



Occipital Artery-Posterior Inferior Cerebellar Artery Bypass เพื่อการรักษาหลอดเลือดสมองโป่งพองของหลอดเลือดแดง Vertebral และ Posterior Inferior Cerebellar

กิติพร ศรีอมรัตนกุล, พ.บ. ว.ว. ประสาทศัลยศาสตร์^{1*}

สมเกียรติ วงศ์สุริยนันท์, พ.บ. ว.ว. ประสาทศัลยศาสตร์¹

นาแสง อัครธรรมโชติ, พ.บ. ว.ว. ประสาทศัลยศาสตร์¹

¹ ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: kitiporn6823@gmail.com

Vajira Med J. 2019; 63 Suppl: S1-18

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อนำเสนอเทคนิคการผ่าตัดและผลการผ่าตัด occipital artery-posterior inferior cerebellar artery (OA-PICA) bypass ในการรักษาผู้ป่วยหลอดเลือดสมองโป่งพองของหลอดเลือดแดง vertebral และ posterior inferior cerebellar (PICA) ด้วยเทคนิคแผลผ่าตัดแบบ “L” shape และ multiple-layer dissection ของกล้ามเนื้อ suboccipital

วิธีการดำเนินการวิจัย: การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วยหลอดเลือดสมองโป่งพองของหลอดเลือดแดง vertebral และ posterior inferior cerebellar (PICA) ที่ได้รับการรักษาโดยการผ่าตัด OA-PICA bypass ที่คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล โดยเก็บข้อมูลย้อนหลังรวบรวมจากเวชระเบียนผู้ป่วยนอก และข้อมูลจากระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล ข้อมูลที่ศึกษาได้แก่ ชนิดและตำแหน่งของหลอดเลือดสมองโป่งพอง วิธีการผ่าตัด อัตรา bypass graft patency อัตราการหายไปจนหมด (complete obliteration rate) ของหลอดเลือดสมองโป่งพอง ผลข้างเคียงและผลการรักษาตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2558 ถึงเดือนกันยายน 2561 พร้อมทั้งบรรยายวิธีการผ่าตัดและตัวอย่างผู้ป่วยจำนวน 3 ราย

ผลการวิจัย: ผู้ป่วยจำนวน 9 รายได้รับการผ่าตัด OA-PICA bypass ผู้ป่วยจำนวน 7 รายเป็น vertebral artery dissecting aneurysm 1 รายเป็น fusiform atherosclerotic vertebral artery aneurysm และอีก 1 รายเป็น proximal PICA aneurysm ทุกรายมาด้วยหลอดเลือดสมองโป่งพองแตก โดยร้อยละ 77.8 อยู่ในกลุ่มที่มีอาการรุนแรง (poor grade) ผู้ป่วยจำนวน 7 ราย ได้รับการกำจัดหลอดเลือดสมองโป่งพอง (definite treatment) โดยวิธี proximal occlusion โดยวิธี trapping 1 รายและ 1 รายโดยวิธี neck clipping ผลการผ่าตัดพบว่า อัตรา bypass graft patency และ อัตราการหายไปจนหมด (complete obliteration rate) ของหลอดเลือดสมองโป่งพองเท่ากับร้อยละ 100 ภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดมีจำนวน 2 รายเท่ากับร้อยละ 22.2 โดย 1 รายมีการติดเชื้อของแผลผ่าตัด และอีก 1 รายมี diparesis และ dysphagia ผู้ป่วย 1 รายเสียชีวิตหลังการผ่าตัดจากการติดเชื้อในกระแสเลือด ผู้ป่วย 5 ราย (ร้อยละ 55.6) มี Glasgow Outcome Score (GCS) 4 และ 5 ที่ 1 เดือนหลังผ่าตัด

สรุป: การผ่าตัด OA-PICA bypass ด้วยวิธีดังกล่าวมีความปลอดภัยกับผู้ป่วยและสามารถทำให้การต่อหลอดเลือดมีความถูกต้องแม่นยำ ส่งผลให้มีอัตรา bypass graft patency สูง



Occipital Artery-Posterior Inferior Cerebellar Artery Bypass for the Treatment of Aneurysm of Vertebral Artery and Posterior Inferior Cerebellar Artery

Kitiporn Sriamornrattanakul, MD^{1*}

Somkiat Wongsuriyanan, MD¹

Nasaeng Akharathamachote, MD¹

¹ Department of Surgery, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University, Bangkok Thailand.

* Corresponding author, email address: kitiporn6823@gmail.com

Vajira Med J. 2019; 63 Suppl: S1-18

Abstract

Objective: To describe and evaluate the surgical techniques of occipital artery- posterior inferior cerebellar artery (OA-PICA) bypass for treatment of patients with vertebral artery and posterior inferior cerebellar artery (PICA) aneurysms using “L” shape skin incision and multiple-layer dissection of suboccipital muscle techniques.

Methods: This was a retrospective descriptive study in patients with vertebral artery and PICA aneurysms who received OA-PICA bypass at Faculty of Medicine Vajira Hospital between June 2015 and September 2018. Morphology of aneurysm, location, definite treatment, bypass patency rate, complete obliteration rate of aneurysm, surgical complication and outcomes were collected from medical records. The surgical techniques and 3 illustrative cases were also described.

Results: Nine patients with vertebral artery and PICA aneurysms received OA-PICA bypass. Vertebral artery dissecting aneurysm, fusiform arteriosclerotic vertebral artery aneurysm and proximal PICA aneurysm were detected in 7, 1 and 1 patient respectively. All patients presented with subarachnoid hemorrhage and 77.8% of them were classified into poor-grade group. For definite treatment of the aneurysm, proximal occlusion, trapping and aneurysm neck clipping were performed in 7 patients, 1 and 1 patient respectively. One hundred percent was achieved for bypass patency rate and complete obliteration of the aneurysms. Surgical complication rate was found in 2 patients (22.2%), one patient had postoperative diparesis with dysphagia and one had surgical wound infection. One patient died from severe sepsis after operation. Five patients (55.6%) achieved Glasgow Outcome Score (GOS) of 4, 5 at 1 month after operation.

Conclusion: The presented techniques of OA-PICA bypass were safe and provided precise OA-PICA anastomoses which resulted in high patency rate of bypass graft.

Keywords: occipital artery- posterior inferior cerebellar artery bypass, vertebral artery aneurysm, PICA aneurysm, cerebrovascular bypass

บทนำ

การผ่าตัดบายพาสจากนอกกะโหลกศีรษะไปยังในกะโหลกศีรษะ (extracranial-to-intracranial bypass) มีประโยชน์ในการใช้รักษาหลอดเลือดสมองโป่งพอง (intracranial aneurysms) ชนิดที่ไม่สามารถเก็บรักษาหลอดเลือดแดงปกติ (normal parent artery) ไว้ได้ หรือชนิดที่จำเป็นต้องกำจัด parent artery (deconstructive strategies) เช่น หลอดเลือดสมองโป่งพองรูปกระสวย (fusiform aneurysm), dissecting aneurysms, หลอดเลือดสมองโป่งพองที่มีคอกกว้าง (wide-neck aneurysm), partially thrombosed aneurysm, atherosclerotic aneurysm, หลอดเลือดสมองโป่งพองที่ซับซ้อน (complex aneurysm) หรือ giant aneurysm และ หลอดเลือดสมองโป่งพองชนิดที่มีแขนงของหลอดเลือดออกมาจากหลอดเลือดสมองโป่งพอง เช่น vertebral artery dissection ที่มี posterior inferior cerebellar artery (PICA) ออกจากตัวหลอดเลือดสมองโป่งพอง เพื่อไม่ให้เกิดภาวะสมองขาดเลือด¹⁻²

Occipital artery- posterior inferior cerebellar artery (OA-PICA) bypass ใช้ในการรักษาหลอดเลือดสมองโป่งพองของหลอดเลือดแดง vertebral ที่มี PICA ออกจากหลอดเลือดสมองโป่งพองหรือหลอดเลือดสมองโป่งพองที่อยู่บน PICA (true PICA aneurysm) ซึ่งการกำจัดหลอดเลือดสมองโป่งพองนี้อาจทำให้เกิดการอุดตันที่ PICA เพื่อป้องกันการเกิดสมองน้อยขาดเลือด (cerebellar infarction) การทำ bypass ชนิดนี้มีความยากเนื่องจากบริเวณผ่าตัด (operative field) มีความแคบและลึก นอกจากนั้นการเลาะ occipital artery (OA) ก็ทำได้ยากเนื่องจากแนวของ OA มีความซับซ้อนทางกายวิภาคมาก³⁻⁵

บทความนี้จึงขอกล่าวถึงเทคนิคในการทำ OA-PICA bypass เพื่อรักษาหลอดเลือดสมองโป่งพองของหลอดเลือดแดง vertebral และ PICA โดยใช้เทคนิคแผลผ่าตัดแบบ “L” shape และ multiple-layer dissection ของกล้ามเนื้อ suboccipital ซึ่งถูกพัฒนาโดย Rokuya Tanikawa และ Hiroyasu Kamiyama^{3,4,6} พร้อมนำเสนอข้อมูลและผลการรักษาของผู้ป่วยรวมทั้งรายละเอียดของตัวอย่างผู้ป่วยบางราย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้เขียนได้ทำการทบทวนเวชระเบียนย้อนหลังตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2560 โดยเลือกผู้ป่วยหลอดเลือดสมองโป่งพองทั้งหมดที่ได้รับการผ่าตัด OA-PICA bypass เพื่อรักษาหลอดเลือดสมองโป่งพองของหลอดเลือดแดง vertebral และ PICA โดยใช้เทคนิคแผลผ่าตัดแบบ “L” shape และ multiple-layer dissection ของกล้ามเนื้อ suboccipital โดยรวบรวมรายละเอียดข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยทั้ง เพศ, อายุ, World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) grade, ตำแหน่ง, ลักษณะของหลอดเลือดสมองโป่งพอง และการกำจัดหลอดเลือดสมองโป่งพอง (definite treatment) ดังตารางที่ 1

ประเมินผลการรักษาในแง่ Glasgow outcome score (GOS) ที่ 1 เดือนหลังการผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด, graft patency และอัตราการหายไปจนหมด (complete obliteration rate) ของหลอดเลือดสมองโป่งพอง

เทคนิคการผ่าตัด (Surgical technique)³⁻⁶

การจัดท่าผู้ป่วย (patient position)

ใส่อุปกรณ์ยึดศีรษะผู้ป่วย (head clamp) หลบบริเวณที่จะทำการผ่าตัด จัดท่าผู้ป่วยให้อยู่ในท่าตะแคงกึ่งคว่ำ (semi-prone park-bench position) โดยปล่อยแขนล่างให้ห้อยออกมาพันขอบเตียงด้านบน ใช้ที่คล้องแขนห้อยไว้กับอุปกรณ์ยึดศีรษะผู้ป่วย ใช้หมอนเจลหนุนใต้รักแร้ที่อยู่ด้านล่าง ปรับหัวเตียงให้ลำตัวส่วนบนอยู่สูงกว่าสะโพก บิดไหล่ลำตัวและสะโพกให้คว่ำลงให้มากที่สุด ไหล่ที่อยู่ด้านบนจะโน้มไปด้านหน้าตามแรงโน้มถ่วงโดยไม่ต้องให้เทพากดิ่ง ทำให้ไหล่ของผู้ป่วยไม่ขวางการวางมือขณะทำการต่อหลอดเลือด จัดให้ศีรษะส่วน vertex อยู่ในแนวราบ ศีรษะอยู่ในท่าตะแคงโดยบิดหน้าลงพื้นเล็กน้อยให้ mastoid body อยู่บนสุดของบริเวณที่ทำการผ่าตัด (operative field) ก้มคอ (neck flexion) เล็กน้อย ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1: แสดงท่าผู้ป่วยตะแคงกึ่งคว่ำ (semi-prone park-bench position) ไหล่ที่อยู่ด้านบนโน้มไปด้านหน้าตามแรงโน้มถ่วง (รูปถ่ายโดย กิตติพร ศรีอมรรตกุล เมื่อ 20 กันยายน 2560)

การลงแผลผ่าตัด (skin incision)

ใช้ doppler ultrasound หาแนวของ OA บริเวณเหนือต่อ superior nuchal line (subcutaneous segment of OA) วาดแนวแผลผ่าตัดเป็นรูปคล้ายตัว “L” โดยลากเส้นเหนือและขนานกับ superior nuchal line ประมาณ 1 cm (จะมีจุดที่ตัดกับแนวของ OA) เหนือต่อ asterion จนถึงขอบหลังของ mastoid body แล้วลากลงมาตามแนวขอบหลังของ mastoid body จนถึงต่อ mastoid tip ประมาณ 1-2 เซนติเมตร ดังรูปที่ 2 และ 3A

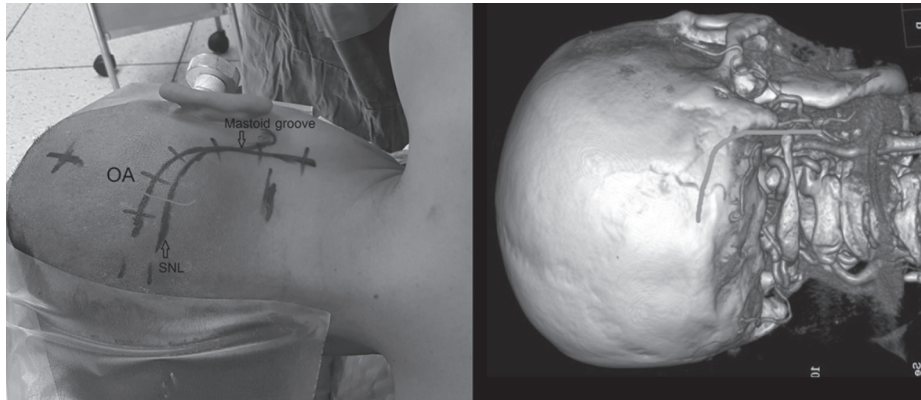
การเลาะหลอดเลือดแดง occipital (OA harvesting)

การเลาะ OA โดยเริ่มลงแผลผ่าตัดบริเวณที่ตัดกับแนว OA ซึ่งหาตำแหน่งด้วย doppler ultrasound ไว้แล้ว (รูปที่ 3A) โดยใช้ bipolar cutting technique และ Kamiyama fish hook ดึงผิวหนังทั้งสองข้างซึ่งจะช่วยสร้างแรงตึง (tension) ของเนื้อเยื่อทำให้การเลาะง่ายขึ้น พยายามรักษาการไหลเวียน (patency of flow) ของ OA ไว้จนกว่าจะเริ่มทำการต่อหลอดเลือด OA ในส่วนที่อยู่เหนือต่อ superior nuchal line นี้จะอยู่ในชั้น subcutaneous tissue เนื้อ (superficial) ต่อ occipitalis muscle (เรียกว่า “subcutaneous segment”) ลงแผลผ่าตัดเพิ่มตามแนวที่วาดไว้จนสุด แล้วทำการเลาะ OA ไหล่ลงไปยังส่วน proximal จนเห็น OA มุดลงใต้ต่อ fascial ring ของกล้ามเนื้อ sternocleidomastoid (SCM) และ

ขอบหลังของกล้ามเนื้อ splenius capitis (SPC) (รูปที่ 3B) OA ตั้งแต่ส่วนนี้ลงไปเรียกว่า “intermuscular segment” จากนั้นทำการเปิดกล้ามเนื้อ suboccipital เป็นชั้นๆ ดังนี้ แยก SCM ออกจาก SPC ตลบไปด้านข้าง เลาะกล้ามเนื้อ occipitalis ตลบขึ้นด้าน superior (รูปที่ 3C) แยก SPC ออกจาก superior nuchal line และ mastoid body ตลบไปด้าน inferomedial (รูปที่ 4A) ระหว่างลอก SPC ออกจากกล้ามเนื้อ semispinalis capitis (SSC) และ longissimus capitis (LGC) ต้องระวัง OA จะอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อเหล่านี้ (ร้อยละ 70 ของ OA จะอยู่ใต้ต่อ LGC, ร้อยละ 30 อยู่เหนือต่อ LGC) กรณีที่ OA จะอยู่ใต้ต่อ LGC ให้เลาะกล้ามเนื้อนี้มุดนี้ออกจาก mastoid body ตลบลง inferior โดยระวังการบาดเจ็บต่อ OA ที่อยู่ด้านล่าง (รูปที่ 4B) ทำการเลาะ OA ออกจาก SSC จนสุดบริเวณที่ OA ลอดใต้ต่อ posterior belly ของกล้ามเนื้อ digastric (Di) ลอก Di ออกจาก mastoid groove ถึงตอนนี้จะได้ OA ยาวตลอดตั้งแต่บริเวณแผลผ่าตัดด้านบนจนถึงบริเวณใต้ต่อ mastoid body เพื่อไม่ให้ OA ขวางการเปิดกะโหลกศีรษะ (craniotomy) ตลบ OA ไปด้าน superolateral ตามแนว แผลผ่าตัดโดยใช้ fish hook เกี่ยวไว้ด้วยแรงดึงที่พอเหมาะ (รูปที่ 4C) จากนั้นลอก SSC ออกจาก superior nuchal line ตลบไปด้าน inferomedial (รูปที่ 5A) ลอก superior oblique muscle (SO) ออกจาก inferior nuchal line และกระดูก occipital จนถึง transverse

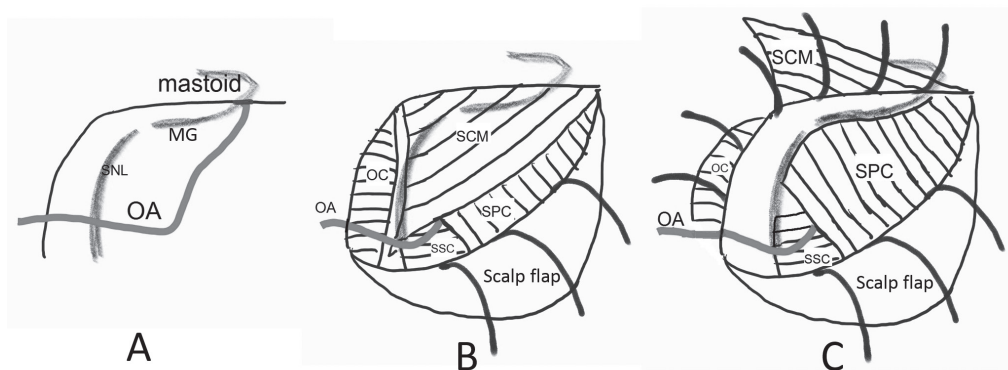
process of C1 ซึ่งเป็นจุดเกาะของกล้ามเนื้อนี้ ระวัง V3 segment of vertebral artery ซึ่งถูกล้อมรอบด้วย vertebral venous plexus จะอยู่ใต้ต่อกล้ามเนื้อนี้ (รูปที่ 5B) และ ลอกกล้ามเนื้อ rectus capitis posterior major

(RCPmj) และ rectus capitis posterior minor ออกจาก กระดูก occipital ตลบลง inferior จนถึง foramen magnum (รูปที่ 5C)

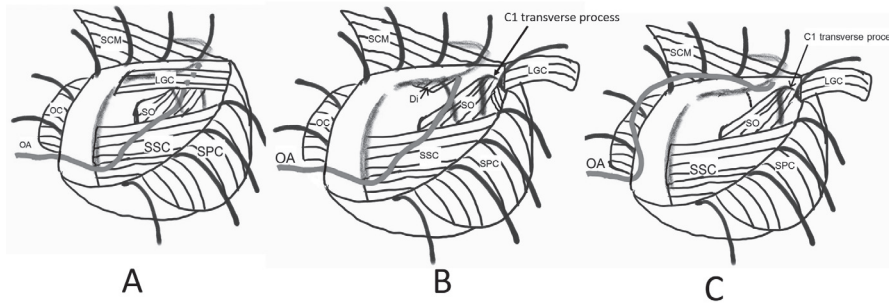


รูปที่ 2: แสดงแนวแผลผ่าตัด (skin incision) และแนวของหลอดเลือดแดง occipital

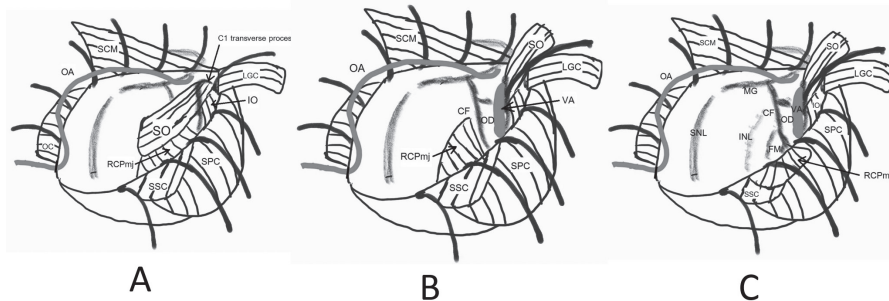
OA = occipital artery, SNL = superior nuchal line (รูปถ่ายโดย กิตติพร ศรีอมรรัตนกุล เมื่อ 20 กันยายน 2560)



รูปที่ 3: (A) แสดงแนวแผลผ่าตัด (skin incision) และแนวของหลอดเลือดแดง occipital (OA) (B) เมื่อสามารถหา OA ตรงแนวแผลผ่าตัดได้แล้ว ตลบ scalp flap ไป inferomedial เลาะ OA ส่วน subcutaneous segment จนถึง ส่วนที่มุดลงใต้ fascial ring ของกล้ามเนื้อ sternocleidomastoid และ ขอบหลังของกล้ามเนื้อ splenius capitis (C) เลาะ sternocleidomastoid muscle ตลบไปด้าน lateral จะเห็น mastoid body และกล้ามเนื้อ splenius capitis และกล้ามเนื้อ occipitalis ตลบขึ้นด้าน superior. MG = mastoid groove, OA = occipital artery, OC = occipitalis muscle, SCM = sternocleidomastoid muscle, SNL = superior nuchal line, SPC = splenius capitis muscle, SSC = semispinalis capitis muscle (รูปวาดโดย กิตติพร ศรีอมรรัตนกุล เมื่อ 22 กันยายน 2560)



รูปที่ 4: (A) เลาะกล้ามเนื้อ splenius capitis ออกจาก superior nuchal line และ mastoid body ตลบไปทาง inferomedial จะเห็นหลอดเลือดแดง occipital (intermuscular segment) ที่อยู่ข้างใต้ซึ่งวิ่งอยู่บนกล้ามเนื้อ semispinalis capitis และ ร้อยละ 70 วิ่งลอดใต้ต่อกล้ามเนื้อ longissimus capitis (B) เลาะกล้ามเนื้อ longissimus capitis ออกจาก mastoid body ตลบไปทาง inferior จะเห็น mastoid groove, transverse process of C1 และ posterior belly ของกล้ามเนื้อ digastric ซึ่งอยู่เหนือต่อ OA เลาะกล้ามเนื้อ digastric ออกจาก mastoid groove (C) เลาะ OA ออกจากกล้ามเนื้อ semispinalis capitis จนถึงส่วนที่ลอดใต้ กล้ามเนื้อ digastric ตลบ OA ไปด้าน superolateral ใช้ fish hook เกี่ยวไว้ให้พ้นจากบริเวณที่จะเปิดกะโหลกศีรษะ Di = posterior belly of digastric muscle, LGC = longissimus capitis muscle, MG = mastoid groove, OA = occipital artery, OC = occipitalis muscle, SCM = sternocleidomastoid muscle, SNL = superior nuchal line, SO = superior oblique muscle, SPC = splenius capitis muscle, SSC = semispinalis capitis muscle (รูปวาดโดย กิติพร ศรีอมรรัตนกุล เมื่อ 22 กันยายน 2560)

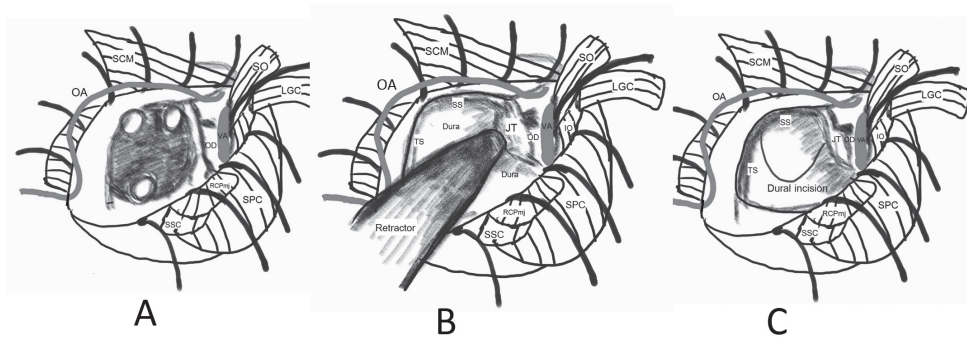


รูปที่ 5: (A) เลาะกล้ามเนื้อ semispinalis ออกจาก superior nuchal line ตลบไปด้าน inferomedial จะเห็นกล้ามเนื้อ superior oblique, rectus capitis posterior major และ inferior oblique (วางตัวเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียกว่า “suboccipital triangle”). (B) เลาะกล้ามเนื้อ superior oblique ออกจาก inferior nuchal line ไปจนถึง transverse process of C1 ตลบไปด้าน inferior ระวัง V3 segment of vertebral artery (ถูกหุ้มด้วย vertebral venous plexus) ซึ่งอยู่ข้างล่าง จะเห็นส่วน origin ของกล้ามเนื้อ rectus capitis posterior major (C) เลาะกล้ามเนื้อ rectus capitis posterior major และ minor ออกจากกระดูก occipital จนถึงขอบ foramen magnum ตลบไปด้าน inferomedial. CF = condylar fossa, FM = foramen magnum, INL = inferior nuchal line, IO = inferior oblique muscle, LGC = longissimus capitis muscle, MG = mastoid groove, OA = occipital artery, OC = occipitalis muscle, OD = occipital condyle, RCPmj = rectus capitis posterior major muscle, SCM = sternocleidomastoid muscle, SNL = superior nuchal line, SO = superior oblique muscle, SPC = splenius capitis muscle, SSC = semispinalis capitis muscle, VA = V3 segment of vertebral artery (รูปวาดโดย กิติพร ศรีอมรรัตนกุล เมื่อ 22 กันยายน 2560)

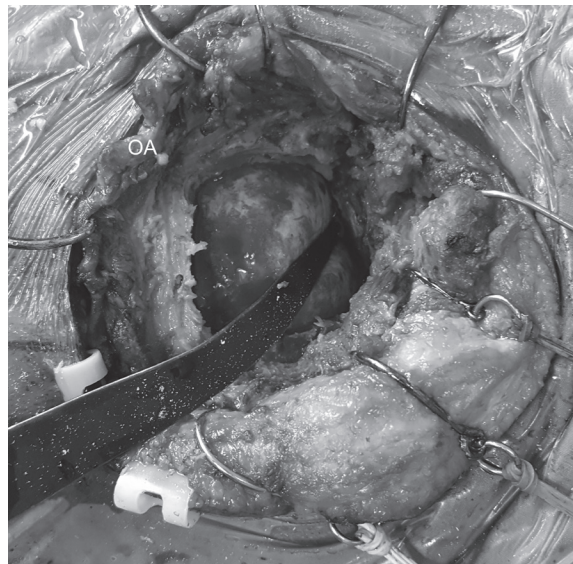
Transcondylar fossa approach⁷⁻⁹

ทำการเปิดกะโหลกศีรษะ (craniotomy) เหมือน retrosigmoid craniotomy (รูปที่ 6A) เข้าหา condylar fossa โดยจี้ตัด posterior condylar emissary vein ออกจาก vertebral venous plexus กรอหรือจับกระดูกบริเวณ foramen magnum และ condylar fossa ออก กรอกระดูกจนเห็นขอบของ sigmoid sinus ตลอดแนว ลอก dura ออกจาก sigmoid-magnum triangle (กระดูกส่วนที่อยู่ระหว่าง sigmoid sinus ซึ่งอยู่ด้าน lateral กับ foramen magnum

ซึ่งอยู่ด้าน medial) ซึ่งเป็น posterior part ของ jugular tubercle ใช้ retractor spatula กัน dura ออกจาก jugular tubercle กรอ posterior part of jugular tubercle (รูปที่ 6B) อาจกรอ posterior part of occipital condyle ด้วยในกรณีที่รอยรอยอยู่ต่ำ (inferior) กว่า hypoglossal canal หยดเลือดบริเวณที่ผ่าตัดให้แห้งที่สุด เปิดเยื่อหุ้มสมองชั้น dura เป็นรูปตัว “C” จากบริเวณ jugular tubercle จนถึง transverse sigmoid junction (รูปที่ 6C และรูปที่ 7)



รูปที่ 6: (A) แสดงตำแหน่ง burr bole และ skull flap. (B) หลังจากกรอจนเห็น sigmoid sinus และ transverse sinus และกรอ condylar fossa และดัน dura ด้วย retractor เพื่อให้เห็น sigmoid-magnum triangle (posterior part of jugular tubercle) แล้วทำการกรอส่วนนี้. (C) แสดงแนวการเปิด dura. CF = condylar fossa, FM= foramen magnum, INL = inferior nuchal line, IO = inferior oblique muscle, JT = jugular tubercle, LGC = longissimus capitis muscle, MG = mastoid groove, OA = occipital artery, OC = occipitalis muscle, OD = occipital condyle, RCPmj = rectus capitis posterior major muscle, SCM = sternocleidomastoid muscle, SNL = superior nuchal line, SO = superior oblique muscle, SPC = splenius capitis muscle, SS = sigmoid sinus, SSC = semispinalis capitis muscle, TS = transverse sinus, VA = V3 segment of vertebral artery (รูปวาดโดย กิตติพร ศรีอมรรัตนกุล เมื่อ 22 กันยายน 2560)



รูปที่ 7: แสดงรูปหลังการทำ transcondylar fossa approach และแนวของหลอดเลือดแดง occipital (OA)
OA = occipital artery (รูปถ่ายโดย กิตติพร ศรีอมรัตนกุล เมื่อ 2 เมษายน 2560)

PICA exposure

หลังจากระบายน้ำเลี้ยงสมองและไขสันหลัง (cerebrospinal fluid) ออกจาก cisterna magna ทำการยก cerebellum ขึ้นบนด้วย retractor (รูปที่ 8) หา tonsillomedullary segment of PICA (caudal loop) เพื่อเป็นหลอดเลือด recipient สอด rubber band ใต้หลอดเลือด หนุนด้านหลัง rubber band ด้วย gel foam เพื่อให้บริเวณที่จะทำการต่อหลอดเลือดตื้นขึ้น ใช้ feeding tube No.8 ต่อกับ suction (continuous drainage system) สอดเข้าไปยังส่วนที่ลึกที่สุดของ operative field โดยไม่ขวางการเย็บหลอดเลือด หุ้มปลาย feeding tube ด้วย cottonoid

การเย็บหลอดเลือด OA-PICA (OA-PICA anastomosis)

เมื่อเตรียมหลอดเลือด recipient เรียบร้อยแล้ว ทำการตัด OA ออกจากส่วนที่ติดกับหนังศีรษะ ใส่ temporary clip ที่ส่วนต้นของ OA ใส่น้ำเกลือผสมเฮปาริน (heparinized saline) ใน OA graft ให้เต็มและใส่ temporary clip อีกตัว ด้านใกล้กับส่วนปลายของ OA ทำการเลาะเนื้อเยื่อรอบๆ

และ adventitia ออกจากปลาย OA ยาวประมาณ 1-2 cm ตัดปลาย OA เป็นรูป fish mouth คือตัดทำมุม 60 องศาและ ตัดตามแนวหลอดเลือดในความยาวที่เท่ากัน ($a = b$) (รูปที่ 9A) ป้ายขอบของหลอดเลือดด้วย gentian violet เตรียม nylon 9-0 หรือ 10-0 จำนวนสองเส้น ตัดยาวประมาณ 5 เซนติเมตร เย็บ stay suture ที่มุม heel ของปลาย OA จากนั้นยกปลาย OA เข้าสู่บริเวณผ่าตัดให้ใกล้กับหลอดเลือด recipient ที่เตรียมไว้ ป้าย gentian violet บน recipient vessel บริเวณที่จะทำการเปิดหลอดเลือด (arteriotomy) ใส่ temporary clip ด้าน proximal และ distal ต่อบริเวณที่จะต่อ เปิดหลอดเลือด recipient ด้วย microscissor ตามแนวยาว ให้ยาวเท่ากับ $a + b$ ทำการเย็บ stay suture บริเวณ heel และ toe ของ OA ตามลำดับ และเย็บบริเวณที่เหลือด้วย interrupted sutures (รูปที่ 9B) โดยพยายามให้เป็นแบบ everting ซึ่งจะ ผันหลอดเลือดมาประกบกันแบบ intima-to-intima หลังจาก เย็บจนครบทุกด้านแล้ว ย้าย temporary clip ที่อยู่ส่วนปลาย ของ OA ไปเกือบชิดบริเวณที่เย็บหลอดเลือด (anastomosis) เพื่อป้องกันเลือดไหลย้อนเข้ามาที่ stump ของ OA graft (ลดโอกาสการเกิด graft thrombosis) จากนั้นปล่อย temporary

clip บนหลอดเลือด recipient ส่วน distal และ proximal ตามลำดับ ประเมิน leakage ตรงบริเวณที่เย็บหลอดเลือด (anastomosis) โดยการล้าง (irrigate) ด้วยน้ำเกลือ ถ้ามีรอยรั่ว ให้ทำการเย็บซ่อมให้เรียบร้อยก่อน เมื่อไม่มีจุดรั่วแล้ว ปลอย temporary clip ตรงส่วนต้นของ OA ประเมินและซ่อมรอยรั่ว บริเวณ OA graft จากนั้นปลาย temporary clip ตรงส่วนปลาย ของ OA เป็นลำดับสุดท้าย ประเมิน patency ของ bypass ด้วย microdoppler และสารเรืองแสง (indocyanine green) (รูปที่ 8G)

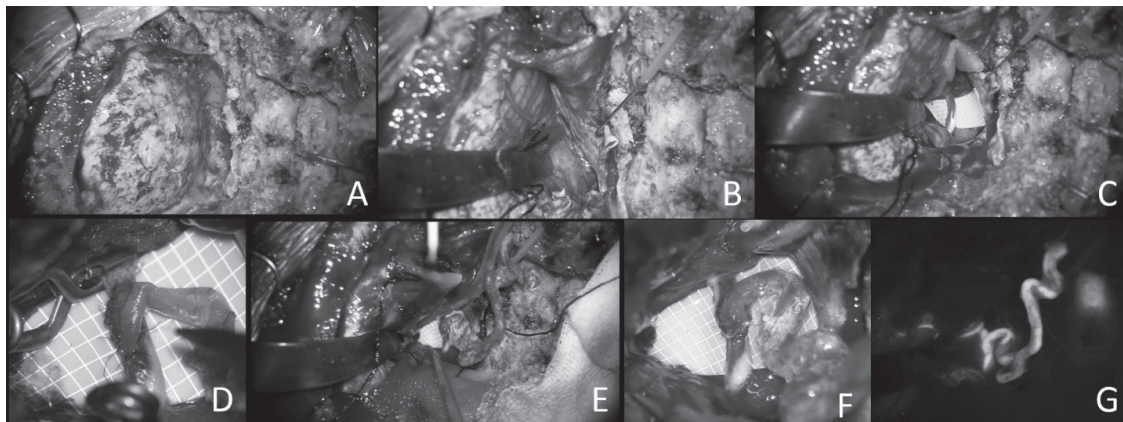
การกำจัดหลอดเลือดสมองโป่งพอง (definite treatment of aneurysm)^{10,11}

หลังจากการทำ OA-PICA bypass เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงทำการกำจัดหลอดเลือดสมองโป่งพองตรงพยาธิสภาพ

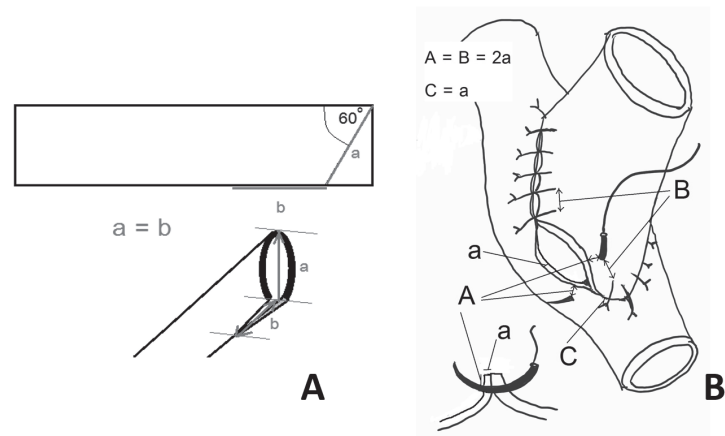
โดยถ้าเป็น vertebral artery dissection การทำเพียง proximal occlusion และปิด origin ของ PICA (รูปที่ 10B) ในกรณีที่มีการแตกของหลอดเลือดสมองโป่งพองขณะผ่าตัด (intraoperative aneurysm rupture) ต้องทำ trapping (รูปที่ 10B) แต่ถ้าเป็น saccular aneurysm ก็ทำ neck clipping

การปิดบาดแผล (closure)

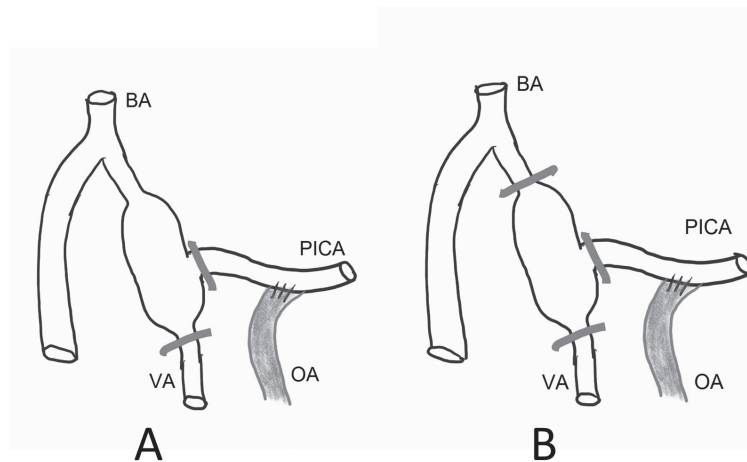
ทำการปิด dura โดยใช้ชิ้นกล้ามเนื้อ (muscle patch graft) หุ้มโดยรอบ OA graft ส่วนที่ผ่านขอบ dura โดยไม่ให้น้ำหนักเกินไป dura ส่วนที่เหลือเย็บตามปกติ วางกะโหลกศีรษะ (skull flap) ไม่ให้กด OA graft เย็บกล้ามเนื้อ suboccipital เป็นชั้นๆให้อยู่ในตำแหน่งเดิม ให้สายระบายเลือดความดันต่ำ (low pressure drain) เย็บปิดหนังศีรษะตามปกติ



รูปที่ 8: (A) แสดงรูปหลังการทำ transcondylar fossa approach (B) แสดงภาพหลังจากเปิด dura mater และยก cerebellum ไป superomedial (C) หลังสอด rubber band ใต้ต่อ tonsillomedullary segment of PICA (caudal loop) เพื่อเป็นหลอดเลือด (D) หลังจากทำการต่อ OA กับ PICA (E) หลังปลอย clip บน PICA และ OA (F) ภาพขยายให้เห็นรอยต่อหลอดเลือด ขยายจากภาพ E (G) แสดง patency ของ bypass graft ด้วยสารเรืองแสง (indocyanine green) OA = occipital artery, PICA = posterior inferior cerebellar artery (รูปถ่ายโดย กิตติพร ศรีอมรัตนกุล เมื่อ 10 ธันวาคม 2560)



รูปที่ 9: (A) แสดง fish mouth trimming ตัดปลาย graft ทำมุม 60 องศา และตัดตามแนวหลอดเลือดในความยาวที่เท่ากัน (ตัด b ให้ยาวเท่ากับ a) (B) แสดงระยะการปักเข็ม ปักเข็มห่างจากขอบหลอดเลือด [A] เท่ากับสองเท่าของความหนาของหลอดเลือด (a) [$A=2a$] ยกเว้น stitch ที่ติดกับ heel และ toe stitch ให้เย็บด้าน recipient (C) เท่ากับความหนาของหลอดเลือด (a) [$C=a$] ระยะห่างแต่ละ stitch [B] เท่ากับสองเท่าของความหนาของหลอดเลือด (a) [$B=2a$] (รูปวาดโดย กิตติพร ศรีอมรรัตนกุล เมื่อ 22 กันยายน 2560)



รูปที่ 10: แสดงการกำจัดหลอดเลือดสมองโป่งพอง vertebral dissection (definite treatment of vertebral dissection) (A) แสดง proximal occlusion of aneurysm (B) แสดง trapping of aneurysm BA = basilar artery, OA = occipital artery, PICA = posterior inferior cerebellar artery, VA = vertebral artery (รูปวาดโดย กิตติพร ศรีอมรรัตนกุล เมื่อ 22 กันยายน 2560)

ผลการวิจัย

จากการทบทวนเวชระเบียนย้อนหลังตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2558 ถึงเดือนกันยายน 2561 พบว่ามีผู้ป่วยหลอดเลือดสมองโป่งพองที่ได้รับการผ่าตัดทั้งหมด 550 ราย มี 9 รายที่ได้รับการผ่าตัด OA-PICA bypass เพื่อรักษาหลอดเลือดสมองโป่งพองของหลอดเลือดแดง vertebral และ PICA โดยรายละเอียดข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยและผลการรักษาได้ถูกรวบรวมไว้ในตารางที่ 1 ผู้ป่วยจำนวน 7 รายเป็น vertebral artery dissecting aneurysm 1 รายเป็น fusiform atherosclerotic vertebral artery aneurysm และอีก 1 รายเป็น proximal PICA aneurysm ผู้ป่วยทุกรายมาด้วยหลอดเลือดสมองโป่งพองแตก โดยมี World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) grade 4 และ 5 (มีอาการรุนแรง: poor grade) จำนวน 5 ราย

(ร้อยละ 77.8) ผู้ป่วยจำนวน 7 รายได้รับการกำจัดหลอดเลือดสมองโป่งพอง (definite treatment of aneurysm) โดย proximal occlusion 1 รายโดย trapping และ 1 รายโดย neck clipping ผลการผ่าตัดพบว่าอัตรา bypass graft patency และ อัตราการหายไปจนหมด (complete obliteration rate) ของหลอดเลือดสมองโป่งพองเท่ากับร้อยละ 100 ภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดมีจำนวน 2 รายเท่ากับร้อยละ 22.2 โดย 1 รายมีการติดเชื้อของแผลผ่าตัดและอีก 1 รายมี diparesis และ dysphagia ผู้ป่วย 1 รายเสียชีวิตหลังการผ่าตัดจากการติดเชื้อในกระแสเลือด ผู้ป่วย 5 ราย (ร้อยละ 55.6) มี Glasgow Outcome Score (GOS) 4 และ 5 (ผลการรักษาดี: good outcome) ที่ 1 เดือนหลังผ่าตัด

ตารางที่ 1:

แสดงข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วย วิธีการรักษา ผลการรักษาและภาวะแทรกซ้อน

Case	Age (years)/Sex	WFNS grade	Aneurysm Location	Aneurysm morphology	Aneurysm Treatment	Graft patency	Complete Aneurysm obliteration	GOS at 1 months	Complication
1	53/F	2	Right VA including PICA origin	Dissection 4x5 mm	proximal occlusion	good	yes	5	no
2	52/M	2	Left VA including PICA origin	Dissection 3x10 mm	proximal occlusion	good	yes	3	Diparesis (Lt. > Rt.) Dysphagia
3	55/F	5	Right VA including PICA origin	Dissection 5x10 mm	proximal occlusion	good	yes at D7	4	no
4	54/F	4	Left proximal PICA	Saccular neck 2 mm dome 4 mm	neck clipping	good	yes	5	no

ตารางที่ 1:

แสดงข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วย วิธีการรักษา ผลการรักษาและภาวะแทรกซ้อน (ต่อ)

Case	Age (years)/Sex	WFNS grade	Aneurysm Location	Aneurysm morphology	Aneurysm Treatment	Graft patency	Complete Aneurysm obliteration	GOS at 1 months	Complication
5	52/F	4	Left VA including PICA origin	Dissection 6x17 mm	trapping (intraoperative rupture)	good	yes	5	Wound infection
6	43/M	5	Right VA including PICA origin	Dissection 7x17 mm	proximal occlusion	good	yes	3	no
7	59/F	4	Left VA including PICA origin	Dissection 5x15 mm	proximal occlusion	good	yes	5	no
8	43/M	4	Right VA including PICA origin	Dissecting 5x10 mm	proximal occlusion	good	yes	3	no
9	75/F	4	Left VA including PICA origin	Atherosclerotic fusiform 3 mm	proximal ligation at Left V3 segment	good	yes	1	sepsis

D = day, Lt. = left, M = male, F = female, f = fetal type posterior communicating artery, PcoA = posterior communicating artery, PICA = posterior inferior cerebellar artery, Rt. = right, VA = vertebral artery

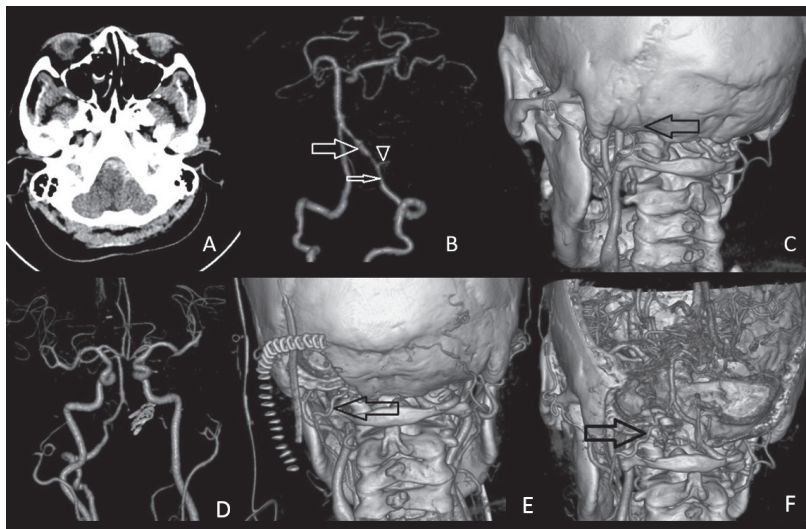
ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 1 (ผู้ป่วยหมายเลข 5 ในตารางที่ 1)

ผู้ป่วยหญิงอายุ 52 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการหมดสติ ฉับพลัน แกร็บที่โรงพยาบาล WFNS grade 4 ทำ computed tomography (CT) พบ diffuse subarachnoid hemorrhage (SAH) โดยพบ subarachnoid clot ปริมาณมากที่ cerebellomedullary cistern ข้างซ้าย ทำ computed tomography angiography (CTA) พบ V4 segment of left VA dissection (pearl and string sign) ขนาด 6x17 มิลลิเมตรโดย PICA origin อยู่บน dissecting segment (รูปที่ 11) ได้รับการผ่าตัด left OA-PICA bypass เนื่องจากเกิดการแตกของหลอดเลือดสมองโป่งพองขณะผ่าตัด (intraoperative aneurysm rupture) จึงได้ทำ aneurysm trapping ด้วย aneurysm clip หลังผ่าตัดผู้ป่วยตื่นรู้สึกตัวดี กลืนอาหารและน้ำได้ ไม่มี focal neurological deficit computed tomography angiography (CTA) หลังผ่าตัดพบว่า dissecting segment หายไป bypass graft มี patency ดี ไม่มี cerebellar infarction แต่พบว่าการติดเชื้อมีแผลผ่าตัด ให้การรักษาด้วยยา antibiotics ทางหลอดเลือดดำและ wound

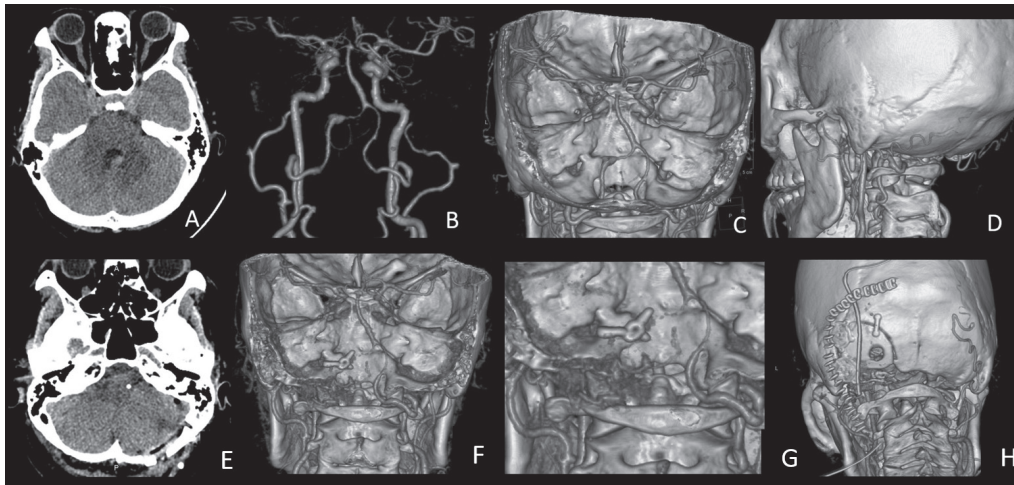
debridement ประมาณ 1 เดือนหลังผ่าตัดมี GOS = 5 คะแนน

ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 2 (ผู้ป่วยหมายเลข 7 ในตารางที่ 1)

ผู้ป่วยหญิงอายุ 59 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการปวดศีรษะรุนแรงและหมดสติ แกร็บที่โรงพยาบาล WFNS grade 4 ทำ CT scan พบ diffuse subarachnoid hemorrhage (SAH) โดยพบ diffuse subarachnoid clot และ intraventricular hemorrhage ที่ fourth ventricle ทำ computed tomography angiography (CTA) พบ V4 segment of left VA dissection (pearl and string sign) ขนาด 5x15 มิลลิเมตร โดย PICA origin อยู่บน dissecting segment (รูปที่ 12) ได้รับการผ่าตัด left OA-PICA bypass, proximal occlusion ที่ V4 segment ขีดกับหลอดเลือดส่วนที่โป่งพองและหนีบ origin of PICA ด้วย aneurysm clip หลังผ่าตัดผู้ป่วยตื่นรู้สึกตัวดี ไม่มี focal neurological deficit CTA หลังผ่าตัดพบว่า dissecting segment หายไป bypass graft มี patency ดี ไม่มี cerebellar infarction ประมาณ 1 เดือนหลังผ่าตัดมี GOS = 5 คะแนน



รูปที่ 11: (A) Computed tomography (CT) แสดง subarachnoid hemorrhage ที่ cerebellomedullary cistern ข้างซ้าย (B) 3-dimensional computed tomography angiography (3D-CTA) แสดง left vertebral dissection (ลูกศร) (C) 3D-CTA แสดงหลอดเลือดแดง occipital ข้างซ้าย (ลูกศร) (D) 3D-CTA หลังการผ่าตัด ไม่พบหลอดเลือดสมองโป่งพอง (E) และ (F) 3D-CTA หลังการผ่าตัดแสดง occipital artery bypass graft (ลูกศร) และแนวแผลผ่าตัด (แนว staples)



รูปที่ 12: (A) CT scan แสดง intraventricular hemorrhage ที่ fourth ventricle (B,C) 3D-CTA แสดง vertebral dissecting aneurysm ข้างซ้ายโดยมี origin of PICA ออกจากส่วนที่โป่งพอง (D) 3D-CTA แสดงหลอดเลือดแดง occipital ข้างซ้าย (E) CT scan หลังผ่าตัด ไม่พบ cerebellar infarction (F,G) 3D-CTA หลังผ่าตัดแสดง occipital artery bypass graft และไม่พบหลอดเลือดส่วนที่โป่งพอง (H) แนว staples แสดงแนวแผลผ่าตัด

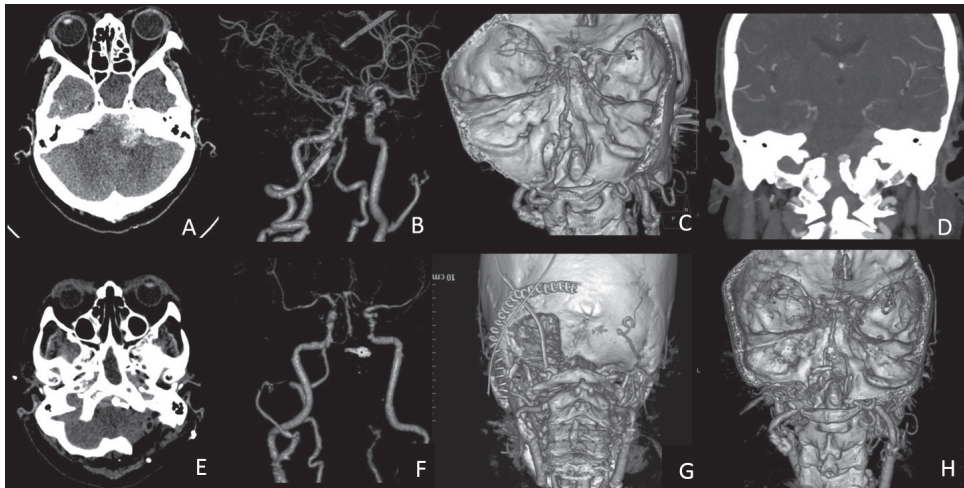
ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 3 (ผู้ป่วยหมายเลข 9 ในตารางที่ 1)

ผู้ป่วยหญิงอายุ 75 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการหมดสติ แรกรับที่โรงพยาบาล WFNS grade 4 ทำ CT scan พบ diffuse subarachnoid hemorrhage (SAH) โดยพบ diffuse subarachnoid clot และ subarachnoid clot หนาที่ cerebellomedullary cistern ข้างซ้าย ทำ CTA พบ atherosclerotic fusiform aneurysm ขนาด 3 มิลลิเมตร ที่ V4 segment of left VA dissection โดย PICA origin ออกจากส่วนที่โป่งพอง (รูปที่ 13) ได้รับการผ่าตัด left OA-PICA bypass, proximal ligation ที่ V3 segment (เนื่องจากหลอดเลือดบริเวณ V3 segment มีความแข็งแรงมาก จึงไม่สามารถหนีบด้วย aneurysm clip ได้) และหนีบ origin of PICA หลังผ่าตัดผู้ป่วยตื่นรู้สึกตัวดี ไม่มี focal neurological deficit CTA หลังผ่าตัดพบว่า dissecting segment หายไป bypass graft มี patency ดี ไม่มี cerebellar infarction CSF profile มีพบ bacterial meningitis ประมาณ 2 สัปดาห์หลังผ่าตัดมี severe sepsis ไม่ตอบสนองกับการให้ยาและเสียชีวิต

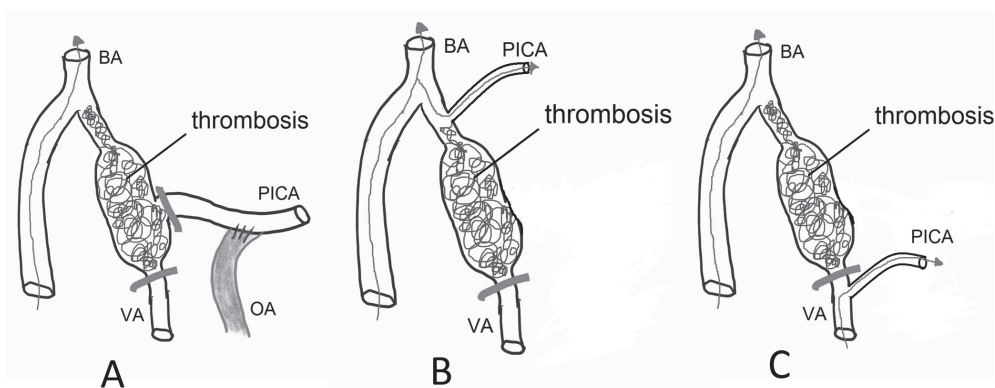
วิจารณ์

โดยทั่วไปการเปิดแผลผ่าตัดไม่ว่ารูปแบบใดๆ สำหรับ retrosigmoid หรือ far lateral approach มักจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บต่อ OA ไม่มากก็น้อยทำให้ไม่สามารถนำมาเป็น bypass graft ได้ ในกรณีที่การผ่าตัดมีโอกาสเกิดการอุดตันต่อ PICA (PICA occlusion) การเลาะ OA เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์เวลาจำเป็นจึงมีความสำคัญ

กุญแจสำคัญที่ทำให้การผ่าตัด bypass ประสบความสำเร็จคือ การไม่มีเลือดมารบกวนบริเวณที่ผ่าตัด (bloodless operative field) ขณะทำการเย็บหลอดเลือด (anastomosis) และการใช้กำลังขยายสูงในการผ่าตัด (high magnification) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับคุณภาพของ bypass graft ที่เลาะออกมาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง OA ที่มีความซับซ้อนมากทางกายวิภาคทำให้โอกาสเกิดการบาดเจ็บต่อเส้นเลือดขณะเลาะมีมาก^{5,12,13}



รูปที่ 13: (A) CT scan แสดง subarachnoid hemorrhage ที่ cerebellomedullary cistern ข้างซ้าย (B, C) 3D-CTA แสดง atherosclerotic aneurysm ที่หลอดเลือดแดง vertebral ข้างซ้าย (D) CTA แสดง atherosclerotic aneurysm ที่หลอดเลือดแดง vertebral ข้างซ้าย (E) CT scan หลังผ่าตัดไม่พบ cerebellar infarction (F, G, H) 3D-CTA หลังการผ่าตัดแสดง occipital artery bypass graft และไม่พบหลอดเลือดส่วนที่โป่งพอง (G) แสดงแนวแผลผ่าตัด (แนว staples)



รูปที่ 14: แสดงการเกิด antegrade thrombosis หลังจากการทำ proximal occlusion of parent artery จากทฤษฎี Blind-alley formation ในการรักษา vertebral artery dissection. (A) กรณี PICA ออกจาก dissecting segment. (B) กรณี PICA ออก distal ต่อ dissecting segment PICA เป็น flow outlet. (C) กรณี PICA ออก proximal ต่อ dissecting segment. PICA = posterior inferior cerebellar artery (รูปวาดโดย กิตติพร ศรีอมรรัตนกุล เมื่อ 22 กันยายน 2560)

กรณีทำการเย็บหลอดเลือดในที่ลึก เช่น OA-PICA anastomosis สิ่งสำคัญคือ การทำบริเวณที่ผ่าตัด (operative field) ให้ดีที่สุด โดยการเปิดแผลเป็น skin flap และ multiple-layer dissection ของกล้ามเนื้อ suboccipital ซึ่งหลีกเลี่ยงความหนาของก้อนกล้ามเนื้อ (muscle bulk) ในกรณีที่เปิดบาดแผลแบบเส้นตรง (linear incision) หรือกรณีที่เปิดกล้ามเนื้อแบบ myocutaneous flap อีกทั้งการเปิดกล้ามเนื้อ suboccipital เป็นชั้นๆตามกายวิภาค ทำให้ง่ายต่อการเลาะ OA และมีผลทำให้เกิด muscle atrophy น้อยกว่าการตัดที่ตัวลำของกล้ามเนื้อโดยตรงเนื่องจากไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อ muscle fibers⁴

มีการศึกษาในอาจารย์ใหญ่ (cadaver) พบว่าการเลาะ OA โดยใช้ แผลผ่าตัดแบบ “reverse-C” shape โดยส่วนโค้งอยู่ที่ mastoid process ทำให้สามารถเลาะ OA ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการบาดเจ็บต่อหลอดเลือดน้อยกว่าแผลผ่าตัดแบบ hockey-stick⁵

แผลผ่าตัดแบบ “reverse-C” shape มีความเสี่ยงต่อการเกิด skin ischemia โดยเฉพาะถ้าฐานของ skin flap แคบ ดังนั้นจึงดัดแปลงแผลผ่าตัดเป็น “L” shape ทำให้ฐานของ skin flap กว้างกว่าและไม่เกิดปัญหาการขาดเลือดบริเวณหนังศีรษะหากจำเป็นต้องผ่าตัดอีกข้างหนึ่ง^{4,7}

ข้อเสียของเทคนิคนี้คือ การเย็บคืนกล้ามเนื้อกลับเข้าที่เดิมนั้นใช้เวลามากกว่าและการเย็บให้แน่นโดยไม่ให้น้ำซึมผ่าน (water-tight suturing) นั้นยากกว่า ส่งผลให้มีโอกาสเกิด CSF leak ออกจากแผลผ่าตัดได้มากกว่า นอกจากนี้ยังก่อให้เกิด potential space มากกว่าการเปิดแบบ myocutaneous flap ทำให้มีโอกาสการเกิดการสะสมของของเหลวและเลือด (fluid and blood collection) บริเวณแผลผ่าตัดซึ่งอาจนำไปสู่การติดเชื้อที่เพิ่มขึ้นได้

โดยทั่วไปการทำ OA-PICA bypass และการกำจัดหลอดเลือดสมองโป่งพอง (definite treatment of aneurysm) มักจะมีการอุดที่ origin of PICA ซึ่งอาจทำให้เกิด antegrade thrombosis ไปยัง perforators ที่อยู่บริเวณ proximal PICA ทำให้ผู้ป่วยมีอาการของ lateral medullary syndrome ซึ่งพบ 1 รายในรายงานฉบับนี้ (รายที่ 2) นอกจากนั้น ผู้ป่วยรายนี้ยังมีอาการอ่อนแรงของแขนสองข้างหลังการผ่าตัด โดยแขนซ้ายอ่อนแรงแมกกว่าแขนขวา ผู้เขียนสันนิษฐานว่า

อาจเกิดจากการขาดเลือดบริเวณ cervicomedullary junction ซึ่งเป็นผลมาจากการอุดต้นต่อหลอดเลือดแดง anterior spinal จาก aneurysm clip หรือภาวะ cerebral vasospasm⁴

การรักษา vertebral artery dissection สามารถทำได้ทั้งวิธี trapping¹⁰ หรือ proximal occlusion of parent artery¹¹ ในรายงานผู้ป่วยฉบับนี้ใช้วิธี proximal occlusion เป็นส่วนมาก มีเพียง 1 รายที่ใช้วิธี trapping เนื่องจากการแตกของหลอดเลือดสมองโป่งพองขณะผ่าตัด (intraoperative aneurysm rupture) การใช้วิธี proximal occlusion สามารถทำให้ dissecting segment หายไปทั้งหมดได้ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะหายไปหลังการผ่าตัดทันที มีเพียง 1 ราย (รายที่ 3) ที่หายไปบางส่วนหลังการผ่าตัดทันทีและหายไปทั้งหมดภายใน 7 วันหลังการผ่าตัด (delayed aneurysm thrombosis) สันนิษฐานว่าอาจเกิดจากส่วนที่ clip occlusion อยู่ห่างจาก dissecting segment มากเกินไป หากใส่ clip ให้ชิดกับ dissecting segment มากที่สุดเท่าที่ทำได้อาจทำให้ dissecting segment หายไปได้ทันทีหลังการผ่าตัด ซึ่งลดโอกาสการเกิดการแตกของหลอดเลือดสมองโป่งพองหลังการผ่าตัด (postoperative aneurysm rupture) กลไกการเกิด aneurysm thrombosis หลังจากการทำ proximal occlusion อาจเกิดจาก “blind-alley” formation ทำให้เกิด antegrade thrombosis ขึ้นไปถึง dissecting segment จนถึงบริเวณที่มีแขนงใหญ่พอที่จะเป็น flow outlet เช่น PICA หรือ vertebrobasilar junction (รูป 14)¹⁴ เนื่องจาก dissecting segment เป็นส่วนที่เปราะบางง่ายต่อการแตก¹⁰ อีกทั้งกรณีที่ dissecting segment มีความยาวมากทำให้ปลาย distal อยู่ลึกหรือสูง หรือด้วยกายวิภาคของ distal part of vertebral artery มีความยากต่อการเข้าถึง ทำให้การใส่ clip เพื่ออุดด้าน distal ต่อ dissecting segment นั้นทำได้ยากและอาจมีความเสี่ยงต่อการแตกระหว่างการผ่าตัด การทำ proximal occlusion of parent artery ให้ชิดกับหลอดเลือดสมองส่วนที่โป่งพองมากที่สุดจึงเป็นวิธีที่มีความยากน้อยกว่าและให้ผลเหมือนกับการทำ aneurysm trapping

ในกรณีที่หลอดเลือดแดง vertebral ข้างที่ต้องอุดทิ้ง (sacrifice) เป็นข้างที่เด่น (dominant) หรือ หลอดเลือดแดง vertebral ข้างตรงข้าม (contralateral vertebral artery)

มีขนาดเล็ก อาจมีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดก้านสมองขาดเลือด (brainstem ischemia) ได้หลังจากอุด (sacrifice) หลอดเลือดแดง vertebral¹⁵ อาจพิจารณาทำ preoperative balloon test occlusion (BTO) ซึ่งมีรายงานความเสี่ยงจากการทำ BTO คือ ร้อยละ 3.7-7 และ false negative rate เท่ากับร้อยละ 7-22 ในกรณีผูกหลอดเลือดคอโรติด (internal carotid artery ligation)^{16,17} หรืออาจพิจารณา collateral blood supply จาก preoperative vascular study

Steinberg ได้รายงานการรักษาผู้ป่วยหลอดเลือดโป่งพองที่ basilar apex, basilar trunk และหลอดเลือดแดง vertebral จำนวน 201 รายที่ไม่สามารถทำ direct clipping ได้ โดยทำการอุด (occlusion) หลอดเลือด basilar หรือ vertebral ในจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยการอุดหลอดเลือด basilar (basilar artery occlusion) แล้วเกิดความพิการจากสมองขาดเลือด (ischemic deficit) มีจำนวน 3 รายใน 51 ราย (ร้อยละ 5.8) โดยผู้ป่วยกลุ่มนี้มีหลอดเลือดแดง posterior communicating (PcoA) ทั้งสองข้างขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 มิลลิเมตร นอกเหนือจากกรณีนี้จะเกิดความพิการจากสมองขาดเลือด (ischemic deficit) มากกว่า (ร้อยละ 26-45) ในรายงานไม่ได้ระบุรายละเอียดว่า PcoA เป็นชนิด fetal type หรือไม่และจำนวนก็ราย¹⁵

จากข้อมูลดังกล่าวอาจทำให้สามารถคาดคะเนการเกิดสมองขาดเลือด (brain ischemia) หลังจากการอุด (sacrifice) หลอดเลือดแดง vertebral ข้างหนึ่งได้ว่า ถ้าหลอดเลือดแดง vertebral ข้างตรงข้าม (contralateral vertebral artery) ขนาด ≤ 1 มิลลิเมตรและมี PcoA ขนาด ≥ 1 มิลลิเมตร ทั้งสองข้าง หรือถ้าหลอดเลือดแดง vertebral ข้างตรงข้าม (contralateral vertebral artery) ขนาด ≥ 1 มิลลิเมตร และ PcoA ขนาด ≥ 1 มิลลิเมตรอย่างน้อยหนึ่งข้าง จะมีโอกาสเกิดสมองขาดเลือด (brain ischemia) หลังจากอุด (sacrifice) หลอดเลือดแดง vertebral น่าจะน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5.8 โดยผู้นิพนธ์มีความเห็นว่า PcoA ที่นำมาพิจารณานั้นไม่ควรเป็นชนิด fetal type ในนิพนธ์ฉบับนี้ไม่พบผู้ป่วยที่มีก้านสมองขาดเลือด (brainstem ischemia) หลังการอุด (sacrifice) หลอดเลือดแดง vertebral ผู้ป่วยทุกรายมีหลอดเลือดแดง vertebral ข้างตรงข้าม (contralateral vertebral artery) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร มีหนึ่งรายที่ขนาด 2 มิลลิเมตร

และไม่มี PcoA ทั้งสองข้าง นอกเหนือจากกรณีข้างต้นนี้อาจพิจารณาทำ flow preservation bypass เพื่อลดโอกาสการเกิดก้านสมองขาดเลือด (brainstem ischemia) เช่น vertebral artery reconstruction โดยใช้ radial artery graft (RAG) ต่อจาก V3 segment ไปยัง distal V4 segment (V3-RAG-V4 bypass) หรือใช้ RAG ต่อจาก V3 ไปยัง P2 segment of posterior cerebral artery (V3-RAG-P2 bypass)¹¹

สรุป

การเลาะ OA โดยใช้เทคนิคแผลผ่าตัดแบบ “L” shape และ multiple-layer dissection ของกล้ามเนื้อ suboccipital ทำให้สามารถเลาะ OA ซึ่งมีความซับซ้อนมากทางกายวิภาคได้อย่างไม่ยุ่งยากและสามารถรักษา patency ของหลอดเลือดไว้ได้จนกว่าจะทำการเย็บหลอดเลือด (anastomosis) อีกทั้งยังทำให้บริเวณผ่าตัด (operative field) ที่ลึกลงมากขึ้น ทำให้การเย็บหลอดเลือดกับ PICA มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ patency rate ของ bypass graft นั้นสูงตามไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Surdell DL, Hage ZA, Eddleman CS, Gupta DK, Bendok BR, Batjer HH. Revascularization for complex intracranial aneurysms. *Neurosurg Focus* 2008;24(2):E21.
2. Sekhar LN, Kalavakonda C. Cerebral revascularization for aneurysms and tumors. *Neurosurgery* 2002;50(2):321-31.
3. Tanikawa R, Sugimura T, Seiki T, Izumi N, Noda K, Hashimoto N, et al. Basic surgical techniques and pitfalls in vascular reconstruction in posterior fossa: Surgical anatomy for OA-PICA anastomosis. *Jpn J Neurosurg (Tokyo)* 2008;17:587-95.
4. Katsuno M, Tanikawa R, Uemori G, Kawasaki K, Izumi N, Hashimoto M. Occipital artery-to-posterior inferior cerebellar artery anastomosis with multiple-layer dissection of suboccipital

- muscles under a reverse C-shaped skin incision. *Br J Neurosurg* 2015;29(3):401-5.
5. Fukuda H, Evins AI, Burrell JC, Stieg PE, Bernardo A. A safe and effective technique for harvesting the occipital artery for posterior fossa bypass surgery: a cadaveric study. *World Neurosurg* 2014;82(3-4):e459-65.
6. Kamiyama H, Houkin K. Microsurgery of cerebral aneurysms. Tokyo: Nankodo; 2010. [jpn]
7. Ota N, Tanikawa R, Yoshikane T, Miyama M, Miyazaki T, Kinoshita Y, et al. Surgical Microanatomy of the Posterior Condylar Emissary Vein and its Anatomical Variations for the Transcondylar Fossa Approach. *Oper Neurosurg (Hagerstown)* 2017;13(3):382-91.
8. Matsushima T, Kawashima M, Masuoka J, Mineta T, Inoue T. Transcondylar fossa (supracondylar transjugular tubercle) approach: anatomic basis for the approach, surgical procedures, and surgical experience. *Skull Base* 2010;20(2):83-91.
9. Matsushima T, Natori Y, Katsuta T, Ikezaki K, Fukui M, Rhoton AL. Microsurgical anatomy for lateral approaches to the foramen magnum with special reference to transcondylar fossa (supracondylar transjugular tubercle) approach. *Skull Base Surg* 1998;8(3):119-25.
10. Iihara K, Sakai N, Murao K, Sakai H, Higashi T, Kogure S, et al. Dissecting aneurysms of the vertebral artery: a management strategy. *J Neurosurg* 2002;97(2):259-67.
11. Ota N, Tanikawa R, Eda H, Matsumoto T, Miyazaki T, Matsukawa H, et al. Radical treatment for bilateral vertebral artery dissecting aneurysms by reconstruction of the vertebral artery. *J Neurosurg* 2016;125(4):953-63.
12. Ishishita Y, Tanikawa R, Noda K, Kubota H, Izumi N, Katsuno M, et al. Universal extracranial-intracranial graft bypass for large or giant internal carotid aneurysms: techniques and results in 38 consecutive patients. *World Neurosurg* 2014;82(1-2):130-9.
13. Ota N, Tanikawa R, Kamiyama H, Miyazaki T, Noda K, Katsuno M, et al. Importance of a bloodless operative field and operation under high magnetic field for safe and precise clipping of cerebral aneurysms. *Surg Cereb Stroke (Jpn)* 2013;41:395-400.
14. Sriamornrattanakul K, Sakarunchai I, Yamashiro K, Yamada Y, Suyama D, Kawase T, et al. Surgical treatment of large and giant cavernous carotid aneurysms. *Asian J Neurosurg* 2017;12:382-8.
15. Steinberg GK, Drake CG, Peerless SJ. Deliberate basilar or vertebral artery occlusion in the treatment of intracranial aneurysms. Immediate results and long-term outcome in 201 patients. *J Neurosurg* 1993;79(2):161-73.
16. Tarr RW, Jungreis CA, Horton JA, Penhney S, Sekhar LN, Sen C, et al. Complications of preoperative balloon test occlusion of the internal carotid arteries: Experience in 300 cases. *Skull Base Surg* 1991;1(4):240-4.
17. Origitano TC, Al-Mefty O, Leonetti JP, DeMonte F, Reichman OH. Vascular considerations and complications in cranial base surgery. *Neurosurgery* 1994;35(3):351-62; discussion 362-3.