การวิจัยกลยุทธ์การป้องกันสมองเฉพาะบุคคลในการผ่าตัดซ่อมแซมสร้างส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่ด้วยเทคนิคเจาะช่องเปิดแบบสามแขนง

Research on Individualized Brain Protection Strategies in Three-Branched Fenestrated Endovascular Aortic Arch Repair.

(Received: May 19,2026 ; Revised: May 23,2026 ; Accepted: May 27,2026)

Peiyong Hou[1] พิมพร ทองเมือง[2] สาริศักดิ์ สุนทรชัย[3] Xiaoqiang Qiu[4]
Peiyong Hou[1], Pimporn Thongmuang[2], Sarisak Soontornchai[3], Xiaoqiang Qiu[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอและประเมินกลยุทธ์การป้องกันสมองแบบเฉพาะบุคคลสำหรับลดภาวะหลอดเลือดสมองตีบระหว่างผ่าตัดซ่อมแซมส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่ด้วยเทคนิคเจาะช่องเปิดสามแขน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบย้อนหลังกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยโรคของส่วนโค้งหลอดเลือดแดงใหญ่ จำนวน 21 ราย ที่เข้ารับการผ่าตัดซ่อมแซมส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่ภายในหลอดเลือด (TEVAR) ร่วมกับการเจาะช่องเปิดสามแขนง ที่ภาควิชาศัลยศาสตร์หลอดเลือด โรงพยาบาลสมทบที่สี่แห่งมหาวิทยาลัยการแพทย์กว่างซี ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2567 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลทางคลินิก เครื่องคลื่นเสียงดอปเพลอร์ผ่านกะโหลกศีรษะ (TCD) เครื่องไหลเวียนเลือดนอกร่างกาย และเครื่องตรวจภาพหลอดเลือดด้วยคอมพิวเตอร์ (CTA) เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนและการติดตามผลอย่างน้อย 12 เดือน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา โดยข้อมูลเชิงนับนำเสนอในรูปจำนวนและร้อยละ ข้อมูลเชิงวัดนำเสนอเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า อัตราความสำเร็จทางเทคนิคของการผ่าตัดเท่ากับร้อยละ 100 ไม่พบการเสียชีวิตระหว่างผ่าตัดและไม่พบภาวะสมองขาดเลือดที่มีอาการทางคลินิก ตรวจพบภาวะสมองขาดเลือดโดยไม่มีอาการ 2 ราย (ร้อยละ 9.5) และภาวะแทรกซ้อนบริเวณตำแหน่งเข้าถึงหลอดเลือด 2 ราย (ร้อยละ 9.5) ระยะเวลาการไหลเวียนเลือดในสมองแบบเดินหน้าเฉลี่ย 102.0 ± 11.0 นาที ในระยะติดตามผลไม่พบโรคหลอดเลือดสมองรายใหม่ พบภาวะเลือดรั่วของขดลวด 4 ราย (ร้อยละ 19.05) และการอุดตันของขดลวดแขนง 2 ราย (ร้อยละ 9.5) มีผู้ป่วย 1 รายเสียชีวิตจากการฉีกขาดย้อนกลับของหลอดเลือด

คำสำคัญ: โรคของส่วนโค้งหลอดเลือดแดงใหญ่, การเจาะช่องเปิดสามแขนง, การป้องกันสมอง, การไหลเวียนเลือดในสมองแบบเดินหน้า, กลยุทธ์เฉพาะบุคคล

Abstract

This research aimed to present and evaluate an individualized brain protection strategy for reducing perioperative ischemic stroke during three-branched fenestrated endovascular aortic arch repair. This research was survey research by retrospective design. The study population consisted of 21 patients with aortic arch disease who underwent thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) combined with three-branched fenestration at the Department of Vascular Surgery, the Fourth Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, between January 2017 and January 2024. The research instruments included clinical data record forms, transcranial Doppler ultrasonography (TCD), an extracorporeal circulation system, and computed tomography angiography (CTA). Data were collected from medical records and follow-up of at least 12 months. Data were analyzed using descriptive statistics, with categorical data presented as frequencies and percentages, and continuous data as mean ± standard deviation.

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพฯ ประเทศไทย
[2] หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพฯ ประเทศไทย
[3] หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพฯ ประเทศไทย
[4] คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยการแพทย์กว่างซี นครหนานหนิง สาธารณรัฐประชาชนจีน Corresponding author
E-mail: s64584949011@ssru.ac.th

The findings revealed a 100% technical success rate, no perioperative mortality, and no symptomatic cerebral ischemia. Two patients (9.5%) had asymptomatic cerebral infarction, and two (9.5%) experienced access-related complications. The mean anterograde cerebral perfusion time was 102.0 ± 11.0 minutes. During follow-up, no new strokes occurred; four patients (19.05%) had endoleaks, and two (9.5%) developed branch stent occlusion. One patient died from retrograde aortic dissection.

Keywords: aortic arch disease, three-branched fenestration, brain protection, anterograde cerebral perfusion, individualized strategy

บทนำ

โรคของส่วนโค้งหลอดเลือดแดงใหญ่ (aortic arch) เป็นกลุ่มโรคของหลอดเลือดแดงใหญ่ที่มีพยาธิสภาพรุนแรง คุกคามชีวิตอย่างร้ายแรง และมีอัตราการเสียชีวิตในระยะต้นสูง โดยข้อมูลจาก International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD) ระบุว่า การฉีกขาดของหลอดเลือดแดงใหญ่ชนิด Stanford A คิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้ป่วยหลอดเลือดแดงใหญ่ฉีกขาดทั้งหมด และมีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 50 ภายใน 48 ชั่วโมงแรก และเพิ่มเป็นร้อยละ 90 ภายใน 1 เดือน[1,2] แม้การผ่าตัดแบบเปิดจะเป็นวิธีรักษาที่ใช้กันแต่เดิม แต่ด้วยความรุกล้ำสูงและภาวะแทรกซ้อนจำนวนมาก จึงไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยสูงอายุหรือกลุ่มเสี่ยงสูง

ในปัจจุบัน การรักษาผ่านหลอดเลือด (endovascular therapy) ได้กลายเป็นทางเลือกที่มีการรุกล้ำน้อยกว่าและได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการพัฒนาเทคนิคการซ่อมแซมผ่านหลอดเลือดอย่างสมบูรณ์ร่วมกับการเจาะช่องเปิดเพื่อฟื้นฟูการไหลเวียนเลือดในสามแขนงของส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่ อย่างไรก็ดี ด้วยความซับซ้อนเฉพาะทางกายวิภาคของส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่ ภาวะหลอดเลือดสมองตีบระหว่างผ่าตัด (perioperative ischemic stroke) ยังคงเป็นความท้าทายสำคัญและเป็นภาวะแทรกซ้อนที่น่ากังวลที่สุดของ TEVAR[3,4]

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดซ่อมแซมส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่ด้วยเทคนิคเจาะช่องเปิดสามแขนง ต้องเผชิญความเสี่ยงของภาวะสมองขาดเลือดในระหว่างผ่าตัด เนื่องจากต้องมีการหยุดไหลของเลือดในส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่ชั่วคราว และมีโอกาสเกิดการหลุดลอยของลิ่มเลือดและคราบไขมัน อีกทั้งความแปรปรวนของวงแหวนวิลลิส (Circle of Willis) ในประชากรแต่ละคนทำให้การประกันการไหลเวียนเลือดในสมองอย่างเพียงพอเป็นไปได้ยาก กลยุทธ์การป้องกันสมองที่ใช้ในปัจจุบันยังขาดการคำนึงถึงความแปรปรวนระหว่างบุคคล และยังไม่มีกลไกการปรับอัตราการไหลของเลือดในสมองแบบเรียลไทม์ [5,6]

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนากลยุทธ์การป้องกันสมองแบบเฉพาะบุคคล (individualized brain protection strategy) อันผสมผสานเทคนิคการไหลเวียนเลือดนอกร่างกายร่วมกับการไหลเวียนเลือดในสมองแบบเดินหน้าการเฝ้าติดตามด้วย TCD แบบเรียลไทม์ และการกำหนดวิถีการไหลเวียนเลือดในสมองโดยอาศัยการประเมินการไหลเวียนเลือดในกะโหลกศีรษะก่อนผ่าตัด การวิจัยนี้จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนามาตรฐานการป้องกันสมองและการลดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงในการรักษาภายในหลอดเลือด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิกอย่างแพร่หลายต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำเสนอกลยุทธ์การป้องกันสมองแบบเฉพาะบุคคลในการผ่าตัดซ่อมแซมสร้างส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่ด้วยเทคนิคเจาะช่องเปิดสามแขนง

2. เพื่อประเมินความปลอดภัย ความเป็นไปได้ และประสิทธิผลของกลยุทธ์การป้องกันสมอง

แบบเฉพาะบุคคลในผู้ป่วยโรคของส่วนโค้งหลอดเลือดแดงใหญ่

3. เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ทางคลินิกในระยะผ่าตัดและระยะติดตามผลของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยกลยุทธ์ดังกล่าว

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบย้อนหลัง (survey research by retrospective design) ซึ่งดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย คือ ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดแดงใหญ่ทรวงอกที่เข้ารับการรักษาภายในหลอดเลือดที่ภาควิชาศัลยศาสตร์หลอดเลือดโรงพยาบาลสมทบที่สี่แห่งมหาวิทยาลัยการแพทย์กว่างซี ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2567 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 ราย ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ตามเกณฑ์การคัดเข้าศึกษา ได้แก่ (1) ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดแดงใหญ่ทรวงอกอย่างชัดเจนด้วย CTA, MRA หรือการฉีดสีหลอดเลือด (2) มีลักษณะทางกายวิภาคเหมาะสมต่อการเจาะช่องเปิดสามแขนง (3) ได้รับการประยุกต์ใช้กลยุทธ์การป้องกันสมองแบบเฉพาะบุคคล และ (4) มีข้อมูลทางคลินิกครบถ้วน

2. เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แบบบันทึกข้อมูลทางคลินิกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อบันทึกข้อมูลทั่วไป ผลการประเมินก่อนผ่าตัด ดัชนีการป้องกันสมอง ดัชนีการผ่าตัด และดัชนีระยะติดตามผล (2) เครื่องคลื่นเสียงดอปเพลอร์ผ่านกะโหลกศีรษะ (Delikai เซินเจิ้น ประเทศจีน) (3) เครื่องไหลเวียนเลือดนอกร่างกาย (Mycovit ประเทศสวีเดน) และ (4) เครื่อง Digital Subtraction Angiography (Artis Pheno, Siemens ประเทศเยอรมนี) แบบบันทึกข้อมูลได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญทางศัลยศาสตร์หลอดเลือดและสาธารณสุขศาสตร์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลถูกเก็บรวบรวมจากเวชระเบียนผู้ป่วย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและภาพวินิจฉัย ตลอดจนข้อมูลการติดตามผลผ่านแผนกผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยใน และทางโทรศัพท์ ในระยะติดตามผลอย่างน้อย 12 เดือน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติโดยข้อมูลเชิงนับ (categorical data) นำเสนอในรูปจำนวนและร้อยละ ข้อมูลเชิงวัด (continuous data) นำเสนอเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา จึงมิได้ครอบคลุมการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่ม

5. จริยธรรมการวิจัย

การศึกษานี้ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยทางการแพทย์ของโรงพยาบาล (เลขที่อนุมัติ KY2024304) และได้รับการยกเว้นการลงนามยินยอมเนื่องจากเป็นการศึกษาย้อนหลังและข้อมูลถูกทำให้ไม่สามารถระบุตัวตน

ผลการวิจัย

1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 21 ราย เป็นเพศชาย 14 ราย (ร้อยละ 66.7) เพศหญิง 7 ราย (ร้อยละ 33.3) อายุเฉลี่ยอยู่ในช่วง 38-80 ปี (ค่ามัธยฐาน 64 ปี) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 22.7 ± 4.7 kg/m² โรคร่วมที่พบบ่อย ได้แก่ ความดันโลหิตสูง 14 ราย (ร้อยละ 66.7) เบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 6 ราย (ร้อยละ 28.6) และภาวะสมองขาดเลือดเดิม 3 ราย (ร้อยละ 14.3) การวินิจฉัยหลักประกอบด้วยการฉีกขาดของหลอดเลือดแดงใหญ่ 10 ราย (ร้อยละ 47.6) หลอดเลือดแดงใหญ่โป่งพอง 5 ราย (ร้อยละ 23.8) แผลเจาะทะลุผนังหลอดเลือด 4 ราย (ร้อยละ 19.0) และเลือดคั่งในผนังหลอดเลือด 2 ราย (ร้อยละ 9.5)

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n = 21)

ลักษณะ	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศชาย	14	66.7
เพศหญิง	7	33.3
ความดันโลหิตสูง	14	66.7
เบาหวานชนิดที่ 2	6	28.6
ภาวะสมองขาดเลือดเดิม	3	14.3
การฉีกขาดของหลอดเลือดแดงใหญ่ (AD)	10	47.6
หลอดเลือดแดงใหญ่โป่งพอง (TAAA)	5	23.8
แผลเจาะทะลุผนังหลอดเลือด (PAU)	4	19.0
เลือดคั่งในผนังหลอดเลือด (IMH)	2	9.5

2. ผลการประเมินการไหลเวียนเลือดในกะโหลกศีรษะและกลยุทธ์การป้องกันสมองเฉพาะบุคคล

ผู้ป่วย 21 รายได้รับการประเมินวงแหวนวิลลิสและหลอดเลือดแดง vertebral พบวงแหวนวิลลิส ครบถ้วน 10 ราย (ร้อยละ 47.6) ไม่พบ anterior communicating artery 8 ราย (ร้อยละ 38.1) ไม่พบ left posterior communicating artery 11 ราย (ร้อยละ 52.4) และไม่พบ right posterior communicating artery 9 ราย (ร้อยละ 42.9) วิถีการไหลเวียนเลือดในสมองแบบเดินหน้าเฉพาะบุคคลแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิถีการไหลเวียนเลือดในสมองแบบเดินหน้าเฉพาะบุคคล (n = 21)

วิถีการไหลเวียนเลือด (ACP)	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
FV–RAA	11	52.4
FV–RAA และ LCCA	5	23.8
FV–BAA และ LCCA	3	14.3
FV–BAA	2	9.5
รวม	21	100.0

หมายเหตุ: FV = femoral vein; RAA = right axillary artery; BAA = bilateral axillary arteries; LCCA = left common carotid artery

3. ดัชนีประเมินกลยุทธ์การป้องกันสมอง

ระยะเวลาการสอดท่อไหลเวียนเลือดนอกร่างกายเฉลี่ย 41.9 ± 17.0 นาที ระยะเวลาการไหลเวียนเลือดในสมองแบบเดินหน้า 102.0 ± 11.0 นาที อัตราการไหลของเลือดในสมองเฉลี่ย 1.01 ± 0.07 L/min·m² การเฝ้าติดตามด้วย TCD ตรวจพบสัญญาณลิ่มของแข็ง 3 ราย (ร้อยละ 14.3) และสัญญาณลิ่มก๊าซ 11 ราย (ร้อยละ 52.4) แต่ไม่พบภาวะการไหลเวียนต่ำหรือสูงเกินไป ไม่พบภาวะสมองขาดเลือดที่มีอาการระหว่างผ่าตัด พบภาวะสมองขาดเลือดใหม่จากการตรวจ MRI หลังผ่าตัด 2 ราย (ร้อยละ 9.5) ซึ่งเป็นภาวะสมองขาดเลือดเฉพาะที่ในการไหลเวียนส่วนหน้าโดยไม่มีอาการทางคลินิก

4. ดัชนีประเมินที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัด

อัตราความสำเร็จทางเทคนิคของการผ่าตัดเท่ากับร้อยละ 100 ไม่พบการเสียชีวิตระหว่างผ่าตัด ระยะเวลาการผ่าตัดเฉลี่ย 365.4 ± 67.3 นาที ปริมาณเลือดเสียระหว่างผ่าตัด 141.9 ± 50.3 มล. ระยะเวลาการซ่อมแซมสามแขนงเฉลี่ย 100.0 ± 12.2 นาที พบภาวะแทรกซ้อนของเส้นทางเข้าถึง 2 ราย (ร้อยละ 9.5) ประกอบด้วย

ก้อนเลือดบริเวณแผลคอ 1 ราย และ femoral artery pseudoaneurysm 1 ราย ซึ่งทั้งสองรายได้รับการจัดการสำเร็จ ระยะเวลาพักใน ICU เฉลี่ย 38.2 ± 12.7 ชั่วโมง ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล 16.1 ± 5.8 วัน ค่าใช้จ่ายในการรักษาเฉลี่ย 45.6 ± 5.5 หมื่นหยวน

ตารางที่ 3 สรุปผลลัพธ์ทางการผ่าตัดและการเฝ้าติดตามด้วย TCD (n = 21)

ดัชนีประเมิน	ค่า
อัตราความสำเร็จทางเทคนิค	21 ราย (ร้อยละ 100)
การเสียชีวิตระหว่างผ่าตัด	0 ราย (ร้อยละ 0)
ระยะเวลาการผ่าตัด (นาที)	365.4 ± 67.3
ปริมาณเลือดเสีย (มล.)	141.9 ± 50.3
ระยะเวลา ACP (นาที)	102.0 ± 11.0
อัตราการไหล ACP (L/min·m²)	1.01 ± 0.07
สัญญาณลิ่มของแข็งจาก TCD	3 ราย (ร้อยละ 14.3)
สัญญาณลิ่มก๊าซจาก TCD	11 ราย (ร้อยละ 52.4)
ภาวะสมองขาดเลือดไม่มีอาการ	2 ราย (ร้อยละ 9.5)
ภาวะแทรกซ้อนของเส้นทางเข้าถึง	2 ราย (ร้อยละ 9.5)
ระยะเวลาใน ICU (ชั่วโมง)	38.2 ± 12.7
ระยะเวลานอนโรงพยาบาล (วัน)	16.1 ± 5.8

5. ดัชนีประเมินในระยะติดตามผล

ระยะเวลาการติดตามผลอย่างน้อย 12 เดือน ไม่พบโรคหลอดเลือดสมองรายใหม่ พบภาวะเลือดรั่วของขดลวด (endoleak) 4 ราย (ร้อยละ 19.05) ประกอบด้วย Type III 3 ราย และ Type II 1 ราย พบการอุดตันของขดลวดแขนง 2 ราย (ร้อยละ 9.5) ทั้งสองรายเป็น left subclavian artery และพบผู้ป่วย 1 ราย (ร้อยละ 4.8) เสียชีวิตในระยะติดตามผล จากการฉีกขาดย้อนกลับที่เกี่ยวข้องกับขดลวด ไม่พบการเคลื่อนที่ของขดลวด การติดเชื้อของขดลวด หรือภาวะแทรกซ้อนรุนแรงอื่น

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่ากลยุทธ์การป้องกันสมองแบบเฉพาะบุคคลสามารถลดอัตราการเกิดภาวะหลอดเลือดสมองตีบระหว่างผ่าตัดได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีอัตราความสำเร็จทางเทคนิคร้อยละ 100 ไม่พบผู้เสียชีวิตระหว่างผ่าตัด และไม่พบภาวะสมองขาดเลือดที่มีอาการ ผลลัพธ์นี้ดีกว่าการศึกษาก่อนหน้าของ Chastant และคณะ[7] ที่รายงานอัตราการเกิดเหตุการณ์หลอดเลือดสมองหลังการรักษา ร้อยละ 10 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Qin และคณะ[8] ที่ใช้เทคนิคเลเซอร์เจาะช่องเปิดแบบอินซิตู ซึ่งพบอัตราการเกิดภาวะสมองขาดเลือดเล็กน้อยร้อยละ 3.4

ความสำเร็จของกลยุทธ์ดังกล่าวอาจอธิบายได้จากการคำนึงถึงความแปรปรวนของวงแหวนวิลลิสในผู้ป่วยแต่ละราย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Klimek-Piotrowska และคณะ[9] ที่พบว่า ประชากรมีโครงสร้างวงแหวนวิลลิสครบถ้วนเพียงร้อยละ 27-45.2 และในประชากรชาวจีนพบความแปรปรวนสูงถึงร้อยละ 73[10] ในการศึกษานี้ พบว่ามีเพียง 10 ราย (ร้อยละ 47.6) ที่มีวงแหวนวิลลิสครบถ้วน ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้การกำหนดวิถีการไหลเวียนเลือดในสมองแบบมาตรฐานเดียวไม่สามารถประกันการไหลเวียนเลือดในสมองอย่างเพียงพอในผู้ป่วยทุกราย

การใช้ TCD เป็นเครื่องมือเฝ้าติดตามแบบเรียลไทม์ช่วยให้สามารถตรวจพบสัญญาณลิ่มก๊าซและลิ่มของแข็ง ตลอดจนปรับอัตราการไหลของเลือดในสมองได้แบบทันท่วงที สอดคล้องกับการศึกษาของ Hongku และคณะ[11] ที่ชี้ให้เห็นว่าการเฝ้าติดตามการไหลเวียนเลือดในสมองระหว่างผ่าตัดเป็นปัจจัยสำคัญในการลดภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท การผสมผสานระหว่างการประเมินก่อนผ่าตัด การไหลเวียนเลือดนอกร่างกาย และการเฝ้าติดตามด้วย TCD จึงเป็นจุดเด่นของกลยุทธ์นี้ที่แตกต่างจากระบบเปลี่ยนทิศทางด้วยปลอกสวนหรือการต่อเลี่ยงภายนอกกายวิภาคที่ใช้กันอยู่

อย่างไรก็ตาม ในระยะติดตามผลพบภาวะเลือดรั่วของขดลวดร้อยละ 19.05 และการอุดตันของขดลวดแขนงร้อยละ 9.5 ซึ่งสะท้อนข้อจำกัดของเทคนิคการเจาะช่องเปิดแบบอินซิตูในระยะยาว ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของ Bavaria และคณะ[12] และ Greenberg และคณะ[13] ที่ชี้ให้เห็นว่า การเจาะช่องเปิดในส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่จำเป็นต้องมีการติดตามผลในระยะยาวเพื่อเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้

ข้อเสนอแนะ

กลยุทธ์การป้องกันสมองแบบเฉพาะบุคคลที่นำเสนอในการศึกษานี้ แสดงให้เห็นถึงความปลอดภัย ความเป็นไปได้ และประสิทธิผลในการลดภาวะหลอดเลือดสมองตีบระหว่างผ่าตัดซ่อมแซมส่วนโค้งของหลอดเลือดแดงใหญ่ด้วยเทคนิคเจาะช่องเปิดสามแขนง อัตราความสำเร็จทางเทคนิคร้อยละ 100 ไม่มีการเสียชีวิตระหว่างผ่าตัด ไม่มีภาวะสมองขาดเลือดที่มีอาการ และมีภาวะสมองขาดเลือดไม่มีอาการเพียงร้อยละ 9.5 กลยุทธ์ดังกล่าวจึงสนับสนุนการประยุกต์ใช้ในทางคลินิกอย่างปลอดภัยและคุ้มค่าในผู้ป่วยที่มีโรคของส่วนโค้งหลอดเลือดแดงใหญ่ที่ซับซ้อน

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. ควรจัดให้มีการประเมินการไหลเวียนเลือดในกะโหลกศีรษะอย่างละเอียดก่อนการผ่าตัดเจาะช่องเปิดสามแขนงในผู้ป่วยทุกราย

2. ควรพัฒนาทีมสหสาขาที่มีศักยภาพในการใช้เทคโนโลยี TCD ร่วมกับการไหลเวียนเลือดนอกร่างกาย เพื่อให้สามารถดำเนินกลยุทธ์การป้องกันสมองนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรดำเนินการศึกษาเชิงคาดการณ์แบบหลายศูนย์ ที่มีขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้น เพื่อเพิ่มพลังทางสถิติและความเป็นสากลของผลการวิจัย

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของกลยุทธ์การป้องกันสมองแบบเฉพาะบุคคลกับวิธีอื่น ๆ เช่น ระบบเปลี่ยนทิศทางด้วยปลอกสวนและการต่อเลี่ยงภายนอกกายวิภาค

3. ควรมีการติดตามผลในระยะยาวเกินกว่า 5 ปี เพื่อประเมินความคงทนของขดลวดและภาวะแทรกซ้อนระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบุคลากรพยาบาลและเจ้าหน้าที่เทคนิคของภาควิชาศัลยศาสตร์หลอดเลือด โรงพยาบาลสมทบที่สี่แห่งมหาวิทยาลัยการแพทย์กว่างซี ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการดูแลผู้ป่วยและการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, Bruckman D, Karavite DJ, Russman PL, et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease. JAMA. 2000;283(7):897-903.
2. Pape LA, Awais M, Woznicki EM, Suzuki T, Trimarchi S, Evangelista A, et al. Presentation, diagnosis, and outcomes of acute aortic dissection: 17-year trends from the International Registry of Acute Aortic Dissection. J Am Coll Cardiol. 2015;66(4):350-8.

3. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, Bossone E, Bartolomeo RD, Eggebrecht H, et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases. Eur Heart J. 2014;35(41):2873-926.
4. Riambau V, Böckler D, Brunkwall J, Cao P, Chiesa R, Coppi G, et al. Editor's choice – management of descending thoracic aorta diseases: clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). Eur J Vasc Endovasc Surg. 2017;53(1):4-52.
5. Bergeron P, Mangialardi N, Costa P, Coulon P, Douillez V, Serreo E. Great vessel management for endovascular exclusion of aortic arch aneurysms and dissections. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2006;32(1):38-45.
6. Inoue K, Hosokawa H, Iwase T, Sato M, Yoshida Y, Ueno K. Aortic arch reconstruction by transluminally placed endovascular branched stent graft. Circulation. 1999;99(10):1331-7.
7. Chastant R, Mangialardi N, Speziale F, Alberti V, De Caridi G, Setacci F. Total endovascular repair of aortic arch aneurysms by in situ stent graft fenestration technique. J Endovasc Ther. 2019;26(3):345-53.
8. Qin J, Zhao Z, Wang R, Ye K, Li W, Liu X. In situ laser fenestration is a feasible method for revascularization of aortic arch during thoracic endovascular aortic repair. J Am Heart Assoc. 2017;6(4):e004542.
9. Klimek-Piotrowska W, Rybicka M, Wojnarska A, Wójtowicz A, Koziej M, Hołda MK. A multitude of variations in the configuration of the circle of Willis: an autopsy study. Anat Sci Int. 2016;91(4):325-33.
10. Li Q, Li J, Lv F, Li K, Luo T, Xie P. A multidetector CT angiography study of variations in the circle of Willis in a Chinese population. J Clin Neurosci. 2011;18(3):379-83.
11. Hongku K, Dias N, Sonesson B, Resch T, Malina M. Intra-operative cerebral perfusion strategies in 60 consecutive patients undergoing zone 0-2 thoracic endovascular aortic repair. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2015;50(6):725-31.
12. Bavaria JE, Appoo JJ, Makaroun MS, Verter J, Yu ZF, Mitchell RS. Endovascular stent grafting versus open surgical repair of descending thoracic aortic aneurysms in low-risk patients: a multicenter comparative trial. J Thorac Cardiovasc Surg. 2007;133(2):369-77.
13. Greenberg RK, Haddad F, Svensson L, O'Neill S, Walker E, Lyden SP. Hybrid approaches to thoracic aortic aneurysms: the role of endovascular elephant trunk completion. Circulation. 2005;112(17):2619-26.