

นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาหาความผันแปรของหลอดเลือดสมองบริเวณฐานสมอง ในผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจหลอดเลือดสมองด้วยคลื่นสะท้อนในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

อนุชิต รวมธารทอง ปณรพรรณ พจนปรีชา อนงค์รัตน์ เกษสมบัติ จิตต์ธรณี หะวะนิช และ ศุภชาติ แสงเรืองอ่อน
กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

บทนำ: หลอดเลือดสมองบริเวณฐานสมองหรือ circle of Willis (CoW) มีลักษณะคล้ายวงแหวนของหลอดเลือด ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างระบบหลอดเลือดสมองส่วนหน้ากับส่วนหลัง เพื่อเพิ่มเลือดที่ไปช่วยเลี้ยงสมองหากมีหลอดเลือดสมองตีบ **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาความผันแปรของหลอดเลือดสมองบริเวณฐานสมอง(CoW)ในผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจหลอดเลือดสมองด้วยเครื่อง MRI ที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และหาความสัมพันธ์ระหว่างความผันแปรทางกายวิภาคของ CoW กับปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะสมองขาดเลือด **วัสดุและวิธีการ** เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลังคือ การเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจ CoW ด้วยเครื่อง MRI ในห้วง พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 จำนวน 330 ราย **ผลการศึกษา:** ความชุกของความผันแปรของหลอดเลือด CoW ในกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาพบร้อยละ 72.7 โดย ความผันแปรของหลอดเลือด CoW ด้านหน้าพบร้อยละ 38.5 และความผันแปรของหลอดเลือด CoW ด้านหลังพบร้อยละ 64.8 โดยความผันแปรของหลอดเลือด CoW ด้านหน้า พบบ่อยคือชนิด ไม่มีหลอดเลือด anterior communicating artery (ACoA) หรือมี แต่ขนาดเล็ก พบร้อยละ 13.9 มีหลอดเลือด ACoA มากกว่า 1 เส้น พบร้อยละ 7.9 ไม่มี A1 segment ของหลอดเลือด anterior cerebral artery (ACA) ข้างใดข้างหนึ่งพบร้อยละ 5.5 และความผันแปรของหลอดเลือด CoW ด้านหลังที่พบบ่อย มีหลอดเลือด posterior communicating artery (PCoA) เพียงข้างเดียว พบร้อยละ 17 ไม่มีหลอดเลือด PCoA หรือมี แต่ขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ระบบการไหลของเลือดใน CoW ด้านหน้าและด้านหลังแยกจากกัน พบร้อยละ 15.2 หลอดเลือด posterior cerebral artery (PCA) ข้างใดข้างหนึ่งนั้นมีการแตกแขนงออกมาจากหลอดเลือด internal carotid artery (ICA) พบร้อยละ 13 และความผันแปรของหลอดเลือด CoW ด้านหลังชนิด มีหลอดเลือด PCoA เพียงข้างเดียว และ ไม่มีหลอดเลือด PCoA หรือมี แต่ขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ระบบการไหลของเลือดใน CoW ด้านหน้าและด้านหลังแยกจากกันนั้น มีความสัมพันธ์ต่อภาวะสมองขาดเลือดและเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะสมองขาดเลือดเมื่อวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยเสี่ยงในการเกิดภาวะสมองขาดเลือดอื่นๆ คือ ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจห้องบนเต้นผิดจังหวะ (atrial fibrillation) **สรุป** ความชุกของความผันแปรของหลอดเลือดบริเวณ CoW พบได้ร้อยละ 72.7 และความผันแปรหลอดเลือด CoW ด้านหลัง ชนิด มีหลอดเลือด PCoA เพียงข้างเดียว และ ไม่มีหลอดเลือด PCoA หรือมี แต่ขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ระบบการไหลของเลือดใน CoW ด้านหน้าและด้านหลังแยกจากกัน เป็นปัจจัยเสี่ยงใน การเกิดภาวะสมองขาดเลือด

คำสำคัญ: ● หลอดเลือดสมองบริเวณฐานสมอง (CoW) ● ความผันแปรของหลอดเลือดสมอง ● โรคหลอดเลือดสมอง
เวชสารแพทย์ทหารบก 2561;71:173-81.

ได้รับต้นฉบับเมื่อ 25 พฤษภาคม 2561 ได้ตีพิมพ์เมื่อ 16 กรกฎาคม 2561

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พ.อ.อนุชิต รวมธารทอง กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กทม. 10400 E-mail: anucx@hotmail.com

Original Article

The Study of Anatomical Variations of the Circle of Willis in Patients Who Underwent Magnetic Resonance Angiography (MRA) of Brain at Phramongkutklao Hospital

Anuchit Routhantong, Panawat Pojanapreecha, Anongrut koksombat, Jirane Hawanit

and Supakajee Saengruang-Orn

Department of Radiology, Phramongkutklao Hospital

Abstract:

Introduction: Circle of Willis (CoW) looked like ring of blood vessel. Communicate between anterior lobe and posterior lobe of brain for increase blood to brain if there have blood vessel stenosis. **Objective:** Study the anatomical variations of the circle of Willis (CoW) in Thai population and search for relationship between type of variation and ischemic stroke. **Materials and Methods:** In 330 patients during May 2014 to February 2015 who underwent Magnetic Resonance Angiography of the brain at Phramongkutklao Hospital by MRI 1.5 Tesla, Achieva TX Philips were studied. **Results:** The prevalence of CoW variations is 72.7%, anterior part of CoW variation is 38.5% and posterior part of CoW was 64.8%. The most common type of anterior CoW variation is Hypoplasia or absence of ACoA (13.9%), followed by Two (or more) ACoAs (7.9%), One precommunicating segment of an ACA is hypoplastic or absent, the other precommunicating segment gives rise to both postcommunicating segments of ACA (5.5%) respectively. The most common type of posterior CoW variation is Unilateral PCoA (17%), followed by Hypoplasia or absence of both PCoA and isolation of the anterior and posterior parts of the circle at this level (15.2%), PCA originates predominantly from the ICA: unilateral fetal type PCA (13%) respectively. There were association between the CoW variations and ischemic stroke. Unilateral PCoA, Hypoplasia or absence of both PCoA and isolation of the anterior and posterior parts of the circle at this level were the risk factor of ischemic stroke. **Conclusion:** The prevalence of CoW variations in Thai population is 72.7%. Unilateral PCoA and Hypoplasia or absence of both PCoA and isolation of the anterior and posterior parts of the circle at this level are the risk factor of ischemic stroke.

Keywords: ● Circle of Willis (CoW) ● Anatomical variation ● Risk of ischemic stroke

RTA Med J 2018;71:173-81.

บทนำ

หลอดเลือดสมองบริเวณฐานสมองมีลักษณะคล้ายวงแหวนของหลอดเลือด ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่าง ระบบหลอดเลือดสมองส่วนหน้ากับส่วนหลังเพื่อเพิ่มเลือดที่ไปเลี้ยงสมองหากมีหลอดเลือดสมองตีบ ระบบหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงสมองประกอบด้วยหลอดเลือดใหญ่ 4 หลอดเลือด ได้แก่ ระบบหลอดเลือด internal carotid (ICA) และ vertebral อย่างละ 2 หลอดเลือดด้านซ้ายและขวา¹

มีการศึกษาในลิงและสุนัขถึงการไหลเวียนเชื่อมต่อระหว่างระบบหลอดเลือด carotid กับ vertebral โดยการฉีดสีเมทิลลีนบลูเข้าไปในหลอดเลือด internal carotid พบว่าเลือดที่มีเมทิลลีนบลูสามารถกระจายไปได้ทุกส่วนของสมองข้างนั้นผ่านทางหลอดเลือด anterior cerebral (ACA), middle cerebral (MCA), anterior communicating (ACoA) และ posterior communicating (PCoA) ข้างเดียวกัน แม้กระทั่งสมองส่วน frontal lobe ด้านตรงข้ามก็ยังมีสีของเมทิลลีนบลูติดอยู่ แสดงให้เห็นถึง การไหลเวียนผ่านระบบเชื่อมต่อของ circle of Willis (CoW) ที่มีประสิทธิภาพ²

ในระบบหลอดเลือด vertebral มารวมตัวกันเป็นหลอดเลือด basilar และแบ่งออกเป็นหลอดเลือด PCA ทั้งสองข้างโดยเชื่อมกับส่วนหน้าของ CoW ด้วย PCoA ทั้งสองข้างมีการศึกษาทดลองฉีดสีเมทิลลีนบลูเข้าหลอดเลือด vertebral เช่นกัน² พบว่าไปเลือดไปเลี้ยงสมองส่วน medulla, pons, mesencephalon, cerebellum, occipital lobes และบางส่วนของ temporal lobe ทั้งสองข้าง ตำแหน่งของ CoW อยู่บริเวณฐานสมองล้อมรอบ optic chiasma กับ pituitary stalk ความผันแปรที่เป็นมาแต่กำเนิดของหลอดเลือด CoW พบได้บ่อย มีการศึกษาหลายการศึกษาพบว่าความผันแปรของหลอดเลือด CoW พบได้มากกว่าร้อยละ 50 ของประชากรทั่วไป³ ดังนั้นการทราบสัดส่วนความผันแปรทางกายวิภาคของ CoW จะช่วยเป็นข้อมูลสำคัญในการช่วยวางแผนการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อลดผลแทรกซ้อนจากการผ่าตัดหรือทำหัตถการต่อหลอดเลือดแดงในสมอง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความผันแปรของหลอดเลือดสมอง CoW ในผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจหลอดเลือดสมองด้วยเครื่อง MRI ที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความผันแปรทางกายวิภาค

ของหลอดเลือดสมอง บริเวณ circle of Willis กับปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะสมองขาดเลือด

วิธีการ

ประชากรเป้าหมาย คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจหลอดเลือดสมองด้วยเครื่อง MRI ที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ระหว่างเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

แบบแผนการวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) แบบย้อนหลังคือ การเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจหลอดเลือดสมองด้วยเครื่อง MRI ที่แผนกรังสีวินิจฉัย กองรังสีกรรมโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ที่เข้าเกณฑ์การศึกษาในช่วง เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มประชากรมาทำการศึกษา (Inclusion criteria)

1. เป็นผู้ป่วยของโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
2. เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจหลอดเลือดสมองด้วย MRA ด้วยเครื่อง MRI 1.5 Tesla ของ Philips รุ่น achieve TX โดยเทคนิคการตรวจ MRA ที่ใช้เป็น non-contrast 3D, time-of-flight
3. ผลการตรวจ MRA ของ CoW สามารถวัดความผันแปรของหลอดเลือดสมองที่ต้องการได้ครบทุกส่วนของหลอดเลือดสมองบริเวณฐานสมองในผู้ป่วยรายเดียวกัน

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มประชากรออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่มีโรคของหลอดเลือดอื่นๆ ในสมอง ที่อาจมีผลต่อ CoW เช่น Moyamoya disease, severe atherosclerosis, vasculitis, เป็นผู้ป่วยที่มีโรคหลอดเลือดอื่นที่มีผลต่อ CoW เช่น มีการอุดตันหรือการตีบอย่างรุนแรง (> 70%) ของหลอดเลือดส่วนต้นต่อ CoW เช่น internal carotid บริเวณคอ, หลอดเลือด vertebral หรือหลอดเลือด basilar
2. ผู้ป่วยที่มีโรคในชั้น subarachnoid space, TB meningitis, intracerebral hemorrhage, severe head injury, subdural hematoma, status post hypoxic ischemic encephalopathy, cerebral arteriovenous malformation, aneurysm, brain tumor, carotid dissection และอื่นๆ ซึ่งอาจมีผลต่อ CoW
3. ผู้ป่วยมีพยาธิสภาพบริเวณฐานสมองที่ทำให้ลักษณะทาง

กายวิภาคของหลอดเลือด สมองบริเวณฐานสมองเปลี่ยนไปจนไม่สามารถตรวจความผันแปรได้ และผู้ป่วยที่เคยได้รับการผ่าตัดสมองโดยการใส่ clip

การวัดผลทางการวิจัย (Outcome measurement)

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลพื้นฐานทั้งหมด ประกอบด้วย เพศ อายุ ประวัติการเจ็บป่วย การวินิจฉัยโรคประจำตัว ร่วมกับการค้นชุดภาพย้อนหลังของผู้ป่วยที่ตรวจเส้นเลือดในสมองด้วยคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยเทคนิค MRA NON CONTRAST 3D TOF จากระบบคอมพิวเตอร์ที่เก็บฐานข้อมูลของโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า โดยบันทึกความความผันแปรของ CoW, ขนาดของเส้นเลือดและลักษณะของโรคหลอดเลือดสมองตีบหรืออุดตัน ตามเกณฑ์การแบ่งลักษณะของความผันแปรของหลอดเลือด CoW โดยใช้ Classification ของ Lippert and Pabst⁴ ลักษณะของความผันแปรของหลอดเลือด CoW โดยใช้ Classification ของ Lippert and Pabst วิเคราะห์โดยรังสีแพทย์ผู้ที่มีประสบการณ์การอ่านด้านระบบประสาท จำนวน 3 ท่าน ร่วมกันตัดสินผลการวินิจฉัย (Consensus) จำนวน 330 ชุดภาพ จำแนกความผันแปรที่เป็นที่นิยมในการนำเสนอโดยมีรูปแบบการผันแปรตาม Classification ของ Lippert and Pabst¹⁹ (Figure 1, 2 และ 3) วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความผันแปรของหลอดเลือดสมองบริเวณฐานสมองแต่ละหลอดเลือดกับปัจจัยเสี่ยงในการเกิดภาวะสมองขาดเลือด จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS Version 18 ด้วยวิธี Chi-square และ Multivariate analysis ด้วยวิธี Binary logistic regression โดยกำหนดค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ป่วยที่มีโรคหลอดเลือดสมอง (Table 1) จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 330 ราย พบว่ามีความผันแปรของหลอดเลือดสมองจำนวนทั้งหมด 240 ราย อายุเฉลี่ยเท่ากับ 65.69 ± 14.98 ปี เป็นเพศชาย 150 ราย (62.5%) เพศหญิง 90 ราย (37.5%) มีโรคประจำตัวได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง 88 ราย (36.7%) โรคเบาหวาน 51 ราย (21.3%) โรคไขมันในเลือดสูง 66 ราย (27.5%) โรคหัวใจห้องบนเต้นผิดจังหวะ (atrial fibrillation) 17 ราย (7.1%) โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ 35 ราย (14.6%) เคยเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ จำนวน 106 ราย (44.2%) เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบจำนวน 76 ราย (31.7%) โดยผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดสมองปกติมีจำนวนทั้งสิ้น 90 ราย อายุเฉลี่ยเท่ากับ 63.86 ± 16.17 ปี เป็น

เพศ ชาย 50 ราย (55.6%) เพศหญิง 40 ราย (44.4%) มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง 41 ราย (45.6%) โรคเบาหวาน 18 ราย (20%) โรคไขมันในเลือดสูง 26 ราย (28.9%) โรคหัวใจห้องบนเต้นผิดจังหวะ (atrial fibrillation) 5 ราย (5.6%) โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ 8 ราย (8.9%) เคยเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบ จำนวน 18 ราย (20%) เป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบจำนวน 21 ราย (23.3%)

สัดส่วนความผันแปรของหลอดเลือด CoW ในประชากรที่ศึกษาพบว่า ความผันแปรหลอดเลือด CoW ด้านหน้าพบทั้งหมด 9 จาก 10 ประเภท และ ความผันแปรหลอดเลือด CoW ด้านหลัง พบทั้งหมด 10 ประเภท โดยความผันแปรหลอดเลือด CoW ด้านหน้า ชนิดพบที่มากที่สุด คือ ชนิด a จำนวน 203 ราย (61.5%) ชนิด g จำนวน 46 ราย (13.9%) ชนิด b จำนวน 26 ราย (7.9%)

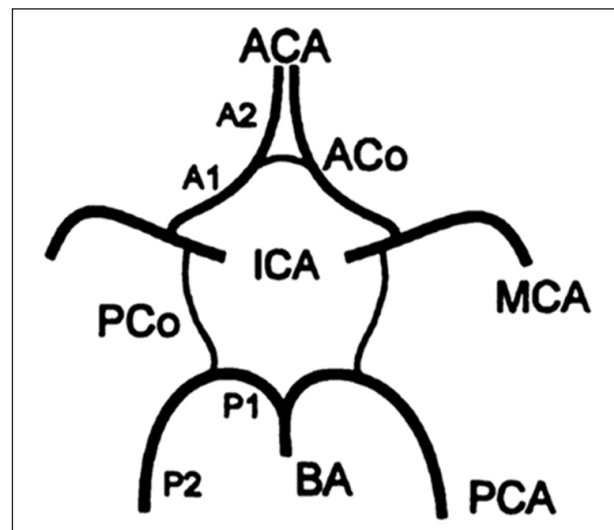


Figure 1 ลักษณะของความผันแปรของหลอดเลือด CoW โดยใช้ Classification ของ Lippert and Pabst¹⁹ Circle of Willis (CoW) ประกอบด้วย Precommunicating segments (A1) ของ ACAs 2 ข้าง และ anterior communicating artery (ACoA) เชื่อมระหว่างหลอดเลือด CoW ด้านหน้าทั้ง 2 ข้าง Precommunicating segments (P1) ของ PCAs 2 ข้าง และ posterior communicating artery (PCoA) เชื่อมระหว่างหลอดเลือด CoW ด้านหลังทั้ง 2 ข้าง Posterior communicating artery (PCoA) ทั้ง 2 ข้างมีต้นกำเนิดมาจาก Internal carotid arteries (ICAs) ทั้ง 2 ข้าง Posterior communicating segments ทั้งของ ACAs และ PCAs คือ A2 และ P2 ตามลำดับ Basilar artery (BA) และ Middle cerebral artery (MCAs)

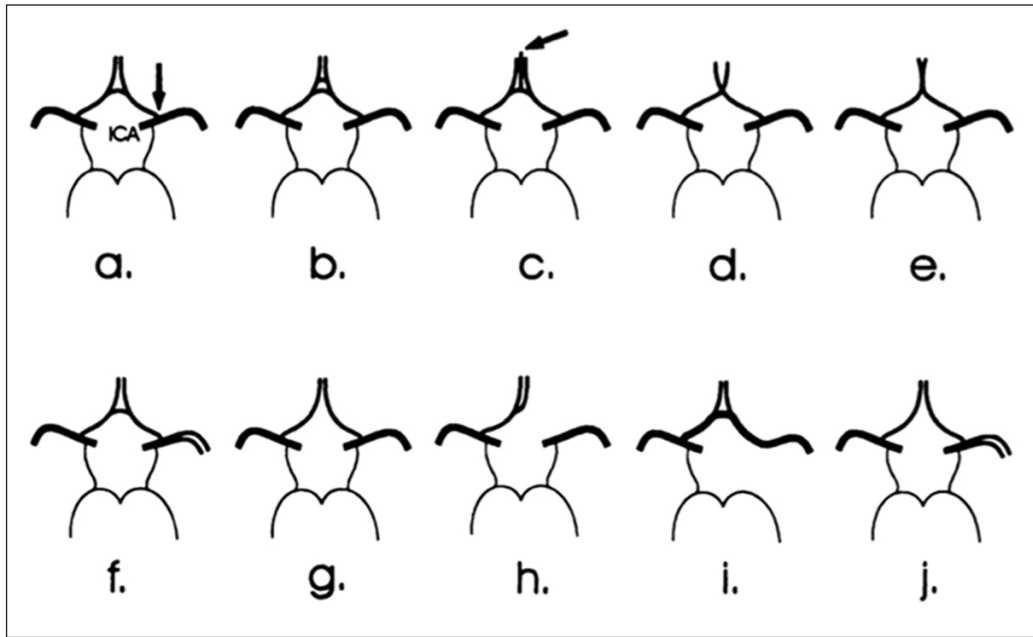


Figure 2 ความผันแปร CoW ทางด้านหน้า โดยภาพ a-f เป็น complete configuration ในขณะที่ g-j เป็น incomplete configuration (a) คือ Single Anterior communicating artery (ACoA) (b) คือ Two (or more) Anterior communicating arteries (ACoAs) (c) คือ Medial artery (ลูกศรชี้) of the corpus callosum arises from the anterior communicating artery (d) คือ Fusion of the anterior cerebral arteries over a short distance (ACAs) (e) คือ Anterior cerebral arteries (ACAs) form a common trunk and split distally into two post communicating segments (f) คือ MCA originates from the ICA as two separate trunks (g) คือ Hypoplasia or absence of an anterior communication (ACoA) (h) คือ One precommunicating segment of an anterior cerebral artery is hypoplastic or absent, the other precommunicating segment gives rise to both postcommunicating segments of the anterior cerebral arteries (i) คือ Hypoplasia or absence of an ICA. The contralateral precommunicating segment of the anterior cerebral artery gives rise to both postcommunicating segments and supplies retrograde flow to the ipsilateral precommunicating segment, which, in turn, gives rise to the ipsilateral MCA (j) คือ Hypoplasia or absence of an anterior communication. The MCA arises as two separate trunks.

ชนิด h จำนวน 18 ราย (5.5%) ชนิด j จำนวน 11 ราย (3.4%)
ชนิด c จำนวน 10 ราย (3%) ชนิด d จำนวน 7 ราย (2.1%),
ชนิด e จำนวน 6 ราย (1.8%) และ ชนิด f จำนวน 3 ราย (0.9%)
ตามลำดับ (Table 2)

ความผันแปรหลอดเลือด CoW ด้านหลัง ชนิดพบที่มากที่สุด
คือ ชนิด a จำนวน 116 ราย (35.2%) ชนิด d จำนวน 56 ราย
(17%) ชนิด e จำนวน 50 ราย (15.2%) ชนิด b จำนวน 43
ราย (13%) ชนิด c จำนวน 27 ราย (8.2%) ชนิด g จำนวน 15
ราย (4.5%) ชนิด f จำนวน 8 ราย (2.4%) ชนิด h จำนวน 6
ราย (1.8%) ชนิด i จำนวน 5 ราย (1.5%) และ ชนิด j จำนวน
4 ราย (1.2%) ตามลำดับ (Table 3)

โรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคหัวใจห้องบนเต้นผิด
จังหวะ (atrial fibrillation) ความผันแปรหลอดเลือด CoW
ด้านหลังชนิด d และ e เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะสมองขาดเลือด
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.05) โดยพบว่าผู้ที่เป็น
โรคความดันโลหิตสูงมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง
ตีบมากกว่าผู้ที่ไม่เป็นโรคความดันโลหิตสูงเท่ากับ 2.5 เท่า ผู้ที่
เป็นโรคเบาหวานมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ
มากกว่าผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวานเท่ากับ 2.3 เท่า ผู้ที่เป็นโรคหัวใจ
ห้องบนเต้นผิดจังหวะ (atrial fibrillation) มีอัตราเสี่ยงต่อการ
เกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบมากกว่าผู้ที่ไม่เป็นโรคหัวใจห้องบน
เต้นผิดจังหวะเท่ากับ 3.5 เท่า ผู้ที่มีภาวะความผันแปรหลอดเลือด

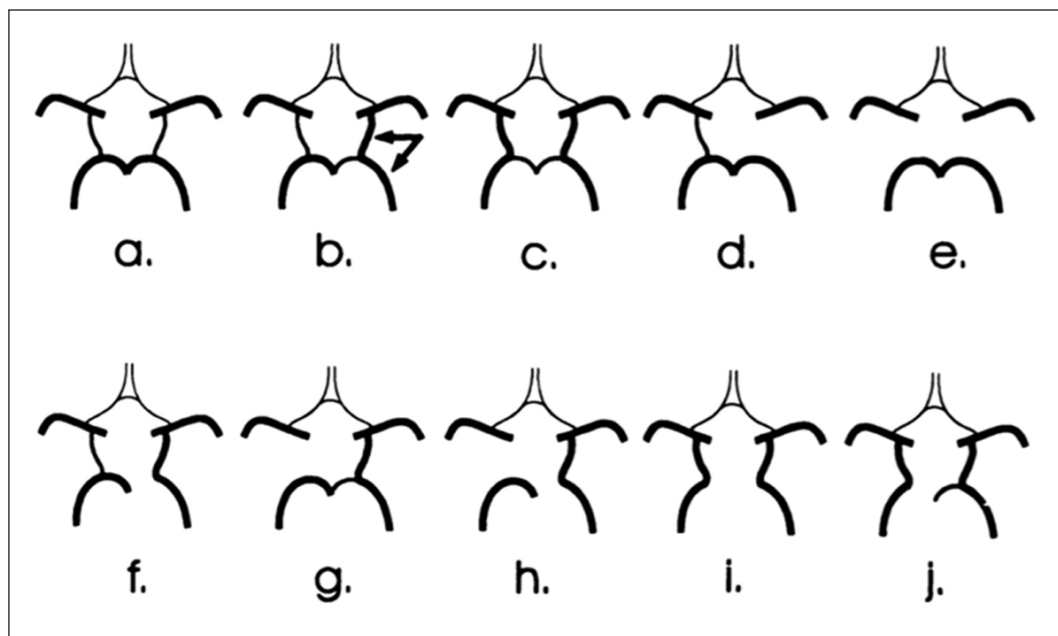


Figure 3 ความผันแปร CoW ทางด้านหลัง โดยภาพ a-c เป็น complete configuration ในขณะที่ d-j เป็น incomplete configuration (a) คือ Posterior communicating arteries (PCoAs) มี 2 ข้าง (b) คือ Posterior cerebral artery originates predominantly from the ICA เรียกว่า a unilateral fetal type posterior cerebral artery (ลูกศรชี้); the posterior communicating artery on the other side is patent (c) คือ Bilateral fetal type posterior cerebral arteries with both precommunicating segments of the posterior cerebral arteries patent (d) คือ Unilateral posterior communicating artery present (PCoA) (e) คือ Hypoplasia or absence of both posterior communicating arteries (PCoA) and isolation of the anterior and posterior parts of the circle at this level (f) คือ Unilateral fetal type posterior cerebral artery and hypoplasia or absence of the precommunicating segment of the posterior cerebral artery (P1) (g) คือ Unilateral fetal type posterior cerebral artery and hypoplasia or absence of the contralateral posterior communicating artery (PCoA) (h) คือ Unilateral fetal type posterior cerebral artery and hypoplasia or absence of both a precommunicating segment of the posterior cerebral artery (P1) and the posterior communicating artery (PCoA) (i) คือ Bilateral fetal type posterior cerebral arteries with hypoplasia or absence of both precommunicating segments of the posterior cerebral arteries (P1) (j) คือ Bilateral fetal type posterior cerebral arteries with hypoplasia or absence of one precommunicating segment of a posterior cerebral artery (P1).

เลือด CoW ด้านหลังชนิด d มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบมากกว่าผู้ที่ไม่มีความผันแปรหลอดเลือด CoW ด้านหลังชนิด d เท่ากับ 2.5 เท่า ผู้ที่มีความผันแปรหลอดเลือด CoW ด้านหลังชนิด e มีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบมากกว่าผู้ที่ไม่มีความผันแปรหลอดเลือด CoW ด้านหลังชนิด e เท่ากับ 3.2 เท่า (Table 4)

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาที่ได้ พบว่าสัดส่วนความผันแปรของหลอดเลือด CoW ในประชากรไทยที่ศึกษา พบ 19 ชนิดจากความผันแปร

ทั้งหมด 20 ชนิดจากสัดส่วนความผันแปรของ Circle of Willis ที่ได้ทำการศึกษาพบว่าสัดส่วนของความผันแปรของ CoW ประชากรไทยนั้นไม่แตกต่างจากประชากรเชื้อชาติอื่นในเอเชีย และตะวันตก ผู้ป่วยกลุ่มที่มีความผันแปร ของ CoW พบว่ามีสัดส่วนมากกว่าผู้ป่วยที่มี CoW ปกติมาก จนอาจสรุปได้ว่า CoW เป็นโครงสร้างในร่างกายที่มีความผันแปรแต่กำเนิดที่แตกต่างกันมากในประชากรส่วนใหญ่ของแต่ละประเทศ อันดับชนิดความผันแปร หลอดเลือด CoW ที่พบในแต่ละประเทศ 5 อันดับแรก ไม่แตกต่างกันมาก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าสัดส่วนของผู้ป่วยที่มีความผันแปรของหลอดเลือดสมองบริเวณฐาน สมองที่เป็นลักษณะ

Table 2 จำนวนและสัดส่วนผู้ป่วยตามชนิด และรูปภาพของความผันแปรหลอดเลือด CoW ทางด้านหน้า

ลักษณะของความผันแปรของ CoW ทางด้านหน้า	จำนวนผู้ป่วย (Total n = 330)	คิดเป็นร้อยละ (%)
a 	203	61.5
b 	26	7.9
c 	10	3
d 	7	2.1
e 	6	1.8
f 	3	0.9
g 	46	13.9
h 	18	5.5
i 	0	0
j 	11	3.4

Table 3 จำนวนและสัดส่วนผู้ป่วยตามชนิด และรูปภาพของความผันแปรหลอดเลือด CoW ทางด้านหลัง

ลักษณะของความผันแปรของ CoW ทางด้านหลัง	จำนวนผู้ป่วย (Total n = 330)	คิดเป็นร้อยละ (%)
a 	116	35.2
b 	43	13
c 	27	8.2
d 	56	17
e 	50	15.2
f 	8	2.4
g 	15	4.5
h 	6	1.8
i 	5	1.5
j 	4	1.2

Table 4 ค่า Adjusted OR ของผู้ป่วยทั้งหมดที่ทำการรักษา ที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมอง (Multivariate analysis)

	Adjusted Odds Ratio	95%CI	p-value
HT	2.501	1.33-4.71	0.005*
DM	2.298	1.05-4.99	0.036*
AF	3.511	1.18-10.49	0.024*
Post CoW type d	2.546	1.21-8.25	0.002*
Post CoW type e	3.174	1.34-8.02	0.001*

hypoplasia หรือไม่มีแต่กำเนิดมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะสมองขาดเลือด อาจเนื่องมาจากในภาวะปกติที่หลอดเลือด circle of Willis มีขนาดปกติจะสามารถนำเลือดไปเลี้ยงได้ทุกส่วนของสมอง และหากบริเวณส่วนของหลอดเลือดใดที่อยู่ส่วนต้นต่อหลอดเลือด CoW หลอดเลือดที่เป็น ส่วนประกอบของ CoW ก็จะนำเลือดผ่านหลอดเลือดที่ต่อจากหลอดเลือดบริเวณใกล้เคียง ดังเช่น หากมีการอุดตันบริเวณส่วนปลายของหลอดเลือด internal carotid จนทำให้เลือดไม่ไปเลี้ยงหลอดเลือด middle cerebral และ anterior cerebral ข้างเดียวกันหากระยะที่มีการอุดตันเป็นแบบเรื้อรัง และมีระบบไหลเวียนของหลอดเลือด CoW ดี เลือดก็สามารถมาจากหลอดเลือด internal carotid ฝั่งตรงข้าม โดยผ่าน CoW ตรงตำแหน่ง A1 และ ACoA มายังส่วนของ A1 ข้างที่มีการอุดตัน และไปเลี้ยงหลอดเลือด anterior cerebral และ middle cerebral ได้ หรือผ่านทาง PCoA ในส่วนของหลอดเลือดสมองบริเวณฐานสมองส่วนหลัง ทำให้ผู้ป่วยไม่เกิด พยาธิสภาพทางคลินิกหรือเกิดน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ข้อมูลจากการศึกษาความผันแปรของหลอดเลือด circle of Willis ที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้พบว่า หลอดเลือด CoW มีความสำคัญทางโครงสร้างมากกว่าหลอดเลือดทั่วไป แม้ในการศึกษาไม่อาจพิสูจน์ได้ว่า ความผันแปรของหลอดเลือด CoW เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะสมองขาดเลือด แต่พบว่ามีมีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งพบว่าผู้ป่วยที่มีหลอดเลือด CoW ปกติ อาจเป็นปัจจัยป้องกันการเกิดภาวะสมองขาดเลือด มากกว่าผู้ป่วยที่มีความผันแปรของหลอดเลือด CoW ดังนั้น จะเห็นได้ว่าความผันแปรของหลอดเลือด CoW พบได้บ่อย และเริ่มมีการศึกษาหลายการศึกษา ที่แสดงว่าอาจจะส่งผลต่อภาวะสมองขาดเลือดซึ่งยังต้องการการออกแบบการวิจัยที่ละเอียดร่วมกับเครื่องมือการ ตรวจวินิจฉัยที่ทันสมัยต่อไป

สรุป

ความชุกของความผันแปรของหลอดเลือด circle of Willis ในประชากรที่ทำการรักษาพบเป็นร้อยละ 72.7 โดยความผันแปรของหลอดเลือด circle of Willis ด้านหน้าร้อยละ 38.5 และความผันแปรของหลอดเลือด circle of Willis ทางด้านหลังพบร้อยละ 64.8 ความผันแปรของหลอดเลือด circle of Willis ด้านหลัง ชนิด d และ e ความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจห้องบนเต้นผิดจังหวะ (atrial fibrillation) มีความสัมพันธ์กับภาวะสมองขาดเลือดและเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อ ภาวะสมองขาดเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การตรวจหลอดเลือดสมองด้วย MRA อาจได้ข้อมูลไม่แม่นยำเท่า การตรวจสมองและหลอดเลือดสมอง หลังผู้ป่วยเสียชีวิตเหมือนในการศึกษาก่อนหน้านี้ รวมทั้งยังไม่เทียบเท่าการตรวจหลอดเลือดด้วยการเอกซเรย์ ร่วมกับการฉีดสารทึบรังสี แต่ในการศึกษาที่ใช้เครื่องตรวจหลอดเลือดสมองด้วยคลื่นสะท้อนในสนามแม่เหล็ก ขนาด 1.5 Tesla ซึ่งให้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการตรวจหลอดเลือดขนาดปานกลางถึง ขนาดใหญ่ แต่ไม่อาจตรวจ หลอดเลือดสมองที่มีขนาดเล็ก เช่น หลอดเลือด communicating ได้
2. เนื่องจากในการศึกษานี้ต้องการหาความชุกของความผันแปรของหลอดเลือด CoW เป็นสำคัญจึงได้ ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มารับการตรวจหลอดเลือดสมองด้วยเครื่องคลื่นสะท้อนในสนามแม่เหล็กตามข้อบ่งชี้ซึ่งผู้ป่วยส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวและอาการที่มีโอกาสเป็นโรคหลอดเลือดสมองมากกว่าประชากรทั่วไป ดังนั้น เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์และปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะสมองขาดเลือด จึงอาจมีความคลาดเคลื่อนได้

ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อภาวะสมองขาดเลือดที่ไม่สามารถแสดงในการศึกษานี้ได้ คือ ทิศทางของกระแสโลหิตและการมีหลอดเลือดที่มาช่วยเลี้ยง (collateral circulation) จากหลอดเลือดจากนอก

กะโหลกศีรษะซึ่ง หากต้องการหาการศึกษาวิจัยโดยละเอียดถึงหลอดเลือดเหล่านี้ อาจต้องทำการศึกษาด้วยการฉีดสารทึบรังสีร่วมกับการตรวจหลอดเลือดสมองด้วยคลื่นสะท้อนในสนามแม่เหล็ก หรือการตรวจหลอดเลือดสมองด้วยการฉีด สารทึบรังสีร่วมกับการเอกซเรย์เนื่องจากหลอดเลือดที่กล่าวถึงเป็นหลอดเลือดส่วนปลายที่มีขนาดเล็กจึงยากต่อการตรวจด้วยคลื่นสะท้อนในสนามแม่เหล็กเพียงอย่างเดียว

3. การศึกษานี้เป็นการศึกษาเก็บข้อมูลย้อนหลังดังนั้นการหาความสัมพันธ์กับภาวะสมองขาดเลือดด้วย ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงต่างๆ อาจเก็บข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน

ข้อเสนอแนะหากมีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความผันแปรหลอดเลือด CoW และปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะสมองขาดเลือดต่อจากการศึกษานี้ควรออกแบบการศึกษาที่มีกลุ่มควบคุม โดยเฉพาะรวมทั้งการใช้เทคนิคพิเศษของคลื่นสะท้อนในสนามแม่เหล็กเพื่อตรวจหาทิศทางของกระแสโลหิต (phase contrast) ตรงตำแหน่งรอยต่อของหลอดเลือด CoW โดยเฉพาะบริเวณ communicating arteries เพื่อบอกลักษณะและ ทิศทางของกระแสโลหิตที่ถูกต้องที่สุดเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประมวลผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ต่อภาวะ สมองขาดเลือดได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถิติ สำนักงานพัฒนางานวิจัยวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้าสำหรับการให้คำปรึกษาในการทำวิจัยและการให้ความอนุเคราะห์ในการคำนวณขนาดตัวอย่าง และวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบคุณและขอใจเพื่อนๆ แพทย์ประจำบ้าน กองรังสีกรรมทุกท่านสำหรับกำลังใจและแรงสนับสนุนให้สามารถทำงานวิจัยชิ้นนี้จนสำเร็จ รวมทั้งช่วยเหลือด้านการเรียนและด้านอื่นๆ เป็นอย่างดี เสมอมา

เอกสารอ้างอิง

1. Ann G. *Diagnostic and surgical imaging anatomy brain-head & neck-spine*, 1st ed. Canada:Amirsys; 2006.
2. Wells CE. *The cerebral circulation. The clinical significance of current concepts.* Arch Neurol. 1960;3:319-31.
3. Arat A, Cil B. Double-balloon remodeling of wide-necked aneurysms distal to the circle of Willis. AJNR Am J Neuroradiol. 2005;26:1768-71.
4. Lippert H, Pabst R. Cerebral arterial circle (circle of Willis). In: Lippert H, Pabst R. *Arterial variations in man: classification and frequency.* Munich, Germany: Berg-mann. 1985:92-3.

