

ORIGINAL ARTICLE

Triglyceride to HDL-Cholesterol Ratio as a Predictor of Ischemic Stroke in Hypertensive Patients: A Case-Controlled Study

Wanrada Tangpaiboon, M.D.

Chiangrai Prachanukroh Hospital, Chiang Rai Province, Thailand

Corresponding author :

Wanrada Tangpaiboon, M.D.,
Chiangrai Prachanukroh Hos-
pital, 1039, Wiang Subdistric,
Mueang Chiang Rai District,
Chiang Rai 57000, Thailand
Email: venicevaniss@gmail.
com

Received: November 7, 2025;

Revised: December 9, 2025;

Accepted: February 11, 2026

ABSTRACT

Background: Stroke is preventable through risk factor control. One significant risk factor is high cholesterol, which is currently managed by controlling low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) levels. Recent studies have increasingly focused on factors contributing to atherosclerosis. Research has explored the association of the Triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) ratio with cardiovascular disease, finding that individuals with high Triglyceride levels and low HDL levels have an increased risk of developing cardiovascular disease.

Methods: This retrospective case-control study analyzed hypertensive patients treated at the Primary Care Unit of Chiangrai Prachanukroh Hospital between January 1, 2023, and December 31, 2023. Inclusion criteria comprised patients diagnosed with hypertension. Exclusion criteria were patients with a history of coronary artery disease or ischemic stroke before January 1, 2023, and those diagnosed with cardioembolic stroke. From a total pool of 5,808 individuals, 1,000 controls were selected via systematic random sampling, and 58 cases were identified. Data for the control group were derived from annual blood test results over the preceding three years, while data for the case group were taken from blood tests recorded on the date of stroke diagnosis. Statistical analysis was performed using logistic regression to compare stroke and non-stroke groups.

Results: Among the study population, 58 patients (5.8% of the sampled group) were diagnosed with ischemic stroke. When the Triglyceride-HDL ratio of the control group was divided into quartiles, patients in the highest quartile (Q4: 3.35–5.13) showed an adjusted odd ratio (OR) of 7.17 (95% CI: 2.34–21.94, $p < 0.001$) compared to those in the lowest quartile (Q1: 0–1.40).

Conclusions: A Triglyceride-HDL ratio exceeding 3.35 is significantly associated with an increased likelihood of ischemic stroke. This ratio may serve as a supplementary factor, alongside other traditional risk factors, to identify high-risk hypertensive patients who require intensive risk management to prevent future strokes. However, further prospective studies are recommended to track patients with high ratios over time to establish a definitive causal relationship.

Keywords: triglyceride-HDL ratio, ischemic stroke, cardiovascular disease

นิพนธ์ต้นฉบับ

TG/HDL-C ratio กับความเสี่ยงสมองตีบในผู้ป่วยความดันสูง

วรรณรดา ตั้งไพบูลย์, พ.บ.

โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ จังหวัดเชียงราย

ผู้รับผิดชอบบทความ:

วรรณรดา ตั้งไพบูลย์, พ.บ.,
โรงพยาบาลเชียงรายประชานุ
เคราะห์ 1039 ถ.สถานพยาบาล
ต.เวียง อ.เมือง จ.เชียงราย
57000, ประเทศไทย
Email: venicevaniss@gmail.
com

Received: November 7, 2025;

Revised: December 9, 2025;

Accepted: February 11, 2026

บทคัดย่อ

ที่มา: การควบคุมระดับ low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) เป็นเป้าหมายหลักในการลดความเสี่ยงโรคหลอดเลือดสมองตีบในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง แต่ในปัจจุบันก็ยังคงพบผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบจำนวนหนึ่ง ที่มีระดับ LDL-C อยู่ในเกณฑ์ปกติ จึงมีการศึกษาค้นหาปัจจัยเสี่ยงด้านไขมันอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อการเกิดโรค และพบว่าการศึกษาในปัจจุบันได้มุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ระหว่าง triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) ratio กับ การเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งบ่งชี้ว่า ผู้ที่มี triglyceride สูง และ HDL ต่ำ มีความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง triglyceride to HDL ratio กับ การเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

วัสดุและวิธีการ: ศึกษาแบบย้อนหลังแบบ case-control study ในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566 ที่มารับบริการที่หน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ โดยเกณฑ์คัดเข้า คือ ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เกณฑ์การคัดออกคือ ผู้ป่วยที่มีประวัติโรคหลอดเลือดหัวใจตีบและ โรคหลอดเลือดสมองตีบ ก่อนวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 และได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบจากลิ้มเลือด กลุ่มตัวอย่าง 5,808 คน สุ่มมาเป็นกลุ่มควบคุม control จำนวน 1,000 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ และกลุ่ม case จำนวน 58 คน โดยกลุ่ม control ใช้ผลการเจาะเลือดประจำปีย้อนหลัง 3 ปี และสำหรับกลุ่ม case ได้ใช้ผลการตรวจเลือดที่บันทึกไว้ในวันที่มีการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมองตีบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ logistic regression เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่เป็นและไม่เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ

ผลการศึกษา: มีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบ จำนวน 58 คน (ร้อยละ 5.8) เมื่อนำค่า triglyceride-HDL ratio ของกลุ่ม control มาแบ่งเป็น 4 ส่วน พบว่าผู้ที่มีค่า triglyceride-HDL ratio ในกลุ่มสูงสุด คือ quartile 4 (3.35-5.13) มี adjusted odd ratio (OR) = 7.17, 95%CI: 2.34-21.94 (p = 0.001) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีค่าต่ำสุด คือ quartile 1 (0-1.40)

สรุป: ค่า triglyceride-HDL ratio มากกว่า 3.35 เป็นช่วงที่มีความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นปัจจัยเสริมที่นำมาใช้พิจารณา ร่วมกับปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ในการระบุกลุ่มผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีความเสี่ยงสูง และ ควรได้รับการจัดการปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ อย่างเข้มงวดเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบในอนาคต อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษายืนยันเพิ่มเติมในอนาคต เพื่อติดตามกลุ่มที่มี triglyceride-HDL ratio สูงไปข้างหน้า ซึ่งจะช่วยยืนยันความเป็นเหตุเป็นผลได้อย่างแท้จริง

คำสำคัญ: อัตราส่วนไตรกลีเซอไรด์ต่อเอชดีแอลคอเลสเตอรอล โรคหลอดเลือดสมองตีบ โรคหัวใจและหลอดเลือด

บทนำ

โรคหลอดเลือดตีบในสมองมีอุบัติการณ์เพิ่มขึ้นทุกปี ในปี พ.ศ. 2552 มีจำนวนผู้ป่วยใหม่ 12.2 ล้านคน และ 143 ล้านคนที่มีความพิการสูญเสียความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวัน มี 6.6 ล้านคนที่เสียชีวิต นับเป็นสาเหตุการเสียชีวิต อันดับ 2 ของโลก ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 และเสียชีวิตร้อยละ 43 จากโรคหลอดเลือดในสมองตีบ¹ สำหรับประเทศไทย มีอุบัติการณ์โรคหลอดเลือดในสมองเพิ่มสูงขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2565 โดยปัจจุบันมีอุบัติการณ์ โรคหลอดเลือดในสมอง คือ 330.72 และโรคหลอดเลือดสมองขาดเลือด คือ 222.19 ต่อประชากรแสนคนอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป และมีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 10-11² อย่างไรก็ตามโรคหลอดเลือดในสมองตีบ สามารถป้องกันได้ โดยการควบคุมปัจจัยเสี่ยงและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดำเนินชีวิต หนึ่งในปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ คือ ระดับไขมันสูง การควบคุมปัจจัยเสี่ยงตามแนวทางเวชปฏิบัติการใช้ยารักษาภาวะไขมันผิดปกติ เพื่อป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด พ.ศ. 2567 ที่มีการให้ยาลดไขมันในผู้ที่มีการระดับ LDL-C ผิดปกติโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดแดงแข็ง (atherosclerosis) ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยมุ่งเน้นไปที่การควบคุมระดับ low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) ในคนทั่วไปที่มีค่าเกิน 190 มก./ดล.³ โดยแนวทางปัจจุบันของ ACC/AHA ปี 2018-2024 และ ESC/EAS ปี 2019⁵ แม้จะมีการระบุว่า triglyceride ที่สูง โดยเฉพาะเมื่อพบร่วมกับค่า high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) ที่ต่ำ เป็นปัจจัยเสริมในการเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือด แต่ยังไม่ได้ถูกกำหนดให้เป็นเป้าหมายหลักในการรักษา ยังคงเน้นไปที่การลดระดับ LDL-C ในปัจจุบันได้การศึกษาเพิ่มเติม โดยมุ่งเน้นไปที่ปัจจัยสำคัญ ที่ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ได้แก่ ภาวะดื้อต่ออินซูลิน ซึ่งเป็นตัวเร่งทำให้เกิดหลอดเลือดแดงแข็ง ผ่านกระบวนการอักเสบ การมีสารอนุมูลอิสระสูง จนเกิดหลอดเลือดแดงตีบในสมองส่งผลให้เนื้อสมองขาดเลือด⁶ โดยการตรวจหาภาวะดื้อต่ออินซูลินตามมาตรฐานจะใช้วิธีการวัด euglycemic hyperinsulinemic clamp ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่สูง⁷ จึงมีการ

ศึกษาหาวิธีในการวัดภาวะดื้อต่ออินซูลิน ปัจจุบันเริ่มมีการศึกษาหาความสัมพันธ์ของ triglyceride to HDL ratio กับการเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการเกิดหลอดเลือดแดงแข็ง พบว่าผู้ที่ระดับ triglyceride สูง และ HDL ต่ำ จะเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดมาก โดยเฉพาะโรคหลอดเลือดสมองตีบ⁸ ซึ่งการศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาจากประชากรต่างประเทศและศึกษาเฉพาะโรคหัวใจขาดเลือด

การศึกษานี้จึงมีเป้าหมายเพื่อประเมินความสัมพันธ์ดังกล่าวในบริบทของประชากรไทยและเหตุการณ์ปลายทางที่แตกต่าง คือ โรคหลอดเลือดสมองตีบ เพื่อยืนยันความสม่ำเสมอของผลลัพธ์ เพิ่มความน่าเชื่อถือของหลักฐานเชิงประจักษ์ และให้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริงของพื้นที่บริการ โดยศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เพื่อหาความสัมพันธ์ Triglyceride to HDL-C ratio กับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบว่าเพิ่มขึ้นหรือไม่เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีค่า triglyceride to HDL-C ratio ต่ำ อีกทั้งประเทศไทยมีจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีค่าใช้จ่ายระยะยาวจำนวนมาก ดังนั้นการป้องกันไม่ให้เกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยลดจำนวนผู้ป่วยได้ ผู้จัดจึงสนใจที่จะศึกษาหาความสัมพันธ์ของ triglyceride to HDL ratio กับความเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

วัสดุและวิธีการ

เป็นการศึกษา case - control study แบบย้อนหลัง (retrospective) โดยรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ในฐานข้อมูลของโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ เกณฑ์คัดเข้าคือ ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง มีภูมิลำเนาอยู่ที่ อ.เมือง จ.เชียงราย มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ที่มารับยาโรคความดันโลหิตสูงที่หน่วยบริการปฐมภูมิ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566 สำหรับกลุ่ม case คือกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมองตีบระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566 โดยเกณฑ์การคัดออก คือ ผู้ป่วยที่มี

ประวัติโรคหลอดเลือดหัวใจตีบและโรคหลอดเลือดสมองตีบ ก่อนวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 และได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคหลอดเลือดอุดตันจากลิ้มเลือด กำหนดให้มีการวัดค่า fasting lipid profile เพื่อคำนวณค่า triglyceride to HDL ratio สำหรับ กลุ่ม control โดยใช้ผลการเจาะเลือดประจำปี ณ ปี พ.ศ. 2563 และสำหรับ กลุ่ม case ได้ใช้ผลการตรวจเลือดที่บันทึกไว้ในวันที่มีการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมองตีบ ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับช่วงเวลาการเกิดโรคมากที่สุด โดยมีกลุ่มประชากรทั้งหมด 5,808 คน ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการศึกษแบบ unmatched case-control study โดยคำนวณผ่านโปรแกรมสำเร็จรูป OpenEpi (version 3) ซึ่งอ้างอิงสูตรการคำนวณของ Kelsey et al.⁹ โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และอำนาจในการทดสอบที่ 80% พบว่าขนาดตัวอย่างขั้นต่ำที่ต้องการคือ 893 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม case จำนวน 50 คน และกลุ่ม control จำนวน 843 คน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่ม case 58 ราย และกลุ่ม control 1,000 ราย ซึ่งสัดส่วนที่แตกต่างกันนี้สะท้อนถึงอุบัติการณ์ของโรคหลอดเลือดสมองตีบในประชากรจริง และเพื่อเพิ่มอำนาจการทดสอบ (statistical power) ในการเปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยง แต่อาจเกิดปัญหาความไม่สมดุลของขนาดกลุ่ม ซึ่งเสี่ยงต่อ overfitting ใน logistic regression โดยเฉพาะหากมีหลายตัวแปร เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา overfitting จึงมีการวิเคราะห์โดยใช้วิธี Backward Elimination เพื่อคัดตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติออกไปทีละตัว จนกระทั่งเหลือเพียงตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างอิสระและมีนัยสำคัญ สำหรับการสุ่มกลุ่ม control ใช้วิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ (systematic random sampling) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) โดยข้อมูลกลุ่ม (categorical data) รายงานเป็นจำนวนและตัวเลขร้อยละ ข้อมูลต่อเนื่อง (continuous data) รายงานเป็น mean $\pm$ SD ปัจจัยต่าง ๆ ใช้หาความสัมพันธ์ในการเกิดโรคหลอดเลือดในสมองตีบ ได้แก่ อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย การสูบบุหรี่ systolic blood pressure diastolic blood pressure fasting blood sugar total cholesterol high-density lipoprotein cholesterol triglyceride triglycer-

ide to HDL ratio low-density lipoprotein cholesterol¹⁰ เส้นรอบเอว โรคเบาหวาน¹¹ โรคไขมันในเลือดสูง¹² เพื่อให้ผลการศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในการคัดกรองผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงตามบริบททางคลินิกได้อย่างเหมาะสม ผู้วิจัยได้ดำเนินการแปลงตัวแปรต่อเนื่องให้เป็นตัวแปรจัดกลุ่ม โดยกำหนดจุดตัด ดังนี้ กำหนดค่าดัชนีมวลกาย¹³ มากกว่า 23 กก./ม.² เส้นรอบเอวมากกว่า 90 ซม.¹⁴ ระดับความดันโลหิตมากกว่า 130/80 มม.ปรอท¹⁵ (systolic/diastolic) ระดับระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting blood sugar) มากกว่า 130 มก./ดล.¹⁶ ระดับ total cholesterol มากกว่า 200 มก./ดล.¹⁷ การกำหนดจุดตัดเชิงกลุ่มดังกล่าวช่วยให้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในแบบจำลองทางสถิติสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาในเวชปฏิบัติจริง คำนวณค่าสถิติโดยใช้ multivariable logistic regression เพื่อหาค่า OR, 95%CI, p-value กำหนด p-value น้อยกว่า 0.05 แสดงถึง การมีนัยสำคัญทางสถิติ การคำนวณทางสถิติทั้งหมดใช้โปรแกรม Stata การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ เลขที่ EC CRH 043/67 ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2567

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2566 มีจำนวนทั้งหมด 58 คน ทั้งสองกลุ่มมีลักษณะประชากรใกล้เคียงกัน เพศหญิงมากกว่าเพศชาย อายุเฉลี่ย อยู่ที่ 62.44 ปี ในกลุ่มไม่ได้เป็นโรคหลอดเลือดในสมองตีบ และ 63.44 ปี ในกลุ่มที่เป็นหลอดเลือดในสมองตีบ

ในการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ตัวแปร triglyceride-HDL ratio โดยวิธีจัดแบ่งกลุ่มตามค่า quartiles ของกลุ่ม control เนื่องจากการแบ่งกลุ่มช่วยให้สามารถระบุเกณฑ์การคัดกรอง (cut-off point) ที่ชัดเจนและนำไปประยุกต์ใช้ในทางเวชปฏิบัติได้ง่ายกว่าการใช้ค่าต่อเนื่อง เมื่อนำค่า triglyceride-HDL ratio ของประชากรทั้งหมดในกลุ่ม control (ดังตารางที่ 1) มาแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้เป็น quartile 1 (0-1.40), quartile 2 (1.41-2.14), quartile 3

ตารางที่ 1. ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เปรียบเทียบผู้เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบกับผู้ที่ไม่ได้เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ

ข้อมูลทั่วไป	ผู้ป่วยทั้งหมด Mean $\pm$ SD	ผู้ป่วยโรคหลอดเลือด สมองตีบ (N=58) จำนวน (ร้อยละ)	ไม่ได้ป่วยโรคหลอดเลือด สมองตีบ (N=1,000) จำนวน (ร้อยละ)	P-Value
TG/HDL-C				
คอเลสเตอรอลที่ 1 (0-1.40)		4 (6.89)	256 (25.6)	0.000
คอเลสเตอรอลที่ 2 (1.41-2.14)	2.84 $\pm$ 2.42	10 (17.24)	246 (24.6)	
คอเลสเตอรอลที่ 3 (2.15-3.35)		19 (32.75)	247 (24.7)	
คอเลสเตอรอลที่ 4 (3.35-5.13)		25 (43.10)	251 (25.1)	
อายุ (Mean)	62.50 $\pm$ 12.15	63.44 $\pm$ 11.32	62.44 $\pm$ 12.20	0.259
เพศหญิง (ร้อยละ)	39.98	18 (62.06)	305 (60.15)	1.000
ค่าดัชนีมวลกาย (> 23 กก./ม. ²)	25.25 $\pm$ 4.86	20 (68.96)	349 (68.83)	1.000
เส้นรอบเอว (> 90 ซม.)	87.07 $\pm$ 10.73	9 (34.48)	157 (31.02)	0.684
โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (ร้อยละ)	19.28	9 (31.03)	95 (18.73)	0.143
โรคไขมันในเลือดสูงที่รับประทานยา (ร้อยละ)	65.68	22 (75.86)	315 (62.13)	0.168
สูบบุหรี่	6.33	1 (3.44)	31 (6.11)	1.000
ค่าความดันซิสโตลิก (>130 มม.ปรอท)	140.68 $\pm$ 18.88	21 (72.41)	379 (74.75)	0.827
ค่าความดันไดแอสโตลิก (> 80 มม.ปรอท)	79.67 $\pm$ 13.46	12 (41.37)	240 (47.33)	0.570
ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (>130 มก./ดล.)	106.19 $\pm$ 30.10	7 (24.13)	64 (12.62)	0.089
คอเลสเตอรอลรวม (> 200 มก./ดล.)	182.57 $\pm$ 56.64	11 (37.93)	150 (29.58)	0.405
คอเลสเตอรอลชนิดความหนาแน่นสูง (HDL-C) (มก./ดล.)	55.99 $\pm$ 15.11	47.10 $\pm$ 11.14	56.50 $\pm$ 15.16	< 0.001
ไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)	141.31 $\pm$ 90.74	176.17 $\pm$ 117.77	139.30 $\pm$ 88.58	0.007
คอเลสเตอรอลชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDL-C) (มก./ดล.)	113.03 $\pm$ 33.55	126.68 $\pm$ 31.17	112.24 $\pm$ 31.60	0.001

(2.15-3.35) และ quartile 4 (3.35-5.13) พบว่าจำนวนผู้เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ triglyceride-HDL ratio quartile 2, 3 และ 4 มีจำนวนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ quartile 1 จากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ และกลุ่มที่ไม่เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ พบว่าลักษณะโดยทั่วไปของประชากรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลเลือดทางปฏิบัติการพบว่า triglyceride-HDL ratio, triglyceride, HDL-C และ LDL-C ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาที่พบว่า จำนวนผู้เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ triglyceride-HDL ratio quartile 2, 3 และ 4 มีจำนวนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ quartile 1 จึงนำมาหาความสัมพันธ์แบบ univariable logistic regression (ตารางที่ 2) หาค่า crude OR เพื่อแสดงความสัมพันธ์เบื้องต้นของปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ พบว่า triglyceride-HDL ratio quartile 3 (OR

4.92, p 0.004,) และ triglyceride-HDL ratio quartile 4 (OR 6.37, p 0.001) มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ตัวแปรอื่น ๆ ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังเช่น

ตารางที่ 2. Odd ratio and 95% confidence intervals ในผู้ป่วยหลอดเลือดสมองตีบ

TG-HDL ratio	Stroke event (n)	OR	95%CI	P-value
คอเลสเตอรอลที่ 1	4	ref	ref	
คอเลสเตอรอลที่ 2	10	2.60	0.81-8.40	0.110
คอเลสเตอรอลที่ 3	19	4.92	1.65-4.67	0.004
คอเลสเตอรอลที่ 4	25	6.37	2.19-18.57	0.001

TG-HDL ratio, triglyceride-high-density lipoprotein cholesterol ratio; OR, odd ratio; 95%CI, 95% confidence interval

ตารางที่ 3. Odd ratio and 95% confidence intervals ในผู้ป่วยหลอดเลือดสมองตึบ ควอไทล์ที่ 1 เทียบกับควอไทล์ที่ 4

ตัวแปร	Univariable analysis			multivariable analysis		
	OR	OR (95%CI)	P-value	aOR	aOR (95%CI)	P-value
TG-HDL ratio ควอไทล์ที่ 4	6.37	2.19-18.57	0.001	7.17	2.34-21.94	0.001
อายุ (ปี)	1.00	0.98-1.03	0.540	1.02	0.98-1.06	0.158
เพศหญิง (ร้อยละ)	0.94	0.54-1.61	0.823	1.18	0.51-2.69	0.693
ค่าดัชนีมวลกาย (> 23 กก./ม. ²)	0.94	0.86-1.03	0.210	0.93	0.85-1.02	0.140
เส้นรอบเอว (ซม.)	0.98	0.96-1.01	0.309	0.66	0.28-1.55	0.348
โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (ร้อยละ)	1.64	0.90-2.99	0.90	1.16	0.38-3.52	0.789
โรคไขมันในเลือดสูงที่ทนาย (ร้อยละ)	1.76	0.99-3.50	0.068	1.53	0.60-3.90	0.366
สูบบุหรี่ (ร้อยละ)	1.10	0.38-3.14	0.856	0.57	0.06-4.97	0.618
ค่าความดันซิสโตลิก (>130 มม.ปรอท)	0.88	0.38-2.05	0.778	0.82	0.33-2.03	0.673
ค่าความดันไดแอสโตลิก (> 80 มม.ปรอท)	0.78	0.36-1.67	0.533	0.97	0.40-2.31	0.952
ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (>130 มก./ดล.)	2.20	0.90-5.36	0.082	1.58	0.49-5.02	0.435
คอเลสเตอรอลรวม (> 200 มก./ดล.)	0.98	0.92-1.05	0.735	0.89	0.90-1.06	0.725
คอเลสเตอรอลชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDL-C) (> 100 มก./ดล.)	1.53	0.64-3.67	0.332	1.81	0.71-4.60	0.208

TG-HDL ratio, triglyceride-high-density lipoprotein cholesterol ratio; OR, odd ratio; 95%CI, 95% confidence interval; aOR, adjusted odd ratio

ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (OR 1.64, p 0.900) การสูบบุหรี่ (OR 1.1, p 0.856) ค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) (OR 0.94, p 0.210) ระดับ LDL-C (OR 1.53, p 0.332)

เนื่องจากเป้าหมายของการศึกษา คือ การค้นหาจุดตัดเพื่อหาค่าที่มี odd ratio สูงสุด เพื่อใช้ในการคัดกรองผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง จึงได้นำ triglyceride-HDL ratio quartile 4 (OR 6.37, p 0.001) มาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี multivariate logistic regression หาค่า adjusted OR เพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นอิสระ ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตึบ หลังจากที่ได้ควบคุมอิทธิพลของปัจจัยกวนอื่น ๆ แล้ว (ตารางที่ 3) ได้ผลลัพธ์ที่สำคัญคือ triglyceride-HDL ratio ที่มากกว่าเท่ากับ 3.35 (quartile 4) พบว่ามีความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตึบอย่างมีนัยสำคัญ 7.17 เท่า (aOR 7.17, p 0.001, 95%CI 2.34-21.94)

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ multiple logistic regression แบบ backward elimination โดยตัดตัวแปรที่ไม่สำคัญทางสถิติที่น้อยที่สุดออกทีละตัวอย่างเป็นระบบ พบว่า triglyceride-HDL ratio Quartile 4 เป็นเพียงตัวแปร

เดียวที่สัมพันธ์กับหลอดเลือดสมองตึบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 4)

วิจารณ์

ในการศึกษานี้พบว่าประชากรที่มีโรคประจำตัว คือ โรคความดันโลหิตสูงที่มารับบริการที่หน่วยบริการปฐมภูมิในปี พ.ศ. 2566 เป็นโรคหลอดเลือดสมองตึบ จำนวน 58 คน (ร้อยละ 1.00) โดยใช้ค่า triglyceride-HDL ratio ย้อนหลัง 3 ปีก่อนที่เป็นโรคหลอดเลือดในสมองตึบ เพื่อหาความสัมพันธ์ว่า triglyceride-HDL ratio เพิ่มโอกาสในการเกิดหลอดเลือดสมองตึบหรือไม่

ตารางที่ 4. วิเคราะห์ multiple logistic regression แบบ backward elimination คงเหลือตัวแปรเดียวที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปร	multivariable analysis		
	OR	OR (95%CI)	P-value
TG-HDL ratio Q4	6.37	2.19- 18.57	0.001

TG-HDL ratio, triglyceride-high-density lipoprotein cholesterol ratio; OR, odd ratio; 95%CI, 95% confidence interval

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นหลอดเลือดสมองตีบ พบว่าค่า triglyceride-HDL ratio กลุ่มที่สูงที่สุด quartile 4 (3.35-5.13) มีความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ โดยมีความเสี่ยงสูงขึ้น 7.17 เท่า และผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัย ที่พบว่าผู้ที่มีระดับ triglyceride สูง และ HDL-C ต่ำ จะเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด มากกว่าคนที่ระดับ triglyceride และ HDL-C ปกติ โดยงานวิจัยของประเทศเกาหลีใต้¹⁸ พบว่าที่ triglyceride-HDL ratio quartile 4 เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ 2.35 เท่า ($p = 0.001$) ที่ประเทศจีนเพิ่มความเสี่ยงการเกิดโรคสมองตีบ 1.77 เท่า ($p = < 0.001$) และสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาในประเทศญี่ปุ่น¹⁹ ที่ทำการศึกษแบบ prospective cohort study พบว่าความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1.29 เท่า เนื่องจากการศึกษานี้เป็น cross-sectional case-control ณ ปี 2566 กลุ่ม control คือกลุ่มผู้ป่วยที่ยังไม่เกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ ณ ปี พ.ศ. 2566 อย่างไรก็ตามอาจมีผู้ป่วยบางรายที่อยู่ในระยะแฝงหรือกำลังจะเกิดโรคในอนาคต (latent cases) ซึ่งการรวมผู้ป่วยกลุ่มนี้ไว้ในกลุ่ม control อาจส่งผลให้เกิดอคติเข้าใกล้ค่าศูนย์ (bias toward the null) และทำให้ค่าความสัมพันธ์ที่ตรวจพบ (odds ratio) มีค่าน้อยกว่าความเป็นจริง

เมื่อนำค่า triglyceride-HDL ratio ของประชากรทั้งหมดมาแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้ว่า quartile 1 (0-1.40), quartile 2 (1.41-2.14), quartile 3 (2.15-3.35) และ quartile 4 (3.35-5.13) ค่าที่ได้ใกล้เคียงกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ศึกษาที่ประเทศเกาหลีใต้¹¹ ที่มีค่า Q1 (≤ 1.25), Q2 (1.26 to ≤ 1.98), Q3 (1.99 to ≤ 3.24), Q4 (> 3.25) และประเทศจีน¹⁴ ที่มีค่า Q1 (≤ 1.32), Q2 (1.32 to ≤ 2.11), Q3 (2.11 to ≤ 3.56), Q4 (> 3.56) ซึ่งมีลักษณะของประชากรที่เป็นคนในทวีปเอเชีย ทำให้ได้ค่า triglyceride-HDL ratio ใกล้เคียงกับในการศึกษานี้ แสดงว่าค่า triglyceride-HDL ratio ที่มีความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบอยู่ในช่วง 3.25-3.56

การศึกษานี้พบ ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ (dose-response relationship) ที่น่าสนใจ โดยสัดส่วนการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่อยู่ใน

กลุ่ม Q2 (17.24) และเริ่มมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่กลุ่ม Q3 เป็นต้นไป แม้ว่าการศึกษานี้จะกำหนดให้ Q4 (≥ 3.35) เป็นจุดตัดหลัก (primary cut-off) เนื่องจากมีค่า OR สูงสุด (6.37) แต่การพิจารณาใช้ Q3 (≥ 2.15) เป็นเกณฑ์ในการคัดกรอง อาจมีประโยชน์ในทางคลินิกมากกว่า เนื่องจากสามารถครอบคลุมและระบุกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงได้ถึงร้อยละ 75.9 (44 จาก 58 ราย) ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนวทางการจัดกลุ่มความเสี่ยง (risk stratification algorithm) ดังนี้: TG/HDL < 2.15 : ให้การดูแลรักษาตามมาตรฐานปกติ TG/HDL 2.15-3.34: เพิ่มระดับการเฝ้าระวัง โดยติดตามผลทุก 3-6 เดือน TG/HDL ≥ 3.35 : ปรับการรักษาเชิงรุกและพิจารณาการใช้ยาในกลุ่ม statin หรือ fibrate ร่วมด้วย ทั้งนี้การเลือกจุดตัด ควรพิจารณาตามบริบทของระบบสาธารณสุข หากมีทรัพยากรจำกัด ควรใช้เกณฑ์ 3.35 เพื่อมุ่งเน้นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงสุดเป็นลำดับแรก แต่หากมีทรัพยากรเพียงพอ การใช้เกณฑ์ 2.15 จะช่วยขยายผลในการป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น

จากผลการวิเคราะห์ multivariable logistic regression ที่พบว่าปัจจัยเสี่ยงสำคัญอื่น ๆ ได้แก่ โรคเบาหวาน (aOR 1.64, $p 0.900$) และ LDL-C (aOR 1.53, $p 0.332$) ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักของโรคหลอดเลือดสมอง ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ อาจเป็นเพราะกลุ่มประชากรที่ศึกษาคือผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มารับบริการในหน่วยปฐมภูมิ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการรักษาและควบคุมปัจจัยเสี่ยงพื้นฐานได้ดีในระดับหนึ่งแล้ว ทำให้ผลกระทบของปัจจัยเหล่านั้นถูกลดทอนลงไปในขณะที่บทบาทของ triglyceride-HDL ratio ยังคงมีนัยสำคัญ แม้ว่า LDL-C จะถูกควบคุมแล้ว บ่งชี้ว่ายังมีความเสี่ยงจากไขมันที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่ม LDL-C (non-LDL risk) หลงเหลืออยู่ ซึ่งเกิดจากความผิดปกติของไขมันในรูปแบบ triglyceride สูง และ HDL ต่ำ

งานวิจัยของ Park¹⁸ รายงานว่าปัจจัยอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ ได้แก่ อายุ เพศ และการดื่มแอลกอฮอล์ ขณะที่งานวิจัยของ Zhang²⁰ พบว่าการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดสมองตีบ อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้แยกวิเคราะห์ตามเพศ

เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบมีน้อย ส่งผลให้พลังของการทดสอบในการตรวจพบความแตกต่างไม่เพียงพอที่จะวิเคราะห์ในกลุ่มย่อยได้

แม้การแบ่ง quartile จะทำให้เสียข้อมูลเชิงปริมาณบางส่วน ผู้วิจัยได้เลือกวิธีนี้ด้วยเหตุผลทางระเบียบวิธีวิจัย เนื่องจากค่า triglyceride-HDL ratio ในประชากรจริงมักมีการแจกแจงที่เบ้ (Skewed distribution) การแบ่งตาม quartile ของกลุ่ม control จึงช่วยลดผลกระทบจากค่า outliers ที่อาจบิดเบือนผลการวิเคราะห์หากใช้เป็นค่าต่อเนื่อง การแบ่งเป็น 4 กลุ่มช่วยให้สามารถตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงลำดับขั้นได้ชัดเจน ซึ่งผลการศึกษาพบว่าค่า OR เพิ่มขึ้นตามลำดับของ quartile และเหตุผลที่เราเลือกแบ่ง quartile โดยอิงตามการกระจายตัวของประชากรกลุ่ม control จำนวน 1,000 คน เพื่อให้มั่นใจว่าค่า triglyceride-HDL ratio ครอบคลุมช่วงที่กว้างและสะท้อนสภาพความเป็นจริงของประชากรในพื้นที่ การใช้กลุ่ม control ขนาดใหญ่ช่วยสร้าง dilutional effect ซึ่งลดความเสี่ยงจากการได้ค่าที่เกาะกลุ่มกันเกินไป (narrow distribution) ทำให้จุดตัดของแต่ละ quartile มีความใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์จริงของประชากรมากที่สุด แม้ว่าการแบ่งกลุ่มจะทำให้สูญเสียความละเอียดของข้อมูลต่อเนื่องไปบางส่วน แต่ผลลัพธ์ที่ได้มีความสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญกับงานวิจัยระดับนานาชาติขนาดใหญ่ เป็นเครื่องยืนยันว่ากลุ่ม control จำนวน 1,000 คน มีอำนาจเพียงพอในการเป็นตัวแทนของประชากรจริง และส่งผลให้ค่า OR และ CI ที่คำนวณได้มีความน่าเชื่อถือ แม้กลุ่ม case มีจำนวนจำกัด การลดความเสี่ยงต่อการเกิด overfitting ใช้ผลจากการวิเคราะห์ในตารางที่ 4 ซึ่งผ่านกระบวนการลดรูปตัวแปร (backward elimination) จนเหลือเพียงปัจจัยหลักที่มีนัยสำคัญเพียงตัวเดียว ทำให้โมเดลมีความเสถียรและลดความเสี่ยงต่อการเกิด overfitting

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อระบุว่าปัจจัยใดที่จะสามารถทำนายอัตราการป่วยและเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมองตีบได้ดีที่สุด เนื่องจากค่าระดับไขมันแตกต่างกันด้วยหลายปัจจัย เช่น เชื้อชาติ เพศ จึงควร

ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาค่า triglyceride-HDL ratio ที่เหมาะสมในกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน

จุดแข็งของงานวิจัย

จุดแข็งของงานวิจัยนี้ คือการใช้ multivariable logistic regression และการควบคุมตัวแปรกวนสำคัญ ๆ อย่างครอบคลุม (เช่น อายุ, เพศ, เบาหวาน, การสูบบุหรี่, LDL-C) ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ (aOR = 7.17) เป็นความสัมพันธ์ที่เป็นอิสระ (independent association) ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการค้นพบ การเลือกนำเสนอความสัมพันธ์ของ quartile 4 (≥ 3.35) ที่มีค่า aOR สูงที่สุด (aOR = 7.17) แสดงให้เห็นว่าสามารถแยกช่วงความเสี่ยงที่สูงสุดออกจากกลุ่มอื่น ๆ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดกรองและให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงได้อย่างเป็นรูปธรรม

ข้อจำกัด

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ ระดับ triglyceride-HDL ratio ใช้จากผลเลือดทางห้องปฏิบัติการเพียงครั้งเดียวมาคำนวณหาค่าทางสถิติ ทำให้ไม่สามารถประเมินผลกระทบที่อาจจะมีค่า triglyceride-HDL ratio เปลี่ยนแปลงระหว่างทางได้ ดังนั้นไม่สามารถตัดผลกระทบของตัวแปรกวนที่ยังมีอยู่ได้ ถึงแม้ว่าจะได้มีการปรับอิทธิพลของตัวแปรกวนหลายตัวแล้วก็ตาม กลุ่มประชากรเป็นกลุ่มความดันโลหิตสูงที่ควบคุมได้ดี อาจมี selection bias ได้เนื่องจากกลุ่ม control คือกลุ่มผู้ป่วยที่ยังไม่เกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ ณ ปี พ.ศ. 2566 อย่างไรก็ตาม อาจมีผู้ป่วยบางรายที่อยู่ในระยะแฝงหรือกำลังจะเกิดโรคในอนาคต ซึ่งการรวมผู้ป่วยกลุ่มนี้ไว้ในกลุ่ม control อาจส่งผลให้เกิดอคติเข้าใกล้ค่าศูนย์ และทำให้ค่าความสัมพันธ์ที่ตรวจพบ มีค่าน้อยกว่าความเป็นจริง

สรุป

จากการศึกษานี้จึงสรุปได้ว่า ค่า triglyceride-HDL ratio ที่มากกว่าเท่ากับ 3.35 เป็นช่วงที่มีความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ ค่า triglyceride-HDL

ratio อาจเป็นปัจจัยเสริมที่นำมาใช้พิจารณาพร้อมกับปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ เพื่อช่วยระบุกลุ่มผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมองตีบ ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ณ หน่วยบริการปฐมภูมิ โดยผู้ป่วยกลุ่มนี้ควรได้รับความรู้และคำแนะนำในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพอย่างเข้มข้น โดยเน้นการลด triglyceride และเพิ่ม HDL-C แต่ยังคงจำเป็นต้องมีการศึกษาไปข้างหน้า (prospective study) ในประชากรกลุ่มใหญ่เพื่อทดสอบความแม่นยำ (validation) และกำหนดเกณฑ์จุดตัดที่เป็นมาตรฐานสากลก่อนนำไปใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินใจทางคลินิก (clinical decision making) อย่างเป็นทางการต่อไป

Highlight

1. ผู้ที่มีอัตราส่วน TG/HDL-C ใน quartile สูงสุด (Q4) มีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบสูงกว่า quartile แรกถึง 7.17 เท่า
2. โอกาสเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง เพิ่มขึ้นอย่างเป็นลำดับขั้นตามระดับ quartile ของ TG/HDL-C ที่สูงขึ้น
3. อัตราส่วน TG/HDL-C เป็นปัจจัยทำนายที่มีความสัมพันธ์กับโรคสูงที่สุด แม้ควบคุมปัจจัยกวนแล้ว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายแพทย์เรืองนิพนธ์ พ่อเรือน ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ แนวทางแก้ไขข้อบกพร่อง และขอขอบคุณอาจารย์จากกลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ที่ให้การสนับสนุน

เอกสารอ้างอิง

1. EClinicalMedicine. The rising global burden of stroke [Editorial]. EClinicalMedicine. 2023;59:102028. doi: 10.1016/j.eclinm.2023.102028. PMID: 37256100.
2. สมศักดิ์ เทียมเก่า. อุบัติการณ์โรคหลอดเลือดสมองประเทศไทย. วารสารประสาทวิทยาแห่งประเทศไทย. 2565;39:39-46.
3. รุ่งโรจน์ กฤตยพงษ์, สุรพันธ์ สิทธิสุข, สุรจิต สุนทรธรรม, วรรณ นิธิยานันท์, วิรพันธ์ ไชวิฑูรกิจ, ประวิณ โล่ห์เลขา, และคณะ. แนวทางเวชปฏิบัติการใช้ยารักษาภาวะไขมัน

ผิดปกติเพื่อป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด พ.ศ. 2567. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร; 2567.

4. American Heart Association/American College of Cardiology. 2018 Guideline on the Management of Blood Cholesterol. J Am Coll Cardiol. 2019;73:e285-350.
5. Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L et al. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. Eur Heart J. 2020;41:111-88.
6. Ding PF, Zhang HS, Wang J, Gao YY, Mao JN, Hang CH, et al. Insulin resistance in ischemic stroke: Mechanisms and therapeutic approaches. Front Endocrinol (Lausanne). 2022;13:1092431. PubMed PMID: 36589857
7. Simonson DC. Insulin resistance and diabetes in chronic renal disease. In: Wilcox CS, editor. Textbook of nephro-endocrinology. United States of America: Academic Press; 2009. p. 383-409.
8. Lee JS, Chang Y, Kim Y, Yun KE, Cho J, Guallar E, et al. Triglyceride and HDL-C dyslipidemia and risks of coronary heart disease and ischemic stroke by glycemic dysregulation status: The Strong Heart Study. Diabetes Care. 2017;40:529-37.
9. Sullivan KM, Dean A, Soe MM. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Version 3. Sample Size for Match/Unmatched Case-Control Studies [Internet]. 2013 [cited 2024 Aug 2]. Available from: <https://www.openepi.com/SampleSize/SSCC.htm>
10. Da Luz PL, Favarato D, Faria-Neto JR Jr, Lemos P, Chagas AC. High ratio of triglycerides to HDL-cholesterol predicts extensive coronary disease. Clinics. 2008;63:427-32.
11. Salazar MR, Espeche WG, Balbin E, Garcia Aurecochea S, Marillet AG, Leiva Sisniegues CE, et al. Use of the plasma triglyceride/HDL ratio to identify cardiovascular disease in hypertensive subjects. J Am Soc Hypertens. 2014;8:724-31.
12. Che B, Zhong C, Zhang Y, Zhou X, Wang A, Zhao X, et al. Triglyceride-glucose index and TG/HDL ratio as potential CVD risk factors. Cardiovasc Diabetol. 2023;22:34-40.
13. World Health Organization. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Sydney: Health Communications Australia; 2000.
14. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome [Internet]. 2006 [cited 2024 May 20]. Available from: <https://www.idf.org/>
15. Thai Hypertension Society. 2019 Thai Guidelines on the Treatment of Hypertension. Bangkok: Trick Series; 2019.

16. Thai Medical Services Department. Clinical Practice Guideline for Diabetes 2023. Bangkok: Sri-Muang Printing; 2023.
17. Thai Atherosclerosis Society. Clinical Practice Guidelines on Pharmacologic Therapy of Dyslipidemia for Cardiovascular Disease Prevention 2016. Bangkok: Thai Atherosclerosis Society; 2016.
18. Park B, Jung D, Lee HS, Lee YJ. Triglyceride to HDL-cholesterol ratio and the incident risk of ischemic heart disease among Koreans without diabetes: a longitudinal study using national health insurance data. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:716698. PubMed PMID: 34490378
19. Sato F, Nakamura Y, Kayaba K, Ishikawa S. TG/HDL-C ratio as a predictor of stroke in the population with healthy BMI. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2022;32:1872-9.
20. Zhang S, Cao C, Han Y, Hu H, Zheng X. A nonlinear relationship between the triglycerides to high-density lipoprotein cholesterol ratio and stroke risk. *Diabetol Metab Syndr*. 2024;16:96-108.