

OA-PICA bypass for the treatment of aneurysm of vertebral artery and PICA using “L” shape incision and multiple-layer dissection of suboccipital muscles

OA-PICA bypass เพื่อการรักษาหลอดเลือดสมองโป่งพองของ vertebral artery และ PICA โดยใช้ “L” shape incision และ multiple-layer dissection of suboccipital muscles

นางแสง อัครธรรมโชติ, พ.บ. ว.ว. ประสาทศัลยศาสตร์
กิติพร ศรีอมรรัตนกุล, พ.บ. ว.ว. ประสาทศัลยศาสตร์

หน่วยประสาทศัลยศาสตร์ ภาควิชาศัลยศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอเทคนิคในการผ่าตัด occipital artery-posterior inferior cerebellar artery (OA-PICA) bypass ในการรักษาผู้ป่วยหลอดเลือดสมองโป่งพองของ vertebral artery และ PICA จำนวน 7 ราย โดยใช้เทคนิค “L” shape skin incision และ multiple-layer dissection of suboccipital muscle ผู้ป่วยจำนวน 6 รายเป็น vertebral artery dissecting aneurysm และ 1 รายเป็น proximal PICA aneurysm ผลการผ่าตัดพบว่า bypass graft patency rate และ complete obliteration rate ของหลอดเลือดสมองโป่งพอง เท่ากับร้อยละ 100 ภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดมีจำนวน 2 รายเท่ากับร้อยละ 28.6 โดย 1 รายมีการติดเชื้อของแผลผ่าตัด และอีก 1 รายมี diaphoresis และ dysphagia สรุปว่า การผ่าตัดด้วยวิธีนี้ปลอดภัยกับผู้ป่วยและสามารถทำให้การทำ OA-PICA anastomosis มีความถูกต้องแม่นยำ ส่งผลให้ patency rate ของ bypass graft สูง

คำสำคัญ: หลอดเลือดสมองโป่งพอง

Abstract

This article describes the surgical techniques of occipital artery- posterior inferior cerebellar artery (OA-PICA) bypass for treatment of 7 patients with vertebral artery and PICA aneurysm using “L” shape skin incision and multiple-layer dissection of suboccipital muscle techniques. There were 6 patients with vertebral artery dissecting aneurysm, and 1 patient with proximal PICA aneurysm. The postoperative patency rate of bypass graft and complete obliteration rate of aneurysm were 100%. Two patients (28.6%) had surgical complication, 1 patient had surgical wound infection and 1 patient had postoperative diaphoresis and dysphagia. The presented techniques are safe and provide high patency rate of bypass graft.

Introduction

Extracranial-to-intracranial bypass มีประโยชน์ในการใช้รักษา intracranial aneurysms ชนิดที่ไม่สามารถเก็บรักษา normal parent artery ไปได้ หรือ ชนิดที่จำเป็นต้องกำจัด parent artery (deconstructive strategies) เช่น fusiform aneurysm, dissecting aneurysm, wide-neck aneurysm, partially thrombosed aneurysm, atherosclerotic aneurysm, complex aneurysm หรือ giant aneurysm และ aneurysm ชนิดที่มีแขนงของหลอดเลือดออกมาจาก aneurysm เช่น vertebral dissection ที่มี posterior inferior cerebellar artery (PICA) ออกจากตัว aneurysm เพื่อไม่ให้เกิดภาวะ brain infarction^{1,2}

Occipital artery–posterior inferior cerebellar artery (OA-PICA) bypass ใช้ในการรักษา vertebral artery aneurysm ที่มี PICA ออกจาก aneurysm หรือ aneurysm ที่อยู่บน PICA (true PICA aneurysm) ซึ่งการกำจัด aneurysm ออกอาจทำให้เกิดการอุดตันที่ PICA เพื่อป้องกันการเกิด cerebellar infarction การทำ bypass ชนิดนี้มีความยากเนื่องจาก operative field มีความแคบและลึก นอกจากนั้นการเลาะ occipital artery (OA) ก็ทำได้ยากเนื่องจากแนวของ OA มีความซับซ้อนทางกายวิภาคมาก³⁻⁵

บทความนี้จึงขอกล่าวถึงเทคนิคในการทำ OA-PICA bypass เพื่อรักษา aneurysm ของ vertebral artery และ PICA โดยใช้ “L” shape skin incision และ multiple-layer dissection of suboccipital muscle ซึ่งถูกพัฒนาโดย Rokuya Tanikawa และ Hiroyasu Kamiyama พร้อมนำเสนอข้อมูลและผลการรักษาของผู้ป่วยรวมทั้งรายละเอียดของตัวอย่างผู้ป่วยบางราย^{3,4,6}

Materials and Methods

ผู้เขียนได้ทำการทบทวนเวชระเบียนย้อนหลังตั้งแต่วันที่เดือนมิถุนายน 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2560 โดยเลือกผู้ป่วยหลอดเลือดสมองโป่งพองทั้งหมดที่ได้รับการผ่าตัด occipital artery–posterior inferior cerebellar ar-

tery (OA-PICA) bypass เพื่อรักษา vertebral artery aneurysm และ PICA aneurysm โดยรวบรวมรายละเอียดข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยทั้ง เพศ, อายุ, WFNS grade, ตำแหน่ง, ลักษณะของ aneurysm และการรักษา ดังตารางที่ 1

ประเมินผลการรักษาในแง่ Glasgow outcome score (GOS) ที่ 1 เดือนหลังการผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด, graft patency และ obliteration of aneurysm

Surgical technique³⁻⁶

Patient position

จัดท่าผู้ป่วยให้อยู่ในท่าตะแคงกึ่งคว่ำ (Semi-prone park-bench position) โดยปล่อยแขนล่างให้ห้อยออกมาพับขอบเตียงด้านบน ใช้ที่คล้องแขนห้อยไว้กับ skull clamp ใช้หมอนเจลหนุนใต้รักแร้ที่อยู่ด้านล่าง ปรับหัวเตียงให้ลำตัวส่วนบนอยู่สูงกว่าสะโพก บิดไหล่ลำตัวและสะโพกให้คว่ำลงให้มากที่สุด ไหล่ที่อยู่ด้านบนจะโน้มไปด้านหลังตามแรงโน้มถ่วงโดยไม่ต้องให้เทปกาวดึง ทำให้ไหล่ของผู้ป่วยไม่ขวางการวางมือขณะทำการต่อหลอดเลือด จัดให้ศีรษะส่วน vertex อยู่ในแนวราบ ศีรษะอยู่ในท่าตะแคงโดยบิดหน้าลงพื้นเล็กน้อยให้ mastoid body อยู่บนสุดของ operative field ก้มคอ (neck flexion) เล็กน้อย ดังรูปที่ 1

Skin incision

ใช้ Doppler ultrasound หาแนวของ occipital artery บริเวณเหนือต่อ superior nuchal line (subcutaneous segment of OA) วาดแนว skin incision เป็นรูปคล้ายตัว “L” โดยลากเส้นเหนือและขนานกับ superior nuchal line ประมาณ 1 cm (จะมีจุดที่ตัดกับแนวของ OA) เหนือต่อ asterion จนถึงขอบหลังของ mastoid body แล้วลากลงมาตามแนวขอบหลังของ mastoid body จนถึงต่อ mastoid tip ประมาณ 1–2 cm ดังรูปที่ 2 และ 3A

OA harvesting

เลาะ OA โดยเริ่มลง skin incision บริเวณที่ตัดกับแนว OA ที่ identify ด้วย Doppler ultrasound ไว้ (รูปที่

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วย วิธีการรักษา ผลการรักษาและภาวะแทรกซ้อน

Case	Age (years)/ Sex	WFNS grade	Aneurysm Location	Aneurysm morphology	Contralateral VA (mm)	PcoA Rt/Lt (mm)	Aneurysm Treatment	Graft patency	Aneurysm obliteration	GOS at 1 months	Complication
1	53/F	2	Right VA including PICA origin	Dissection 4x5 mm	2	0/0	proximal occlusion	good	yes	5	no
2	52/M	2	Left VA including PICA origin	Dissection 3x10 mm	4.5	0/2	proximal occlusion	good	yes	3	Diparesis (Lt. > Rt.) Dysphagia
3	55/F	5	Right VA including PICA origin	Dissection 5x10 mm	2.3	0/0	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
5	52/F	4	Left VA including PICA origin	Dissection 6x17 mm	2	<1/2.3f	trapping (intraoperative rupture)	good	yes	5	Wound infection
6	43/M	5	Right VA including PICA origin	Dissection 7x17 mm	2.7	1.5/0	proximal occlusion	good	yes	3	no
7	44/F	4	Left VA including PICA origin	Dissection 5x15 mm	2.1	0/1.3	proximal occlusion	good	yes	5	no

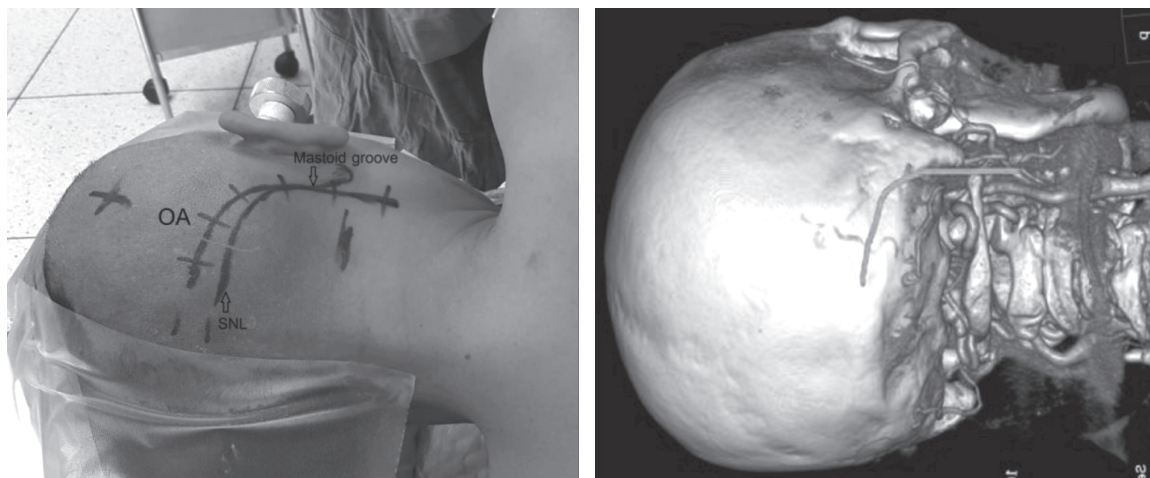
D = day, Lt. = left, M = male, F = female, f = fetal type posterior communicating artery, PcoA = posterior communicating artery, PICA = posterior inferior cerebellar artery, Rt. = right, VA = vertebral artery

3A) โดยใช้ bipolar cutting technique และ Kamiyama fish hooks ดึงผิวหนังทั้งสองข้างซึ่งจะช่วยสร้าง tension เนื้อเยื่อทำให้ง่ายต่อการเลาะมากขึ้น พยายามรักษา patency ของ OA จนกว่าจะเริ่มทำการต่อหลอดเลือด OA ในส่วนที่อยู่เหนือต่อ superior nuchal line นี้จะอยู่ในชั้น subcutaneous tissue เหนือ (superficial) ต่อ occipitalis muscle (เรียกว่า “subcutaneous segment”) ลง skin incision เพิ่มเติมตามแนวที่วาดไว้จนสุด แล้วทำการเลาะ OA ไหลลงไปยังส่วน proximal จนเห็น OA มุดลงใต้ต่อ fascial ring ของ sternocleidomastoid (SCM) และ ขอบหลังของ splenius capitis muscle (SPC) (รูปที่ 3B) OA ตั้งแต่

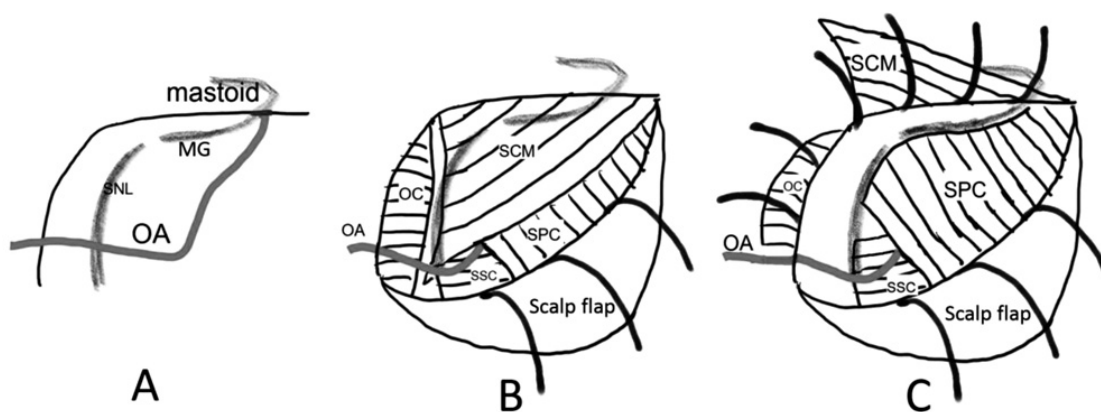
ส่วนนี้ลงไปเรียกว่า “intermuscular segment” ต่อไปทำการเปิด suboccipital muscle เป็นชั้นๆ ดังนี้ แยก SCM ออกจาก SPC ตลบไปด้านหลัง เลาะ occipitalis muscle ตลบขึ้นด้าน superior (รูปที่ 3C) แยก SPC ออกจาก superior nuchal line และ mastoid body ตลบไปด้านหลัง inferomedial (รูปที่ 4A) ระหว่างลอก SPC ออกจาก semi-spinalis capitis muscle (SSC) และ longissimus capitis muscle (LGC) ต้องระวัง OA จะอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อเหล่านี้ (70% ของ OA จะอยู่ใต้ต่อ LGC, 30% อยู่เหนือต่อ LGC) กรณีที่ OA จะอยู่ใต้ต่อ LGC ให้เลาะกล้ามเนื้อมัดนี้ออกจาก mastoid body ตลบลง inferior โดยระวังการบาดเจ็บต่อ



รูปที่ 1 แสดงท่าผู้ป่วย semi-prone park-bench position ตะแคงกึ่งคว่ำ ไหล่ที่อยู่ด้านหลังจะโน้มไปด้านหน้าตามแรงโน้มถ่วง



รูปที่ 2 แสดงแนว skin incision และแนวของ occipital artery OA = occipital artery, SNL = superior nuchal line



รูปที่ 3 (A) แสดงแนว skin incision และแนวของ occipital artery. (B) เมื่อ identify occipital artery ตรงแนว skin incision แล้ว ตลบ scalp flap ไป inferomedial เลาะ occipital artery ส่วน subcutaneous segment จนถึงส่วนที่มุดลงใต้ fascial ring ของ sternocleidomastoid muscle และ ขอบหลังของ splenius capitis muscle. (C) เลาะ sternocleidomastoid muscle ตลบไปด้าน lateral จะเห็น mastoid body และ splenius capitis muscle เลาะ occipitalis muscle 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

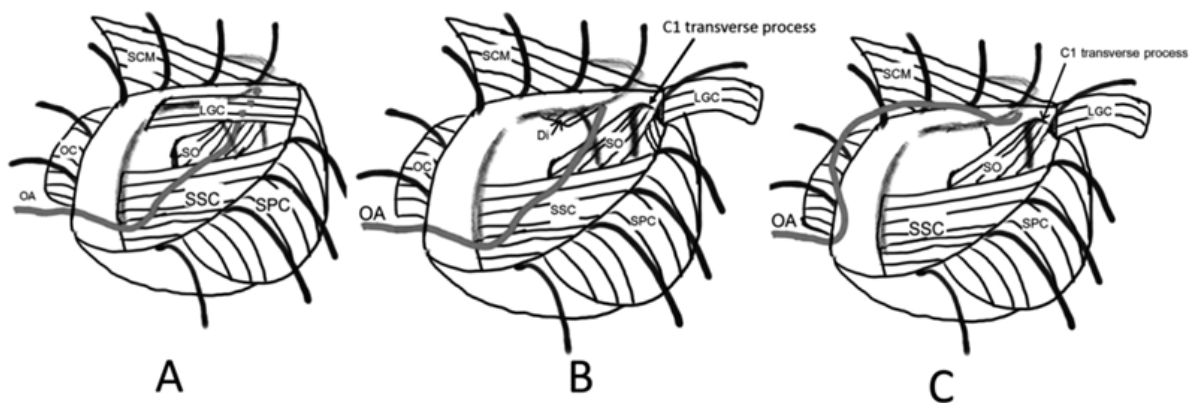
OA ที่อยู่ด้านล่าง (รูปที่ 4B) ทำการเลาะ OA ออกจาก SSC จนสุดบริเวณที่ OA ลอดใต้ต่อ posterior belly of digastric muscle (Di) ลอก Di ออกจาก mastoid groove ถึงตอนนี้จะได้ OA ยาวตลอดตั้งแต่บริเวณ skin incision ด้านบนจนถึงบริเวณใต้ต่อ mastoid body เพื่อไม่ให้ OA ขวางการทำ craniotomy ตลบ OA ไปด้าน superolateral ตามแนว skin incision โดยใช้ fish hook เกี่ยวไว้โดยใช้แรงดึงที่พอเหมาะ (รูปที่ 4C) จากนั้นลอก SSC ออกจาก superior nuchal line ตลบไปด้าน inferomedial (รูปที่ 5A) ลอก superior oblique muscle (SO) ออกจาก inferior nuchal line และ occipital bone จนถึง transverse process of C1 ซึ่งเป็นจุดเกาะของกล้ามเนื้อหมอนี่ ระวัง V3 segment of vertebral artery ซึ่งถูกล้อมรอบด้วย vertebral venous plexus จะอยู่ใต้กล้ามเนื้อหมอนี่ (รูปที่ 5B) และ ลอก rectus capitis posterior major muscle (RCPmj) และ rectus capitis posterior minor muscle ออกจาก occipital bone ตลบลง inferior จนถึง foramen magnum (รูปที่ 5C)

Transcondylar fossa approach⁷⁻⁹

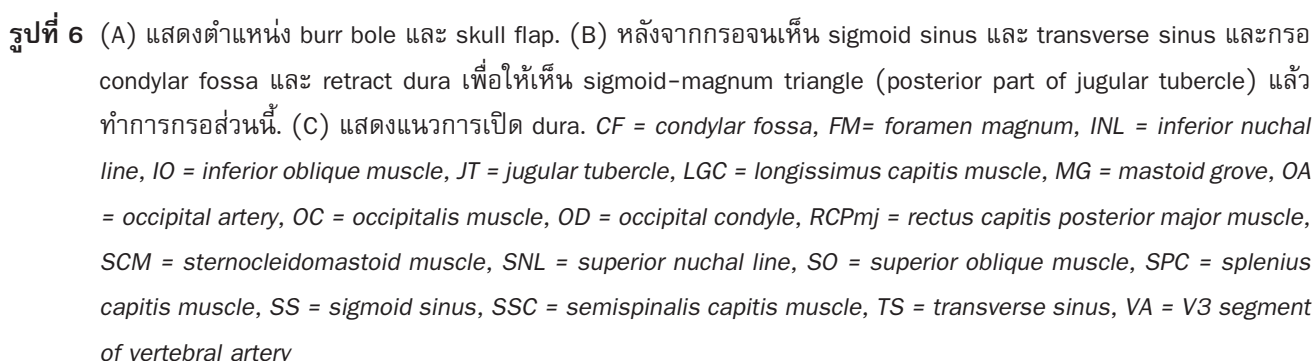
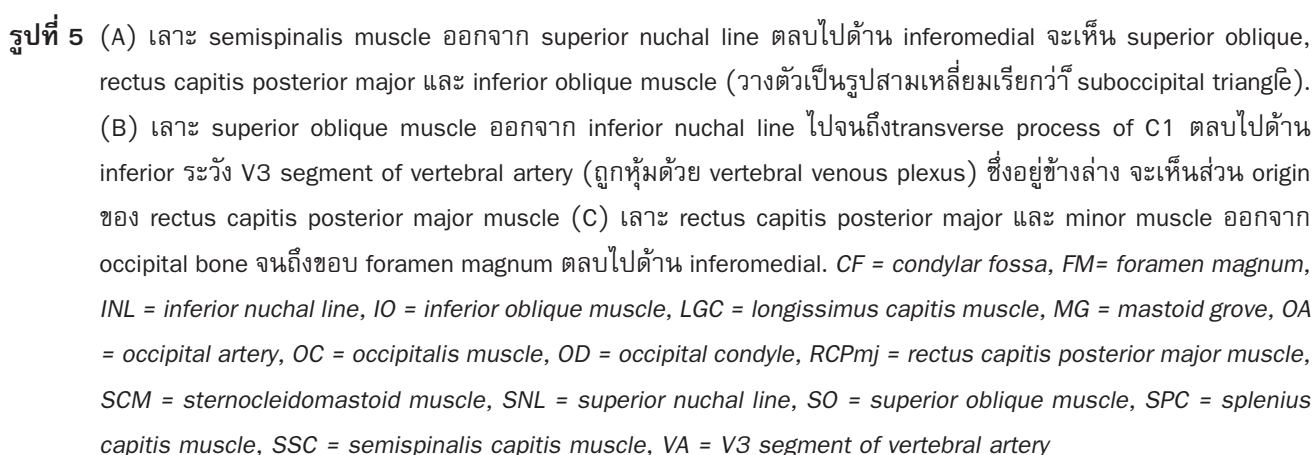
ทำการ burr hole และ craniotomy เหมือน retro-sigmoid craniotomy (รูปที่ 6A) เข้าหา condylar fossa โดยจี้ตัด posterior condylar emissary vein ออกจาก vertebral venous plexus กรอหรือจี้กระดูกบริเวณ foramen magnum และ condylar fossa ออก กรอกระดูกจนเห็นขอบของ sigmoid sinus ตลอดแนว ลอก dura ออกจาก sigmoid-magnum triangle (กระดูกส่วนที่อยู่ระหว่าง sigmoid sinus ซึ่งอยู่ด้าน lateral กับ foramen magnum ซึ่งอยู่ด้าน medial) ซึ่งเป็น posterior part ของ jugular tubercle ใช้ retractor spatula retract dura ออกจาก jugular tubercle กรอ posterior part of jugular tubercle (รูปที่ 6B) อาจกรอ posterior part of occipital condyle ด้วย stop bleeding บริเวณ surgical field ให้แห้งที่สุด เปิด dura เป็นรูป C shape จากบริเวณ jugular tubercle จนถึง transverse sigmoid junction (รูปที่ 6C และรูปที่ 7)

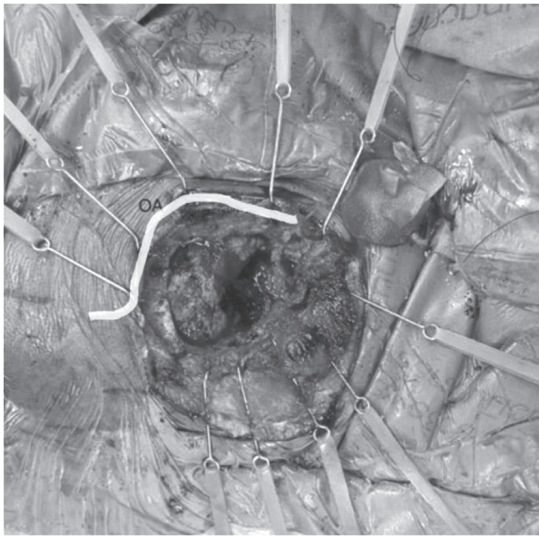
PICA exposure

หลังจาก release CSF ออกจาก cisterna magna



รูปที่ 4 (A) เลาะ splenius capitis muscle ออกจาก superior nuchal line และ mastoid body ตลบไปทาง inferomedial จะเห็น occipital artery (intermuscular segment) ที่อยู่ข้างใต้ซึ่งวิ่งอยู่บน semispinalis capitis muscle และ 70% วิ่งลอดใต้ต่อ longissimus capitis muscle. (B) เลาะ longissimus capitis muscle ออกจาก mastoid body ตลบไปทาง inferior จะเห็น mastoid groove, transverse process of C1 และ posterior belly of digastric muscle ซึ่งอยู่เหนือต่อ occipital artery เลาะ digastric muscle ออกจาก mastoid groove. (C) เลาะ occipital artery ออกจาก semispinalis capitis muscle จนถึงส่วนที่ลอดใต้ digastric muscle ตลบ occipital artery ไปด้าน superolateral ใช้ fish hook เกี่ยวไว้ให้พ้นจากบริเวณที่จะทำ craniotomy. 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



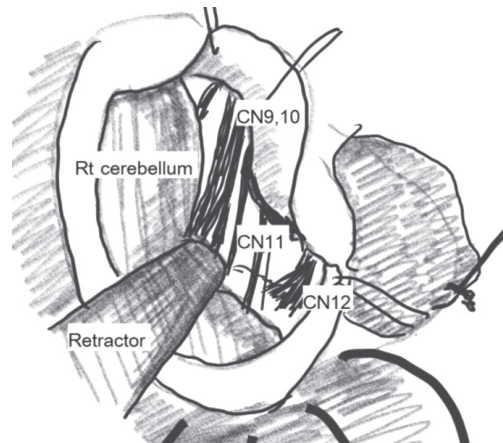
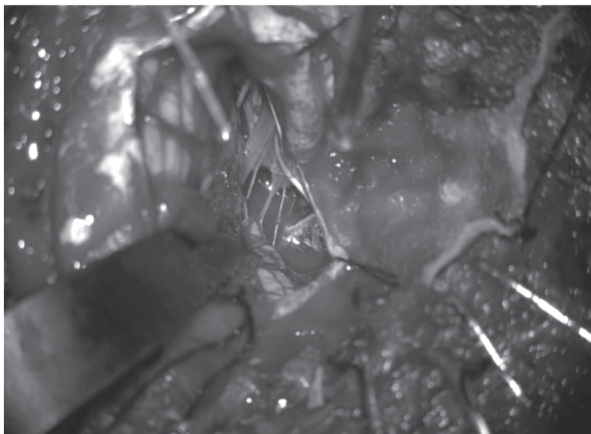


รูปที่ 7 แสดงรูปหลังการทำ transcondylar fossa approach และแนวของ occipital artery OA = occipital artery

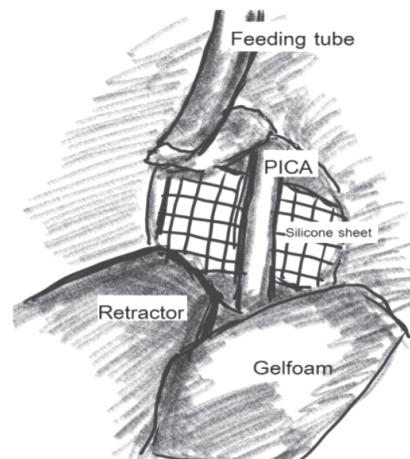
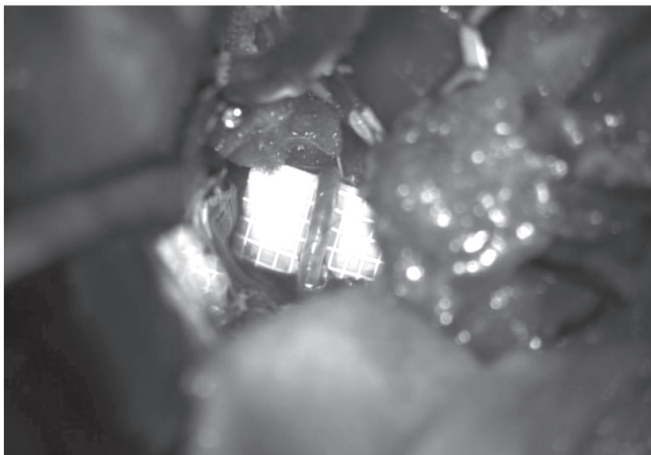
ทำการ retract cerebellum ขึ้นบน (รูปที่ 8) identify tonsillomedullary segment of PICA (caudal loop) เพื่อเป็น recipient vessel สอด rubber band ได้ต่อหลอดเลือด หนุนด้านหลัง rubber band ด้วย gel foam เพื่อให้ operative field ตื้นขึ้น สอด feeding tube No.8 ต่อกับ suction (continuous drainage system) ไปยังส่วนที่ลึกที่สุดของ operative field โดยไม่ขวางการเย็บหลอดเลือดที่เตรียมไว้ หุ้มปลายด้วย cottonoid (รูปที่ 9)

OA-PICA anastomosis

เมื่อเตรียม recipient vessel เรียบร้อยแล้ว ทำการ ตัด OA ออกจากส่วนที่ติดกับ skin ใส่ temporary clip ที่ ส่วนต้นของ OA ใส่ heparinized saline ใน OA graft ให้



รูปที่ 8 แสดงภาพหลังจากเปิด dura mater และ retract cerebellum ไป superomedial จะเห็น cranial nerve (CN) คู่ที่ 9, 10, 11 และ 12



รูปที่ 9 แสดง tonsillomedullary segment of posterior inferior cerebellar artery หลังจากการสอด silicone sheet และวาง feeding tube (continuous drainage system)

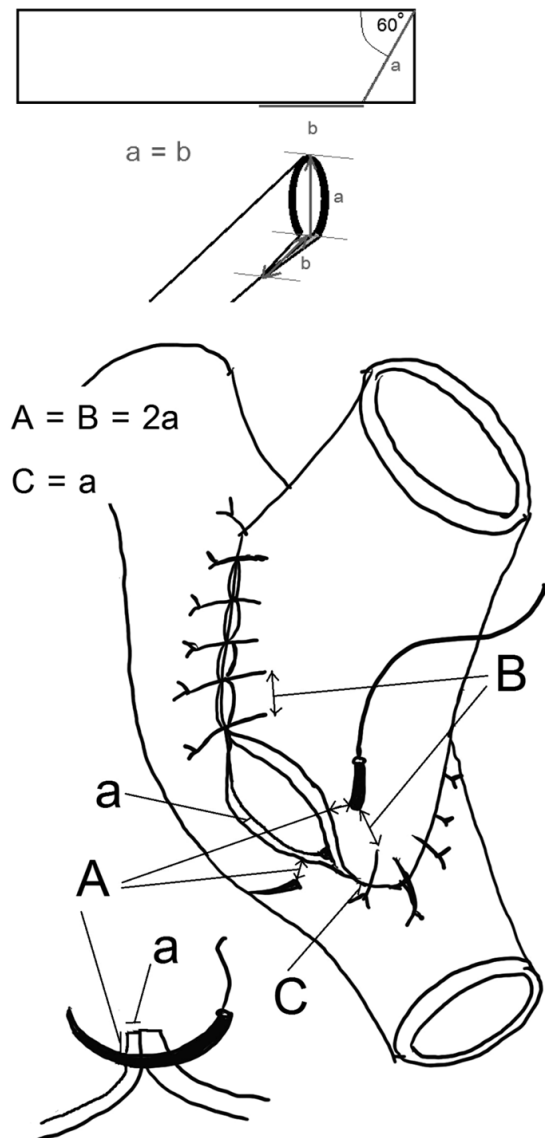
เติมและใส่ temporary clip อีกตัวด้านใกล้กับส่วนปลายของ OA ทำการเลาะเนื้อเยื่อรอบๆ และ adventitia ออกจากปลาย OA ยาวประมาณ 1-2 cm ตัดปลาย OA เป็นรูป fish mouth คือตัดทำมุม 60 องศา และตัดตามแนวหลอดเลือดในความยาวที่เท่ากัน ($a = b$) (รูปที่ 10 บน) ป้ายขอบของหลอดเลือดด้วย gentian violet เตรียม nylon 9-0 หรือ 10-0 จำนวนสองเส้น ตัดยาวประมาณ 5 cm เย็บที่มุมทั้งสองของปลาย OA (heel และ toe) จากนั้นยกปลาย OA เข้าสู่ operative field ให้ใกล้กับ recipient vessel ป้าย gentian violet บน recipient vessel บริเวณที่จะทำ arteriotomy ใส่ temporary clip ด้าน proximal และ distal ต่อบริเวณที่จะต่อ เปิด arteriotomy ด้วยเข็มหรือ microscissor ยาวเท่ากับ $a + b$ ทำการเย็บ stay suture บริเวณ heel และ toe ก่อน และเย็บบริเวณที่เหลือด้วย interrupted sutures (รูปที่ 10 ล่าง) โดยพยายามให้เป็น intima-to-intima suturing หลังจากเย็บจนครบทุกด้านแล้ว ย้าย temporary clip ที่อยู่ส่วนปลายของ OA ไปเกือบชิดบริเวณ anastomosis เพื่อป้องกันเลือดไหลย้อนเข้ามาที่ stump ตรง OA graft (ลดโอกาสการเกิด graft thrombosis) จากนั้นปล่อย temporary clip บน recipient vessel ส่วน distal และ proximal ตามลำดับ ประเมิน leakage ตรง anastomosis เมื่อไม่มีจุดรั่วแล้ว ปล่อย temporary clip ตรงส่วนต้นและส่วนปลายของ OA ตามลำดับ ประเมิน patency ของ bypass ด้วย microdoppler และ indocyanine green (รูปที่ 11)

Definite treatment of aneurysm^{10,11}

หลังจากการทำ OA-PICA bypass เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงทำการ definite treatment ตรงพยาธิสภาพ โดยถ้าเป็น vertebral artery dissection จะทำการ proximal occlusion หรือ trapping กรณีที่มี intraoperative aneurysm rupture (รูปที่ 12) แต่ถ้าเป็น saccular aneurysm ก็ทำ neck clipping

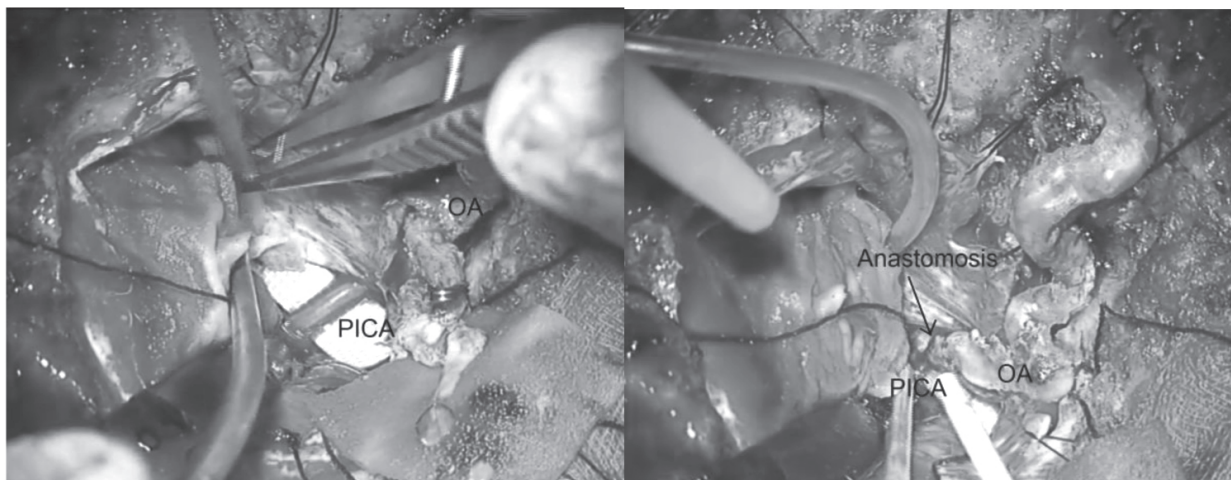
Closure

ทำการปิด dura โดยใช้ muscle patch graft หุ้มโดยรอบ OA graft ส่วนที่ผ่านขอบ dura โดยไม่ให้แน่นจนเกินไป

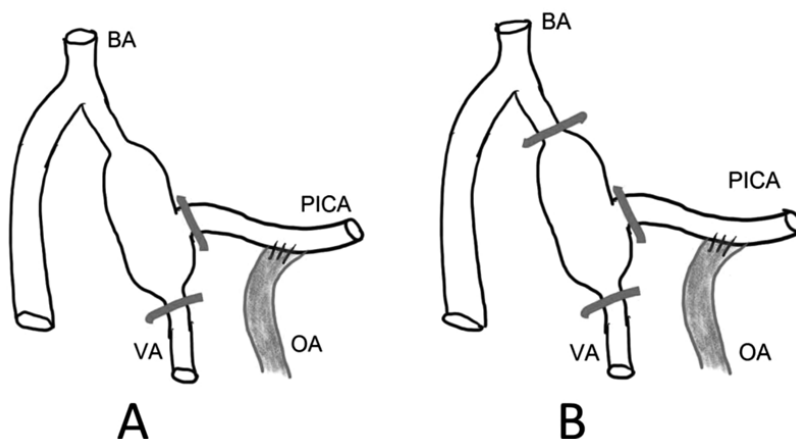


รูปที่ 10 รูปบน แสดง fish mouth trimming ตัดปลาย graft ทำมุม 60 องศา และตัดตามแนวหลอดเลือดในความยาวที่เท่ากัน (ตัด b ให้ยาวเท่ากับ a) รูปล่าง แสดงระยะการปักเข็ม ปักเข็มห่างจากขอบหลอดเลือด (A) เท่ากับสองเท่าของความหนาของหลอดเลือด (a) [$A=2a$] ยกเว้น stitch ที่ติดกับ heel และ toe stitch เย็บด้าน recipient (C) เท่ากับความหนาของหลอดเลือด (a) [$C=a$] ระยะห่างแต่ละ stitch (B) เท่ากับสองเท่าของความหนาของหลอดเลือด (a) [$B=2a$]

dura ส่วนที่เหลือเย็บตามปกติ วาง skull flap ไม่ให้กด OA graft เย็บ suboccipital muscle เป็นชั้นๆให้อยู่ในตำแหน่งเดิม เย็บปิด skin ตามปกติ



รูปที่ 11 แสดงภาพก่อนและหลังการทำ OA-PICA anastomosis OA = occipital artery, PICA = posterior inferior cerebellar artery



รูปที่ 12 แสดง 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

Results

จากการทบทวนเวชระเบียนย้อนหลังตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2560 พบว่ามีผู้ป่วย หลอดเลือดสมองโป่งพองที่เข้ารับการผ่าตัดทั้งหมด 300 ราย พบว่ามี 7 รายที่ได้รับการผ่าตัด OA-PICA bypass เพื่อรักษา vertebral artery aneurysm และ PICA aneurysm โดยรายละเอียดข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยและผลการรักษาได้ถูกรวบรวมไว้ในตารางที่ 1

ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 3

ผู้ป่วยหญิงอายุ 55 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการหมด

สติฉบับพลัน แกร็บที่โรงพยาบาล WFNS grade 5 CT scan พบ diffuse subarachnoid hemorrhage (SAH) ทำ CTA พบ V4 segment of left VA dissection (pearl and string sign) โดย PICA origin อยู่บน dissecting segment (รูปที่ 15) ได้รับการผ่าตัด left OA-PICA bypass with proximal occlusion of aneurysm หลังผ่าตัดผู้ป่วยมีระดับรู้สึกตัวดีขึ้น ให้อาหารทางสายยาง ไม่มี focal neurological deficit เพิ่มขึ้น CTA หลังผ่าตัดพบว่า dissecting segment หายไปครึ่งหนึ่งด้าน proximal หลังการผ่าตัดวันที่ 1 และหายไปทั้งหมดภายใน 7 วันหลังการผ่าตัด bypass graft มี patency ดี (รูปที่ 16) ไม่มี cerebellar infarction ประมาณ

1 เดือนหลังผ่าตัดมี GOS = 4 สามารถกลืนน้ำและอาหารได้

ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 4

ผู้ป่วยหญิงอายุ 54 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการหมดสติฉับพลัน แกร็บที่โรงพยาบาล WFNS grade 4 CT scan พบ diffuse subarachnoid hemorrhage (SAH) และ intraventricular hemorrhage at fourth ventricle ทำ CTA พบ saccular aneurysm บริเวณ left PICA origin โดย aneurysm neck มีความกว้างและกินบริเวณมากกว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงของ PICA (รูปที่ 17) เนื่องจากการใส่คลิปที่ aneurysm neck อาจทำให้เกิดการอุดตันต่อ PICA origin ได้ จึงทำการผ่าตัด left OA-PICA bypass ตามด้วย aneurysm clipping หลังผ่าตัดผู้ป่วยมีระดับความรู้สึกตัวดีขึ้น ไม่มี focal neurological deficit เพิ่มขึ้น CTA หลังผ่าตัดพบว่า aneurysm หายไป bypass graft มี patency ดี (รูปที่ 18) ไม่มี cerebellar infarction ประมาณ 1 เดือนหลังผ่าตัดมี GOS = 5

ตัวอย่างผู้ป่วยรายที่ 5

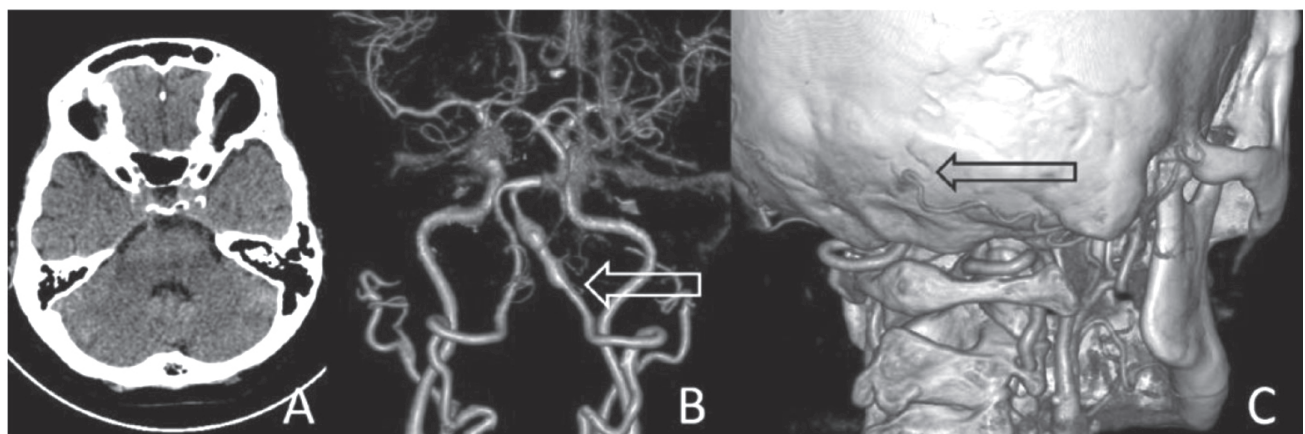
ผู้ป่วยหญิงอายุ 52 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการหมดสติฉับพลัน แกร็บที่โรงพยาบาล WFNS grade 4 CT scan พบ diffuse subarachnoid hemorrhage (SAH) โดยพบ

thick subarachnoid clot ที่ left cerebellomedullary cistern ทำ CTA พบ V4 segment of left VA dissection (pearl and string sign) โดย PICA origin อยู่บน dissecting segment (รูปที่ 13) ได้รับการผ่าตัด left OA-PICA bypass เนื่องจากเกิด intraoperative aneurysm rupture จึงได้ทำ aneurysm trapping หลังผ่าตัดผู้ป่วยตื่นรู้สึกตัวดี กลืนอาหารและน้ำได้ ไม่มี focal neurological deficit CTA หลังผ่าตัดพบว่า dissecting segment หายไป bypass graft มี patency ดี ไม่มี cerebellar infarction (รูปที่ 14) แต่พบว่ามี การติดเชือกที่แผลผ่าตัด ให้การรักษาด้วยยา anti-biotics ทางหลอดเลือดดำและ wound debridement ประมาณ 1 เดือนหลังผ่าตัดมี GOS = 5

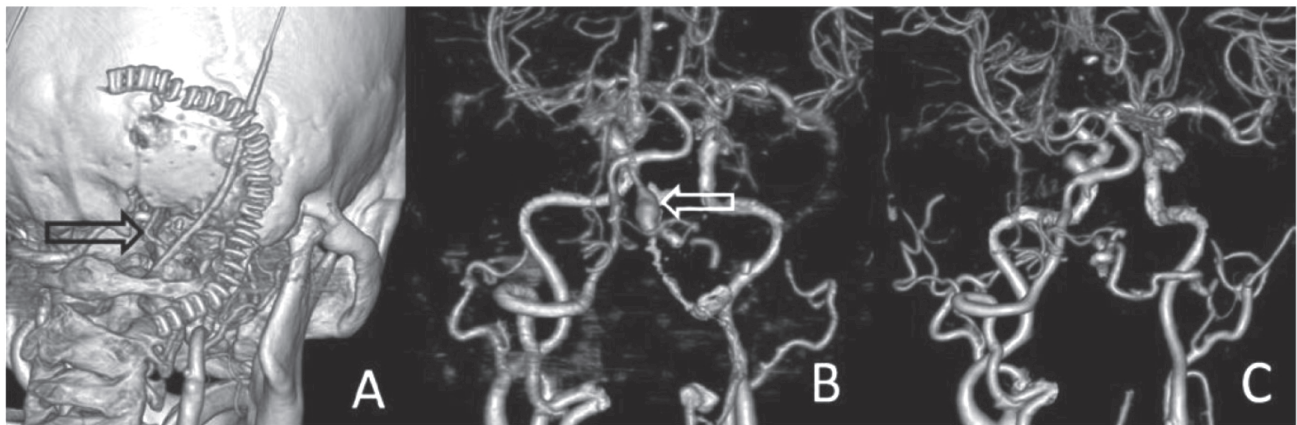
Discussion

โดยทั่วไปการเปิด skin incision ไม่ว่ารูปแบบใดๆ สำหรับ retrosigmoid หรือ far lateral approach มักจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บต่อ OA ไม่มากนักน้อยทำให้ไม่สามารถนำมาเป็น bypass graft ได้ ในกรณีที่การผ่าตัดมีโอกาสเกิด PICA occlusion การเลาะ OA เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์เวลาจำเป็นจึงมีความสำคัญ

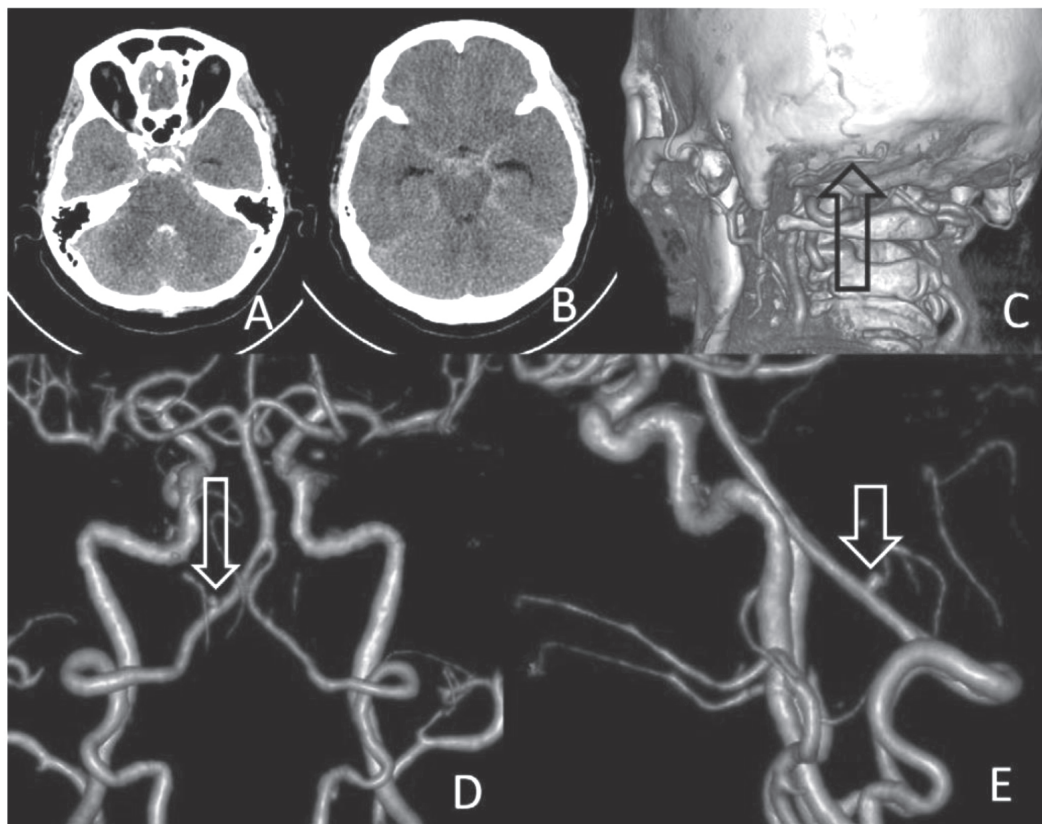
กุญแจสำคัญที่ทำให้การผ่าตัด bypass ประสบความสำเร็จคือ การไม่มีเลือดมารบกวนขณะทำการ anastomosis (bloodless operative field) และ การให้



รูปที่ 13 ผู้ป่วยรายที่ 3. A ภาพ CT scan ก่อนผ่าตัด B. แสดง dissecting segment of right vertebral artery และ PICA origin (ลูกศรชี้). C แสดง right occipital artery (ลูกศรชี้). PICA = posterior inferior cerebellar artery



รูปที่ 14 ผู้ป่วยรายที่ 3. A ภาพ CTA หลังผ่าตัด OA-PICA bypass with proximal occlusion of aneurysm แสดง occipital bypass graft (ลูกศรชี้). และแนว skin incision (แนว staples). B แสดง dissecting segment ยังคงเหลืออยู่ด้าน distal หลังการผ่าตัด 1 วัน (ลูกศรชี้). C แสดง left occipital artery bypass graft และ dissecting segment หายไปทั้งหมด หลังการผ่าตัดวันที่ 7. OA = occipital artery, PICA = posterior inferior cerebellar artery

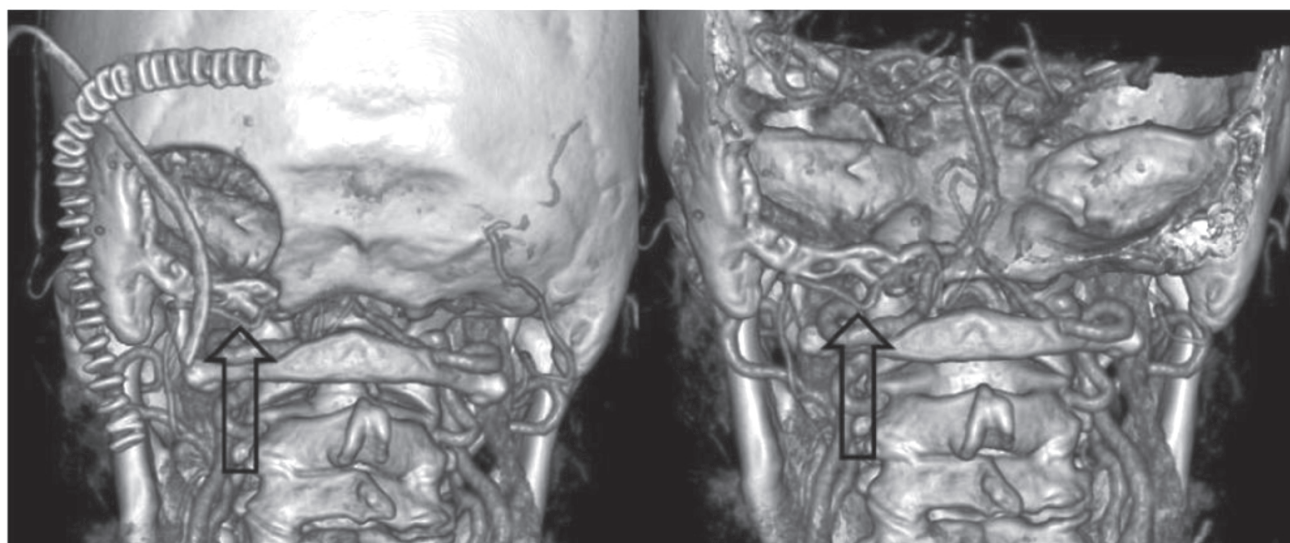


รูปที่ 15 A และ B แสดง diffuse subarachnoid hemorrhage และ intraventricular hemorrhage. C แสดง left occipital artery. D และ E แสดง saccular aneurysm ที่ origin of left posterior inferior cerebellar artery.

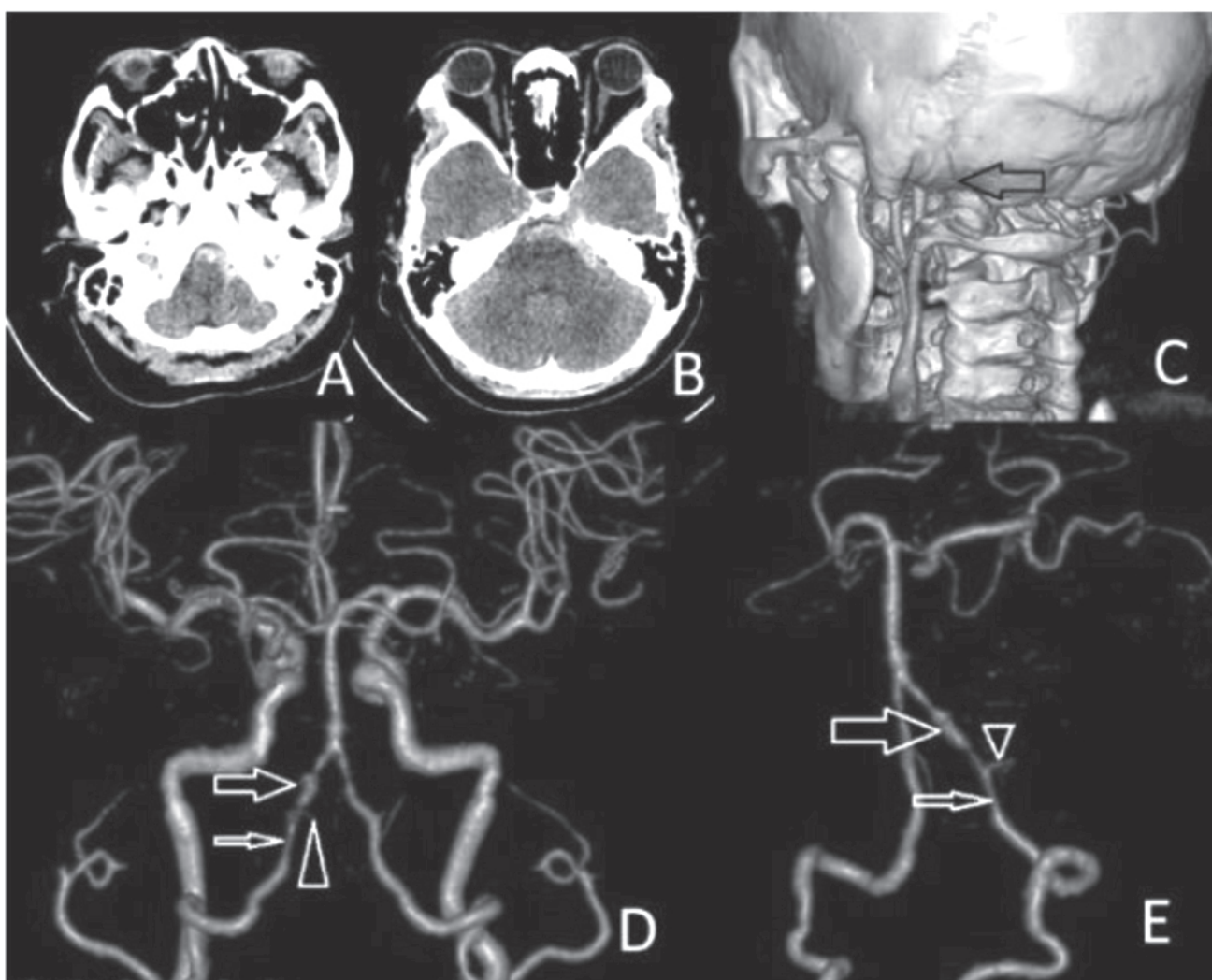
กำลังขยายสูงในการผ่าตัด (high magnification) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับคุณภาพของ bypass graft ที่เลาะออกมา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง occipital artery ที่มีความซับซ้อนมากทางกายวิภาคทำให้โอกาสเกิดการบาดเจ็บต่อ

เส้นเลือดขณะเลาะมีมาก^{5,12,13}

กรณีที่ทำ anastomosis ในที่ลึก เช่น OA-PICA anastomosis สิ่งสำคัญคือ การทำ operative field ให้ดีที่สุดในโดยการเปิดเป็น skin flap และ multiple-layer dissec-



รูปที่ 16 แสดง left occipital artery bypass graft (ลูกศรชี้) และแนว skin incision (แนว staples).



รูปที่ 17 ผู้ป่วยที่ 5. A และ B แสดงภาพ subarachnoid hemorrhage ใน CT scan. C แสดง left occipital artery (ลูกศรชี้). D และ E แสดง dissecting segment of left vertebral artery ส่วน proximal (ลูกศรเล็ก) และ ส่วน distal (ลูกศรใหญ่) ต่อ origin of PICA (หัวลูกศร) PICA = posterior inferior cerebellar artery

tion of suboccipital muscles ซึ่งหลีกเลี่ยงความหนาของ muscle bulk ในกรณีที่เปิด skin แบบ linear incision หรือกรณีที่เปิดกล้ามเนื้อแบบ myocutaneous flap อีกทั้งการเปิด suboccipital muscle เป็นชั้นๆตามกายวิภาค ทำให้ง่ายต่อการเลาะ OA และมีผลทำให้เกิด muscle atrophy น้อยกว่าการตัดที่ตัวลำของกล้ามเนื้อโดยตรง เนื่องจากไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อ muscle fibers⁴

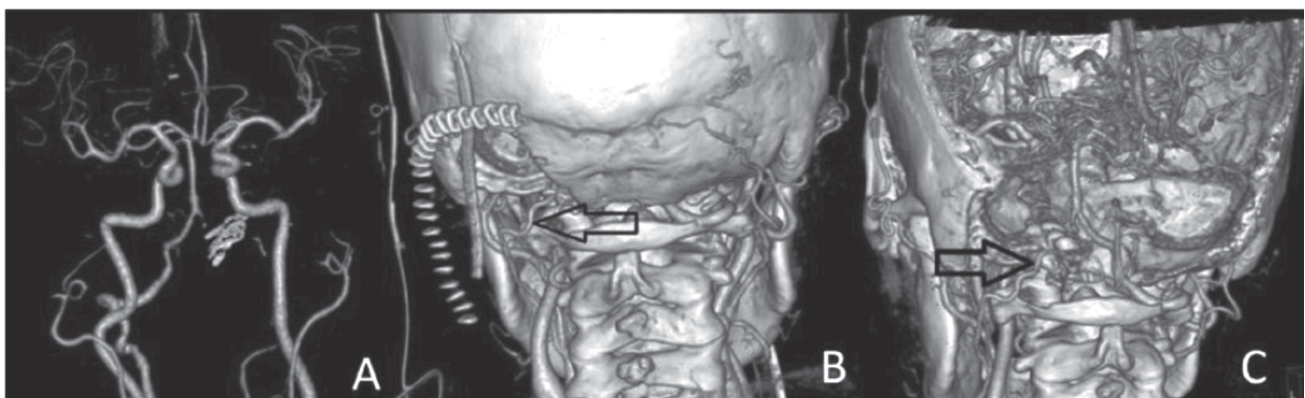
มีการศึกษาใน cadaver พบว่าการเลาะ OA โดยใช้ “reverse-C” shape skin incision โดยส่วนโค้งอยู่ที่ mastoid process ทำให้สามารถเลาะ OA ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการบาดเจ็บต่อหลอดเลือดน้อยกว่า skin incision แบบ hockey-stick⁵

Skin incision แบบ “reverse-C” shape มีความเสี่ยงต่อการเกิด skin ischemia โดยเฉพาะถ้าฐานของ skin flap แคบ ดังนั้นจึงดัดแปลง skin incision เป็น “L” shape ทำให้ฐานของ skin flap กว้างกว่าและไม่เกิดปัญหา skin ischemia หากจำเป็นต้องผ่าตัดอีกข้างหนึ่ง^{4,7}

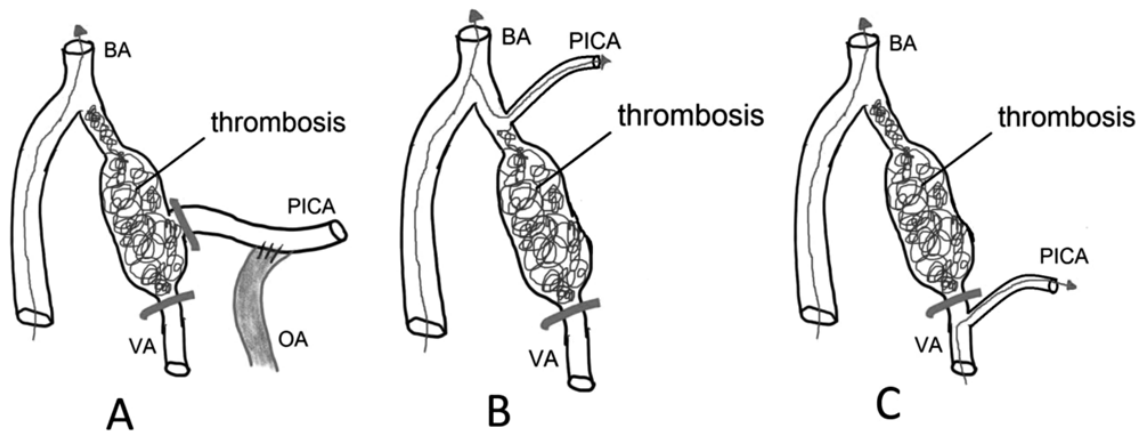
ข้อเสียของเทคนิคนี้คือ การเย็บคืนกล้ามเนื้อกลับเข้าที่เดิมนั้นใช้เวลามากกว่าและการเย็บให้แน่นโดยไม่ให้น้ำซึมผ่าน (water-tight suturing) นั้นยากกว่า ส่งผลให้มีโอกาสเกิด CSF leak ออกจากแผลผ่าตัดได้มากกว่า นอกจากนี้ยังก่อให้เกิด potential space มากกว่าการเปิดแบบ myocutaneous flap ทำให้มีโอกาสการเกิด fluid or blood collection ซึ่งอาจนำไปสู่การติดเชื้อที่เพิ่มขึ้นได้

โดยทั่วไปการทำ OA-PICA bypass และทำ definite treatment ต่อ aneurysm มักจะมีการอุดที่ origin of PICA ซึ่งอาจทำให้เกิด antegrade thrombosis ไปยัง perforators ที่อยู่บริเวณ proximal PICA ทำให้ผู้ป่วยมีอาการของ lateral medullary syndrome ซึ่งพบ 1 รายในรายงานฉบับนี้ (รายที่ 2) นอกจากนั้น ผู้ป่วยรายนี้ยังมีอาการอ่อนแรงของแขนสองข้างหลังการผ่าตัด โดยแขนซ้ายอ่อนแรงมากกว่าแขนขวา ผู้เขียนสันนิษฐานว่าอาจเกิดจากการขาดเลือดบริเวณ cervicomedullary junction ซึ่งเป็นผลมาจากการอุดต้นต่อ anterior spinal artery 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 เนื่องจากมี intraoperative aneurysm rupture การใช้วิธี proximal occlusion สามารถทำให้ dissecting segment หายไปทั้งหมดได้ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะหายไปหลังการผ่าตัดทันที มีเพียง 1 รายที่หายไปบางส่วนหลังการผ่าตัดทันทีและหายไปทั้งหมดภายใน 7 วันหลังการผ่าตัด (delayed aneurysm thrombosis) สันนิษฐานว่าอาจเกิดจากส่วนที่ clip occlusion อยู่ห่างจาก dissecting segment มากเกินไป หากใส่ clip ให้ชิดกับ dissecting segment มากที่สุดเท่าที่ทำได้อาจทำให้ dissecting segment หายไปได้



รูปที่ 18 ผู้ป่วยรายที่ 5. A แสดงภาพ CTA หลังผ่าตัด OA-PICA bypass with aneurysm trapping พบว่า dissecting segment หายไป. B และ C แสดง occipital artery bypass graft (ลูกศรชี้). และแนว skin incision (แนว staples). OA = occipital artery. PICA = posterior inferior cerebellar artery



รูปที่ 19 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

ทันทีหลังการผ่าตัด ซึ่งลดโอกาสการเกิด 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 19)¹⁴ เนื่องจาก dissecting segment เป็นส่วนที่เปราะบางต่อการแตก¹⁰ 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 ให้ชิดกับ aneurysm มากที่สุด จึงเป็นวิธีที่มีความยากน้อยกว่าและให้ผลเหมือนกับการทำ aneurysm trapping

ในกรณีที่ vertebral artery ข้างที่ต้อง sacrifice เป็นข้างที่ dominant หรือ contralateral vertebral artery มีขนาดเล็ก อาจมีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิด brainstem ischemia ได้หลังจาก sacrifice vertebral artery¹⁴ อาจพิจารณาทำ preoperative balloon test occlusion (BTO) ซึ่งมีรายงานความเสี่ยงจากการทำ BTO คือ 3.7–7% และ

false negative rate เท่ากับ 7–22% ในกรณี internal carotid artery ligation^{16,17} หรืออาจพิจารณา collateral blood supply จาก preoperative vascular study

Steinberg¹⁴ ได้รายงานการรักษาผู้ป่วย basilar apex, basilar trunk และ vertebral artery aneurysm จำนวน 201 รายที่ไม่สามารถทำ direct clipping ได้ โดยการทำ occlusion ของ basilar artery หรือ vertebral artery ในจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดย basilar artery occlusion แล้วเกิด ischemic deficit มีจำนวน 3 รายใน 51 ราย (5.8%) โดยผู้ป่วยกลุ่มนี้มี posterior communicating artery (PcoA) ทั้งสองข้างขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 มิลลิเมตร นอกเหนือจากกรณีนี้จะเกิด ischemic deficit มากกว่า (26–45%) ในรายงานไม่ได้รับรายละเอียดว่าเป็น fetal type of PcoA หรือไม่และจำนวนที่ร้าย

จากข้อมูลดังกล่าวอาจทำให้สามารถคาดคะเนการเกิด ischemia หลังจากการ sacrifice vertebral artery ข้างหนึ่งได้ว่า ถ้า contralateral vertebral artery ขนาด < 1 มิลลิเมตรและมี PcoA ขนาด > 1 มิลลิเมตรทั้งสองข้าง หรือถ้า contralateral vertebral artery ขนาด > 1 มิลลิเมตร และ PcoA ขนาด > 1 มิลลิเมตรอย่างน้อยหนึ่งข้าง จะมีโอกาสเกิด ischemia หลังจาก sacrifice vertebral artery น่าจะน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5.8% โดยผู้ให้พินัยมีความเห็น

ว่า PcoA ที่นำมาพิจารณานั้นไม่ควรเป็นชนิด fetal type ในนิพจน์ฉบับนี้ไม่พบผู้ป่วยที่มี brainstem ischemia หลังการ sacrifice vertebral artery ผู้ป่วยทุกรายมี contralateral vertebral artery ขนาดไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร มีหนึ่งรายที่ขนาด 2 มิลลิเมตรและไม่มี PcoA ทั้งสองข้าง นอกเหนือจากกรณีข้างต้นนี้ อาจพิจารณาทำ flow preservation bypass เพื่อลดโอกาสการเกิด 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

Conclusion

การเลาะ occipital artery โดยใช้เทคนิค “L” shape skin incision และ multiple-layer dissection of suboccipital muscle ทำให้สามารถเลาะ occipital artery ซึ่งมีความซับซ้อนมากทางกายวิภาคได้อย่างไม่ยุ่งยากและสามารถรักษา patency ของหลอดเลือดไว้ได้จนกว่าจะทำการ anastomosis อีกทั้งยังทำให้ surgical field ที่ลึกนั้นดีขึ้น ทำให้การทำ anastomosis กับ PICA มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ patency rate ของ bypass graft นั้นสูงตามไปด้วย

References

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 Sep-Oct;82(3-4):e459-65.
6. Kamiyama H, Houkin K. *Microsurgery of cerebral aneurysms*. Tokyo: Nankodo; 2010.
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 Mar;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 Oct;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, Pentheny 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. Origiano TC, Al-Mefty O, Leonetti JP, DeMonte F, Reichman OH. Vascular considerations and complications in cranial base surgery. *Neurosurgery* 1994;35(3):351-62.