



Thai Journal of Neurological Surgery

วารสารประสาทศัลยศาสตร์ไทย



ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เมษายน- มิถุนายน 2568

Vol. 3 No. 2 April - June 2025





วารสารประสาทศัลยศาสตร์ไทย

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2568

Thai Journal of Neurological Surgery

Vol. 3 No. 2 April - June 2025

- เจ้าของ** : ราชวิทยาลัยประสาทศัลยแพทย์แห่งประเทศไทย
- สำนักงาน** : อาคารเฉลิมพระบารมี ๕๐ ปี
เลขที่ 2 ซอยศูนย์วิจัย ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ
เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ ๑๐๓๑๐
โทรศัพท์ ๐๒-๗๑๘๑๙๙๖ โทรสาร ๐๒-๗๑๘๑๙๙๗
- บรรณาธิการ** : นายแพทย์กิตติพร ศรีอมรรัตน์กุล

ออกแบบจัดรูปเล่ม:

สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร

Bangkok Medical Publisher Ltd. Part.

3/3 สุขุมวิท 49 แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ 0-2258-7954, โทรสาร 02-258-7954

E-mail: bkkmed@gmail.com



วารสารประสาทศัลยศาสตร์ไทย

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2568

Thai Journal of Neurological Surgery

Vol. 3 No. 2 April - June 2025

คณะกรรมการบริหารราชวิทยาลัยประสาทศัลยแพทย์แห่งประเทศไทย

อดีตประธานวิทยาลัย

และราชวิทยาลัยฯ

นายแพทย์วัฑฒญ์ ปรัชญานนท์
นายแพทย์ช่อเพ็ญ เตโชสาร
นายแพทย์ศุภโชค จิตรวาณิช
นายแพทย์นครชัย เผื่อนปฐม
นายแพทย์ไชยวิทย์ ธนไพศาล
นายแพทย์สิริรุจน์ สกุลณะมรรคา
นายแพทย์ยอดรัก ประเสริฐ
นายแพทย์เกรียงศักดิ์ ลิ้มพัสถาน
นายแพทย์รุ่งศักดิ์ ศิวานุวัฒน์

ประธานราชวิทยาลัยฯ

นายแพทย์กุลพัฒน์ วีรสาร

ผู้รั้งตำแหน่งประธานฯ

นายแพทย์เอก หังสสุต

เลขาธิการ

นายแพทย์กฤษณพันธ์ บุณยะรัตเวช

เหรัญญิก

นายแพทย์ธีระ ตั้งวิริยะไพบูลย์

กรรมการวิชาการ

นายแพทย์ดิลก ต้นทองทิพย์

นายทะเบียน

นายแพทย์ธัญญา นรเศรษฐ์ธาดา

กรรมการวารสาร

นายแพทย์กิติพร ศรีอมรรัตนกุล

ปฎิคม

นายแพทย์อำนาจ กิจควรดี

กรรมการสมาชิกสัมพันธ์

นายแพทย์ศักดิ์ชัย แซ่เฮ้ง

กรรมการกลาง

นายแพทย์ธีรพล วิทธิเวช

นายแพทย์ณัฐพล เลิศการคำสุข

นายแพทย์ภาณุ บุญต่อเติม

นายแพทย์ประดิษฐ์ ไชยบุตร

แพทย์หญิงอารีพร ชนเห็นชอบ

แพทย์หญิงวาริน อยู่ยังเกตุ

Executive Committee 2025-2027

Past-President

Watanyoo Prachayanont, M.D.
Chopeow Taecholarn, M.D.
Supachoke Chitvanich, M.D.
Nakornchai Phuenpathom, M.D.
Chaiwit Thanapaisai, M.D.
Siraruj Sakoolnamarka, M.D.
Yodruk Prasert, M.D.
Kriengsak Limpastan, M.D.
Rungsak Siwanuwatn, M.D.

President

Kullapat Veerasarn, M.D.

President-elect

Ake Hansasuta, M.D.

Secretary General

Krishnapundha Bunyaratavej, M.D.

Treasurer

Teera Tangviriyapaiboon, M.D.

Scientific Chairman

Dilok Tantongtip, M.D.

Registrar

Thunya Norasetthada, M.D.

Editor of Journal

Kitiporn Sriamornrattanukul, M.D.

Social Function

Amnat Kitkhuandee, M.D.

Relationship Member

Sakchai Saeheng, M.D.

Board of Directors

Theerapol Witthiwej, M.D.
Nuttapon Lertkankasuk, M.D.
Panu Boontoterm, M.D.
Pradit Chaiyabud, M.D.
Areeporn Chonhenchob, M.D.
Warin Yuyangket, M.D.

วารสารประสาทศัลยศาสตร์ไทย

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2568



Thai Journal of Neurological Surgery

Vol. 3 No. 2 April - June 2025

กองบรรณาธิการ

นายแพทย์กรณรักษ์ อรุณยานันทน์
 นายแพทย์กฤษณพันธ์ บุญยะรัตเวช
 นายแพทย์กันต์ ดวงประเสริฐ
 นายแพทย์กิตติพร ศรีอมรรัตนกุล
 นายแพทย์กุลพัฒน์ วีรสาร
 นายแพทย์จิระพงศ์ วงศ์พิง
 แพทย์หญิงจิระพร อมรฟ้า
 นายแพทย์ชานน อริยประกาย
 นายแพทย์ชุมพล เจตจำนงค์
 นายแพทย์โชติวัฒน์ ตันศิริสิทธิกุล
 นายแพทย์ไชยวิทย์ ธนไพศาล
 นายแพทย์ฐปณัฏฐ์ จันทราภาส
 นายแพทย์ฐาภากร เอี้ยวสกุล
 นายแพทย์ฐาปกรณ์ ภูมิชาติ
 นายแพทย์ณัฐพล เลิศการคำสุข
 นายแพทย์ณัฐวุฒิ นิลเจียรสกุล
 นายแพทย์ดิลก ตันทองทิพย์
 นายแพทย์ธนบัตร สมบูรณ์ทรัพย์
 นายแพทย์ธนภณ งามมณี
 นายแพทย์ธนัฐ วาณิชพงศ์
 นายแพทย์ธราดา ตันธนาธิป
 นายแพทย์ธีรพล วิทธิเวช
 นายแพทย์ธีระ ตั้งวิริยะไพบูลย์
 นายแพทย์ธีระเดช ศรีกิจวิไลกุล
 นายแพทย์นพพร เล็กเจริญสมบัติ
 แพทย์หญิงนันทาศิริ วิทยนคร
 นายแพทย์บรรพต สิทธินามสุวรรณ

นายแพทย์ปฤษฎณ์ จิตตภิรมย์ศักดิ์
 นายแพทย์ปรีดี นิยมมานิตย์
 นายแพทย์ปิยะณัฐ หวังสวัสดิ์วงศ์
 นายแพทย์ปุณณรัตน์ ศิริธรรานนท์
 นายแพทย์พนิช สถาพรธีระ
 นายแพทย์พิชเชนทร์ ดวงทองพล
 นายแพทย์พีรพงษ์ มนต์ธีรวิวัฒน์ชัย
 นายแพทย์พีรศิลป์ ไตรวิธารณ
 นายแพทย์ภัทรวิทย์ รักษากุล
 นายแพทย์ภาณุ บุญต่อเติม
 แพทย์หญิงลิสา กิตติสังวร
 นายแพทย์วรท รัตนวิจิตรกุล
 แพทย์หญิงวาริน อยู่ยังเกิด
 แพทย์หญิงศรัณญา ยุทธโกวิท
 นายแพทย์อดิเทพ มงคลรัตน์นันต์
 นายแพทย์อนุกุล แก้วบริสุทธิ์สกุล
 นายแพทย์อลงกรณ์ ใจอัมสิน
 นายแพทย์อัศพงศ์ นิตติสิงห์
 แพทย์หญิงอารีพร ชนเห็นชอบ
 นายแพทย์อำนาจ กิจควรดี
 นายแพทย์อิทธิชัย ศักดิ์อรุณชัย
 แพทย์หญิงอินธิดา ชัมภลชีต
 นายแพทย์อิสร์ ภูมิเนาวัล
 นายแพทย์อุดม บวรวรารณ
 นายแพทย์เอก หังสสุต
 นายแพทย์เอกพจน์ จิตพันธ์

คำแนะนำในการส่งบทความ (Information for Authors)

วารสารประสาทศัลยศาสตร์ไทย ใช้ชื่อภาษาอังกฤษว่า “Thai Journal of Neurological Surgery” ใช้ชื่อย่อว่า “Thai J Neurol Surg” เป็นสื่อทางการของราชวิทยาลัยประสาทศัลยแพทย์แห่งประเทศไทย พิมพ์เผยแพร่แก่สมาชิกของราชวิทยาลัยฯ กำหนดออกทุก 3 เดือน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ:

1. นำเสนอผลงานวิจัย ข้อเขียน บทความตลอดจนความคิดเห็นเชิงวิชาการทางประสาทศัลยศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง
2. เป็นสื่อกลางใช้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ ระหว่างสมาชิกของราชวิทยาลัยฯ
3. สนับสนุนกิจกรรมการศึกษาต่อเนื่องด้วยตนเองของสมาชิก

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว วารสารประสาทศัลยศาสตร์ไทย ยินดีรับบทความเป็นสื่อกลางระหว่างสมาชิกเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการแก่สมาชิกและวิชาการสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง บทความที่ส่งมาต้องไม่เคยพิมพ์เผยแพร่มาก่อน ข้อคิดเห็นในบทความ เนื้อหา และองค์ประกอบของเนื้อหาเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความนั้น ราชวิทยาลัยประสาทศัลยแพทย์แห่งประเทศไทยไม่จำเป็นต้องเห็นพ้องด้วย และคณะบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจทานแก้ไขและพิจารณาตีพิมพ์โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ประเภทบทความ

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original articles)

เป็นรายงานผลงานวิจัย ค้นคว้า การเขียนบทความนิพนธ์ต้นฉบับให้ลำดับเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง (title), ผู้นิพนธ์ (author and co - authors), สถาบันที่ผู้นิพนธ์ปฏิบัติงาน (institute) และแหล่งทุนสนับสนุน (ถ้ามี)
2. บทคัดย่อ (abstract) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
3. คำสำคัญ (key word) สำหรับจัดทำดัชนี ระบุไว้ใต้บทคัดย่อหรือ abstract
4. บทนำ (introduction)
5. วัสดุและวิธีการ (materials and methods)
6. ผลการศึกษา (results)
7. วิจารณ์ (discussions)
8. สรุป (conclusions)
9. เอกสารอ้างอิง (references)

บทความปริทัศน์ (review articles)

ควรเป็นบทความที่ให้ความรู้ใหม่ รวบรวมสิ่งตรวจพบใหม่ หรือเรื่องที่น่าสนใจที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ หรือเป็นบทความวิเคราะห์โรค หรือ วิจารณ์สถานการณ์การเกิดโรค ประกอบด้วย

1. บทนำ (introduction)
2. วัตถุประสงค์ (objective)
3. เนื้อหาวิชา (content)
4. วิจารณ์ (discussions)
5. สรุป (conclusions)
6. เอกสารอ้างอิง (references)

รายงานผู้ป่วย (care report)

เขียนได้ 2 แบบ คือ รายงานอย่างละเอียด หรือสั้นๆ ประกอบด้วย บทนำ รายงานผู้ป่วยวิจารณ์อาการทางคลินิกผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ เสนอ ข้อคิดเห็นอย่างมีขอบเขต สรุป บทคัดย่อ แนะนำให้มีภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

บทความพิเศษ (special articles)

เขียนจากประสบการณ์ แสดงความคิดเห็น หรือจากการค้นคว้า

เทคนิคและเครื่องมืออุปกรณ์ (technique & instrumentation)

เพื่อเสนอเทคนิค หรืออุปกรณ์ใหม่ โดยจะต้องบอกข้อบ่งชี้ และผลการรักษาด้วย

จดหมายถึงบรรณาธิการ (letter to the editor)

เพื่อให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับบทความที่ตีพิมพ์ไปแล้ว

2. เอกสารอ้างอิง (Reference)

การอ้างอิงใช้ตาม Vancouver Style หรือ Uniform Requirement for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, 5th edition ค.ศ. 1997 โดยใช้ตัวเลขยกรดับในเนื้อเรื่องตรงบริเวณที่อ้างอิง เรียงตามลำดับก่อนหลังการอ้างอิง แล้วจึงนำเอาเอกสารที่ถูกอ้างอิงมาเรียงตามลำดับการอ้างอิงท้ายบทความ บทความที่มีผู้นิพนธ์ไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ทั้งหมด ถ้าเกิน 6 คน ให้ใส่ 6 คน แล้วตามด้วย “et al.” หรือ “และคณะ”

การอ้างอิงเอกสาร

Broersen LHA, Biermasz NR, van Furth WR, de Vries F, Verstegen MJT, Dekkers OM, et al. Endoscopic vs. microscopic transsphenoidal surgery for Cushing’s disease: a systematic review and meta-analysis. Pituitary 2018;21(5):524-34.

การอ้างอิงวารสาร online

Sanders GD, Bayourni AM, Holodnity M, Owens DK. Cost-effectiveness of HIV screening in patients older than 55 year of age. Ann Intern Med [cited 2008 Oct 7]:148(2). Available from:<http://www.annals.org/cgi/reprint/148/12/889.pdf>

การอ้างอิงจาก World Wide Web

National Institute for Health and Clinical Excellence. Head injury triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults. Clinical guideline June 2003. <http://www.nice.org.uk/guidance/CG4/?c=91522> (accessed 23 November 2006).

การอ้างอิงหนังสือ หรือตำรา

ชื่อผู้เขียน. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์ ชื่อเมือง (ใช้ชื่อเมืองชื่อเดียว): ชื่อโรงพิมพ์ ปี ค.ศ. ตัวอย่าง : Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis (MO): Mosby; 2002.

บทในหนังสือหรือตำรา

ชื่อผู้เขียน. ชื่อเรื่อง. ใน: ชื่อบรรณาธิการ. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. ชื่อเมือง. ชื่อโรงพิมพ์. ปี ค.ศ.: หน้าแรก-หน้าสุดท้าย

ตัวอย่าง: Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

3. การพิมพ์และการส่งต้นฉบับ

- ให้ส่งต้นฉบับที่จะลงตีพิมพ์ โดยโปรแกรมที่ใช้พิมพ์ต้องเป็น Microsoft Word. Font Angsana New ขนาดตัวอักษร 16 พร้อมไฟล์ประกอบรูปภาพ และกราฟ รวมทั้งเอกสารรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัย (เฉพาะกรณีเป็นงานวิจัย) ไปยัง e-mail: journalrcnst@gmail.com

- การพิมพ์เนื้อเรื่องให้ใส่เลขหน้ากำกับทุกหน้าที่มีข้อความด้านบน

หน้าแรก หรือ title page เขียนเป็นภาษาไทยและอังกฤษ ประกอบด้วย

(1) ชื่อเรื่อง

(2) ชื่อ สกุลของผู้เขียน คุณวุฒิ โดยใช้ตัวอย่างของปริญญาหรือคุณวุฒิที่เป็นสากล (กรณีที่ผู้เขียนมีหลายคน ให้ระบุทุกคน)

(3) สถานที่ทำงาน

(4) ชื่อเรื่องอย่างย่อ หรือ running title (ความยาวไม่เกิน 40 ตัวอักษร)

4. การรับเรื่องตีพิมพ์

หากต้นฉบับที่เสนอมาได้รับการพิจารณาให้นำมาลงตีพิมพ์ ทางสำนักงานจะแจ้งให้เจ้าของบทความทราบ พร้อมทั้งจัดส่งฉบับร่างให้ผู้เขียนตรวจทานและขอคืนตามกำหนดเวลา

5. สถานที่ติดต่อ

รศ.นพ.กิตติพร ศรีอมรรัตนกุล

อาคารเฉลิมพระบารมี ๕๐ ปี

เลขที่ 2 ซอยศูนย์วิจัย ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 02-7181 996 โทรสาร 02-7181 997

E-mail: kitiporn@nmu.ac.th



สารบัญ

Original Article

- ▲ **The Percentage of Postoperative Slip Reduction in Single Level Low-Grade Lumbar Spondylolisthesis Impact on Clinical, Radiologic Outcome and Complication** 31
Jonyut Klaewthanong, M.D.
Teera Tangviriyapaiboon, M.D.

Review Articles

- ▲ **ความสำคัญของหลอดเลือดดำ superficial middle cerebral vein กับการผ่าตัดบริเวณ temporal lobe** 43
The Significance of the Superficial Middle Cerebral Vein in Temporal Lobe Surgery
ศศิวิมล มงคลสุขไพบูรณ์, พ.บ.
- ▲ **แนวการวางตัวของหลอดเลือดแดง superficial temporal เส้นหลักและแขนง parietal สำหรับการเปิดหนังศีรษะแบบ pterional ที่สามารถเก็บรักษาหลอดเลือดแดง superficial temporal ไว้ได้** 53
The Course of the Main Trunk and Parietal Branch of the Superficial Temporal Artery for A Pterional Scalp Flap with Superficial Temporal Artery Preservation
ณัฐมน สวนจันทร์, พ.บ.
กิติพร ศรีอมรรัตนกุล, พ.บ.

Thai J Neurol Surg 2025;3(2):31-42.

บทความต้นฉบับ/Original Article

The Percentage of Postoperative Slip Reduction in Single Level Low-Grade Lumbar Spondylolisthesis Impact on Clinical, Radiologic Outcome and Complication

Jonyut Klaewthanong, M.D.¹Teera Tangviriyapaiboon, M.D.^{1,*}¹Department of Neurosurgery, Neurological Institute of Thailand, Bangkok, Thailand

Abstract

Introduction: Reduction of spondylolisthesis is intended to restore the original morphology of the spinal canal, foramina, and alignment, potentially leading to neural decompression and reduced shear forces on the spine. However, the optimal extent of reduction during surgical management remains debated due to concerns about complications, particularly neurological deficits. This study aimed to evaluate the correlation between the postoperative slip reduction (Total or partial reduction) in 1 level spondylolisthesis and clinical outcomes, radiologic outcomes, and complications.

Methods: We conducted a retrospective analysis of 98 patients who underwent single-level trans-foraminal lumbar interbody fusion or posterior lumbar interbody fusion with or without polyetheretherketone (TLIF/PLIF ± PEEK) with intraoperative reduction in low-grade spondylolisthesis at the Neurological institute of Thailand between 2015 and 2020. Patients were divided into a total reduction group (n = 64) and a partial reduction group (n = 34). Both groups were followed for over 24 months, and outcomes were compared.

Results: Surgical complications were similar across both groups, with no statistically significant differences ($p > 0.05$) in postoperative motor deficits, adjacent segment disease, pseudarthrosis, intraoperative blood loss, length of hospital stay, infection rates, or dural tears. The only significant difference noted was in operative time, which was longer in the partial reduction group. Postoperative spinal MRI findings showed no significant differences in disc or facet degeneration between the groups.

However, there was a trend toward reduced pseudarthrosis and adjacent segment disease, as well as slower degeneration of facet joints and discs in the total reduction group, although these findings did not reach statistical significance, likely due to insufficient follow-up duration.

Conclusion: Total reduction does not lead to better outcomes than partial reduction. However, it also does not increase the rate of complications. Total reduction of spondylolisthesis potentially improves fusion rates, reduces adjacent segment disease, slows facet and disc degeneration, although this difference was not statistically significant.

Keywords: Slip reduction, Low-grade spondylolisthesis, Lumbar interbody fusion, Clinical outcome, Radiographic outcome.

*Corresponding author: Teera Tangviriyapaiboon, M.D.

Email: tangviriyapaiboon.t@nit.go.th

บทคัดย่อ

ความเป็นมา: การแก้ไขการเคลื่อนของกระดูกสันหลังในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังเคลื่อน มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับโครงสร้างของช่องไขสันหลัง ช่องเส้นประสาท และแนวกระดูกให้ใกล้เคียงปกติ ซึ่งช่วยลดแรงเฉือนที่กระทำต่อกระดูกสันหลังและลดการกดทับเส้นประสาท อย่างไรก็ตามระดับการแก้ไขที่เหมาะสมในระหว่างผ่าตัดยังเป็นที่ยกเถียงกันอยู่ เนื่องจากมีความกังวลเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทและทางศัลยกรรม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ไขการเคลื่อนของกระดูกสันหลังหลังผ่าตัดในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังเคลื่อนระดับเอวกับผลลัพธ์ทางคลินิก ภาพถ่ายรังสีและภาวะแทรกซ้อน

วิธีการดำเนินการวิจัย: ทำการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) ในผู้ป่วยจำนวน 98 ราย ที่เข้ารับการผ่าตัดเชื่อมกระดูกสันหลังระดับเดียวด้วยวิธี transforaminal lumbar interbody fusion หรือ posterior lumbar interbody fusion และมีการแก้ไขระดับการเคลื่อนในระหว่างการผ่าตัด ในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังเคลื่อนระดับเอวที่สถาบันประสาทวิทยา ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2563 โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับการแก้ไขจนปกติ (total reduction) จำนวน 64 ราย และกลุ่มที่มีการแก้ไขบางส่วน (partial reduction) จำนวน 34 ราย โดยทั้งสองกลุ่มได้รับการติดตามมากกว่า 24 เดือน และนำข้อมูลทางคลินิก ภาพถ่ายรังสี และภาวะแทรกซ้อนมาเปรียบเทียบกัน

ผลการวิจัย: อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท โรคข้อกระดูกสันหลังระดับข้างเคียงเสื่อม (adjacent segment disease) ภาวะกระดูกไม่ติด การเสียเลือดระหว่างผ่าตัด ระยะเวลาอนโรพยาบาล การติดเชื้อ หรือการฉีกขาดของเยื่อหุ้มไขสันหลัง ความแตกต่างที่พบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงอย่างเดียวคือ ระยะเวลาการผ่าตัดที่นานกว่าในกลุ่มที่มีการแก้ไขบางส่วน (partial reduction) ส่วนภาพถ่ายรังสีไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเรื่องการเสื่อมของหมอนรองกระดูกหรือข้อต่อกระดูก อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มที่กลุ่มที่ได้รับการแก้ไขจนปกติ (total reduction) เพิ่มอัตราการเชื่อมกระดูก ลดอัตราการเกิดโรคข้อกระดูกสันหลังระดับข้างเคียงเสื่อม (adjacent segment disease) รวมถึงการเสื่อมของข้อต่อกระดูกและหมอนรองกระดูกที่ซ้ำกว่า แม้ว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งอาจเป็นเพราะระยะเวลาติดตามผลที่ยังไม่เพียงพอ

สรุป: การแก้ไขการเคลื่อนของกระดูกสันหลังจนปกติ (total reduction) ไม่ทำให้ผลลัพธ์ทางคลินิกดีกว่าแบบบางส่วน (partial reduction) แต่ก็ไม่ได้เพิ่มภาวะแทรกซ้อนเช่นกัน อย่างไรก็ตาม การแก้ไขจนปกติ (total reduction) อาจช่วยเพิ่มอัตราการเชื่อมกระดูก ลดโรคข้อกระดูกสันหลังระดับข้างเคียงเสื่อม (adjacent segment disease) และชะลอการเสื่อมของข้อต่อและหมอนรองกระดูก แม้ผลดังกล่าวจะยังไม่มีความสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: การแก้ไขความเคลื่อน, โรคกระดูกสันหลังเคลื่อนระดับเอว, การเชื่อมกระดูกสันหลัง, ผลลัพธ์ทางคลินิก, ผลการภาพถ่ายรังสี

Background

Lumbar spondylolisthesis is a common spinal disorder in adults, affecting approximately 4-6% of the general population. The forward slipping of the upper vertebra typically leads to a decrease in lumbar lordosis, spinal canal stenosis, and foraminal stenosis, which can entrap nerve roots. Clinically, the presentation varies, ranging from mild to severe

symptoms of low back pain, with or without radiculopathy. Most patients with symptomatic spondylolisthesis can initially be managed conservatively with physical therapy, activity modification, and medications. However, when symptoms persist, surgical treatment has been shown to be superior to conservative approaches.

Reduction of spondylolisthesis can be ben-

eficial as it aims to restore the original morphology of the spinal canal, foramina, and alignment. This process can lead to decompression of neural structures and a decrease in shear forces on the spine¹. However, the extent of reduction in operative management of spondylolisthesis remains controversial. Proponents argue that total reduction can improve spinal biomechanics—such as improve fusion, reducing adjacent segment disease and slowing the degeneration of facet joints and intervertebral discs and pain symptoms. On the other hand, opponents highlight the increased risk of neurological complications due to injury nerve roots during the reduction maneuver. Additionally, reduction may increase operative time, length of hospital stay, infection rates, and the risk of dural tears.

This study aimed to evaluate the correlation between the postoperative slip reduction (Total or partial reduction) in single level low-grade spondylolisthesis and clinical outcomes, radiologic outcomes, and complications.

Materials and Methods

Patients

A retrospective study was conducted on 98 patients who underwent single-level instrumented lumbar interbody fusion (TLIF/PLIF ± PEEK) with intraoperative reduction for low-grade spondylolisthesis, following at least 6 weeks of conservative therapy without improvement in clinical symptoms. The surgeries were performed by multiple surgeons at the Neurological institute of Thailand between 2015 and 2020.

Inclusion criteria:

1. Single-level low grade lumbar spondylolisthesis
2. Treatment with lumbar interbody fusion (TLIF/PLIF) with intraoperative reduction
3. Clinical and radiological follow-up of at least 24 months

Exclusion criteria:

1. Multi-level lumbar spondylolisthesis
2. Previous lumbar spine surgery
3. Local infection or malignancy
4. Motor weakness unrelated to spondylolisthesis

Evaluation of clinical, complication and radiological parameters

Each patient was assigned a serial number according to their consecutive sequence of hospitalization and divided into two groups: the total reduction group, consisting of patients who had no visible spondylolisthesis on postoperative films, and the partial reduction group, consisting of patients who still had visible spondylolisthesis on postoperative films. All patients were followed for more than 24 months.

Clinical status was assessed by evaluating the muscle power grading of the spinal nerve root at the level of surgery both preoperatively and immediately postoperatively. Additional metrics included operative time (Minutes), intraoperative blood loss (Milliliters), and length of hospital stay (Day). Pseudarthrosis (symptomatic nonunion) was evaluated 1 year-post-operation with CT scan, while adjacent segment disease was assessed after more than 2 years.

Radiological parameters were measured by author both pre- and post-operatively. Plain films were used to assess spondylolisthesis and lumbar lordosis. Measurements included the extent of anterior displacement and vertebral body length (Anterior-posterior diameter), as well as the calculation of the percentage of slippage (Figure 1) and Meyerding classification (Figure 2). Segmental

lumbar lordosis (Figure 3) was measured as the angle between the superior endplate of the superior vertebral body and the inferior endplate of the inferior vertebral body. For some patients, pre- and post-operative MRI of the lumbar spine was available to assess disc degeneration (Figure 4) and facet degeneration (Figure 5).

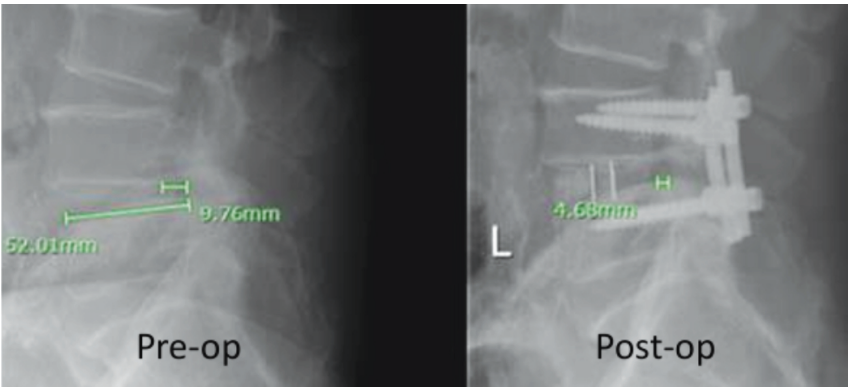


Figure 1 Extent of anterior displacement 9.76 mm. Vertebral body length 52.01 mm. The pre-operative slip $9.76/52.01 \times 100 = 18.77\%$, Meyerding classification grade 1 (Left). The post-operative slip $4.68/52.01 \times 100 = 9.00\%$ (Right). Percentage of slip reduction $18.77-9.00 = 9.77\%$

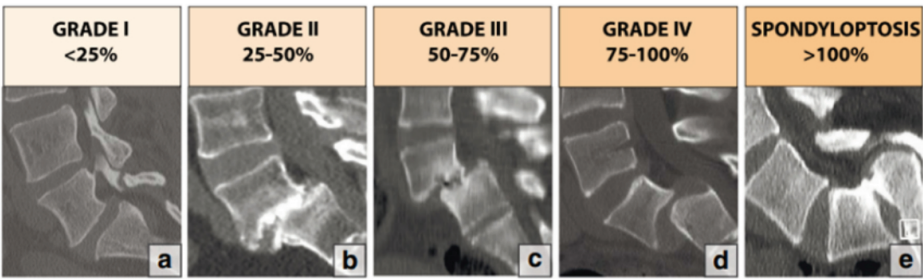


Figure 2 Meyerding classification2

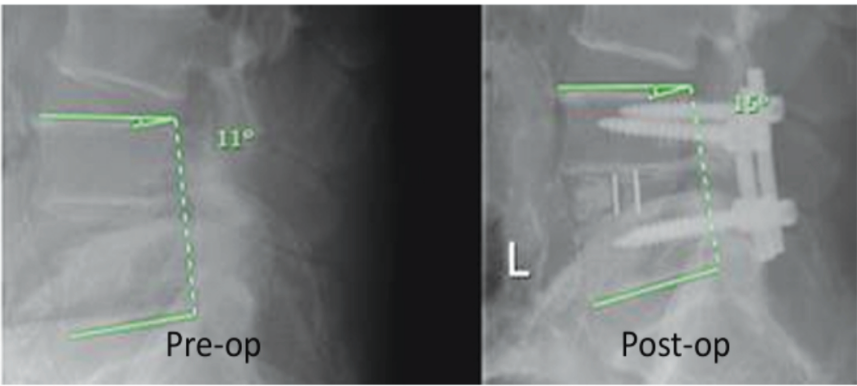


Figure 3 The pre-operative segmental lumbar lordosis 11 degree (Left). The post-operative segmental lumbar lordosis 15 degree (Right).

Grade I	Disc has a uniform high signal in the nucleus on T2.	
Grade II	Central horizontal line of low signal intensity.	
Grade III	High intensity in the central part of the nucleus with lower intensity in the peripheral regions of the nucleus.	
Grade IV	Low signal intensity centrally and blurring of the distinction between nucleus and annulus.	
Grade V	Homogeneous low signal with no distinction between nucleus and annulus.	

Figure 4 Grading system of intervertebral disk degeneration²

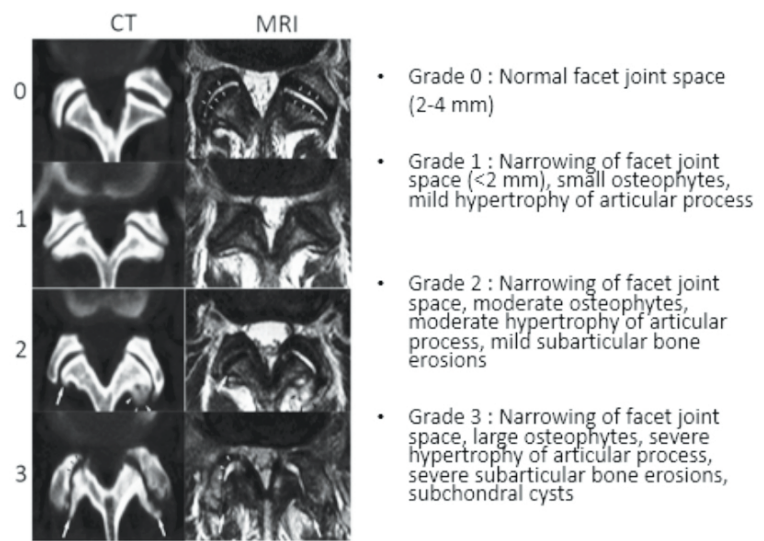


Figure 5 Grading system of facet joint degeneration³

Statistical analysis

Statistical calculations were performed using SPSS software (SPSS Inc., Chicago, ILLinois, USA). The correlation between the extent of reduction and operative time, blood loss, and hospital stay was analyzed using the Mann-Whitney U test. The

correlation between the extent of reduction and motor power deficits, adjacent segment degeneration, pseudarthrosis, infection, dural tears, facet joint degeneration, and disc degeneration was assessed using the chi-square test. p-values less than 0.05 were considered statistically significant.

Results

Demographics

The study population consisted of 98 patients, 34 patients in the partial reduction group and 64 patients in the total reduction group, mean follow up time 59.70 month. The mean age of 57.59 years at

the time of surgery. The most commonly affected spondylolisthesis segment was L4-L5 (84.7%), followed by L5-S1 (13.3%). The most common grade of spondylolisthesis was grade I (66.3%), followed by grade II (33.7%) (Table 1).

The mean percentage of slip reduction was

Table 1 Demographic data

Demographics	Percentage of slip reduction	
	Partial reduction	Total reduction
Total patient (%)	34 (34.7)	64 (65.3)
Male	9 (26.5)	24 (37.5)
Female	25 (73.5)	40 (62.5)
Mean age (Years)	59.41	56.63
BMI (Kg/M ²)	26.70	26.20
Spondylolisthesis level (%)		
L2-3	1(2.9)	0
L3-4	0	1 (1.6)
L4-5	29 (85.3)	54 (84.4)
L5-S1	4 (11.8)	9 (14.1)
Grade of spondylolisthesis (%)		
Grade I	16 (47.1.8)	49 (76.6)
Grade II	18 (52.9)	15 (23.4)
Operative time (Minutes)	245.21	201.70
Blood loss (Milliliters)	427.65	414.22
Length of hospital stay (Day)	7.12	6.45
Radiological parameters		
Pre-operative slip %	23.88	18.50
Post-operative slip %	10.30	0
Slip reduction %	13.58	18.50
Length of reduction (Millimeters)	5.74	7.75
Pre-op lordosis (Degree)	1.32	4.94
Post-op lordosis (Degree)	5.41	12.11
Increase lumbar lordosis (Degree)	4.09	7.17

16.80%, with preoperative measurements at 20.37% significantly reduced to 3.57% after surgery. The mean length of reduction was 7.05 millimeters, with preoperative measurements at 8.56 millimeters significantly reduced to 1.52 millimeters postoperatively. The mean increase in lumbar lordosis was 6.10 degrees, with preoperative measurements at 3.68 degrees significantly increasing to 9.78 degrees after surgery.

The average operative time was 216.80 minutes, with 245.21 minutes in the partial reduction group and 201.70 minutes in the total reduction

group, showing a statistically significant difference between the two groups ($p = 0.001$). The average blood loss during surgery was 418.88 milliliters, with 427.65 milliliters in the partial reduction group and 414.22 milliliters in the total reduction group, with no statistically significant difference between the two groups ($p = 0.238$). The average length of hospital stay was 6.68 days, with 7.12 days in the partial reduction group and 6.45 days in the total reduction group, showing no statistically significant difference between the two groups ($p = 0.349$). (Table 2)

Table 2 Clinical outcome and complication

Clinical outcome	Percentage of slip reduction		
	Partial reduction (%)	Total reduction (%)	p-value
Motor power deficit	3 (8.8)	5 (7.8)	0.290
Infection	1 (2.9)	1 (1.6)	0.458
Dural tear	1 (2.9)	1 (1.6)	0.458

Motor power deficits were observed in 3 patients in the partial reduction group and 5 patients in the total reduction group, with no statistically significant difference between the two groups (p

$= 0.290$). All patients who experienced motor deficits regained normal motor power within 1 month postoperatively, with half of them recovering within the first week after surgery. (Table 3)

Table 3 Motor outcome and slip reduction

Motor power	Motor power deficit (N = 8)	Motor power intact (N =90)
Pre-operative slip %	21.87	20.23
Post-operative slip %	5.04	3.44
Slip reduction %	16.82	16.79
Length of Reduction (Millimeters)	6.91	7.06

Among the patients, 8 (8.16%) experienced motor power deficits. The average percentage of slip reduction was 16.82% in the motor power

deficit group and 16.79% in the no motor power deficit group, with no statistically significant difference between the two groups ($p = 0.716$). The

average reduction in length was 6.91 mm in the motor power deficit group and 7.06 mm in the no motor power deficit group, also showing no statis-

tically significant difference between the groups ($p= 0.938$). (Table 4)

Table 4 Adjacent segment disease and slip reduction

Adjacent segment disease	Adjacent (N = 14)	No Adjacent (N = 84)
Pre-operative slip %	16.15	21.07
Post-operative slip %	2.89	3.68
Slip reduction %	13.25	17.38
Length of Reduction (Millimeters)	5.57	7.29

In the study, 14 patients (14.28%) had adjacent segment degeneration, with no statistically significant difference between the groups ($p = 0.136$). The average time to onset of adjacent segment degeneration was 43.93 months. Most cases, 9 patients (64%), involved the upper adjacent segment, and 1 patient in the partial reduction group required additional surgery. The average percentage of slip reduction was 13.25 in adjacent degeneration group and 17.38 in no adjacent degeneration group. Statistically was not significant difference between the two groups ($p = 0.174$). The average reduction length was 5.57 mm. in adjacent degeneration group and 7.29 mm. in no adjacent degeneration group. Statistically was not significant difference between the two groups ($p = 0.148$).

Although there was no statistical significance, it was observed that patients who did not experience

adjacent degeneration had a greater reduction in the percentage of slip and reduction length compared to those who developed adjacent degeneration.

Pseudarthrosis occurred in 2 patients in the partial reduction group and 1 patient in the total reduction group, with no statistically significant difference between the two groups ($p = 0.236$). The patient was pseudarthrosis 3 (3.06%) patients in the study. The average percentage of slip reduction was 15.06 in pseudarthrosis group and 17.38 in fusion group. Statistically was not significant difference between the two groups ($p = 0.829$). The average reduction length was 7.28 mm. in pseudarthrosis group and 7.05 mm. in fusion group. Statistically was not significant difference between the two groups ($p = 0.749$). (Table 5)

Although there was no statistical significance,

Table 5 Pseudarthrosis and slip reduction

Fusion	Pseudarthrosis (N = 3)	Fusion (N = 95)
Pre-operative slip %	30.52	20.05
Post-operative slip %	15.46	3.68
Slip reduction %	15.06	16.85
Length of Reduction (Millimeters)	7.28	7.05

it was observed that patients who fusion had a lower post-operative percentage of slip compared to those who developed pseudarthrosis ($p = 0.072$).

A total of 21 patients underwent spinal MRI due to new-onset back pain, and 7 of them were diagnosed with adjacent segment disease. All patients had L4-5 spondylolisthesis. The average time from post-operation to MRI was 57 months. The

study found no statistically significant difference in disc degeneration and facet degeneration between the two groups. However, disc degeneration and facet degeneration tended to be more prevalent in the partial reduction group compared to the total reduction group, although this difference was not statistically significant. (Table 6)

Table 6 MRI radiographic outcomes

Radiologic outcome	Percentage of slip reduction		p-value
	Partial reduction (N = 34)	Total reduction (N = 64)	
MRI patient	10	11	
Disc degeneration above (%)	4 (40)	1 (9.09)	0.149
Disc degeneration below (%)	5 (50)	4 (36.36)	0.670
Facet degeneration above (%)	4 (40)	3 (27.27)	0.361
Facet degeneration below (%)	5 (50)	3 (27.27)	0.670

Discussion

Lumbar spondylolisthesis is a common spinal condition, degenerative spondylolisthesis is especially common in individuals over 50 years of age, impacting about 4-6% of the general population. It is an acquired condition, meaning it develops over time, largely due to age-related degeneration of the spine. The Copenhagen Osteoarthritis Study found an incidence of 2.7% in males and 8.4% in females⁴. Clinically, the presentation varies, ranging from mild to severe symptoms of low back pain, with or without radiculopathy. Most patients with symptomatic spondylolisthesis can initially be managed conservatively with physical therapy, activity modification, and medications. However, when symptoms persist, surgical treatment has been shown to be superior to conservative ap-

proaches.⁴ The Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) 4 prospectively followed patients with degenerative spondylolisthesis for 2 and 4 years. Final as-treated analysis showed that patients who underwent surgery appeared to have statistically significantly better outcomes. Both pain and function were analyzed. The results were significant at both 2- and 4-year follow-up periods.

Recent advances in surgical techniques, Instrumented fusion many techniques have been developed to achieve stability and restore spinal alignment in degenerative spondylolisthesis by utilizing implanted instrumentation to promote bony fusion across previously mobile spinal elements. However, a major component of the pathology to be addressed involves collapse and slippage of ventral components of the spinal column, an

area that takes on about 80% of weight bearing but is unaddressed by posterolateral fusion alone. Therefore many strategies for restoring disk height and alignment by interbody fusion. This allows the surgeon to attain “360-degree fusion”, thus optimizing stability across a mobile segment of the spinal column⁷. Reduction of spondylolisthesis in patients with degenerative spondylolisthesis is more often grade I or II have suggested that restoration of lumbosacral alignment may result in better outcomes in degenerative spondylolisthesis. The optimal of slip reduction (Total or partial reduction) for managing low-grade spondylolisthesis is controversial. Total reduction has been linked to higher rates of postoperative neurological deficits, blood loss, operative time, hospital stay and other surgical complications compared to partial reduction. However, total reduction offers the advantage of correcting sagittal alignment at the lumbosacral junction, potentially enhancing fusion rates and reducing adjacent segment disease, as well as facet and disk degeneration, by minimizing shear forces. The authors conducted a retrospective study to investigate the clinical outcomes of patients who underwent interbody fusion with reduction for degenerative lumbar spondylolisthesis. They collected data on motor function, adjacent segment disease, blood loss, hospital stay, operative time, surgical complications, and radiologic outcomes. Patients were divided into two subgroups: total reduction and partial reduction groups, according to the restoration of anterior slippage on postoperative images. The strengths of the present study include a large sample size (N = 98) and a follow-up period of over 24 months (mean 59.70 months). The study focused solely on patients with low-

grade spondylolisthesis, all of whom underwent lumbar interbody fusion with reduction surgery. However, several limitations must be noted. First, the study involved multiple surgeons and interbody fusion techniques, as well as different types of spondylolisthesis, including both isthmic and degenerative origins. Additionally, all radiographic parameters were measured using plain lateral radiographs of the lumbar spine taken by the authors. Our analysis of pooled data indicated that total reduction did not lead to an increase in surgical complications, including motor deficits, operative time, hospital stay duration, infection rates, or the risk of dural tears when compared to partial reduction. Moreover, there was a trend toward reduced pseudarthrosis, adjacent segment disease, and slower degeneration of facet joints and discs, particularly in patients who achieved normal reduction, although these findings were not statistically significant. The only significant difference observed was in operative time, because in the group where total reduction was achieved, the surgery was performed by a senior surgeon.

Longo et al.⁸ (2014) conducted a systematic review of eight studies comparing arthrodesis in situ and arthrodesis after reduction techniques in terms of clinical and radiographic outcomes and safety. Pseudarthrosis was observed in nine (5.5%) of the 165 patients in the reduction group compared to eighteen (17.8%) of the 101 patients in the arthrodesis in situ group ($p = 0.004$). Other variables, such as neurologic deficits (7.9%), instrumentation failure (4.8%), deep wound infection (3.0%), and dural tears (0.6%), showed no statistically significant differences compared to arthrodesis in situ.

Zhan et al. (2021)⁹ conducted a systematic

review and meta-analysis that included six cohort studies, all with Newcastle-Ottawa quality assessment scale (NOS) scores of 6 or higher. The study examined whether reduction or in-situ arthrodesis is the optimal choice for adolescent spondylolisthesis. No significant differences were found in operative time, blood loss, neurological complications, or total complications between the two approaches. However, patients undergoing reduction achieved better radiographic results: fusion rate ($p = 0.02$), postoperative pseudarthrosis ($p = 0.01$), percentage of slippage ($p < 0.00001$), and slipping angle ($p < 0.0001$).

In the present study of 98 patients, pseudarthrosis occurred in 3 cases (3.06%), a lower incidence compared to the findings of Longo et al. (2014). Other outcomes were similar, including neurologic deficits (8.16%)—which were temporary and resolved within four weeks—deep wound infections (2.04%), and dural tears (2.04%). According to the above research, the percentage of slip reduction, whether total, partial, or in-situ fusion, did not affect the complication rate. However, a key

advantage of reduction is its potential to decrease postoperative pseudarthrosis. It is believed that reduction of spondylolisthesis can be beneficial as it aims to restore the original sagittal alignment and morphology of the spinal canal, foramina, and alignment¹. This process can lead to decompression of neural structures and a decrease in shear forces on the spine, potentially enhancing fusion rates and reducing adjacent segment disease, as well as facet and disk degeneration.

Conclusion

In the treatment of symptomatic lumbar spondylolisthesis, we found total reduction does not lead to better outcomes than partial reduction, although this difference was not statistically significant. However, it also does not increase the rate of complications. Total reduction of spondylolisthesis potentially improves fusion rates, reduces adjacent segment disease, slows facet and disc degeneration by correcting local deformities by reducing vertebral slippage, which in turn decreases shear forces.

เอกสารอ้างอิง

1. Hagenmaier HS, Delawi D, Verschoor N, Oner F, van Susante JL. No correlation between slip reduction in low-grade spondylolisthesis or change in neuroforaminal morphology and clinical outcome. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:245.
2. Kushchayev SV, Glushko T, Jarraya M, Schuleri KH, Preul MC, Brooks ML, et al. ABCs of the degenerative spine. *Insights Imaging*. 2018;9(2):253-74.
3. Lai Q, Liu Y, Huang L, Liu X, Yu X, Wang Q, et al. Expression of adiponectin in the subchondral bone of lumbar facet joints with different degrees of degeneration. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):427.
4. Jacobsen S, Sonne-Holm S, Røvsing H, Monrad H, Gebuhr P. Degenerative lumbar spondylolisthesis: an epidemiological perspective: the Copenhagen Osteoarthritis Study. *Spine*. 2007;32:120-5.
5. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Zhao W, Blood EA, Tosteson AN, et al. Surgical compared with nonoperative treatment for lumbar degenerative spondylolisthesis. four-year results in the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) randomized and observational cohorts. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:1295-304.
6. Ghogawala Z, Dziura J, Butler WE, Dai F, Terrin N,

- Magge SN, et al. Laminectomy plus fusion versus laminectomy alone for lumbar spondylolisthesis. N Engl J Med. 2016;374:1424-34.
7. Videbaek TS, Christensen FB, Soegaard R, Hansen ES, Høy K, Helmig P, et al. Circumferential fusion improves outcome in comparison with instrumented postero-lateral fusion: long-term results of a randomized clinical trial. Spine. 2006;31:2875-80.
8. Longo UG, Loppini M, Romeo G, Maffulli N, Denaro V. Evidence-based surgical management of spondylolisthesis: reduction or arthrodesis in situ. J Bone Joint Surg Am. 2014;96(1):53-8.
9. Zhan X, Xi X, Li F, Xiang Q, Qian J, Yu H, et al. Is reduction or arthrodesis in situ the optimal choice for adolescent spondylolisthesis?-a systematic review and meta-analysis. Ann Palliat Med. 2021;10(8):8523-35.

Thai J Neurol Surg 2025;3(2):43-52.

บทความปริทัศน์/Review Article

ความสำคัญของหลอดเลือดดำ superficial middle cerebral vein กับ การผ่าตัดบริเวณ temporal lobe

ศศิวิมล มงคลสุขไพบุลย์, พ.บ.

กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลสิรินธร กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

บทความนี้กล่าวถึงความสำคัญของหลอดเลือดดำ *superficial middle cerebral vein (SMCV)* หรือที่เรียกอีกชื่อว่า *superficial sylvian vein* ซึ่งเป็นหลอดเลือดดำที่มีบทบาทสำคัญในการระบายเลือดออกจากสมอง โดยเฉพาะในบริเวณ temporal lobe การเข้าใจลักษณะทางกายวิภาคและรูปแบบการไหลเวียนของหลอดเลือดดำ SMCV มีความสำคัญต่อการวางแผนผ่าตัดบริเวณฐานกะโหลกและสมองส่วนกลาง (middle fossa) เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อน เช่น สมองบวมหรือเลือดออกในสมอง บทความนี้สรุปประเภทต่างๆ ของการไหลเวียนเลือดผ่าน SMCV ตามแนวฐานกะโหลกและ tentorium และเสนอว่าการตระหนักถึงความหลากหลายทางกายวิภาคของหลอดเลือดดำบริเวณนี้จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยของการผ่าตัดสมอง โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่ต้องได้รับการผ่าตัดบริเวณ temporal lobe

คำสำคัญ: superficial middle cerebral vein, superficial sylvian vein, temporal venous drainage, petrosectomy

Abstract

The Significance of the Superficial Middle Cerebral Vein in Temporal Lobe Surgery

This article emphasizes the significance of the *superficial middle cerebral vein (SMCV)*, also known as the *superficial sylvian vein*, in neurosurgical procedures involving the temporal lobe. The SMCV plays a crucial role in draining venous blood from the brain, particularly from the temporal region. Understanding its anatomical variations and venous drainage patterns is vital in surgical planning, especially for operations involving the skull base and middle cranial fossa. Disruption of this venous outflow can lead to serious complications such as cerebral edema or hemorrhage. This article categorizes the different drainage patterns of the SMCV and highlights their surgical relevance. Awareness of these variations can enhance surgical safety and outcomes in patients undergoing temporal lobe surgeries.

Keywords: superficial middle cerebral vein, superficial sylvian vein, temporal venous drainage, petrosectomy

บทนำ

การผ่าตัดทางด้านประสาทศัลยศาสตร์ ถือเป็นประเภทหนึ่งของการผ่าตัดเมื่อเทียบกับการผ่าตัดในอีกหลายแขนงที่ต้องการความละเอียดรอบคอบและความเชี่ยวชาญของประสาทศัลยแพทย์ผู้ผ่าตัดเป็นอย่างสูงแทบจะปฏิเสธไม่ได้เลยว่า ถึงแม้ปัจจุบันมีอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีช่วยการผ่าตัดที่ได้รับการพัฒนาและนำมาช่วยการผ่าตัดมากขึ้น แต่ปัจจุบันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดก็ยังมีปรากฏอยู่ แตกต่างกันไปในแต่ละสถาบันหรือสถานพยาบาล ซึ่งเป็นข้อพิสูจน์ให้เห็นได้อย่างหนึ่งว่า เทคโนโลยีที่นำมาใช้ช่วยในการผ่าตัดไม่ใช่ปัจจัยหลักเพียงอย่างเดียวที่จะทำให้ภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดลดลงได้ นั่นแปลว่ายังมีอีกหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการรักษาหลังการผ่าตัดอย่างแน่นอน^{1,2}

เมื่อพิจารณาถึงเหตุและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของการผ่าตัดและการลดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการผ่าตัดสมองในทางประสาทศัลยศาสตร์ การเข้าใจลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์รวมทั้งสรีรวิทยาของสมองบริเวณที่จะผ่าตัดนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าหลอดเลือดแดงทำหน้าที่ลำเลียงเลือดเข้าสู่สมอง เป็นเหตุให้ประสาทศัลยแพทย์มักจะให้ความสำคัญกับหลอดเลือดแดงเป็นอย่างมาก พยายามที่จะป้องกันการบาดเจ็บเสียหายที่จะเกิดกับหลอดเลือดแดงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่อีกด้านหนึ่ง หลอดเลือดดำเองก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าหลอดเลือดแดงเช่นกัน จะพบเห็นได้ว่า ภาวะแทรกซ้อนในการผ่าตัดสมอง ในกรณีที่มีการทำลายหลอดเลือดดำ ด้วยสาเหตุที่ไม่ได้ตั้งใจหรือตั้งใจตัดทำลายเพราะมีการพาดผ่านขวางทางบริเวณที่จะผ่าตัด ส่งผลทำให้เกิดการบวมของเนื้อสมอง และมีเลือดออกตามมา สร้างความพิการหรือเสียชีวิตได้ในบางครั้ง บทความนี้จะพยายามให้ความสำคัญกับหลอดเลือดดำในสมอง โดยพยายามชี้ให้เห็นว่า หากเกิดความเสียหายกับระบบการระบายเลือดดำออกจากสมอง

สามารถทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนสร้างความเสียหายกับสมองตามมาได้อย่างไม่น่าแปลกใจ เนื่องจากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับทางเดินของเลือดดำที่ไหลผ่านหลอดเลือดดำ superficial middle cerebral (superficial middle cerebral vein) หรือ หลอดเลือดดำ superficial sylvian (superficial sylvian vein) ซึ่งมักจะพบในการผ่าตัดบริเวณ temporal lobe และบริเวณ middle fossa มากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้ยังให้ความสำคัญ จัดหมวดหมู่หรือรูปแบบของการไหลเวียนของเลือดดำที่ผ่านหลอดเลือดดำดังกล่าวนี้ว่าเป็นระบบในหลายๆ การศึกษา โดยในรายละเอียดจะกล่าวถึงในส่วนที่เป็นเนื้อหาในบทความนี้ต่อไป^{1,2}

บทความนี้พยายามชี้ให้เห็นความสำคัญของหลอดเลือดดำในสมองและอย่างที่กล่าวไว้ ภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดสมองไม่ได้เกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งได้เพียงอย่างเดียว การเกิดการบาดเจ็บจากเนื้อสมองโดยตรง การบาดเจ็บของหลอดเลือดแดงหรือหลอดเลือดดำก็ล้วนแต่สร้างความเสียหายให้กับสมองได้ทั้งนั้น ดังนั้นประสาทศัลยแพทย์ควรมีความรู้ความเข้าใจในทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสมองอย่างถ่องแท้ก่อนทำการผ่าตัด เพื่อลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้^{1,2}

หากกล่าวถึงการรักษาผู้ป่วยด้วยวิธีการผ่าตัด เป็นที่ยอมรับกันว่าการผ่าตัดสมองถือว่าเป็นการผ่าตัดที่มีความซับซ้อนและต้องการความละเอียด ความรอบคอบ และความชำนาญของประสาทศัลยแพทย์เป็นอย่างยิ่ง พื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือการเข้าใจลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และกลไกการทำงานของสมองในบริเวณที่จะผ่าตัด รวมไปถึง ความสัมพันธ์ของโครงสร้างที่สำคัญของสมองบริเวณที่จะผ่าตัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลอดเลือดในบริเวณดังกล่าว^{1,2} ทั้งหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำซึ่งล้วนแต่มีความสำคัญกับอาการของผู้ป่วยหรือผลของการผ่าตัดและภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นหลังผ่าตัด ปฏิเสธไม่ได้เลยว่านอกเหนือจากการบาดเจ็บ

ของเนื้อสมองและเส้นประสาทสมองโดยตรงระหว่างการผ่าตัด การบาดเจ็บต่อหลอดเลือดแดงของสมองสามารถทำให้เกิดความเสียหายต่อสมองได้อย่างรุนแรง สามารถทำให้เกิดเนื้อสมองตายได้เป็นบริเวณกว้าง สร้างความพิการให้กับผู้ป่วยจนอาจจะถึงขั้นเสียชีวิตได้ จากข้อเท็จจริงที่ว่าหลอดเลือดแดงลำเลียงเลือดเข้ามาหล่อเลี้ยงสมอง นำกลูโคสและออกซิเจนซึ่งเป็นแหล่งสร้างพลังงานที่สำคัญเข้าสู่สมอง หากขาดท่อลำเลียงดังกล่าวสมองขาดพลังงาน ท้ายที่สุดก็นำมาซึ่งการตายของเนื้อสมอง ผลกระทบและความเสียหายดังกล่าวเกิดขึ้นให้เห็นได้ระหว่างผ่าตัดหรือหลังผ่าตัดในทันที ดังนั้นทุกครั้งที่ทำการผ่าตัดสมอง ประสาทศัลยแพทย์ส่วนใหญ่จึงมักให้ความสำคัญกับหลอดเลือดแดงเป็นอย่างมาก ในการผ่าตัดสมองที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มโรคเนื้องอกในสมองเป็นตัวอย่งที่เห็นได้ชัด ทุกครั้งที่มีการผ่าตัดจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ระหว่างการผ่าตัดจะต้องระบุตำแหน่งความเกี่ยวข้องของหลอดเลือดแดงกับเนื้องอกในสมอง เพราะทุกครั้งที่มีการตัดและทำลายเนื้องอกสมองอาจจะทำให้เกิดการบาดเจ็บกับหลอดเลือดที่อยู่บริเวณใกล้เคียงโดยไม่ได้ตั้งใจ ขั้นตอนการผ่าตัดดังกล่าวนี้จึงถือเป็นขั้นตอนการผ่าตัดที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตามนอกเหนือจากหลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำเองก็ถือว่ามีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าหลอดเลือดแดง ด้วยเหตุผลที่ว่าหลอดเลือดดำทำหน้าที่ลำเลียงเลือดออกจากสมอง ดังนั้นหากหลอดเลือดดำมีการบาดเจ็บเกิดขึ้น การลำเลียงเลือดออกก็ย่อมเกิดอุปสรรคตามมาด้วยการคั่งของหลอดเลือดดำและเกิดภาวะสมองบวม ความดันภายในสมองสูงขึ้นหรือตามมาด้วยภาวะสมองขาดเลือด เลือดออกในสมอง ภาวะสมองย่อยกดเบียดแกนสมอง จนท้ายที่สุดผู้ป่วยมีโอกาเสียชีวิตได้ ปัญหาหลายอย่างที่เกิดขึ้นภายหลังการผ่าตัดสมอง โดยเฉพาะภาวะสมองบวมหรือเลือดออกในเนื้อสมอง หากมีการทบทวนปัญหาที่เกิดขึ้นก็มักจะพบว่าสาเหตุที่น่าสงสัยหรือสาเหตุที่พอจะอธิบายการเกิดปัญหาดังกล่าวก็มักจะมีข้อสันนิษฐานสาเหตุอันเกิดเกี่ยวกับการ

บาดเจ็บเสียหายของหลอดเลือดดำบริเวณใกล้เคียงหรือสัมพันธ์โดยตรงกับพยาธิสภาพในสมองบริเวณที่ได้รับผ่าตัด³⁻⁶

บทความนี้จึงขอเน้นและให้ความสำคัญกับหลอดเลือดดำภายในสมอง โดยมุ่งเน้นให้เกิดความตระหนักและเข้าใจแนวคิดผลกระทบที่เกิดจากความผิดปกติของลำการลำเลียงของเลือดดำออกจากสมอง ที่สำคัญคือการเข้าใจลักษณะทางกายวิภาคและความสัมพันธ์กับโครงสร้างอื่นที่เกี่ยวข้องกันกับหลอดเลือดดำที่จะกล่าวถึงต่อไป และด้วยเหตุที่ว่า การผ่าตัดสมอง แบ่งแยกออกได้หลายประเภท เช่น การผ่าตัดโรคเนื้องอกในสมอง การผ่าหลอดเลือดสมองและกลุ่มความผิดปกติหลอดเลือดสมอง และการผ่าตัดภาวะบาดเจ็บทางสมอง เป็นต้น จึงจำเป็นต้องให้เนื้อหาครอบคลุมหรือมุ่งเน้นลงไปเฉพาะด้านของการผ่าตัด ในที่นี้จะขอกล่าวถึงความสำคัญของหลอดเลือดดำสมองที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดเนื้องอกสมองบริเวณสมองส่วน temporal lobe ที่ต้องมีการตัดหรือทำลายเยื่อหุ้มสมองบริเวณใต้ต่อ temporal lobe และ tentorial cerebri เพื่อเปิดทางเข้าหาเนื้องอกหรือพยาธิสภาพ^{3,7} วิธีการผ่าตัดที่ต้องเกี่ยวข้องกับขั้นตอนดังกล่าวนี้ เป็นที่รู้จักกันดีในวงการประสาทศัลยศาสตร์อันได้แก่ anterior petrosectomy และ combined anterior and posterior petrosectomy นอกจากนี้ยังมีการผ่าตัดอย่างอื่นที่ต้องรบกวนการไหลเวียนหรือทำให้การระบายเลือดออกจากสมองของหลอดเลือดดำบริเวณดังกล่าวเสียไป เช่น subtemporal approach with tentorial resection เป็นต้น

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เนื้อหาในบทความนี้จะเน้นในเรื่องหลอดเลือดดำในสมองที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดบริเวณ temporal lobe ดังนั้นสิ่งจำเป็นก่อนจะลงรายละเอียดบางประการ จำเป็นต้องเข้าใจถึงลักษณะโดยรวมทางกายภาพของหลอดเลือดดำที่สำคัญบริเวณ temporal lobe ในบริเวณใต้ต่อ temporal lobe และ tentorial incisura เบื้องต้นก่อน^{1,8}

หลอดเลือดดำสำคัญที่ควรรู้ใน temporal lobe ได้แก่

1. Cortical veins of temporal lobe
2. Anastomotic veins บริเวณ sylvian fissure

รายละเอียดทางกายวิภาคศาสตร์ของหลอดเลือดดำดังกล่าว ได้แก่

1. Cortical veins of temporal lobe: แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ Lateral group และ Inferior group

1.1 Lateral group: หลอดเลือดกลุ่มนี้ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดดำจากบริเวณ convexity ของ temporal lobe ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อยคือ ascending group และ descending group

1.1.1 Ascending subgroup ประกอบด้วย หลอดเลือดดำกลุ่ม temporal sylvian veins ที่ลำเลียงออกจากบริเวณ superior temporal gyrus ไปยัง superficial middle cerebral veins (superficial sylvian veins) ก่อนที่จะลำเลียงออกนอกสมองผ่านทาง tentorial dural sinus

1.1.2 Descending subgroup ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดดำบริเวณ temporal convexity ทั้งหมด ยกเว้น superior temporal gyrus ประกอบไปด้วย anterior temporal vein, middle temporal vein, และ posterior temporal vein ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดดำไปสู่ venous sinus ใต้ต่อ temporal lobe

1.2 Inferior group: ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดดำจากบริเวณ temporal surface ด้านล่างและด้านในของ temporal lobe ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ lateral group และ medial group

1.2.1 Lateral group ประกอบด้วย anterior, middle, posterior temporobasal veins ลำเลียงเลือดดำไปสู่ anterolateral part ของ tentorial sinus ครอบคลุมบริเวณ inferior surface ของ temporal lobe ไปจนถึง ส่วนหน้าของ occipital lobe

1.2.2 Medial group ประกอบด้วย uncus vein, anterior hippocampal vein และ medial tem-

poral vein ซึ่งลำเลียงเลือดดำบริเวณ medial surface ของ temporal lobe ได้แก่ uncus, parahippocampal gyrus เข้าสู่หลอดเลือดดำ basal vein of Rosenthal

2. Anastomotic veins บริเวณ Sylvian fissure: หลอดเลือดดำที่สำคัญบริเวณนี้คือ superficial middle cerebral vein (superficial sylvian vein) และ vein of Labbe เนื่องจากหลอดเลือดทั้ง 2 นี้อยู่บริเวณ temporal lobe และมีขนาดใหญ่ ถือเป็นเส้นทางหลักในการลำเลียงเลือดดำออกจากสมอง การบาดเจ็บที่เกิดขึ้นกับหลอดเลือดทั้ง 2 นี้มักจะทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากกับ temporal lobe โดย vein of Labbe ทำหน้าที่ลำเลียงเลือดดำทาง lateral surface ลงไปสู่ด้านล่างที่ transverse sinus ใกล้กับ transverse-sigmoid junction ส่วนหลอดเลือดดำ superficial middle cerebral vein ลำเลียงเลือดดำออกไปสู่ Dural sinuses ต่างๆ ก่อนที่จะออกจากสมอง เช่น cavernous sinus, sphenoparietal sinus, sphenobasal sinus, หรือ sphenopetrosal sinus เป็นต้น เนื่องจากตำแหน่งของ venous sinuses ที่กล่าวมา มีบางตำแหน่งที่อยู่บริเวณ middle temporal fossa จึงเป็นปัญหาบ่อยครั้งที่ต้องมีการตัดผ่าน venous sinuses ดังกล่าว ส่งผลให้การไหลเวียนของเลือดดำของ temporal lobe แย่ลงและเกิดภาวะสมองบวมและเลือดออกในสมองบริเวณ temporal lobe ตามมา โดยเฉพาะการผ่าตัดที่ต้องมีการตัด tentorial incisura เช่น anterior petrosectomy จากรายงานการศึกษาพบว่า temporal lobe injury สัมพันธ์กับการทำลายหรือรบกวนการลำเลียงเลือดดำของ superficial middle cerebral vein⁶

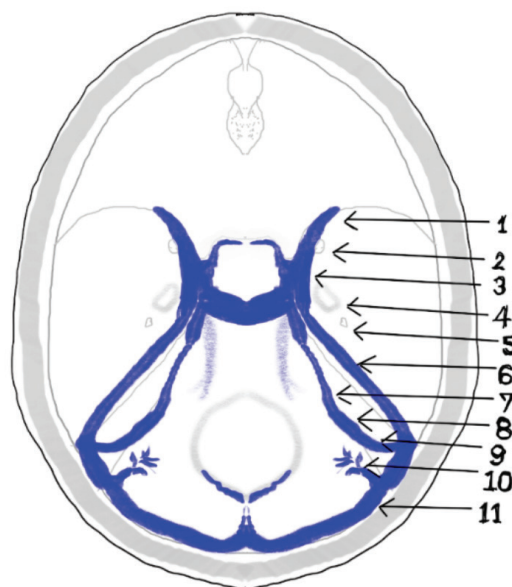
ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ได้มีการศึกษาลักษณะของหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำบริเวณสมองส่วน temporal lobe ตลอดจนโครงสร้างของสมองที่เกี่ยวข้องกับทางเดินของเลือดที่สัมพันธ์กับหลอดเลือดเหล่านี้ และโดยเฉพาะหลอดเลือดดำบริเวณนี้ เช่น superficial middle cerebral vein ที่เป็นประเด็นหลักที่จะกล่าวถึง

พร้อมกับความสัมพันธ์ระหว่าง tentorium และทางเดินที่เลือดดำจะออกจากสมองกลับเข้าสู่หัวใจผ่าน tentorial venous sinuses⁹⁻¹³ โดยวิธีการศึกษามีความหลากหลายแตกต่างกันไป นับตั้งแต่การศึกษาทางคลินิกโดยใช้ภาพสแกนในผู้ป่วย เช่น computed tomography venography (CTV), magnetic resonance imaging venography (MRV) หรือแม้แต่กระทั่ง standard cerebral angiography and venography และรวมไปจนถึงการศึกษา cadaveric studies ที่เกี่ยวกับหลอดเลือดดำสมองมากขึ้นเรื่อยๆ เห็นได้ชัด

อย่างที่ได้อธิบายไว้ superficial middle cerebral vein (superficial sylvian vein) ถือเป็นหลอดเลือดดำที่มีความสำคัญมาก เป็น 1 ใน 3 ของหลอดเลือดดำขนาดใหญ่ (large cortical vein) ที่ทำหน้าที่ระบายเลือดดำออกจากสมอง นอกเหนือจาก superior anastomotic vein (vein of Trolard) และ inferior anastomotic vein (vein of Labbe) โดยที่หลอดเลือดดำ superficial middle cerebral vein จะวางตัวทอดยาวไปตามแนวของ Sylvian fissure แล้วลำเลียงเลือดดำผ่าน tentorial venous sinuses ตามแนวของฐานกะโหลกหรือ dural venous sinuses ก่อนที่จะออกสู่ภายนอกสมอง จึงไม่น่าแปลกใจเลยว่ามีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของ superficial middle cerebral vein และแนวทางเดินของการลำเลียงเลือดดำออกจากสมองที่ผ่านทางหลอดเลือดนี้ ที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์หรือสรีรศาสตร์ ก็คือผลกระทบหรือความเสียหายของสมองโดยเฉพาะบริเวณ temporal lobe และส่วนที่เกี่ยวข้องเนื่องกันจากการบาดเจ็บหรือเสียหายต่อทางเดินหรือการลำเลียงเลือดดำดังกล่าว ดังนั้นจะเห็นได้ว่าปัจจุบันจะมีหลายการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กล่าวมานี้อย่างมาก โดยพยายามชี้ให้เห็นว่าการบาดเจ็บหรือเสียหายต่อทางเดินหรือการลำเลียงเลือดดำที่ผ่านไปตามทาง superficial middle cerebral vein มีโอกาสทำให้เกิดความเสียหายกับสมอง

หรือเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดสมองนั่นเอง

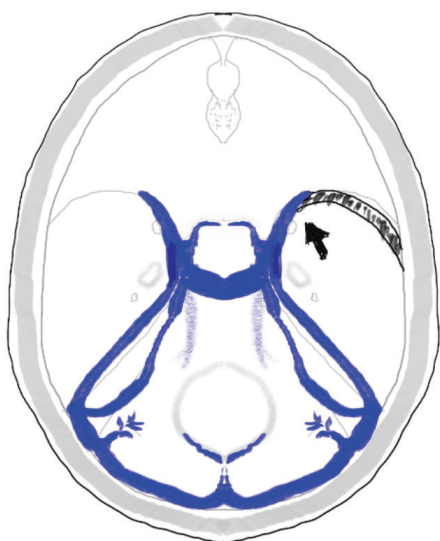
ในปี ค.ศ. 2000 Suzuki และคณะ⁶ ศึกษาทางเดินการไหลเวียนของเลือดดำในสมองผ่านทาง superficial middle cerebral vein ด้วย computed tomography angiography (CTA) ในผู้ป่วยที่ต้องได้รับการตรวจวินิจฉัยเพื่อวางแผนก่อนการผ่าตัดสมองทั้งหมด 250 คน หรือคิดเป็น superficial middle cerebral vein ทั้งหมด 500 ข้าง โดยเฉพาะในรายละเอียดที่เกี่ยวกับบริเวณ venous sinuses ขนาดใหญ่ตามแนวของ base of skull หรือ tentorium (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ลักษณะ venous sinuses และโครงสร้างที่สำคัญบริเวณ base of skull อันเกี่ยวเนื่องกับทางเดินของเลือดดำที่ผ่านมาทาง superficial middle cerebral vein ก่อนออกสู่สมอง คำอธิบาย ตามลำดับหมายเลข ประกอบด้วย 1: sphenoparietal sinus, 2: foramen rotundum, 3: cavernous sinus, 4: foramen ovale, 5: foramen spinosum, 6: superior petrosal sinus, 7: inferior petrosal sinus, 8: jugular bulb, 9: sigmoid sinus, 10: tentorial sinus และ 11: transverse sinus

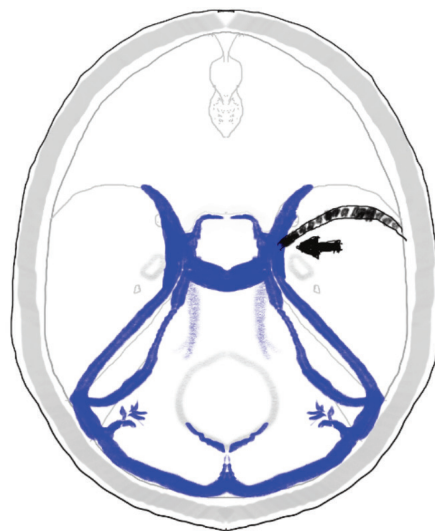
จากการศึกษาดังกล่าวนี้นี้ พบว่าลักษณะทางเดินของเลือดดำออกสู่ภายนอกสมองมีความแตกต่างกันไป สามารถจัดจำแนกออกได้ 8 ประเภท ได้แก่⁶

1. Sphenoparietal type: การไหลเวียนเลือดดำผ่าน superficial middle cerebral vein เทเข้าสู่ sphenoparietal sinus ตามแนวของ lesser wing of sphenoid bone และ Sylvian fissure หลังจากนั้นก็จะเทเข้าสู่ cavernous sinus แล้วไหลเวียนตามเส้นทางปกติหลังจากที่ผ่านเข้าสู่ cavernous sinus แล้ว พบได้ประมาณ 54% ของผู้ป่วยทั้งหมด (รูปที่ 2)



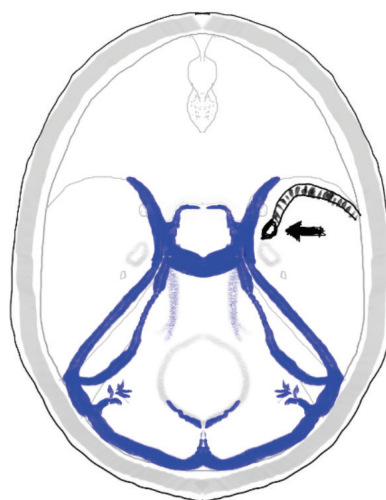
รูปที่ 2 Sphenoparietal type

2. Cavernous type: เลือดดำที่ผ่านมาทาง superficial middle cerebral vein จะเทเข้าสู่ cavernous sinus โดยตรง โดยที่ superficial middle cerebral vein จะทอดยาวตามแนว Sylvian fissure และแนวของ lesser wing of sphenoid bone ตามปกติ ก่อนที่จะเชื่อมต่อเข้ากับส่วนหน้าของ cavernous sinus โดยตรง พบได้ประมาณ 7% ของผู้ป่วยทั้งหมด (รูปที่ 3)



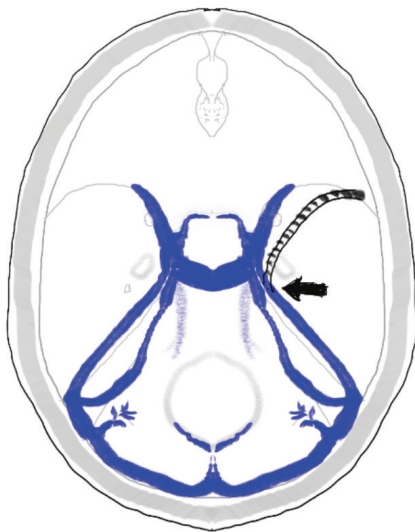
รูปที่ 3 Cavernous type

3. Emissary type: เส้นทางการลำเลียงเลือดดำผ่านออกสู่ภายนอกสมองในรูปแบบนี้ เริ่มจากหลอดเลือด superficial middle cerebral vein ตามปกติ หลังจากหลอดเลือดทอดผ่าน lesser wing of sphenoid bone ลงมาแล้ว จะทะลุฐานกะโหลกบริเวณ middle cranial fossa แล้วไปเชื่อมต่อกับหลอดเลือด sphenoidal emissary vein แล้วหลังจากนั้นเลือดดำจะเทลงสู่ pterygoid venous plexus เพื่อลำเลียงออกสู่ภายนอกสมอง พบได้ประมาณ 12% ของผู้ป่วยทั้งหมด (รูปที่ 4)



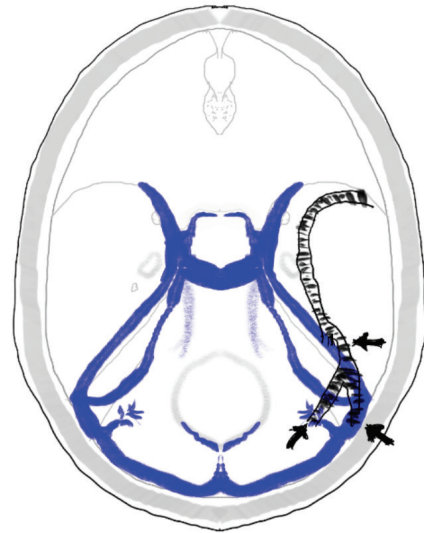
รูปที่ 4 Emissary type

4. Superior petrosal sinus type: superficial middle cerebral vein จะทอดตัวตามแนว Sylvian fissure และ lesser wing of sphenoid bone ตามปกติ จากนั้นจะม้วนตัวลงล่างไปตามแนวของ middle cranial fossa และผ่านไประหว่าง cavernous sinus และ foramen ovale และหลังจากนั้นจะทะลือดดำเข้าสู่ส่วนหน้าของ superior petrosal sinus และหลังจากนั้นก็เข้าสู่เส้นทางการไหลเวียนของเลือดดำออกสู่ภายนอกสมองตามปกติ พบได้ประมาณ 2% ของผู้ป่วยทั้งหมด (รูปที่ 5)



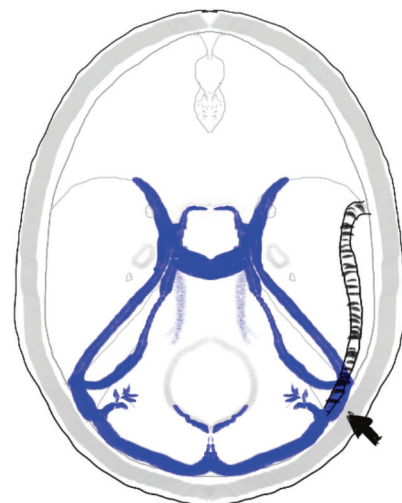
รูปที่ 5 Superior petrosal sinus type

5. Basal type: หลังจาก that superficial middle cerebral vein ทอดผ่านมาตามเส้นทางปกติ จากนั้นจะโค้งลงล่างตามแนว anterior wall ของ middle cranial fossa และผ่านไปตาม floor ของ middle cranial fossa บริเวณ lateral ต่อ foramen ovale ก่อนที่จะทะลือดดำเข้าสู่ lateral tentorial sinus และ transverse sinus ในที่สุด หรือในบางครั้งจะทะลือดดำเข้าสู่ superior petrosal sinus ส่วนหลังได้ ในบางราย พบได้ประมาณ 2% ของผู้ป่วยทั้งหมด (รูปที่ 6)



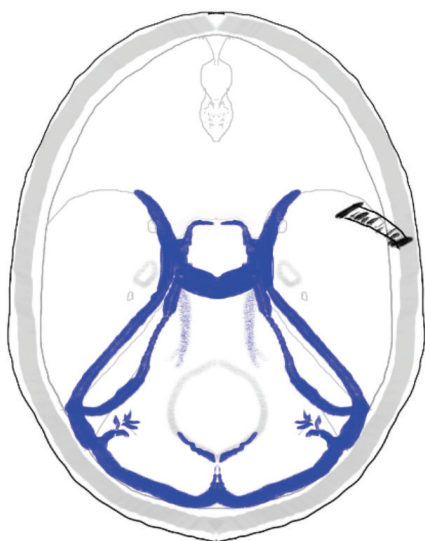
รูปที่ 6 Basal type

6. Squamosal type: การไหลเวียนของเลือดดำรูปแบบนี้มีความแตกต่างจากประเภทอื่นๆที่กล่าวมาข้างต้น คือจะไม่ทอดตัวตามแนวของ lesser wing of sphenoid bone ตามปกติ โดยที่หลอดเลือด superficial middle cerebral vein จะสิ้นสุดทางเดินตามปกติของตัวมันเองที่บริเวณ pterion หลังจากนั้นหลอดเลือดดำนี้ จะมีการวางตัวและลำเลียงเลือดดำย้อนกลับไปตามแนวของ squamous part ของ temporal bone หลังจากนั้นจะทะลือดดำเข้าสู่ lateral tentorial sinus หรือ transverse sinus ต่อไป พบได้ประมาณ 2% ของผู้ป่วยทั้งหมด (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 Squamosal type

7. Undeveloped type: รูปแบบการลำเลียงเลือดดำออกสู่ภายนอกสมองในลักษณะนี้ พบว่าจะไม่มี superficial middle cerebral vein ปรากฏตามปกติ ดังนั้นเลือดดำจาก lateral cortical surface นี้ จะไหลผ่าน superior anastomotic vein (vein of Trolard) และ inferior anastomotic vein (vein of Labbe) แทน แล้วเทเข้าสู่ superior sagittal sinus และ transverse sinus ตามปกติ พบได้ประมาณ 9% ของผู้ป่วยทั้งหมด (รูปที่ 8)



รูปที่ 8 Undeveloped type

8. Combined type: รูปแบบนี้มีลักษณะของการลำเลียงเลือดดำ เริ่มจาก superficial middle cerebral vein ตามปกติแต่ หลังจากนั้นจะเทเลือดเข้าสู่ venous sinuses ตามทิศทางหรือรูปแบบต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ได้หลายช่องทางร่วมกัน พบได้ประมาณ 3% ของผู้ป่วยทั้งหมด

ดังที่กล่าวมานี้เป็นตัวอย่างของการศึกษาที่พยายามชี้ให้เห็นว่า แท้จริงแล้วรูปแบบลักษณะการไหลเวียนของเลือดดำที่ผ่านทาง superficial middle cerebral vein มีความแตกต่างกันหลายรูปแบบ นับตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1974 ที่ Hacker และคณะ ได้ทำการศึกษาและรายงาน

ลักษณะรูปแบบของการไหลเวียนและถ่ายเทเลือดดำผ่านทาง superficial middle cerebral vein ออกเป็น 4 ประเภท คือ cavernous sinus, sphenoparietal, sphenobasal และ absence types เมื่อทำการทบทวนวรรณกรรมที่มีการรายงานลักษณะของการไหลเวียนเลือดดำผ่านหลอดเลือดดำนี้ ก็พบว่าผู้ป่วยายามรายงานรูปแบบการไหลเวียนเลือดดำที่มีความแตกต่างในลักษณะของชื่อเรียกที่แปลกแยกออกไป^{11,14} ซึ่งเมื่อพิจารณาเข้าไปในรายละเอียดกลับพบว่า ทิศทางหรือลักษณะการไหลเวียนของเลือดดำในบริเวณดังกล่าวนี้มีลักษณะใกล้เคียงกันแต่อาจจะมีรายละเอียดบางประการที่ต่างกันบ้าง ทำให้การให้การระบุชื่อเรียกของการไหลเวียนเลือดดำในแต่ละประเภทแตกต่างกันไปในแต่ละรายงานการศึกษา และจากภาพรวมทั้งหมดของการศึกษาจะเห็นได้ว่า รูปแบบของทางเดินการลำเลียงเลือดดำที่ผ่านออกมาทาง superficial middle cerebral vein จนกระทั่งเทเข้าสู่ tentorial sinus หรือ large venous sinus เช่น transverse sinus ที่มีความสำคัญอย่างมากก็คือลักษณะที่ทางเดินของเลือดดำผ่านมาจาก dural base ของ temporal lobe หรือ tentorium ใต้ต่อ temporal lobe โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อการผ่าตัดที่ต้องมีการตัด tentorium หรือ ตัดเปิด dura ผ่านทางเดินของเลือดดำดังกล่าวนี้ เช่น การผ่าตัด anterior petrosectomy หรือ subtemporal approach with tentorial resection เป็นต้น ดังนั้นสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับประสาทศัลยแพทย์ที่จะต้องผ่าตัดบริเวณดังกล่าวนี้และมีความจำเป็นต้องมีการตัด tentorium จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการทบทวนหรือทำการศึกษาเส้นทางรูปแบบการลำเลียงเลือดดำของ superficial middle cerebral vein ก่อนทำการผ่าตัด เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บต่อหลอดเลือดดำนี้หรือออกแบบวิธีการผ่าตัดที่มีความเหมาะสมและปลอดภัยมากขึ้น สำหรับเทคนิคการผ่าตัดเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บกับหลอดเลือดดำนี้ ในกรณีที่ต้องมีการตัดผ่านหรือทำลายทางเดินของหลอดเลือดบริเวณ tentorium เนื่อ

temporal fossa หากผู้อ่านสนใจสามารถอ่านเพิ่มเติมได้ในเอกสารอ้างอิง^{3,13}

แท้จริงแล้วภาวะแทรกซ้อนอันเกิดจาก cerebral venous occlusion อันเนื่องมาจากผ่าตัด โดยเฉพาะ temporal lobe บวมหรือมี hematoma เกิดขึ้น จะเห็นได้ว่าไม่สามารถระบุแน่ชัดไปได้เลยว่าเกิดจากการอุดตันของ superficial middle cerebral vein เพียงเส้นเดียวหรือไม่ เพราะหลอดเลือดขนาดเล็กในกลุ่ม temporal bridging veins ก็มีบทบาทหรืออิทธิพลทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้เช่นกัน นอกจากนี้ inferior anastomotic vein (vein of Labbe) เป็นหลอดเลือดดำที่มีการศึกษาชี้ให้เห็นความสำคัญของหลอดเลือดดำนี้กับการผ่าตัดบริเวณ temporal lobe มาช้านาน อย่างที่ได้กล่าวไว้ temporal bridging vein ซึ่งมีความสำคัญกับการถ่ายเทเลือดดำและมีแนวโน้มว่าหากหลอดเลือดกลุ่มนี้มีการบาดเจ็บก็จะส่งผลให้มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัด เกิดการบาดเจ็บเสียหายต่อสมองมากขึ้น จึงเป็นไปได้ว่าภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นมาโดยเฉพาะในระบบหลอดเลือดดำ อาจจะเกิดจากการบาดเจ็บเล็กน้อยหลายตำแหน่งรวมกันโดยที่ประสาทศัลยแพทย์มองข้ามหรือเพิกเฉย แต่เมื่อการบาดเจ็บในทุกๆ ส่วนมารวมกัน ทำให้ความเสียหายเกิดขึ้นอย่างรุนแรงในท้ายที่สุด อย่างไรก็ตามหลักฐานทางงานวิจัยหลายการศึกษาที่ได้อ้างอิงหรือกล่าวถึงในข้างต้นของบทความนี้ก็ได้ชี้ชัดให้เห็นแล้วว่า superficial middle cerebral vein (superficial

sylvian vein) มีความสำคัญเช่นกันในการที่จะส่งผลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดสมองได้

สรุป

บทความนี้พยายามชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของ superficial middle cerebral vein และทางเดินของเลือดดำที่ถ่ายเทออกสู่อกสมอง การวางแผนก่อนการผ่าตัดหรือศึกษารูปแบบการถ่ายเทเลือดดำเพื่อออกแบบการผ่าตัดที่ทำให้ผู้ป่วยปลอดภัยมากยิ่งขึ้นจากการผ่าตัดเป็นสิ่งที่ประสาทศัลยแพทย์ควรกระทำก่อนการผ่าตัด โดยเฉพาะการผ่าตัดบริเวณ temporal lobe หรือ middle fossa แต่อย่างไรก็ตามหลอดเลือดดำต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะบริเวณ temporal lobe ก็มีความสำคัญกับการถ่ายเทเลือดดำออกสู่อกสมองเช่นกัน ดังนั้นหากเป็นไปได้การให้ความสำคัญในรายละเอียดของหลอดเลือดดำที่อยู่บริเวณที่ทำการผ่าตัดสามารถหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บกับหลอดเลือดต่างๆ เหล่านี้ได้ ย่อมส่งผลดีกับผู้ป่วยลดภาวะแทรกซ้อนหรือโอกาสที่ผู้ป่วยจะแย่ลงหลังจากผ่าตัด ทำให้ผู้ป่วยฟื้นตัวเร็ว สามารถจำหน่ายผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลได้ตามระยะเวลาที่ควรจะเป็น ท้ายสุดสิ่งที่ขาดไม่ได้เลยคือการเข้าใจลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสมองบริเวณที่จะผ่าตัดมีความสำคัญมากต่อผลของการผ่าตัด ดังนั้นการวางแผนก่อนการผ่าตัดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ขาดเสียไม่ได้เลย เพื่อผลการรักษาที่ดีที่สุดอันจะเกิดกับผู้ป่วยหลังการผ่าตัด

เอกสารอ้างอิง

1. Wen HT, Rhoton AL Jr., de Oliveira E, Cardoso AC, Tedeschi H, Baccanelli M, et al. Microsurgical anatomy of the temporal lobe: part 1: mesial temporal lobe anatomy and its vascular relationships as applied to amygdalohippocampectomy. *Neurosurgery*. 1999;45(3):549-91; discussion 91-2.
2. Xu Y, Mohyeldin A, Nunez MA, Doniz-Gonzalez A, Vigo V, Cohen-Gadol AA, et al. Microvascular anatomy of the medial temporal region. *J Neurosurg*. 2021;1-13.
3. Matsushima K, Kohno M, Izawa H, Tanaka Y. Preservation of Venous Drainage in Middle Fossa During Combined Transpetrosal Approach for Petroclival Meningioma. *World Neurosurg*. 2019;123:67.
4. Murase M, Mizutani K, Kawata K, Fujiwara H, Jinzaki M, Toda M, et al. Analysis of the superficial middle

- cerebral vein in sphenoid ridge meningioma using contrast-enhanced dynamic computed tomography angiography. *Clin Neurol Neurosurg.* 2020;191:105683.
5. Sindou M, Dumot C. Planning of Endocranial Supratentorial Basal Cistern and Skull Base Approaches Depending on Venous Patterns Using a Topogram. *World Neurosurg.* 2020;134:365-71.
 6. Suzuki Y, Matsumoto K. Variations of the superficial middle cerebral vein: classification using three-dimensional CT angiography. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2000;21(5):932-8.
 7. Adachi K, Hayakawa M, Ishihara K, Ganaha T, Nagahisa S, Hasegawa M, et al. Study of Changing Intracranial Venous Drainage Patterns in Petroclival Meningioma. *World Neurosurg.* 2016;92:339-48.
 8. Uddin MA, Haq TU, Rafique MZ. Cerebral venous system anatomy. *J Pak Med Assoc.* 2006;56(11):516-9.
 9. Maekawa H, Hadeishi H. Venous-Preserving Sylvian Dissection. *World Neurosurg.* 2015;84(6):2043-52.
 10. Dean BL, Wallace RC, Zabramski JM, Pitt AM, Bird CR, Spetzler RF. Incidence of superficial sylvian vein compromise and postoperative effects on CT imaging after surgical clipping of middle cerebral artery aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2005;26(8):2019-26.
 11. Imada Y, Kurisu K, Takumi T, Aoyama H, Sadatomo T, Migita K, et al. Morphological Pattern and Classification of the Superficial Middle Cerebral Vein by Cadaver Dissections: An Embryological Viewpoint. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2019;59(7):264-70.
 12. Rosenblum JS, Neto M, Essayed WI, Bi WL, Patel NJ, Aziz-Sultan MA, et al. Tentorial Venous Anatomy: Cadaveric and Radiographic Study with Discussion of Origin and Surgical Significance. *World Neurosurg.* 2019;131:e38-e45.
 13. Shibao S, Toda M, Orii M, Fujiwara H, Yoshida K. Various patterns of the middle cerebral vein and preservation of venous drainage during the anterior transpetrosal approach. *J Neurosurg.* 2016;124(2):432-9.
 14. Chung JI, Weon YC. Anatomic variations of the superficial middle cerebral vein: embryologic aspects of the regressed embryonic tentorial sinus. *Interv Neuroradiol.* 2005;11(2):115-22.

Thai J Neurol Surg 2025;3(2):53-58.

บทความปริทัศน์/Review Article

แนวการวางตัวของหลอดเลือดแดง superficial temporal เส้นหลักและแขนง parietal สำหรับการเปิดหนังศีรษะแบบ pterional ที่สามารถเก็บรักษาหลอดเลือดแดง superficial temporal ไว้ได้

ณัฐมน สวนจันทร์, พ.บ.

กิตติพร ศรีอมรรัตนกุล, พ.บ.*

หน่วยประสาทศัลยศาสตร์ ภาควิชาศัลยศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

บทคัดย่อ

การเปิดหนังศีรษะแบบ pterional มักจะเปิดแผลใกล้กับแนวการวางตัวของหลอดเลือดแดง superficial temporal (STA) ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บต่อหลอดเลือดดังกล่าว ผู้เขียนจึงนำข้อมูลที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวการวางตัวของหลอดเลือดแดง superficial temporal มาเรียบเรียงและนำเสนอเป็นแนวทางในการเปิดหนังศีรษะเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดการบาดเจ็บต่อหลอดเลือดแดง superficial temporal

Abstract

The Course of the Main Trunk and Parietal Branch of the Superficial Temporal Artery for A Pterional Scalp Flap with Superficial Temporal Artery Preservation

The pterional incision is usually performed near the course of the superficial temporal artery (STA), which carries a risk of injury to a branch or even the main trunk of the STA (mSTA). Thus, the author has gathered data on the usual course of the mSTA and its parietal branch (pSTA) and proposes suitable scalp incision for the preservation of all STA branches.

Key words: superficial temporal artery, parietal branch of STA, frontal branch of STA, pterional scalp flap, pterional scalp incision

*Corresponding author: Kitiporn Sriamornrattanakul, M.D.

E-mail: kitiporn@nmu.ac.th

บทนำ (Introduction)

การผ่าตัดเปิดกะโหลกศีรษะแบบ pterional (pterional craniotomy) เป็นการผ่าตัดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการผ่าตัดของทางประสาทศัลยศาสตร์โดยเฉพาะในการรักษาโรคหลอดเลือดสมองโป่งพอง ดังนั้นการเปิดหนังศีรษะแบบ pterional จึงมีความสำคัญ สำหรับการเปิด classic pterional incision นั้นแนะนำให้เริ่มบริเวณ 1–1.5 ซม. หน้าดึ่งหน้าหู (tragus) ไปสิ้นสุดที่จุดตัดของ midpupillary line กับแนวไรผม ซึ่งมักจะลากผ่านแนวของหลอดเลือดแดง superficial temporal (STA) ทำให้มีโอกาสค่อนข้างสูงที่จะเกิดการบาดเจ็บต่อหลอดเลือดแดง superficial temporal ในระหว่างการเปิดหนังศีรษะ¹⁻³

ความสำคัญหลอดเลือดแดง superficial temporal (STA)

หลอดเลือดแดง superficial temporal เป็นแขนงหนึ่งของหลอดเลือดแดง external carotid และเป็นหลอดเลือดแดงหลักในการเลี้ยงหนังศีรษะ ซึ่งหลอดเลือดแดง superficial temporal จะมีการวางตัวอยู่บริเวณหน้าใบหูและแบ่งออกเป็น 2 แขนงหลัก คือ แขนง frontal (fSTA) และแขนง parietal (pSTA)^{4,5}

การเก็บรักษาหลอดเลือดแดง superficial temporal ไว้นั้นมีประโยชน์ในแง่ของการลดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดอันเนื่องมาจากการลดลงของ blood supply บริเวณหนังศีรษะ เช่น หนังศีรษะขาดเลือด การติดเชื้อของแผลผ่าตัด การหลุดร่วงของเส้นผมใน scalp flap นอกจากนี้ยังสามารถเก็บหลอดเลือดแดง superficial temporal ไว้เพื่อใช้ในการผ่าตัดตัดต่อหลอดเลือดสมอง (EC-IC bypass) ในอนาคตได้^{3,4}

การเปิดหนังศีรษะแบบ pterional ที่สามารถเก็บรักษาหลอดเลือดแดง superficial temporal ไว้ได้ (A pterional scalp flap with superficial temporal

artery preservation)

นอกเหนือจากการเปิดแบบ classic pterional incision แล้ว ยังมีการประยุกต์การลงแผลแบบอื่นๆ เพื่อพยายามรักษาหลอดเลือดแดง superficial temporal ไว้ อย่างเช่นเทคนิคการเปิดแบบ mini pterional โดยจะลงแผลเหนือต่อ STA bifurcation แล้วโค้งไปตามแนวไรผม ซึ่งการเปิดโดยวิธีนี้จะหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บต่อหลอดเลือดแดง superficial temporal ได้ แต่จะแลกมาด้วยข้อเสีย คือ operative field ที่จำกัด ทำให้การผ่าตัดมีความยากลำบากกว่าการเปิดกะโหลกขนาดใหญ่⁶

อีกหนึ่งเทคนิคที่มีการใช้กันคือการเปิดแบบ modified pterional incision โดยจะลงแผลบริเวณหน้า tragus จากนั้นลากโค้งไปทางด้านหลังเล็กน้อย แล้วค่อยวกกลับมาด้านหน้าไปสิ้นสุดที่จุดเดียวกันกับ classic incision วิธีนี้จะสามารถเก็บรักษาหลอดเลือดแดง superficial temporal ไว้ได้ ทั้งเส้นหลัก แขนง frontal และแขนง parietal⁷

การศึกษาเกี่ยวกับตำแหน่งของหลอดเลือดแดง superficial temporal (Previous studies of STA location)

Chen และคณะ ศึกษาใน cadaver ชาวจีน 26 ร่าง จำนวน 52 ข้าง พบว่า ระยะห่างเฉลี่ยระหว่าง STA และช่องหูด้านนอก (bony external auditory canal) คือ 1.14 ซม. และระยะห่างเฉลี่ยระหว่าง STA และ superior attachment of pinna คือ 1.22 ซม.⁸

Koziej และคณะ ศึกษาในผู้ป่วย 215 คน จำนวน 419 ข้าง โดยเก็บข้อมูลจาก CTA brain พบว่า ระยะห่างเฉลี่ยระหว่างจุดกึ่งกลาง zygomatic arch และ STA bifurcation คือ 16.8 มม. และระยะห่างเฉลี่ยระหว่าง STA และช่องหูด้านนอก (external auditory canal) คือ 8.9 มม.⁹

Tubbs และคณะ ศึกษาใน cadaver 13 ร่าง จำนวน 26 ข้าง พบว่า STA bifurcation อยู่สูงจากระดับ

ของ tragus เฉลี่ย 3 ซม.¹⁰

Pinar และคณะ ศึกษาใน cadaver จำนวน 27 ข้าง พบว่า STA อยู่หน้าต่อ tragus เฉลี่ยประมาณ 16.68 มม. ในแนว orbito-meatal line (OM line)⁴

Tayfur และคณะ ศึกษาใน cadaver 13 ข้าง จำนวน 26 ข้าง พบว่า STA bifurcation อยู่สูงจากขอบบนของ zygomatic arch เฉลี่ย 2.5 ซม.¹¹

Kim และคณะ ศึกษาในผู้ป่วย 35 คน จำนวน 70 ข้าง โดยเก็บข้อมูลจาก CTA brain พบว่า STA bifurcation อยู่สูงจากขอบบนของ zygomatic arch เฉลี่ย 21.7 ± 15.8 มม. อยู่หน้าต่อขอบหลังของ mandible condyle เฉลี่ยประมาณ 9.5 ± 5.3 มม. และอยู่หลังต่อ key hole 53.2 ± 5.9 มม.¹²

Koziej และคณะ ได้ทำ meta-analysis เกี่ยวกับ morphology ของหลอดเลือดแดง superficial temporal พบว่า STA bifurcation มักจะอยู่เหนือต่อ zygomatic arch (79.1%) รองลงมาคืออยู่ระดับเดียวกับ zygomatic arch (11.1%)¹³

Jean-Philippe และคณะ ศึกษาในผู้ป่วย จำนวน 57 คน พบว่า STA อยู่หน้าต่อ tragus เฉลี่ยประมาณ 15.55 มม. ในแนว eye-tragus line และระยะห่างระหว่าง STA bifurcation กับ zygomatic arch อยู่ระหว่าง 0 – 47 มม. โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12.31 มม. นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการทำมุมกันระหว่าง parietal branch of STA และ OM line ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 92.93 องศา¹⁴

Suanchan และคณะ ศึกษาใน cadaver พบว่า ค่า

เฉลี่ยของระยะห่างจาก STA ไปยัง ear cartilage ที่ระดับขอบบนของ zygomatic root คือ 0.6 ซม. และที่ระดับขอบล่างของ zygomatic root คือ 0.5 ซม. และพบว่าค่าเฉลี่ยของมุมระหว่าง orbitomeatal line กับแนวของแขนง parietal ของ STA (pSTA axis: เส้นตรงที่ลากจากจุดที่ pSTA ตัดกับขอบบนของ zygomatic arch กับจุดที่ pSTA ตัดกับ temporal line) คือ 88.8° ($75-95^\circ$) STA bifurcation อยู่สูงกว่า zygomatic arch โดยเฉลี่ย 3 ซม. (1.5-4.5 ซม.) จากข้อมูลดังกล่าวทำให้การลงแผลผ่าตัดแบบ standard pterional skin incision มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดการบาดเจ็บต่อ STA โดยเฉพาะอย่างยิ่ง pSTA และ mSTA นอกจากนั้นการลงแผลผ่าตัดแบบ classic bicoronal incision ซึ่งเป็นการลงแผลผ่าตัดแบบ standard pterional incision ทั้งสองข้างของศีรษะก็มีความเสี่ยงสูงต่อการบาดเจ็บต่อ STA ทั้งสองข้างของศีรษะ¹⁵

Tangkatitham และคณะ ศึกษาใน cadaver พบว่า ร้อยละ 68.75 ส่วนหน้าที่สุดของ fSTA ทอดตัวผ่านหรือหน้าต่อ temporal peak (แนวโรคมที่เป็นมุมแหลมบริเวณขมับ) โดยร้อยละ 56.25 ส่วนหน้าที่สุดของ fSTA ทอดตัวหน้าต่อ temporal peak โดยเฉลี่ย 0.44 ซม.¹⁶

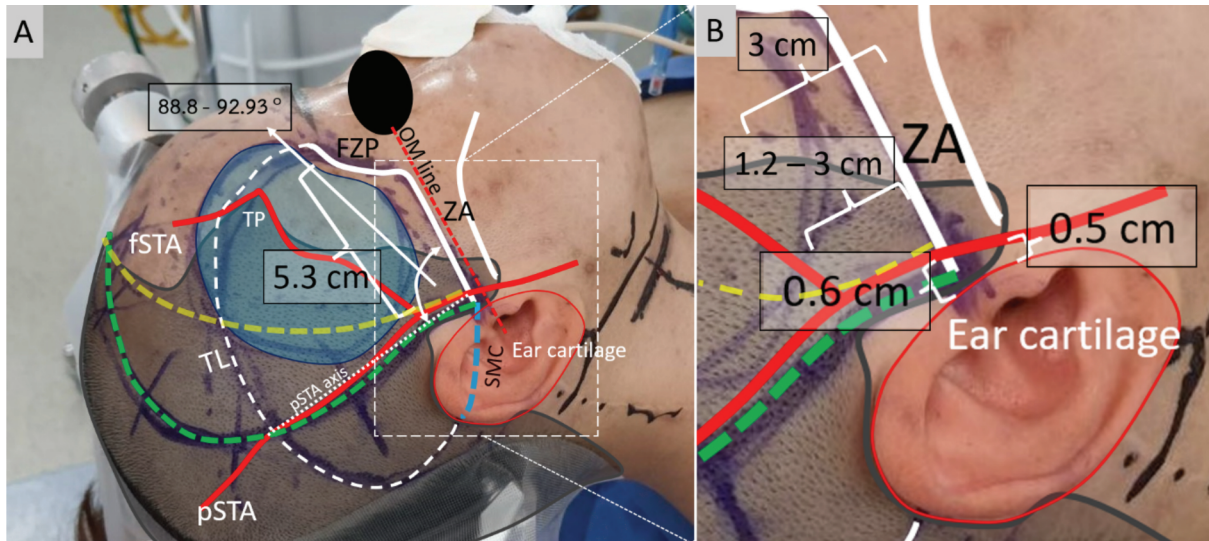
สรุปแนวของ STA

จากการศึกษาทั้งหมดจนถึงปัจจุบัน พบว่าเราสามารถประมาณตำแหน่งของ STA โดยใช้ตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ต่างๆ (anatomical landmarks) ดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตำแหน่งของ superficial temporal artery (STA) สัมพันธ์กับตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ต่างๆ (anatomical landmarks)

STA	Anatomical landmarks	ค่าเฉลี่ย (cm)
Relationship to ear	ระยะจาก STA ถึง ear cartilage (ในระดับขอบบนของ zygomatic arch)	0.6 cm ¹⁵
	ระยะจาก STA ถึง ear cartilage (ในระดับขอบล่างของ zygomatic arch)	0.5 cm ¹⁵
	ระยะห่างเฉลี่ยระหว่าง STA และ bony external auditory canal	1.14 cm ⁸ 0.89 cm ⁹
	ระยะห่างระหว่าง STA และ superior attachment of pinna	1.22 cm ⁸
	STA อยู่หน้าต่อ tragus ในแนว orbito-meatal line (OM line)	0.17 cm ⁴ 0.15 cm ¹⁴
STA bifurcation location	STA bifurcation อยู่สูงกว่า zygomatic arch	3 cm (1.5–4.5 cm) ¹⁵ 2.5 cm ¹¹ 2.2 cm ¹² 1.2 cm ¹⁴
	ระยะห่างเฉลี่ยระหว่างจุดกึ่งกลาง zygomatic arch และ STA bifurcation	1.7 mm ⁹
	เทียบกับ zygomatic arch	- เหนือต่อ zygomatic arch 79.1% ¹³ - ระดับเดียวกับ zygomatic arch 11.1% ¹³
	สูงจากระดับของ tragus	3 cm ¹⁰
	หน้าต่อขอบหลังของ mandible condyle	0.95 cm ¹²
ตำแหน่ง parietal ของ STA (pSTA)	อยู่หลังต่อ key hole	5.3 cm ¹²
	มุมระหว่าง orbitomeatal line กับแนวของ pSTA	92.93° ¹⁴ 88.8° (75–95°) ¹⁵
	ความสัมพันธ์กับ temporal peak กับส่วนหน้าสุดของ fSTA	68.75% ทอดตัวผ่านหรือหน้าต่อ temporal peak 56.25% ทอดตัวหน้าต่อ temporal peak 0.44 cm ¹⁶

จากข้อมูลบางส่วนของตารางที่ 1 ทำให้สามารถประมาณแนวของ STA ทั้ง fSTA และ pSTA ได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 (A และ B) แสดงตำแหน่งของ STA ทั้งส่วน main trunk, fSTA และ pSTA จากการคาดคะเนจาก anatomical landmark ต่างๆ โดยใช้ข้อมูลบางส่วนจากตารางที่ 1 โดยรูป B เป็นภาพขยายบางส่วนจากรูป A (กรอบสี่เหลี่ยมเส้นประสีขาว) และแสดงแนวแผลผ่าตัดแบบ modified pterional skin incision (เส้นประสีเขียว) สามารถเก็บรักษา STA ไว้ได้ทั้งสองแขนง รวมถึง STA main trunk และสามารถเก็บรักษา pSTA ได้ยาว รวมถึง pterional skull flap (บริเวณสีฟ้า) ส่วนแผลผ่าตัดแบบ classic pterional skin incision (เส้นประสีเหลือง) ซึ่งมีแนวแผลผ่าตัดอยู่บนหรือหน้าต่อ mSTA และตัดผ่าน fSTA fSTA: frontal branch of STA; FZP: frontozygomatic process; OM line (เส้นประสีแดง): orbito-meatal line; pSTA: parietal branch of STA; pSTA axis (เส้นจุดสีขาวในรูป A): เส้นตรงที่ลากจากจุดที่ pSTA ตัดกับขอบบนของ zygomatic arch กับจุดที่ pSTA ตัดกับ temporal line; SMC: supramastoid crest; STA: superficial temporal artery; TL: temporal line; TP: temporal peak; ZA: zygomatic arch

การเปิดหนังศีรษะแบบ pterional ที่ผู้เขียนแนะนำ เพื่อให้สามารถเก็บรักษาหลอดเลือดแดง superficial temporal ไว้

เพื่อให้สามารถเก็บรักษาหลอดเลือดแดง superficial temporal ไว้ใน scalp flap ให้ได้มากที่สุด ผู้เขียนจึงแนะนำให้เปิดหนังศีรษะแบบ modified pterional incision technique⁷ โดยลงแผลหน้าต่อ ear cartilage เพียงเล็กน้อยเพื่อรักษา main trunk ของ STA จากนั้นให้โค้งไปด้านหลังเหนือต่อใบหูเล็กน้อยแล้วลากขึ้นไปยัง temporal line เพื่อเลี่ยงแนวการวางตัวของ pSTA จาก temporal line จึงค่อยโค้งไปด้านหน้าจนสิ้นสุดที่จุดตัดของ midpupillary line กับแนวไรผม (รูปที่ 1 เส้นประสีเขียว) ข้อด้อยของแผลผ่าตัดแบบนี้คือ แผลผ่าตัดมีขนาดใหญ่กว่าปกติ แผลผ่าตัดบริเวณหน้าต่อใบ

หูอยู่ชิดกับใบหูมากทำให้มีโอกาสบาดเจ็บต่อ ear cartilage และทำให้การเย็บแผลบริเวณนี้ทำได้ยากกว่าปกติ ซึ่ง Mischkowski และคณะพบว่า การบาดเจ็บต่อ ear cartilage ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยและไม่อันตราย นัก¹⁷ได้แก่ hematoma formation ที่ต้องการการผ่าตัดระบายเลือด พบร้อยละ 3.3 และ clicking sensation ที่บริเวณแผล พบร้อยละ 3.2 ดังนั้นการลงแผลผ่าตัดบริเวณหน้าหูนี้จึงต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

สรุป

ความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ของแนว STA ทั้งส่วน main trunk และแขนงทั้งสองทำให้สามารถลงแผลผ่าตัดที่สามารถเก็บรักษา STA ได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. Vishteh AG, Marciano FF, David CA, Baskin JJ, Spetzler RF. The pterional approach. *Operative Technique in Neurosurgery*. 1998;1:39-49.
2. Wen HT, Oliveira E, Tedeschi H, Andrade FC, Rhoton AL. The pterional approach: Surgical anatomy, operative technique and rationale. *Operative Technique in Neurosurgery*. 2001;4:60-72.
3. Menovsky T, Sener S, Kamerling N, Plazier M, Boogaarts J, Lukes A. Preservation and Microsurgical Repair of the Superficial Temporal Artery During Pterional Craniotomy. *World Neurosurg*. 2016;89:72-7.
4. Pinar YA, Govsa F. Anatomy of the superficial temporal artery and its branches: its importance for surgery. *Surg Radiol Anat*. 2006;28(3):248-53.
5. Kuruoglu E, Cokluk C, Marangoz AH, Aydin K. Application of three-dimensional computerized tomographic angiography in the planning of pterional scalp incision to preserve the superficial temporal artery. *Turk Neurosurg*. 2015;25(2):350-2.
6. Ahn JY, Kim ST, Yi KC, Lee WH, Paeng SH, Jeong YG. Superficial Temporal Artery-Sparing Mini-Pterional Approach for Cerebral Aneurysm Surgery. *J Korean Neurosurg Soc*. 2017;60(1):8-14.
7. Katsuno M, Tanikawa R, Izumi N, Hashimoto M. A modified anterior temporal approach for low-position aneurysms of the upper basilar complex. *Surg Neurol Int*. 2015;6:10.
8. Chen TH, Chen CH, Shyu JF, Wu CW, Lui WY, Liu JC. Distribution of the superficial temporal artery in the Chinese adult. *Plast Reconstr Surg*. 1999;104(5):1276-9.
9. Koziej M, Trybus M, Hołda M, Wnuk J, Polak J, Brzegowy P, et al. The Superficial Temporal Artery: Anatomical Map for Facial Reconstruction and Aesthetic Procedures. *Aesthet Surg J*. 2019;39(8):815-23.
10. Tubbs RS, O'Neil JT Jr, Key CD, Zarzour JG, Fulghum SB, Kim EJ, et al. Superficial temporal artery as an external landmark for deeper-lying brain structures. *Clin Anat*. 2007;20(5):498-501.
11. Tayfur V, Edizer M, Magden O. Anatomic bases of superficial temporal artery and temporal branch of facial nerve. *J Craniofac Surg*. 2010;21(6):1945-7.
12. Kim BS, Jung YJ, Chang CH, Choi BY. The anatomy of the superficial temporal artery in adult koreans using 3-dimensional computed tomographic angiogram: clinical research. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*. 2013;15(3):145-51.
13. Jean-Philippe H, Benoît B, Françoise K, Michael D. Anatomy and external landmarks of the superficial temporal artery using 3-dimensional computed tomography. *Surg Radiol Anat*. 202;43(2):283-90.
14. Koziej M, Wnuk J, Polak J, Trybus M, Pękala P, Pękala J, et al. The superficial temporal artery: A meta-analysis of its prevalence and morphology. *Clin Anat*. 2020;33(8):1130-7.
15. Suanchan N, Sriamornrattanakul K, Phumyoo T. The course of the main trunk and parietal branch of the superficial temporal artery for a pterional scalp flap with superficial temporal artery preservation: Cadaveric and clinical study. *Asian J Neurosurg*. 2025. Doi: 10.1055/s-0045-1809324. (ahead of publication)
16. Tangkatitham P, Sriamornrattanakul K, Akharatham-machote N, Phumyoo T, Phoominaonin I. The relationship between the frontal branch of the superficial temporal artery and the temporal hairline in bicoronal incisions: Cadaveric and clinical study. *Asian J Neurosurg*. 2025. Doi: 10.1055/s-0045-1809943. (ahead of publication)
17. Mischkowski RA, Domingos-Hadamitzky C, Siessegger M, Zinser MJ, Zöller JE. Donor-site morbidity of ear cartilage autografts. *Plast Reconstr Surg*. 2008;121(1):79-87.