูลินให้มากขึ้น ถ้าการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นเป็นเวลานานอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้เซลล์ดังกล่าวเสื่อมสมรรถภาพ การผลิตอินซูลินลดลงหรือไม่สามารถผลิตได้ ทำให้เกิดเป็นโรคเบาหวานขึ้นได้<sup>(19-20)</sup> นอกจากนี้ระยะเวลาที่เป็นโรคอ้วนเป็นตัวกำหนดที่สำคัญของ

การเกิดโรคเบาหวาน การลดน้ำหนักตัวมีผลลดความพิการของโรคเบาหวาน ลดอัตราการตายของโรคเบาหวาน เมื่อดัชนีความหนาของร่างกายลดลง ดังนั้นผู้ที่เป็โรคเบาหวานไม่พึงอินสุลินที่มีดัชนีมวลกายมากกว่า 25 กิโลกรัม/ตารางเมตร จึงควรลดน้ำหนักตัว โดยอย่างน้อยที่สุดก็ให้ได้ดัชนีความหนาของร่างกายอยู่ในเกณฑ์ 25 กิโลกรัม/ตารางเมตร ส่วนผู้ที่เป็โรคเบาหวานไม่พึงอินสุลินและมีดัชนีมวลกายระหว่าง 20-25 กิโลกรัม/ตารางเมตร อยู่แล้ว ก็ต้องพยายามคงสภาพดัชนีมวลกายของร่างกายนี้ไว้ตลอดชีพ<sup>(12)</sup>

ภาวะกรดยूरิกในเลือดสูง ในคนอ้วนพบว่าระดับกรดยूरิกในเลือดสูงขึ้น เนื่องจากการขับกรดยूरิกของไตลดลงสัมพันธ์กับการดูดกลับโซเดียมที่เพิ่มขึ้นและภาวะต้ออินสุลิน มีการศึกษาแสดงให้เห็นว่าใน articular cartilage มี glucose transporter 9 (GLUT 9) ซึ่งทำหน้าที่นำน้ำตาลฟรุ๊กโตส และกรดยूरิกเข้าสู่เซลล์ กรดยूरิกที่สะสมเพิ่มปริมาณมากเป็นต้นเหตุของการเกิดโรคข้ออักเสบเก๊าท์<sup>(21)</sup> ได้มีรายงานว่าคนอ้วนมีระดับกรดยूरิกในเลือดสูงกว่าในคนปกติ เช่นการศึกษาในชาวแคนาดา พบว่าผู้ชายที่มีดัชนีมวลกาย 21 กิโลกรัม/ตารางเมตร มีความชุกของกรดยूरิกเกิน 416 ไมโครโมล/ลิตร (มากกว่า 7 มก./ดล.) ร้อยละ 7 แต่ผู้ชายที่มีดัชนีมวลกายของร่างกาย 31 กิโลกรัม/ตารางเมตร มีความชุกของกรดยूरิกเกิน 416 ไมโครโมล/ลิตร ร้อยละ 31 ส่วนข้อมูลในผู้หญิงต่างจากผู้ชาย กล่าวคือ เฉพาะผู้หญิงที่มีดัชนีมวลกายมากกว่า 31 กิโลกรัม/ตารางเมตร มีความชุกของกรดยूरิกมากกว่า 416 ไมโครโมล/ลิตร

ร้อยละ 7<sup>(12)</sup> โดยทั่วไปมักพบว่า กรดยूरิกเพิ่มมากขึ้นโดยไม่ทราบสาเหตุในคนอ้วนที่มีน้ำหนักตัวเกิน ซึ่งมักไม่มีอาการผิดปกติอย่างใด แต่ถ้าปล่อยให้น้ำหนักตัวเกินร้อยละ 30 ของน้ำหนักตัวมาตรฐานที่ควรเป็น มักพบอุบัติการณ์ของโรคเก๊าท์ได้มากกว่าคนปกติ<sup>(22)</sup>

## สรุป

บุคลากรที่มีภาวะอ้วนมีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular risk diseases) โรงพยาบาลควรมีมาตรการในการให้การดูแลรักษาและป้องกันปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวในบุคลากร เพื่อป้องกันการเจ็บป่วยจากโรคหัวใจและหลอดเลือดในอนาคต ดังนั้นผลการศึกษาวิจัยนี้น่าจะเป็นประโยชน์ต่อบุคลากรทางการแพทย์ รวมถึงสามารถขยายผลนำไปใช้คัดกรองกลุ่มเสี่ยงในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลชุมชนและโรงพยาบาลทั่วไปได้

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัย ได้แก่ บุคลากรโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช และข้อมูลจากกลุ่มงานอาชีพเวชกรรม

## เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Obesity and overweight. [Internet]. 2019 [cited 2019 August 25]; Available from:<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.

2. วิชัย เอกพลากร, บรรณาธิการ. การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2. นนทบุรี. บริษัท เดอะ กราฟิโก ซิสเต็มส์จำกัด; 2552.
3. สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. สุขภาพคนไทย 2557. 11 ตัวชี้วัดโรคอ้วน. นครปฐม; 2557: 8-9.
4. สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานประจำปี 2559. นนทบุรี: สำนัก; 2559.
5. โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช. รายงานสถิติผู้ป่วยประจำปี โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช 2559-2561. ตาก: เวชระเบียนกลุ่มงานอาชีวเวชกรรมโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช; 2561.
6. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางเวชปฏิบัติการป้องกันและดูแลรักษาโรคอ้วน. กรุงเทพฯ. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2553.
7. Aekplakorn W, Pakpeankitwatana V, Lee CMY, et al. Abdominal obesity and coronary heart disease in Thai men. Obesity 2007; 15: 1036-42.
8. โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ (HITAP). ร่างมาตรฐานการทำงาน การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โครงการพัฒนาข้อเสนอเพื่อการปรับปรุงสิทธิประโยชน์และระบบบริการด้านการสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันโรคสำหรับปีงบประมาณ 2559 ภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า. กรุงเทพฯ; 2559.
9. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 1998.
10. มหาวิทยาลัยมหิดล. สุขภาพคนไทย 2557: ความเสี่ยงจากโรคอ้วน. นครปฐม: สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล; 2557.
11. ละอองดาว คำชาติ, เพ็ญศิริ ดำรงภคภากร, อัมพรพรรณ ธีรานุตร. โรคอ้วนลงพุง : สัญญาณอันตรายที่ต้องจัดการ. ศรีนครินทร์ เวชสาร 2561; 33(4): 386-95.
12. วิชัย ต้นไฟจิตร, อภิชาติ วิษญาณรัตน์, ชัยชาญ ดีโรจน์วงศ์, อัมพา สุทธิจำรูญ, วิชา ศรีตามา. แนวทางในการวินิจฉัยและรักษาโรคอ้วน. ใน: วิชา ศรีตามา, บรรณาธิการ. ตำราอายุรศาสตร์ 2. กรุงเทพฯ: ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2554: หน้า 426-39.
13. Chahil TJ, Ginsberg HN. Diabetic dyslipidemia. Endocrinol Metab Clin North Am 2006; 35: 491-510.
14. Wendy MM, Katherine EN, Martin L, Jose Y, Peter AM. Obesity and lipids. Curr Radiol Rep 2005; 7: 465-70.

15. Gary K, Juliana C, Clive SC. The association between dyslipidemia and obesity in Chinese men after adjustment for insulin resistance. *Atherosclerosis* 1998; 138: 153–61.
16. Boudewijn K, Jan Willem FE, Manuel CC. Dyslipidemia in obesity: mechanisms and Potential targets. *Nutrients* 2013; 5(4): 1218-40.
17. Marsh JB. Lipoprotein metabolism in obesity and diabetes: insights from stable isotope kinetic studies in humans. *Nutr Rev* 2003; 61: 363-75.
18. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS, et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *JAMA* 2003; 289(1): 76-9.
19. Buchwald H, Estok R, Fahrenbach 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.
20. ปิยรัตน์ สุรพฤกษ์. โรคเบาหวานชนิดที่ 2 และภาวะหลอดเลือดแข็งตัวกับธาตุเหล็ก. *วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่* 2550; 40: 94-7.
21. วรณี นิธิยานันท์, ปาจรีย์ อับดุลลาฮาซิม. ผลกระทบจากอ้วนลงพุง. ใน: วรณี นิธิยานันท์, บรรณาธิการอ้วนและอ้วนลงพุง. กรุงเทพฯ: สุขุมวิทมีเดีย มาร์เก็ตติ้ง; 2554. หน้า 40.
22. Honestdocs. ผลเสียจากโรคอ้วน [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึงเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2562]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.honestdocs.co/the-effect-of-obesity>