



กฎความสัมพันธ์เพื่อระบุปัจจัยทางคลินิกกับความรุนแรงของโรคตับแข็ง Association Rule Mining to Identify Clinical Factors Linked to Disease Severity in Liver Cirrhosis

ปฏิพัทธ์ ทินวัง¹, เยาวลักษณ์ พิมายนอก¹, พรทิพย์ เฟลินซิลป์¹, สุพัตรา วัฒนสาธิตอาภา¹

จริยา ผดุงพัฒน์โนคม¹, ประภากร วิสิฐพงศ์พันธ์¹, สลิวิศมี บัววิรัตน์¹,

ณัฐธินิชา กิจการ¹, นราวัลลภ แก้วทวี¹, ก้องกริช ศรีบุรินทร์², ปนัดดา วิรุพหุญญภัทร³,

สัณห์สิริ เมืองมัลย์⁴, ภักควดี เงินสุข⁴, ราชศักดิ์ สมยานนทนากุล^{5*}

Patipat Thinwang¹, Yaowaluk Pimainog¹, Pornthip Ploensil¹, Suphatra Watanasatitarpa¹,

Jariya Phadungpattanodom¹, Prapakorn Wisitpongpun¹, Sasirassamee Buavirat¹,

Natthanicha Kitchakarn¹, Narawan Kaewthawee¹, Kongkrit Sriburin², Panadda Virounbounyapat³,

Sunsiree Muangman⁴, Pukkavadee Ngermsuk⁴, Rachasak Somyanonthanakul^{5*}

¹คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต

²สถาบันกีฬา มหาวิทยาลัยรังสิต

³คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

⁴คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

⁵วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

¹ Faculty of Medical Technology, Rangsit University

² Sports Institute, Rangsit University

³ Faculty of Allied Health Sciences, Pathumthani University

⁴ Faculty of Science, Rangsit university

⁵ College of Interdisciplinary Studies, Thammasat University

Received: October 5, 2025; Revised: December 9, 2025; Accepted: December 15, 2025; Published: December 27, 2025

ABSTRACT

This study applies the association rule mining to identify critical clinical patterns linked to different stages of liver cirrhosis. Utilizing data from the Mayo Clinic primary biliary cirrhosis trial (1974-1984), the research analyzed 5,805 patient records after applying inclusion and exclusion criteria. The Apriori algorithm was used to extract association rules, with measures including support, confidence, and lift. The analysis revealed distinct factors associated with each disease stage. For instance, Stage 1 was strongly linked with normal laboratory values like SGOT and bilirubin. Stage 3 was predominantly associated with abnormal clinical markers, including prothrombin time high, platelets count low, and age over 60. A dendrogram further clustered these factors, visually reinforcing the associations. The discovered rules provide valuable insights into the combinations of clinical and laboratory features that characterize cirrhosis progression. These findings can aid in early risk stratification and inform clinical decision-making for targeted patient management.

KEY WORDS -- Association Rule Mining, Liver Cirrhosis, Disease Severity, Clinical Factors

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ใช้การขุดค้นความสัมพันธ์ (Association rule mining) เพื่อระบุรูปแบบทางคลินิกที่สำคัญที่เชื่อมโยงกับแต่ละระยะของโรคตับแข็ง โดยใช้ข้อมูลจากงานทดลองของ Mayo Clinic ในผู้ป่วยภาวะท่อน้ำดีปฐมภูมิอักเสบ (ค.ศ. 1974-1984) งานวิจัยได้วิเคราะห์บันทึกผู้ป่วย 5,805 ราย หลังจากใช้เกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก อัลกอริทึม Apriori นำมาใช้เพื่อสกัดกฎความสัมพันธ์ โดยใช้มาตรวัด ได้แก่ การค้ำจุน (support) ความเชื่อมั่น (confidence) และการยก (lift) ผลการวิเคราะห์เผยให้เห็นปัจจัยที่แตกต่างกันซึ่งสัมพันธ์กับแต่ละระยะของโรค ตัวอย่างเช่น ระยะที่ 1 มีความสัมพันธ์อย่างมากกับค่าทางห้องปฏิบัติการปกติ เช่น SGOT และบิลิรูบิน ในขณะที่ระยะที่ 3 สัมพันธ์ predominantly กับตัวบ่งชี้ทางคลินิกที่ผิดปกติ ได้แก่ โปรทรอมบินสูง เกล็ดเลือดต่ำ และอายุมากกว่า 60 ปี แผนภาพ dendrogram ยังได้จัดกลุ่มปัจจัยเหล่านี้ให้เห็นภาพเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่พบ กฎที่ค้นพบให้ข้อมูลเชิงลึกที่มีคุณค่าเกี่ยวกับชุด combination ของลักษณะทางคลินิกและห้องปฏิบัติการที่บ่งบอกถึงการดำเนินของโรคตับแข็ง ผลการวิจัยนี้สามารถช่วยในการจัดลำดับความเสี่ยง และเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจทางคลินิกเพื่อการจัดการผู้ป่วย

คำสำคัญ – การทำเหมืองกฎความสัมพันธ์, โรคตับแข็ง, ระยะความรุนแรงของโรค, ปัจจัยทางคลินิก

1. บทนำ

โรคตับแข็ง (cirrhosis) เป็นภาวะที่พบได้ทั่วโลก เกิดจากการมีพังผืดในเนื้อตับ อันเป็นผลจากการอักเสบเรื้อรังของตับ [1] เมื่อการอักเสบเกิดขึ้นเป็นเวลานาน ตับจะพยายามซ่อมแซมตัวเอง แต่กระบวนการซ่อมแซมนี้ก่อให้เกิดการสะสมของพังผืด และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจนกลายเป็นตับแข็ง ซึ่งทำให้ตับไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ในระยะท้ายของโรคตับแข็ง ผู้ป่วยจะมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตสูง อีกทั้งยังเพิ่มโอกาสของการเกิดมะเร็งตับ (hepatocellular carcinoma) [2] ข้อมูลจากปี ค.ศ. 2017 พบว่าโรคตับแข็งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตมากกว่า 1.32 ล้านคนทั่วโลก คิดเป็นร้อยละ 2.4 ของการเสียชีวิตทั้งหมด [3] สำหรับประเทศไทย พบว่ามีผู้เสียชีวิตจากโรคตับแข็งประมาณ 9,131 รายต่อปี หรือคิดเป็นอัตราการตาย 8.9 ต่อประชากร 100,000 คน [4] สาเหตุสำคัญของโรคตับแข็งทั่วโลกมักเกิดจาก ไวรัสตับอักเสบบี และ ไวรัสตับอักเสบซี สอดคล้องกับที่พบในประเทศไทย สาเหตุหลักของโรคตับแข็ง เกิดจากการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบซี โรคตับจากแอลกอฮอล์ และโรคตับแข็งไขมัน คิดเป็นร้อยละ 29, 28, 28 และ 5 ตามลำดับ [5] การดำเนินโรคของ โรคตับแข็ง แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะ 1) compensated cirrhosis ในระยะแรกของ ผู้ป่วยโรคตับแข็งส่วนใหญ่อยู่ในภาวะ compensated cirrhosis คือไม่แสดงอาการใดๆ ในรายที่ตับถูกทำลายมาก ผู้ป่วยอาจมีอาการ อ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย เมื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน 2) ระยะ decompensated cirrhosis เป็นระยะที่ตับถูกทำลาย เกิดความเสียหายอย่างถาวร ทำให้ตับไม่สามารถทำงานได้อย่างปกติ นำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง เช่น คีซ่าน (jaundice) ท้องมาน (ascites) อาการบวม (edema) อาการทางสมอง (hepatic Encephalopathy) และเลือดออกง่ายผิดปกติ การตรวจชิ้นเนื้อตับ (liver biopsy) เป็นวิธีมาตรฐานในการวินิจฉัยโรคตับแข็งเพื่อประเมินระยะของโรค ระบุชนิดของโรคตับ และช่วยในการวางแผนการรักษาที่แม่นยำ แต่การตรวจชิ้นเนื้อตับ เป็นการตรวจแบบ invasive test และเป็นหัตถการที่ก่อให้เกิดความเจ็บปวดในบางครั้ง ตลอดจนเป็นหัตถการที่มีความเสี่ยงของภาวะแทรกซ้อนที่ร้ายแรงถึงแก่ชีวิตได้ [5]

การวินิจฉัยโรคตับแข็งในระยะเริ่มต้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะหากผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยในระยะแรก แพทย์จะสามารถรักษาเพื่อช่วยลดความเสียหายของตับ และในบางกรณีอาจสามารถรักษาให้หายขาดได้ เพราะถ้าไม่ได้รับการรักษาจะทำให้ตับเสียหายจนไม่สามารถกลับสู่สภาวะปกติได้ ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทางคลินิกที่รุนแรง เช่น ภาวะตับวาย โรคคีซ่าน และมะเร็งตับ ซึ่งส่งผลให้ผู้ป่วยเสียชีวิตในที่สุด [6]

งานวิจัยทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการหาความสัมพันธ์ (association rules) มีดังนี้ อาทิตยาพร โรจรัตน์ และ

คณะ [7] วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้วิธีการทำเหมืองกฎความสัมพันธ์ (association rule mining) ด้วยอัลกอริทึม Apriori โดยอัลกอริทึม Apriori ถูกนำมาใช้ในการคำนวณและกำหนดค่าการสนับสนุน (support) และค่าความเชื่อมั่น (confidence) ที่ระดับ 0.27 และ 0.25 ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดโรคหลอดเลือดสมองประกอบไปด้วย 5 ปัจจัย คือ คีซ่านมวลงาย สถานภาพการแต่งงาน ประเภทของงาน โรคหัวใจ และอายุ Sirichamratsakul และ คณะ [8] ศึกษากฎความสัมพันธ์ (association rules) กับการเกิดโรคร่วมและรูปแบบของผู้ป่วยที่เป็นโรค biliary atresia; BA จากฐานข้อมูลกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ผ่านระบบ Thai Health Information Portal (THIP) โดยคัดเลือกผู้ป่วยอายุต่ำกว่า 6 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น BA ระหว่างปี พ.ศ. 2560–2565 ผลการวิเคราะห์กฎความสัมพันธ์พบว่า ความผิดปกติของเมตาบอลิซึม โรคตับแข็ง และภาวะความดันโลหิตสูงมีความสัมพันธ์กับเกิดโรค biliary atresia

ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ (association rules) ของข้อมูลจากผู้ป่วยโรคตับแข็ง ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และระยะการเกิดโรคตับแข็ง จากฐานข้อมูล kaggle โดยคาดหวังว่ากฎของความสัมพันธ์ที่ได้สามารถแสดงให้เห็นถึงรูปแบบ และเป็นข้อมูลที่สำคัญ สำหรับ เป็นแนวทางช่วยในการพยากรณ์ระยะของการเกิดโรคตับแข็งในผู้ป่วย

เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยโรคตับแข็งโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (data mining) [9] ระเบียบวิธีวิจัยนี้เป็นไปตามกระบวนการ Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) เริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหาทางธุรกิจ (Business Understanding) การทำความเข้าใจข้อมูลที่เก็บรวบรวม (Data Understanding) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) การนำอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องมาใช้ (Modelling) และการประเมินผลที่ได้อย่างเข้มงวด (Evaluation) ขั้นตอนต่างๆ นี้ถูกออกแบบมาเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์ที่ดีที่สุด [8] ตลอดทั้งบทความนี้ ขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการทำเหมืองข้อมูลจะถูกอธิบายอย่างละเอียด พร้อมทั้งระบุเครื่องมือที่ใช้ และผลลัพธ์ที่ได้รับที่มีละเอียดเกี่ยวกับผู้ป่วยซึ่งได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคตับแข็ง

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การจัดการข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้ข้อมูล Navigating Liver Cirrhosis : Diagnosing the stage นำมาจากเว็บไซต์ www.kaggle.com มี

ข้อมูลทั้งหมด 25,000 ราย จาก Mayo Clinic study โดยงานวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูล 18 ปัจจัย ประกอบด้วย 1) ระยะของโรคตับแข็ง 2) สถานะ 3) การได้รับยา 4) อายุ 5) เพศ 6) ท้องมาน (ascites) 7) ตับโต (hepatomegaly) 8) ผื่นรูปแมงมุม (spiders) 9) บวม (edema) ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ การตรวจเลือดเพื่อหาค่า 10) บิลิรูบิน (bilirubin) 11) คอเลสเตอรอล (cholesterol) 12) ไตรกลีเซอไรด์ (triglycerides) 13) อัลบูมิน (albumin) 14) ทองแดง (copper) 15) ระดับเอนไซม์ SGOT หรือ AST (aspartate aminotransferase) 16) ระดับเอนไซม์ ALP (Alkaline Phosphatase) 17) เกล็ดเลือด (platelet) และ 18) โปรทรอมบิน (Prothrombin) เกณฑ์คัดเข้า

- มีข้อมูล ครบ 18 ปัจจัย
- มีข้อมูลการได้รับยา Placebo หรือสารที่ให้กับผู้ป่วยแต่ไม่มีตัวยาออกฤทธิ์จริง

เกณฑ์การคัดออก

- ข้อมูลซ้ำ จำนวน 15,361 รายการ
- มีข้อมูลการได้รับยา D-penicillamine ในการรักษา
- อยู่ในสถานะได้รับการเปลี่ยนถ่ายตับ

2.2 การตรวจห้องปฏิบัติการ (Laboratory Interpretation

Criteria)

ค่าปกติของการตรวจทางห้องปฏิบัติการดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าปกติทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	ค่าปกติ
Bilirubin (Total)	0.0 – 1.5 mg/dL
Total Cholesterol	< 200 mg/dL
Triglycerides	< 150 mg/dL
Albumin (Serum)	3.5 – 5.5 g/dL
Alkaline Phosphatase (ALP)	50-125 U/L
AST (SGOT)	5-34 U/L
Platelets (Thrombocytes)	150,000 – 400,000 / μ L
Prothrombin Time (PT)	9-13 sec
INR	0.9 – 1.2
Urine Copper	15-60 (μ g/24h)

2.3 กฎความสัมพันธ์ (Association rules)

กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) เป็นกระบวนการวิเคราะห์รูปแบบร่วมปรากฏของข้อมูล โดยอาศัยการสร้างชุดรายการตัวเลือก (Candidate Itemsets) จากฐานข้อมูลหลายรอบด้วยอัลกอริทึมอะพริออรี (Apriori Algorithm) เพื่อระบุรูปแบบ

ความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญในเชิงสถิติ กระบวนการดังกล่าวมุ่งเน้นการสำรวจพื้นที่ของรูปแบบที่เป็นไปได้ทั้งหมด (Search Space) และคัดเลือกหากฎความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับมาตรวัด (Measures) ที่ผู้กำหนด ได้แก่ Support, Confidence และ Lift เมื่อกำหนดชุดของรายการธุรกรรม (transaction) ซึ่งแต่ละรายการถูกอธิบายด้วย กฎความสัมพันธ์ ($A \cap B$) โดยที่ A และ B คือ กลุ่มรายการที่เกิดขึ้นร่วมกัน ความหมายของกฎนี้คือ ธุรกรรมในฐานข้อมูลที่มีรายการใน A มีแนวโน้มที่จะมีรายการใน B ร่วมอยู่ด้วย การคำนวณของกฎ ($A \cap B$) แทนเปอร์เซ็นต์ของธุรกรรมจากฐานข้อมูลดั้งเดิมที่มีทั้ง A และ B อยู่ร่วมกัน มาตรวัดที่มีการใช้กัน ได้แก่ Confidence ($A|B$) แทนเปอร์เซ็นต์ของธุรกรรมที่มีรายการใน A ซึ่งมีรายการใน B ร่วมอยู่ด้วย มาตรวัด Lift ซึ่งคำนวณจากค่า $(A|B)/(A)(B)$ แสดงให้เห็นว่ารายการ B ปรากฏขึ้นเมื่อรายการ A ปรากฏขึ้น ขณะที่การควบคุมความน่าจะเป็นในการเกิดขึ้นของรายการ B ไว้ ค่า Lift ช่วยบ่งบอกลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่าง A และ B โดยจำแนกได้ว่าเป็นความสัมพันธ์ที่เป็นอิสระต่อกันมีค่า = 1 ความสัมพันธ์เชิงบวกมีค่า > 1 หรือความสัมพันธ์เชิงลบมีค่า < 1

ข้อดีของมาตรวัดความเชื่อมั่นคือการตีความความสำคัญของความสัมพันธ์ โดยเฉพาะในกรณีที่รายการมีความถี่การเกิดต่ำอาจแสดงถึงความสำคัญของความสัมพันธ์ผิดเพี้ยนไป มาตรวัดการยก (Lift) จึงถูกนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหานี้โดยการวัดความสัมพันธ์ระหว่าง A และ B ในการสกัดรายการที่หายากหรือเกิดขึ้นไม่บ่อย ควรพิจารณาใช้ค่า Lift และ Confidence ดังนั้น ในการสกัดกฎความสัมพันธ์จากข้อมูลที่มีความถี่ต่ำ การพิจารณาทั้งค่า Lift และ Confidence จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งในด้านการแพทย์ มีการประยุกต์ใช้มาตรวัดนี้ในงานเหมืองข้อมูลอย่างแพร่หลาย [10, 11]

3. ผลการทดลองและคำอธิบายรายละเอียด

งานวิจัยนี้ใช้ชุดข้อมูล Navigating Liver Cirrhosis : Diagnosing the stage ซึ่งนำมาจากเว็บไซต์ www.kaggle.com [12] มีจำนวนข้อมูลทั้งหมด 25,000 ราย จาก Mayo Clinic study ในระหว่างปี ค.ศ. 1974 ถึง 1984 ดังแสดงในตารางที่ 2 เมื่อทำการสรุปชุดข้อมูลตามเกณฑ์การคัดเข้าแล้วมีจำนวนข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้จำนวน 5,805 รายการ

ตารางที่ 2. สรุปชุดข้อมูลตามเกณฑ์การคัดเข้า คัดออก จำนวน 5,805 รายการ

No	ปัจจัยโรค	จำนวนราย	%
1	Status_C	3,437	59.2%
2	Status_D	2,368	40.8%
3	Bilirubin_normal	3,228	55.6%
4	Bilirubin_high	2,577	44.4%
5	Cholesterol_Normal	295	5.1%
6	Cholesterol_High	5,510	94.9%
7	Albumin_Low	2,792	48.1%
8	Albumin_Normal	3,013	51.9%
9	Copper_low	221	3.8%
10	Copper_Normal	1,535	26.4%
11	Copper_High	4,049	69.8%
12	SGOT_Normal	23	0.4%
13	SGOT_High	5,782	99.6%
14	Tryglicerides_normal	4,874	84.0%
15	Tryglicerides_high	931	16.0%
16	Platelets_Low	822	14.2%
17	Platelets_Normal	4,545	78.3%
18	Platelets_High	438	7.5%
19	Prothrombin_Normal	5,636	97.1%
20	Prothrombin_High	169	2.9%
21	Sex_F	5,246	90.4%
22	Sex_M	559	9.6%
23	Ascites_Y	2,792	48.1%
24	Ascites_N	3,013	51.9%
25	Hepatomegaly_Y	1,949	33.6%
26	Hepatomegaly_N	3,856	66.4%
27	Spiders_Y	3,461	59.6%
28	Spiders_N	2,344	40.4%
29	Edema_Y	207	3.6%
30	Edema_N	4,862	83.8%
31	Stage_1	1,773	30.5%
32	Stage_2	2,007	34.6%
33	Stage_3	2,025	34.9%

รายละเอียดข้อมูลแสดงดังนี้ 1) สถานะ (Status) 59.2% censored (3,437) death 40.8% (2,368) 2) บิลิรูบิน (bilirubin) normal 55.6% (3,228) high 44.4% (2,577) 3) คอเลสเตอรอล (cholesterol) normal

5.1% high 94.9% (5,510) 4) อัลบูมิน (albumin) low 48.1% (2,792) normal 52.9% (3,013) 5) ทองแดง (copper) low 3.8% (221) normal 26.4% (1,535) high 69.8% (4,049) 6) ระดับเอนไซม์ SGOT หรือ AST (aspartate aminotransferase) normal 0.4% (23) High 99.6% (5,782) 7) ไตรกลีเซอไรด์ (triglycerides) normal 84.0% (4,874) high 16.0% (931) 8) เกล็ดเลือด (platelet) low 14.2% (822) Normal 78.3% (4,545) high 7.5% (438) 9) โปรทอมบิน (Prothrombin) normal 97.1% (5,636) high 2.9% (169) 10) เพศ (Sex) Female 90.4% (5,246) Male 9.6% (559) 11) ท้องมาน (ascites) Yes 48.1% (2,792) No 51.9% (3,013) 12) ตับโต (hepatomegaly) Yes 33.6% (1,949) No 66.4% (3,856) 13) ผื่นรูปแมงมุม (spiders) Yes 59.6% (3,461) No 40.4% (2,344) 14) บวม (edema) Yes 3.6% (207) No 83.8% (4,862) 15) สภาวะโรคตับแข็ง (Stage) Stage_1 30.5% (1,773) Stage_2 34.6% (2,007) Stage_3 34.9% (2,025)

การหาความสัมพันธ์ฝั่งซ้าย (LHS (Left hand side)) เป็นการระบุปัจจัยที่ก่อให้เกิด และ RHS (Right hand side) เป็นการระบุสภาวะโรคตับแข็งโดยค่าที่แสดงมีค่าตัวแปรตามเงื่อนไขการคัดเข้า คัดออกเมื่อผ่านการทำการสกัดความสัมพันธ์ได้ทั้งหมด 631 กฎความสัมพันธ์

ตารางที่ 3 แสดงกฎความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับโรคตับแข็ง ระยะที่ 1 เรียงตามค่า Lift สูงสุด 10 ลำดับแรก

R	LHS	RHS	Sup	Conf	Lift
1	SGOT_Normal	Stage_1	0.002	0.006	1.566
2	Copper_low	Stage_1	0.017	0.056	1.481
3	Platelets_High	Stage_1	0.031	0.102	1.346
4	Status_C	Stage_1	0.220	0.722	1.219
5	Bilirubin_Normal	Stage_1	0.205	0.671	1.207
6	Albumin_Normal	Stage_1	0.178	0.584	1.125
7	Age_41_60	Stage_1	0.223	0.730	1.078
8	Copper_Normal	Stage_1	0.086	0.283	1.069
9	Triglycerides_Normal	Stage_1	0.273	0.893	1.063
10	Platelets_Normal	Stage_1	0.241	0.788	1.007

R: rule; Sup: support; Conf: confidence; LHS: left hand side; RHS: right hand side

ตารางที่ 3 แสดงกฎความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับโรคตับแข็ง Stage 1 เรียงตามค่า Lift สูงสุด 10 ลำดับแรก กฎความสัมพันธ์ที่เลือกมา ได้แก่ระดับเอนไซม์ SGOT และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ที่ให้ผลเป็นค่าปกติ (Normal) จำนวน 5 รายการ ได้แก่ระดับ Bilirubin, Albumin, Copper, Triglycerides และ Platelets อย่างไรก็ตามค่าที่มีความสำคัญที่นำมาเป็นปัจจัยได้แก่

Copper Low, Platelets High, Age 41- 60 ได้บอกถึงปัจจัยที่สัมพันธ์กับโรคตับแข็งในระยะที่ 1 (Stage 1)

ตารางที่ 4 แสดงกฎความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับโรคตับแข็งระยะที่ 2 (Stage_2) เรียงตามค่า Lift สูงสุด 10 ลำดับแรก

R	LHS	RHS	Sup	Conf	Lift
1	Age_21_40	Stage_2	0.055	0.159	1.218
2	Albumin_Normal	Stage_2	0.214	0.619	1.192
3	Copper_Normal	Stage_2	0.108	0.313	1.183
4	Tryglicerides_high	Stage_2	0.064	0.185	1.156
5	SGOT_Normal	Stage_2	0.002	0.004	1.132
6	Status_C	Stage_2	0.225	0.652	1.102
7	Platelets_Normal	Stage_2	0.290	0.840	1.072
8	Bilirubin_Normal	Stage_2	0.205	0.594	1.068
9	Age_41_60	Stage_2	0.244	0.706	1.042
10	Prothrombin_Normal	Stage_2	0.343	0.992	1.022

R: rule; Sup: support; Conf: confidence; LHS: left hand side; RHS: right hand side

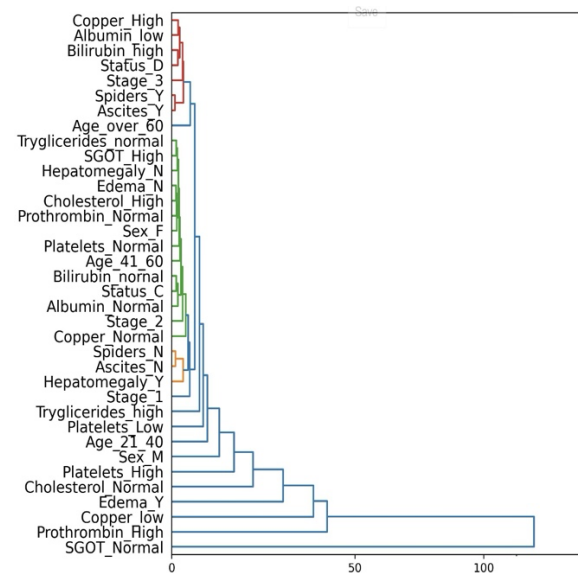
ในตารางที่ 4 แสดง กฎความสัมพันธ์ที่ทำให้เกิด โรคตับแข็งระยะที่ 2 (Stage 2) โดยเรียงตามค่า Lift สูงสุด 10 ลำดับแรก กฎความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับ โรคตับแข็งระยะที่ 2 (Stage 2) ได้แก่ Age 41- 60 เป็นช่วงอายุที่เป็นปัจจัยที่มีผลมากที่สุด และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ที่แสดงค่าปกติ (normal) จำนวน 5 รายการ ได้แก่ Albumin, Copper, SGOT, Platelets, และ Prothrombin อย่างไรก็ตามค่า มีเพียง Triglycerides High ที่เป็นค่าผิดปกติเกี่ยวกับโรคตับแข็งในระยะที่ 2 (Stage 2)

ตารางที่ 5 แสดงกฎความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับโรคตับแข็งระยะที่ 3 (Stage 3) เรียงตามค่า Lift สูงสุด 10 ลำดับแรก

R	LHS	RHS	Sup	Conf	Lift
1	Prothrombin_High	Stage_3	0.019	0.054	1.866
2	Platelets_Low	Stage_3	0.078	0.223	1.573
3	Age_over_60	Stage_3	0.100	0.286	1.494
4	Status_D	Stage_3	0.203	0.581	1.425
5	Cholesterol_Normal	Stage_3	0.024	0.069	1.360
6	Albumin_low	Stage_3	0.222	0.637	1.323
7	Bilirubin_high	Stage_3	0.203	0.582	1.312
8	Tryglicerides_high	Stage_3	0.064	0.182	1.136
9	Copper_High	Stage_3	0.269	0.772	1.107
10	SGOT_High	Stage_3	0.348	0.999	1.002

R: rule; Sup: support; Conf: confidence; LHS: left hand side; RHS: right hand side

ในตารางที่ 5 แสดงกฎความสัมพันธ์ที่ทำให้เกิดโรคตับแข็งระยะที่ 3 (Stage 3) เรียงตามค่า Lift สูงสุด 10 ลำดับแรก กฎความสัมพันธ์ที่เลือกมา ค่าสูงสุดที่เกี่ยวข้องกับโรคตับแข็งระยะที่ 3 (Stage 3) ได้แก่ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ Prothrombin High, Platelets low, Age over 60, Status Dead, Albumin Low, Bilirubin High, Triglycerides High, Copper High, และ SGOT High



รูปที่ 1. แสดง Dendrogram ใช้ Complete-linkage ค่า Lift ของปัจจัยการเกิดโรคตับแข็ง

รูปที่ 1 แสดง Dendrogram ใช้ Complete-linkage ค่า Lift ของปัจจัยการเกิดโรคตับแข็ง โดยกำหนดให้ค่า Threshold ที่ระดับ 5 สามารถแบ่งกลุ่มของข้อมูลได้ 3 กลุ่ม โดยเลือกมานำเสนอในค่าที่ผิดปกติ ได้แก่

1. ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ Copper High, Albumin Low, Bilirubin High, Status Dead, Spider Yes และ Ascites Yes อยู่กลุ่มเดียวกับโรคตับแข็งระยะที่ 3 (Stage 3)
2. ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ SGOT High, Cholesterol High อยู่กลุ่มเดียวกับโรคตับแข็งระยะที่ 2 (Stage 2)
3. ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ Triglycerides High, Edema Yes, Copper Low, Prothrombin High อยู่กลุ่มเดียวกับโรคตับแข็งระยะที่ 1 (Stage 1)

4. บทสรุปและการอภิปราย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหา รูปแบบความสัมพันธ์ (association rules) จากข้อมูลของผู้ป่วยโรคตับแข็ง โดยใช้ข้อมูลทั่วไปและอาการทางคลินิก ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ กับระยะความรุนแรงของโรคตับแข็ง ผลการ

ทดลองพบว่า ผู้ป่วย โรคตับแข็งระยะที่ 1 (Stage 1) มีความสัมพันธ์กับตัวแปร ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ Copper ต่ำ, Platelets สูง, Triglycerides สูง Prothrombin time สูง มีภาวะบวม น้ำ (Edema) และ อายุ 41–60 ปี ซึ่งบ่งชี้ความผิดปกติเริ่มต้นของโรคตับแข็ง สำหรับผู้ป่วย ระยะที่ 2 (Stage 2) พบความสัมพันธ์ที่ประกอบด้วย อายุ 41–60 ปี, พบผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ Triglycerides สูง, SGOT สูง และ Cholesterol สูง ในขณะที่ผู้ป่วย ระยะที่ 3 (Stage 3) ซึ่งเป็นระยะรุนแรง พบความสัมพันธ์กับตัวแปรผิดปกติหลายประการ ได้แก่ พบผลทางห้องปฏิบัติการ Prothrombin สูง, Platelets ต่ำ, อายุมากกว่า 60 ปี, Albumin ต่ำ, Bilirubin สูง, Triglycerides สูง, Copper สูง, SGOT สูง พบมีผื่นรูปแมงมุม (Spider Yes) และ มีท้องมาน (Ascites Yes) โดยรูปแบบของความสัมพันธ์ที่พบนี้ มีประโยชน์และเป็นข้อมูลที่สำคัญเพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ความเสี่ยงหรือการพยากรณ์โรคตับแข็งในผู้ป่วย

จากการศึกษาผู้ป่วยโรคตับแข็งที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาล พบว่ามีผู้ป่วยมีอาการ ตับโต ผื่นรูปแมงมุม ร้อยละ 38 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sakkarin C และ คณะ [13] ทำการศึกษาในโรงพยาบาล พบว่าผู้ป่วยเกิดโรคตับแข็งภายหลังวินิจฉัยในระยะที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 24.8 และส่วนใหญ่ได้รับการรักษาโดยอายุรแพทย์เฉพาะทางและพบภาวะแทรกซ้อนเช่น ท้องมาน และ การศึกษาของคุณโสภณและคณะ [14] ศึกษาในโรงพยาบาลศิริราช พบว่าผู้ป่วยโรคตับแข็งส่วนใหญ่มีระดับเอนไซม์ SGOT สูง และผู้ป่วยเป็น เพศชาย ที่อายุที่มากกว่า 55 ปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาโดย คุณสุพัตราและคณะ [15] และ สอดคล้องกับการศึกษาในต่างประเทศโดย Scaglione S, Goldberg DS และ Singal AG [16-18] ที่แสดงผลการศึกษาที่สอดคล้องกันว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคตับแข็ง คือ ไวรัสตับอักเสบบีและการดื่มแอลกอฮอล์ และภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยคือท้องมานและเลือดออกในทางเดินอาหารเช่นเดียวกับการศึกษานี้ [19] ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย multivariable logistic regression พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการโรคตับแข็งอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ คือ เพศชาย, อายุมากกว่า 60 ปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า โดยคุณโสภณและคณะ [14] พบว่าปัจจัยที่ทำให้เกิด โรคตับแข็ง คืออายุที่มากกว่า 55 ปี เพศชายและโรคเบาหวาน การศึกษาของ MingYang และคณะ [20] พบว่าเชื้อชาติมีผลต่อการเกิดตับแข็งโดยพบบ่อยในทวีปยุโรป เนื่องจากพฤติกรรมการดำเนินชีวิต และอายุที่มากกว่า 60 ปี การศึกษาของ Singal AG [18] พบว่าอัตราการเกิดตับแข็งร้อยละ 14.2 สาเหตุเกิดจากติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี โดยปัจจัยที่เกิดโรคตับแข็งคือเพศชาย อายุมากกว่า 50 ปี และไม่ได้รับการคัดกรองโรคตับแข็ง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษานี้จากการศึกษาพบว่าการรักษาโดยอายุรแพทย์เฉพาะทางโรคทางเดินอาหาร เป็นปัจจัยที่ลดการเกิดโรคตับแข็ง ทั้งนี้เพราะมีองค์ความรู้ในการเฝ้าระวังและคัดกรองก่อนเกิดภาวะแทรกซ้อนซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา

ของ Bunnag Kanut [19] พบว่าคุณภาพการรักษาสูงที่สุดโดยอายุรแพทย์เฉพาะทางโรคทางเดินอาหาร และสอดคล้องกับการศึกษาของ McPhail SM [21] พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยแพทย์เฉพาะทางโรคทางเดินอาหารจะได้รับการคัดกรองโรคตับแข็งสูงถึงร้อยละ 70 ทั้งนี้การศึกษานี้สนับสนุนปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้เกิดตับแข็ง คือ เพศชาย อายุ มากกว่า 60 ปี โรคตับแข็งจากไวรัสตับอักเสบบีและพบว่า การไม่ได้รับการคัดกรองหรือได้รับการคัดกรองน้อยกว่าหรือเท่ากับปีละครั้ง

สรุปงานวิจัยนี้นำเสนอความสัมพันธ์ของ ข้อมูลทั่วไปและอาการทางคลินิก ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และระดับความรุนแรงของโรคตับแข็งข้อมูลที่ได้นี้ช่วยสนับสนุน เพื่อใช้เป็นแนวทางช่วยในการพยากรณ์ระยะหรือระดับความรุนแรงของการเกิดโรคตับแข็งในผู้ป่วยต่อไป

ข้อจำกัดของงานวิจัย เนื่องจากการเก็บข้อมูลเวชระเบียนเป็นแบบย้อนหลังและระดับความรุนแรงสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นกับแนวทางการรักษาและอาการก่อนวินิจฉัยโรคตับแข็ง จึงทำให้ผู้วิจัยไม่ได้นำข้อมูลระดับความรุนแรงของโรคมาศึกษาว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคมาเร่งรัดได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Schuppan, D., & Afdhal, N. H. (2008). Liver cirrhosis. *The Lancet*, 371(9615), 838-851.
- [2] Battle, A., Mudd, J., Ahlenstiel, G., & Kalo, E. (2025). Liver Cirrhosis: Evolving Definitions, and Recent Advances in Diagnosis, Prevention and Management. *Livers*, 5(3), 28.
- [3] World Health Organization. (2024). Global hepatitis report 2024: action for access in low-and middle-income countries. World Health Organization.
- [4] Alberts, C. J., Clifford, G. M., Georges, D., Negro, F., Lesi, O. A., Hutin, Y. J., & de Martel, C. (2022). Worldwide prevalence of hepatitis B virus and hepatitis C virus among patients with cirrhosis at country, region, and global levels: a systematic review. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 7(8), 724-735.
- [5] Castéra, L., Nègre, I., Samii, K., & Buffet, C. (1999). Pain experienced during percutaneous liver biopsy. *Hepatology*, 30(6), 1529-1530.
- [6] Wu, D., Jing, X. Y., Zhang, H., Kong, X., Xie, Y., & Huang, Z. (2020). Data-driven approach to application programming interface documentation mining: A review.

Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery, 10(5), e1369.

[7] Rojarath, A., Jantama, T., Srirat, W., Mookpakdee, N., khumwiso, K., Surinta, O. (2024). Factors analysis affecting stroke disease revealed using association rules. J Sci Technol MSU. 206-222.

[8] Sirichamratsakul, K., Sangkhathat, S., Chongsuvivatwong, V. (2025). Referral Patterns, Co-occurring Conditions and Survival Outcomes of Biliary Atresia in Thailand: A Data Mining Study from the National Health Security Office Registry. Siriraj Medical Journal, 77(9), 610-619.

[9] Patel, P., Sivaiah, B., & Patel, R. (2022). Relevance of frequent pattern (FP)-growth-based association rules on liver diseases. In Intelligent Systems: Proceedings of ICMB 2021 (pp. 665-676). Singapore: Springer Nature Singapore

[10] Ferreira, D., Silva, S., Abelha, A., & Machado, J. (2020). Recommendation system using autoencoders. Applied Sciences, 10(16), 5510.

[11] Moreira, A., Duarte, J., & Santos, M. F. (2023). Case study of multichannel interaction in healthcare services. Information, 14(1), 37.

[12]. Dickson, E. R., Grambsch, P. M., Fleming, T. R., Fisher, L. D., & Langworthy, A. (1989). Prognosis in primary biliary cirrhosis: model for decision making. Hepatology (Baltimore, Md.), 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.1002/hep.1840100102>

[13] Chirapongsathorn, S., Poovorawan, K., Soonthornworasiri, N., Pan-Ngum, W., Phaasawasdi, K., & Treeprasertsuk, S. (2020). Thirty-Day Readmission and Cost Analysis in Patients With Cirrhosis: A Nationwide Population-Based Data. *Hepatology communications*, 4(3), 453–460. <https://doi.org/10.1002/hep4.1472>

[14] Supot Nimanong, M. D., Lukana Preechasuk, M. D., & Tawesak Tanwandee, M. D. (2020). Incidence and Characteristic of Hepatocellular Carcinoma in Hepatitis B Related Cirrhosis. J Med Assoc Thai, 103(8), S128-33.

[15] Ruangsawat, S., Soivong, P., Suksatit, B. (2020). ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ พฤติกรรม การจัดการตนเองในผู้ที่เป็นโรคตับแข็ง. Journal of Health and Nursing Research Vol.36 (3), 123-34.

[16] Scaglione, S., Kliethermes, S., Cao, G., Shoham, D., Durazo, R., Luke, A., & Volk, M. L. (2015). The epidemiology of cirrhosis in the United States: a population-based study. Journal of clinical gastroenterology, 49(8), 690-696.

[17] Goldberg, D. S., Taddei, T. H., Serper, M., Mehta, R., Dieperink, E., Aytaman, A., & Kaplan, D. E. (2017). Identifying barriers to hepatocellular carcinoma surveillance in a national sample of patients with cirrhosis. Hepatology, 65(3), 864-874.

[18] Singal, A. G., Tiro, J., Li, X., Adams-Huet, B., & Chubak, J. (2017). Hepatocellular carcinoma surveillance among patients with cirrhosis in a population-based integrated health care delivery system. Journal of clinical gastroenterology, 51(7), 650-655.

[19] Bunnag, K., Seetalarom, N., Kongsompong, A., & Chirapongsathorn, S. (2019). IDDF2019-ABS-0076 Quality of care and cost analysis for cirrhosis management in a large university-based hospital in thailand.

[20] Yang, M., Parikh, N. D., Liu, H., Wu, E., Rao, H., Feng, B. O., & Lok, A. S. (2020). Incidence and risk factors of hepatocellular carcinoma in patients with hepatitis C in China and the United States. Scientific Reports, 10(1), 20922.

[21] McPhail, S. M. (2016). Multimorbidity in chronic disease: impact on health care resources and costs. Risk management and healthcare policy, 143-156.