

# ค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG) ต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันในโรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา

ชยุต สติโรภาส

กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา จ.นครราชสีมา 30280

## บทคัดย่อ

การศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา (retrospective analytic Study) นี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงและค่าจุดตัดที่เหมาะสมในการหาค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) ที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันในโรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา ศึกษาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน ในโรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา ที่เข้ารับการรักษาระหว่างเดือน มกราคม – กันยายน พ.ศ. 2566 คำนวณขนาดตัวอย่างได้ 327 ราย เครื่องมือที่ใช้จากการสร้างแบบบันทึกข้อมูล ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลลัพธ์การรักษา รวมถึงการประเมินระดับความพิการโดยใช้เครื่องมือ modified Rankin Scale (mRS) ผลการศึกษา มีผู้ป่วยเสียชีวิต 19 ราย (ร้อยละ 5.81) พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตภายใน 1 ปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ระดับความพิการ modified Rankin Scale (mRS) 3-5 คะแนน Adj.OR= 30.15 เท่า (95%CI=5.68-159.92) ค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) Adj.OR= 5.69 เท่า (95%CI=1.49-21.70) และคะแนน NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) ขณะรับผู้ป่วยเข้าโรงพยาบาล Adj.OR = 1.11 เท่า (95%CI=1.01-1.21) และค่าจุดตัดที่เหมาะสมของค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) เพื่อพยากรณ์การเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันภายใน 1 ปี เท่ากับ 8.80 พบ ROC curve เท่ากับ 0.641, ค่าความไว (Sensitivity) ร้อยละ 68.40 และความจำเพาะ (Specificity) ร้อยละ 59.70 สรุป TyG Index เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการประเมินความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน โดย

เฉพาะเมื่อนำมาใช้ร่วมกับคะแนน NIHSS ขณะรับผู้ป่วยเข้าโรงพยาบาล และ mRS ตอนออกจากโรงพยาบาล สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการพยากรณ์ความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** ค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส, โรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน, การเสียชีวิต

## บทนำ

โรคหลอดเลือดสมอง (stroke, cerebrovascular disease) เป็นโรคทางระบบประสาทที่พบได้บ่อยและมีความสำคัญ เพราะนำไปสู่สาเหตุการเสียชีวิตและความพิการ (disability) ได้สูง โดยจากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก พบว่าในแต่ละปีมีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 15 ล้านคนทั่วโลก ในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิต 5 ล้านคนและพิการถาวรอีก 5 ล้านคน<sup>1</sup> สำหรับประเทศไทย พบว่าโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับที่ 1 ของประชากรไทยและพบว่าเป็นโรคที่ทำให้เกิดการสูญเสียปีสุขภาวะ (disability adjusted life years, DALYs) เป็นอันดับ 1 ทั้งในเพศหญิงและเพศชาย โรคนี้นอกจากจะเป็นปัญหาสุขภาพเฉพาะบุคคลแล้ว ยังเป็นปัญหาในระดับประเทศ ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับเศรษฐกิจและสังคมอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องทำความเข้าใจในโรคนี้เพื่อให้สามารถดำเนินการป้องกันไปจนถึงการตรวจรักษาได้อย่างเหมาะสม<sup>2</sup> ข้อมูลของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติพบว่าอุบัติการณ์ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ ปี 2560 ถึงปัจจุบัน ซึ่งพบว่าอุบัติการณ์โรคหลอดเลือดสมอง (stroke) สูงขึ้นจาก 278.49 ในปี 2560 เป็น 330.72 ต่อแสนประชากรอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ในปี 2565<sup>3</sup>

อาการของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือดจะเกิดขึ้นทันทีทันใด (sudden onset) ลักษณะอาการที่

รับต้นฉบับ 17 ธันวาคม 2567, ปรับปรุงต้นฉบับ 25 ธันวาคม 2567, ตอรับต้นฉบับตีพิมพ์ 27 ธันวาคม 2567

ผิดปกติจะขึ้นอยู่กับบริเวณของสมองที่เกิดความเสียหายตามตำแหน่งของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงสมองบริเวณนั้น ๆ (neurovascular syndrome) ในการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมองและการวินิจฉัยแยกโรคนั้น ต้องอาศัยจากประวัติอาการ การตรวจร่างกายทางระบบประสาท การตรวจร่างกายระบบอื่น ๆ รวมถึงปัจจัยเสี่ยงที่เข้ากันได้ และโรคประจำตัวของผู้ป่วย<sup>4</sup> การตรวจร่างกายทางระบบประสาทอย่างสมบูรณ์ โดยควรตรวจ The National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) ซึ่งวิธีนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อประเมินความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมอง การประเมินโดยใช้ NIHSS จึงเป็นที่นิยมใช้กัน และแบบประเมินมีความเที่ยงอยู่ในระดับสูง โดยคะแนนที่มากหมายถึงผู้ป่วยได้รับความรุนแรงจากการเกิดลิ่มเลือดอุดตันในสมองมาก ทำให้ต้องใช้ทรัพยากรในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้มากขึ้น มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนในระหว่างการรักษามากขึ้น ทำให้ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลเพิ่มมากขึ้น<sup>5</sup> และการประเมินระดับความพิการของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยใช้เครื่องมือ modified Rankin Scale (mRS) มีคะแนนตั้งแต่ 0 – 6 คะแนน โดยคะแนนที่น้อยกว่า 3 คาดว่าผู้ป่วยจะสามารถช่วยเหลือตนเองในการประกอบชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง และคะแนนตั้งแต่ 3 – 6 ถือว่ามีความพิการหรือเสียชีวิต<sup>6</sup>

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่าปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคและผลลัพธ์ของการดูแลรักษาโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว ระยะเวลาที่เกิดอาการจนถึงได้รับการรักษา ระดับคะแนนทางระบบประสาท NIHSS สามารถที่จะประเมินความรุนแรงของโรครวมถึงโอกาสการรอดชีวิต ส่วนผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG) ก็เป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ในการประเมินความเสี่ยงและการตัดสินใจทางคลินิกในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน<sup>7</sup>

อย่างไรก็ตาม ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ดัชนี Triglyceride-Glucose (TyG) Index ซึ่งสะท้อนภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) ได้รับความสนใจในฐานะตัวบ่งชี้ความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดสมองและ

ผลลัพธ์หลังการรักษา<sup>7</sup> TyG Index ซึ่งคำนวณจากค่าไตรกลีเซอไรด์และกลูโคสขณะอดอาหาร เป็นตัวชี้วัดทางชีวเคมีที่สัมพันธ์กับการอักเสบ ความผิดปกติของหลอดเลือด และภาวะหลอดเลือดแข็งตัว (atherosclerosis) ซึ่งเป็นกลไกหลักในการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน<sup>8</sup> ซึ่งจากการศึกษา meta analysis ปี 2023<sup>9</sup> พบว่า TyG Index มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ OR 1.37 (95% CI 1.22-1.54) ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองซ้ำ OR 1.50 (95% CI 1.19-1.89) และความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต OR 1.40 (95% CI 1.14-1.71)

ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนี TyG Index และความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันที่โรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา โดยเฉพาะการกำหนดค่าจุดตัดที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ความเสี่ยง ซึ่งอาจมีประโยชน์ในการปรับปรุงการดูแลผู้ป่วยและการตัดสินใจทางคลินิก

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันในโรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา
2. เพื่อศึกษาค่าจุดตัดที่เหมาะสมในการหาค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG) ที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันในโรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา

#### วัสดุและวิธีการ

เป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา (retrospective analytic study)

ประชากร ได้แก่ ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน ในโรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา ที่เข้ารับการรักษาระหว่างเดือน มกราคม - กันยายน พ.ศ. 2566 และติดตามการเสียชีวิตถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2567

กลุ่มตัวอย่าง คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตร logistic regression (covariate is dichotomous) จากการทบทวนวรรณกรรมของ Chaand Bibi, (2024)<sup>10</sup>

ได้ศึกษา association of triglyceride glucose index with the outcomes of ischemic stroke การเพิ่มขึ้นของ triglyceride-glucose index มีความสัมพันธ์ การเสียชีวิต คือ (TyG < 8.8) = 8% และ (TyG > 8.8) = 18% แทนค่าในสูตรดังนี้  $\alpha = 0.05$ ,  $Z_{\alpha} = 1.64$ ,  $\text{power} = 0.9$ ,  $Z_{\beta} = 1.28$ ,  $p_0 = 0.08$ ,  $p_1 = 0.18$ ,  $b = 0.4$  และอัตราการสูญเสีย 10%

$$n = \frac{\left( Z_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{B}} + Z_{1-\beta} \sqrt{\frac{P_0(1-P_0) + \frac{P_1(1-P_1)(1-B)}{B}}{B}} \right)^2}{[(P_0 - P_1)^2(1-B)]}$$

ได้ขนาดตัวอย่างทั้งสิ้น 327 ราย กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มจากเวชระเบียนของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา ระหว่างเดือนมกราคมถึงกันยายน พ.ศ. 2566 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยหมายเลขประจำตัวผู้ป่วย (patient identification number; PID) เป็นฐานข้อมูลตั้งต้น โดยได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 327 ราย

**เกณฑ์คัดเข้า** 1) ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน ปี พ.ศ. 2566 ในโรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา 2) มีอายุ 18 ปีขึ้นไป

**เกณฑ์คัดออก** 1) คนไข้ที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือข้อมูลสูญหาย 2) มีโรคสมองขาดเลือดชั่วคราว (transient ischemic attack) หรือ TIA 3) ระยะเวลาที่เกิดอาการจนถึงได้นอนโรงพยาบาลมากกว่า 7 วัน

**วิธีการสุ่มตัวอย่าง** ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามประชากรที่วางแผนไว้

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบบันทึกข้อมูล โดยเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลลัพธ์การรักษา รวมถึงการประเมินระดับความพิการโดยใช้เครื่องมือ modified Rankin Scale (mRS) มีคะแนนตั้งแต่ 0 – 6 คะแนน โดยคะแนนที่น้อยกว่า 3 หมายถึง ผู้ป่วยที่ช่วยเหลือตนเองในการประกอบชีวิตประจำวันได้ และคะแนนตั้งแต่ 3 – 6 ถือว่ามีความพิการหรือเสียชีวิต<sup>11</sup>

**จริยธรรมการวิจัย** การศึกษาครั้งนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาการวิจัยในคน ของโรงพยาบาล

มหาสารคามราชสีมา เลขที่ 033/2024 ลงวันที่ 21 มีนาคม 2567

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา กรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ นำเสนอค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และในกรณีข้อมูลแจกแจงไม่ปกติ นำเสนอค่ามัธยฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด

2. ใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ chi-square test หรือ fisher exact ในตัวแปรแจกแจงและสถิติ independent t-test ในตัวแปรเชิงปริมาณ ความสัมพันธ์หลายตัวแปรโดยใช้สถิติถดถอยพหุคูณโลจิสติก (multiple logistic regression) คัดเลือกตัวแปรโดยวิธีการใช้ stepwise logistic regression เลือกตัวแปรเข้าหรือออกจากโมเดลตามค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) ได้แก่ ค่าตัดเข้าคือ 0.05 และค่าตัดออกคือ 0.10 และหาค่าจุดตัดที่เหมาะสมโดยใช้ diagnostic test แสดงค่าความไว ความจำเพาะ positive predictive value, negative predictive value, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio และ area under the receiver operating characteristic curve (AUROC)

### ผลการศึกษา

จากการศึกษาผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน ในโรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา ระหว่างเดือนมกราคม – กันยายน พ.ศ. 2566 จำนวน 327 ราย พบว่า มีผู้ป่วยเสียชีวิต 19 ราย (ร้อยละ 5.81) ผู้ป่วยเป็นเพศชายและหญิงจำนวนใกล้เคียงกัน มีโรคประจำตัวร่วมมากที่สุด คือ โรคความดันโลหิตสูง 110 ราย (ร้อยละ 33.64) มีผู้สูบบุหรี่ 20 ราย (ร้อยละ 6.12) ตีพิมพ์เครื่องตีพิมพ์แอลกอฮอล์ 15 ราย (ร้อยละ 4.59) มีค่าความดันโลหิตค่าบน (systolic BP) เฉลี่ย  $151.85 \pm 28.47$  mmHg ความดันโลหิตค่าล่าง (diastolic BP) เฉลี่ย  $82.95 \pm 16.23$  mmHg มีค่าน้ำตาลในเลือด (fasting blood glucose) เฉลี่ย  $107.13 \pm 33.44$  mg/dl ค่าฮีโมโกลบิน A1c (HbA1c) เฉลี่ย  $6.43 \pm 1.76$  % คอเลสเตอรอลรวม (total cholesterol) เฉลี่ย  $178.11 \pm 45.62$  mg/dl ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) เฉลี่ย  $127.50 \pm 53.68$  mg/

dl คอเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) เฉลี่ย  $48.93 \pm 13.19$  mg/dl คอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี (LDL) เฉลี่ย  $103.76 \pm 40.34$  mg/dl คะแนน NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) ขณะรับผู้ป่วยเข้าโรงพยาบาล เฉลี่ย  $5.64 \pm 5.03$  คะแนน ประเภทของโรคหลอดเลือดสมองตีบตาม modified TOAST classification ส่วนใหญ่เป็นโรคหลอดเลือดขนาดเล็ก (small vessel disease) 251 ราย (ร้อยละ 76.76) กลุ่มอาการของโรคหลอดเลือดสมอง (stroke syndrome) ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอาการจากการอุดตันในหลอดเลือดสมองขนาดเล็ก (lacunar infarct, LACS) มีการใช้ยา thrombolytic 40 ราย (ร้อยละ 12.23) ส่วนใหญ่มีภาวะปอดอักเสบ (pneumonia) แทรกซ้อน จำนวน 13 ราย (ร้อยละ 3.98) มีระดับความพิการโดยใช้เครื่องมือ modified Rankin Scale (mRS)

ตอนออกจากโรงพยาบาล (3 – 5 คะแนน) จำนวน 85 ราย (25.99) และมีค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) เฉลี่ย  $8.71 \pm 0.47$  ดังตารางที่ 1

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลผู้ป่วยที่เสียชีวิตและไม่เสียชีวิต พบว่า ข้อมูลที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ, ค่าน้ำตาลในเลือด (fasting blood glucose), คะแนน NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) ขณะรับผู้ป่วยเข้าโรงพยาบาล, ประเภทของโรคหลอดเลือดสมองตีบตาม modified TOAST classification, ภาวะแทรกซ้อน ประกอบด้วย symptomatic intracranial hemorrhage และ symptomatic intracranial hemorrhage, mRS score ตอนออกจากโรงพยาบาล, และค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ข้อมูลทั่วไป ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ และผลการรักษาของผู้ป่วยจำแนกตามการเสียชีวิต

ข้อมูลทั่วไป	การเสียชีวิตภายใน 1 ปี จำนวน(ร้อยละ)/ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน			p-value
	ไม่เสียชีวิต (n=308)	เสียชีวิต (n=19)	Total (n=327)	
อายุ	62.21±13.37	73.26±14.07	62.85±13.64	<0.001**
เพศ				0.487
- ชาย	155 (50.32)	8 (42.11)	163 (49.85)	
- หญิง	153 (49.68)	11 (57.89)	164 (50.15)	
โรคประจำตัวร่วม				
- ความดันโลหิตสูง	104 (33.77)	6 (31.58)	110 (33.64)	0.845
- เบาหวาน	57 (18.51)	4 (21.05)	61 (18.65)	0.782
- ไขมันสูง	47 (15.26)	0 (0.00)	47 (14.37)	0.066
- ภาวะหัวใจห้องบนเต้นพลิ้ว	10 (3.25)	2 (10.53)	12 (3.67)	0.101
- เคยป่วยโรคหลอดเลือดสมอง	63 (20.45)	2 (10.53)	65 (19.88)	0.293
สูบบุหรี่	20 (6.49)	0 (0.00)	20 (6.12)	0.252
ดื่มแอลกอฮอล์	14 (4.55)	1 (5.26)	15 (4.59)	0.885
Systolic BP, mmHg	151.85±28.41	151.79±30.28	151.85±28.47	0.993
Diastolic BP, mmHg	82.84±16.13	84.79±18.15	82.95±16.23	0.612
Fasting blood glucose, mg/dl	105.59±33.15	132.00±28.61	107.13±33.44	<0.001**
HbA1c (Hemoglobin A1c), %	6.43±1.77	6.43±1.68	6.43±1.76	0.998
Total cholesterol, mg/dl	177.55±45.80	187.16±42.66	178.11±45.62	0.374
Triglyceride, mg/dl	126.35±52.97	146.16±62.77	127.50±53.68	0.119

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ และผลการรักษาของผู้ป่วยจำแนกตามการเสียชีวิต

ข้อมูลทั่วไป	การเสียชีวิตภายใน 1 ปี จำนวน(ร้อยละ)/ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน			p-value
	ไม่เสียชีวิต (n=308)	เสียชีวิต (n=19)	Total (n=327)	
HDL cholesterol, mg/dl	48.97±13.20	48.21±13.24	48.93±13.19	0.808
LDL cholesterol, mg/dl	103.39±40.68	109.84±34.88	103.76±40.34	0.499
NIHSS at admission	5.10±4.25	14.47±7.98	5.64±5.03	<0.001**
Ischemic stroke subtype (Modified TOAST)				0.014*
- Large vessel atherosclerosis	30 (9.74)	2 (10.53)	32 (9.79)	
- Cardio embolism	27 (8.77)	7 (36.84)	34 (10.40)	
- Small vessel disease	241 (78.25)	10 (52.63)	251 (76.76)	
- Stroke of other determine cause	2 (0.65)	0 (0.00)	2 (0.61)	
- Stroke of undetermined cause	8 (2.60)	0 (0.00)	8 (2.45)	
Stroke syndrome				0.190
- TACS (Total Anterior Circulation Infarct)	6 (1.95)	1 (5.26)	7 (2.14)	
- PACS (Partial Anterior Circulation Infarct)	46 (14.94)	5 (26.32)	51 (15.60)	
- POCS (Posterior Circulation Infarct)	11 (3.57)	1 (5.26)	12 (3.67)	
- LACS (Lacunar Infarct)	245 (79.55)	12 (63.16)	257 (78.59)	
การใช้ยา Thrombolytic (rTPA)	35 (11.36)	5 (26.32)	40 (12.23)	0.054
ภาวะแทรกซ้อน				
- Symptomatic intracranial hemorrhage	2 (0.65)	1 (5.26)	3 (0.92)	0.041*
- Brain edema	2 (0.65)	1 (5.26)	3 (0.92)	0.041*
- Progressive stroke	6 (1.95)	0 (0.00)	6 (1.83)	0.539
- Pneumonia	11 (3.57)	2 (10.53)	13 (3.98)	0.132
- Myocardial infarction	1 (0.32)	0 (0.00)	1 (0.31)	0.804
ระดับความพิการโดยใช้เครื่องมือ modified Rankin Scale (mRS) at discharge				<0.001
ช่วยเหลือตนเองได้ (0 – 2 คะแนน)	240 (77.92)	1 (5.88)	241 (74.15)	
มีความพิการ (3 – 5 คะแนน)	68 (22.08)	16 (94.12)	84 (25.85)	
ดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index)	8.69±0.46	9.08±0.48	8.71±0.47	<0.001**

\*p-value &lt;0.01, \*\*p-value&lt;0.05

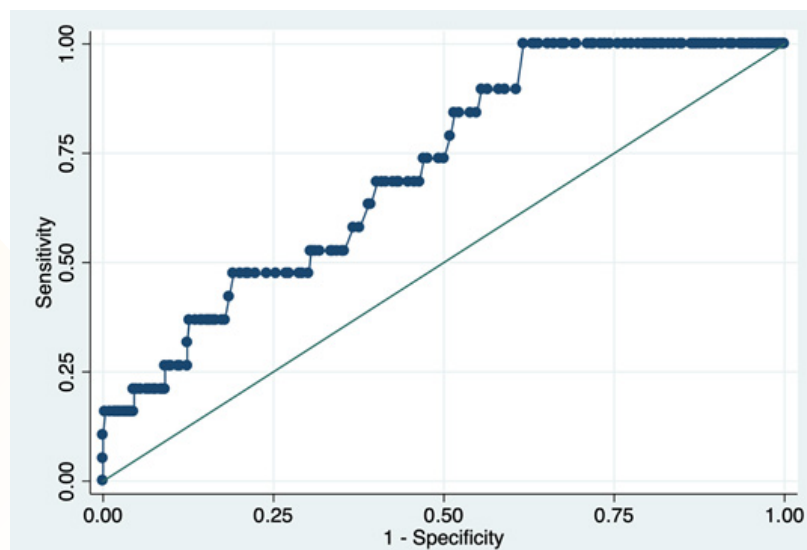


เมื่อเปรียบเทียบค่าจุดตัดที่เหมาะสมของค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) เพื่อพยากรณ์การเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันภายใน 1 ปี พบว่าค่าจุดตัดที่เหมาะสมของค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) เท่ากับ 8.80 ซึ่งมีผลต่อการเสียชีวิตทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเป็น 3.22 เท่า (95%CI=1.19 - 8.69), p-value = 0.021, ROC curve เท่ากับ 0.641, ค่าความไว (sensitivity) ร้อยละ 68.40, ความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 59.70, ค่า

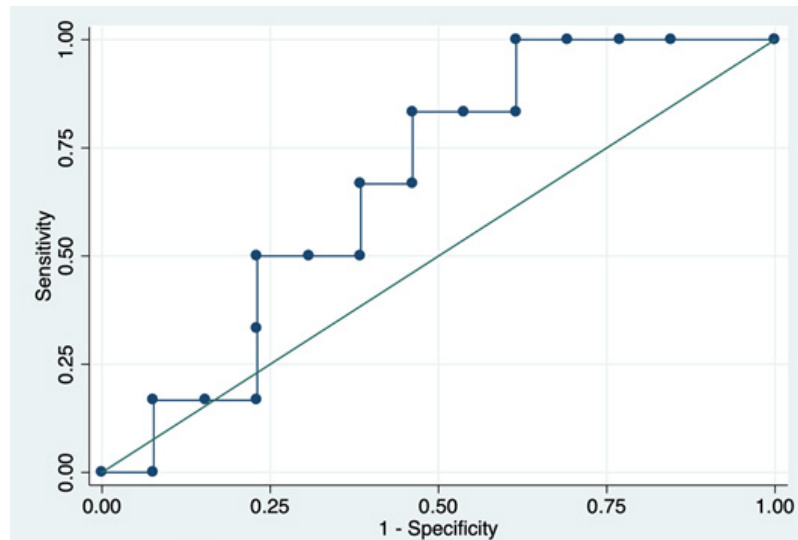
ผลตรวจที่เป็นบวก (positive likelihood ratio) เท่ากับ 1.70 ค่าผลตรวจที่เป็นลบ (negative likelihood ratio) เท่ากับ 0.53 ค่าพยากรณ์บวก (positive predictive value, PPV) ร้อยละ 9.50 และค่าพยากรณ์ลบ (negative predictive value, NPV) ร้อยละ 96.80 ค่าจุดตัดที่เหมาะสมของค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) ที่ 8.80 มีผลต่อการเสียชีวิตภายใน 30 วันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตารางที่ 2 รูปที่ 1 และ รูปที่ 2

**ตารางที่ 2** ค่าจุดตัดที่เหมาะสมของค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index)  $\geq 8.80$  ต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน

ค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส	mRS (3-5) at discharge (n=84)	เสียชีวิต 30 วัน (n=6)	เสียชีวิต 1 ปี (n=19)
Cutpoint	$\geq 8.80$	$\geq 8.80$	$\geq 8.80$
OR (95%CI)	1.59 (0.96-2.62)	3.12 (0.28 - 35.16)	3.22 (1.19 - 8.69)
P-value	0.06	0.356	0.021
ROC curve	0.55	0.609	0.641
Sensitivity (%)	50.0	83.30	68.40
Specificity (%)	61.4	38.50	59.70
Likelihood ratio +	1.3	1.35	1.70
Likelihood ratio -	0.81	0.43	0.53
PPV (%)	31.1	38.50	9.50
NPV (%)	77.9	83.30	96.80



**รูปที่ 1** ROC curve ของค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) ในการพยากรณ์การเสียชีวิตภายใน 1 ปีของผู้ป่วยหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน



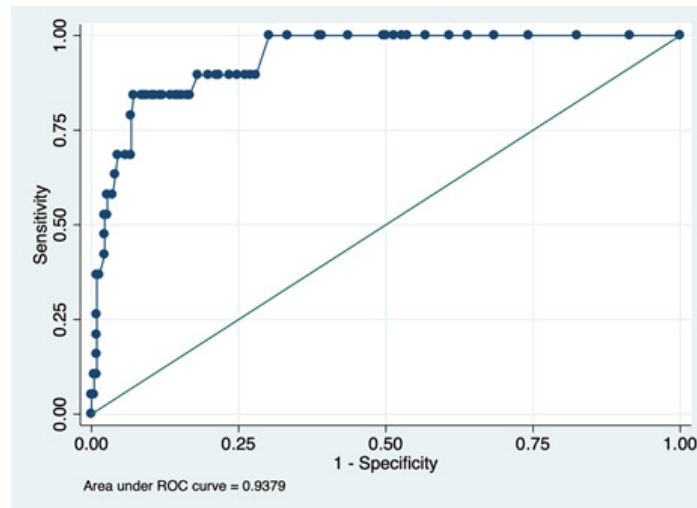
**รูปที่ 2** ROC curve ของค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) ในการพยากรณ์การเสียชีวิตภายใน 30 วันของผู้ป่วยหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน

เมื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน มีการคัดเลือกตัวแปรเข้าวิเคราะห์ในสมการโดยวิธีการใช้ stepwise logistic regression เลือกตัวแปรเข้าหรือออกจากโมเดลตามค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) ได้แก่ ค่าตัดเข้าคือ 0.05 และค่าตัดออกคือ 0.10 ผลการวิเคราะห์ พบปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่

ระดับความพิการ modified Rankin Scale (mRS) ตอนออกจากโรงพยาบาล ค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) และคะแนน NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) ขณะรับผู้ป่วยเข้าโรงพยาบาล ดังตารางที่ 3 และมีค่า ROC curve = 0.93 ดังรูปที่ 3

**ตารางที่ 3** ปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตภายใน 1 ปีของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน

ตัวแปร	Crude OR (95%CI)	Adjust OR (95%CI)	p - value
<b>modified Rankin Scale (mRS) at discharge</b>			
- ช่วยเหลือตนเองได้ (0 – 2 คะแนน)	1	1	
- มีความพิการ (3 – 5 คะแนน)	30.00 (6.76 – 133.07)	30.15 (5.68 – 159.92)	0.001
<b>ดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส</b>			
- TyG index < 8.80	1	1	
- TyG index ≥ 8.80	3.22 (1.19 – 8.69)	5.69 (1.49 – 21.70)	0.011
<b>NIHSS at admission</b>	1.23 (1.15 – 1.33)	1.11 (1.01 – 1.21)	0.02



รูปที่ 3 ROC curve = 0.93 ของปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วยหลอดเลือดสมอง ประกอบด้วย modified Rankin Scale, TyG index และ NIHSS at admission

### วิจารณ์

โรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน (acute ischemic stroke) เป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตและความพิการทั่วโลก การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการและป้องกันโรค การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (Triglyceride-Glucose Index หรือ TyG Index) ซึ่ง TyG Index เป็นดัชนีที่สะท้อนถึงภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเกิดโรคหลอดเลือด รวมถึงการอักเสบและการแข็งตัวของหลอดเลือด (atherosclerosis) ที่เพิ่มความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน<sup>12</sup>

การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน ในโรงพยาบาลพระรัตนนครราชสีมาระหว่าง เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2566 จำนวน 327 ราย พบว่า มีผู้ป่วยเสียชีวิตภายใน 1ปีจำนวน 19 ราย (ร้อยละ 5.81) ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาของ Kosuke Matsuzono ในประเทศญี่ปุ่น<sup>13</sup> (T CONCERN) study พบว่าอัตราการเสียชีวิตภายใน 1 ปีหลังจากออกจากโรงพยาบาลคือ 107 ราย (ร้อยละ 9.6) สาเหตุสัดส่วนการเสียชีวิตที่น้อยกว่าเป็นไปได้ว่าเกิดจากพบภาวะหัวใจห้องบนเต้นพลิ้ว (atrial fibrillation) ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันในโรงพยาบาลพระรัตนนครราชสีมาน้อยกว่าของการศึกษาของ Kosuke Mat-

suzono ในประเทศญี่ปุ่นประมาณ 7 เท่า ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Darae Ko และคณะ<sup>14</sup> ที่พบว่าภาวะหัวใจห้องบนเต้นพลิ้วสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าจุดตัดที่เหมาะสมของค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) เพื่อพยากรณ์การเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน พบว่าค่าจุดตัดที่เหมาะสมของค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) เท่ากับ 8.80 ซึ่งมีผลต่อการเสียชีวิตภายใน 1 ปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ใกล้เคียงกับ Zhou et al. (2020)<sup>15</sup> ค่าจุดตัดที่ 8.73 (IQR 8.33–9.21) ใช้ทำนายความเสี่ยงของการเสียชีวิตในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยเฉพาะการเสียชีวิตใน 12 เดือน เป็นไปได้ว่า TyG Index มีความหลากหลายในค่าจุดตัดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับบริบทและเป้าหมายของการศึกษา ดังนั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิก ควรพิจารณาปัจจัยเฉพาะของผู้ป่วยและบริบทการรักษาในแต่ละสถานพยาบาลร่วมด้วย จากการศึกษาที่โรงพยาบาลพระรัตนนครราชสีมาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลันระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2566 พบว่า mRS ระดับ 3–5 คะแนนตอนออกจากโรงพยาบาล ซึ่งแสดงถึงความพิการรุนแรง มีผลต่อการเพิ่มความเสี่ยงของการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (adjusted Odds Ratio = 30.15; 95%CI = 5.68–159.92) โดยค่าคะแนนที่สูงสะท้อนถึงสถานะทางคลินิกที่แย่ลงและโอกาสในการเสียชีวิตที่เพิ่ม



ขึ้น ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับ Krista F Huybrechts<sup>16</sup> และ Andrew K ElHabr<sup>17</sup> พบว่าผู้ป่วยที่มีคะแนน mRS สูง (แสดงถึงความพิการรุนแรง) ตอนออกจากโรงพยาบาล มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ เป็นไปได้ว่า mRS วัดระดับความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ป่วย คะแนนที่สูง (mRS 3-5) ตอนออกจากโรงพยาบาล แสดงถึงความพิการรุนแรง ซึ่งสัมพันธ์กับผลลัพธ์ระยะยาวที่ไม่ดี เช่น ความเสี่ยงการเสียชีวิตและการเกิดโรคซ้ำ<sup>16</sup> อีกทั้งคะแนน mRS ที่สูงสะท้อนถึงความเสียหายรุนแรงในหลอดเลือดสมอง เช่น การอุดตันหรือตีบแคบ ซึ่งเพิ่มโอกาสเกิดภาวะซ้ำซ้อนและลดโอกาสการฟื้นตัวในอนาคต<sup>18</sup>

การศึกษาค้นคว้าพบว่าค่าดัชนีไตรกลีเซอไรด์-กลูโคส (TyG index) มีผลต่อการเพิ่มความเสี่ยงของการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ adj.OR= 5.69 เท่า (95%CI=1.49-21.70) สอดคล้องกับ Mengyuan Miao และคณะ<sup>7</sup> พบว่าในระหว่างการรักษาในโรงพยาบาล พบว่าผู้ป่วย 748 ราย (ร้อยละ 23.3) มีผลลัพธ์ที่ไม่ดี (ความพิการรุนแรงหรือเสียชีวิต) และ 105 ราย (ร้อยละ 3.3) เสียชีวิตจากทุกสาเหตุ ค่า TyG Index ที่สูงสัมพันธ์กับความเสี่ยงของการเสียชีวิตในโรงพยาบาล (adjusted OR = 2.49; 95% CI 1.21-5.12) และการเปลี่ยนแปลงระดับคะแนน mRS (adjusted OR = 1.26; 95% CI 1.02-1.55) เป็นไปได้ว่า TyG Index เป็นตัวชี้วัดทางอ้อมของภาวะดื้อต่ออินซูลิน ซึ่งเชื่อมโยงกับความผิดปกติของการเผาผลาญ ระบบหลอดเลือด และการอักเสบในร่างกาย ซึ่งมีบทบาทสำคัญในพยาธิสภาพของโรคหลอดเลือดสมอง<sup>9</sup>

คะแนน NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) ขณะรับผู้ป่วยเข้าโรงพยาบาล มีผลต่อการเพิ่มความเสี่ยงของการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ adj.OR= 1.11 เท่า (95%CI=1.01-1.21) สอดคล้องกับ Gregg C Fonarow และคณะ<sup>19</sup> ที่พบว่า คะแนน NIHSS เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของความรุนแรงของโรคหลอดเลือดสมองและสามารถพยากรณ์อัตราการเสียชีวิตใน 30 วันได้อย่างแม่นยำ แม้ไม่มีข้อมูลทางคลินิกอื่น ๆ เป็นไปได้ว่าคะแนน NIHSS สูง

แสดงถึงบริเวณสมองที่ได้รับความเสียหายขนาดใหญ่หรือหลายจุด ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับหลอดเลือดขนาดใหญ่ที่อุดตันและการขาดเลือดในระดับรุนแรง ส่งผลให้มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น สมองบวม หรือการเกิดภาวะเลือดออกในสมองซ้ำ<sup>20</sup>

## สรุป

TyG Index เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการพยากรณ์ความเสี่ยงการเสียชีวิตในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน โดยมีประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับคะแนน NIHSS ขณะรับผู้ป่วยเข้าโรงพยาบาล และ mRS ตอนออกจากโรงพยาบาล ดังนั้น TyG อาจมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยประเมินความเสี่ยงและวางแผนการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน อย่างไรก็ตามยังจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันประโยชน์ทางคลินิกที่มีประสิทธิภาพ

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มงานประกันสุขภาพและเวชระเบียน โรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา และกลุ่มงานสารสนเทศทางการแพทย์ โรงพยาบาลเทพรัตนนครราชสีมา ที่ได้ให้การสนับสนุนข้อมูลและทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการศึกษานี้ ขอพระคุณบุคลากรทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือและให้คำปรึกษาในทุกขั้นตอนของการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. WHO. Stroke, cerebrovascular accident [อินเทอร์เน็ต]. 2023 [เข้าถึงเมื่อ 17 กันยายน 2023]. Available at: <https://www.emro.who.int/health-topics/stroke-cerebrovascular-accident/index.html>.
2. สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ. การสูญเสียปีสุขภาวะ Disability-Adjusted Life Years: DALYs รายงานภาระโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย พ.ศ. 2562 [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อ 17 กันยายน 2023]. เข้าถึงได้จาก: <https://>

www.thaihealth.or.th/?p=336847.

3. สมาคมประสาทวิทยาแห่งประเทศไทย. สถานการณ์โรคหลอดเลือดสมอง. วารสารสมาคมประสาทวิทยาแห่งประเทศไทย 2565;39:7-13.

4. สุภารัตน์ วินิจปรีชากุล. โรคหลอดเลือดสมองใน ตำราอายุศาสตร์ 1. กรุงเทพฯ ฯ บริษัท พี.เอ ลีฟวิ่ง จำกัด; 2561.

5. Shahsavarinia K, Ghavam Laleh Y, Moharramzadeh P, et al. The predictive value of red cell distribution width for stroke severity and outcome. *BMC Res Notes* 2020;13:288. <https://doi.org/10.1186/s13104-020-05125-y>

6. van Swieten JC, Koudstaal PJ, Visser MC, Schouten HJ, van Gijn J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. *Stroke* 1988;19:604-7. doi:10.1161/01.str.19.5.604

7. Miao M Bi Y, Hao L, Bao A, Sun Y, Du H, et al. Triglyceride-glucose index and short-term functional outcome and in-hospital mortality in patients with ischemic stroke. *Nutr Metab Cardiovasc Dis NMCD* 2023;33:399–407.

8. Shi W, Xing L, Jing L, Tian Y, Yan H, Sun Q, et al. Value of triglyceride-glucose index for the estimation of ischemic stroke risk: Insights from a general population. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2020 Feb 10;30:245–53.

9. Yang Y, Huang X, Wang Y, Leng L, Xu J, Feng L, et al. The impact of triglyceride-glucose index on ischemic stroke: A systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diabetol* 2023;22:2.

10. Bibi C, Khan AH, Kashif M, Khan M, Iftikhar SMS. Association of triglyceride glucose index with the outcomes of ischemic stroke. *F1000Research* 2024;13:1475. Available from: <https://doi.org/10.12688/f1000research.155634.1>

11. Rangaraju S, Haussen D, Nogueira RG, Nahab F, Frankel M. Comparison of 3-month stroke disability and quality of life across modified Rankin Scale Categories. *Interv Neurol* 2017;6:36–41.

12. Ma X, Han Y, Jiang L, Li M. Triglyceride-glucose index and the prognosis of patients with acute ischemic stroke: A meta-analysis. *Horm Metab Res Horm Stoffwechselforschung Horm Metab* 2022;54:361–70.

13. Matsuzono K, Mashiko T, Ozawa T, Miura K, Suzuki M, Anan Y, et al. Real-time data on the prognosis of acute ischemic stroke patients in the Tochigi Clinical ObservatioNal registry for 1-year mortality of aCute ischEmic stRoke patieNt (T-CONCERN) study. *Neurol Sci Off J Ital Neurol Soc Ital Soc Clin Neurophysiol* 2022;43:6855–64.

14. Ko D, Chung MK, Evans PT, Benjamin EJ, Helm RH. Atrial fibrillation: A review. *JAMA [Internet]* 2024 [cited 2024 Dec 18]; Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2024.22451>

15. Zhou Y, Pan Y, Yan H, Wang Y, Li Z, Zhao X, et al. Triglyceride gGlucose index and prognosis of patients with ischemic stroke. *Front Neurol* 2020;11:456.

16. Huybrechts KF, Caro JJ, Xenakis JJ, Vemmos KN. The prognostic value of the modified Rankin Scale score for long-term survival after first-ever stroke. Results from the Athens Stroke Registry. *Cerebrovasc Dis Basel Switz* 2008;26:381–7.

17. ElHabr AK, Katz JM, Wang J, Bastani M, Martinez G, Gribko M, et al. Predicting 90-day modified Rankin Scale score with discharge information in acute ischaemic stroke patients following treatment. *BMJ Neurol Open* 2021;3:e000177.

18. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S,

Xavier D, Liu L, Zhang H, et al. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *Lancet Lond Engl* 2016;388:761–75.

19. Fonarow GC, Saver JL, Smith EE, Broderick JP, Kleindorfer DO, Sacco RL, et al. Relationship of National Institutes of Health Stroke Scale to 30-day mortality in Medicare Beneficiaries with acute ischemic stroke. *J Am Heart Assoc Cardiovasc Cerebrovasc Dis* 2012;1:42–50.

20. Adams HP, Davis PH, Leira EC, Chang KC, Bendixen BH, Clarke WR, et al. Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). *Neurology* 1999;53:126–31.