



การใช้กฎความสัมพันธ์เพื่อศึกษารูปแบบการสั่งไข้ยาลระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่  
2 ที่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด



โดย  
นางสาวอรรวรรณ สุภาพ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การใช้ภูมิต้านทานเพื่อศึกษารูปแบบการสังเคราะห์น้ำตาลในเลือดในผู้ป่วย  
เบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด



โดย  
นางสาวอรรวรรณ สุภาพ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

USING ASSOCIATION RULES TO STUDY PATTERNS OF ANTIDIABETIC DRUGS  
IN TYPE 2 DIABETIC PATIENTS WITH COMORBIDITIES BASED ON GLYCEMIC  
CONTROL



By  
MISS Orawan SUPHAP

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Pharmacy (HEALTH INFORMATICS)

Silpakorn University

Academic Year 2023

Copyright of Silpakorn University



640820003 : สารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

คำสำคัญ : ภูมิคุ้มกัน, อัลกอริทึมฟริออริ, โรคเบาหวานชนิดที่ 2, โรคอ้วน, ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด

นางสาว อรวรรณ สุภาพ: การใช้ภูมิคุ้มกันเพื่อศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคอ้วน ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. เกศจักร วีรยุทธ์ เลิศนที

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ทราบรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคอ้วน ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด โดยใช้ภูมิคุ้มกัน เพื่อนำข้อมูลรูปแบบการสั่งใช้ยาที่ได้จากการศึกษา มาใช้ในการดูแลรักษาและให้คำปรึกษาด้านยาแก่ผู้ป่วย วิธีวิจัย : การศึกษาเชิงพรรณนาและใช้ภูมิคุ้มกันด้วยอัลกอริทึมฟริออริ เก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดอย่างน้อย 1 รายการจากหน่วยจ่ายผู้ป่วยนอก ช่วงวันที่ 1 มกราคม 2563 ถึง 31 ธันวาคม 2565 และมีผลการควบคุมน้ำตาลในเลือด นำมาวิเคราะห์รูปแบบโรคอ้วน และรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด ด้วยอัลกอริทึมฟริออริ ในโปรแกรม RStudio ผลการวิจัย : พบใบสั่งยาจำนวน 51,502 ใบ แบ่งเป็นผู้ป่วยสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมาย (WCG) 28,669 ใบ และผู้ป่วยที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นไปตามเป้าหมาย (UCG) 22,833 ใบ รูปแบบโรคอ้วนที่พบมากร่วมกัน ได้แก่ ความผิดปกติของไขมันในเลือด, ความดันโลหิตสูง, ไตวายเรื้อรัง และโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง เป็นต้น รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยที่ไม่มีและมีโรคอ้วนรูปแบบต่างๆ ตามค่าสนับสนุน 10 อันดับแรก ส่วนใหญ่มีรูปแบบการสั่งใช้ยาค้ำยาลดระดับน้ำตาล คือ ใช้ยา metformin มากที่สุด และใช้ร่วมกับยา glipizide และ/หรือยา pioglitazone และการสั่งใช้ยา metformin ร่วมกับยากลุ่ม DPP-4 inhibitors หรือ SGLT-2 inhibitors ยกเว้นผู้ป่วยที่มีโรคอ้วนโรคไตวายเรื้อรังร่วมด้วย จะใช้ยาฉีดอินซูลินเป็นส่วนมาก และผู้ป่วยที่มีโรคอ้วนโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรังร่วมด้วย ใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors มากกว่าผู้ป่วยกลุ่มอื่น รูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยที่ไม่มีและมีโรคอ้วนรูปแบบต่างๆ แบ่งตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด ส่วนใหญ่ผู้ป่วยกลุ่ม WCG และผู้ป่วยกลุ่ม UCG มีรูปแบบการสั่งใช้ยาค้ำยาลดระดับน้ำตาล และส่วนมากผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ยกเว้นในผู้ป่วยที่มีโรคไตวายเรื้อรังร่วมด้วย ส่วนใหญ่ผู้ป่วยกลุ่ม WCG และผู้ป่วยกลุ่ม UCG มีรูปแบบการสั่งใช้ยาที่ใช้แตกต่างกัน แต่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน สรุป : การใช้ภูมิคุ้มกัน ด้วยอัลกอริทึมฟริออริ ช่วยค้นหาผู้ป่วยโรคอ้วนและรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจากใบสั่งยาจำนวนมากได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่มีการใช้ในโรงพยาบาลตำรวจมีความสัมพันธ์กับการมีโรคอ้วนและการควบคุมน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วย และข้อมูลจากการศึกษาดังนี้ สามารถนำไปใช้ปรับปรุงการดูแลรักษาและให้คำแนะนำการใช้ยาแก่ผู้ป่วยต่อไป

640820003 : Major (HEALTH INFORMATICS)

Keyword : association rule, apriori algorithm, type 2 diabetes, comorbidities, antidiabetic drug

MISS Orawan SUPHAP : Using Association Rules to Study Patterns of Antidiabetic Drugs in Type 2 Diabetic Patients with Comorbidities Based on Glycemic Control Thesis advisor : Associate Professor Verayuth Lertnattee, Ph.D.

Objective: The objective of this study is to identify the patterns of antidiabetic drug use in type 2 diabetic patients with comorbidities, based on glycemic control, using association rules. The aim is to utilize the antidiabetic drug patterns obtained from this study to enhance patient care and provide antidiabetic drug counseling. Methods: This descriptive study employed the Apriori algorithm for association rule. Data were retrospectively collected from electronic medical records and prescriptions of patients visiting Police General Hospital's outpatient dispensary from January 1, 2020, to December 31, 2022. The study included patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus, receiving at least one antidiabetic drug, and having glycemic control results. Comorbid disease and antidiabetic drug patterns were analyzed using the Apriori algorithm in RStudio. Results: A total of 51,502 prescriptions were identified, with 28,669 in the good glycemic control group (well controlled group : WCG) and 22,833 in the poor glycemic control group (uncontrolled group : UCG). The most prevalent comorbidities included disorders of lipoprotein metabolism and other lipidaemias, Essential (primary) hypertension, chronic kidney disease (CKD), and chronic ischemic heart disease. The top ten supported antidiabetic drug patterns in patients with and without comorbidities were similar. Typically, patients received metformin or in combination with glipizide and/or pioglitazone, or metformin in combination with DPP-4 inhibitors or SGLT-2 inhibitors. However, for patients with comorbid chronic kidney disease, insulin injections were predominantly used, while patients with comorbid chronic ischemic heart disease were more likely to receive SGLT-2 inhibitors. Among the top 5 patterns for patients with and without comorbidities in both WCG and UCG groups, most exhibited similar antidiabetic drug patterns. Nevertheless, the proportions of prescription patterns significantly differed between the two groups ( $p < 0.05$ ). Except for patients with comorbid chronic kidney disease, there were differences in the prescription patterns between the WCG and UCG groups. However, both groups had similar proportions of drug prescriptions. Conclusion: The Apriori algorithm effectively identified antidiabetic drug patterns in numerous prescriptions in Police General Hospital. Antidiabetic drug patterns varied based on comorbidities and glycemic control. The findings from this study can be valuable for enhancing patient care and providing medication guidance in the future.



## กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ภก. วีรยุทธ์ เลิศนที เป็นอย่างสูง ที่ท่านได้คอยเอาใจใส่ในการให้คำแนะนำและคำปรึกษา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ภก.สาธิต นิริติศัย ประธานคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร. อัมรินทร์พันธ์ รอดทุกข์ คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาพิจารณาเนื้อหาวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำ รวมทั้งตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ มูลนิธิอาจารย์เกษม ปังศรีวงษ์ ที่ได้มอบทุนการศึกษาให้กับผู้วิจัย และการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากกองทุนวิจัยและสร้างสรรค์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ขอขอบพระคุณโรงพยาบาลตำรวจ และคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลตำรวจ ที่ได้พิจารณาอนุมัติโครงการวิจัยและอนุญาตให้มีการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบพระคุณหัวหน้ากลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลตำรวจ หัวหน้าหน่วยจัดซื้อยา และเพื่อนร่วมงานในโรงพยาบาลตำรวจทุกท่าน ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ ร้อยตำรวจเอก อธิรัฐ จันทร์พานิชเจริญ เภสัชกร (สบ 2) กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลตำรวจ ที่ได้ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับสถิติสำหรับการทำวิจัย

ขอขอบคุณ นายธนวัฒน์ ศรีสะอาด นักวิชาการคอมพิวเตอร์ กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลตำรวจ ที่ได้อำนวยความสะดวกในการดึงข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณครอบครัวและกัลยาณมิตรของข้าพเจ้าที่ได้คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อรวรรณ สุภาพ



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	15
1.1 ที่มาและความสำคัญของการศึกษา.....	15
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	18
1.3 กรอบแนวความคิดการวิจัย.....	19
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	19
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	19
1.6 ขั้นตอนของการศึกษา.....	20
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	20
1.8 นิยามศัพท์.....	21
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	22
2.1 โรคเบาหวานและการแบ่งชนิดของโรคเบาหวาน.....	22
2.2 ยาที่ใช้ในการรักษาโรคเบาหวานหรือยาลดระดับน้ำตาลในเลือด.....	23
2.3 เป้าหมายและแนวทางการรักษาโรคเบาหวาน.....	26
การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเป้าหมาย.....	26
แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน ประเทศไทย พ.ศ. 2017.....	26

แนวทางการรักษาของสมาคมโรคเบาหวานของอเมริกา ปี ค.ศ. 2022 .....	27
ที่มา : <a href="https://diabetesjournals.org/view-large/figure/4085210/dc22S006f2.tif">https://diabetesjournals.org/view-large/figure/4085210/dc22S006f2.tif</a> ...	27
แนวเวชปฏิบัติในการใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วย.....	28
2.4 กฎความสัมพันธ์ (association rule) .....	29
ตัววัดประสิทธิภาพความสัมพันธ์ (metrics) .....	29
อัลกอริทึมเอพริออริ (Apriori algorithm).....	31
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
การศึกษาเกี่ยวกับการหารูปแบบการสั่งใช้ยารักษาโรคเบาหวาน.....	32
การศึกษาเกี่ยวกับการใช้กฎความสัมพันธ์ในการหารูปแบบการสั่งใช้ยา.....	32
การศึกษาเกี่ยวกับการใช้กฎความสัมพันธ์ในการหารูปแบบโรคร่วมและอาการต่างๆ .....	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
3.1 สถิติที่ใช้ .....	37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
3.3 กลุ่มประชากร.....	38
3.4 การรวบรวมข้อมูล.....	40
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	42
บทที่ 4 ผลการศึกษาและอภิปรายผล.....	51
ส่วนที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของประชากร.....	51
ส่วนที่ 4.2 การวิเคราะห์รูปแบบโรคร่วมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2.....	54
ส่วนที่ 4.3 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยกลุ่มที่มี/ไม่มีโรคร่วม.....	58
4.3.1 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในกลุ่มที่ไม่มีโรคร่วม .....	58
4.3.2 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม... ..	61
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ .....	91
5.1 สรุปผลการศึกษา .....	91

5.2 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ .....	92
รายการอ้างอิง .....	94
ภาคผนวก ก.....	98
ภาคผนวก ข.....	101
ประวัติผู้เขียน.....	104



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 รายละเอียดรหัสการวินิจฉัยโรค ICD-10 TM .....	39
ตารางที่ 2 รายละเอียดข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา .....	40
ตารางที่ 3 รายละเอียดตารางในฐานข้อมูล.....	41
ตารางที่ 4 รายละเอียดรูปแบบข้อมูลและข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ .....	44
ตารางที่ 5 ลักษณะประชากรผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แบ่งออกเป็นกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG .....	52
ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยลักษณะประชากรผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แบ่งออกเป็นกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG.....	52
ตารางที่ 7 โรคร่วมที่พบมากที่สุด ใน 30 อันดับแรก.....	54
ตารางที่ 8 รูปแบบโรคร่วมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม .....	55
ตารางที่ 9 รูปแบบโรคร่วมที่มีค่าสนับสนุน ค่าความเชื่อมั่น และค่าลิฟท์ที่มีค่าสูง 5 อันดับแรก.....	57
ตารางที่ 10 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก เรียงตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่ไม่มีโรคร่วม.....	59
ตารางที่ 11 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่ไม่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด .....	59
ตารางที่ 12 รูปแบบโรคร่วมและจำนวนใบสั่งยาของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG.....	61
ตารางที่ 13 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น .....	63
ตารางที่ 14 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด .....	63
ตารางที่ 15 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ).....	65

ตารางที่ 16 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด .....	65
ตารางที่ 17 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ).....	67
ตารางที่ 18 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด .....	67
ตารางที่ 19 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ไตวายเรื้อรัง .....	69
ตารางที่ 20 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ไตวายเรื้อรัง ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด.....	69
ตารางที่ 21 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ไตวายเรื้อรัง และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) .....	71
ตารางที่ 22 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคไตวายเรื้อรัง และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด .....	71
ตารางที่ 23 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง .....	73
ตารางที่ 24 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ตามการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด .....	73
ตารางที่ 25 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่นและไตวายเรื้อรัง.....	75
ตารางที่ 26 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และไตวายเรื้อรัง ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด .....	75

- ตารางที่ 27 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น ร่วมกับไตวายเรื้อรัง ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ..... 77
- ตารางที่ 28 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น ร่วมกับไตวายเรื้อรัง ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด..... 77
- ตารางที่ 29 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)..... 79
- ตารางที่ 30 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด ..... 79
- ตารางที่ 31 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ร่วมกับความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือด ..... 81
- ตารางที่ 32 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ร่วมกับความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด ..... 81
- ตารางที่ 33 สรุปรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก..... 82

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิด .....	19
ภาพที่ 2 แนวทางการปรับเป้าหมายระดับน้ำตาลในเลือดเป็นรายบุคคล .....	27
ภาพที่ 3 ผังความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลในฐานข้อมูล .....	42
ภาพที่ 4 ตัวอย่างลักษณะการเรียงข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วยกฎความสัมพันธ์.....	45
ภาพที่ 5 ตัวอย่างลักษณะการเรียงข้อมูลโรคร่วมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วยกฎความสัมพันธ์.....	46
ภาพที่ 6 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยอัลกอริทึมเอพริโอรี .....	48
ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยา ด้านซ้ายมือ => ด้านขวามือ และค่าประสิทธิภาพ ความสัมพันธ์ .....	48
ภาพที่ 8 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล .....	50
ภาพที่ 9 โรคร่วมในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่พบมาก 10 อันดับแรก .....	53
ภาพที่ 10 รายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่มีการสั่งใช้มาก 15 อันดับแรก .....	54
ภาพที่ 11 word cloud ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีโรคร่วม กลุ่ม WCG.....	60
ภาพที่ 12 word cloud ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีโรคร่วม กลุ่ม UCG.....	60



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของการศึกษา

โรคเบาหวานเป็นหนึ่งในโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (non-communicable diseases) ที่พบบ่อยในประเทศไทยและทั่วโลก [1] และยังเป็นโรคที่มีจำนวนการเสียชีวิตที่สูงในหลายประเทศ มีการคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2045 ทั่วโลกจะมีผู้เป็นเบาหวานจำนวนมากถึง 783 ล้านคน [2] ในภาคพื้นแปซิฟิก (Western Pacific) ปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีผู้ที่เป็นเบาหวานจำนวนถึง 4.4 ล้านคน มีจำนวนรองจากประเทศจีน อินเดีย ญี่ปุ่น [3] และจากผลการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2552 กับปี พ.ศ. 2557 ของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข พบว่าความชุกของผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นต่อเนื่องทุกช่วงอายุ โดยเฉพาะช่วงวัยรุ่นและวัยทำงาน [4]

ปัจจุบัน ผู้ป่วยเบาหวานจะได้รับการดูแลรักษาให้มีระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ในเป้าหมายของการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อป้องกันและชะลอการเกิดโรคแทรกซ้อนต่างๆ จากเบาหวาน ได้แก่ ภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดขนาดเล็ก เช่น ภาวะแทรกซ้อนที่ไต ภาวะแทรกซ้อนทางตา และระบบประสาท และภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดขนาดใหญ่ เช่น หลอดเลือดหัวใจและการเกิดแผลเบาหวานที่เท้า เป็นต้น [5] เนื่องจากหากเกิดภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้แล้วจะส่งผลต่อทั้งสุขภาพร่างกาย สภาพจิตใจและสถานะทางเศรษฐกิจของผู้ป่วย รวมไปถึงส่งผลต่อระบบสาธารณสุขโดยรวมของประเทศได้ [6]

การดูแลรักษาและการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับเป้าหมายที่เหมาะสมนั้น นอกจากจะใช้การปรับพฤติกรรม เช่น การปรับการรับประทานอาหารและการออกกำลังกายแล้ว การใช้อาาถือเป็นแนวทางที่สำคัญทางหนึ่งในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน สำหรับแนวทางเวชปฏิบัติในการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานของสมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกาล่าสุดในปี ค.ศ.2022 ซึ่งมีการปรับปรุงทุกปี ได้แนะนำการตั้งเป้าหมายของการรักษาที่ปรับให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย (individualized A1C target) และแนะนำการใช้อาาเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยแต่ละรายให้ได้ตามเป้าหมาย โดยคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพในการลดระดับน้ำตาลในเลือดของยา ด้านความร่วมมือของผู้ป่วยในการใช้อาา ด้านความปลอดภัยและอาการ



ข้างเคียงจากยา และโรคร่วมของผู้ป่วย [5] ซึ่งโรคร่วมนั้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการพิจารณาเลือกใช้อาหารระดับน้ำตาลในเลือดให้เหมาะสมกับผู้ป่วย จึงทำให้รูปแบบการสั่งจ่ายยาในผู้ป่วยแต่ละรายนั้นแตกต่างกันไป จากการศึกษาที่ผ่านมา [7-9] พบว่าโรคร่วมที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ ไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคไตเรื้อรัง เป็นต้น

ปัจจุบันยาที่มีใช้ในผู้ป่วยเบาหวานเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด มีหลายกลุ่มและแต่ละกลุ่มมียาหลายรายการ ทั้งยังคงมีการพัฒนาและศึกษาวิจัยยาการใหม่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามยาลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มเก่า เช่น metformin, sulfonylurea และ insulin ยังคงเป็นยาที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและมีการใช้อย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน [5] สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มักใช้ยาฉีดอินซูลินเป็นยาหลักในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เริ่มต้นด้วยการปรับพฤติกรรมและอาจใช้อาหารระดับน้ำตาลในเลือดชนิดรับประทานหรือชนิดฉีดควบคู่ไปกับการปรับพฤติกรรมเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเป้าหมาย โดยทั่วไปหากผู้ป่วยมีค่า HbA1C เกินกว่าเป้าหมายน้อยกว่า 1.5% จะพิจารณาให้ยาตัวแรก คือ metformin ร่วมกับการปรับพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวัน หรืออาจใช้ยาในกลุ่มอื่นได้หากมีข้อห้ามใช้ยา metformin แต่หากผู้ป่วยมีค่า HbA1C เกินกว่าเป้าหมายมากกว่า 1.5% สามารถพิจารณาใช้ยา 2 ชนิดร่วมกันโดยที่มียา metformin ร่วมด้วยหากไม่มีข้อห้ามใช้ กรณีที่ผู้ป่วยยังไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดตามเป้าหมาย การเลือกใช้อาหารชนิดที่ 2 จะคำนึงถึงเรื่องของความปลอดภัย ประสิทธิภาพในการลดระดับน้ำตาลในเลือด ราคา ความเสี่ยงในการเกิดอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) ของยา และความต้องการของผู้ป่วยเอง สำหรับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงหรือมีโรคร่วมเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจ หรือโรคหัวใจล้มเหลว และโรคไต ได้มีการแนะนำให้ใช้ยา กลุ่ม GLP-1 RA หรือ SGLT2 inhibitors โดยใช้ยา metformin ร่วมด้วย จากนั้นควรมีการประเมินเป้าหมายการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและยาที่ใช้เป็นประจำเพื่อคอยปรับเปลี่ยนเป้าหมายและปรับเพิ่มหรือลดยาที่ใช้ให้เหมาะสม โดยหากระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ในเป้าหมายคงที่แล้วควรประเมินอย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี หากระดับน้ำตาลในเลือดยังไม่ถึงเป้าหมายอาจจะประเมินทุก 3-6 เดือน เนื่องจากปัจจุบันโรคเบาหวานเป็นโรคที่ยังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ ทำให้ต้องรับประทานยาต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด รวมทั้งในบางรายจำเป็นต้องใช้ยาหลายชนิดร่วมกันเพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเป้าหมาย ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาแบบยา

ลดระดับน้ำตาลในเลือดที่มีการใช้ร่วมกันของผู้ป่วยเพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถดูแลและให้คำแนะนำในการใช้ยาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยเบาหวาน พบว่าในประเทศไทยมีการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดด้วยใบสั่งยาจำนวนไม่มากนักและยังมีการศึกษาจำนวนจำกัด [6] พบการศึกษารูปแบบของการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของโรงพยาบาลที่มีโรคไตร่วมด้วย [10] แต่ยังไม่พบการศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม โดยแบ่งตามการควบคุมน้ำตาลในเลือดจากข้อมูลขนาดใหญ่ เนื่องจากในปัจจุบันมีผู้ป่วยเบาหวานจำนวนมากและมียาลดระดับน้ำตาลในเลือดหลายรายการทำให้มีข้อมูลการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยที่หลากหลายมากขึ้น จึงเป็นการยากและใช้เวลานานที่จะศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติทั่วไปหรือจากการสังเกตโดยตรงจากมนุษย์ [11] ในการหารูปแบบการสั่งใช้ยาจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลที่มีปริมาณมากได้ จากการค้นคว้าพบว่าการกระบวนกรที่เรียกว่า การทำเหมืองข้อมูล (data mining) สามารถนำมาใช้ในการจำแนกและจัดการฐานข้อมูลจำนวนมากได้โดยอัตโนมัติด้วยการเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ (machine learning) และในหลายการศึกษามีการใช้กฎความสัมพันธ์ (association rule) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำเหมืองข้อมูลมาช่วยในการหารูปแบบการสั่งใช้ยาได้ โดยใช้อัลกอริทึมต่างๆ เช่น อัลกอริทึมอปริออริ (Apriori algorithm) ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งของกฎความสัมพันธ์ที่ใช้หลักการของการหารูปแบบความถี่ของฐานข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว [11] ซึ่งได้มีการใช้กฎความสัมพันธ์ในหลายการศึกษา เช่น การศึกษาของ Pattanaprateep และคณะ [12] ได้ใช้กฎความสัมพันธ์ เทคนิคอัลกอริทึมอปริออริ ประเมินความเหมาะสมรูปแบบการสั่งใช้กลุ่มยาต้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์และยาป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ การศึกษาของ Held และคณะ [9] ศึกษาการใช้กฎความสัมพันธ์ด้วยอัลกอริทึมอีแคลท (Eclat algorithm) และการวิเคราะห์ชุดความถี่มาประเมินการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยสูงอายุ เพื่อใช้ในการให้คำปรึกษาและดูแลผู้ป่วย เป็นต้น

สำหรับโรงพยาบาลตำรวจ เป็นโรงพยาบาลรัฐขนาด 700 เตียง ซึ่งมีการตรวจรักษาผู้ป่วยนอกต่อวันเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีหรือไม่มีโรคร่วม และได้รับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดตามความเหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น โรคร่วม ผลทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับระดับน้ำตาลในเลือด อายุ น้ำหนัก และสิทธิการรักษาของผู้ป่วย เป็นต้น โดยมีการประเมินตามแบบประเมินความเหมาะสมการสั่งใช้ยา (Drug Use

Evaluation : DUE) กลุ่มยาลดระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งช่วยควบคุมการใช้ยาบางกลุ่มหรือยาสูตรผสมที่มีราคาสูง ได้แก่ DPP-4 inhibitors (dipeptidyl peptidase-4 inhibitors), SGLT-2 inhibitors (sodium-glucose co-transporter2 receptor inhibitors) และ ะ GLP-1 RA (Glucagon-Like Peptide-1 receptor agonist) ซึ่งมีการกำหนดข้อบ่งใช้ของยา ลำดับการสั่งใช้ยา และแพทย์เฉพาะทางที่สามารถสั่งใช้ยาได้ อย่างไรก็ตามยาลดระดับน้ำตาลในเลือดก็ยังคงเป็นกลุ่มยาที่มีการสั่งใช้ที่มีมูลค่าสูงเป็นอันดับต้นๆ ของโรงพยาบาล ซึ่งยังไม่ได้มีการศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานโดยรวมที่มีข้อมูลใบสั่งยาจำนวนมากมาก่อน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีและไม่มีโรคร่วม ตามความสามารถในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ในโรงพยาบาลตำรวจ โดยใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอปริออริ (Apriori algorithm) เพื่อให้สามารถหารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

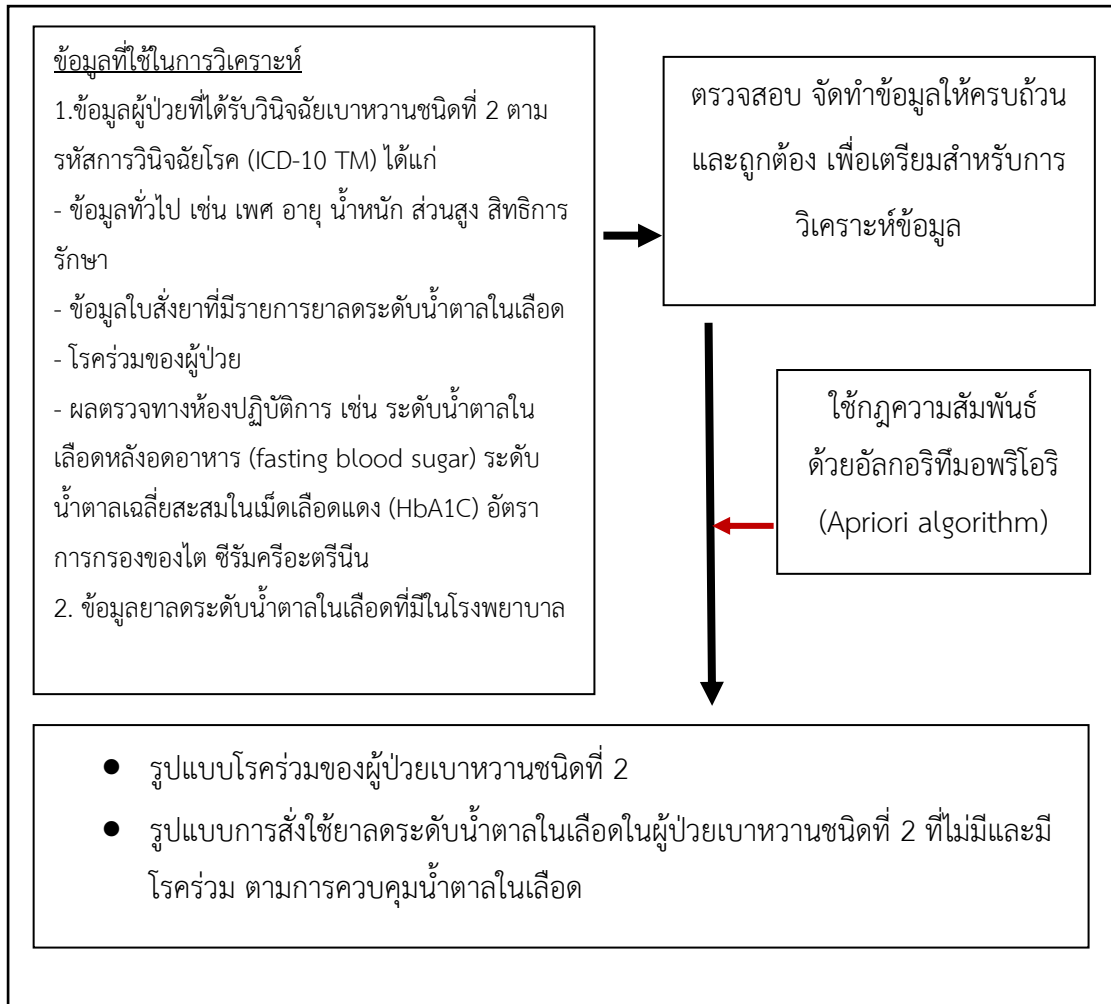
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด โดยการใช้กฎความสัมพันธ์ เพื่อนำข้อมูลรูปแบบการสั่งใช้ยาที่ได้มาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการดูแลรักษาและให้คำปรึกษาด้านยาแก่ผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคร่วมได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งอาจเป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายการใช้ยา การสำรองยาและคัดเลือกยาลดระดับน้ำตาลในเลือดมาใช้ในโรงพยาบาลต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อให้ทราบรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด โดยการใช้กฎความสัมพันธ์

### 1.3 กรอบแนวความคิดการวิจัย

ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิด



### 1.4 สมมติฐานการวิจัย

การใช้กฎความสัมพันธ์สามารถแสดงให้เห็นรูปแบบการสั่งจ่ายยาตามระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือดได้

### 1.5 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้ ศึกษาการสั่งจ่ายยาตามระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม โดยพิจารณาเฉพาะ รายการยาที่ผู้ป่วยได้รับ ไม่ได้มีการประเมินความเหมาะสมในการใช้ยา ขนาดของยาที่ใช้ จำนวนยาที่ได้รับ พฤติกรรมการควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย หรือความร่วมมือในการใช้ยาของผู้ป่วย และกรณีข้อมูลขาดหายไม่ตรงตามเกณฑ์จะไม่นำข้อมูลเข้ามาวิเคราะห์ในการศึกษา และการศึกษานี้ ศึกษาเฉพาะผู้ป่วยนอกเนื่องจากส่วนใหญ่ผู้ป่วยเบาหวาน

สามารถรักษาแบบผู้ป่วยนอก โดยผู้ป่วยจะได้รับการวินิจฉัย ตรวจวัดค่าระดับน้ำตาลในเลือด และรับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดตรงตามวันที่มารักษา จึงทำให้ข้อมูลส่วนใหญ่ครบถ้วนตามต้องการและสะดวกในการนำข้อมูลมาใช้

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ตามรหัสการวินิจฉัยโรค (ICD-10) ที่ได้รับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจากหน่วยจ่ายยาผู้ป่วยนอกที่โรงพยาบาลตำรวจ อย่างน้อย 1 รายการ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565 โดยนำข้อมูลมาจากเวชระเบียนของผู้ป่วยและข้อมูลการสั่งใช้ยาอิเล็กทรอนิกส์ ในระบบบริหารจัดการสารสนเทศของโรงพยาบาลตำรวจ (E-PHIS)

### 1.6 ขั้นตอนของการศึกษา

1. สืบค้นข้อมูลที่สนใจ ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
2. เขียนแผนโครงร่างการดำเนินการศึกษาวิจัย
3. ขอจริยธรรมในการใช้ข้อมูลเพื่อดำเนินการศึกษา
4. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล พร้อมทั้งตรวจสอบ และจัดเตรียมข้อมูลให้ครบถ้วนถูกต้อง
5. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอปริออริ (Apriori algorithm)
6. จัดทำผลการศึกษาวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล
8. จัดทำข้อเสนอแนะ

### 1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด เพื่อให้เภสัชกรและบุคลากรทางการแพทย์ มีข้อมูลในการให้คำแนะนำใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด เผื่อระวังอาการไม่พึงประสงค์ และปรับการใช้ยาในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมให้เหมาะสม
2. ทำให้ทราบแนวโน้มการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดโดยรวมของโรงพยาบาล สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการสำรองยาของหน่วยจ่ายยาเพื่อให้พร้อมในการจัดจ่ายยาแก่ผู้ป่วย และเป็นข้อมูลในการคัดเลือกยาลดระดับน้ำตาลในเลือดมาใช้ในโรงพยาบาลได้
3. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลทางสุขภาพอื่นๆ ต่อไป

## 1.8 นิยามศัพท์

1. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 หมายถึง ผู้ป่วยได้รับวินิจฉัยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 พิจารณาจากรหัสการวินิจฉัยโรค ICD-10 TM รหัส E11 – E119

2. การควบคุมน้ำตาลในเลือด หมายถึง ผลทางห้องปฏิบัติการที่บ่งบอกระดับน้ำตาลในเลือด ได้แก่ ค่าระดับน้ำตาลสะสมในเม็ดเลือดแดง (HbA1C) และค่าน้ำตาลในเลือดหลังภาวะอดอาหาร (fasting blood sugar, FBS) การจัดแบ่งกลุ่มผู้ป่วย จะพิจารณาจากค่า HbA1C ก่อน หากผู้ป่วยไม่มีค่า HbA1C จึงจะพิจารณาจากค่า FBS ในลำดับถัดไป โดยกำหนดให้

- ผู้ป่วยกลุ่มที่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมาย (well controlled group : WCG) คือ HbA1C น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 และ/หรือ FBS น้อยกว่าหรือเท่ากับ 126 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

- ผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นไปตามเป้าหมาย (uncontrolled group : UCG) คือ HbA1C มากกว่า 7 และ/หรือ FBS มากกว่า 126 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

3. รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด หมายถึง การสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดตั้งแต่ 1 รายการเป็นต้นไป โดยไม่ได้คำนึงถึงขนาดของยาที่ใช้

4. โรคร่วม (comorbidity) หมายถึง โรคตามรหัสวินิจฉัยโรค (ICD-10) ที่ได้รับการวินิจฉัยร่วมกันในแต่ละครั้งที่ผู้ป่วยได้รับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดและในการศึกษานี้ได้คัดบางรหัสออก ได้แก่ รหัสที่ขึ้นต้นด้วย Z, V, W, X และ Y เนื่องจากเป็นรหัสที่แสดงอาการหรือโรคที่เกิดจากปัจจัยภายนอก หรือเป็นการตรวจร่างกายหรือเป็นการให้คำปรึกษาทางสุขภาพ [13]

5. ค่าการทำงานของไต หมายถึง ค่าอัตราการกรองของไต (Glomerular Filtration Rate, GFR) ซึ่งใช้ในการบอกสถานะของโรคไต หากไม่มีระบุในฐานข้อมูล สามารถคำนวณได้จาก

สูตร Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) equation [14] คือ

$$eGFR = 186 \times (\text{Serum Creatinine} \wedge -1.154) \times (\text{Age} \wedge -0.203) \times (0.742 \text{ if female}) \times (1.210 \text{ if African American})$$



## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวาน และการใช้ภูควมสัมพันธ์ในการหารูปแบบการสั่งใช้ยาและโรคร่วม โดยแบ่งเป็น 5 หัวข้อ ดังนี้

1. โรคเบาหวานและการแบ่งชนิดของโรคเบาหวาน
2. ยาที่ใช้ในการรักษาโรคเบาหวานหรือยาลดระดับน้ำตาลในเลือด
3. เป้าหมายและแนวทางการรักษาโรคเบาหวาน
4. ภูควมสัมพันธ์และอัลกอริทึมออพริออริ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภูควมสัมพันธ์ในการหารูปแบบการสั่งใช้ยาและโรคร่วม

#### 2.1 โรคเบาหวานและการแบ่งชนิดของโรคเบาหวาน [15, 16]

โรคเบาหวาน คือ โรคที่เกิดจากร่างกายไม่สามารถสร้างอินซูลินได้เพียงพอ หรือไม่สามารถใช้อินซูลินได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอินซูลินเป็นฮอร์โมนที่ช่วยนำน้ำตาลเข้าเซลล์ เพื่อให้ร่างกายสามารถนำมาใช้ในการสร้างพลังงาน ดังนั้น หากมีความผิดปกติในการสร้างหรือการทำงานของอินซูลิน จะทำให้เกิดการสะสมของน้ำตาลในกระแสเลือดสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา โดยเฉพาะเมื่อไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้องจนทำให้ระดับน้ำตาลในกระแสเลือดสูงอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน อาจเป็นสาเหตุให้เกิดโรคแทรกซ้อนเรื้อรังจากหลอดเลือดขนาดเล็ก (microvascular) และหลอดเลือดขนาดใหญ่ (macrovascular) ได้ เช่น โรคไตและโรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น โดยโรคเบาหวานแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามสาเหตุของการเกิด ได้แก่

##### 1. โรคเบาหวานชนิดที่ 1 (Type 1 Diabetes Mellitus, T1DM)

โรคเบาหวานชนิดที่ 1 เกิดจากเบต้าเซลล์ที่ตับอ่อนถูกทำลาย โดยพบในคนอายุน้อย ซึ่งไม่ได้มีลักษณะอ้วน มีน้ำหนักลด ปัสสาวะมาก ดื่มน้ำมาก กระหายน้ำ อ่อนเพลีย อาการแสดงของโรคอาจจะดำเนินไปช้าๆ ผู้ป่วยอาจจะมีระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงไม่มาก แล้วเกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากสารคีโตน (ketoacidosis) เมื่อเกิดการติดเชื้อหรือมีสิ่งกระตุ้น (มักพบในวัยผู้ใหญ่) หรือบางกรณีอาจพบภาวะเลือดเป็นกรดจากสารคีโตน (ketoacidosis) เป็นอาการแสดงแรกซึ่งอาจเกิดอาการได้รวดเร็วและรุนแรงโดยเฉพาะในวัยเด็ก การตรวจทางห้องปฏิบัติการที่สนับสนุน คือ ระดับ C-peptide ในเลือดต่ำหรือวัดค่าไม่ได้ และ/หรือ ตรวจพบปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันต่อส่วนของเซลล์

ไอส์เล็ท (Islet cell autoantibody) , antibody ต่ออินซูลิน , GAD65 , tyrosine phosphatase IA-2 and IA-2 $\beta$  และ ZnT8 (Zinc Transporter 8)

## 2. โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus, T2DM)

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เกิดจากการมีภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) ร่วมกับภาวะความบกพร่องในการผลิตอินซูลินที่เหมาะสม (relative insulin deficiency) ซึ่งเป็นชนิดที่พบได้มากที่สุดประมาณร้อยละ 95 ของคนไทยที่เป็นโรคเบาหวานทั้งหมด มักพบในคนอายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป ที่มีรูปร่างท้วมหรืออ้วน โดยอาจจะไม่มีอาการผิดปกติหรือมีอาการก็ได้ โดยทั่วไปมักพบประวัติการเป็นโรคเบาหวานของคนในครอบครัว เช่น พ่อ แม่ พี่ น้อง ความเสี่ยงของการเกิดโรคเบาหวานชนิดนี้จะพบมากขึ้นเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและขาดการออกกำลังกาย

## 3. โรคเบาหวานขณะตั้งครรภ์ (Gestational Diabetes Mellitus, GDM)

เกิดจากการที่มีภาวะดื้อต่ออินซูลินมากขึ้นในระหว่างตั้งครรภ์ และจะหายไปหลังคลอดบุตร เกิดจากการที่ตับอ่อนของแม่ไม่สามารถสร้างอินซูลินได้เพียงพอ หรือปัจจัยจากรก หรืออื่นๆ โดยตรวจพบด้วยการทำ Oral Glucose Tolerance Test (OGTT) ในหญิงตั้งครรภ์ไตรมาสที่ 2-3 อายุครรภ์ 24-28 สัปดาห์ มีการตรวจ 2 วิธี คือ ใช้วิธี one step โดยให้รับประทาน glucose 75 กรัม เพียงครั้งเดียว หรือใช้วิธี two step โดยให้รับประทาน glucose 50 กรัม เพื่อตรวจคัดกรอง แล้วให้รับประทาน glucose อีก 100 กรัมเพื่อตรวจยืนยัน บางกรณีอาจมีหญิงตั้งครรภ์บางรายเป็นเบาหวานอยู่แล้วก่อนตั้งครรภ์ การวินิจฉัยแยกโรคที่ดีจะช่วยให้การดูแลผู้ป่วยที่เหมาะสมต่อไป

## 4. โรคเบาหวานที่มีสาเหตุจำเพาะ (specific type of diabetes due to other causes)

โรคเบาหวานที่มีสาเหตุจำเพาะจะเกิดแบบมีสาเหตุชัดเจน เช่น เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม โรคเบาหวานที่เกิดจากโรคของตับอ่อน ความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ เกิดจากยา การติดเชื้อ จากปฏิกิริยาของภูมิคุ้มกัน หรือโรคเบาหวานที่พบร่วมกับกลุ่มอาการอื่นๆ เป็นต้น

## 2.2 ยาที่ใช้ในการรักษาโรคเบาหวานหรือยาลดระดับน้ำตาลในเลือด [15-17]

ในการวิจัยนี้เน้นการศึกษายาลดระดับน้ำตาลในเลือดสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งเกิดจากการมีภาวะดื้อต่ออินซูลิน ร่วมกับภาวะความบกพร่องในการผลิตอินซูลินที่เหมาะสม โดยยาลดระดับน้ำตาลในเลือดแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่



## 1. ยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด

### 1.1 ยากระตุ้นการหลั่งของอินซูลินจากตับอ่อนเพิ่มขึ้น (insulin secretagogues) ได้แก่

- กลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย (sulfonylurea) เช่น glipizide, glibenclamine, gliclazide เป็นต้น
- กลุ่มที่ไม่ใช่ซัลโฟนิลยูเรีย (non-sulfonylurea หรือ glinides) เช่น repaglinide เป็นต้น
- กลุ่มที่ยับยั้งการทำลาย glucagon like peptide-1 ได้แก่ ยากลุ่ม DPP-4 inhibitors หรือ gliptins เช่น linagliptin, saxagliptin, alogliptin เป็นต้น

### 1.2 ยาลดภาวะดื้อต่ออินซูลิน ได้แก่

- ยากลุ่ม biguanides ได้แก่ metformin
- ยากลุ่ม thiazolidinedione หรือ glitazone ได้แก่ pioglitazone

1.3 ยายับยั้งการทำงานของเอนไซม์ alpha-glucosidase ที่เยื่อบุลำไส้ ซึ่ง alpha-glucosidase เป็นเอนไซม์ที่ย่อยแป้งให้กลายเป็นน้ำตาล การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ alpha-glucosidase จะทำให้เกิดน้ำตาลในลำไส้ลดลง และลดการดูดซึมกลูโคสเข้าสู่ร่างกาย เช่น acarbose

1.4 ยายับยั้งการดูดกลับกลูโคสที่ไตเพื่อขับออกทางปัสสาวะ (Sodium-Glucose co-transporter2 receptor, SGLT-2) เช่น canagliflozin, dapagliflozin, empagliflozin เป็นต้น

1.5 ยากลุ่ม Glucagon-Like Peptide-1 (GLP-1) ชนิดรับประทาน เป็นฮอร์โมนในกลุ่ม incretins ในทางเดินอาหารที่มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งในปัจจุบัน มียาเพียง 1 ชนิด คือ semaglutide [18]

## 2. ยาฉีดอินซูลิน [15, 19]

เป็นอินซูลินที่สังเคราะห์ขึ้นให้มีโครงสร้างเช่นเดียวกับอินซูลินที่มีในร่างกายมนุษย์ (human insulin) และมีการดัดแปลงโครงสร้างในแบบต่างๆ เพื่อให้มีการออกฤทธิ์ตามต้องการ เรียกว่า อินซูลินอะนาล็อก (insulin analog) โดยแบ่งออกเป็น 4 ชนิดตามการออกฤทธิ์ ได้แก่

2.1 อินซูลินออกฤทธิ์สั้น (short acting insulin) ได้แก่ human insulin หรือ regular insulin เป็นอินซูลินชนิดใสที่ออกฤทธิ์ภายใน 30-60 นาที ฉีดก่อนรับประทานอาหารครึ่งชั่วโมง และสามารถให้ทางหลอดเลือดดำได้

2.2 อินซูลินออกฤทธิ์ปานกลาง (intermediate acting insulin) ได้แก่ Neutral Protamine Hagedorn (NPH) หรือ isophane insulin อินซูลินชนิดขุ่นที่ออกฤทธิ์ภายใน 2-4

ชั่วโมง ไม่สามารถให้ทางหลอดเลือดดำได้ และ lente insulin อินซูลินชนิดชุนที่ออกฤทธิ์ภายใน 3-4 ชั่วโมง

2.3 อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็ว (rapid acting insulin analog) ได้แก่ insulin lispro, insulin aspart และ insulin glulisine เป็นอินซูลินชนิดใสที่ออกฤทธิ์เร็วภายใน 15-30 นาที สามารถฉีดก่อนรับประทานอาหาร 15 นาที และฉีดหลังรับประทานอาหารได้ไม่เกิน 15 นาที ใช้เป็น prandial insulin ได้ สามารถให้ได้ทั้ง IV, IM, SC และ CSII (continuous subcutaneous insulin infusion or insulin pump therapy) และโดยเฉพาะ insulin lispro, insulin aspart มีการศึกษาว่าใช้ในหญิงตั้งครรภ์ได้

2.4 อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์ยาว (long-acting insulin analog) ได้แก่ insulin glargine U100, insulin detemir เป็นอินซูลินชนิดที่ออกฤทธิ์ได้นาน 24 ชั่วโมง และอินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์ยาวพิเศษ (ultra-long acting insulin analog) ได้แก่ insulin degludec, insulin glargine U300 เป็นอินซูลินชนิดที่ออกฤทธิ์ได้นานถึง 30-36 ชั่วโมง

### 3. ยาฉีดกลุ่ม GLP-1 RA

Glucagon like peptide-1 เป็นฮอร์โมนกลุ่ม incretins ที่อยู่ในทางเดินอาหารมีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดโดยทำให้เกิดการหลั่งอินซูลินเมื่อระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มสูงขึ้นจึงไม่ทำให้เกิด hypoglycemia ยับยั้งการหลั่งของกลูคากอน ลดการบีบตัวของกระเพาะอาหาร และลดความอยากอาหาร ฮอร์โมนนี้หลั่งโดย L cell ที่ลำไส้เล็กส่วนปลายและถูกทำให้หมดฤทธิ์โดยเอนไซม์ DPP-4 ในกระแสเลือด ซึ่งยากกลุ่ม GLP-1 RA เป็นยาที่สังเคราะห์เลียนแบบ glucagon like peptide-1 ที่ร่างกายสร้างขึ้นและมีการดัดแปลงโครงสร้างเพื่อให้เกิดการออกฤทธิ์ที่นานขึ้น เช่น exenatide, liraglutide, dulaglutide, semaglutide เป็นต้น

นอกจากนี้ มียาลดระดับน้ำตาลในเลือดสูตรผสมเพื่อความสะดวกในการใช้ยา ได้แก่ การนำอินซูลินมาผสมกัน (premixed insulin) เช่น การนำอินซูลินออกฤทธิ์สั้น (short acting insulin) คือ regular insulin มาผสมกับอินซูลินออกฤทธิ์ปานกลาง (intermediate acting insulin) คือ NPH ในอัตราส่วน 70 : 30 หรือการนำอินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็ว (rapid acting insulin analog) คือ insulin aspart ผสมกับอินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์ยาวพิเศษ (ultra-long acting insulin analog) คือ insulin degludec หรือการนำยากกลุ่ม GLP-1 RA มาผสมกับอินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์ยาวพิเศษ (ultra-long acting insulin analog) เช่น liraglutide ผสมกับ insulin degludec เป็นต้น

## 2.3 เป้าหมายและแนวทางการรักษาโรคเบาหวาน [15-17]

เป้าหมายในการรักษาเบาหวานตามแนวทางการรักษาของสมาคมโรคเบาหวานของอเมริกา ปี ค.ศ. 2022 คือ

1. เพื่อให้ผู้ป่วยไม่เกิดการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) หรือภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเกินไป (hyperglycemia)
2. รักษากระดับของน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติหรือใกล้เคียงปกติตลอดเวลา เพื่อป้องกันและชะลอการเกิดโรคแทรกซ้อนจากเบาหวาน
3. การลดปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดและหัวใจจากเบาหวาน

### การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเป้าหมาย [17]

การประเมินระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วย สามารถดูได้จากการวัดค่า A1C, การติดตามน้ำตาลต่อเนื่อง (Continuous Glucose Monitoring : CMG) โดยใช้อุปกรณ์ตัวชี้วัด และการติดตามน้ำตาลในเลือด (Glucose Management Indicator : GMI) ซึ่งการประเมินค่าระดับน้ำตาลในเลือดเหล่านี้เพื่อช่วยในการติดตามรักษา ผู้ป่วยที่ระดับน้ำตาลในเลือดไม่ถึงเป้าหมายควรตรวจประเมินอย่างน้อยทุก 3 เดือน สำหรับผู้ที่ระดับน้ำตาลในเลือดคงที่แล้วควรตรวจอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

การวัดระดับน้ำตาลในเลือดสะสม หรือ A1C เป็นวิธีหนึ่งในการประเมินการควบคุมระดับน้ำตาลเฉลี่ยในช่วงระยะเวลาประมาณ 3 เดือนของผู้ป่วยเบาหวาน ซึ่งเป็นการตรวจวัดที่มีประสิทธิภาพ จึงถูกใช้เป็นเครื่องมือขั้นแรกที่ใช้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยและใช้ทำนายการเกิดอาการแทรกซ้อนได้ดี และในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ใช้ค่า A1C เป็นตัววัดระดับการควบคุมน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วย

### แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน ประเทศไทย พ.ศ. 2017

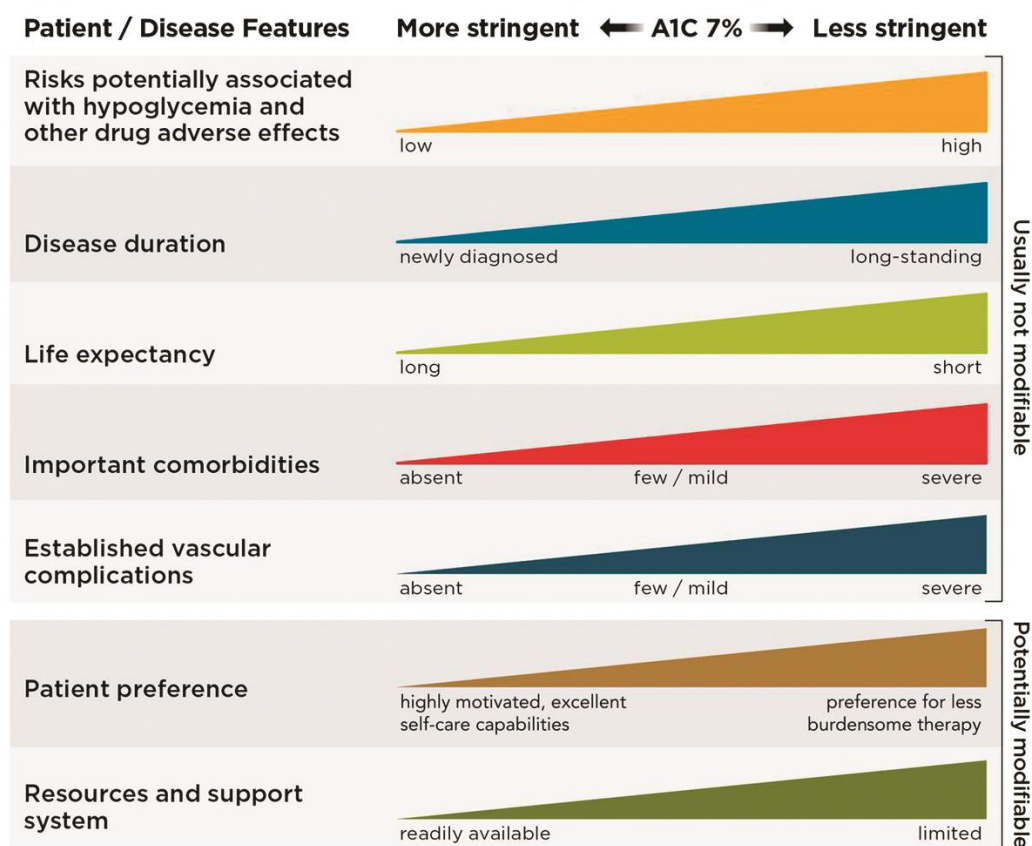
เป้าหมายการควบคุมเบาหวานสำหรับผู้ใหญ่ที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนหรือโรคร่วม ใช้การควบคุมที่เข้มงวดระดับ A1C น้อยกว่า 6.5% หรือการควบคุมโดยทั่วไป A1C น้อยกว่า 7.0% สำหรับผู้ใหญ่ที่มีภาวะแทรกซ้อนหรือโรคร่วม เป้าหมาย A1C ไม่ต่ำกว่า 7.0% และหากเป็นผู้ป่วยที่สูงอายุ เป้าหมายระดับ A1C คือ 7.0 - 8.5% สำหรับผู้ป่วยที่มีความเจ็บป่วยอย่างมากและคาดว่าจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่เกิน 1 ปี เป้าหมายจะมุ่งเน้นให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายไม่มีอาการภาวะน้ำตาลในเลือดสูงและไม่ได้กำหนดเป้าหมายระดับ A1C

## แนวทางการรักษาของสมาคมโรคเบาหวานของอเมริกา ปี ค.ศ. 2022

เป้าหมายการควบคุมน้ำตาลโดยทั่วไปในผู้ใหญ่ที่ไม่ใช่หญิงตั้งครรภ์ กำหนดให้ค่า A1C น้อยกว่า 7% โดยต้องไม่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ในผู้ป่วยบางรายอาจตั้งเป้าหมายค่า A1C น้อยกว่า 7% ลงไปได้อีก หากไม่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำและอาการข้างเคียงจากยา และสำหรับผู้ป่วยที่คาดว่าจะมีชีวิตอยู่ได้อีกไม่นานหรือในผู้ที่การรักษาที่เข้มงวดจะมีโทษมากกว่าประโยชน์ จะกำหนดเป้าหมายให้ค่า A1C น้อยกว่า 8% และแนะนำให้มีการปรับเป้าหมายระดับน้ำตาลในเลือดเป็นรายบุคคล ดังภาพ

ภาพที่ 2 แนวทางการปรับเป้าหมายระดับน้ำตาลในเลือดเป็นรายบุคคล

### Approach to Individualization of Glycemic Targets



ที่มา : <https://diabetesjournals.org/view-large/figure/4085210/dc22S006f2.tif>

## แนวเวชปฏิบัติในการใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วย [15, 17]

ตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน ประเทศไทย พ.ศ. 2017 ได้แนะนำการรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยการปรับพฤติกรรมการใช้ชีวิต หรืออาจเริ่มต้นใช้ยาพร้อมกับการปรับพฤติกรรมการใช้ชีวิต ยาชนิดแรกที่แนะนำให้ใช้หากไม่มีข้อห้าม คือ ยา metformin หรือยาชนิดอื่นตามความเหมาะสมเพียงรายการเดียว หากผู้ป่วยยังไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในระดัเป้าหมาย สามารถให้ยาเพิ่มเป็นชนิดที่ 2 ร่วมกับยา metformin ได้ตามความเหมาะสม ได้แก่ กลุ่ม sulfonylurea หรือยาอื่นหากมีข้อจำกัด และกรณีผู้ป่วยมีค่าระดับน้ำตาลในเลือดสูงมากกว่า 220 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หรือ มีค่า HbA1C มากกว่า 9% ตั้งแต่แรกอาจเริ่มให้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 2 ชนิดร่วมกันได้ และหากการใช้ยา 2 ชนิดยังไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเป้าหมายสามารถพิจารณาเพิ่มยาชนิดที่ 3 โดยอาจใช้ยาชนิดรับประทานหรือยาฉีดอินซูลินก็ได้ และหากยังไม่สามารถควบคุมน้ำตาลได้ตามเป้าหมาย อาจจะพิจารณาการฉีดอินซูลินวันละหลายครั้งเพื่อเลียนแบบการตอบสนองของร่างกายปกติ

แนวทางการรักษาของสมาคมโรคเบาหวานของอเมริกา ปี ค.ศ. 2022 การเลือกให้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจะขึ้นกับโรคร่วมของผู้ป่วยเป็นหลัก โดยเฉพาะโรคหลอดเลือดและหัวใจและโรคไต และมองผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางการรักษา โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ให้ครอบคลุม โดยทั่วไปหากผู้ป่วยมีค่า HbA1C เกินกว่าเป้าหมายน้อยกว่า 1.5% พิจารณาให้ยาตัวแรก คือ metformin ร่วมกับการปรับเปลี่ยนการใช้ชีวิตประจำวัน หรืออาจใช้ยากลุ่มอื่นได้หากมีข้อห้ามในการใช้ยา metformin แต่หากผู้ป่วยมีค่า HbA1C เกินกว่าเป้าหมายมากกว่า 1.5% สามารถพิจารณาใช้ยา 2 ชนิดร่วมกัน โดยใช้ร่วมกับยา metformin การเลือกให้ยาชนิดที่ 2 จะคำนึงถึงความปลอดภัย ประสิทธิภาพของยาลดระดับน้ำตาลในเลือด ราคา ความเสี่ยงในการเกิดอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ และความต้องการของผู้ป่วย สำหรับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจหรือมีโรคร่วมเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจหรือ โรคหัวใจ หรือโรคไต มีการแนะนำให้ใช้ยากลุ่ม GLP-1 RA หรือ SGLT2 inhibitors ร่วมกับยา metformin ตั้งแต่ครั้งแรก และให้ใช้ยา metformin ร่วมด้วยจนกว่าจะมีข้อห้ามในการใช้ยา เช่น การมี eGFR ที่น้อยกว่า 30 mL/min/1.73 m<sup>2</sup> และควรมีการประเมินเป้าหมายการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและยาที่ใช้เป็นประจำเพื่อคอยปรับเปลี่ยนเป้าหมายและปรับเพิ่มลดยาที่ใช้ให้เหมาะสมกับผู้ป่วย หากระดับน้ำตาลอยู่ในเป้าหมายคงที่แล้วควรประเมินอย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี หรือหากระดับน้ำตาลยังไม่ถึงเป้าหมายอาจจะประเมินบ่อยขึ้นเป็นทุก 3-6 เดือน



## 2.4 กฎความสัมพันธ์ (association rule) [20-23]

กฎความสัมพันธ์ (association rule) จัดเป็นการเรียนรู้ด้วยเครื่องแบบไม่มีผู้สอน (unsupervised machine learning) และเป็นเทคนิคหนึ่งในการทำเหมืองข้อมูล (data mining) คือ การค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลขนาดใหญ่ให้ได้รูปแบบความสัมพันธ์ที่เกิดร่วมกันบ่อย (frequent pattern) และใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งมีรากฐานมาจากการวิเคราะห์ตะกร้าตลาด (market basket analysis) ที่ใช้ในการวิเคราะห์สินค้าที่ขายร่วมกัน ฐานข้อมูลที่ใช้ในการทำเหมืองความสัมพันธ์ (association mining) จึงมักเป็นฐานข้อมูลประเภทธุรกรรม (transaction database) และข้อมูลที่น่ามาใช้จะอยู่ในรูปแบบ nominal หรือ ordinal เท่านั้น ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ด้วยกฎความสัมพันธ์สามารถเขียนให้อยู่ในรูปกฎความสัมพันธ์ได้เป็น Itemset LHS (Left-Hand Side) => Itemset RHS (Right-Hand Side) และสามารถเขียนกลุ่มของตัวแปรที่แตกต่างกันได้ถึง  $2^n - 1$  รูปแบบ โดย  $n$  เป็นจำนวนชนิดของตัวแปร

**ตัววัดประสิทธิภาพความสัมพันธ์ (metrics) [24]** คือ ตัววัดประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์ที่สำคัญมี 3 ค่า คือ

1. ค่าสนับสนุน (support) เป็นค่าที่แสดงสัดส่วนของการเกิดขึ้นของชุดข้อมูล (itemset) หรือรูปแบบที่สนใจต่อเหตุการณ์ทั้งหมด ตัวอย่าง support (A => B) หรือค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยา A ร่วมกับยา B หมายถึง สัดส่วนของจำนวนใบสั่งยาที่มีรูปแบบการสั่งใช้ยา A ร่วมกับยา B ต่อจำนวนใบสั่งยาทั้งหมด หรือ  $P(A \cap B)$  โดยค่าสนับสนุนจะช่วยตัดจำนวนกฎ (rules) ที่จะเกิดขึ้นให้น้อยลง โดยจะคัดเลือกเฉพาะชุดข้อมูล (itemset) ที่มีค่าสนับสนุนมากกว่า “ค่าสนับสนุนต่ำสุด” (minimum support threshold) ที่กำหนด สำหรับชุดข้อมูลที่มีอัตราการเกิดจำนวนน้อย จะถูกตัดชุดข้อมูลนั้นออกไปเพราะมีข้อมูลไม่เพียงพอในการสรุปความสัมพันธ์ได้ สำหรับชุดข้อมูลที่ผ่านการคัดกรองจะถูกเรียกว่าชุดข้อมูลความถี่ (frequent itemsets) สามารถคำนวณค่าสนับสนุนได้จากสมการ ดังนี้

โดยที่ กฎความสัมพันธ์  $A \Rightarrow B$  และ A เป็นเหตุการณ์ที่ 1 และ B เป็นเหตุการณ์ที่ 2

$$\text{ค่าสนับสนุน (A => B)} = P(A \cap B)$$

$$\text{Support (A => B)} = \frac{\text{จำนวนใบสั่งยาที่มียา A และ B}}{\text{จำนวนใบสั่งยาทั้งหมด}}$$

2. ค่าความมั่นใจ (confidence) เป็นค่าที่แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดชุดข้อมูล (itemset) หรือรูปแบบที่สนใจร่วมกัน ตัวอย่าง confidence (A => B) หรือค่าความเชื่อมั่นของรูปแบบการสั่งใช้ยา A ร่วมกับยา B หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ป่วยที่ได้รับยา A แล้ว จะได้รับยา B ด้วยร่วมด้วย หากรูปแบบยา (A => B) นั้นมีค่าความเชื่อมั่นที่สูง จะแสดงว่าหากได้รับยา A แล้ว จะได้รับยา B ด้วยความมั่นใจที่สูง โดยค่าความเชื่อมั่นจะถูกใช้ในการคัดเลือกกฎความสัมพันธ์อีกครั้ง โดยจะคัดเลือกเฉพาะกฎที่มีค่าความมั่นใจมากกว่า “ค่าความมั่นใจต่ำสุด” (minimum confidence threshold) จากกฎความสัมพันธ์ A => B ค่าความมั่นใจถูกเขียนด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ คือ

$$\text{Confidence (A => B)} = \frac{\text{Support (A => B)}}{\text{Support (A)}}$$

3. ค่าลิฟท์ (lift) เป็นตัววัดประสิทธิภาพที่บอกค่าแนวโน้มการเกิดขึ้นร่วมกันของรูปแบบที่สนใจ ตัวอย่าง ค่าลิฟท์ของรูปแบบการสั่งใช้ยา A ร่วมกับยา B หรือ lift (A => B) หมายถึง โอกาสจะได้รับยา B เมื่อได้รับยา A แล้ว เพิ่มขึ้นเป็นกี่เท่าของการได้รับยา B โดยปกติ โดยหากค่าลิฟท์ > 1 หรือยิ่งมากขึ้นเท่าไรแสดงว่าการที่ได้รับยา A จะทำให้ความน่าจะเป็นที่จะได้รับยา B มีค่าเพิ่มขึ้นเท่านั้น ถ้าค่าลิฟท์ = 1 แสดงว่าการได้รับยา A จะทำให้ความน่าจะเป็นที่จะได้รับยา B มีค่าไม่เปลี่ยนแปลง คือ การได้รับยาทั้งสองเป็นอิสระต่อกัน (independent) และถ้าค่าลิฟท์ < 1 แสดงว่าเมื่อได้รับยา A แล้วจะทำให้ความน่าจะเป็นที่จะได้รับยา B มีค่าลดลงถูกเขียนด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$\text{Lift (A => B)} = \frac{\text{Support (A => B)}}{\text{Support (A) x Support (B)}} = \frac{\text{Confidence (A => B)}}{\text{Support (B)}}$$

การกำหนดค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด สามารถกำหนดได้ตามความเหมาะสมกับลักษณะงาน กฎความสัมพันธ์ที่มีค่าสนับสนุน ค่าความเชื่อมั่นและค่าลิฟท์ที่สูงจะเรียกว่า “strong rules”

### อัลกอริทึมอปริโอริ (Apriori algorithm) [20-22, 24]

อัลกอริทึมอปริโอริ (Apriori algorithm) เป็นอัลกอริทึมพื้นฐานที่นิยมนำมาใช้ในการหาชุดข้อมูลความถี่ (frequent itemsets) โดยชื่อของอัลกอริทึมมาจากหลักการที่ว่า อัลกอริทึมจะใช้ความรู้ก่อนหน้า (prior knowledge) หรือชุดข้อมูลความถี่ที่ได้ก่อนหน้า มาหาชุดความถี่ของข้อมูลที่เกิดร่วมกันในระดับถัดไป การใช้อัลกอริทึมอปริโอริ เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในการหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูล มีข้อดี คือ เพิ่มความเร็ว ลดพื้นที่ในการค้นหาความสัมพันธ์ และตัดทิ้งค่าที่ไม่ได้เกิดขึ้นบ่อย แบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. การสร้างชุดข้อมูล (itemsets) ที่มีจำนวนสมาชิก 1 รายการ (item) ที่เป็นไปได้จากรายการ ทั้งหมด เรียกว่า Candidate 1-itemsets (C1) แล้วหาชุดข้อมูลความถี่ (frequency itemsets) โดยใช้ค่าสนับสนุนต่ำสุด (minimum support) ที่กำหนดไว้ ตัดชุดข้อมูล (itemsets) ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออกไป

จากนั้นสร้างชุดข้อมูลความถี่ (frequency itemsets) ที่มีสมาชิกตั้งแต่ 2 items เรียกว่า Candidate 2-itemsets (C2) แล้วใช้ค่าสนับสนุนต่ำสุด (minimum support) ที่กำหนดไว้ ตัดชุดข้อมูล (itemsets) ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออกไปเช่นเดิม

จากนั้นสร้าง Candidate Itemsets ที่มีจำนวนสมาชิกเพิ่มขึ้น 1 item และตัดข้อมูลด้วยค่าสนับสนุนต่ำสุด ไปเรื่อยๆ แบบเดิมจนกระทั่งไม่สามารถสร้างชุดข้อมูล (itemsets) ใหม่ได้อีก

2. หลังจากนั้นจะเป็นการนำชุดความถี่ของข้อมูลที่เกิดร่วมกันบ่อยทั้งหมดไปเข้าสู่กระบวนการคัดเลือกกฎความสัมพันธ์ หรือ rules generation ซึ่งจะมีการพิจารณาจากค่าสนับสนุน ค่าความเชื่อมั่นหรือค่าลิฟท์ตามที่กำหนด



## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### การศึกษาเกี่ยวกับการหารูปแบบการสั่งใช้ยารักษาโรคเบาหวาน

การศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานที่พบมักเป็นการศึกษาจากการคัดเลือกจำนวนใบสั่งยาไม่มาก และบางการศึกษาได้ศึกษายาและโรคร่วมของผู้ป่วยเนื่องจากผู้ป่วยเบาหวานมักจะมีโรคร่วมด้วย โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่มีอายุมาก จากการศึกษาของ Indu และคณะ [8] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของผู้ป่วยเบาหวานและการมีโรคร่วมจากใบสั่งยาของผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 150 คน พบว่าโรคร่วมที่พบมาก คือ โรคไขมันในเลือดสูง ร้อยละ 70.7 ยา metformin เป็นยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่มีการสั่งใช้มากที่สุด ร้อยละ 96 และมีการสั่งใช้ยาสำหรับโรคร่วม ได้แก่ ยาลดไขมันในเลือด ร้อยละ 72 สอดคล้องกับการศึกษาของ Luckanajantachote และคณะ [6] ที่ศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดและตัวชี้วัดคุณภาพบริการคลินิกเบาหวานในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ณ โรงพยาบาลสมุทรสาคร จากการสุ่มคัดเลือกผู้ป่วยเบาหวานสิทธิหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าและสิทธิประกันสังคมจำนวน 349 ราย พบว่าจำนวนยาลดระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ยที่ผู้ป่วยได้รับในแต่ละครั้ง คือ 2 รายการ และยาที่ใช้มากที่สุดคือ กลุ่ม biguanides ร้อยละ 86.5 รองลงมาคือกลุ่ม sulfonylureas ร้อยละ 80.0 และยังพบว่าผู้ป่วยยังมีค่าน้ำตาลในเลือดตามเกณฑ์ควบคุมต่ำกว่าเป้าหมายของตัวชี้วัด นอกจากนี้ยังพบการศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาเบาหวานของ Machanchery และคณะ [25] ได้ศึกษารูปแบบของการสั่งใช้ยาเบาหวานในผู้ป่วยนอกที่มีโรคร่วม จำนวนใบสั่งยา 200 ใบ พบว่า มีการสั่งใช้ยาเม็ดร้อยละ 80 มีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลินอย่างเดียวร้อยละ 5 และใช้ยาฉีดอินซูลินร่วมกับยาเม็ดร้อยละ 15

### การศึกษาเกี่ยวกับการใช้กฎความสัมพันธ์ในการหารูปแบบการสั่งใช้ยา

โดยทั่วไปการศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยมักจะศึกษาด้วยจำนวนตัวอย่างไม่มากนัก ทำให้ข้อมูลไม่ซับซ้อนมีการวิเคราะห์ได้ง่ายและใช้เวลาไม่มาก แต่ก็มีข้อเสียในการเป็นตัวแทนข้อมูลประชากรทั้งหมด ในปัจจุบันมีการศึกษารูปแบบข้อมูลต่างๆ โดยใช้ข้อมูลจำนวนมากและซับซ้อน เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้ดียิ่งขึ้น โดยใช้เครื่องมือมาช่วยประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ คือ การใช้กฎความสัมพันธ์ (association rule) ด้วยอัลกอริทึมอปรีออริ เช่น การศึกษาของ Pattanaprateep และคณะ [12] ได้ใช้อัลกอริทึมอปรีออริช่วยหารูปแบบการสั่งใช้ยาเพื่อประเมินความเหมาะสมในการสั่งใช้ยาด้านการอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ (Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs))

ร่วมกับยากลุ่มป้องกันโรคระเพาะ (H2RAs และ PPI) ในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ซึ่งใช้ข้อมูลย้อนหลังจำนวน 2 ปีงบประมาณ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป RStudio จากการศึกษาทำให้ทราบว่ามีการสั่งใช้ยาที่ไม่เหมาะสมร้อยละ 5 แสดงให้เห็นได้ว่าการใช้กฎความสัมพันธ์นั้นสามารถช่วยในการตรวจจับการสั่งใช้ยาที่อาจจะไม่เหมาะสมด้วยการค้นหารูปแบบการสั่งใช้ยาในข้อมูลขนาดใหญ่ได้ ซึ่งจะช่วยให้การดูแลผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ได้มีการศึกษาของ Held และคณะ [9] ศึกษาการใช้กฎความสัมพันธ์และการวิเคราะห์ชุดความถี่ (frequent-set analysis) ด้วยอัลกอริทึมอีแคลท (Eclat algorithm) เพื่อประเมินการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยสูงอายุ ใช้โปรแกรมอาร์ (R) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยกลุ่มที่มีอาการสูงอายุกับผู้ป่วยที่ไม่มีอาการสูงอายุมีรายการยาที่ใช้ร่วมกันแตกต่างกัน โดยผู้ป่วยกลุ่มที่มีอาการสูงอายุจะมีกลุ่มยาที่ใช้ร่วมกันมากกว่าและข้อมูลรูปแบบกลุ่มยาที่พบในการศึกษาจะนำมาใช้ในการดูแลด้านยาของผู้ป่วยต่อไป นอกจากนี้มีการศึกษาของ Saha และ Rathore [26] ได้ศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล ใช้กฎความสัมพันธ์ด้วยอัลกอริทึมอปริโอริ เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาของการบริหารจัดการยา ใช้ในการวางแผน และช่วยตัดสินใจในด้านบริหารจัดการสำรองยาในโรงพยาบาลได้

#### ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาที่ใช้กฎความสัมพันธ์ในการค้นหารูปแบบการสั่งใช้ยา

1. การใช้กฎความสัมพันธ์นั้นการหาความสัมพันธ์ของยาที่มีการสั่งใช้โดยแพทย์ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ซึ่งจะแสดงข้อมูลกลุ่มยาที่มีสัดส่วนการสั่งใช้ที่สูงและอาจเป็นส่วนหนึ่งในการนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผน และช่วยตัดสินใจในด้านบริหารจัดการสำรองยาได้ [26]
2. การใช้กฎความสัมพันธ์นั้นสามารถช่วยในการตรวจจับการสั่งใช้ยาที่อาจจะไม่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้การดูแลผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น [12]
3. เพื่อนำมาใช้ในการหารูปแบบการสั่งใช้ยาที่ใช้ร่วมกัน นำมาใช้ในการประเมินปัญหาด้านการใช้ยา เช่น ความเสี่ยงในการสั่งใช้ยาร่วมกัน การที่ยาเป็นเหตุให้เกิดอาการข้างเคียง หรือการเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ต่างๆ จากการสั่งใช้ยาร่วมกัน [9]
4. ช่วยนำมาใช้ในการปรับปรุงในการให้คำปรึกษาและดูแลด้านการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น

## การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ภูมิต้านทานในการหารูปแบบโรคร่วมและอาการต่างๆ

การศึกษารูปแบบโรคร่วมหรืออาการต่างๆ โดยใช้ภูมิต้านทาน มักมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์หรืออาจจะมีความสัมพันธ์กันของโรคที่มักพบร่วมกันบ่อยๆ ซึ่งการใช้อัลกอริทึมออริโอริ เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ เบื้องต้น เพื่อที่จะทำการศึกษาวิจัยต่อไป โรคร่วมที่พบในการศึกษาส่วนใหญ่ ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวาน การศึกษาของ Lee และคณะ [7] ได้ศึกษาอุบัติการณ์และรูปแบบของโรคร่วม ในกลุ่มประชากรประเทศเกาหลีใต้ โดยใช้ภูมิต้านทานและการวิเคราะห์เครือข่าย (network analysis) ใช้ข้อมูลจาก Korean health panel survey ปี 2014 จำนวน 11,232 ราย โรคที่พบส่วนมากทั้งในผู้ชายและผู้หญิง คือ โรคความดันโลหิตสูง สำหรับโรคที่พบร่วมกันในผู้ชาย ได้แก่ โรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงด้วยโอกาสร้อยละ 10.04 ในขณะที่ผู้หญิงพบโรคข้อกระดูกเสื่อมและโรคความดันโลหิตสูงด้วยโอกาสร้อยละ 12.51 จากการวิเคราะห์เครือข่ายในผู้ป่วย 4 กลุ่มแบ่งตามอายุและเพศ พบว่าโรคความดันโลหิตสูงและความผิดปกติของไขมันในเลือดมีค่าความเป็นศูนย์กลาง ระดับสูงในทุกกลุ่ม และมีโรคที่เกิดแตกต่างกันตามเพศและอายุ ผู้วิจัยจึงให้ความเห็นว่าควรกำหนดนโยบายในแบบบูรณาการสำหรับการป้องกันและดูแลรักษาโรคร่วม ให้ตรงตามกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น โดยที่บุคลากรทางการแพทย์สามารถนำข้อมูลผลการศึกษาไปใช้ในการจัดการความเสี่ยงในการเกิดโรคและพัฒนาการดูแลรักษาผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ma และคณะ [13] ได้ค้นหารูปแบบความผิดปกติที่เกิดขึ้นร่วมกันในผู้ป่วยของโรงพยาบาลโรงเรียนแพทย์ โดยใช้ภูมิต้านทานด้วยอัลกอริทึมออริโอริ ใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี 2015-2020 ผลการศึกษาส่วนใหญ่พบความสัมพันธ์ของความผิดปกติของระบบไหลเวียนเลือด (circulatory system) ร่วมกับโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบการเผาผลาญของร่างกาย (metabolic diseases) ผลการศึกษาที่น่าสนใจ คือ ค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ของความผิดปกติที่เกิดขึ้นร่วมกัน และในบางกลุ่มผู้ป่วยที่มีความผิดปกติมากกว่าจะมีความเสี่ยงในการเกิดความผิดปกติสูงกว่า และการศึกษาของ Cha และ Kim [27] ได้ศึกษาการเกิดโรคร่วมของผู้ป่วยที่มีความผิดปกติด้านความคิดและพฤติกรรม (mental and behavioral disorders) และระบุความสัมพันธ์ของการมีโรคร่วมเพื่อที่จะหาแนวทางในการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้อัลกอริทึมออริโอริ จากโปรแกรมสำเร็จรูป R version 3.5.2 พบว่าผู้ป่วยที่มีโรคร่วมร้อยละ 61.98 ของผู้ป่วยทั้งหมดและโรคร่วมที่พบมากที่สุด ได้แก่ ความดันโลหิตสูงร้อยละ 11.06, ความผิดปกติของอารมณ์ร้อยละ 8.34, โรคเบาหวานร้อยละ 7.98 และโรคที่เกี่ยวข้องกับทางเดินอาหารร้อยละ 7.04

การศึกษาของ Shin และคณะ ในปี 2010 [28] ได้ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงโดยใช้การทำเหมืองข้อมูลด้วยกฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอปรโอริ และ Web node จากโปรแกรม Clementine 12.0 ซึ่งผลการศึกษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูงจำนวน 5,022 ราย พบว่าโรคที่มีความสัมพันธ์กับความดันโลหิตสูง คือ Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM) นอกจากนี้ จากการทำ Web node พบว่าผลการศึกษาเป็นไปในแนวทางเดียวกัน คือ NIDDM และ cerebral infarction มีความเชื่อมโยงกับโรคความดันโลหิตสูง

บางการศึกษาได้นำเอากฎความสัมพันธ์มาศึกษารูปแบบอาการของโรค เพื่อใช้ในการทำนายความรุนแรงของโรค ได้แก่ การศึกษาของ Tandan และคณะ ในปี 2021 [29] การศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบอาการของผู้ป่วยโควิด-19 โดยใช้กฎความสัมพันธ์ ใช้ข้อมูลจาก The wolfram data repository เดือนพฤษภาคม 2020 และใช้อัลกอริทึมอปรโอริ ซึ่งตั้งค่านับสนุนมากกว่าหรือเท่ากับ 0.001 และค่า lift > 1 ผลการศึกษาพบว่า อาการที่พบมาก คือ อาการไอ การศึกษาผู้ป่วยแยกในแต่ละกลุ่มพบว่า ผู้ที่อายุมากหรือมีโรคเรื้อรังจะมีอาการโควิด-19 ที่รุนแรงกว่าผู้ที่อายุน้อยและไม่มีโรคเรื้อรัง และการมีอาการโควิด-19 ที่รุนแรงกว่ามีโอกาสเสียชีวิตสูงกว่า ทำให้มีข้อมูลลักษณะอาการและผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงมาใช้ในการประเมิน คัดกรองและรักษาผู้ป่วย ซึ่งน่าจะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตลงได้ การศึกษาของ Azra และคณะ [30] ศึกษาแบบความเสี่ยงในการเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 โดยใช้กฎความสัมพันธ์ ในประชากร 6,647 ราย ที่ยังไม่ได้เป็นเบาหวาน โดยติดตามต่อเนื่อง 10-12 ปี ผลการศึกษา พบว่าผู้หญิงพบปัจจัยที่เพิ่มเสี่ยงที่ก่อให้เกิดเบาหวาน ได้แก่ Impaired Fasting Glucose (IFG), Impaired Glucose Tolerance (IGT) ร่วมกับ การมีค่าดัชนีมวลกาย (BMI)  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , ประวัติครอบครัวเป็นเบาหวาน, การมีเส้นรอบข้อมือ > 16.5 เซนติเมตร และสัดส่วนความยาวเส้นรอบวงเอวต่อส่วนสูง  $\geq 0.5$  สำหรับผู้ชายพบว่าการมีค่า IGT, IFG, ร่วมกับระยะเวลาการอยู่อาศัยในเมือง (> 40 ปี), การอ้วนลงพุง, สัดส่วนการมีคอเลสเตอรอลต่อ HDL  $\geq 5.3$ , ออกกำลังกายน้อย, การมีโรคไตเรื้อรัง และการมีเส้นรอบข้อมือ > 18.5 เซนติเมตร เป็นปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดโรคเบาหวาน นอกจากนี้ ยังมี การศึกษาของ Vasanthaneswari และ Vanitha [31] ได้ศึกษาการใช้กฎความสัมพันธ์เพื่อทำนายปัจจัยเสี่ยงของการเป็นโรคหัวใจพิการแต่กำเนิด (congenital heart defect) โดยใช้อัลกอริทึมอปรโอริ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป WEKA mining tool ใช้ข้อมูลจากผู้ป่วยจำนวน 1,000 ราย ประกอบด้วย 16

อาการแสดง (attribute) ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยหรืออาการที่พบมากที่สุดและผู้ที่เป็นโรคหัวใจพิการ แต่กำเนิด ได้แก่ heart rate, rapid weight gain และ Rheumatoid โดยมีค่าสหสัมพันธ์ร้อยละ 0.6

**ประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยที่ศึกษารูปแบบโรคร่วมและอาการต่างๆ โดยใช้กฎความสัมพันธ์**

1. ทำให้ทราบความสัมพันธ์ของความผิดปกติที่เกิดขึ้น และยังทำให้สามารถทำนายรูปแบบความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งก็อาจจะเป็นจุดเริ่มต้นในการศึกษาทั่วโลกและความสัมพันธ์นั้นต่อไปได้
2. ช่วยให้เป็นข้อมูลที่จะใช้ในการตัดสินใจ ช่วยในการทำนายรูปแบบของความผิดปกติ ช่วยในการป้องกันและดูแลผู้ป่วย ลดอัตราการเสียชีวิตและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
3. เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ เบื้องต้นเพื่อที่จะทำการศึกษาวิจัยต่างๆต่อไปได้
4. นำข้อมูลการเกิดโรคร่วมของผู้ป่วยเพื่อหาแนวทางและนโยบายที่ครอบคลุมในการจัดการโรคร่วมของประชากรกลุ่มต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดยังมีจำนวนน้อยและเป็นการศึกษาด้วยจำนวนใบสั่งยาที่ไม่มาก ยังไม่พบการใช้กฎความสัมพันธ์เพื่อหารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจำนวนมากในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ดังนั้น การวิจัยนี้จึงต้องการที่จะศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยในโรงพยาบาลตำรวจ โดยศึกษาย้อนหลังจำนวน 3 ปี ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด ซึ่งใช้กฎความสัมพันธ์มาช่วยในการประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ให้บุคลากรทางการแพทย์นำไปใช้ในการปรับปรุ้งการดูแลรักษาและให้คำแนะนำการสั่งใช้ยาแก่ผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคร่วม และเป็นข้อมูลในการคัดเลือกยาลดระดับน้ำตาลในเลือดมาใช้ในโรงพยาบาลต่อไป



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาจากข้อมูลย้อนหลัง โดยใช้รูปแบบศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา และใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอปริออริ (Apriori algorithm) เพื่อหารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม แบ่งตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด จากเวชระเบียนและข้อมูลการสั่งใช้ยาอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วย ในระบบบริหารจัดการสารสนเทศของโรงพยาบาลตำรวจ (E-PHIS)

#### 3.1 สถิติที่ใช้ :

- สถิติเชิงพรรณนา แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย เป็นค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- สถิติเชิงอนุมาน ใช้ทดสอบความเป็นอิสระของข้อมูลหรือเปรียบเทียบความแตกต่างกันของสัดส่วนหรือความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 ซึ่งแบ่งการทดสอบตามเงื่อนไข ดังนี้
  - สำหรับข้อมูลประเภท interval data หรือ ratio data ของผู้ป่วย 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน เช่น ค่าเฉลี่ยอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง เป็นต้น ทดสอบด้วย T-test
  - สำหรับข้อมูลประเภท ordinal data หรือ nominal data ของผู้ป่วย 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน เช่น เพศ การมีโรคร่วม ทดสอบด้วย Chi-square test หรือ Fisher exact probability test
  - สำหรับการทดสอบความแตกต่างสัดส่วนข้อมูลของผู้ป่วย 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ได้แก่ สิทธิการรักษา รายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือด และโรคร่วม ใช้การทดสอบ Z-test
- การวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ โดยวัดประสิทธิภาพของความสัมพันธ์หรือรูปแบบการสั่งใช้ยาด้วยตัววัดประสิทธิภาพความสัมพันธ์ (metrics) ที่สำคัญ 3 ค่า คือ ค่าสนับสนุน (support), ค่าความเชื่อมั่น (confidence), ค่าลิฟท์ (lift)
- การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างสัดส่วนของค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG จากค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ด้วยการทดสอบ Z-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล :

- โปรแกรม Microsoft Excel 365 สำหรับจัดการประมวลผลข้อมูลและจัดเตรียมข้อมูล
- โปรแกรม Microsoft Access 365 สำหรับจัดการฐานข้อมูล
- โปรแกรม STATA version 15.1 และ Microsoft Excel 365 สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- โปรแกรม Microsoft Word สำหรับการทำ word cloud
- โปรแกรม RStudio version 4.3.0 packages “arules” สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมเอพริโอรี

### 3.3 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษา

หน่วยของการวิเคราะห์ในการศึกษานี้ คือ ใบสั่งยาของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยนำข้อมูลมาจากเวชระเบียนของผู้ป่วยและข้อมูลการสั่งจ่ายยาลดน้ำตาลในเลือดในแบบบริหารจัดการสารสนเทศของโรงพยาบาลตำรวจ (E-PHIS)

#### 3.3.1 การกำหนดรายละเอียดการคัดเลือกข้อมูล

- เกณฑ์คัดเลือกผู้ป่วยเข้าในการศึกษาวิจัย (inclusion criteria) ได้แก่
  - ผู้ป่วยได้รับวินิจฉัยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ตามรหัสการวินิจฉัยโรค ICD-10 รหัส E11 – E119 โดยอาจจะมีหรือไม่มีโรคร่วมก็ได้ ในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 – วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565
  - ผู้ป่วยต้องได้รับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดอย่างน้อย 1 รายการจากหน่วยจ่ายยาผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลตำรวจ
  - มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่บ่งบอกถึงการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ได้แก่ ค่าระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเม็ดเลือดแดง (HbA1C) หรือระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting blood sugar)
- เกณฑ์คัดข้อมูลออกจากการศึกษาวิจัย (exclusion criteria) ได้แก่
  - ผู้ป่วยได้รับวินิจฉัยโรคเบาหวานชนิดอื่นที่ไม่ใช่โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยดูจากรหัสการวินิจฉัยโรค ICD-10 รหัสที่ไม่ใช่รหัส E11 – E119
  - ผู้ป่วยที่ไม่มีการสั่งจ่ายยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในใบสั่งยา
  - ผู้ที่ไม่มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่บ่งบอกถึงการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

ตารางที่ 1 รายละเอียดรหัสการวินิจฉัยโรค ICD-10 TM

ลำดับ	รหัส	คำอธิบายรหัสการวินิจฉัยโรค	คำอธิบายรหัสการวินิจฉัยโรค
1	E11	Type 2 diabetes mellitus	เบาหวานชนิดที่ 2
2	E110	Type 2 diabetes mellitus, with coma	เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับโคม่า
3	E111	Type 2 diabetes mellitus, with ketoacidosis	เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับภาวะเลือดเป็นกรดจากคีโตน
4	E112	Type 2 diabetes mellitus, with renal complications	เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับภาวะแทรกซ้อนทางไต
5	E113	Type 2 diabetes mellitus, with ophthalmic complication	เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับภาวะแทรกซ้อนทางตา
6	E114	Type 2 diabetes mellitus, with neurological complications	เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับภาวะแทรกซ้อนทางประสาท
7	E115	Type 2 diabetes mellitus, with peripheral circulatory complications	เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับภาวะแทรกซ้อนทางระบบไหลเวียนส่วนปลาย
8	E116	Type 2 diabetes mellitus, with other specified complications	เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับภาวะแทรกซ้อนอื่นที่ระบุรายละเอียด
9	E117	Type 2 diabetes mellitus, with multiple complications	เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับภาวะแทรกซ้อนหลายอย่าง
10	E118	Type 2 diabetes mellitus, with unspecified complications	เบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับภาวะแทรกซ้อนที่ไม่ระบุรายละเอียด
11	E119	Type 2 diabetes mellitus, without complications	เบาหวานชนิดที่ 2 ไม่มีภาวะแทรกซ้อน

### 3.3.2 การพิจารณาด้านจริยธรรมและการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มประชากร

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองการพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลตำรวจ หนังสือรับรองเลขที่ วจ.08/2566 และได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เอกสารใบรับรองเลขที่ COA 66.0321-021 ซึ่งสอดคล้องและยึดหลักตามคำประกาศ เฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และแนวการปฏิบัติของ ICH-GCP โดยการเก็บข้อมูลในโครงการวิจัยนี้ ไม่มีความเสี่ยงใดๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัยหรือมีความเสี่ยงน้อย (Minimal Risk) เนื่องจากผู้วิจัยไม่ได้ทำการทดลองศึกษากับผู้เข้าร่วมวิจัยโดยตรง ข้อมูลที่จัดเก็บเพื่อการวิเคราะห์ในการศึกษาไม่ได้มีการเปิดเผย ข้อมูลนั้นไม่ได้ระบุตัวตนของผู้เข้าร่วมวิจัยและมีการใช้รหัสแทนเลขที่ใบสั่งยา แบบบันทึก



ข้อมูลไม่มี identifier ที่ระบุถึงตัวตนของผู้เข้าร่วมวิจัยได้ ผลการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล จะแสดงเป็นรายงานผลสรุปในภาพรวม โดยผู้วิจัยจะเก็บรักษาข้อมูลของผู้เข้าร่วมวิจัยในคอมพิวเตอร์ ส่วนตัวของผู้วิจัยที่มีรหัสผ่านในการเข้าใช้งาน โดยภายหลังจากการนำเสนอผลการศึกษาวิจัย ผู้วิจัย จะดำเนินการลบไฟล์ข้อมูลเพื่อทำลายข้อมูล หลังการตีพิมพ์ผลการวิจัยแล้ว 6 เดือน

**3.4 การรวบรวมข้อมูล:** รวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วยและข้อมูลการสั่งใช้ยา อิเล็กทรอนิกส์ ในระบบบริหารจัดการสารสนเทศของโรงพยาบาลตำรวจ (E-PHIS) ซึ่งจะเริ่มทำการ เก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากได้รับการพิจารณารับรองโครงการวิจัยของคณะกรรมการพิจารณา จริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลตำรวจ โดยมีขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 ศึกษาข้อมูล ฐานข้อมูลและขออนุมัติการใช้ข้อมูลจากหน่วยเวชระเบียนของ โรงพยาบาลตำรวจ โดยขอข้อมูลกลุ่มประชากรที่เข้าเกณฑ์การคัดเข้าการศึกษาในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 – วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565

3.4.2 หลังจากได้รับการอนุมัติให้ใช้ข้อมูลจากหน่วยเวชระเบียน โรงพยาบาลตำรวจแล้ว ผู้วิจัยเขียนรายละเอียดของข้อมูลเพื่อให้นักคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลที่ได้รับมอบหมาย สามารถ นำข้อมูลเลขที่ใบสั่งยาจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยออกมาได้ตรงตามเงื่อนไขของเกณฑ์ คัดผู้ป่วยเข้าและเกณฑ์คัดข้อมูลออกจากการศึกษา จากนั้นตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องครบถ้วน และ สร้างรหัสแทนใบสั่งยาทั้งหมด โดยสร้างจากการเรียงเลขข้อมูลใบสั่งยาโดยอัตโนมัติ

3.4.3 จากนั้นนำเลขที่ใบสั่งยาที่ถูกคัดเลือกเข้าการศึกษาทั้งหมด มาใช้ในการดึงข้อมูล จากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ป่วยและรายละเอียดข้อมูลในใบสั่งยา นำข้อมูลที่ต้องใช้ในการ ศึกษาทั้งหมดมาสร้างเป็นตารางข้อมูล และทดแทนเลขที่ใบสั่งยาด้วยรหัสแทนใบสั่งยาที่ได้สร้าง ไว้ในข้อที่ 2 โดยมีข้อมูลที่ใช้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายละเอียดข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

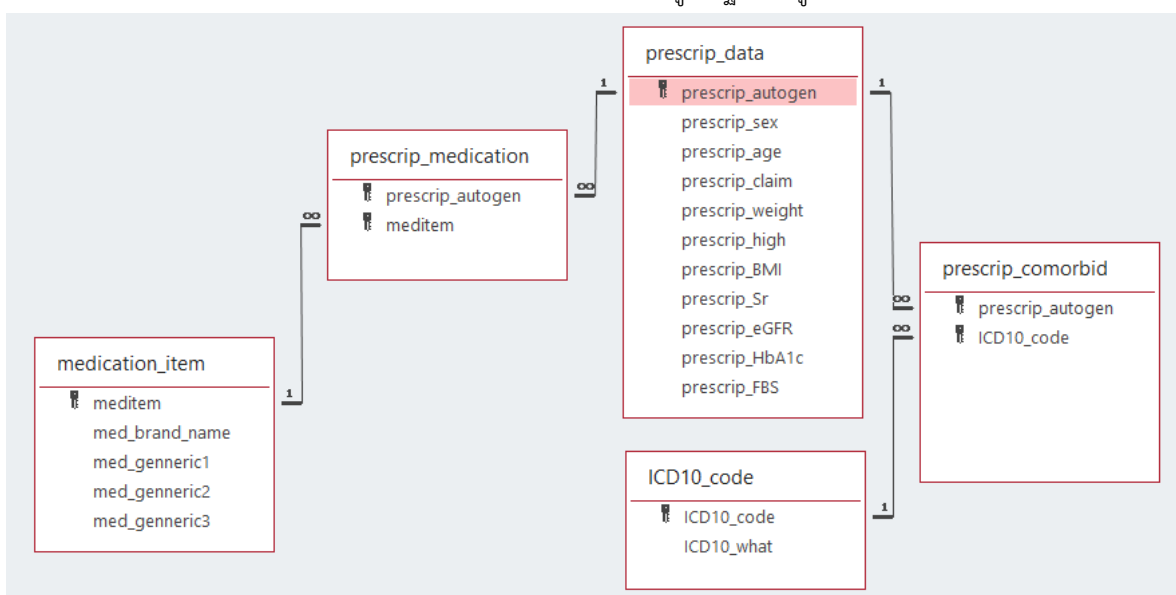
ข้อมูลทั่วไป	ข้อมูลจากใบสั่งยาที่ใช้ในการวิเคราะห์
● เพศ	● โรคร่วมทั้งหมด
● อายุ	● ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่บ่งบอกถึงการควบคุม น้ำตาลในเลือด
● สิทธิการรักษา	● ข้อมูลยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในใบสั่งยา
● น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย	
● ค่าระดับการทำงานของไต	

3.4.4 วิเคราะห์โครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล แล้วนำมาสร้างฐานข้อมูลและตารางย่อยสำหรับการเก็บข้อมูล ด้วยตัวจัดการระบบฐานข้อมูล Microsoft Access 365 ดังตารางที่ 3 ซึ่งออกแบบมาใช้ในการบันทึกข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย และข้อมูลยากระดับน้ำตาลในเลือด เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการข้อมูลที่เป็นต่อการวิเคราะห์ทางสถิติและกฎความสัมพันธ์และเพื่อให้เกิดความปลอดภัยของข้อมูล จากนั้นเขียนผังความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยตัวจัดการระบบฐานข้อมูล Microsoft Access 365 ดังภาพที่ 3

ตารางที่ 3 รายละเอียดตารางในฐานข้อมูล

ลำดับ	รายการตาราง	ข้อมูล
1	รายการยากระดับน้ำตาลในเลือด (medication_item)	เลขรหัสยา (meditem), ชื่อการค้า (med_brand_name), ตัวยาสัญ (med_generic1, med_generic2, med_generic3)
2	ข้อมูลใบสั่งยาและรายการยากระดับ น้ำตาลในเลือดที่อยู่ในใบสั่งยา (prescrip_medication)	รหัสแทนใบสั่งยา (prescrip_autogen), เลขรหัสยา (meditem)
3	ข้อมูลใบสั่งยาและโรครวม (prescrip_comobid)	รหัสแทนใบสั่งยา (prescrip_autogen), รหัสวินิจฉัยโรค (ICD10_code)
4	ข้อมูลใบสั่งยา ข้อมูลทั่วไปและผลตรวจทาง ห้องปฏิบัติการระดับน้ำตาลในเลือดของ ผู้ป่วย (prescrip_data)	รหัสแทนใบสั่งยา (prescrip_autogen), เพศ (prescrip_sex), อายุ (prescrip_age), สิทธิการรักษา (prescrip_claim), น้ำหนัก (prescrip_weight), ส่วนสูง (prescrip_high), ค่าดัชนีมวลกาย (prescrip_BMI), ค่าซีรัมครีเอตินิน (prescrip_Sr), ค่าระดับการทำงานของไต (prescrip_eGFR), ค่าน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเม็ดเลือดแดง (prescrip_HbA1C), ค่าน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (prescrip_FBS)
5	ข้อมูลรหัสวินิจฉัยโรคและคำอธิบาย (ICD10_code)	รหัสวินิจฉัยโรค (ICD10_code), คำอธิบาย (ICD10_what)

ภาพที่ 3 ผังความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลในฐานข้อมูล



3.4.5 ทดแทนรายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจากใบสั่งยาในตารางข้อมูลลำดับที่ 2 ด้วยชื่อยาสามัญ (generic name) และคัดเลือกข้อมูลยาที่ซ้ำซ้อนกันออก เนื่องจากรายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจากใบสั่งยา จะแสดงข้อมูลรายการยาด้วยการค้าและรหัสของยาตามชื่อการค้า ซึ่งยาบางรายการมีหลายชื่อการค้า หลายความแรง และยาบางรายการเป็นยาสูตรผสมที่มียา 2 ชนิดในเม็ดยาหรือขวดยาเดียวกัน

3.4.6 จัดแบ่งกลุ่มข้อมูลของผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่ม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด โดยใช้ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในวันที่ผู้ป่วยได้รับยาจากใบสั่งยา จัดแบ่งตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน ประเทศไทย พ.ศ. 2017 [15] คือ ผู้ป่วยกลุ่มที่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมาย (well controlled group : WCG) และผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นไปตามเป้าหมาย (uncontrolled group : UCG) และจัดเรียงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำไปวิเคราะห์ แบ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติเชิงพรรณนา และสถิติอนุมาน และการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยาและรูปแบบโรคร่วมโดยการใช้อนุกรมสัมพันธ์ด้วยอัลกอริทึมฟร็อริต่อไป

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะประชากรด้วยสถิติเชิงพรรณนาของผู้ป่วย WCG และผู้ป่วย UCG แสดงผลเป็นค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 365

- o ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ, สิทธิการรักษา, รายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่ใช้ และโรคร่วม แสดงข้อมูลเป็นค่าความถี่ ร้อยละ
- o ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ได้แก่ อายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ค่าดัชนีมวลกาย, จำนวนรายการยาในใบสั่งยา, ระดับการทำงานของไต, ค่าระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเม็ดเลือดแดง (HbA1C), ค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting blood sugar), จำนวนรายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือด และจำนวนโรคร่วม แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบความเป็นอิสระของข้อมูลหรือเปรียบเทียบความแตกต่างกันของสัดส่วนหรือความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การทดสอบ T-test, Chi-square test หรือ Fisher exact probability test และการทดสอบ Z-test ขึ้นกับลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูล กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 โดยใช้โปรแกรม STATA version 15.1 และ Microsoft Excel 365

- o สำหรับข้อมูลประเภท interval data หรือ ratio data ของผู้ป่วย 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน เช่น ค่าเฉลี่ยอายุ ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก และค่าเฉลี่ยส่วนสูง เป็นต้น ทดสอบด้วย T-test
- o สำหรับข้อมูลประเภท ordinal data หรือ nominal data ของผู้ป่วย 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน เช่น เพศ การมีโรคร่วม ทดสอบด้วย Chi-square test หรือ Fisher exact probability test
- o สำหรับการทดสอบความแตกต่างสัดส่วนข้อมูลของผู้ป่วย 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ได้แก่ สิทธิการรักษา รายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือด และโรคร่วม ใช้การทดสอบ Z-test

3.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหารูปแบบโรคร่วมและรูปแบบการสั่งใช้ยาจากการใช้กฎความสัมพันธ์ด้วยอัลกอริทึมอปริออริ (Apriori algorithm)

การวิเคราะห์รูปแบบโรคร่วมและรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยใช้กฎความสัมพันธ์ด้วยอัลกอริทึมอปริออริ (Apriori algorithm) ใช้โปรแกรม RStudio version 4.3.0 package “arule” เป็นการหารูปแบบของข้อมูลโรคร่วมและยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่เกิดขึ้นร่วมกันบ่อยๆ สามารถวัดประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์หรือรูปแบบที่ได้จากการวิเคราะห์โดยดูจากค่าสนับสนุน (support) ค่าความเชื่อมั่น (confidence) และค่าลิฟท์ (lift) ของกฎความสัมพันธ์หรือรูปแบบข้อมูลนั้นๆ ซึ่งจะต้องแยกและจัดข้อมูลให้ได้ตรงตามจุดประสงค์ในการวิเคราะห์ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 365 และใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้มีการสร้างเอาไว้ในโปรแกรม Microsoft Access 365 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษา มีขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดรูปแบบข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ด้วยกฎความสัมพันธ์ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ และการแสดงผลจากการวิเคราะห์ ตามตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 รายละเอียดรูปแบบข้อมูลและข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ลำดับ	รูปแบบข้อมูล	ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์	การแสดงผลข้อมูลจากการวิเคราะห์
1	รูปแบบโรคร่วมของผู้ป่วย	<ul style="list-style-type: none"> <li>รหัสแทนใบสั่งยาของผู้ป่วยที่มีโรคร่วม</li> <li>โรคร่วมของผู้ป่วย</li> <li>รหัสโรคร่วมและคำอธิบาย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตารางแสดงรูปแบบโรคร่วม 30 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุนพร้อมแสดงค่าความเชื่อมั่นและค่าลิฟท์</li> <li>ตารางแสดงรูปแบบโรคร่วมที่มีค่าสนับสนุน ค่าความเชื่อมั่น และค่าลิฟท์สูงสุด 5 อันดับแรก</li> </ul>
2	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีและมีโรคร่วม โดยรวมของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> <li>รหัสแทนใบสั่งยาของผู้ป่วย</li> <li>รายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในใบสั่งยา</li> <li>รูปแบบโรคร่วม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตารางแสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา และ ค่าสนับสนุน ของรูปแบบการสั่งใช้ยา 10 อันดับแรก เรียงตามค่าสนับสนุน</li> </ul>
3	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยที่เบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีและมีโรคร่วม โดยแบ่งตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด	<ul style="list-style-type: none"> <li>รูปแบบโรคร่วม</li> <li>รหัสแทนใบสั่งยาของผู้ป่วยแบ่งตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด</li> <li>รายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในใบสั่งยา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตารางแสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม เรียงตามค่าสนับสนุน พร้อมแสดงค่าความเชื่อมั่นและค่าลิฟท์</li> </ul>

2) ดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ด้วยกฎความสัมพันธ์ ตามตารางที่ 4 ดังนี้

2.1) การวิเคราะห์หารูปแบบโรคร่วมของผู้ป่วย ใช้ข้อมูลรหัสแทนใบสั่งยาของผู้ป่วยที่มีโรคร่วม โดยดึงข้อมูลรหัสแทนใบสั่งยาและโรคร่วมของผู้ป่วยทั้งหมด คัดข้อมูลเฉพาะโรคร่วมของผู้ป่วย ไม่รวมข้อมูลที่ได้รับวินิจฉัยเบาหวานชนิดที่ 2 จากนั้นจึงนำข้อมูลโรคร่วมและรหัสแทนใบสั่งยาที่ได้คัดเลือกไว้มาจัดเรียงในรูปแบบที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม RStudio ดังภาพที่ 4 แล้วนำไปวิเคราะห์รูปแบบโรคร่วมด้วยโปรแกรม RStudio โดยใช้ค่าสนับสนุนต่ำสุด 1% และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด 1% ซึ่งการกำหนดค่าทั้งสองที่ต่ำกว่าการหารูปแบบการสั่งใช้ยา เนื่องจากต้องการให้ได้

ข้อมูลรูปแบบโรคร่วมจำนวนมาก ทำให้พบรูปแบบโรคร่วมที่หลากหลาย คือ อาจจะมีโรคที่พบปริมาณน้อยแต่มีค่าความเชื่อมั่นสูงและมีโรคที่พบมากแต่ค่าความเชื่อมั่นต่ำออกมาด้วย จากนั้นนำผลการวิเคราะห์รูปแบบโรคร่วมในหัวข้อนี้ ไปใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งจ่ายยาในระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีรูปแบบโรคร่วมรูปแบบต่างๆ ในข้อ 2.2 และ 2.3 ต่อไป

ภาพที่ 4 ตัวอย่างลักษณะการเรียงข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วยกฎความสัมพันธ์

รหัสแทนใบสั่งยา	รหัสวินิจฉัยโรค (ICD10)
1	E78
1	I10
1	I64
2	I10
2	I69
3	I69
3	I10
3	E78
4	I69
4	E78

2.2) การวิเคราะห์หารูปแบบการสั่งจ่ายยาในระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีและมโรคร่วม โดยรวมของผู้ป่วยทั้งกลุ่ม WCG และผู้ป่วยกลุ่ม UCG ดังนี้

กรณีวิเคราะห์รูปแบบการสั่งจ่ายยาในระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีโรคร่วม จะใช้ข้อมูลรหัสแทนใบสั่งยาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่คัดเลือกเฉพาะใบสั่งยาที่ได้รับการวินิจฉัยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เพียง 1 โรค เท่านั้น

กรณีวิเคราะห์รูปแบบการสั่งจ่ายยาในระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ซึ่งใช้ข้อมูลรูปแบบโรคร่วมที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อ 2.1 ร่วมด้วย โดยใช้ข้อมูลรหัสแทนใบสั่งยาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่คัดเลือกเฉพาะใบสั่งยาที่ได้รับการวินิจฉัยโรคร่วมที่ตรงตามรูปแบบโรคร่วมที่ต้องการศึกษาเท่านั้น หากมีโรคร่วมอื่นๆ จะไม่นำข้อมูลยาในระดับน้ำตาลในเลือดในใบสั่งยานั้นมาวิเคราะห์ร่วมด้วย

จากนั้นนำรหัสแทนใบสั่งยาเหล่านี้ไปใช้ในการดึงข้อมูลรายการยาในระดับน้ำตาลในเลือดในใบสั่งยาในฐานข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft Access 365 และนำข้อมูลรายการยาและรหัสแทนใบสั่งยา มาเรียงในลักษณะที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ ด้วยโปรแกรม RStudio ดังภาพที่ 5 ในการวิเคราะห์จะใช้ค่าสนับสนุนต่ำสุด 1% และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด 70%



เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกรูปแบบการสั่งใช้ยา ในกรณีนี้ ผู้วิจัยต้องการรูปแบบการสั่งใช้ยาที่มีการพบ การเกิดร่วมกันปริมาณมาก และให้เป็นรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่มีโอกาสการ ได้รับร่วมกันสูง แสดงผลการวิเคราะห์เป็นตารางแสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาและค่าสนับสนุนของ รูปแบบการสั่งใช้ยา 10 อันดับแรกของผู้ป่วยที่ไม่มีและมีโรคร่วมโดยรวม เรียงตามค่าสนับสนุน

ภาพที่ 5 ตัวอย่างลักษณะการเรียงข้อมูลโรคร่วมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วยกฎความสัมพันธ์

รหัสแทนใบสั่งยา	รายการยา
1	Insulin aspart
1	Insulin aspart protamine
1	linagliptin
1	pioglitazone
2	dapagliflozin
2	Insulin glargine
2	metformin
3	Insulin aspart
3	Insulin aspart protamine
3	metformin

2.3) การวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิด ที่ 2 ที่ไม่มีและมีโรคร่วมรูปแบบต่างๆ โดยแบ่งตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด ใช้ข้อมูลรูปแบบโรค ร่วมที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อ 2.1 เช่นกัน โดยดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2.2 แต่มีการแยกผู้ป่วย ออกเป็น 2 กลุ่มตามข้อมูลการควบคุมน้ำตาลในเลือด แบ่งเป็นผู้ป่วยกลุ่ม WCG และผู้ป่วยกลุ่ม UCG นำข้อมูลรายการยาและรหัสแทนใบสั่งยามาเรียงในลักษณะที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์กฎ ความสัมพันธ์ ด้วยโปรแกรม RStudio ดังภาพที่ 5 ในการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยาจะใช้ค่า สนับสนุนต่ำสุด 1% และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด 70% เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกรูปแบบการสั่งใช้ยา แสดงผลเป็นตารางแสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยที่ไม่มีและมีโรคร่วม โดยแบ่งตาม การควบคุมน้ำตาลในเลือด เรียงตามค่าสนับสนุน พร้อมแสดงค่าความเชื่อมั่นและค่าลิฟท์

3) การใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอปริโอริ (Apriori algorithm) ใน โปรแกรม RStudio version 4.3.0 แพ็คเกจ arules เพื่อหารูปแบบความสัมพันธ์ของรายการยาลด ระดับน้ำตาลในเลือดและโรคร่วมของผู้ป่วย คำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล คือ

```

library(readxl)
library(arules)
data <- read_excel("path/to/your/file.xlsx")
transactions <- aggregate(drug ~ ID, data, FUN = unique)
trans_obj <- as(transactions[, -1], "transactions")
rules <- apriori(trans_obj, parameter=list(support=0.01, confidence=0.7))
inspect(rules)
inspect(rules[126:250])

```

โดยสามารถอธิบายคำสั่งในโปรแกรม RStudio ที่ใช้ในการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอปริโอริ ได้ดังนี้

- library(readxl) และ library(arules) เป็นการดึงข้อมูลคำสั่งในไลบรารีเข้ามาทำงาน โดย library(readxl) เป็นไลบรารีที่เกี่ยวกับการอ่านไฟล์ excel สำหรับ library(arules) เป็นไลบรารีที่เกี่ยวกับการใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอปริโอริ
- data <- read\_excel("path/to/your/file.xlsx") เป็นคำสั่งที่ใช้ในการอ่านข้อมูลจากไฟล์ excel เข้ามาทำงาน โดยใส่ที่อยู่ไฟล์ที่ต้องการนำเข้าข้อมูลแทนข้อความ path/to/your/file.xlsx
- transactions <- aggregate(drug ~ prsc\_autogen, data, FUN = unique) เป็นคำสั่งในการจัดข้อมูลให้อยู่แบบของทรานแซคชัน เพื่อให้พร้อมสำหรับการนำไปวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ โดยใช้คำสั่ง aggregate() จัดให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบดาต้าเฟรมที่มี 2 คอลัมน์ คือ prsc\_autogen และ drug
- trans\_obj <- as(transactions[, -1], "transactions") เป็นคำสั่งให้จัดรูปแบบข้อมูลดาต้าเฟรมให้เป็นทรานแซคชันออปเจ็ค
- rules <- apriori(trans\_obj, parameter=list(support=0.01, confidence=0.7)) เป็นคำสั่งให้สร้างกฎความสัมพันธ์โดยใช้อัลกอริทึมอปริโอริ ซึ่งสามารถแก้ไขค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดได้ตามที่ต้องการ โดยใส่ข้อมูลตัวเลขหลังค่าต่อไปนี้ support=....., confidence=..... เมื่อกด RUN เพื่อให้โปรแกรมทำงานตามคำสั่ง ซึ่งจะได้ข้อมูลที่บอกรายละเอียดของการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์ดังภาพที่ 6 ได้แก่ ข้อมูลค่า support และค่า confidence ต่ำสุดที่กำหนด, จำนวนรายการ (items) ที่มีการวิเคราะห์ (รายการยา) จำนวนทรานแซคชัน (transactions) (ใบสั่งยา) และจำนวนกฎ

ความสัมพันธ์ (rules) ที่ได้จากการวิเคราะห์ แต่ในขั้นตอนนี้จะยังไม่ได้ข้อมูลรายละเอียดกฎความสัมพันธ์หรือรูปแบบที่วิเคราะห์ได้

ภาพที่ 6 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยอัลกอริทึมเอปปริออริ

```

Console Terminal x Background Jobs x
R 4.3.0 ~ /
> rules <- apriori(bE11E78trans_obj, parameter=list(support=0.01, confidence=0.7))
Apriori

Parameter specification:
confidence minval smax arem aval originalSupport maxtime support minlen maxlen
0.7 0.1 1 none FALSE TRUE 5 0.01 1 10
target ext
rules TRUE

Algorithmic control:
filter tree heap memopt load sort verbose
0.1 TRUE TRUE FALSE TRUE 2 TRUE

Absolute minimum support count: 23

set item appearances ... [0 item(s)] done [0.00s].
set transactions ... [26 item(s), 2324 transaction(s)] done [0.00s].
sorting and recoding items ... [20 item(s)] done [0.00s].
creating transaction tree ... done [0.00s].
checking subsets of size 1 2 3 4 done [0.00s].
writing ... [89 rule(s)] done [0.00s].
creating 54 object ... done [0.00s].

```

- inspect(rules) เป็นคำสั่งให้ตรวจสอบและแสดงกฎความสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ได้ โดยโปรแกรมจะแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นกฎความสัมพันธ์หรือรูปแบบ แสดงอยู่ในรูปของรายการที่อยู่ทางซ้ายมือ (lhs : left hand side) => รายการที่อยู่ทางขวามือ (rhs : right hand side) ดังภาพที่ 7 ซึ่งมีตัววัดประสิทธิภาพความสัมพันธ์แต่ละรูปแบบมาด้วย ได้แก่ ค่าสนับสนุน (support) ค่าความเชื่อมั่น (confidence) ค่าลิฟท์ (lift) ค่า coverage และจำนวนนับ (count)

ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยา ด้านซ้ายมือ => ด้านขวามือ และค่าประสิทธิภาพความสัมพันธ์

```

Console Terminal x Background Jobs x
R 4.3.0 ~ /
> inspect(rules)

```

	lhs	rhs	support	confidence	coverage	lift	count
[1]	{}	=> {metformin}	0.92857143	0.9285714	1.00000000	1.00000000	2158
[2]	{luseogliflozin}	=> {metformin}	0.01850258	0.9148936	0.02022375	0.9852700	43
[3]	{insulin glargine}	=> {metformin}	0.02409639	0.8615385	0.02796902	0.9278107	56
[4]	{repaglinide}	=> {metformin}	0.02839931	0.7096774	0.04001721	0.7642680	66
[5]	{insulin degludec}	=> {insulin aspart}	0.02710843	0.7682927	0.03528399	7.1996459	63
[6]	{insulin degludec}	=> {metformin}	0.02667814	0.7560976	0.03528399	0.8142589	62
[7]	{glimepiride}	=> {metformin}	0.03786575	0.9166667	0.04130809	0.9871795	88
[8]	{linagliptin}	=> {metformin}	0.04259897	0.7920000	0.05378657	0.8529231	99
[9]	{vildagliptin}	=> {metformin}	0.04475043	0.9629630	0.04647160	1.0370370	104
[10]	{RI}	=> {NPH}	0.04862306	0.9576271	0.05077453	13.0147686	113
[11]	{RI}	=> {metformin}	0.04259897	0.8389831	0.05077453	0.9035202	99
[12]	{gliclazide}	=> {metformin}	0.05077453	0.9440000	0.05378657	1.0166154	118
[13]	{dapagliflozin}	=> {metformin}	0.05981067	0.9652778	0.06196213	1.0395299	139
[14]	{NPH}	=> {metformin}	0.06583477	0.8947368	0.07358003	0.9635628	153
[15]	{alogliptin}	=> {pioglitazone}	0.06755594	1.0000000	0.06755594	2.5124324	157
[16]	{alogliptin}	=> {metformin}	0.06282272	0.9299363	0.06755594	1.0014699	146
[17]	{insulin aspart protamine}	=> {insulin aspart}	0.07917384	1.0000000	0.07917384	9.3709677	184
[18]	{insulin aspart}	=> {insulin aspart protamine}	0.07917384	0.7419355	0.10671256	9.3709677	184
[19]	{insulin aspart protamine}	=> {metformin}	0.07530120	0.9510870	0.07917384	1.0242475	175
[20]	{sitagliptin}	=> {metformin}	0.10283993	0.9484127	0.10843373	1.0213675	239

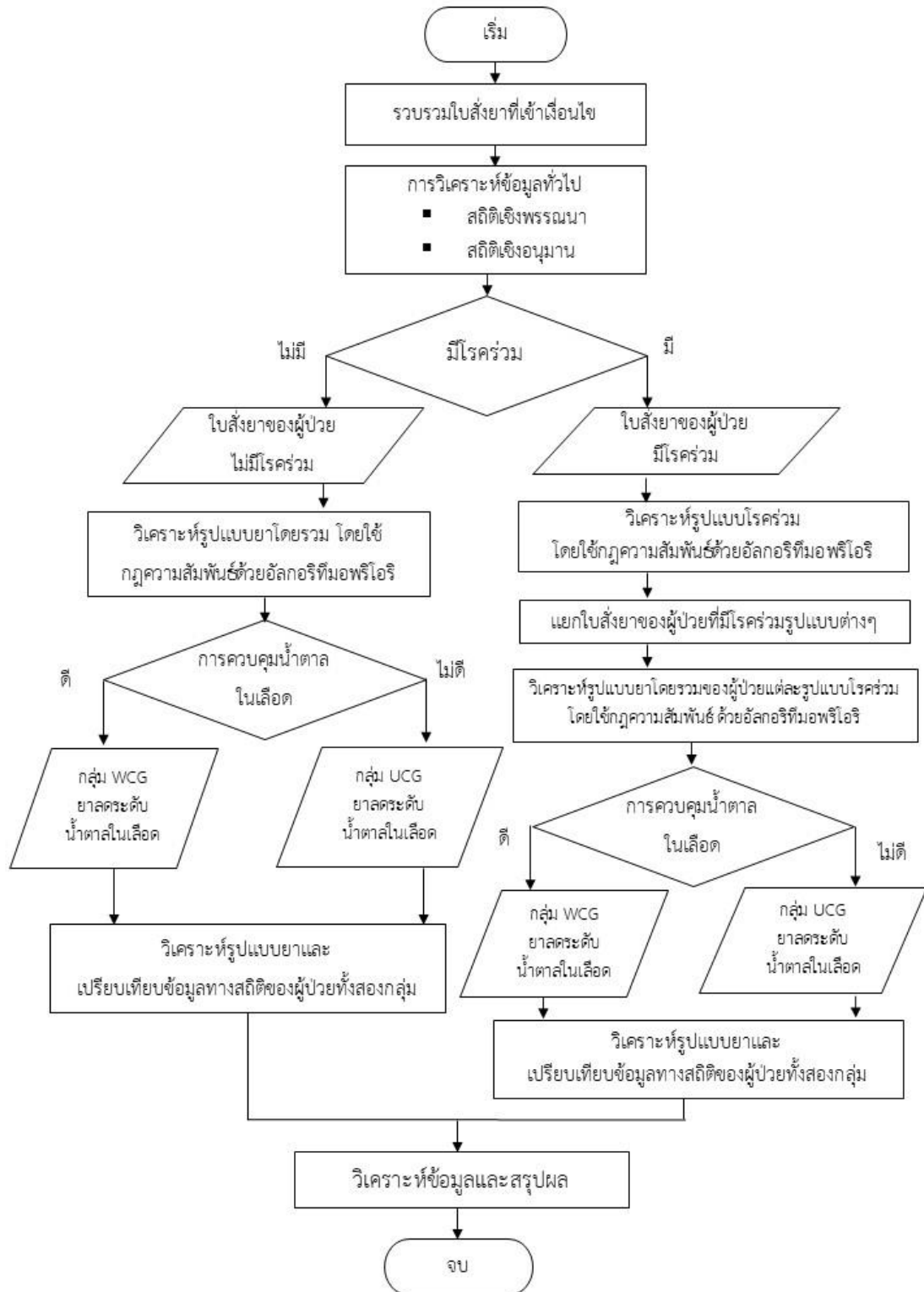
- inspect(rules[126:.....]) เป็นคำสั่งให้แสดงกฎความสัมพันธ์ หรือรูปแบบผลการวิเคราะห์ที่อยู่ในลำดับมากกว่า 125 อันดับแรก เนื่องจากโปรแกรมสามารถแสดงผลได้ครั้งละ 125 รูปแบบ ในกรณีที่มีจำนวนกฎความสัมพันธ์ หรือรูปแบบผลการวิเคราะห์มากกว่า 125 รูปแบบ หากต้องการให้แสดงกฎความสัมพันธ์หรือลำดับที่ 126 ถึง 250 อันดับแรก สามารถใช้คำสั่ง inspect(rules[126:250]) เพื่อให้แสดงรูปแบบที่ต้องการได้

4) เมื่อได้ดำเนินการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลตามที่ได้กำหนดไว้ครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยจะนำกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงผลการวิเคราะห์เป็นตารางแสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา และค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยา 10 อันดับแรก เรียงตามค่าสนับสนุน และตารางแสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม เรียงตามค่าสนับสนุน พร้อมแสดงค่าความเชื่อมั่นและค่าลิฟท์ และนำกฎความสัมพันธ์มาแปลผลตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยต่อไป

3.5.4 การวิเคราะห์ความแตกต่างสัดส่วนของค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และผู้ป่วยกลุ่ม UCG โดยใช้ค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม โดยค่าสนับสนุนที่นำมาใช้จะเป็นค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยาที่ใช้ร่วมกัน ด้วยการทดสอบ Z จากโปรแกรม STATA กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 สมมติฐานที่ทดสอบ คือ ค่าสนับสนุนรูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยกลุ่ม WCG แตกต่างกับผู้ป่วยกลุ่ม UCG

- $P_1$  แทนสัดส่วนหรือค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยกลุ่ม WCG
  - $P_2$  แทนสัดส่วนหรือค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยกลุ่ม UCG
- สมมติฐานการวิจัย คือ
- $H_0: P_1 = P_2$  ค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยกลุ่ม WCG เท่ากับหรือไม่แตกต่างกันกับผู้ป่วยกลุ่ม UCG
  - $H_a: P_1 \neq P_2$  ค่าสนับสนุนของรูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยกลุ่ม WCG ไม่เท่ากับหรือแตกต่างกันกับผู้ป่วยกลุ่ม UCG

ภาพที่ 8 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล



## บทที่ 4

### ผลการศึกษาและอภิปรายผล

การศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด โดยใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอพริออริ ซึ่งได้ทำการศึกษา ใบสั่งยาของผู้ป่วยที่มารับยาที่หน่วยจ่ายยาผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลตำรวจ ในช่วงวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ซึ่งมีจำนวนใบสั่งยาที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเข้าเพื่อ ทำการศึกษาทั้งหมด 51,502 ใบ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษานี้จะแสดงผลการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของประชากร

ส่วนที่ 4.2 วิเคราะห์รูปแบบของโรคร่วม

ส่วนที่ 4.3 การวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มี/มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด โดยใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอพริออริ จาก โปรแกรม RStudio

#### ส่วนที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของประชากร

ประชากรแบ่งเป็นผู้ป่วยกลุ่ม WCG จำนวน 28,669 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG จำนวน 22,833 ใบสั่งยา ตารางที่ 5 พบว่าผู้ป่วยเป็นเพศชายร้อยละ 54.24, ใช้สิทธิสวัสดิการการรักษาพยาบาลของข้าราชการ ร้อยละ 55.11, มีโรคร่วม ร้อยละ 87.94 จากภาพที่ 9 โรคร่วมที่พบมากที่สุด คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น ร้อยละ 30.95 จากภาพที่ 10 ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่ผู้ป่วยได้รับมากที่สุด คือ metformin ร้อยละ 35.54 สำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG โดยพิจารณาความเป็นอิสระของข้อมูลพบว่าข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ เพศ และการมีโรคร่วม ( $p < 0.05$ ) ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในตัวแปรต่อไปนี้ สิทธิการรักษา ( $p < 0.05$ ), โรคร่วมเกือบทั้งหมด ( $p < 0.05$ ) ยกเว้นความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) และไตวายเรื้อรัง และยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่ได้รับเกือบทั้งหมด ยกเว้น vildagliptin จากตารางที่ 6 ผู้ป่วยกลุ่มทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเกือบทั้งหมด เช่น อายุ (ปี), ค่าน้ำตาลสะสมในเม็ดเลือด, ค่าน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (มิลลิกรัม/เดซิลิตร), จำนวนยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในใบสั่งยา, จำนวนโรคร่วม ยกเว้น ค่าเฉลี่ยส่วนสูง (เซนติเมตร) ของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มซึ่งมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน



ตารางที่ 5 ลักษณะประชากรผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แบ่งออกเป็นกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG

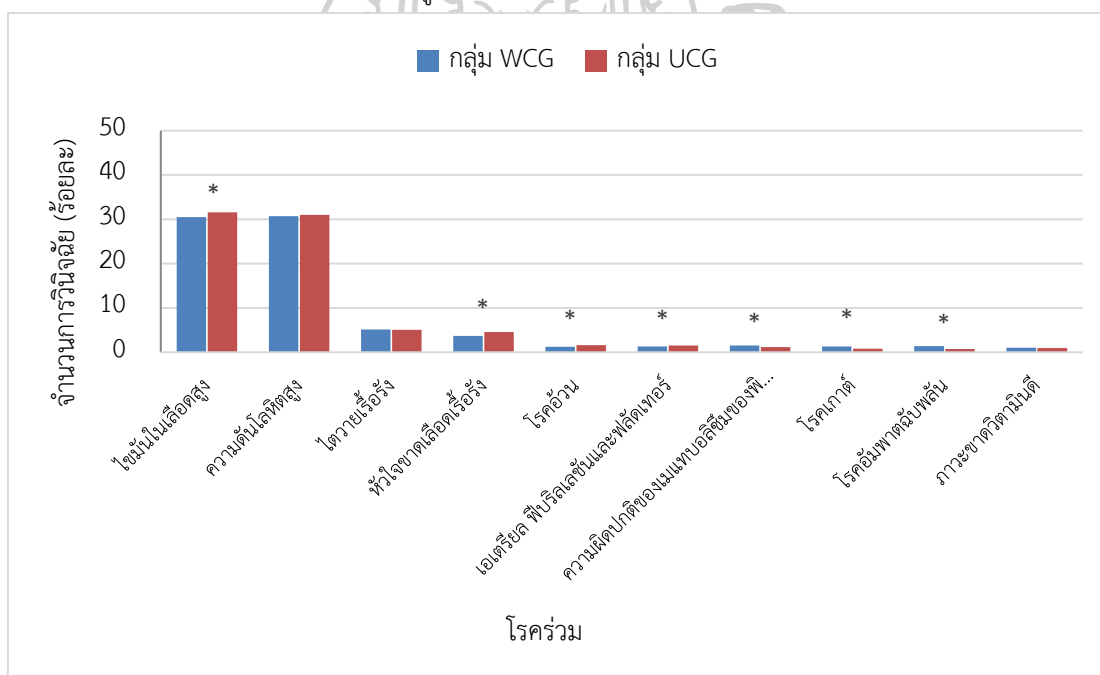
ลักษณะประชากร	จำนวนใบสั่งยา N = 51,502 (%)	กลุ่ม WCG (N = 28,669) (%)	กลุ่ม UCG (N = 22,833) (%)	p
<b>เพศ</b>				
ชาย	27,934 (54.24)	15,741 (54.91)	12,193 (53.40)	0.0010*
หญิง	23,568 (45.76)	12,928 (45.09)	10,640 (46.60)	
<b>สิทธิการรักษา</b>				
สวัสดิการการ รักษาพยาบาลของ ข้าราชการ	28,383 (55.11)	17,229 (60.10)	11,154 (48.85)	0.0000*
ประกันสังคม	10,030 (19.47)	4,593 (16.02)	5,437 (23.81)	0.0000*
หลักประกันสุขภาพ แห่งชาติ	8,097 (15.72)	4,218 (14.71)	3,879 (16.99)	0.0000*
ชำระเงินเอง	4,717 (9.16)	2,456 (8.57)	2,261 (9.90)	0.0000*
สวัสดิการพนักงานและ อื่นๆ	275 (0.53)	173 (0.60)	102 (0.45)	0.0153*
<b>การมีโรคร่วม</b>				
ไม่มีโรคร่วม	6,211 (12.06)	2,751 (9.60)	3,460 (15.15)	0.0000*
มีโรคร่วม	45,291 (87.94)	25,918 (90.40)	19,373 (84.85)	

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยลักษณะประชากรผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แบ่งออกเป็นกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG

ลักษณะประชากร	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD			p
	จำนวนใบสั่งยา (N = 51,502)	กลุ่ม WCG (N = 28,669)	กลุ่ม UCG (N = 22,833)	
อายุ (ปี)	63.04 $\pm$ 12.11	64.31 $\pm$ 11.85	61.46 $\pm$ 12.24	0.0000*
ค่าน้ำตาลสะสมในเม็ดเลือด, HbA1C	7.24 $\pm$ 1.49	6.32 $\pm$ 0.46	8.46 $\pm$ 1.51	0.0000*
ค่าน้ำตาลในเลือดหลังอด อาหาร, FBS (มิลลิกรัม/ เดซิลิตร)	143.46 $\pm$ 49.39	123.46 $\pm$ 23.51	168.19 $\pm$ 60.55	0.0000*
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	71.00 $\pm$ 20.03	70.48 $\pm$ 17.66	72.08 $\pm$ 22.80	0.0000*
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	162.45 $\pm$ 15.90	162.38 $\pm$ 15.95	162.54 $\pm$ 15.84	0.1625

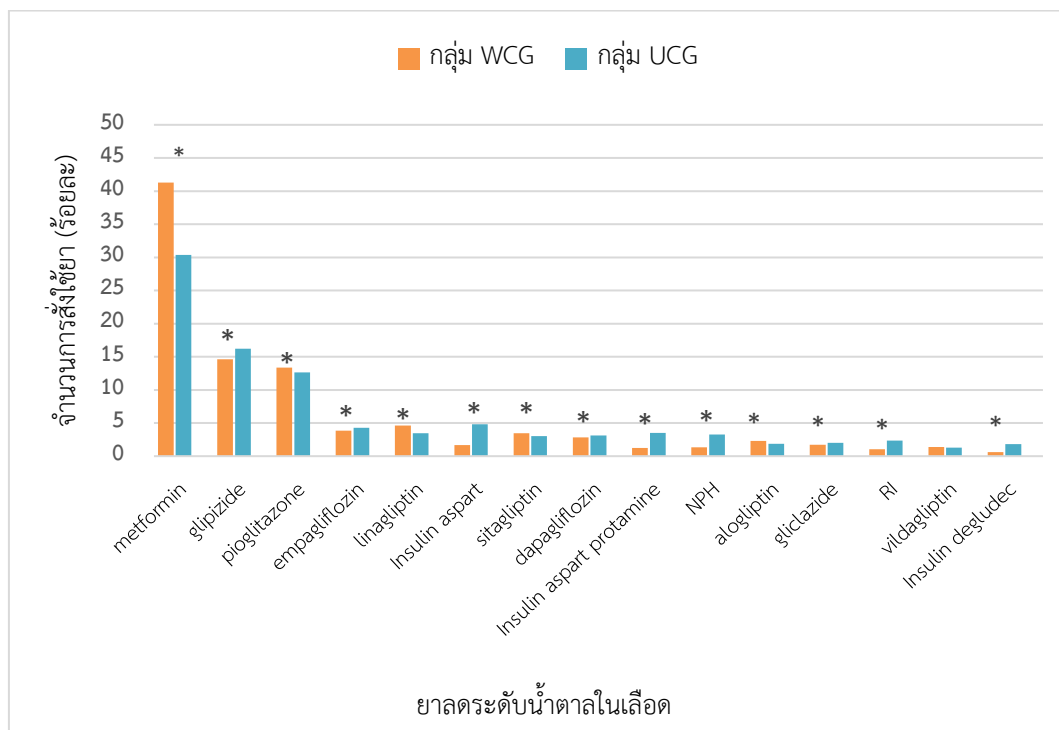
ลักษณะประชากร	ค่าเฉลี่ย $\pm$ SD			p
	จำนวนใบสั่งยา (N = 51,502)	กลุ่ม WCG (N = 28,669)	กลุ่ม UCG (N = 22,833)	
ค่าดัชนีมวลกาย, BMI	26.74 $\pm$ 4.82	26.54 $\pm$ 4.71	27.01 $\pm$ 4.95	0.0000*
ค่าซีรัมครีเอตินิน, Serum Cr (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	1.23 $\pm$ 1.11	1.24 $\pm$ 1.15	1.21 $\pm$ 1.06	0.0002*
ค่าอัตราการกรองของไต, eGFR	72.62 $\pm$ 27.30	70.91 $\pm$ 25.18	74.9 $\pm$ 29.75	0.0000*
จำนวนยากระดับน้ำตาลใน เลือดในใบสั่งยา	2.31 $\pm$ 1.18	1.97 $\pm$ 1.04	2.73 $\pm$ 1.97	0.0000*
จำนวนโรคร่วม	2.05 $\pm$ 1.33	2.17 $\pm$ 1.32	1.9 $\pm$ 1.35	0.0000*

ภาพที่ 9 โรคร่วมในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่พบมาก 10 อันดับแรก



\* ผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีสัดส่วนของข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาพที่ 10 รายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่มีการสั่งใช้มาก 15 อันดับแรก



\* ผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีสัดส่วนของข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### ส่วนที่ 4.2 การวิเคราะห์รูปแบบโรคร่วมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

โรคร่วมที่พบมากที่สุด 30 อันดับแรกในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 โรคร่วมที่พบมากที่สุด 30 อันดับแรก

ลำดับ	รหัสโรค	โรควินิจฉัยร่วม	จำนวนการวินิจฉัย	
			จำนวน	ร้อยละ
			(N = 105,551)	
1	E78	ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น	32,672	30.95
2	I10	ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)	32,550	30.84
3	N18	ไตวายเรื้อรัง	5,430	5.14
4	I25	โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง	4,286	4.06
5	E66	โรคอ้วน	1,495	1.42
6	I48	เอเทรียล ฟิบริลเลชัน และพลัดเทอรั	1,460	1.38
7	E79	ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของพิวรีนและไพริมิดีน	1,455	1.38
8	M10	โรคเกาต์	1,173	1.11

ลำดับ	รหัสโรค	โรครวม	จำนวนการวินิจฉัย (N = 105,551)	
			จำนวน	ร้อยละ
9	I64	โรคอัมพาตฉับพลัน ไม่ระบุว่าเกิดจากเลือดออกหรือเนื้อสมองตายเพราะขาดเลือด	1,157	1.10
10	E55	ภาวะขาดวิตามินดี	1,046	0.99
11	I50	หัวใจล้มเหลว	905	0.86
12	I69	ผลที่ตามมาของโรคหลอดเลือดสมอง	803	0.76
13	J30	เยื่อจมูกอักเสบจากการปรับขนาดหลอดเลือดและภูมิแพ้	755	0.72
14	N08	ความผิดปกติของไกลเมอรูลัสในโรคที่จำแนกไว้ที่อื่น	588	0.56
15	H36	ความผิดปกติที่จอตาในโรคที่จำแนกไว้ที่อื่น	518	0.49
16	N40	การเจริญเกินของต่อมลูกหมาก	477	0.45
17	K30	อาหารไม่ย่อยที่ไม่พบพยาธิสภาพ	463	0.44
18	K76	โรคอื่นของตับ	447	0.42
19	M79	ความผิดปกติแบบอื่นของเนื้อเยื่ออ่อน มิได้จำแนกไว้ที่ใด	431	0.41
20	I11	โรคหัวใจจากความดันโลหิตสูง	423	0.40
21	J45	โรคหืด	416	0.39
22	K21	โรคการไหลย้อนจากกระเพาะอาหารมาหลอดอาหาร	415	0.39
23	D50	โลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก	401	0.38
24	E05	ต่อมไทรอยด์เป็นพิษ (ภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานมากเกินไป)	398	0.38
25	D64	โลหิตจางแบบอื่น	367	0.35
26	I13	โรคหัวใจและโรคไตจากความดันโลหิตสูง	364	0.34
27	M17	ข้อเข่าเสื่อม	360	0.34
28	I42	โรคกล้ามเนื้อหัวใจ	358	0.34
29	E03	ภาวะต่อมไทรอยด์ทำงานน้อยแบบอื่น	340	0.32
30	I63	เนื้อสมองตายเพราะขาดเลือด	334	0.32

จากการวิเคราะห์รูปแบบโรครวมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรครวมจำนวน 45,291 ใบสั่งยา พบว่ามีรูปแบบโรครวมที่ผ่านค่าสนับสนุนต่ำสุด 1% และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด 1% จำนวน 96 รูปแบบ ซึ่งได้แสดงรูปแบบโรครวมที่พบมาก 30 อันดับแรกตามค่าสนับสนุน ในตารางที่ 8 และจากตารางที่ 9 ได้แสดงรูปแบบโรครวมที่มีค่าสนับสนุน ค่าความเชื่อมั่น และค่าลิฟท์ที่มีค่าสูง 5 อันดับแรก ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8 รูปแบบโรครวมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรครวม

	รูปแบบโรคร่วม			ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
1	{}	=>	{E78}	72.01	72.01	1.0000	32,616
2	{}	=>	{I10}	71.86	71.86	1.0000	32,545
3	{E78}	=>	{I10}	52.39	72.75	1.0125	23,729
4	{I10}	=>	{E78}	52.39	72.91	1.0125	23,729
5	{}	=>	{N18}	11.84	11.84	1.0000	5,362
6	{N18}	=>	{I10}	9.68	81.80	1.1383	4,386
7	{I10}	=>	{N18}	9.68	13.48	1.1383	4,386
8	{}	=>	{I25}	8.89	8.89	1.0000	4,027
9	{N18}	=>	{E78}	7.93	66.97	0.9300	3,591
10	{E78}	=>	{N18}	7.93	11.01	0.9300	3,591
11	{E78, N18}	=>	{I10}	6.80	85.80	1.1940	3,081
12	{I10, N18}	=>	{E78}	6.80	70.25	0.9754	3,081
13	{E78, I10}	=>	{N18}	6.80	12.98	1.0967	3,081
14	{I25}	=>	{I10}	5.56	62.55	0.8705	2,519
15	{I10}	=>	{I25}	5.56	7.74	0.8705	2,519
16	{I25}	=>	{E78}	5.41	60.86	0.8452	2,451
17	{E78}	=>	{I25}	5.41	7.51	0.8452	2,451
18	{E78, I25}	=>	{I10}	3.59	66.34	0.9232	1,626
19	{I10, I25}	=>	{E78}	3.59	64.55	0.8963	1,626
20	{E78, I10}	=>	{I25}	3.59	6.85	0.7707	1,626
21	{}	=>	{E66}	3.29	3.29	1.0000	1,492
22	{}	=>	{I48}	3.22	3.22	1.0000	1,460
23	{}	=>	{E79}	3.21	3.21	1.0000	1,455
24	{}	=>	{M10}	2.59	2.59	1.0000	1,172
25	{E79}	=>	{E78}	2.57	80.07	1.1118	1,165
26	{E78}	=>	{E79}	2.57	3.57	1.1118	1,165
27	{}	=>	{I64}	2.55	2.55	1.0000	1,157
28	{E79}	=>	{I10}	2.53	78.90	1.0980	1,148
29	{I10}	=>	{E79}	2.53	3.53	1.0980	1,148
30	{E66}	=>	{E78}	2.44	74.20	1.0303	1,107

ตารางที่ 9 รูปแบบโรคร่วมที่มีค่าสับสน ค่าความเชื่อมั่น และค่าลิฟท์ที่มีค่าสูง 5 อันดับแรก

	รูปแบบโรคร่วม		ค่าสับสน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
● รูปแบบโรคร่วมที่มีค่าสับสน 5 อันดับแรก						
1	{}	=> {E78}	72.01	72.01	1.0000	32,616
2	{}	=> {I10}	71.86	71.86	1.0000	32,545
3	{E78}	=> {I10}	52.39	72.75	1.0125	23,729
4	{}	=> {N18}	11.84	11.84	1.0000	5,362
5	{N18}	=> {I10}	9.68	81.80	1.1383	4,386
● รูปแบบโรคร่วมที่มีค่าความเชื่อมั่น 5 อันดับแรก						
1	{E78, N08}	=> {I10}	1.01	92.34	1.2850	458
2	{E78, N18}	=> {I10}	6.80	85.80	1.1940	3,081
3	{N08}	=> {I10}	1.11	85.20	1.1857	501
4	{N08}	=> {E78}	1.10	84.35	1.1713	496
5	{E79, N18}	=> {I10}	1.12	84.31	1.1733	505
● รูปแบบโรคร่วมที่มีค่าลิฟท์ 5 อันดับแรก						
1	{N08}	=> {N18}	1.03	79.59	6.7229	468
2	{E79, I10}	=> {N18}	1.12	43.99	3.7156	505
3	{E79}	=> {N18}	1.32	41.17	3.4774	599
4	{E78, I10}	=> {N08}	1.01	1.93	1.4867	458
5	{E78, I10}	=> {E79}	2.04	3.90	1.2147	926

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลโรคร่วมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม พบว่ารูปแบบโรคร่วมที่พบมาก ได้แก่ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78), ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10) และโรคไตวายเรื้อรัง (N18) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Indu และคณะ [8] พบว่าโรคร่วมที่พบมากในผู้ป่วยเบาหวาน คือ โรคไขมันในเลือดสูง รูปแบบโรคร่วมที่มีค่าความเชื่อมั่นสูง 5 อันดับแรก คือ โรคร่วมไตวายเรื้อรัง (N18) และ/หรือ ความผิดปกติของไกลเมอรูลัสในโรคที่จำแนกไว้ที่อื่น (N08) ร่วมกับโรคร่วมอื่นๆ เช่น โรคความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78) และโรคความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10) ค่าความเชื่อมั่นของรูปแบบโรคร่วมสูงขึ้นเมื่อมีโรคไตวายเรื้อรัง (N18) และ/หรือความผิดปกติของไกลเมอรูลัสในโรคที่จำแนกไว้ที่อื่น (N08) ร่วมกับโรคความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78) และโรคความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10) เช่น รูปแบบโรคร่วมในตารางที่ 8 รูปแบบที่ 3 กับรูปแบบที่ 11 เป็นต้น



สำหรับรูปแบบโรคร่วมที่มีค่าลิฟท์สูงสุด คือ โรคไตวายเรื้อรัง (N18) ร่วมกับความผิดปกติของไกลเมอรูลัสในโรคที่จำแนกไว้ที่อื่น (N08) ซึ่งทั้งสองโรคเป็นโรคที่เกี่ยวกับการทำงานของไต เช่นเดียวกัน จึงมีความเกี่ยวข้องกันมากและอาจมีผลต่อการเกิดโรคทั้งสองร่วมกัน ทำให้เมื่อพบโรคหนึ่งอาจจะทำให้พบอีกโรคหนึ่งมากขึ้นด้วย และรูปแบบโรคร่วมที่น่าสนใจ คือ รูปแบบที่พบโรคความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของพิวรีนและไพริมิดีน (E79) ร่วมกับโรคไตวายเรื้อรัง (N18) แสดงให้เห็นว่าการพบโรคความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของพิวรีนและไพริมิดีน (E79) แล้วจะทำให้มีโอกาสเจอโรคไตวายเรื้อรัง (N18) เพิ่มขึ้น และหากพบความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของพิวรีนและไพริมิดีน (E79) และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10) ร่วมกับโรคไตวายเรื้อรัง (N18) ทำให้มีค่าลิฟท์สูงขึ้นกว่าเดิม ซึ่งแสดงว่าหากมีโรคร่วมทั้งสองแล้วจะทำให้มีโอกาสเจอโรคไตวายเรื้อรัง (N18) เพิ่มขึ้นด้วย

#### ส่วนที่ 4.3 รูปแบบการสั่งจ่ายยากระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยกลุ่มที่มี/ไม่มีโรคร่วม

##### 4.3.1 รูปแบบการสั่งจ่ายยากระดับน้ำตาลในเลือดในกลุ่มที่ไม่มีโรคร่วม

จากการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งจ่ายยากระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีโรคร่วม จำนวน 6,211 ใบสั่งยา แบ่งเป็นผู้ป่วยกลุ่ม WCG 2,751 ใบสั่งยา และผู้ป่วยกลุ่ม UCG 3,460 ใบสั่งยา กำหนดค่าสนับสนุนต่ำสุดที่ 1% และกำหนดค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดที่ 70% พบว่ารูปแบบการสั่งจ่ายยากระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 108 รูปแบบ ซึ่งในตารางที่ 10 ได้แสดงรูปแบบการสั่งจ่ายยากระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน และรูปแบบการสั่งจ่ายยากระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และ UCG มี 65 และ 141 รูปแบบ ตามลำดับ ตารางที่ 11 แสดงรูปแบบการสั่งจ่ายยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

จากตารางที่ 10 รูปแบบการสั่งจ่ายยากระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และ UCG ที่มีค่าสนับสนุนการสั่งจ่ายยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) มีจำนวน 6 รูปแบบ โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะใช้ยา metformin ร่วมกับยากกลุ่มอื่นๆ การสั่งจ่ายยา metformin มีค่าสนับสนุนมากที่สุด ร้อยละ 87.01 แต่ค่าสนับสนุนการสั่งจ่ายยานี้ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ( $p = 0.3456$ ) รองลงมาเป็นการสั่งจ่ายยา metformin ร่วมกับ glipizide และ/หรือ pioglitazone ซึ่งผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งจ่ายยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) นอกจากนี้มีการสั่งจ่ายยากระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มต่างๆ ได้แก่ การสั่งจ่ายยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ empagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 11.16 การสั่งจ่ายยาฉีดอินซูลิน คือ Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart ร้อยละ 9.66 และการสั่งจ่ายยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 8.60 ซึ่งรูปแบบการสั่งจ่ายยาข้างต้นทั้งหมดผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีค่า

สนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) แต่การสั่งใช้ยา alogliptin ร่วมกับ metformin และ/หรือ pioglitazone ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 11 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดอันดับที่ 1-4 ของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม มีรูปแบบรายการยาค้ำยกัน (เป็นยารายการเดียวกัน) แต่อย่างไรก็ตามการสั่งใช้ยาอันดับที่ 2-4 มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และสำหรับการสั่งใช้ยาอันดับที่ 5 ในผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin และ empagliflozin ร่วมกับ metformin ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองรูปแบบผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

ตารางที่ 10 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก เรียงตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่ไม่มีโรคร่วม

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		p
				WCG	UCG	
1	{}	=> {metformin}	87.01	87.46	86.65	0.3456
2	{glipizide}	=> {metformin}	42.02	36.39	46.50	0.0000*
3	{pioglitazone}	=> {metformin}	36.81	32.39	40.32	0.0000*
4	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	23.14	19.41	26.10	0.0000*
5	{empagliflozin}	=> {metformin}	11.16	7.35	14.08	0.0000*
6	{Insulin aspart protamine}	=> {Insulin aspart}	9.66	5.16	13.24	0.0000*
7	{alogliptin}	=> {pioglitazone}	9.23	9.60	8.93	0.3648
8	{sitagliptin}	=> {metformin}	8.60	10.58	7.02	0.0000*
9	{alogliptin, metformin}	=> {pioglitazone}	8.44	8.54	8.35	0.7890
10	{alogliptin}	=> {metformin}	8.44	8.54	8.35	0.7890

ตารางที่ 11 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่ไม่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
	● กลุ่ม WCG					
1	{}	=> {metformin}	87.46	87.46	1.0000	2,406
2*	{glipizide}	=> {metformin}	36.39	91.08	1.0414	1,001
3*	{pioglitazone}	=> {metformin}	32.39	90.37	1.0332	891
4*	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	19.41	93.36	1.0674	534
5*	{sitagliptin}	=> {metformin}	10.58	88.72	1.0144	291

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน	
	● กลุ่ม UCG						
1	{}	=>	{metformin}	86.65	86.65	1.0000	2,998
2*	{glipizide}	=>	{metformin}	46.50	93.01	1.0734	1,609
3*	{pioglitazone}	=>	{metformin}	40.32	92.88	1.0719	1,395
4*	{glipizide, pioglitazone}	=>	{metformin}	26.10	95.96	1.1075	903
5*	{empagliflozin}	=>	{metformin}	14.08	94.56	1.0914	487

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ภาพที่ 11 word cloud ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีโรคร่วม กลุ่ม WCG



ภาพที่ 12 word cloud ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีโรคร่วม กลุ่ม UCG



#### 4.3.2 รูปแบบการสั่งจ่ายยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม

จากการวิเคราะห์ในส่วนที่ 4.2 ข้อมูลรูปแบบโรคร่วมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 นำข้อมูลรูปแบบโรคร่วมที่พบมาก 10 รูปแบบแรก เรียงตามค่าสนับสนุน มาใช้ในการหารูปแบบการสั่งจ่ายยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม แบ่งตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด โดยแต่ละรูปแบบโรคร่วมจะคัดเลือกเฉพาะใบสั่งยาที่มีโรคร่วมที่ต้องการ หากมีโรควินิจฉัยอื่นร่วมด้วย จะไม่นำข้อมูลยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในใบสั่งยานั้นมาเข้ามามีวิเคราะห์ร่วมด้วย รูปแบบโรคร่วมที่จะนำมาศึกษาแสดงในตารางที่ 12 ประกอบด้วยข้อมูลรูปแบบโรคร่วมและจำนวนใบสั่งยาของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 12 รูปแบบโรคร่วมและจำนวนใบสั่งยาของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG

	รูปแบบโรคร่วม	จำนวนใบสั่งยา	
		กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG
1	ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78)	2,142	2,327
2	ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)	1,963	1,668
3	ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78) ร่วมกับ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)	6,623	5,106
4	ไตวายเรื้อรัง (N18)	88	92
5	ไตวายเรื้อรัง (N18) ร่วมกับ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)	302	237
6	โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง (I25)	198	159
7	ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78) ร่วมกับ ไตวายเรื้อรัง (N18)	89	64
8	ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78) ร่วมกับ ไตวายเรื้อรัง (N18) ร่วมกับ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)	786	486
9	โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง (I25) ร่วมกับ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)	292	270
10	โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง (I25) ร่วมกับ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78)	153	181
	รวม	12,636	10,590

#### 4.3.2.1 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78)

ใบสั่งยาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่นจำนวน 4,469 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 2,142 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 2,327 ใบสั่งยา พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 54 รูปแบบ โดยในตารางที่ 13 ได้แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มี 35 และ 89 รูปแบบ ตามลำดับ ตารางที่ 14 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

จากตารางที่ 13 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และ UCG ที่มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) มีจำนวน 7 รูปแบบ โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะใช้ยา metformin ร่วมกับยากกลุ่มอื่นๆ พบว่ามีการสั่งใช้ยา metformin มีค่าสนับสนุนมากที่สุด ร้อยละ 90.73 รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา metformin ร่วมกับ glipizide และ/หรือ pioglitazone ซึ่งค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาข้างต้นในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) นอกจากนี้ มีการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มต่างๆ ได้แก่ การสั่งใช้ยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 8.17 การสั่งใช้ยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ empagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 7.73 และมีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน Insulin aspart ร่วมกับ metformin ร้อยละ 5.91 ซึ่งการสั่งใช้ยาดังที่กล่าวมาผู้ป่วยกลุ่ม WCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างจากกลุ่ม UCG อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) แต่การสั่งใช้ยา alogliptin ร่วมกับ metformin และ/หรือ pioglitazone ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน

ในตารางที่ 14 พบว่าการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่มีค่าสนับสนุนอันดับที่ 1-4 ของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีรูปแบบรายการยาค้ำยกัน (เป็นยารายการเดียวกัน) แต่มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) สำหรับการสั่งใช้ยาอันดับที่ 5 ในกลุ่ม WCG คือ alogliptin ร่วมกับ pioglitazone มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกันในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ( $p = 0.3559$ ) แต่ในกลุ่ม UCG คือ empagliflozin ร่วมกับ metformin มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ( $p < 0.05$ )

ตารางที่ 13 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		p
				WCG	UCG	
1	{}	=> {metformin}	90.73	88.42	92.86	0.0000*
2	{glipizide}	=> {metformin}	33.45	28.85	41.35	0.0000*
3	{pioglitazone}	=> {metformin}	33.27	24.88	37.35	0.0000*
4	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	15.65	11.90	19.10	0.0000*
5	{sitagliptin}	=> {metformin}	8.17	5.88	10.28	0.0000*
6	{empagliflozin}	=> {metformin}	7.73	4.90	10.33	0.0000*
7	{alogliptin}	=> {pioglitazone}	7.10	7.47	6.76	0.3559
8	{alogliptin, metformin}	=> {pioglitazone}	6.56	6.86	6.28	0.4339
9	{alogliptin}	=> {metformin}	6.56	6.86	6.28	0.4339
10	{Insulin aspart}	=> {metformin}	5.91	2.01	9.51	0.0000*

ตารางที่ 14 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด			ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
● กลุ่ม WCG						
1*	{}	=> {metformin}	88.42	88.42	1.0000	1,894
2*	{pioglitazone}	=> {metformin}	28.85	85.83	0.9710	618
3*	{glipizide}	=> {metformin}	24.88	88.69	1.0030	533
4*	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	11.90	88.85	1.0050	255
5	{alogliptin}	=> {pioglitazone}	7.47	100.00	2.9750	160
● กลุ่ม UCG						
1*	{}	=> {metformin}	92.86	92.86	1.0000	2,158
2*	{glipizide}	=> {metformin}	41.35	93.39	0.9710	961
3*	{pioglitazone}	=> {metformin}	37.35	93.84	1.0030	868
4*	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	19.10	93.28	1.0050	444
5*	{empagliflozin}	=> {metformin}	10.33	95.62	2.9750	240

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



#### 4.3.2.2 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด กลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)

ใบสั่งยาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) จำนวน 4,469 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 1,963 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 1,668 ใบสั่งยา รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 53 รูปแบบ ตารางที่ 15 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และ UCG มี 38 และ 78 รูปแบบ ตามลำดับ ตารางที่ 16 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

จากตารางที่ 15 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG ที่มีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) มีจำนวน 9 รูปแบบ ส่วนใหญ่ในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมนี้จะใช้ยา metformin ร่วมกับยากลุ่มอื่นๆ โดยพบรูปแบบการสั่งใช้ยา metformin มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้มากที่สุด ร้อยละ 89.89 รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา metformin ร่วมกับ glipizide และ/หรือ pioglitazone ซึ่งผู้ป่วยกลุ่ม WCG และ UCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) นอกจากนี้ มีการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มต่างๆ ได้แก่ การสั่งใช้ยากลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 7.74 การสั่งใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ dapagliflozin ร่วมกับ metformin และ empagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 7.16 และ 7.08 ตามลำดับ และมีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน คือ NPH ร่วมกับ metformin และ RI ร่วมกับ NPH ร้อยละ 4.55 และ 4.24 ตามลำดับ ซึ่งการสั่งใช้ยาดังที่กล่าวมาผู้ป่วยกลุ่ม WCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างจากกลุ่ม UCG อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และพบการสั่งใช้ยา linagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 6.17 แต่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 16 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดอันดับที่ 1-4 ของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม มีรายการยาค้ำยกัน (เป็นยารายการเดียวกัน) แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) สำหรับการสั่งใช้ยาอันดับที่ 5 ในกลุ่ม WCG คือ dapagliflozin ร่วมกับ metformin แต่ในกลุ่ม UCG คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin ซึ่งทั้งสองรูปแบบมีผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

ตารางที่ 15 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด			ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		p
					กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG	
1	{}	=>	{metformin}	89.89	90.83	88.78	0.0412*
2	{glipizide}	=>	{metformin}	32.05	26.35	38.75	0.0000*
3	{pioglitazone}	=>	{metformin}	27.56	23.90	31.85	0.0000*
4	{glipizide, pioglitazone}	=>	{metformin}	14.60	11.57	18.18	0.0000*
5	{sitagliptin}	=>	{metformin}	7.74	6.22	9.54	0.0002*
6	{dapagliflozin}	=>	{metformin}	7.16	6.37	8.10	0.0440*
7	{empagliflozin}	=>	{metformin}	7.08	5.51	8.94	0.0001*
8	{linagliptin}	=>	{metformin}	6.17	5.56	6.90	0.0946
9	{NPH}	=>	{metformin}	4.55	2.35	7.14	0.0000*
10	{RI}	=>	{NPH}	4.24	2.04	6.84	0.0000*

ตารางที่ 16 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด			ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
	● กลุ่ม WCG						
1	{}	=>	{metformin}	90.83	90.83	1.0000	1,782
2*	{glipizide}	=>	{metformin}	26.35	88.38	0.9730	517
3*	{pioglitazone}	=>	{metformin}	23.90	87.66	0.9652	469
4*	{glipizide, pioglitazone}	=>	{metformin}	11.57	95.78	1.0546	227
5*	{dapagliflozin}	=>	{metformin}	6.37	96.90	1.0669	125
	● กลุ่ม UCG						
1	{}	=>	{metformin}	88.78	88.78	1.0000	1,480
2*	{glipizide}	=>	{metformin}	38.75	92.82	1.0454	646
3*	{pioglitazone}	=>	{metformin}	31.85	91.39	1.0294	531
4*	{glipizide, pioglitazone}	=>	{metformin}	18.18	96.19	1.0834	303
5*	{sitagliptin}	=>	{metformin}	9.54	89.83	1.0118	159

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

#### 4.3.2.3 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78) และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)

ใบสั่งยาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) จำนวน 11,729 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 6,623 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 5,106 ใบสั่งยา พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 64 รูปแบบ ตารางที่ 17 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และ UCG มี 31 และ 90 รูปแบบ ตามลำดับ ตารางที่ 18 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

จากตารางที่ 17 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และ UCG ที่มีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) มีจำนวน 9 รูปแบบ ส่วนใหญ่ในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมนี้จะใช้ยา metformin ร่วมกับยากกลุ่มอื่นๆ โดยพบรูปแบบการสั่งใช้ยา metformin มีการสั่งใช้มากที่สุด ร้อยละ 91.47 รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา metformin ร่วมกับ glipizide และ/หรือ pioglitazone ซึ่งผู้ป่วยกลุ่ม WCG และ UCG มีค่าสนับสนุนการใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) นอกจากนี้ มีการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มต่างๆ ได้แก่ การสั่งใช้ยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ dapagliflozin ร่วมกับ metformin และ empagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 7.50 และ 7.31 ตามลำดับ การสั่งใช้ยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 7.13 และมีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน คือ insulin aspart ร่วมกับ metformin และ insulin aspart protamine ร่วมกับ insulin aspart ร้อยละ 5.48 และ 4.44 ตามลำดับ ซึ่งการสั่งใช้ยาดังที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้ป่วยกลุ่ม WCG มีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างจากกลุ่ม UCG อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และพบการสั่งใช้ยา linagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 5.39 แต่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการใช้ยาไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 18 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดอันดับที่ 1-4 ของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม มีรายการยาค้ำยกัน (เป็นยารายการเดียวกัน) แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามีค่าสนับสนุนการใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) สำหรับการสั่งใช้ยาอันดับที่ 5 ในกลุ่ม WCG คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin แต่ในกลุ่ม UCG คือ insulin aspart ร่วมกับ metformin ซึ่งทั้งสองรูปแบบมีผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

ตารางที่ 17 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน  
ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และความดัน  
โลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด			ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		P
					กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG	
1	{}	=>	{metformin}	91.47	90.70	92.48	0.0006*
2	{glipizide}	=>	{metformin}	33.17	25.51	43.10	0.0000*
3	{pioglitazone}	=>	{metformin}	26.04	21.55	31.86	0.0000*
4	{glipizide, pioglitazone}	=>	{metformin}	13.01	9.38	17.73	0.0000*
5	{dapagliflozin}	=>	{metformin}	7.50	5.35	10.29	0.0000*
6	{empagliflozin}	=>	{metformin}	7.31	4.95	10.36	0.0000*
7	{sitagliptin}	=>	{metformin}	7.13	6.28	8.23	0.0000*
8	{Insulin aspart}	=>	{metformin}	5.48	1.53	10.62	0.0000*
9	{linagliptin}	=>	{metformin}	5.39	5.32	5.49	0.6862
10	{Insulin aspart protamine}	=>	{Insulin aspart}	4.44	1.31	8.50	0.0000*

ตารางที่ 18 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเม  
แทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการ  
ควบคุมน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด			ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
	● กลุ่ม WCG						
1*	{}	=>	{metformin}	90.70	90.70	1.0000	6,006
2*	{glipizide}	=>	{metformin}	25.51	90.51	0.9980	1,689
3*	{pioglitazone}	=>	{metformin}	21.55	88.25	0.9730	1,427
4*	{glipizide, pioglitazone}	=>	{metformin}	9.38	93.24	1.0281	621
5*	{sitagliptin}	=>	{metformin}	6.28	82.05	0.9047	416
	● กลุ่ม UCG						
1*	{}	=>	{metformin}	92.48	92.48	1.0000	4,720
2*	{glipizide}	=>	{metformin}	43.10	94.66	1.0237	2,200
3*	{pioglitazone}	=>	{metformin}	31.86	93.39	1.0099	1,626
4*	{glipizide, pioglitazone}	=>	{metformin}	17.73	95.46	1.0323	905
5*	{Insulin aspart}	=>	{metformin}	10.62	87.14	0.9423	542

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

#### 4.3.2.4 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด กลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ไตวายเรื้อรัง

(N18)

ใบสั่งยาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังจำนวน 180 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 88 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 92 ใบสั่งยา รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 116 รูปแบบ ตารางที่ 19 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มี 132 และ 126 รูปแบบ ตามลำดับ ตารางที่ 20 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

จากตารางที่ 19 จะพบว่ามีเพียงรูปแบบการสั่งใช้ยาอันดับที่ 4 คือ {Insulin degludec, linagliptin} ร่วมกับ Insulin aspart ที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.0026$ ) ส่วนใหญ่ค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีรูปแบบการสั่งใช้ยา Insulin degludec ร่วมกับ Insulin aspart มากที่สุด ร้อยละ 12.22 รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา linagliptin, metformin ร่วมกับ glipizide ร้อยละ 9.44 ซึ่งค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกันในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ส่วนใหญ่ผู้ป่วยโรคร่วมนี้จะใช้ยาฉีดอินซูลินร่วมกัน และใช้ร่วมกับยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ gemigliptin และ linagliptin นอกจากนี้ มีการสั่งใช้ยาชนิดรับประทานร่วมกัน ได้แก่ ยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors ร่วมกับ metformin หรือ pioglitazone และ/หรือ glipizide ซึ่งพบว่ายังมีการสั่งใช้ยา metformin ร่วมกับยาอื่น ร้อยละ 9.44 แม้ว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีโรคร่วมไตวายเรื้อรัง และส่วนใหญ่ค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 20 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาที่มีค่าสนับสนุน 5 อันดับแรกของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม มีรูปแบบการสั่งใช้ยาที่เหมือนกัน 2 รูปแบบ คือ Insulin degludec ร่วมกับ Insulin aspart และ {linagliptin, metformin} ร่วมกับ glipizide ซึ่งมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกันในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม ( $p = 0.0873$  และ  $0.2386$  ตามลำดับ) รูปแบบการสั่งใช้ยาที่มากที่สุดในกลุ่ม WCG คือ linagliptin ร่วมกับ pioglitazone รองลงมาเป็น Insulin degludec ร่วมกับ Insulin aspart รูปแบบการสั่งใช้ยาที่มากที่สุดในกลุ่ม UCG คือ Insulin degludec ร่วมกับ Insulin aspart รองลงมาเป็น metformin ร่วมกับ linagliptin ซึ่งการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของกลุ่ม UCG มีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลินมากกว่ากลุ่ม WCG และในกลุ่มที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังมีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน และยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors โดยเฉพาะยา linagliptin มากกว่าผู้ป่วยที่มีโรคร่วมอื่น ๆ

ตารางที่ 19 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม  
คือ ไตวายเรื้อรัง

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด	ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		p
			กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG	
1	{Insulin degludec} => {Insulin aspart}	12.22	7.95	16.30	0.0873
2	{linagliptin, metformin} => {glipizide}	9.44	6.82	11.96	0.2386
3	{Insulin aspart protamine} => {Insulin aspart}	7.22	4.55	9.78	0.1754
4	{Insulin degludec, linagliptin} => {Insulin aspart}	5.00	0	9.78	0.0026*
5	{gemigliptin, Insulin aspart} => {Insulin degludec}	3.89	3.41	4.35	0.7444
6	{sitagliptin} => {pioglitazone}	3.89	3.41	4.35	0.7444
7	{glipizide, sitagliptin} => {pioglitazone}	3.89	3.41	4.35	0.7444
8	{sitagliptin} => {glipizide}	3.89	3.41	4.35	0.7444
9	{gemigliptin} => {Insulin degludec}	3.89	3.41	4.35	0.7444
10	{gemigliptin} => {Insulin aspart}	3.89	3.41	4.35	0.7444

ตารางที่ 20 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ไตวายเรื้อรัง  
ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด	ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
	● กลุ่ม WCG				
1	{linagliptin} => {pioglitazone}	15.91	73.68	1.9649	14
2	{Insulin degludec} => {Insulin aspart}	7.95	77.78	6.2222	7
3	{linagliptin, metformin} => {glipizide}	6.82	100.00	2.1463	6
4	{Insulin glargine} => {pioglitazone}	6.82	85.7	2.2857	6
5	{glipizide, linagliptin} => {pioglitazone}	6.82	75.00	2.0000	6
	● กลุ่ม UCG				
1	{Insulin degludec} => {Insulin aspart}	16.30	88.24	3.3824	15
2	{metformin} => {linagliptin}	14.13	72.22	1.4444	13
3	{glipizide, metformin} => {linagliptin}	11.96	91.67	1.8333	11
4	{Insulin aspart protamine} => {Insulin aspart}	9.78	100.00	3.8333	9
5*	{Insulin degludec, linagliptin} => {Insulin aspart}	9.78	100.00	3.8333	9

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



#### 4.3.2.5 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด กลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคไตวายเรื้อรัง (N18) และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)

ใบสั่งยาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมโรคไตวายเรื้อรังและความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) จำนวน 539 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 302 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 237 ใบสั่งยา รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 49 รูปแบบ ตารางที่ 21 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มี 19 และ 120 รูปแบบ ตามลำดับ ตารางที่ 22 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

จากตารางที่ 21 รูปแบบการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยกลุ่มนี้ มีการสั่งใช้ยา RI ร่วมกับ NPH และการสั่งใช้ยา Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยามากที่สุดร้อยละ 10.78 ทั้งสองรูปแบบ รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา dapagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 7.81 ซึ่งทั้ง 3 รูปแบบมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ส่วนใหญ่ผู้ป่วยโรคร่วมรูปแบบนี้จะใช้ยาฉีดอินซูลินร่วมกัน และใช้ร่วมกับยา pioglitazone นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการสั่งใช้ยาชนิดรับประทานร่วมกัน ได้แก่ ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ dapagliflozin หรือ empagliflozin ร่วมกับ metformin และ/หรือ glipizide และใช้ยากลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ alogliptin ร่วมกับ pioglitazone และ {gemigliptin, glipizide} ร่วมกับ pioglitazone ซึ่งส่วนใหญ่ค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) พบว่ายังมีการสั่งใช้ยา metformin ร่วมกับยาอื่น สูงสุดร้อยละ 7.81 ในผู้ป่วยกลุ่มที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังร่วมด้วย

ตารางที่ 22 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาที่มีค่าสนับสนุน 5 อันดับแรกของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม มีรูปแบบการสั่งใช้ยาที่เหมือนกัน 2 รูปแบบ คือการสั่งใช้ยา RI ร่วมกับ NPH และการสั่งใช้ยา Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart รูปแบบการสั่งใช้ยาที่มากที่สุดในกลุ่ม WCG คือ RI ร่วมกับ NPH รองลงมาเป็น Insulin degludec ร่วมกับ Insulin aspart รูปแบบการสั่งใช้ยาที่มากที่สุดในกลุ่ม UCG คือ Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart รองลงมาเป็น RI ร่วมกับ NPH และพบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยกลุ่ม WCG มียารับประทานมากกว่าผู้ป่วยกลุ่ม UCG และยังพบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรก ในผู้ป่วยกลุ่มนี้มีค่าความเชื่อมั่นและค่าลิฟท์สูงกว่าผู้ป่วยโรคร่วมอื่น ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นในช่วงร้อยละ 76.27 ถึง 100.00 และค่าลิฟท์อยู่ในช่วง 3.5535 ถึง 12.0400

ตารางที่ 21 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ไตวายเรื้อรัง และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		p
				กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG	
1	{RI}	=> {NPH}	10.78	8.31	13.92	0.0371*
2	{Insulin aspart protamine}	=> {Insulin aspart}	10.78	4.32	18.99	0.0000*
3	{dapagliflozin}	=> {metformin}	7.81	5.65	10.55	0.0353*
4	{Insulin degludec}	=> {Insulin aspart}	6.69	7.64	5.49	0.3215
5	{Insulin aspart protamine, pioglitazone}	=> {Insulin aspart}	5.58	1.33	10.97	0.0000*
6	{NPH, pioglitazone}	=> {RI}	3.53	1.66	5.91	0.0079*
7	{dapagliflozin, glipizide}	=> {metformin}	2.97	1.99	4.22	0.1301
8	{empagliflozin}	=> {glipizide}	2.97	1.66	4.64	0.0431*
9	{alogliptin}	=> {pioglitazone}	2.42	0.33	5.06	0.0004*
10	{gemigliptin, glipizide}	=> {pioglitazone}	2.04	1.66	2.53	0.4785

ตารางที่ 22 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคไตวายเรื้อรัง และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
	● กลุ่ม WCG					
1*	{RI}	=> {NPH}	8.31	100.00	12.0400	25
2	{Insulin degludec}	=> {Insulin aspart}	7.64	100.00	8.3611	23
3*	{dapagliflozin}	=> {metformin}	5.65	94.44	3.5535	17
4*	{Insulin aspart protamine}	=> {Insulin aspart}	4.32	100.00	8.3611	13
5	{dapagliflozin, glipizide}	=> {metformin}	1.99	100.00	3.7625	6
	● กลุ่ม UCG					
1*	{Insulin aspart protamine}	=> {Insulin aspart}	18.99	76.27	4.0169	45
2*	{RI}	=> {NPH}	13.92	100.00	6.9706	33
3*	{Insulin aspart protamine, pioglitazone}	=> {Insulin aspart}	10.97	100.00	4.0169	26
4*	{dapagliflozin}	=> {metformin}	10.55	96.15	3.6756	25
5*	{NPH, pioglitazone}	=> {RI}	5.91	100.00	7.1818	14

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

#### 4.3.2.6 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด กลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง (I25)

ใบสั่งยาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง 357 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 198 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 159 ใบสั่งยา รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 54 รูปแบบ ตารางที่ 23 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มี 34 และ 66 รูปแบบ ตามลำดับ รูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่มในตารางที่ 24

จากตารางที่ 23 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG ที่มีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) มีจำนวน 6 รูปแบบ ส่วนใหญ่ในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมนี้จะใช้ยา metformin ร่วมกับยากลุ่มอื่นๆ โดยพบรูปแบบการสั่งใช้ยา metformin มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้มากที่สุด ร้อยละ 82.58 ซึ่งผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา metformin ร่วมกับ glipizide ร้อยละ 20.79 ซึ่งผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.0364$ ) มีการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มต่างๆ ได้แก่ การสั่งใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ empagliflozin ร่วมกับ metformin, dapagliflozin ร่วมกับ metformin และ luseogliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 14.32, 7.87 และ 5.62 ตามลำดับ การสั่งใช้ยากลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 11.52 และมีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน 2 รูปแบบ คือ Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart และ {Insulin aspart protamine, metformin} ร่วมกับ Insulin aspart ร้อยละ 5.06 และ 5.06 ตามลำดับ ซึ่งการสั่งใช้ยาดังที่กล่าวมาผู้ป่วยกลุ่ม WCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างจากกลุ่ม UCG อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ยกเว้นรูปแบบที่ใช้ยา empagliflozin ร่วมกับ metformin และ luseogliflozin ร่วมกับ metformin ที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการใช้ยาไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 24 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาอันดับที่ 1 – 2 เหมือนกันในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามีเพียงอันดับที่ 2 คือ glipizide ร่วมกับ metformin ที่มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p = 0.0364$ ) สำหรับการสั่งใช้ยาอันดับที่ 3-5 มีการสั่งใช้ยาที่ต่างกัน ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม (รายการยาต่างกัน) และพบว่าผู้ป่วยที่มีโรคร่วมโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง มีรูปแบบการสั่งใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors และยากลุ่ม DPP-4 inhibitors ใน 5 อันดับแรกมากกว่าผู้ป่วยที่มีโรคร่วมอื่น ๆ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ใช้ร่วมกับยา metformin

ตารางที่ 23 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน  
ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด	ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		P	
			กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG		
1	{}	=> {metformin}	82.58	80.20	85.53	0.1870
2	{glipizide}	=> {metformin}	20.79	16.75	25.79	0.0364*
3	{empagliflozin}	=> {metformin}	14.32	13.20	15.72	0.1993
4	{sitagliptin}	=> {metformin}	11.52	8.12	15.72	0.0253*
5	{pioglitazone}	=> {metformin}	9.83	5.58	15.09	0.0027*
6	{dapagliflozin}	=> {metformin}	7.87	3.55	13.21	0.0007*
7	{luseogliflozin}	=> {metformin}	5.62	5.08	6.29	0.6217
8	{Insulin aspart protamine}	=> {Insulin aspart}	5.06	0.51	10.69	0.0000*
9	{Insulin aspart protamine, metformin}	=> {Insulin aspart}	5.06	0.51	10.69	0.0000*
10	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	5.06	4.57	5.66	0.6404

ตารางที่ 24 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ตามการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด	ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน	
● กลุ่ม WCG						
1	{}	=> {metformin}	80.20	80.20	1.0000	158
2*	{glipizide}	=> {metformin}	16.75	78.57	0.9797	33
3	{luseogliflozin}	=> {metformin}	5.08	100.00	1.2468	10
4	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	4.57	100.00	1.2468	9
5*	{dapagliflozin}	=> {metformin}	3.55	87.50	1.0910	7
● กลุ่ม UCG						
1	{}	=> {metformin}	85.53	85.53	1.0000	136
2*	{glipizide}	=> {metformin}	25.79	78.85	0.9218	41
3	{empagliflozin}	=> {metformin}	15.72	86.21	1.0079	25
4*	{sitagliptin}	=> {metformin}	15.72	83.33	0.9743	25
5*	{pioglitazone}	=> {metformin}	15.09	100.00	1.1691	24

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

#### 4.3.2.7 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด กลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78) และไตวายเรื้อรัง (N18)

ใบสั่งยาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และไตวายเรื้อรัง จำนวน 153 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 89 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 64 ใบสั่งยา รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 134 รูปแบบ ตารางที่ 25 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มี 136 และ 138 รูปแบบ ตามลำดับ รูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่มในตารางที่ 26

จากตารางที่ 25 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกันทุกรูปแบบ ส่วนใหญ่ในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมนี้มีการสั่งใช้ยา alogliptin หรือยา pioglitazone หรือยา metformin ร่วมกัน พบรูปแบบการสั่งใช้ยา pioglitazone ร่วมกับ metformin ที่มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้มากที่สุด ร้อยละ 33.33 รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา {pioglitazone, glipizide} ร่วมกับ metformin ร้อยละ 22.22 ซึ่งทั้งสองรูปแบบผู้ป่วยกลุ่ม WCG และ UCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) มีการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มต่างๆ ได้แก่ การสั่งใช้ยากลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ alogliptin ร่วมกับยา pioglitazone หรือยา metformin หรือยา glipizide จำนวน 6 รูปแบบ มีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน 1 รูปแบบ คือ Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart ร้อยละ 9.80 และมีการสั่งใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ empagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 8.50 ซึ่งรูปแบบการสั่งใช้ยา 10 อันดับแรก ผู้ป่วยกลุ่ม WCG และ UCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ )

จากตารางที่ 26 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีรูปแบบที่เหมือนกัน 4 รูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาทั้ง 4 รูปแบบของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ผู้ป่วยที่มีโรคร่วมนี้ มีรูปแบบการสั่งใช้ยา metformin ร่วมด้วยน้อยกว่าผู้ที่มีโรคร่วมความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่นเพียงโรคเดียว หรือผู้ป่วยที่มีโรคร่วมรูปแบบอื่นที่ไม่มีไตวายเรื้อรังร่วมด้วย และพบรูปแบบการสั่งใช้ยา alogliptin หรือยา pioglitazone มากขึ้น

ตารางที่ 25 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่นและไตวายเรื้อรัง

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด	ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		P
			กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG	
1	{pioglitazone} => {metformin}	33.33	31.46	35.94	0.5603
2	{glipizide, pioglitazone} => {metformin}	22.22	19.10	26.56	0.2716
3	{alogliptin} => {pioglitazone}	20.26	23.60	15.63	0.2240
4	{alogliptin, metformin} => {pioglitazone}	18.30	22.47	12.50	0.1137
5	{alogliptin} => {metformin}	18.30	22.47	12.50	0.1137
6	{alogliptin, glipizide} => {pioglitazone}	13.07	14.61	10.94	0.5044
7	{alogliptin, glipizide, metformin} => {pioglitazone}	13.07	14.61	10.94	0.5044
8	{alogliptin, glipizide} => {metformin}	13.07	14.61	10.94	0.5044
9	{Insulin aspart protamine} => {Insulin aspart}	9.80	12.36	6.25	0.2074
10	{empagliflozin} => {metformin}	8.50	7.87	9.38	0.7401

ตารางที่ 26 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และไตวายเรื้อรัง ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด	ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
	● กลุ่ม WCG				
1	{pioglitazone} => {metformin}	31.46	75.68	1.3745	28
2	{alogliptin} => {pioglitazone}	23.60	100.00	2.4054	21
3	{alogliptin, metformin} => {pioglitazone}	22.47	100.00	2.4054	20
4	{alogliptin} => {metformin}	22.47	95.24	1.7298	20
5	{glipizide, pioglitazone} => {metformin}	19.10	77.27	1.4035	17
	● กลุ่ม UCG				
1	{metformin} => {pioglitazone}	35.94	74.19	1.4389	23
2	{glipizide} => {pioglitazone}	32.81	75.00	1.4545	21
3	{glipizide, metformin} => {pioglitazone}	26.56	94.44	1.8317	17
4	{alogliptin} => {pioglitazone}	15.63	100.00	1.9394	10
5	{alogliptin, metformin} => {pioglitazone}	12.50	100.00	1.9394	8

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



#### 4.3.2.8 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด กลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78) ร่วมกับ ไตวายเรื้อรัง (N18) ร่วมกับ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)

ใบสั่งยาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น ร่วมกับไตวายเรื้อรัง ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) จำนวน 1,272 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 786 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 486 ใบสั่งยา รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 24 รูปแบบ ตารางที่ 27 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มี 20 และ 72 รูปแบบ ตามลำดับ รูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่มในตารางที่ 28

จากตารางที่ 27 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 3 รูปแบบ พบว่ามีการสั่งใช้ยา Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart มีค่าสนับสนุนมากที่สุด ร้อยละ 7.15 แต่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน ( $p = 0.1051$ ) รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา empagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 6.50 ซึ่งผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) รูปแบบการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยกลุ่มนี้มีจำนวนรูปแบบการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลินและยารับประทานเท่ากัน คือ มีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน 5 รูปแบบ คือ Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart ร้อยละ 7.15, RI ร่วมกับ NPH ร้อยละ 5.27, Insulin degludec ร่วมกับ Insulin aspart ร้อยละ 3.30 เป็นต้น มีการสั่งใช้ยารับประทาน 5 รูปแบบ ได้แก่ ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors เช่น empagliflozin ร่วมกับ metformin หรือ pioglitazone และการสั่งใช้ยากลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ alogliptin ร่วมกับยา pioglitazone ร้อยละ 3.38

จากตารางที่ 28 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีรูปแบบที่เหมือนกัน 3 รูปแบบ แต่ค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาทั้ง 3 รูปแบบของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน มีรูปแบบการสั่งใช้ยา metformin รวมด้วยน้อยกว่าผู้ที่มีโรคร่วมความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่นหรือความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) เพียงโรคเดียว และพบรูปแบบการสั่งใช้ยา alogliptin หรือยา pioglitazone มากขึ้น นอกจากนี้ ยังพบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยกลุ่มนี้มีค่าความเชื่อมั่นและค่าลิฟท์สูง ซึ่งค่าความเชื่อมั่นอยู่ในช่วงร้อยละ 70.45 ถึง 100.00 และค่าลิฟท์อยู่ในช่วง 2.1450 ถึง 13.7895 โดยเฉพาะรูปแบบการสั่งใช้ยา RI ร่วมกับ NPH ในผู้ป่วยกลุ่ม WCG มีค่าลิฟท์สูงที่สุดเท่ากับ 13.7895

ตารางที่ 27 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น ร่วมกับไตวายเรื้อรัง ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด	ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		p
			กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG	
1	{Insulin aspart protamine} => {Insulin aspart}	7.15	6.23	8.64	0.1051
2	{empagliflozin} => {metformin}	6.05	3.69	9.88	0.0000*
3	{RI} => {NPH}	5.27	5.09	5.56	0.7155
4	{alogliptin} => {pioglitazone}	3.38	2.93	4.12	0.2541
5	{Insulin degludec} => {Insulin aspart}	3.30	2.67	4.32	0.1095
6	{empagliflozin, pioglitazone} => {metformin}	2.20	0.89	4.32	0.0001*
7	{pioglitazone, RI} => {NPH}	2.12	2.42	1.65	0.3549
8	{Insulin aspart protamine, pioglitazone} => {Insulin aspart}	1.89	2.04	1.65	0.6198
9	{alogliptin, empagliflozin} => {pioglitazone}	1.49	0.76	2.67	0.0063*
10	{glipizide, repaglinide} => {pioglitazone}	1.42	1.53	1.23	0.6599

ตารางที่ 28 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น ร่วมกับไตวายเรื้อรัง ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด	ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
	● กลุ่ม WCG				
1	{Insulin aspart protamine} => {Insulin aspart}	6.23	100.00	10.7671	49
2	{RI} => {NPH}	5.09	100.00	13.7895	40
3	{repaglinide} => {pioglitazone}	3.94	70.45	1.6883	31
4	{alogliptin} => {pioglitazone}	2.93	100.00	2.3963	23
5	{Insulin degludec} => {Insulin aspart}	2.67	87.50	9.4212	21
	● กลุ่ม UCG				
1*	{empagliflozin} => {metformin}	9.88	75.00	1.9918	48
2	{Insulin aspart protamine} => {Insulin aspart}	8.64	100.00	7.7143	42
3	{RI} => {NPH}	5.56	100.00	10.5652	27
4*	{empagliflozin, pioglitazone} => {metformin}	4.32	80.77	2.1450	21
5	{Insulin degludec} => {Insulin aspart}	4.32	75.00	5.7857	21

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

#### 4.3.2.9 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด กลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง (I25) ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) (I10)

ใบสั่งยาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ร่วมกับ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) จำนวน 562 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 292 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 270 ใบสั่งยา รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 130 รูปแบบ ตารางที่ 29 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มี 183 และ 371 รูปแบบ ตามลำดับ รูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่มในตารางที่ 30

จากตารางที่ 29 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG ที่มีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) มีจำนวน 6 รูปแบบ โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยกลุ่มนี้ใช้ยา metformin ร่วมกับยากอื่น ๆ มีการสั่งใช้ยา metformin มีค่าสนับสนุนมากที่สุด ร้อยละ 84.70 แต่ค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยานี้ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ( $p = 0.2124$ ) รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา metformin ร่วมกับ glipizide หรือ pioglitazone ซึ่งผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) นอกจากนี้มีการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มต่างๆ ได้แก่ การสั่งใช้ยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ empagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 16.01 ซึ่งผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และ dapagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 6.58 ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน การสั่งใช้ยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 6.76 การสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน คือ Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart ร้อยละ 5.87 ซึ่งรูปแบบการสั่งใช้ยาทั้งสองมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 30 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดอันดับที่ 1-4 ของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม มีรูปแบบรายการยาค้ำยกัน (เป็นยารายการเดียวกัน) แต่มีเพียงรูปแบบอันดับที่ 2-3 มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และสำหรับการสั่งใช้ยาอันดับที่ 5 ในกลุ่ม WCG คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่ม UCG คือ {glipizide, pioglitazone} ร่วมกับ metformin ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p = 0.0001$ )

ตารางที่ 29 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุน ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		P
				กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG	
1	{}	=> {metformin}	84.70	82.88	86.67	0.2124
2	{glipizide}	=> {metformin}	37.72	24.66	51.85	0.0000*
3	{pioglitazone}	=> {metformin}	17.44	9.93	25.56	0.0000*
4	{empagliflozin}	=> {metformin}	16.01	12.33	20.00	0.0132*
5	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	12.81	7.53	18.52	0.0001*
6	{sitagliptin}	=> {metformin}	6.76	8.22	5.19	0.1530
7	{dapagliflozin}	=> {metformin}	6.58	6.16	7.04	0.6743
8	{Insulin aspart protamine}	=> {Insulin aspart}	5.87	4.45	7.41	0.1359
9	{gliclazide}	=> {metformin}	5.52	2.05	9.26	0.0002*
10	{empagliflozin, glipizide}	=> {metformin}	5.52	3.08	8.15	0.0085*

ตารางที่ 30 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเข้มข้น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
	● กลุ่ม WCG					
1	{}	=> {metformin}	82.88	82.88	1.0000	242
2*	{glipizide}	=> {metformin}	24.66	87.80	1.0595	72
3*	{empagliflozin}	=> {metformin}	12.33	80.00	0.9653	36
4*	{pioglitazone}	=> {metformin}	9.93	87.88	1.0604	29
5	{sitagliptin}	=> {metformin}	8.22	88.89	1.0725	24
	● กลุ่ม UCG					
1	{}	=> {metformin}	86.67	86.67	1.0000	234
2*	{glipizide}	=> {metformin}	51.85	92.72	1.0698	140
3*	{pioglitazone}	=> {metformin}	25.56	90.79	1.0476	69
4*	{empagliflozin}	=> {metformin}	20.00	98.18	1.1329	54
5*	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	18.52	100.00	1.1538	50

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

#### 4.3.2.10 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด กลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง (I25) ร่วมกับความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น (E78)

ใบสั่งยาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรังร่วมกับ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น จำนวน 334 ใบสั่งยา แบ่งเป็นกลุ่ม WCG 153 ใบสั่งยา และกลุ่ม UCG 181 ใบสั่งยา รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยมี 130 รูปแบบ ตารางที่ 31 แสดงรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรกเรียงตามค่าสนับสนุน รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มี 39 และ 95 รูปแบบ ตามลำดับ รูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของผู้ป่วยแต่ละกลุ่มในตารางที่ 32

จากตารางที่ 31 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG ที่มีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) มีจำนวน 6 รูปแบบ โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะใช้ยา metformin ร่วมกับยากลุ่มอื่นๆ มีการสั่งใช้ยา metformin มากที่สุด ร้อยละ 80.24 แต่ค่าสนับสนุนการใช้ยานี้ในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ( $p = 0.4450$ ) รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยา metformin ร่วมกับ glipizide หรือ pioglitazone ซึ่งผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) นอกจากนี้มีการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มต่างๆ ได้แก่ การสั่งใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ dapagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 12.87 ซึ่งผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p = 0.0115$ ) และ empagliflozin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 6.59 ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการใช้ยาไม่แตกต่างกัน การสั่งใช้ยากลุ่ม DPP-4 inhibitors คือ sitagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 12.57 และ vildagliptin ร่วมกับ metformin ร้อยละ 9.58 นอกจากนี้ พบว่ามีรูปแบบการสั่งใช้ยา 3 รายการ จำนวน 3 รูปแบบ คือ {glipizide, pioglitazone} ร่วมกับ metformin ร้อยละ 7.49, {glipizide, vildagliptin} ร่วมกับ metformin ร้อยละ 5.39 และ {dapagliflozin, glipizide} ร่วมกับ metformin ร้อยละ 5.09 ซึ่งทั้ง 3 รูปแบบผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนการใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และไม่มีการสั่งใช้ยาคินอซินใน 10 อันดับแรก

ตารางที่ 32 พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 4 รูปแบบของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม มีรายการยาค้ำยกัน (เป็นยารายการเดียวกัน) แต่อย่างไรก็ตามการสั่งใช้ยา 3 รูปแบบ มีค่าสนับสนุนการใช้ยาของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดยยกเว้นรูปแบบการสั่งใช้ยา metformin ในอันดับที่ 1 สำหรับรูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกที่ต่างกัน



ผู้ป่วยกลุ่ม WCG คือ vildagliptin ร่วมกับ metformin แต่ในผู้ป่วยกลุ่ม UCG คือ dapagliflozin ร่วมกับ metformin

ตารางที่ 31 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก ตามค่าสนับสนุนในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ร่วมกับความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าสนับสนุน (%)		p
				กลุ่ม WCG	กลุ่ม UCG	
1	{}	=> {metformin}	80.24	78.43	81.77	0.4450
2	{glipizide}	=> {metformin}	31.74	15.69	45.30	0.0000*
3	{pioglitazone}	=> {metformin}	14.37	9.80	18.23	0.0286*
4	{dapagliflozin}	=> {metformin}	12.87	7.84	17.13	0.0115*
5	{sitagliptin}	=> {metformin}	12.57	9.15	15.47	0.0826
6	{vildagliptin}	=> {metformin}	9.58	9.80	9.39	0.8991
7	{glipizide, pioglitazone}	=> {metformin}	7.49	1.96	12.15	0.0004*
8	{empagliflozin}	=> {metformin}	6.59	7.84	5.52	0.3943
9	{glipizide, vildagliptin}	=> {metformin}	5.39	1.96	8.29	0.0107*
10	{dapagliflozin, glipizide}	=> {metformin}	5.09	0.65	8.84	0.0007*

ตารางที่ 32 รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรก ในกลุ่มที่มีโรคร่วม คือโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ร่วมกับความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด		ค่าสนับสนุน (%)	ค่าความเชื่อมั่น (%)	ค่าลิฟท์	จำนวน
	● กลุ่ม WCG					
1	{}	=> {metformin}	78.43	78.43	1.0000	120
2*	{glipizide}	=> {metformin}	15.69	82.76	1.0552	24
3	{vildagliptin}	=> {metformin}	9.80	100.00	1.2750	15
4*	{pioglitazone}	=> {metformin}	9.80	100.00	1.2750	15
5	{sitagliptin}	=> {metformin}	9.15	73.68	0.9395	14
	● กลุ่ม UCG					
1	{}	=> {metformin}	81.77	81.77	1.0000	148
2*	{glipizide}	=> {metformin}	45.30	89.13	1.0900	82
3*	{pioglitazone}	=> {metformin}	18.23	91.67	1.1211	33
4*	{dapagliflozin}	=> {metformin}	17.13	77.50	0.9478	31
5	{sitagliptin}	=> {metformin}	15.47	100.00	1.2230	28

\* รูปแบบการสั่งใช้ยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งใช้ยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



ตารางที่ 33 สรุปรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 อันดับแรก

	รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด			การเปรียบเทียบรูปแบบการสั่งใช้ยา ของผู้ป่วยที่ไม่มี/มีโรคร่วม
1	{}	=>	{metformin}	1, 2*, 3*, 4*, 7, 10, 11
2	{glipizide}	=>	{metformin}	1*, 2*, 3*, 4*, 7*, 10*, 11*
3	{pioglitazone}	=>	{metformin}	1*, 2*, 3*, 4*, 7*, 8, 10*, 11*
4	{glipizide, pioglitazone}	=>	{metformin}	1*, 2*, 3*, 4*, 7, 8, 10*, 11*
5	{empagliflozin}	=>	{metformin}	1*, 2*, 3*, 4*, 7, 8, 9*, 10*, 11
6	{Insulin aspart protamine}	=>	{Insulin aspart}	1*, 4*, 5, 6*, 7*, 8, 9, 10
7	{alogliptin}	=>	{pioglitazone}	1, 2, 6*, 8, 9
8	{sitagliptin}	=>	{metformin}	1*, 2*, 3*, 4*, 7*, 10, 11
9	{alogliptin, metformin}	=>	{pioglitazone}	1, 2, 8
10	{alogliptin}	=>	{metformin}	1, 2, 8
11	{Insulin aspart}	=>	{metformin}	2*, 4*
12	{dapagliflozin}	=>	{metformin}	3*, 4*, 6*, 7*, 10, 11*
13	{linagliptin}	=>	{metformin}	3, 4
14	{NPH}	=>	{metformin}	3*
15	{R}	=>	{NPH}	3*, 6*, 9
16	{Insulin degludec}	=>	{Insulin aspart}	5, 6, 9
17	{linagliptin, metformin}	=>	{glipizide}	5
18	{Insulin degludec, linagliptin}	=>	{Insulin aspart}	5*
19	{gemigliptin, Insulin aspart}	=>	{Insulin degludec}	5
20	{sitagliptin}	=>	{pioglitazone}	5
21	{glipizide, sitagliptin}	=>	{pioglitazone}	5
22	{sitagliptin}	=>	{glipizide}	5
23	{gemigliptin}	=>	{Insulin degludec}	5
24	{gemigliptin}	=>	{Insulin aspart}	5
25	{luseogliflozin}	=>	{metformin}	7
26	{Insulin aspart protamine, metformin}	=>	{Insulin aspart}	7*

	รูปแบบการสั่งจ่ายยากระดับน้ำตาลในเลือด			การเปรียบเทียบรูปแบบการสั่งจ่ายยาของผู้ป่วยที่ไม่มี/มีโรคร่วม
27	{Insulin aspart protamine, pioglitazone}	=>	{Insulin aspart}	6*, 9
28	{NPH, pioglitazone}	=>	{RI}	6*, 9
29	{dapagliflozin, glipizide}	=>	{metformin}	6, 11*
30	{empagliflozin}	=>	{glipizide}	6*
31	{gemigliptin, glipizide}	=>	{pioglitazone}	6
32	{alogliptin, glipizide}	=>	{pioglitazone}	8
33	{alogliptin, glipizide, metformin}	=>	{pioglitazone}	8
34	{alogliptin, glipizide}	=>	{metformin}	8
35	{empagliflozin, pioglitazone}	=>	{metformin}	9*
36	{empagliflozin, alogliptin}	=>	{pioglitazone}	9*
37	{glipizide, repaglinide}	=>	{pioglitazone}	9
38	{gliclazide}	=>	{metformin}	10*
39	{empagliflozin, glipizide}	=>	{metformin}	10*
40	{vildagliptin}	=>	{metformin}	11
41	{glipizide, vildagliptin}	=>	{metformin}	11*

\* รูปแบบการสั่งจ่ายยาที่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีค่าสนับสนุนของการสั่งจ่ายยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

1) ไม่มีโรคร่วม

2) โรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น

3) โรคร่วม คือ ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

4) โรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

5) โรคร่วม คือ ไตวายเรื้อรัง

6) โรคร่วม คือ ไตวายเรื้อรัง และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

7) โรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง

8) โรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และไตวายเรื้อรัง

9) โรคร่วม คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และไตวายเรื้อรังและความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

10) โรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรังและความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)

11) โรคร่วม คือ โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง และความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น

## การอภิปรายผลการศึกษา

### การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของประชากร

จากตารางที่ 5 ลักษณะทั่วไปของประชากรบางรายการมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ได้แก่ เพศและการมีโรคร่วม การมีโรคร่วมมีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ต่ำกว่า สอดคล้องกับผลการวิจัยในตารางที่ 6 พบว่าค่าเฉลี่ยจำนวนโรคร่วมของผู้ป่วยกลุ่ม WCG มีมากกว่าผู้ป่วยกลุ่ม UCG เพราะการมีโรคร่วมอาจทำให้มีการตั้งเป้าหมายการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเฉพาะรายเข้มงวดขึ้นได้เพื่อระวังโรคแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นได้ง่ายกว่าผู้ที่ไม่ได้มีโรคร่วมตามแนวทางการรักษาของสมาคมโรคเบาหวานของอเมริกา ปี ค.ศ. 2022 [17] แนะนำให้สามารถตั้งเป้าหมายค่า HbA1C น้อยลงได้ หากไม่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำและอาการข้างเคียงจากยา และในตารางที่ 6 จำนวนยาลดระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ยของผู้ป่วยกลุ่ม WCG มีน้อยกว่าผู้ป่วยกลุ่ม UCG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากกลุ่ม WCG มีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมายแล้วไม่จำเป็นต้องใช้ยาเพิ่มขึ้นซึ่งการใช้ยาจำนวนมากอาจส่งผลเสียมากกว่าผลดี เช่น การเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้

จากการใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอปริโอร มาช่วยในการวิเคราะห์รูปแบบโรคร่วมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีข้อมูลจำนวนมาก ช่วยให้ทราบรูปแบบโรคร่วมได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้ค่าสนับสนุนต่ำสุด 1% และค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด 1% จากภาพที่ 9 ผลการวิเคราะห์รูปแบบของโรคร่วมด้วยกฎความสัมพันธ์พบว่า โรคร่วมในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่พบมากในโรงพยาบาลตำรวจ คือ ความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ไตวายเรื้อรัง และโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ซึ่งรูปแบบโรคร่วมที่พบร่วมกันนี้เป็นโรคที่มีความเกี่ยวข้องกัน เช่น ผู้ป่วยเบาหวานจะมีโอกาสที่จะเกิดโรคไตวายเรื้อรังได้มากขึ้น [17] การมีโรคความดันโลหิตสูงร่วมกับโรคเบาหวานและโรคไขมันในเลือดผิดปกติ ทำให้ผู้ป่วยมีความเสี่ยงมากขึ้นในการเกิดโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจได้ ซึ่งหลายงานวิจัยก่อนหน้านี้ได้มีการศึกษาโรคร่วมในกลุ่มประชากรต่างๆ และมีผลการศึกษาไปในทิศทางเดียวกัน เช่น การศึกษาของ Ma และคณะในปี 2022 [13] ได้วิเคราะห์รูปแบบความผิดปกติที่เกิดขึ้นร่วมกันในผู้ป่วยของโรงพยาบาลโรงเรียนแพทย์ ด้วยกฎความสัมพันธ์ โดยพบว่ารูปแบบโรคที่พบร่วมกันและมีค่าความเชื่อมั่นสูง ได้แก่ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ร่วมกับไตวายเรื้อรัง เช่นเดียวกับการศึกษาของ การศึกษาของ Shin และคณะ ในปี 2010 [28] ศึกษาข้อมูลโรคร่วมของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง ซึ่งพบว่าโรคที่มีความสัมพันธ์กับความดันโลหิตสูง คือ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 และ/หรือไตวายเรื้อรัง และการศึกษาของ Lee และคณะ ในปี 2020 [28] ได้ศึกษาอุบัติการณ์และ

รูปแบบของโรคร่วมของประชากรประเทศเกาหลีใต้ โดยพบว่าโรคที่พบส่วนมาก คือ โรคความดันโลหิตสูง ร่วมกับโรคเบาหวาน และโรคความดันโลหิตสูงร่วมกับความผิดปกติของไขมันในเลือด ซึ่งผลการศึกษาได้เป็นตามแนวทางเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้

*การวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีและมีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด*

การใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมอพริโอริ มาช่วยในการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีและมีโรคร่วม พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 10 รูปแบบแรกมีความคล้ายกันในบางรูปแบบโรคร่วม โดยจากตารางที่ 33 พบว่าส่วนใหญ่รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยที่ไม่มีและมีโรคร่วมหมายเลขที่ 1, 2, 3, 4, 7, 10 และ 11 มีการใช้รูปแบบการสั่งใช้ยา 10 อันดับแรกที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งรูปแบบการสั่งใช้ยาส่วนใหญ่ คือ การสั่งใช้ยา metformin รองลงมาเป็นยา metformin ร่วมกับ glipizide หรือ pioglitazone หรือยา metformin ร่วมกับยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors, กลุ่ม SGLT-2 inhibitors และมีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลินเป็นส่วนน้อย ซึ่งยา metformin, glipizide และ pioglitazone เป็นยาที่อยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติที่มีประสิทธิภาพในการลดน้ำตาลในเลือดได้ดี และราคาไม่แพง จึงทำให้มีการสั่งใช้ยาจำนวนมากในผู้ป่วยเกือบทุกกลุ่ม และแนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานด้วยยา [17] แนะนำให้มีการสั่งใช้ยา metformin เป็นยาเริ่มต้นหากไม่มีข้อห้ามใช้ และกรณีที่ระดับน้ำตาลในเลือดยังไม่ถึงเป้าหมาย อาจเพิ่มยาชนิดที่ 2 โดยคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ของผู้ป่วยตามความเหมาะสม จากการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่มีการสั่งใช้ยา glipizide และ pioglitazone เป็นอันดับถัดมาในหลายรูปแบบโรคร่วม โดยดูจากค่าสนับสนุนที่มารองลงมา มีการสั่งใช้ยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors คือ empagliflozin ร่วมกับ metformin หรือ dapagliflozin ร่วมกับ metformin ซึ่งตามแนวทางการรักษาแนะนำให้ใช้ยานี้ในผู้ป่วยที่มีโรคหลอดเลือดหัวใจหรือโรคไต แต่อาจใช้ยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors ได้เมื่อต้องการยาประสิทธิภาพสูงในการลดระดับน้ำตาลในเลือดและต้องการลดน้ำหนักตัวของผู้ป่วยในผู้ที่น้ำหนักเกินได้เช่นกัน สำหรับการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน อาจใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงมาก จำเป็นต้องลดระดับน้ำตาลในเลือดให้ได้ตามเป้าหมายได้เร็วขึ้น เพื่อลดอาการแทรกซ้อนต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยผู้ป่วยกลุ่ม UCG มีโอกาสพบระดับน้ำตาลในเลือดน้ำตาลสูงมากกว่ากลุ่ม WCG จึงทำให้พบว่าผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การสั่งใช้ยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors เช่น sitagliptin ร่วมกับ metformin หรือ alogliptin ร่วมกับ metformin และ/หรือ pioglitazone ยากลุ่มนี้เป็นยาที่มีความเสี่ยงน้อยในการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จึงพบการใช้ในผู้ป่วยทุกกลุ่มเช่นกัน นอกจากนี้

ผู้ป่วยที่มีโรคร่วมความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่น และความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ซึ่งเป็นโรคร่วมที่พบบ่อยในผู้ป่วยเบาหวาน เป็นตัวแปรสำคัญในการประเมินระดับความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ จึงมีการสั่งใช้ยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors เช่น empagliflozin และ dapagliflozin ในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมทั้งสอง รูปแบบการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยที่ไม่มีและมีโรคร่วมข้างต้นนี้ อาจจะมีการสั่งใช้ยาโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ของผู้ป่วย และควรมีการประเมินเงื่อนไขการสั่งใช้ยาสำหรับผู้ป่วยอยู่เสมอ เพื่อให้เกิดการใช้ยาที่เหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลผู้ป่วยโดยละเอียด จึงไม่สามารถประเมินความเหมาะสมในการสั่งใช้ยาได้

จากตารางที่ 33 สำหรับผู้ป่วยที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังร่วมด้วย ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีโรคร่วมหมายเลขที่ 5, 6, 8 และ 9 มีรูปแบบที่แตกต่างจากผู้ป่วยโรคร่วมอื่น โดยรูปแบบการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลินทั้งแบบออกฤทธิ์ยาวและแบบออกฤทธิ์สั้นร่วมกับยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors หรือยา pioglitazone และรูปแบบการสั่งใช้ยาชนิดรับประทานกลุ่ม DPP-4 inhibitors และยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors ร่วมกับยาอื่นๆ เช่น metformin, glipizide หรือ pioglitazone โดยยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors ที่พบบ่อย ได้แก่ linagliptin, gemigliptin และ sitagliptin ทั้งนี้ ยาฉีดอินซูลินเป็นยาที่มีประสิทธิภาพในการลดน้ำตาลในเลือดได้ดี และไม่จำเป็นต้องปรับขนาดยาตามการทำงานของไตจึงทำให้มีการใช้ยาฉีดอินซูลินในผู้ป่วยโรคไตเป็นส่วนมาก ยากกลุ่ม DPP-4 inhibitors เป็นยาที่มีความเสี่ยงน้อยในการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจึงปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยโรคไต และยาในกลุ่มนี้ ได้แก่ linagliptin, gemigliptin ไม่ต้องปรับขนาดการสั่งใช้ยาตามค่าการทำงานของไต จึงมีความสะดวกและปลอดภัย และพบการสั่งใช้ยาเหล่านี้ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรังมากกว่าผู้ป่วยโรคร่วมอื่น แต่ผู้ป่วยที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังเพียงโรคเดียวในตารางที่ 19 ยังไม่พบการสั่งใช้ยาที่มียากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors ในรูปแบบการสั่งใช้ยา 10 อันดับแรก ซึ่งเป็นยาที่มีประโยชน์ต่อผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังตามแนวทางการรักษาของสมาคมโรคเบาหวานของอเมริกา [17] ซึ่งควรมีการพิจารณาสั่งใช้ยาในกลุ่ม SGLT-2 inhibitors ให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้โดยเฉพาะในผู้ป่วยกลุ่ม UCG ที่ควรมีการปรับยาเพิ่มเติมเพื่อให้ระดับน้ำตาลในเลือดถึงเป้าหมาย แต่อย่างไรก็ตามพบการใช้ยาในกลุ่ม SGLT-2 inhibitors เมื่อผู้ป่วยมีโรคร่วมอื่น เช่น ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ในตารางที่ 21 หรือความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่นร่วมด้วย ในตารางที่ 25 แม้ว่าการสั่งใช้ยา metformin ในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีโรคร่วมอื่นและมีการสั่งใช้ยา pioglitazone มากขึ้น แต่ยังไม่พบการสั่งใช้ยา metformin สูงสุดร้อยละ



ละ 33.33 ของใบสั่งยาผู้ป่วยที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังร่วมกับโรคความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันในเลือดอื่นในตารางที่ 25 และพบค่าสนับสนุนน้อยลงในรูปแบบโรคร่วมไตวายเรื้อรังร่วมกับโรคร่วมอื่น ดังนั้น จึงควรมีการประเมิน และควรเฝ้าระวังการใช้ยา metformin อย่างใกล้ชิดในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังเพื่อคอยปรับขนาดการใช้ยาให้เหมาะสม

การสั่งยาใน 10 อันดับแรกในผู้ป่วยที่มีรูปแบบโรคร่วมโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรังร่วมด้วยในตารางที่ 23, 29 และ 31 พบว่ามีการสั่งใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors ได้แก่ empagliflozin, dapagliflozin และ luseogliflozin ร่วมกับยา metformin เป็นส่วนมาก และมีการสั่งใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors มากกว่าผู้ป่วยโรคร่วมอื่น ซึ่งเป็นไปตามแนวทางการรักษาของสมาคมโรคเบาหวานของอเมริกาที่ได้แนะนำให้ใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors หรือ GLP-1 RA ร่วมกับยา metformin สำหรับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจ หรือโรคหัวใจ หรือมีโรคร่วมเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจ [17] อย่างไรก็ตามพบว่ามีใบสั่งยาที่ไม่มีการสั่งใช้ยากลุ่ม SGLT-2 inhibitors เช่น การใช้ยา metformin ร่วมกับ glipizide และ/หรือ pioglitazone และไม่พบการใช้ยา GLP-1 RA ร่วมกับยา metformin ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ซึ่งอาจเพราะผู้ป่วยบางรายสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีแล้วจึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มยา หรืออาจยังไม่เข้าใจในการใช้ยา SGLT-2 inhibitors และ GLP-1 RA ของโรงพยาบาล หรือผู้ป่วยอาจไม่สามารถเข้าถึงยาได้เนื่องจากเป็นยานอกบัญชียาหลักที่มีราคาแพง ซึ่งควรมีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อไปโดยเฉพาะในผู้ป่วยกลุ่ม UCG ซึ่งยังคงต้องปรับการสั่งใช้ยาเพิ่มเติม เพื่อให้ถึงตามเป้าหมายการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ต้องการ นอกจากนี้ พบว่ามีการสั่งใช้ยาฉีดอินซูลิน ร้อยละ 5.87 ในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ในตารางที่ 23 ซึ่งผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีค่าสนับสนุนการใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p = 0.0000$ ) ซึ่งผู้ป่วยกลุ่ม UCG มีโอกาสเกิดระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกินได้มากกว่าผู้ป่วยกลุ่ม WCG จึงอาจทำให้มีค่าสนับสนุนที่สูงกว่าได้

การเปรียบเทียบรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด ระหว่างผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG จากการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยา 5 รูปแบบแรกของแต่ละโรคร่วม พบว่าค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีความแตกต่างกันในแต่ละรูปแบบโรค โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด 5 อันดับแรกที่คล้ายคลึงกัน (ยารายการเดียวกัน) แต่ส่วนใหญ่มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนใหญ่ผู้ป่วยกลุ่ม UCG มีแนวโน้มที่จะมีการสั่งใช้ยามากกว่ากลุ่ม WCG เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่ม UCG จำเป็นต้องใช้ยาจำนวนมากกว่าเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลใน



เลือดให้ถึงเป้าหมาย ยกเว้น ผู้ป่วยที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังในตารางที่ 20 ผู้ป่วยที่มีรูปแบบโรคร่วมไตวายเรื้อรังร่วมกับความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ) ในตารางที่ 22 และผู้ป่วยที่มีโรคร่วมโรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรังในตารางที่ 24 ซึ่งผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG มีรูปแบบการสั่งใช้ยาที่ต่างกันเป็นส่วนใหญ่ (รายการยาแตกต่างกัน) และส่วนใหญ่มีค่าสนับสนุนการสั่งใช้ยาระหว่างผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG ไม่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยพิจารณาค่าความเชื่อมั่นและค่าลิฟท์ พบว่ารูปแบบการสั่งใช้ยาของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG ในแต่ละโรคร่วม ส่วนใหญ่มีค่าความเชื่อมั่นสูงมากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งแสดงว่ามีความน่าจะเป็นของการสั่งใช้ยาร่วมกันสูง โดยเมื่อใช้ยารายการแรกแล้วจะมีโอกาสใช้ยาอีกรายการร่วมด้วยมากกว่าร้อยละ 80 และส่วนใหญ่รูปแบบการสั่งใช้ยามีค่าลิฟท์ใกล้เคียงค่า 1 ซึ่งแสดงว่าส่วนใหญ่รายการยาในรูปแบบการสั่งใช้ยามีความเป็นอิสระต่อกัน และพบว่ามีรูปแบบการสั่งใช้ยาที่ค่าลิฟท์สูงในตารางที่ 22, 28 ซึ่งพบมากในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังร่วมด้วย ได้แก่ 1) alogliptin ร่วมกับ pioglitazone, 2) Insulin aspart ร่วมกับ Insulin aspart protamine และ 3) Insulin aspart ร่วมกับ Insulin degludec โดยยาเหล่านี้มักเป็นยาสูตรผสมที่มียา 2 ชนิดอยู่รวมเม็ดยาหรือขวดยาเดียวกัน ดังนั้นจึงทำให้มีโอกาสพบรูปแบบการสั่งใช้ยาร่วมกันมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามียาบางรูปแบบการสั่งใช้ยาที่มีค่าความเชื่อมั่นหรือค่าลิฟท์ที่สูง แม้ว่ารูปแบบการสั่งใช้นั้นไม่ได้เป็นยารวมเม็ดยาหรือขวดยาเดียวกันได้ เช่น รูปแบบการสั่งใช้ยา Insulin glargine ร่วมกับ pioglitazone ในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังกลุ่ม WCG ตารางที่ 20 มีค่าลิฟท์เท่ากับ 2.2857 เป็นต้น และรูปแบบการสั่งใช้ยาที่มีการสั่งใช้ยาร่วมกันเป็นจำนวนมาก เช่น 1) alogliptin ร่วมกับ pioglitazone, 2) empaglifozin ร่วมกับ metformin 3) Insulin aspart protamine ร่วมกับ Insulin aspart อาจนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการพิจารณาและคัดเลือกยาสูตรผสมที่มีปริมาณการใช้ร่วมกันมากเข้ามาใช้ในบัญชียาของโรงพยาบาล ซึ่งอาจเป็นการเพิ่มความสะดวกในการรับประทานยาและเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาของผู้ป่วยได้มากขึ้น

การศึกษาในรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานก่อนหน้า แม้ว่าจะไม่ได้ใช้กฎความสัมพันธ์มาช่วยในการวิเคราะห์และใช้ข้อมูลจำนวนไม่มาก ได้แก่ การศึกษาของ Agarwal และคณะ ในปี 2014 [32] ได้ศึกษารายการยาที่ใช้ในผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดตามเป้าหมายจำนวน 100 ราย พบว่ายาที่ใช้มากที่สุด คือ metformin รองลงมาคือยาในกลุ่ม Sulfonylureas ยาในกลุ่ม acarbose, pioglitazone และยาในกลุ่ม DPP-4 inhibitors นอกจากนี้ยังมี

การสั่งใช้ยาเม็ดสูตรผสม เช่น glimepiride ร่วมกับ metformin เป็นต้น การศึกษาของ Busch และคณะ ในปี 2016 [33] พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังที่ระยะ 3 กลุ่มควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดดี ใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดชนิดรับประทานมากกว่ากลุ่มที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ดี และในทางกลับกันผู้ป่วยที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ดี ใช้ยาฉีดอินซูลินมากกว่ากลุ่มที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดดี และยาที่รับประทานที่ใช้มากที่สุด คือ metformin การศึกษาของ Rhee และคณะ ในปี 2019 [10] ได้ศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังพบว่าการสั่งใช้ยา metformin ลดลงเมื่อมีค่าการทำงานของไตลดลง รองลงมาเป็นการสั่งใช้ยากลุ่ม Sulfonylureas, ยากลุ่ม GLP-1 RA และกลุ่ม DPP-4 inhibitors ตามลำดับ ซึ่งผลของการศึกษาข้างต้นมีความคล้ายคลึงกันกับการศึกษานี้ คือ มีการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มใหม่เพิ่มขึ้น ได้แก่ empagliflozin และ sitagliptin ร่วมกับการสั่งใช้ยาเก่าที่มีประสิทธิภาพดีและราคาไม่แพง ได้แก่ pioglitazone และ glipizide แต่ความแตกต่างของการศึกษานี้ คือ มีการศึกษาจากใบสั่งยาจำนวนมากในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมต่างๆ และมีการศึกษาเปรียบเทียบผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่มีค่าสนับสนุนการใช้ที่แตกต่างกัน ยกเว้นในผู้ป่วยที่มีไตวายเรื้อรังที่มีรูปแบบการสั่งใช้ยาต่างจากผู้ป่วยโรคร่วมอื่นแต่มีค่าสนับสนุนการใช้ไม่แตกต่างกัน และพบว่าการมีโรคร่วมและการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดมีความสัมพันธ์กับรูปแบบการสั่งใช้ยา

จากผลการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีและมีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด จะช่วยทำให้เห็นภาพรวมการสั่งใช้ยาของโรงพยาบาล โดยเฉพาะรูปแบบการสั่งใช้ยาที่พบมากในหลายโรคร่วม ให้สามารถดูแลรักษาและให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วย รวมทั้งปรับการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดให้กับผู้ป่วยเพื่อควบคุมน้ำตาลในเลือดให้ถึงเป้าหมาย โดยให้เป็นไปตามแนวทางการรักษาที่คำนึงถึงโรคร่วม และปัจจัยอื่นๆ ของผู้ป่วยเป็นสำคัญ ยกตัวอย่างยา metformin ซึ่งเป็นยาที่มีการใช้จำนวนมากในเกือบทุกโรคร่วม ทั้งใช้เป็นยาเดี่ยวหรือใช้ร่วมกับยาอื่นก็ตาม และยังคงมีการใช้ในผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง ซึ่งต้องติดตามค่าการทำงานของไตของผู้ป่วยเพื่อปรับขนาดยาให้เหมาะสม ทั้งนี้ ควรเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา เช่น ยา metformin ต้องให้วิตามินบี 12 เสริมในผู้ป่วยที่ได้รับยา metformin ปริมาณสูงเป็นระยะเวลานาน [17] ยา glipizide จำเป็นต้องระวังในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ โดยเฉพาะในผู้ป่วยโรคไต ผู้สูงอายุ และระวังการมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น สำหรับยา pioglitazone ต้องระวังอาการบวมและห้ามใช้ในผู้ป่วยโรคหัวใจล้มเหลว ยากลุ่ม DPP-4 inhibitors มีข้อดี คือ ใช้ในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังได้ดี แต่ต้องเฝ้าระวังการปวดบวมที่ข้อและการเกิดผื่นตุ่มน้ำพอง สำหรับ

ยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors เป็นยาที่มีประสิทธิภาพในการลดน้ำตาลในเลือดสูง และมีผลดีต่อผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วมเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือดหัวใจและผู้ป่วยไตวายเรื้อรัง แต่เป็นยาที่มีราคาแพงจึงมีข้อจำกัดในการเข้าถึงยา ต้องระวังการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ และต้องแจ้งให้ผู้ป่วยหยุดใช้ยา 3 วันก่อนการผ่าตัด การใช้ยาฉีดอินซูลินและยากกลุ่ม GLP-1 RA ควรสร้างความเข้าใจให้คำแนะนำในการฉีดยาและการจัดเก็บยาอย่างถูกวิธี เนื่องจากมีวิธีการฉีดยาที่ซับซ้อนและแตกต่างกัน ในการศึกษาครั้งนี้ พบใช้ยากกลุ่ม SGLT-2 inhibitors และ GLP-1 RA พบในรูปแบบการสั่งใช้ยาเป็นจำนวนน้อย และไม่พบรูปแบบการสั่งใช้ในยากกลุ่ม GLP-1 RA ในการศึกษา อาจเพราะยาทั้งสองกลุ่มเป็นยานอกบัญชียาหลักแห่งชาติยาที่มีราคาแพงจึงทำให้บางสิทธิการรักษาเข้าถึงยาได้ยาก และมีการควบคุมเงื่อนไขการสั่งใช้ยาตามแบบประเมินการสั่งใช้ยาอย่างเหมาะสม จึงทำให้การสั่งใช้ยามีจำนวนไม่มาก ส่วนใหญ่มีการสั่งใช้ในกรณีที่มีโรคร่วมเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจและโรคไต ดังนั้นจึงควรมีการศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาในผู้ป่วยสิทธิการรักษาต่างๆ เพื่อให้เห็นรูปแบบการสั่งใช้ยาในแต่ละสิทธิการรักษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และอาจจะศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาในแต่ละปีเพื่อให้ทราบรูปแบบการสั่งใช้ยาที่เปลี่ยนแปลงไป

การใช้กฎความสัมพันธ์ค้นหาการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีและมีโรคร่วม พบว่ากฎความสัมพันธ์สามารถช่วยในการค้นหาการสั่งใช้ยาโดยรวมของโรงพยาบาลจากข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการอย่างสะดวกและรวดเร็ว ทำให้ข้อมูลการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจากใบสั่งยาจำนวนมากถูกนำมาสร้างเป็นสารสนเทศที่ใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น พร้อมแสดงค่าตัววัดประสิทธิภาพกฎความสัมพันธ์ ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการทดสอบความแตกต่างค่าสนับสนุนของข้อมูลในทางสถิติ ซึ่งยังไม่พบการศึกษาที่มีการทดสอบทางสถิติจากค่าสนับสนุนของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมาก่อน ซึ่งหวังว่าจะมีการนำไปใช้และพัฒนาการวิเคราะห์ให้มีประโยชน์มากขึ้นในอนาคต จากการศึกษาการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ที่มีโรคร่วมรูปแบบต่างๆ ทั้งในผู้ป่วยที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมายแล้ว (WCG) และผู้ป่วยที่ยังไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ได้ตามเป้าหมาย (UCG) สามารถนำข้อมูลรูปแบบการสั่งใช้ยาหรือข้อสังเกตต่างๆ ที่ได้ไปใช้ในการตั้งสมมติฐาน และทำการศึกษาลงลึกในรายละเอียดต่อไป เช่น การวิเคราะห์ความเหมาะสมในการสั่งใช้ยา หรือการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการควบคุมน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม เป็นต้น

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษารูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด โดยการใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมออพริโอริ ด้วยโปรแกรม RStudio ซึ่งได้ทำการศึกษาใบสั่งยาของผู้ป่วยที่มารับยาที่หน่วยจ่ายยาผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลตำรวจ สามารถสรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปการศึกษา

จากการใช้กฎความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมออพริโอริ ในการหารูปแบบของยาลดระดับน้ำตาล ในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีและมีโรคร่วม ทำให้สามารถค้นหารูปแบบโรคร่วมและ รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดโดยรวมของผู้ป่วยที่มีโรคร่วมจากใบสั่งยาจำนวนมากได้ อย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่มีและมีโรคร่วม ส่วนใหญ่มีรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาล ในเลือดที่ใช้คล้ายคลึงกัน ยกเว้นในผู้ป่วยที่มีรูปแบบโรคร่วมไตวายเรื้อรังร่วมด้วย และโรคหัวใจขาด เลือดเรื้อรัง จะมีรูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดใน 10 อันดับแรกที่ต่างจากผู้ป่วยที่มีโรคร่วมรูปแบบอื่น

ผู้ป่วยกลุ่มที่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมาย (WCG) และผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นไปตามเป้าหมาย (UCG) ส่วนใหญ่มีรูปแบบการสั่งใช้ยา ลดระดับน้ำตาลในเลือดใน 5 อันดับแรกคล้ายกัน แต่ส่วนใหญ่มีค่านับสนุนการสั่งใช้ยาที่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นในผู้ป่วยที่มีโรคร่วมโรคไตวายเรื้อรังที่รูปแบบการสั่งใช้ยา 5 อันดับแรกของ ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มต่างกัน และมีค่านับสนุนการสั่งใช้ยาที่ไม่แตกต่างกันต่างกัน

ดังนั้น รูปแบบการสั่งใช้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์ กับการมีโรคร่วมและการควบคุมน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วย ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้มาช่วยปรับปรุงการ ดูแลรักษาและให้คำแนะนำการใช้ยาแก่ผู้ป่วยต่อไป

## 5.2 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

1. การศึกษานี้ ไม่ได้มีการประเมินด้านความร่วมมือในการใช้ยาโดยตรงจากผู้ป่วยได้ เนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลการสั่งจ่ายย้อนหลังเป็นจำนวนมากจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาต่อไปในอนาคต ควรศึกษาด้านความร่วมมือการใช้ยาร่วมด้วย โดยใช้การวัดความร่วมมือการใช้ยาทางอ้อมผ่านข้อมูลการใช้ยา เช่น การมาพบแพทย์ตามนัด

2. การศึกษานี้ ได้ศึกษารูปแบบการสั่งจ่ายลดระดับน้ำตาลในเลือดจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ช่วงระยะเวลา 3 ปี จึงทำให้พบรูปแบบการสั่งจ่ายในช่วงที่มีการปรับปรุงการรักษาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น อาจมีการศึกษาข้อมูลรูปแบบการสั่งจ่ายลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยศึกษาแยกในแต่ละปีเพื่อพิจารณาความแตกต่างของการสั่งจ่ายลดระดับน้ำตาลในเลือดในปีต่างๆ

3. ในการศึกษา ใช้ข้อมูลยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจากใบสั่งยาของผู้ป่วยที่มีโรคร่วมตรงตามที่กำหนด ในกรณีที่ผู้ป่วยมีโรคร่วมอื่นๆ จะไม่ถูกนำข้อมูลยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจากใบสั่งยานั้นมาวิเคราะห์ ซึ่งการศึกษาในอนาคตอาจมีการศึกษาโรคร่วมที่สำคัญและกรณีผู้ป่วยมีโรคร่วมที่ไม่ส่งผลต่อการรักษาเบาหวาน สามารถนำใบสั่งยาของผู้ป่วยมาวิเคราะห์ร่วมด้วยได้ เพื่อลดข้อมูลบางส่วนที่ขาดหายไป และนำข้อมูลยาลดระดับน้ำตาลในเลือดจากใบสั่งยามาวิเคราะห์ได้มากขึ้น

4. ข้อมูลที่นำมาศึกษาเป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในส่วน of ข้อมูลลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย อาจมีการบันทึกที่ไม่ครบถ้วนถูกต้อง เช่น ค่าน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วย อาจมีผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 บางรายมีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ไม่ตรงกับวันที่มารับยา จึงทำให้ไม่ได้นำข้อมูลเข้ามาวิเคราะห์รูปแบบการสั่งจ่าย

5. การศึกษารูปแบบการสั่งจ่ายลดระดับน้ำตาลในเลือดในอนาคต ควรมีการวิเคราะห์รูปแบบการสั่งจ่ายตามสิทธิการรักษา จะช่วยให้เห็นรูปแบบการสั่งจ่ายลดระดับน้ำตาลในเลือดในแต่ละสิทธิการรักษาได้ชัดเจนขึ้น หรือควรมีการศึกษาแยกสำหรับแต่ละรูปแบบโรคร่วมอย่างละเอียด โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีโรคร่วมไตวายเรื้อรังที่มีการทำงานของไตในระยะต่างๆ ซึ่งสามารถใช้ภูมิปัญญา ความสัมพันธ์ ด้วยอัลกอริทึมออพริออริ มาช่วยในการค้นหารูปแบบการสั่งจ่ายเพื่อให้สามารถค้นหา รูปแบบการสั่งจ่ายได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

6. การศึกษานี้ไม่ได้เก็บรายละเอียดข้อมูลของผู้ป่วยมากพอ จึงไม่สามารถประเมินความเหมาะสมในการสั่งจ่ายลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ แต่อาจจะนำข้อสังเกตต่างๆ ที่ได้ไปใช้ในการตั้งสมมติฐาน และทำการศึกษาลงลึกในรายละเอียดต่อไป





## รายการอ้างอิง

1. World Health Organization. *Diabetes*. 2021 [cited 2021 Oct 8]; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
2. International Diabetes Federation, *IDF diabetes atlas 10th ed.* 2021, International Diabetes Federation: Brussels, Belgium.
3. Diabetes Association of Thailand. *Diabetes situation in the Western Pacific region in 2017*. 2017 [cited 2021 Oct 8]; 8:[Available from: <https://www.dmthai.org/new/index.php/sara-khwam-ru/the-chart/the-chart-1/2018-02-08-14-52-46>.
4. Diabetes Association of Thailand. *Survey of thai people's health by physical examination of the Public health systems research institute comparison between 2009 and 2014*. 2017 [cited 2021 Oct 20 ]; Available from: <https://www.dmthai.org/new/index.php/sara-khwam-ru/the-chart/the-chart-1/2018-02-09-00-17-33>.
5. American Diabetes Association, *Diabetes care 2022*, in *Pharmacologic approaches to glycemic treatment: standards of medical care in diabetes-2022*. p. S125–S143.
6. Luckanajantachote P, et al., *Antihyperglycemic drug use pattern and the toward clinical excellence network's diabetes Indicators (TCEN DM) in patients with type 2 diabetes mellitus at Samutsakhon hospital*. Veridain e-journal, science and technology Silpakorn university, 2017. 4(1): p. 1-18.
7. Lee Y, et al., *Patterns of multimorbidity in adults: an association rules analysis using the korea health panel*. Int. J. Environ. Res. Public Health, 2020. 17: p. 2618.
8. Indu R, et al., *Polypharmacy and comorbidity status in the treatment of type 2 diabetic patients attending a tertiary care hospital: An observational and questionnaire-based study*. Perspect Clin Res, 2018. 9(3): p. 139-144.
9. Held F, et al., *Polypharmacy in older adults: association rule and frequent-set analysis to evaluate concomitant medication use*. Pharmacol Res, 2017. 116: p.

- 39-44.
10. Rhee JJ, et al., *Antidiabetic medication use in patients with type 2 diabetes and chronic kidney disease* J Diabetes Complications, 2019. 33(11): p. 107423.
  11. Sukontavaree C, *Using association rule to study pattern of medicine use in Thai adult depressed patients base on medical adherence*, in *Health Informatics programs*. 2015, Silpakorn University: Nakornpathom.
  12. Pattanapruteep O, et al., *Evaluation of rational nonsteroidal anti-inflammatory drugs and gastro-protective agents use; association rule data mining using outpatient prescription patterns*. BMC Med Inform Decis Mak, 2017. 17(1): p. 96.
  13. Ma H, et al., *Connections between various disorders: combination pattern mining using apriori algorithm based on diagnosis information from electronic medical records*. Biomed Res Int, 2022: p. 2199317.
  14. Thanakitcharu P, Bunnak S, and Pichaiwong W, *Chronic Kidney Disease: CKD*, in *Thailand medical services profile 2011-2014* Makornsarn CH, Editor. 2014, Department of medical services Nonthaburi. p. 1-55.
  15. Diabetes Association of Thailand and The endocrine society of thailand, *Clinical Practice Guideline for Diabetes 2017*. 2017, Srimueng printing: Bangkok.
  16. Srilakorn C *Comparison and evaluation of the current type 2 diabetes guidelines*. 2017.
  17. American Diabetes Association, *Standards of medical care in diabetes -2022 abridged for primary care providers*. Clin Diabetes, 2022. 40(winter 2022): p. 10-38.
  18. Drug information center Faculty of Pharmacy Mahidol University. *Semaglutide GLP-1 receptor agonist The first type is an oral drug for for the treatment of diabetes*. 2018 [cited 2021 Oct 20]; Available from: [https://pharmacy.mahidol.ac.th/dic/news\\_week\\_full.php?id=1534](https://pharmacy.mahidol.ac.th/dic/news_week_full.php?id=1534).
  19. Waisayanand N and Suksatit B, *Self-administration of Insulin among persons with type 1 diabetes mellitus*. J Royal Thai Army Nurses, 2017. 18(suppl.1): p. 11-2.
  20. Sethasathien N. *Let's get to know association rule: market basket analysis tool*. 2021 [cited 2022 Oct 1]; Available from: <https://bigdata.go.th/big-data-101/data->

[science/what-is-association-rule/](https://www.khanacademy.com/science/what-is-association-rule/).

21. Sraththaphut L, *Machine Learning with WEKA teaching documentation*. 2022.
22. Buathong W. *Chapter 4 Association Rule*. 2014 [cited 2021 Oct 1]; Available from: <https://wipawanblog.files.wordpress.com/2014/06/chapter-4-association-rule.pdf>.
23. Agrawal R, Imielinski T, and Swami A, *Mining association rules between sets of items in large databases*. *Acm sigmod record*, 1993. 22: p. 207-16.
24. Chinnartsirikul W *Data mining: finding correlation of data with the apriori algorithm*. 2016.
25. Machanchery S and Marimuthu K, *Prescription pattern of antidiabetic drugs in the outpatient departments of hospitals in Malappuram district, Kerala*. *J Basic Clin Physiol Pharmacol*, 2011. 22(4): p. 141-143.
26. Saha E and Rathore P, *Discovering hidden patterns among medicines prescribed to patients using association rule mining technique*. *International Journal of Healthcare Management*, 2022: p. 1-10.
27. Cha S and Kim SS, *Discovery of association rules patterns and prevalence of comorbidities in adult patients hospitalized with mental and behavioral disorders*. *Healthcare (Basel)*, 2021. 9(6): p. 636.
28. Shin AM, et al., *Diagnostic analysis of patients with essential hypertension using association rule mining*. *Healthc Inform Res*, 2010. 16(2): p. 77-81.
29. Tandan M, et al., *Discovering symptom patterns of COVID-19 patients using association rule mining*. *Comput Biol Med*, 2021. 131: p. 104249.
30. Azra R, et al., *An application of association rule mining to extract risk pattern for type 2 diabetes using tehran lipid and glucose study database*. *Int J Endocrinol Metab*, 2015. 13(2): p. e25389.
31. Vasanthanageswari S and Vanitha M, *Predicting risk factor of congenital heart defect using association rule mining technique*. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2018. 118 No.7(special): p. 399-404.
32. Agarwal AA, Jadhav PR, and Deshmukh YA, *Prescribing pattern and efficacy of anti-diabetic drug in maintaining optimal glycemic level in diabetic patients*. *J Basic Clin Pharma*, 2014. 5: p. 79-83.

33. Busch M, et al., *Glycemic control and antidiabetic therapy in patients with diabetes mellitus and chronic kidney disease -cross -sectionnal data from the German Chronic Kidney Disease (GCKD) cohort*. BMC Nephrology, 2016(17): p. 59.





ภาคผนวก ก.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางแสดงจำนวนโรคร่วมในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG

	โรคร่วม	การวินิจฉัยทั้งหมด (N = 105,551)		กลุ่ม WCG (N = 62,140)		กลุ่ม UCG (N = 43,411)		p
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1	ความผิดปกติของเมแทบอลิซึม ของไลโปโปรตีนและภาวะไขมันใน เลือดอื่น	32,672	30.95	18,962	30.51	13,710	31.58	0.0002*
2	ความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ (ปฐมภูมิ)	32,550	30.84	19,102	30.74	13,448	30.98	0.4061
3	ไตวายเรื้อรัง	5,430	5.14	3,214	5.17	2,216	5.10	0.6123
4	โรคหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง	4,286	4.06	2,296	3.69	1,990	4.58	0.0000*
5	โรคอ้วน	1,495	1.42	791	1.27	704	1.62	0.0000*
6	เอเตอเรียล ฟิบริลเลชัน และฟลัด เทอร์	1,460	1.38	793	1.28	667	1.54	0.0004*
7	ความผิดปกติของเมแทบอลิซึม ของพิวรีนและไพริมิดีน	1,455	1.38	956	1.54	499	1.15	0.0000*
8	โรคเกาต์	1,173	1.11	820	1.32	353	0.81	0.0000*
9	โรคอัมพาตฉับพลัน ไม่ระบุว่าเกิด จากเลือดออกหรือเนื้อสมองตาย เพราะขาดเลือด	1,157	1.10	840	1.35	317	0.73	0.0000*
10	ภาวะขาดวิตามินดี	1,046	0.99	638	1.03	408	0.94	0.1468



ตารางแสดงรายการยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในใบสั่งยาของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2  
ของผู้ป่วยกลุ่ม WCG และกลุ่ม UCG

	รายการยาลดระดับน้ำตาล ในเลือด	การจ่ายยา (ครั้ง) (N = 118,808)		กลุ่ม WCG (N = 56,426)		กลุ่ม UCG (N = 62,382)		p
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
1	metformin	42,224	35.54	23,290	41.28	18,934	30.35	0.0000*
2	glipizide	18,367	15.46	8,260	14.64	10,107	16.20	0.0000*
3	pioglitazone	15,432	12.99	7,534	13.35	7,898	12.66	0.0004*
4	empagliflozin	4,831	4.07	2,161	3.83	2,670	4.28	0.0001*
5	linagliptin	4,775	4.02	2,606	4.62	2,169	3.48	0.0000*
6	Insulin aspart	3,945	3.32	930	1.65	3,015	4.83	0.0000*
7	sitagliptin	3,864	3.25	1,965	3.48	1,899	3.04	0.0000*
8	dapagliflozin	3,558	2.99	1,600	2.84	1,958	3.14	0.0025*
9	Insulin aspart protamine	2,884	2.43	699	1.24	2,185	3.50	0.0000*
10	NPH	2,783	2.34	750	1.33	2,033	3.26	0.0000*
11	alogliptin	2,481	2.09	1,303	2.31	1,178	1.89	0.0000*
12	gliclazide	2,237	1.88	978	1.73	1,259	2.02	0.0002*
13	RI	2,036	1.71	579	1.03	1,457	2.34	0.0000*
14	vildagliptin	1,609	1.35	792	1.40	817	1.31	0.1799
15	Insulin degludec	1,469	1.24	349	0.62	1,120	1.80	0.0000*



ภาคผนวก ข.

## หนังสือรับรองการพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลตำรวจ



หนังสือรับรองเลขที่  
วจ.08/2566

โรงพยาบาลตำรวจสำนักงานตำรวจแห่งชาติ  
492/1 ถนนพระรามที่ 1 เขตปทุมวัน  
กรุงเทพมหานคร 10330

## หนังสือรับรองการพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัยในมนุษย์

(คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลตำรวจ)

ชื่อโครงการวิจัย	การใช้ภูควาสัมพันธ์เพื่อศึกษารูปแบบยาลดระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคเรื้อรังร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด (USING ASSOCIATION RULES TO STUDY PATTERNS OF ANTIDIABETIC DRUGS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETIC AND COMORBIDITIES BASED ON GLYCEMIC CONTROL)
รหัสโครงการวิจัย	Mx008-66
หัวหน้าโครงการ	พันตำรวจตรีหญิง อรวรรณ สุภาพ เกสัชกร (สบ 2) กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลตำรวจ โทรศัพท์ (090-982-8763)
ผู้ประสานงาน	-
ระยะเวลารับรอง	รับรองครั้งที่ 1 ระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 25 มกราคม 2566 ถึง 25 มกราคม 2567 *โปรดรายงานความก้าวหน้าและต่ออายุการรับรองภายในวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2567
การพิจารณา	การพิจารณาทบทวนแบบเต็มขั้นตอน (Full Board Review)

ที่	เอกสารที่รับรอง	ฉบับที่	วันที่
1	แบบเสนอโครงการวิจัย	2 (แก้ไข)	25 มกราคม 2566
2	เอกสารชี้แจงข้อมูลผู้ร่วมโครงการวิจัย	2 (แก้ไข)	25 มกราคม 2566
3	แบบสัมภาษณ์/แบบสอบถาม	2 (แก้ไข)	25 มกราคม 2566
4	หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย	2 (แก้ไข)	25 มกราคม 2566
5	ประวัติผู้วิจัย	2 (แก้ไข)	25 มกราคม 2566

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลตำรวจ พิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดยยึดหลักของ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, The Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) Guidelines และ The International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP) ได้พิจารณารับรองด้านจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ ให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการข้างต้นได้

ร้อยตำรวจเอก

(อัฐิรัฐ จันทรานิชเจริญ)

เภสัชกร (สบ 1) กลุ่มงานเภสัชกรรม /

เลขานุการ คณะอนุกรรมการพิจารณาจริยธรรม  
การวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลตำรวจ

พลตำรวจตรีหญิง

(อนินทร สมนิท)

นายแพทย์ (สบ 6) โรงพยาบาลตำรวจ /

ประธาน คณะอนุกรรมการพิจารณาจริยธรรม  
การวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลตำรวจ

## หนังสือรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศิลปากร



มหาวิทยาลัยศิลปากร

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

รหัสโครงการ: REC 66.0215-023-1106

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย): การใช้กฎความสัมพันธ์เพื่อศึกษารูปแบบยาลระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรควินิจฉัยร่วม ตามการควบคุมน้ำตาลในเลือด

ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ): Using Association Rules to Study Patterns of Antidiabetic Drugs in Patients with Type 2 Diabetic and Comorbidities Based on Glycemic Control

ผู้วิจัยหลัก: นางสาวอรพรรณ สุภาพ

สังกัด: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เอกสารที่รับรอง:

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เวอร์ชัน 02 ฉบับลงวันที่ 21 มีนาคม 2566
2. แบบเสนอโครงการวิจัยเพื่อการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (ฉบับภาษาไทย) เวอร์ชัน 02 ฉบับลงวันที่ 21 มีนาคม 2566

ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยยึดหลักเกณฑ์ตามคำประกาศ เฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) และมีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล ตลอดจนกฎหมายข้อบังคับ และข้อกำหนดภายในประเทศ โดยขอให้รายงานฉบับสมบูรณ์เมื่อโครงการเสร็จสิ้น



(ศาสตราจารย์ ดร.พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์)  
ประธานกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร

หมายเลขใบรับรอง COA 66.0321-021

วันที่รับรอง: 21 มีนาคม พ.ศ. 2566

วันหมดอายุ: 20 มีนาคม พ.ศ. 2567

สำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์

6 ถนนราชมรรคาใน ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

โทร 0-3425-5808 โทรสาร (Fax) : 0-3425-5808

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นางสาวอรรรณ สุภาพ

วุฒิการศึกษา

เกสัชศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

