

## ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาการเมตาบอลิกกับการเกิด ภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง\*

ปาลิดา นงศ์นวล\*\*

จอม สุวรรณโณ\*\*\*

เจนเนตร พลเพชร\*\*\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาการเมตาบอลิกกับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มาตรวจรักษาที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวนสี่แห่ง ในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 284 ราย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าทดสอบไคสแควร์ สมการถดถอยโลจิสติก โดยใช้ค่าอัตราส่วนความเสี่ยง และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 76.41 อายุเฉลี่ย 65.70 ปี กลุ่มผู้ป่วยความดันโลหิตสูงมีภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ ร้อยละ 86.50 จากการวิเคราะห์พบตัวแปรพบกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อมีการปรับตัวแปรอิทธิพลเพศและอายุ คือกลุ่มปัจจัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงร่วมกับภาวะอ้วนลงพุง และภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (Adjusted OR = 2.57, 95%CI: 1.18-5.61)

ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิก ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง และภาวะอ้วนลงพุง ควรได้รับการตรวจคัดกรองภาวะไมโครอัลบูมินและประเมินปัจจัยเมตาบอลิก เช่นเดียวกับผู้ป่วยที่อ้วน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดอย่างครอบคลุม

**คำสำคัญ:** กลุ่มอาการเมตาบอลิก, ความดันโลหิตสูง, ภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ

---

\*วิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ

\*\*นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่

สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

\*\*\*รองศาสตราจารย์ สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

Corresponding author; E-mail: jomsuwanno@gmail.com

\*\*\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

## Association of metabolic syndrome with microalbuminuria in hypertension\*

Palida Nongnuan\*\*

Jom Suwanno\*\*\*

Chennet Phonnphet\*\*\*\*

### Abstract

This cross-sectional survey research is aimed to look into the relationship between metabolic syndrome and urinary microalbumin leakage in hypertensive patients visiting 4 Subdistrict Health Promotion Hospitals in Nakhon Si Thammarat, totaling 284 patients. Data were analyzed using statistics Chi-square test, Logistic Regression Equation with the risk ratio, and a Confidence Interval of 95 percent.

The results showed that most of the research samples were female, accounting for 76.41 percent, with a mean age of 65.70 years. 86.50 percent of hypertensive patients were found to have microalbumin leakage in the urine. The multivariate analysis revealed a group of factors associated with urinary microalbumin leakage with statistical significance. when adjusting for extraneous variables, gender and age was a group of factors of high blood pressure, obesity, and hyperglycemia, (Adjusted OR = 2.57, 95%CI: 1.18-5.61)

This study suggested that hypertensive patients with metabolic syndrome, hyperglycemia, and, obesity should be administered Microalbumin screening and metabolic factor assessment as well as obese patients to reduce the risk of cardiovascular diseases comprehensively.

**Keywords:** metabolic syndrome, hypertension, urinary microalbumin leakage

---

\*Thesis in the Master of Nursing Science (Adult and Gerontological Nursing)

\*\*Graduate Nursing Student in Master of Nursing Science (Adult and Gerontological Nursing), School of Nursing, Walailak University

\*\*\*Associate Professor, School of Nursing, Walailak University

Corresponding author; E-mail: jomsuwanno@gmail.com

\*\*\*\*Assistant Professor, School of Nursing, Walailak University

Received: February 08, 2021 / Revised: October 30, 2022 / Accepted: December 1, 2022

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กลุ่มอาการเมตาบอลิก เป็นกลุ่มอาการที่มีความผิดปกติของกระบวนการเผาผลาญในร่างกาย นำไปสู่การเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน ภาวะไขมันในเลือดสูง ร่วมกับระดับความดันโลหิตที่สูงขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการเกิดหลอดเลือดแดงแข็ง<sup>1,2</sup> เป็นสัญญาณเริ่มต้นในการเพิ่มปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดใหม่รวมทั้งเพิ่มความเสียหายของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและไตสามารถพบได้ในประมาณหนึ่งในสามของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง<sup>3,4</sup> จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าอุบัติการณ์ภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีกลุ่มอาการเมตาบอลิก<sup>1-3, 5,6</sup> ภาวะความดันโลหิตสูง จะไม่มีสัญญาณเตือนหรืออาการแสดงให้เห็น การตรวจพบภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ (microalbuminuria) ของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงเป็นหลักฐานทางคลินิกแสดงถึงร่องรอยการเสียหายของอวัยวะเป้าหมายได้ถูกทำลาย (target-organ damage)<sup>7</sup> แสดงให้เห็นถึงการเกิดการบาดเจ็บของอวัยวะในร่างกายที่เกิดจากภาวะความดันโลหิตสูงชนิดที่ไม่แสดงอาการ (asymptomatic hypertension-mediated organ damage [asymptomatic HMOD])

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะในประชากรทั่วไป ร้อยละ 4.3 ถึง 13.7<sup>6,7</sup> ภาวะเมตาบอลิกร่วมกับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะพบ ร้อยละ 12 ถึง 20.8<sup>2,6</sup> ผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงพบว่าอัตราเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะประมาณ สอง ถึง สาม เท่า<sup>3,5,6</sup> และเพิ่มสูงขึ้นเป็นสามเท่าครึ่ง ถึง สี่เท่าในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง<sup>8</sup> ในผู้ที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ทุกรายงานการศึกษาพบว่า อัตราการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีปัจจัยภาวะ

น้ำตาลในเลือดสูงหรือเป็นโรคเบาหวาน โดยพบประมาณหนึ่งถึงสี่เท่าของผู้ที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีความผิดปกติในเลือดสูง<sup>3,5,6,8</sup> ในผู้ที่มีภาวะไขมันไตรกลีเซอไรด์สูงจากรายงานการศึกษาพบว่าอัตราการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ที่เพิ่มสูงขึ้น และ พบว่าประมาณหนึ่งถึงสามเท่าครึ่งของผู้ที่มีภาวะไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง มีภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ ในผู้ที่มีภาวะไขมันเอชดีแอลต่ำ รายงานการศึกษาพบว่า อัตราความเสี่ยงการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะประมาณหนึ่งถึงสามเท่าในผู้ที่มีภาวะไขมันเอชดีแอลต่ำ<sup>3,9</sup> และในผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุง จากรายงานการศึกษาพบว่าผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงมีอัตราการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะประมาณหนึ่งเท่าครึ่งถึงเกือบสี่เท่าครึ่งเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่มีความอ้วนลงพุง<sup>5,6,8</sup>

จากการศึกษาที่ผ่านมา ในการศึกษาภาวะเมตาบอลิกกับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ ในการศึกษาในต่างประเทศพบ การศึกษาในกลุ่มประชากรทั่วไป และมีน้อยมากในการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อแสดงถึงหลักฐานเชิงประจักษ์ในการวิเคราะห์สถานการณ์สภาพปัญหา และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับของผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ทั้งนี้ทีมสหวิชาชีพซึ่งเป็นผู้ให้บริการสามารถที่นำมาใช้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ทางคลินิกเพื่อวางแผนการรักษา และติดตาม เพื่อป้องกันความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

### วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาการเมตาบอลิกและกลุ่มปัจจัยเมตาบอลิกกับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง

### กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาโดยการสังเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-based) เพื่ออธิบายกลุ่มอาการเมตาบอลิกและกลุ่มปัจจัยเมตาบอลิกที่เกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ซึ่งกลุ่มอาการเมตาบอลิก เป็นกลุ่มอาการที่มีความผิดปกติของกระบวนการเผาผลาญในร่างกาย นำไปสู่การเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน ชนิดปัจจัยเมตาบอลิกและจำนวนปัจจัยเมตาบอลิกซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ประกอบไปด้วย 5 ปัจจัยเสี่ยงเมตาบอลิกคือ ภาวะความดันโลหิตสูง ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ภาวะอ้วนลงพุง ภาวะไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง และภาวะไขมันเอชดีแอลต่ำ

โดยผู้ป่วยความดันโลหิตสูง มีผลทำให้เกิดการบาดเจ็บของหลอดเลือดแดงชั้นใน (endothelial injury) และนำไปสู่การเกิดการสูญเสียหน้าที่ของเซลล์หลอดเลือดแดงชั้นใน (endothelial dysfunction) เมื่อเป็นโรคความดันโลหิตสูง และระดับค่าความดันโลหิตที่สูงขึ้น มีผลทำให้เกิดการไหลเวียนเลือดแบบปั่นป่วน (turbulent blood flow) ร่วมกับแรงเค้น<sup>10</sup> ทำให้เกิดแรงกระแทกบริเวณผนังหลอดเลือด จนเกิดการบาดเจ็บของหลอดเลือด ซึ่งไปกระตุ้นการทำงานของกระบวนการอักเสบ ทำให้เกิดการหลั่งไนตริกออกไซด์ และเพิ่มสารอนุมูลอิสระจาก

ภาวะเครียดที่เกิดจากการออกซิเดชัน (oxidative stress) ที่เสริมการทำงานตัวรับทางเคมีที่เพิ่มการเกิดกระบวนการอักเสบของหลอดเลือด เป็นผลให้เกิดการหนาตัวของ glomerular basement membranes จะยิ่งเพิ่มอัตราการขับโปรตีนอัลบูมินในปัสสาวะ<sup>11</sup>

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวางที่เก็บข้อมูลในช่วงเวลาเดียว (analytic cross-sectional study) ใช้ข้อมูลทุติยภูมิภายใต้โครงการวิจัยหลักเรื่อง “การพัฒนาสมรรถนะของพยาบาลในการคัดกรองและจำแนกปัญหาสุขภาพที่ซับซ้อนของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงในบริการระดับปฐมภูมิ: การวิจัยเชิงปฏิบัติการ และการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา” โครงการวิจัยหลักผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (เลขที่ WUEC-18-068-01)

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มาใช้บริการระดับปฐมภูมิ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุกแห่ง จำนวน 217 แห่ง จาก 23 อำเภอ ในจังหวัดนครศรีธรรมราช ในปี พ.ศ. 2560-2561 จำนวนรวม 68,761 ราย

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงจำนวน 284 ราย ซึ่งได้จากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสัดส่วนประชากร โดยใช้สูตรของยามานะ<sup>12</sup> ดำเนินการสุ่มแบ่งลำดับชั้น (stratified random sampling) โดยใช้วิธีการเดียวกับวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 15,000 ราย ใน 23 อำเภอ จำนวน 217 รพ.สต. ทั้ง รพ.สต. ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ แบ่งโซน รพ.สต. ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ออกเป็น 4 โชนตามพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ ได้แก่ เป็น 4 โชน ประกอบด้วย คือ โชนทะเล จำนวน 5 อำเภอ โชนเมือง จำนวน 2 อำเภอ โชนที่ราบลุ่ม จำนวน 6 อำเภอ และภูเขา จำนวน 10 อำเภอ และเลือกกลุ่มตัวอย่าง 4 อำเภอ โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งลำดับชั้น โดยจัดเรียงอำเภอ ใช้ช่วงการสุ่มทุก ๆ ลำดับที่ 5 หลังจากนั้นแต่ละอำเภอจัดเรียงลำดับโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สุ่มอำเภอละ 1 รพ.สต. จำนวน 4 รพ.สต. และแบ่งตามช่วงอายุ 6 ช่วงกลุ่ม คือ น้อยกว่า 50 ปี, 50-59 ปี, 60-69 ปี, 70-79 ปี และ 80 ปีขึ้นไป โดยแยกเพศชาย หญิง ตามสัดส่วนประชากร และพิจารณาเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ทั้งหมด 1,500 ที่ไม่มีประวัติการวินิจฉัยเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้กลุ่มตัวอย่างจากรพ.สต.4 แห่ง จำนวน 492 ราย และเมื่อตรวจสอบชุดข้อมูลพบข้อมูลสูญหาย จำนวน 208 ราย ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นผู้ป่วยที่มีค่าไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ จำนวน 284 ราย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ สถานการณ์ทำงาน และการอาศัยอยู่ร่วมกับครอบครัว
2. แบบฟอร์มบันทึกปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจ หลอดเลือดและเมตาบอลิก รวบรวมจากบันทึกเวชระเบียนย้อนหลังสิบสองเดือน และค่าปัจจัยเสี่ยงที่ตรวจได้ในครั้งที่เก็บข้อมูลปัจจุบัน หรือผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในช่วงเวลาหกเดือน ร่วมกับการสัมภาษณ์การตรวจร่างกายและการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพิ่ม
3. แบบประเมินกลุ่มอาการเมตาบอลิกใช้เกณฑ์ของสมาคมโรคหัวใจแห่งอเมริกาและ

สถาบันโรคหัวใจปอดและโลหิตวิทยาแห่งอเมริกา (AHA/NHLBI)<sup>13,14</sup> วินิจฉัยจำแนกกลุ่มอาการเมตาบอลิก หากพบปัจจัยเมตาบอลิก ร่วมกันอย่างน้อย 3 ชนิด จาก 5 ชนิดปัจจัย ดังต่อไปนี้ (1) ภาวะความดันโลหิตสูง (high blood pressure [HBP]) หากความดันซิสทอลิก  $\geq 130$  มม.ปรอท หรือค่าความดันไดแอสทอลิก  $\geq 85$  มม.ปรอท หรือมีประวัติเป็นโรคความดันโลหิตสูง (2) ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia [HPG]) หากค่าน้ำตาลในเลือด หลังอดอาหาร  $\geq 100$  มก.ดล. หรือเป็นโรคเบาหวาน (3) ภาวะไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง (hypertriglyceridemia [HTG]) หากค่าไขมันไตรกลีเซอไรด์  $\geq 150$  มก.ดล. หรือรักษาภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ (4) ภาวะไขมันเอชดีแอลต่ำ (low high-density lipoprotein [LHDL]) หากค่าไขมันเอชดีแอลเพศชาย  $< 40$  มก./ดล. เพศหญิง  $< 50$  มก./ดล. หรือรักษาภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ และ (5) ภาวะอ้วนลงพุง (abdominal obesity [AOB]) หากเส้นรอบเอวเพศชาย  $\geq 90$  ซม. เพศหญิง  $\geq 80$  ซม. ตามเกณฑ์สำหรับชาวเอเชีย

4. แบบบันทึกค่าภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะภาวะที่มีค่า albumin/creatinine ratio (ACR) จากการตรวจตัวอย่างปัสสาวะถ่ายครั้งเดียว (single-spot urine specimen) ในช่วงเช้ามีค่าระหว่าง 30-299 ไมโครกรัม ต่อมิลลิกรัมครีเอตินิน หรือ albumin-creatinine ratio ผู้ชายมากกว่า 22 มิลลิกรัม/กรัม และผู้หญิง มากกว่าหรือเท่ากับ 31 มิลลิกรัม/กรัม หรือ 30-300 มิลลิกรัมต่อวัน<sup>15</sup> หรือตรวจด้วยแถบจุ่มพิเศษสำหรับ microalbuminuria<sup>15</sup> โดยใช้การตรวจด้วยแถบจุ่มพิเศษสำหรับ microalbuminuria หลังจาก

นั้นนำไปตรวจ ณ ห้องปฏิบัติการ ยืนยันผลการตรวจอีกครั้ง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากโครงการวิจัยหลักมีการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 4 แห่งโดยการสืบค้นข้อมูลจากเวชระเบียน และการสัมภาษณ์แบบสอบถามตามชุดคู่มือเก็บข้อมูลวิจัย ดำเนินการโดยหัวหน้าทีมวิจัยและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขผู้ช่วยวิจัย ที่ผ่านการฝึกเก็บข้อมูลตามแนวทางที่กำหนดไว้ในคู่มือนักวิจัย และได้ทำการตรวจสอบซ้ำจากแฟ้มเวชระเบียนประวัติเพื่อหาความเที่ยงตรง จำนวน 100 แฟ้ม ได้ค่าการตรวจสอบความถูกต้อง (inter-rater reliability) เท่ากับ 0.99

ภายหลังผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบชุดข้อมูลในโปรแกรมวิเคราะห์สถิติซ้ำ เพื่อทำความสะอาดชุดข้อมูลใหม่ (data cleaning) และนำมาตรวจสอบข้อมูลซ้ำกับการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัยอีกสองท่าน โดยรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1) ค่าความดันโลหิต โดยการวัดความดันโลหิตด้วยเครื่องวัดชนิดกึ่งอัตโนมัติที่มีการตั้งค่าเทียบความเที่ยง โดยวัดจากแขนทั้งสองข้างในท่านั่ง จากนั้นนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยรวมกับค่าความดันโลหิตในช่วงหนึ่งปี

2) ค่าไขมันไตรกลีเซอไรด์และค่าไขมันเอชดีแอล ใช้ผลจากการตรวจในช่วงเวลาไม่เกิน 6 เดือน หรือเก็บตัวอย่างเลือดส่งตรวจพร้อมกับไขมันชนิดอื่น หรือรักษาด้วยยาควบคุม ระดับไขมันในเลือด ช่วงระยะ 12 เดือนจนถึงวันที่เก็บข้อมูล

3) ค่าน้ำตาลในเลือด ใช้ผลจากการตรวจในช่วงเวลาไม่เกิน 6 เดือน หรือเก็บตัวอย่างเลือด

ส่งตรวจ หรือตรวจด้วยเครื่องอัตโนมัติชนิดพกพาแบบอ่านค่าจากหยดเลือดปลายนิ้ว

4) เส้นรอบเอว โดยการวัดเส้นรอบเอว ด้วยแถบวัดมาตรฐานเป็นเซนติเมตร ตำแหน่ง ที่วัดเส้นรอบเอว คือ จุดกึ่งกลางระหว่างขอบล่างของกระดูกซี่โครงและขอบบนของกระดูกเชิงกราน ให้วัดในท่ายืนตรง โดยพันสายวัดแนบกับลำตัวไม่รัดแน่นจนเกินไป ให้สายวัด ขนานกับพื้น และอ่านค่ารอบเอวขณะหายใจออกเบาๆ

5) การเก็บข้อมูลการตรวจพบภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะเป็นการเก็บตัวอย่างปัสสาวะถ่ายครั้งเดียวในช่วงเช้า และทำการตรวจด้วยแถบจุ่มพิเศษสำหรับ microalbuminuria หลังจากนั้นนำไปตรวจ ณ ห้องปฏิบัติการ ยืนยันผลการตรวจอีกครั้ง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สถิติ โปรแกรมสำเร็จรูป ในการวิเคราะห์ เปรียบเทียบความชุกกลุ่มอาการเมตาบอลิก ระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ วิเคราะห์โดยใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-square) และความสัมพันธ์ของกลุ่มอาการเมตาบอลิก ในการทำนายการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ วิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (logistic regression) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงอัตราส่วนความเสี่ยง (odds ratio [OR]) และช่วงค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confident interval [95%CI])

### ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 76.41 มีอายุเฉลี่ย 65.70 ปี โดยมีอายุอยู่ในช่วง 34-96 ปี ส่วนใหญ่สถานภาพสมรสคู่ ร้อยละ

78.87 กลุ่มตัวอย่างเกินครึ่งอาศัยอยู่กับบุตรหลาน ร้อยละ 54.93 สูบบุหรี่ประจำ ร้อยละ 5.63 และมีการดื่มสุราประจำ ร้อยละ 1.02 พบกลุ่มผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ ร้อยละ 65.15

#### ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาการเมตาบอลิกกับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง

ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีและไม่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิกพบภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะไม่แตกต่างกัน (OR= 1.63, 95%CI: 0.97-2.76; P= 0.067) ดังแสดงในตารางที่ 1

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัยเมตาบอลิกที่มี และไม่มีภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยเมตาบอลิกที่มีภาวะความดันโลหิตสูง ร่วมกับภาวะอ้วนลงพุง และภาวะน้ำตาลในเลือดสูงร่วมด้วย มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ เป็นสองเท่าครึ่ง (OR = 2.50, 95%CI: 1.15-5.42; P = 0.017) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มปัจจัยเมตาบอลิกอื่น ๆ พบไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 2

#### การวิเคราะห์พหุตัวแปรความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเมตาบอลิกกับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง

ก่อนปรับอิทธิพลร่วมของปัจจัย พบว่าผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีและไม่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิก เกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะไม่แตกต่างกัน เมื่อปรับอิทธิพลตัวแปรปัจจัยด้านเพศ อายุ ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิก มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะ

ไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ (Adjusted<sup>a</sup> OR = 77, 95%CI: 1.024-3.05; P = 0.041) และเมื่อปรับอิทธิพลตัวแปรปัจจัยด้านอายุ เพศ สถานภาพ การสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์ พบว่าผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิก มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่า (Adjusted<sup>b</sup> OR = 1.86, 95%CI: 1.05-2.38; P = 0.032)

จากการศึกษาในกลุ่มปัจจัยเมตาบอลิกก่อนและหลังปรับอิทธิพลตัวแปรเฉพาะปัจจัยด้านเพศ อายุ พบว่าผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงร่วมกับภาวะอ้วนลงพุง และภาวะน้ำตาลในเลือดสูง มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ ประมาณ 2.5 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงเพียงปัจจัยเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอาการเมตาบอลิกกับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง

กลุ่มอาการเมตาบอลิก	MAU		Non MAU		ค่าสถิติ		OR (95%CI)
	(n)	%	(n)	%	$\chi^2$	p	
ไม่มี	48	57.14	36	42.86	Ref.		
มี	137	68.50	63	31.50	3.36	0.067	1.63 (0.97-2.76)

คำย่อ: OR, odds ratio; CI, confidence interval; MAU, Microalbuminuria ภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ; Non MAU, Non Microalbuminuria ไม่มีภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัยเมตาบอลิกกับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง

กลุ่มปัจจัยเมตาบอลิก	MAU		Non MAU		ค่าสถิติ		OR (95%CI)
	(n)	%	(n)	%	$\chi^2$	p	
HBP+HTG	1	50.00	1	50.00	0.20	0.652	0.53 (0.03-8.61)
HBP+AOB	11	55.00	9	45.00	0.97	0.324	0.63 (0.25-1.59)
HBP+LHDL	4	44.44	5	55.56	1.75	0.185	0.42 (0.11-1.58)
HBP+HPG	16	55.17	1	44.83	1.41	0.234	0.63 (0.29-1.36)
HBP+AOB+LHDL	11	50.00	1	50.00	2.41	0.121	0.51 (0.21-1.21)
HBP+AOB+HTG	3	37.50	5	62.50	2.78	0.096	0.31 (0.07-1.33)
HBP+AOB+HPG	37	80.43	9	19.57	5.65	0.017	2.50 (1.15-5.42)*
HBP+LHDL+HTG	1	33.33	2	66.67	1.35	0.245	0.26 (0.02-2.94)
HBP+LHDL+HPG	3	75.00	1	25.00	0.17	0.677	1.62 (0.17-15.74)
HBP+HTG+HPG	5	71.43	2	28.57	0.13	0.724	1.35 (0.26-7.07)
HBP+AOB+LHDL+HTG	9	60.00	6	40.00	0.18	0.668	0.79 (0.27-2.30)
HBP+AOB+LHDL+HPG	22	73.33	8	26.67	0.99	0.319	1.54 (0.66-3.59)
HBP+LHDL+HPG+HTG	13	65.00	7	35.00	0.00	0.989	0.99 (0.38-5.58)
HBP+AOB+HTG+HPG	8	66.67	4	33.33	0.01	0.910	1.07 (0.32-3.66)
HBP+AOB+LHDL+HTG+HPG	25	75.76	8	24.24	1.85	0.173	1.78 (0.77-4.10)

คำย่อ: ABO, abdominal obesity ภาวะอ้วนลงพุง; HBP, high blood pressure ภาวะความดันโลหิตสูง; HPG, hyperglycemia ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง; HTG, hypertriglyceridemia ภาวะไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง; LHDL, low high-density lipoprotein cholesterol ภาวะไขมันเอชดีแอลต่ำ; MAU, Microalbuminuria ภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ; Non MAU, Non Microalbuminuria ไม่มีภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ; OR, odds ratio; CI, confidence interval

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์พหุตัวแปรความสัมพันธ์ของกลุ่มอาการเมตาบอลิก จากการปรับอิทธิพลของตัวแปรร่วม

	Crude OR (95%CI)	Adjusted <sup>a</sup> OR (95%CI)	Adjusted <sup>b</sup> OR (95%CI)	p- value
<b>กลุ่มอาการเมตาบอลิก</b>				
มี	1.63 (0.96-2.76)	1.77(1.02-3.05)	1.86(1.05-3.28)	0.032*
<b>กลุ่มปัจจัยเมตาบอลิก</b>				
HBP+HTG	0.53 (0.03-8.61)	0.50(0.03-8.14)	0.45(0.02-8.65)	0.599
HBP+AOB	0.63 (0.25-1.59)	0.63(0.25-1.59)	0.68(0.26-1.75)	0.419
HBP+LHDL	0.42 (0.11-1.58)	0.44(0.11-1.69)	0.24(0.05-1.08)	0.063
HBP+HPG	0.63 (0.29-1.36)	0.55(0.24-1.24)	0.53(0.23-1.23)	0.138
HBP+AOB+LHDL	0.51 (0.21-1.21)	0.52(0.21-1.25)	0.57(0.23-1.40)	0.220
HBP+AOB+HTG	0.31 (0.07-1.33)	0.31(0.07-1.35)	0.39(0.09-1.72)	0.215
HBP+AOB+HPG	2.50 (1.15-5.42)	2.57(1.18-5.61)	2.11(0.95-4.71)	0.068
HBP+LHDL+HTG	0.26 (0.02-2.94)	0.28(0.03-3.15)	0.13(0.01-1.68)	0.117
HBP+LHDL+HPG	1.62 (0.17-15.74)	1.65(0.17-16.25)	1.75(0.17-18.07)	0.639
HBP+HTG+HPG	1.35 (0.26-7.07)	1.23(0.23-6.65)	1.33(0.23-7.52)	0.749
HBP+AOB+LHDL+HTG	0.79 (0.27-2.30)	0.82(0.28-2.40)	1.03(0.35-3.03)	0.964
HBP+AOB+LHDL+HPG	1.54 (0.66-3.59)	1.57(0.67-3.69)	1.71(0.72-4.09)	0.226
HBP+LHDL+HPG+HTG	0.99 (0.38-2.58)	0.97(0.37-2.55)	1.04(0.38-2.85)	0.946
HBP+AOB+HTG+HPG	1.07 (0.32-3.66)	1.02(0.29-3.51)	0.93(0.26-3.34)	0.909
HBP+AOB+LHDL+HTG+HPG	1.78 (0.77-4.10)	1.90(0.81-4.43)	2.10(0.87-4.88)	0.102

คำย่อ: ABO, abdominal obesity ภาวะอ้วนลงพุง; HBP, high blood pressure ภาวะความดันโลหิตสูง; HPG, hyperglycemia ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง; HTG, hypertriglyceridemia ภาวะไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง; LHDL, low high-density lipoprotein cholesterol ภาวะไขมันเอชดีแอลต่ำ, a, ปรับอิทธิพลของตัวแปรประกอบด้วย เพศและอายุ; b, ปรับอิทธิพลของตัวแปร ประกอบด้วย เพศ อายุ การสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์

### การอภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่าผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีและไม่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิก เกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะไม่แตกต่างกัน ซึ่งในการศึกษานี้ ผู้ป่วยทุกรายมีชนิดปัจจัยเมตาบอลิกที่เหมือนกันอย่างน้อย 1 ชนิด คือภาวะ

ความดันโลหิตสูง แสดงให้เห็นได้ว่าโรคความดันโลหิตสูงเป็นปัจจัยตั้งต้นชักนำให้เกิดความผิดปกติชนิดอื่น ๆ แม้ว่าจะยังไม่สามารถระบุได้ว่าชนิดปัจจัยเมตาบอลิกชนิดใดเกินก่อนหรือหลัง แต่เมื่อมีภาวะความดันโลหิตสูงเพียง 1 ชนิดปัจจัย ส่งผลให้พบมีโอกาสเกิดภาวะไม

โครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะไม่แตกต่างกัน แม้ว่าจะมีหรือไม่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิก ผู้วิจัยอาจกล่าวได้ว่าภาวะความดันโลหิตสูง เป็นปัจจัยอิสระที่มีผลต่อการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ ไม่ว่าจะไม่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิกหรือไม่ ร่วมกับลักษณะบางประการของผู้ป่วยความดันโลหิตสูง และสูงอายุ มีความสัมพันธ์กับการสูญเสียการทำหน้าที่ของหลอดเลือดแดงชั้นใน ส่งผลเกิดการรั่วของไมโครอัลบูมินในโกลเมอรูลัสที่ไต ทำให้ตรวจพบภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ แสดงถึงความสัมพันธ์กับการรั่วในระบบไหลเวียนเลือดทั่วร่างกาย<sup>16</sup> และเป็นตัวบ่งชี้ทางคลินิกของการเกิดการบาดเจ็บหรืออวัยวะในร่างกายนอกจากไต จากภาวะความดันโลหิตสูง ซึ่งภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะถือเป็นปัจจัยอิสระที่ทำนายอุบัติการณ์การเกิดการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือด ที่พบมากในผู้ป่วยโรคเบาหวานและผู้ป่วยความดันโลหิตสูง<sup>16,17</sup> ทั้งนี้หลังปรับอิทธิพลตัวแปรปัจจัยด้านเพศ อายุ การสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์ พบว่าผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีกลุ่มอาการเมตาบอลิก มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะเกือบ 2 เท่า

การศึกษานี้ พบว่าผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีปัจจัยเมตาบอลิกอื่นอีก 2 ชนิด คือ ภาวะอ้วนลงพุง และภาวะน้ำตาลในเลือดสูง มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะเพิ่มขึ้นประมาณ 2.5 เท่า (OR 2.50 [95% CI 1.15-5.42], p=0.020) ซึ่งหลักฐานความรู้ในอดีตที่ระบุว่า ภาวะอ้วนลงพุงเป็นปัจจัยชักนำการเกิดความผิดปกติทางเมตาบอลิกตัวอื่น ๆ เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของเซลล์ไขมันสะสมในส่วนต่าง ๆ ทำให้มีการหลั่ง cytokines ต่าง ๆ และการเกิดกระบวนการสลายไขมันต่างมีผลให้เกิด

การสร้างกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น นำไปสู่การเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลินเพิ่มขึ้น<sup>7</sup> จะกระตุ้นกระบวนการอักเสบผ่านตัวรับอินซูลิน ยิ่งซ้ำเติมการเกิดการสูญเสียการทำหน้าที่ของเซลล์ผนังหลอดเลือดชั้นใน ทำให้การไหลเวียนเลือดทั้งหลอดเลือดในไตและนอกไตลดลง

ในผู้ป่วยเบาหวาน หรือภาวะน้ำตาลในเลือดที่สูงขึ้น มีกลไกการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาที่มีผลต่อการเกิดภาวะผิดปกติของหลอดเลือด เมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการทำหน้าที่ของไต ตั้งแต่เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติ และการลดลงของพอดไซโตเซลล์ (podocytes) ที่ไต และการสูญเสียหน้าที่ของพุดโปเรสเซส (foot processes) ทำให้ไตสูญเสียหน้าที่ในการกรอง นอกจากนี้ในภาวะปกติ glomerular basement membranes [GBM] มีหน้าที่ในป้องกันการรั่วของพลาสมาและโปรตีนขนาดใหญ่ เมื่อพอดไซโตเซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลง ร่วมกับการขยายตัวของมีแซนเจียลเซลล์ (mesangial) เป็นผลให้เกิดการหนาตัวของ glomerular basement membranes จะยิ่งเพิ่มอัตราการขับโปรตีนอัลบูมินในปัสสาวะ<sup>4</sup>

นอกจากนี้หากพบกลุ่มปัจจัยเมตาบอลิก 3 ปัจจัย คือ ภาวะความดันโลหิตสูง ภาวะอ้วนลงพุงและภาวะน้ำตาลในเลือดสูง จะยิ่งซ้ำเติมและเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับผู้ที่มีไม่ปัจจัยดังกล่าว เมื่อเกิดภาวะไขมันผิดปกติ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอนุมูลอิสระมากเกินไป ส่งผลให้เพิ่มสารอนุมูลอิสระจากภาวะเครียดที่เกิดจากการออกซิเดชัน (oxidative stress) ที่เสริมการทำงานของตัวรับทางเคมีที่เพิ่มการเกิดกระบวนการอักเสบของหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดแดงชั้นในเกิดการ

สูญเสียการทำหน้าที่ จากกระบวนการอักเสบของหลอดเลือดทั่วร่างกาย แม้การศึกษาในครั้งนี้จะพบว่าผู้ที่มีภาวะไขมันเอชดีแอลต่ำและผู้ที่มีภาวะไขมันไตรกลีเซอไรด์สูงจะพบอัตราการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าอุบัติการณ์เกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะระหว่างผู้ที่มีภาวะไขมันเอชดีแอลต่ำและไม่มีภาวะไขมันเอชดีแอลต่ำไม่แตกต่างกัน<sup>6,8,14,18</sup> แต่ก็มีผลการศึกษาบางประการที่ขัดแย้งกับการศึกษาก่อนหน้า ที่พบว่าอัตราการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ที่เพิ่มสูงขึ้น และ พบว่าประมาณหนึ่งถึงสามเท่าครึ่งของผู้ที่มีภาวะไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง มีภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ<sup>5,14,18,19</sup> แต่อีกหลายการศึกษาที่ระบุว่า การเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะระหว่างผู้ที่มีและไม่มีภาวะไตรกลีเซอไรด์สูงไม่แตกต่างกัน<sup>1,7</sup>

### สรุปและข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าปัจจัยเมตาบอลิกมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ โดยเฉพาะภาวะความดันโลหิตสูง ร่วมกับ ภาวะอ้วนลงพุง และภาวะน้ำตาลในเลือดสูง จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ ซึ่งการตรวจพบภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะ บ่งชี้ถึงการเกิดการบาดเจ็บของอวัยวะในร่างกายที่เกิดจากความดันโลหิตสูงชนิดไม่ปรากฏอาการ มีความไวสูง และ

สามารถตรวจได้ ดังนั้นทีมสุขภาพควรมีการวางแผนในการตรวจคัดกรองอย่างเป็นระบบและมีการจัดการในกลุ่มที่เป็นกลุ่มเสี่ยงที่มีการบริการทางสุขภาพที่สอดคล้องกับความต้องการทางสุขภาพของผู้รับบริการ นำไปสู่ผลลัพธ์ในการดูแลทั้งเชิงคุณภาพและการรักษาพยาบาล

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

ควรมีการศึกษาวิจัยซ้ำในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ทั้งนี้ควรมีการศึกษาติดตามไปข้างหน้าเพื่อดูแนวโน้มการเกิดอุบัติการณ์โรคหัวใจและหลอดเลือดในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะไมโครอัลบูมินรั่วในปัสสาวะในอนาคต

### กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประเภททุนงบประมาณแผ่นดิน พ.ศ. 2560-2561 เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาสมรรถนะของพยาบาลในการคัดกรองและจำแนกปัญหาสุขภาพที่ซับซ้อนของผู้ป่วยความดันโลหิตสูงในบริการระดับปฐมภูมิ: การวิจัยเชิงปฏิบัติการและการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา”

## References

1. Leoncini G, Ratto E, Viazzi F, Vaccaro V, Parodi D, Parodi D, et al. Metabolic syndrome is associated with early signs of organ damage in nondiabetic, hypertensive patients. *J. Intern. Med.* 2005; 257(5): 454-60.
2. Palaniappan L, Carnethon M, Fortmann SP. Association between microalbuminuria and the metabolic syndrome: NHANES III. *Am J Hypertens.* 2003; 16(11): 952-8.
3. Choi HS, Ryu SH, Lee KB. The relationship of microalbuminuria with metabolic syndrome. *Nephron Clin Pract.* 2006; 104(2): c85-93. doi:10.1159/000093995.
4. Rowley KG, Iser DM, Best JD, O'Dea K, Leonard D, McDermott R. Albuminuria in Australian aboriginal people: prevalence and associations with components of the metabolic syndrome. *Diabetologia.* 2000; 43(11): 1397-403.
5. Chen J, Kong X, Jia X, Li W, Wang Z, Cui M, et al. Association between metabolic syndrome and chronic kidney disease in a Chinesurban population. *Clinica Chimica Acta.* 2017; 470: 103-8.
6. Hao Z, Konta T, Takasaki S, Abiko H, Ishikawa M, Takahashi T, et al. The association between microalbuminuria and metabolic syndrome in the general population in Japan: the Takahata study. *Intern med.* 2007; 46(7): 341-6.
7. Sheng CS, Hu BC, Fan WX, Zou J, Li Y, Wang JG. Microalbuminuria in relation to the metabolic syndrome and its components in a Chinese population. *Diabetes Metab Syndr.* 2011; 3(6): doi:10.1186/1758-5996-3-6.
8. Chen B, Yang D, Chen Y, Xu W, Ye B, Ni Z. The prevalence of microalbuminuria and its relationships with the components of metabolic syndrome in the general population of China. *Clinica Chimica Acta.* 2010; 411(9-10): 705-9.
9. Lin CC, Liu CS, Li TC, Chen CC, Li Cl, Lin WY. Microalbuminuria and the metabolic syndrome and its components in the Chinese population. *Eur J Clin Invest.* 2007; 37(10): 783-90.
10. Yoshizumi M, Abe JI, Tsuchiya K, Berk BC, Tamaki T. Stress and vascular responses: atheroprotective effect of laminar fluid shear stress in endothelial cell: Possible role of mitogen-activated protein kinases. *J Phamacol Sci.* 2003; 91: 172-6.
11. Tsilibary EC. Microvascular basement membranes in diabetes mellitus. *J Pathol.* 2003; 200: 537-46.
12. Yamane T. *Statistics an introductory analysis.* 2nd Edition, New York: Harper and Row; 1967.
13. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. *Dis. Models Mech.* 2009; 2: 231-37.
14. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome an American Heart Association/ National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation.* 2005; 112(17): 2735-52.

15. The Kidney Disease: Improving Global Outcomes Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Int Soc Nephrol.* 2013; 3(1): 1-136.
16. Ochodnický P, Henning PH, van Dokkum RPE, de Zeeuw D. Microalbuminuria and endothelial dysfunction: Emerging targets for primary prevention of end-organ damage. *J. Cardiovasc. Pharmacol.* 2006; 47(2): 151-62.
17. Volpe M, Battistoni A, Tocci G, Rosei EA, Catapano AL, Coppo R, et al. Cardiovascular risk assessment beyond systemic coronary risk estimation: A role for organ damage markers. *Hypertension.* 2012; 30(6): 1056-64.
18. Habbal R, Sekhri AR, Volpe M. Prevalence of microalbuminuria in hypertensive patients and its associated cardiovascular risk in clinical cardiology: Moroccan results of the global i-sEarCh survey a sub-analysis of a survey with 21,050 patients in 26 countries worldwide. *Cardiovasc J Afr.* 2010; 21(4): 200-5.
19. Lee YY, Yang CK, Weng YM, Chuang CH, Yu W, Chen JC, et al. All components of metabolic syndrome are associated with microalbuminuria in a Chinese population. *PLoS ONE.* 2016; 11(6): doi:10.1371/journal.pone.0157303.

**๓๐๘ ๓๐๘ ๓๐๘ ๓๐๘ ๓๐๘**