

เปรียบเทียบผลการผ่าตัดโรคหมอนรองกระดูกสันหลังทับเส้นประสาทแบบส่องกล้องและแบบแผลเปิดในโรงพยาบาลระยอง

ภทริยา พลประจักษ์ พ.บ.*

บทคัดย่อ

ที่มาของปัญหา

ปัจจุบันภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังแตกปลิ้นพบได้บ่อยมากขึ้นในกลุ่มคนวัยทำงาน ซึ่งมีการรักษาหลากหลายวิธี อาทิ เช่น ปรับพฤติกรรม การกินยา การกายภาพบำบัด ฉีดยาเข้าช่องโพรงเส้นประสาทจนถึงเรื่องของการผ่าตัด ซึ่งมีกลุ่มคนจำนวนหนึ่ง ในนั้นที่มีความรุนแรงของโรคหรือข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดที่จำเป็นจะต้องได้รับการผ่าตัดเพื่อลดการกดทับของเส้นประสาท ลดอาการเจ็บปวดที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน โดยที่เทคนิคการผ่าตัดนั้นมั้งแต่แบบดั้งเดิม คือผ่าตัดแบบแผลเปิด, แบบมาตรฐานคือผ่าตัดแผลเปิดร่วมกับการใช้กล้องผ่าตัดจุลศัลยกรรม, และแบบใหม่คือผ่าตัดแบบส่องกล้อง ซึ่งการผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นเป็นการผ่าตัดที่นับได้ว่ามีการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อโดยรอบแผลผ่าตัดน้อยที่สุด จึงเริ่มเป็นที่นิยมกันมากขึ้นในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการผ่าตัดรักษาหมอนรองกระดูกสันหลังทับเส้นประสาทโดยเปรียบเทียบผลการผ่าตัดแบบส่องกล้องกับแบบดั้งเดิม และรายงานผลการผ่าตัดแบบส่องกล้องหลังติดตามผลการรักษาจนครบ 1 ปีและเปรียบเทียบผลการรักษาในกลุ่มผ่าตัดแผลเปิด เพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการผ่าตัดแบบส่องกล้องที่สามารถเข้ามาแทนที่การผ่าตัดแบบแผลเปิด เพื่อผลการรักษาที่ดีขึ้นและเพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้เข้ารับการรักษา

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรก ศึกษาย้อนหลังเพื่อเปรียบเทียบผลการผ่าตัดหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาทแบบส่องกล้องเทียบกับแบบแผลเปิดในช่วงหลังการผ่าตัดทันทีในโรงพยาบาล ได้แก่ ปริมาณการสูญเสียของเลือดระหว่างผ่าตัด, ระยะเวลาการผ่าตัด, จำนวนวันที่สามารถลุกเดินได้หลังผ่าตัดและจำนวนวันที่นอนโรงพยาบาล ส่วนที่สอง รายงานผลการรักษาเชิงพรรณนาในกลุ่มคนไข้ที่ได้รับการผ่าตัดหมอนรองกระดูกทับเส้นแบบส่องกล้องที่ติดตามนัดที่ 6 เดือนกับ 1 ปี, และเปรียบเทียบผลการรักษาของการผ่าตัดทั้ง 2 แบบ ที่ 1 ปีหลังผ่าตัด โดยใช้แบบสอบถามคุณภาพชีวิตและแบบสอบถามอาการปวดของหลัง (clinical scores) ได้แก่ VAS(leg), VAS(back), EQ5D, ODI, satisfaction score, EQ5D scale และ time return to work

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาททั้งหมดในโรงพยาบาลระยองตั้งแต่ มกราคม 2561 - กันยายน 2564 จำนวน 43 ราย แบ่งเป็น ผ่าตัดแบบแผลเปิด 23 ราย เป็นเพศชาย 15 รายและเพศหญิง 8 ราย อายุเฉลี่ย 40.47+10.94 ปี และผ่าตัดแบบส่องกล้องในโรงพยาบาลระยองทั้งหมด 20 ราย เป็นเพศชาย 9 รายและเพศหญิง 11 ราย อายุเฉลี่ย 38.09+5.68 ปี ผลการผ่าตัดพบว่าในกลุ่มที่ผ่าตัดหมอนรองกระดูกทับเส้นแบบส่องกล้องใช้ระยะเวลาในการผ่าตัดนานกว่ากลุ่มแผลเปิด (105 นาที และ 75 นาที; $p=0.039$) แต่การผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นมีการสูญเสียเลือดระหว่างผ่าตัดน้อยกว่าผ่าตัดแบบแผลเปิด (10 มิลลิลิตร และ 50 มิลลิลิตร; $p<0.001$) ระยะเวลาหลังผ่าตัดก่อนลุกเดินได้ (1 วัน และ 2 วัน; $p<0.001$) และระยะเวลานอนโรงพยาบาลสั้นกว่า (3 วัน และ 6 วัน; $p<0.001$) ส่วนผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแบบส่องกล้องที่นัดติดตามผล พบมีคะแนนคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและคะแนนปวดหลังที่ลดลงตั้งแต่หลังผ่าตัดและที่ 6 เดือนและ 1 ปีหลังผ่าตัด คะแนนการประเมินทางคลินิกและคุณภาพชีวิตไม่แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่ม โดยในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องสามารถกลับไปทำงานได้เร็วขึ้นและมีระดับความพึงพอใจหลังผ่าตัดในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก

* สำนักงานแพทย์ โรงพยาบาลระยอง

* Office of Medical Services, Rayong Hospital

สรุป

การผ่าตัดหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาทแบบส่องกล้องเป็นเทคนิคผ่าตัดที่ได้ผลเป็นที่น่าพึงพอใจ บรรลุเป้าหมายการรักษา ลดอาการปวดและเพิ่มคุณภาพชีวิตได้ โดยที่ผู้ป่วยนั้นมีภาวะความเจ็บปวดจากการผ่าตัดน้อยกว่า ฟื้นตัวเร็วกว่า เสียเลือดจากการผ่าตัดที่น้อยกว่าและนอนโรงพยาบาลสั้นกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหมอนรองกระดูกทับเส้นแบบแผลเปิด

คำสำคัญ : หมอนรองกระดูกหลังทับเส้นประสาท, ผ่าตัดส่องกล้อง, ผ่าตัดหมอนรองกระดูกสันหลัง

Full Endoscopic Discectomy versus Open Discectomy: A Comparative Operative Outcome and Clinical Outcome in Rayong Hospital

*Phattareeya Pholprajug M.D.**

Abstract

Background: Lumbar disc herniation is one of the most common disease of lumbar spine. The treatment options are medication, physical therapy and surgical management. Many patients met the indication of surgery or the failure of conservative treatment, and need the surgical treatment for decompression lumbar nerve root from disc herniation and reduction of pain. There are several techniques of lumbar discectomy including open discectomy, open microscopic discectomy, microendoscopic discectomy (MED) and full endoscopic discectomy which is the least invasive surgery of lumbar spine surgery and become more popular among spine surgeon about last two decades.

Methods: January 2018 - September 2022, a total of 43 consecutive patients who had undergone open lumbar discectomy (23 patients) and endoscopic discectomy (20 patients) with lumbar disc herniation of L3/4, L4/5 or L5/S1 in our institute were retrospectively reviewed. Intraoperative and postoperative outcomes including operative time, blood loss, length of hospital stay and time to ambulation are retrospective collect in both groups. Clinical outcomes were assessed with Oswestry Disability Index (ODI), Visual Analog Scales (VAS) back and leg, EQ5D score, EQ5D scale and satisfaction score at 6 months in endoscopic group and 1 year in both groups.

Results: Total 23 patients in open group; 20 patients in endoscopic group were compared. Endoscopic group show lower intraoperative blood loss (10 ml and 50 ml; $p < 0.001$), shorter length of hospital stay (3 days and 6 days; $p < 0.001$) and shorter time to ambulation (1 day and 2 days; $p < 0.001$), however, longer operative time (105 mins and 75 mins; $p < 0.001$). In clinical results revealed reduction VAS (back and leg) and ODI, as well as, improve EQ5D score and EQ5D scale 1 year postoperative in both groups with good to excellent satisfaction score.

Conclusion: Advantages of endoscopic discectomy overcome open discectomy in lumbar disc herniation. Reduction of intraoperative blood loss, shorter length of hospital stay, and early ambulation are gained. Improvement of clinical score at 6 months and 1 year postoperative. However, the surgical procedure need a special training and high learning curve, also.

Keywords : Lumbar disc herniation, Endoscopic spine surgery, Endoscopic discectomy

หลักการและเหตุผล

โรคหมอนรองกระดูกสันหลังทับเส้นประสาทเป็นภาวะความเสื่อมของหมอนรองกระดูกสันหลังและเมื่อมีการฉีกขาดอาจมีการเคลื่อน/ปลิ้นมากกดทับเส้นประสาทได้ ก่อให้เกิดอาการปวดหลังร่วมกับอาการปวดร้าวลงขา บางรายอาจมีอาการชาร่วมด้วย หรือบางรายมีผลต่อการควบคุมระบบการขับถ่ายในกรณีที่มีการกดทับเส้นประสาทมาก สาเหตุการเกิด

โรคหลัก ๆ คือหมอนรองกระดูกที่เสื่อมจะมีส่วนประกอบของน้ำลดลง ทำให้มีความนุ่มยวบลง เมื่อมีแรงจากภายนอกเข้ามากระทำ ทำให้ไม่สามารถทนรับแรงกดจากภายนอกได้ ตัวหมอนรองกระดูกจึงสามารถดันปลิ้นออกมาในช่องหมอนรองกระดูกสันหลังภายนอกได้ และกดทับเส้นประสาทจนเกิดอาการ¹ ปัจจัยที่เร่งให้เกิดโรคและอาการมีตั้งแต่ การยกของหนัก การใช้หลังผิดวิธี และน้ำหนักตัวที่มาก โดยอาการ

มักจะรบกวนชีวิตประจำวัน การนั่ง เดิน ยืน หรือนอน ซึ่งโรคหมอนรองกระดูกสันหลังทับเส้นประสาทสามารถรักษาได้เริ่มตั้งแต่การทานยาควบคุมอาการปวด กายภาพบำบัด โดยปกติผู้ป่วยจำนวนหนึ่งสามารถมีอาการดีขึ้นได้จากการรักษาในขั้นตอนแรก และมีอีกบางส่วนที่อาจต้องมีการรักษาที่เฉพาะเพิ่มเติมคือ การฉีดยาลดอักเสบเข้าบริเวณโพรงเส้นประสาทที่มีอาการ และลำดับสุดท้ายคือการผ่าตัดหมอนรองกระดูกสันหลังในกรณีที่ไม่สามารถทำการรักษาแบบประคับประคองได้สำเร็จหรือมีข้อบ่งชี้ทางการผ่าตัด

ปัจจุบันภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังแตกปลิ้นพบได้บ่อยมากขึ้นในกลุ่มคนวัยทำงาน ซึ่งมีกลุ่มคนจำนวนหนึ่งในนั้นที่มีความรุนแรงของโรคหรือข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดที่จำเป็นจะต้องได้รับการผ่าตัดเพื่อลดการกดทับของเส้นประสาทลดอาการเจ็บปวดที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน และสามารถกลับไปทำงานได้เร็วที่สุด โดยที่เทคนิคการผ่าตัดนั้นตั้งแต่การผ่าตัดหมอนรองกระดูกสันหลังในปัจจุบันมีด้วยกันหลายวิธีได้แก่การผ่าตัดแบบแผลเปิดแบบดั้งเดิม (open discectomy) โดยที่การผ่าตัดแบบแผลเปิด จะเปิดแผลตรงกลาง ขนาดตั้งแต่ 5 เซนติเมตรขึ้นไป ขึ้นกับขนาดตัวของคนไข้ และเลาะกล้ามเนื้อออกจากกระดูกสันหลังเพื่อไปหาของหมอนรองกระดูกสันหลังและทำการตัดกระดูกลามินาร์บางส่วน และตัดเอ็นสีเหลือง (ligamentum flavum) ที่คลุมเส้นประสาทที่อยู่อก และดึงตัวเส้นประสาท เพื่อเข้าไปหาชิ้นหมอนรองกระดูกที่แตกและหยิบออก, การผ่าตัดผ่านท่อขนาดเล็กร่วมกับกล้องผ่าตัดจุลศัลยกรรม (open microscopic discectomy) ซึ่งขนาดแผลก็จะเล็กลงและใช้ท่อถ่างขยายช่วยเพื่อถ่างกล้ามเนื้อระหว่างผ่าตัด และอีกวิธีก็คือผ่าตัดแบบส่องกล้อง (endoscopic spine surgery) ซึ่งการผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นเป็นการผ่าตัดที่นับได้ว่าเป็นการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อโดยรอบแผลผ่าตัดน้อยที่สุด (least invasive spine surgery)² ซึ่งจำการผ่าตัดผ่านแผลขนาดไม่เกิน 1 cm และเข้าไปกรอกระดูกลามินาร์บางส่วนและตัด ligamentum flavum ออก เพื่อเข้าช่องหมอนรองกระดูกแต่ไม่ต้องเลาะกล้ามเนื้อหลังออกจากกระดูกสันหลังทั้งหมดเหมือนในการผ่าตัดแบบแผลเปิด โดยทั้งสองแบบ ข้อบ่งชี้ในการเลือกวิธีการผ่าตัดนั้นไม่แตกต่างกัน ขึ้นกับความถนัดและความสามารถของศัลยแพทย์ผู้ทำการผ่าตัด โดยที่การผ่าตัดทั้งสองเทคนิคให้ผลการรักษาที่ดีไม่แตกต่างหรือการส่องกล้องอาจเหนือกว่าการผ่าตัดแบบแผลเปิดแบบอื่นในบางแง่มุมเช่นการเสียเลือดระหว่างการผ่าตัดที่น้อยกว่า ระยะเวลาอยู่โรงพยาบาลสั้นกว่าแผลเล็กกว่ากลับไปทำงานได้เร็วกว่า³⁻⁸ จึงเริ่มเป็นที่นิยมกันมากขึ้นในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันและคาดว่าจะเข้ามามีบทบาทในการผ่าตัดกระดูกสันหลังและ

หมอนรองกระดูกสันหลังมากขึ้นกว่านี้ในอนาคตอันใกล้ แต่เนื่องด้วยการผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นเป็นการผ่าตัดที่ต้องใช้เครื่องมือเฉพาะและทักษะพิเศษเฉพาะทางแตกต่างจากการผ่าตัดแบบเปิดปกติ รวมถึงต้องใช้เวลาในการฝึกฝนจนชำนาญ ซึ่งอาจมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการรักษาได้

บทบาทวรรณกรรม

การรักษาผ่าตัดหมอนรองกระดูกสันหลังกดทับเส้นประสาทมีแบบผ่าตัดตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีการพัฒนาปรับเปลี่ยนมาตามยุคสมัยมากขึ้น โดยคำนึงถึงความปลอดภัยผลการรักษาที่น่าพอใจภายใต้ความเสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่น้อยที่สุด ซึ่งสามารถแบ่งการรักษาแบบผ่าตัดได้ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ ผ่าตัดแบบแผลเปิดและผ่าตัดแบบส่องกล้อง โดยที่เป้าหมายการผ่าตัดทั้ง 2 วิธี ไม่ต่างต่างกันคือ เพื่อลดการกดทับของเส้นประสาท ที่ทำให้เกิดอาการปวดหลังร้าวลงขาหรืออ่อนแรงในบางราย และจากผลการศึกษาที่มีจำนวนหนึ่งที่พบว่าผลการผ่าตัดในแง่คุณภาพชีวิตโดยรวมที่ติดตามนัด 1 ปีไม่ได้แตกต่างกัน⁵ แต่จะพบว่าในกลุ่มของผ่าตัดแบบส่องกล้องจะช่วยลดการเสียเลือดจากการผ่าตัดลดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อโดยรอบการผ่าตัด ลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลและสามารถกลับไปทำงานหรือใช้ชีวิตประจำวันได้เร็วกว่าการผ่าตัดแบบเปิด^{3,4,6,9} Ruetten et al. ได้สรุปการศึกษาไว้ว่าถึงแม้ผลการผ่าตัดที่ 2 ปีจะไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ผ่าตัดแบบส่องกล้องดีกว่าผลการผ่าตัดแบบแผลเปิดโดยใช้กล้องผ่าตัดทางจุลศัลยกรรม แต่การผ่าตัดแบบส่องกล้องก็มีความปลอดภัยและให้ผลที่ดีเพียงพอที่จะเข้ามาทดแทนการผ่าตัดแผลที่ใหญ่กว่าได้ อีกทั้งบางการศึกษายังพบว่า สามารถลดการติดเชื้อแผลผ่าตัดได้อย่างมีนัยสำคัญ¹⁰

การผ่าตัดหมอนรองกระดูกแบบส่องกล้องเริ่มครั้งแรกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1973 โดย Kambin และ ค.ศ. 1975 โดย Hijikata และคณะ ต่อมาได้มีการพัฒนาการผ่าตัดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดภาวะแทรกซ้อนให้น้อยลง จนในปี 1999 ได้มีการคิดค้นระบบผ่าตัดส่องกล้อง รุ่นที่ 1 โดย Yeung และค้อย ๆ พัฒนามาจนถึงปัจจุบัน กำลังก้าวสู่รุ่นที่ 4¹¹ ซึ่งประโยชน์คือแผลเล็กลง ในขณะที่เพิ่มความชัดเจนในการมองเห็นของส่วนที่ทำการผ่าตัดด้วย บาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อรอบ ๆ น้อยลง ตัดกระดูกน้อยลง และมีความปลอดภัย เพื่อการฟื้นตัวที่เร็วขึ้นและความพึงพอใจโดยรวมของผู้ป่วยที่มากขึ้น

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลัก เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการผ่าตัด (operative outcomes) อันได้แก่การเสียเลือดระหว่างการผ่าตัด (intraoperative blood loss), ระยะเวลาที่ผ่าตัด

ระหว่างการสอบถามจะให้สิทธิผู้ป่วยในการถอนตัวและยุติการสนทนา โดยไม่มีผลต่อการรักษา

กรณีที่ผู้ป่วยมาติดตามการตรวจที่แผนกผู้ป่วยนอก และสามารถให้การยินยอมด้วยตนเอง ผู้วิจัยจะใช้เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัยและให้เซ็นยินยอมการให้ข้อมูลทุกครั้ง

4. ผู้วิจัยสรุปภาพรวมข้อมูลและวิเคราะห์เปรียบเทียบการแปลและอภิปรายผลการศึกษาก่อน

ผลวิจัยปฐมภูมิ (primary outcomes)

- เปรียบเทียบ Operative outcomes: การเสียเลือดระหว่างผ่าตัด (intraoperative blood loss), ระยะเวลาที่ผ่าตัด (operative time), จำนวนวันที่นอนโรงพยาบาล (length of hospital stay), วันที่สามารถลุกเดินได้หลังผ่าตัด (time to ambulation) ของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหมอนรองกระดูกสันหลังทับเส้นประสาทระหว่างผ่าตัดแบบแผลเปิดและผ่าตัดแบบส่องกล้องในโรงพยาบาลระยะของ

ผลวิจัยทุติยภูมิ (secondary outcomes)

- เปรียบเทียบ Clinical outcomes: ผลการรักษา (clinical scores) อันได้แก่ VAS(leg), VAS(back), EQ5D score, ODI, satisfactory score, EQ5D scale และ time return to work ที่ 1 ปีหลังผ่าตัด ของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดหมอนรองกระดูกสันหลังทับเส้นประสาทระหว่างผ่าตัดแบบแผลเปิดและผ่าตัดแบบส่องกล้องในโรงพยาบาลระยะของ

ผลการศึกษา

กลุ่มคนไข้ที่ผ่าตัดวิธีแผลเปิดตั้งแต่ มกราคม 2561-กันยายน 2564 และคนไข้ที่ผ่าตัดด้วยวิธีส่องกล้อง ตั้งแต่ สิงหาคม 2563-กันยายน 2564 (เริ่มตั้งแต่มีอุปกรณ์ส่องกล้องในโรงพยาบาลระยะของ) ในข้อกระดูกหลังที่ L3/4, L4-5 หรือ L5-S1 ช่วงอายุไม่เกิน 50 ปี

คนไข้ทั้งหมดที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาทที่เข้ารับการผ่าตัดหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาทในข้อ L3/4, L4-5 และ L5-S1 ที่โรงพยาบาลระยะของ และเข้าเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ตั้งแต่ มกราคม 2561-กันยายน 2564 รวมทั้งหมด 43 คน แบ่งเป็นชาย 24 คน หญิง 19 คน

กลุ่มคนไข้ที่ได้รับการผ่าตัดแบบแผลเปิดทั้งใช้กล้องกำลังขยายช่วยและไม่ใช้มีทั้งหมด 23 คนเป็นชาย 15 คน หญิง 8 คน อายุเฉลี่ย 38.09±5.68 ปี ส่วนกลุ่มคนไข้ที่ได้รับการผ่าตัดแบบส่องกล้องทั้งหมด 20 คน เป็นชาย 9 คนและหญิง 11 คน อายุเฉลี่ย 40.47±10.94 ปี

จากการศึกษาพบว่าในกลุ่มที่ผ่าตัดแบบส่องกล้องใช้เวลาในการผ่าตัดมากกว่ากลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (105 นาที และ 75 นาที ตามลำดับ; p=0.039) แต่มีปริมาณการเสียเลือดระหว่างผ่าตัดน้อยกว่ากลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (10 มิลลิลิตร และ 50 มิลลิลิตร

ตามลำดับ; p<0.001), ระยะเวลาหลังผ่าตัดจนสามารถลุกเดินได้ในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องใช้เวลาสั้นกว่ากลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (1 วัน และ 2 วัน ตามลำดับ; p<0.001) และระยะเวลาอนโรงพยาบาลในกลุ่มผ่าตัดส่องกล้องน้อยกว่ากลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด (3 วัน และ 6 วัน ตามลำดับ ; p<0.001) (Table 1)

ผลการรักษาทางด้าน clinic

VAS score(back) ที่ 6 เดือนในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องเฉลี่ยเท่ากับ 1.92±2.5 และที่ 1 ปีหลังผ่าตัดเฉลี่ยเท่ากับ 0.33±0.52 ในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องและเท่ากับ 1.25±1.29 ในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด ซึ่ง VAS(back) ที่ 1 ปีในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นน้อยกว่าในกลุ่มแผลเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.048) ค่า mean change ที่ 1 ปีเมื่อเทียบกับ preoperative เท่ากับ -6.64 ในกลุ่มส่องกล้องและ -7.67 ในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด (p=0.668)

VAS score(leg) ที่ 6 เดือนในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องเฉลี่ยเท่ากับ 1.58±2.19 และที่ 1 ปีหลังผ่าตัดเฉลี่ยเท่ากับ 0.67±0.82 ในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องและเท่ากับ 1.1±1.2 ในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด ซึ่ง VAS(leg) ที่ 1 ปีในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นน้อยกว่าในกลุ่มแผลเปิดแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.449) ค่า mean change ที่ 1 ปีเมื่อเทียบกับ preoperative เท่ากับ -8.5 ในกลุ่มส่องกล้องและ -8.2 ในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด (p=0.733)

ODI ที่ 6 เดือนในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องเฉลี่ยเท่ากับ 16.99±15.1 และที่ 1 ปีหลังผ่าตัดเฉลี่ยเท่ากับ 8.52±4.73 ในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องและเท่ากับ 8.38±8.66 ในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด ซึ่ง ODI ที่ 1 ปีในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นมากกว่าในกลุ่มแผลเปิดแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.972) ค่า mean change ที่ 1 ปีเมื่อเทียบกับ preoperative เท่ากับ -68.15 ในกลุ่มส่องกล้องและ -72.08 ในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด (p=0.679)

EQ5D score ที่ 6 เดือนในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.88±0.14 และที่ 1 ปีหลังผ่าตัดเฉลี่ยเท่ากับ 0.99±0.02 ในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องและเท่ากับ 0.96±0.06 ในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด ซึ่ง EQ5D score ที่ 1 ปีในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นดีกว่าในกลุ่มแผลเปิดแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.103) ค่า mean change ที่ 1 ปีเมื่อเทียบกับ preoperative เท่ากับ 0.72 ในกลุ่มส่องกล้องและ 0.8 ในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด (p=0.725)

EQ5D scale ที่ 6 เดือนในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องเฉลี่ยเท่ากับ 89.23±11.88 และที่ 1 ปีหลังผ่าตัดเฉลี่ยเท่ากับ 88±8.37 ในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องและเท่ากับ 85.5±10.06 ในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิด ซึ่ง EQ5D scale ที่ 1 ปีในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นดีกว่าในกลุ่มแผลเปิดแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.418) ค่า mean change ที่ 1 ปี

เมื่อเทียบกับ preoperative เท่ากับ 70 ในกลุ่มส่องกล้องและ 57.08 ในกลุ่มผ่าตัดแผลเปิด (p=0.418)

Satisfaction score ที่ 6 เดือนในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องเฉลี่ยเท่ากับ 9.7 ± 0.48 และเฉลี่ยที่ 1 ปีเท่ากับ 9.71 ± 0.49 Satisfaction score ที่ 1 ปีในกลุ่มผ่าตัดส่องกล้องมีคะแนนมากกว่ากลุ่มแผลเปิดที่มีค่าเฉลี่ยที่ 1 ปีเท่ากับ 8.96 ± 0.88 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.051) และพบว่าจำนวนวันที่ลาหยุดงานเพื่อพักฟื้นตั้งแต่หลังผ่าตัดจนกลับไปทำงานได้ปกติในผู้ป่วยกลุ่มผ่าตัดส่องกล้องนั้นน้อยกว่ากลุ่ม

ผ่าตัดแผลเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (45.63 ± 27.5 วัน และ 159.09 ± 97.72 วัน ตามลำดับ; p=0.003)

เมื่อทำการสอบถามการตัดสินใจเลือกวิธีการผ่าตัด หากสามารถเลือกได้ใหม่ในผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ผู้ป่วยที่ผ่าตัดด้วยวิธีผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้น ทุกรายเลือกวิธีการผ่าตัดแบบส่องกล้องเหมือนเดิม แต่ต่างจากกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิดที่มีเพียง 82.6% ที่เลือกการผ่าตัดแบบแผลเปิดเหมือนเดิม

Table 1 Demographic data

	Endo discectomy (n=20)	Open discectomy (n=23)	p-value
Level			
L3/4	1 (5%)	1 (4.3%)	0.602
L4/5	11 (55%)	11 (47.8%)	
L5/S1	8 (40%)	11 (43.5%)	
Sex			
Female	11 (55%)	8 (34.8%)	0.183
Male	9 (45%)	15 (65.2%)	
Age, mean ± SD.	40.47 ± 10.94	38.09 ± 5.68	0.376
BMI, mean ± SD.	27.31 ± 4.65	26.21 ± 6.44	0.552
Blood loss, median (IQR)	10 (5, 10)	50 (50, 200)	<0.001*
Length of hospital stay, median (IQR)	3 (3, 3)	6 (4, 8)	<0.001*
Time to ambulate, median (IQR)	1 (1, 1)	2 (2, 4)	<0.001*
Operative time, median (IQR)	105 (76.5, 128.5)	75 (57, 109)	0.039*
Reoperation within 6 months	2 (10%)	5 (21.74%)	0.298

Chi-square, Independent t test and Mann-Whitney test.

Table 2 การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม

	Endo discectomy (n=20)	Open discectomy (n=23)	p-value
	Mean ± SD	Mean ± SD	
VAS back			
Pre-op	7.87 ± 2.55	9.33 ± 0.78	0.044*
At 6 months	1.92 ± 2.5		
At 1 year	0.33 ± 0.52	1.25 ± 1.29	0.048*

	Endo discectomy (n=20)	Open discectomy (n=23)	p-value
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Mean Change (95%CI) at 1yr	-7.67 (-9.93, -5.4)	-8.08 (-9.22, -6.95)	0.668
p-value	<0.001*	<0.001*	
VAS leg			
Pre-op	9.19 ± 1.05	17.55 ± 27.36	0.335
At 6 months	1.58 ± 2.19		
At 1 year	0.67 ± 0.82	1.1 ± 1.2	0.449
Mean Change (95%CI) at 1yr	-8.5 (-10.46, -6.54)	-8.2 (-9.31, -7.09)	0.733
p-value	<0.001*	<0.001*	
ODI			
Pre-op	72.93 ± 20.33	80.46 ± 17.05	0.286
At 6 months	16.99 ± 15.1		
At 1 year	8.52 ± 4.73	8.38 ± 8.66	0.972
Mean Change (95%CI) at 1yr	-68.15 (-92.74, -43.56)	-72.08 (-82.14, -62.02)	0.679
p-value	0.001*	<0.001*	
Satisfaction score (score), total=10			
At 1 month	9.5 ± 0.76		
At 6 months	9.7 ± 0.48		
At 1 year	9.71 ± 0.49	8.96 ± 0.88	0.051
EQ5D score			
Pre-op	0.37 ± 0.37	0.16 ± 0.32	0.113
At 6 months	0.88 ± 0.14		
At 1 year	0.99 ± 0.02	0.96 ± 0.06	0.103
Mean Change (95%CI) at 1yr	0.72 (0.21, 1.24)	0.8 (0.62, 0.99)	0.725
p-value	0.015*	<0.001*	
EQ5D (Scale) total =100			
Pre-op	30.29 ± 24.84	28.46 ± 29.18	0.854
At 6 months	89.23 ± 11.88		
At 1 year	88 ± 8.37	85.54 ± 10.06	0.635
Mean Change (95%CI) at 1yr	70 (40.88, 99.12)	57.08 (38.18, 75.97)	0.418
p-value	0.003*	<0.001*	
Day return to work	45.63 ± 27.5	159.09 ± 97.72	0.003*
Surgical decision, yes	20 (100%)	19 (82.6%)	

Independent t test and Paired t test.

เมื่อนำคะแนนการประเมินอาการทางคลินิก (clinical score) โดยกำจัดตัวแปรเรื่องของปริมาณการเสียเลือด ระยะเวลานอนโรงพยาบาล ระยะเวลาที่สามารถลุกเดินได้หลังผ่าตัด และระยะเวลาการผ่าตัด ที่ 1 ปีหลังผ่าตัด มาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม (Table 3) พบว่า

ค่า VAS(back) ในกลุ่มผ่าตัดแผลเปิดมากกว่าผ่าตัดส่องกล้องอยู่ 0.92 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.079)

ค่า VAS(leg) ในกลุ่มผ่าตัดแผลเปิดมากกว่าในกลุ่มส่องกล้องอยู่ 0.43 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.71)

ค่า ODI ในกลุ่มผ่าตัดแผลเปิดน้อยกว่ากลุ่มส่องกล้อง

0.13 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.97)

ค่า EQ5D score ในกลุ่มผ่าตัดแผลเปิดน้อยกว่ากลุ่มส่องกล้องอยู่ 0.13 แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.174)

ค่า EQ5D scale ในกลุ่มแผลเปิดมีค่าน้อยกว่ากลุ่มส่องกล้องอยู่ 2.46% แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.608)

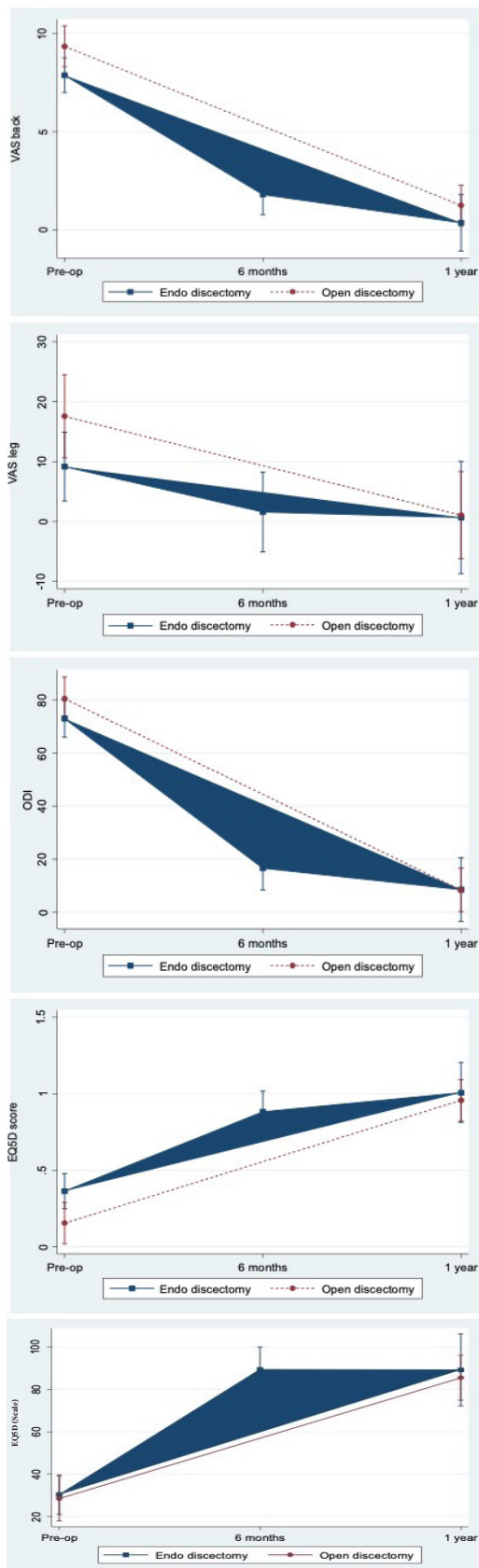
Satisfaction score คะแนนความพึงพอใจในกลุ่มส่องกล้อง พบว่าดีกว่ากลุ่มผ่าตัดแผลเปิดอยู่ 0.75 และมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.028) และจำนวนวันลาหยุดงานในกลุ่มผ่าตัดส่องกล้องนั้นน้อยกว่ากลุ่มผ่าตัดแผลเปิดอยู่ 113.47 วัน และมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.001)

Table 3 Univariate and Multivariate mixed model: Endo discectomy (reference group) and Open discectomy

	Univariate mixed model		Multivariate mixed model	
	Mean difference (95%CI)	p-value	Adjusted Mean difference (95%CI)	p-value
VAS back				
Pre-op	1.46 (0.01, 2.9)	0.048*		
At 1 year	0.92 (-0.11, 1.94)	0.079	1.03 (-0.11, 2.17)	0.076
Change at 1 year	-0.42 (-2.18, 1.35)	0.643	-0.63 (-2.73, 1.47)	0.557
VAS leg				
Pre-op	8.36 (-4.44, 21.15)	0.2		
At 1 year	0.43 (-0.59, 1.45)	0.405	0.15 (-1.03, 1.33)	0.803
Change at 1 year	0.3 (-1.28, 1.88)	0.71	-0.89 (-2.79, 1.01)	0.358
ODI				
Pre-op	7.54 (-5.6, 20.68)	0.261		
At 1 year	-0.13 (-7.19, 6.92)	0.97	-1.56 (-7.23, 4.1)	0.589
Change at 1 year	-3.93 (-21.22, 13.36)	0.656	-21.54 (-40.28, -2.8)	0.024*
Satisfaction score (score) total=10				
At 1 year follow-up	-0.75 (-1.42, -0.08)	0.028*	-0.38 (-1, 0.25)	0.235
EQ5D score				
Pre-op	-0.21 (-0.45, 0.03)	0.091		
At 1 year	-0.03 (-0.08, 0.01)	0.174	-0.06 (-0.11, -0.01)	0.012*
Change at 1 year	0.08 (-0.26, 0.42)	0.653	0.23 (-0.14, 0.6)	0.229
EQ5D (Scale) total =100				
Pre-op	-1.83 (-20.52, 16.86)	0.848		
At 1 year	-2.46 (-11.86, 6.94)	0.608	0.37 (-10.4, 11.14)	0.946
Change at 1 year	-12.92 (-41.62, 15.77)	0.377	9.31 (-19.94, 38.56)	0.533
Day return to work	113.47 (65.18, 161.75)	<0.001*	172.06 (93.75, 250.36)	<0.001*

Adjusted by Blood loss, Length of hospital stay, Time to ambulate and Operative time

กราฟแสดงผลการรักษาทางคลินิก (clinical score) ระหว่าง
กลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องและผ่าตัดแบบแผลเปิด



วิจารณ์

การผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นนับเป็นการผ่าตัดที่เริ่มเข้ามามีบทบาทในการผ่าตัดกลุ่มโรคหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาทในยุคปัจจุบันมากขึ้น โดยจากการศึกษาที่พบว่าการผ่าตัดหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาทแบบส่องกล้องนั้นสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการผ่าตัดในแง่ของการลดปวดและเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้ไม่แตกต่างจากการผ่าตัดแบบแผลเปิดแบบเดิม¹² ซึ่งคะแนนประเมินอาการทางด้านคลินิก (clinical score) ของผู้ป่วยที่ 1 ปีพบว่าส่วนมากไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ระยะเวลาการผ่าตัดจะนานกว่าในกลุ่มผ่าตัดส่องกล้อง เนื่องจากจำเป็นต้องฝึกฝนและใช้ความชำนาญพิเศษมากกว่าการผ่าตัดแบบแผลเปิด แต่การผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นให้ผลการรักษาในด้านอื่นที่เหนือกว่าการผ่าตัดแบบแผลเปิดอย่างชัดเจนตั้งแต่ขนาดของแผลผ่าตัดที่เล็กกว่าอย่างชัดเจน โดยปกติแผลผ่าตัดส่องกล้องนั้นจะมีขนาดไม่เกิน 0.6-1 เซนติเมตร ซึ่งต่างจากการผ่าตัดแบบแผลเปิดที่ขนาดแผลผ่าตัดจะมีขนาดไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตรเป็นต้นไป² (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดตัวของผู้ป่วยเป็นสำคัญ หากผู้ป่วยที่อ้วน ขนาดแผลมักจะจำเป็นต้องเปิดขยายใหญ่ขึ้น) ด้วยเหตุนี้เอง ขนาดแผลที่เล็กกว่าในกลุ่มที่ผ่าตัดแบบส่องกล้องย่อมมีข้อได้เปรียบต่อกลุ่มที่ผ่าตัดแบบแผลเปิด ซึ่งพบในผลการศึกษานี้และการศึกษาอ้างอิงหลัก ๆ ประมาณ 6 หัวข้อ ดังนี้

1. การเสียเลือดระหว่างผ่าตัดน้อยกว่า ไม่จำเป็นต้องใส่สายระบายเลือด และลดความจำเป็นในการให้เลือดหลังผ่าตัดได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ziquan Li และคณะ¹³

2. จากการศึกษานี้ของ Lei pan และคณะ² พบว่าการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อรอบ ๆ แผลผ่าตัดน้อยลงเนื่องจากแผลผ่าตัดที่เล็กลงมาก

3. การฟื้นตัวเร็วกว่า (time to ambulate) โดยผู้ป่วยที่ผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นปกติสามารถลุกเดินได้ตั้งแต่วันแรกหลังผ่าตัด ทำให้วันที่นอนโรงพยาบาลสั้นกว่า ($p < 0.001$)

4. VAS back ในกลุ่มผ่าตัดส่องกล้องนั้นน้อยกว่ากลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิดเนื่องจากแผลที่เล็กลง

5. ผู้ป่วยสามารถกลับไปทำงานได้เร็วกว่า ($p = 0.003$) ส่งผลให้มีโอกาสสูญเสียรายได้น้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Meshal Jarebi และคณะ¹⁴ และ

6. จากปัจจัยข้อ 1-5 มีผลสร้างคะแนนความพึงพอใจของผู้ป่วยที่ดีกว่าในกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.028$)

โดยที่ไม่พบการเกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรงในทั้งสองกลุ่มและหลังจากการผ่าตัดผู้ป่วยทุกรายอาการดีขึ้นหลังผ่าตัด ถึงแม้จะอุบัติการณ์การเกิดหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาทที่ต้องผ่าตัดซ้ำ ซึ่งผู้ป่วยได้มีช่วงที่อาการหายหลังผ่าตัดหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาทในครั้งแรกไปแล้ว แล้วกลับมาเป็นซ้ำในช่วง 6 เดือน พบในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิดมากกว่า (21.74%) และกลุ่มส่องกล้อง (10%) แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องและผ่าตัดแบบแผลเปิด

สรุปผลการศึกษา

การผ่าตัดหมอนรองกระดูกสันหลังทับเส้นประสาทแบบส่องกล้องนั้นสามารถเข้ามาแทนที่การผ่าตัดแบบแผลเปิดธรรมดาได้ โดยที่ให้การรักษาดูตามเป้าหมายเพื่อลดความเจ็บปวด แก้ไขการกดทับเส้นประสาท และเพิ่มคุณภาพชีวิตที่ 1 ปีได้ไม่แตกต่างจากการผ่าตัดแบบแผลเปิดแบบเดิม อย่างไรก็ตามการผ่าตัดแบบส่องกล้องนั้นมิข้อได้เปรียบที่เหนือกว่าการผ่าตัดแบบแผลเปิดทั้งในแง่ของขนาดแผลที่เล็กลง การเสียเลือดระหว่างผ่าตัดที่น้อยลง การฟื้นตัวที่เร็วกว่า นอนโรงพยาบาลสั้นกว่า สามารถกลับไปทำงานได้ปกติได้เร็วกว่าการผ่าตัดแบบแผลเปิดแบบเดิม

ข้อจำกัดในการศึกษา

1. เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังไม่มีการ randomization
2. ช่วงของการผ่าตัดทั้งสองแบบ ไม่ได้เป็นการผ่าตัดในช่วงเวลาเดียวกัน
3. การประเมินตอบคำถามของคนไข้ที่รับการผ่าตัดแบบแผลเปิดนั้นอาจทำให้เกิด recall bias ได้ เพราะเป็นการสอบถามย้อนหลัง
4. การผ่าตัดทั้ง 2 วิธีไม่ได้ผ่าตัดโดยศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์เฉพาะทางโรคกระดูกสันหลังในกลุ่มผ่าตัดแบบแผลเปิดและไม่ใช่แพทย์คนเดียวกันทั้งหมด มีเพียงแค่กลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องที่ทำการผ่าตัดโดยศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์เฉพาะทางโรคกระดูกสันหลังคนเดียวกันทุกราย

เอกสารอ้างอิง

1. Benzakour T, Igoumenou V, Mavrogenis AF, Benzakour A. Current concepts for lumbar disc herniation. *Int Orthop.* 2019;43:841-51.
2. Pan L, Zhang P, Yin Q. Comparison of tissue damages caused by endoscopic lumbar discectomy and traditional lumbar discectomy: a randomised controlled trial. *Int J Surg.* 2014;12:534-7.
3. Meyer G, ID DAR, Cristante AF, Marcon RM, Coutinho TP, Torelli AG, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy versus microdiscectomy for the treatment of lumbar disc herniation: pain, disability, and complication rate-a randomized clinical trial. *Int J Spine Surg.* 2020;14:72-8.
4. Yu H, Zhu B, Liu X. Comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar discectomy in the treatment of adolescent lumbar disc herniation: a retrospective analysis. *World Neurosurg.* 2021;151:e911-7.
5. Ahn SS, Kim SH, Kim DW, Lee BH. Comparison of outcomes of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar microdiscectomy for young adults: a retrospective matched cohort study. *World Neurosurg.* 2016;86:250-8.

6. Barber SM, Nakhla J, Konakondla S, Fridley JS, Oyelese AA, Gokaslan ZL, et al. Outcomes of endoscopic discectomy compared with open microdiscectomy and tubular microdiscectomy for lumbar disc herniations: a meta-analysis. *J Neurosurg Spine.* 2019;1-14.
7. Qin R, Liu B, Hao J, Zhou P, Yao Y, Zhang F, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy versus posterior open lumbar microdiscectomy for the treatment of symptomatic lumbar disc herniation: a systemic review and meta-analysis. *World Neurosurg.* 2018;120:352-62.
8. Cong L, Zhu Y, Tu G. A meta-analysis of endoscopic discectomy versus open discectomy for symptomatic lumbar disk herniation. *Eur Spine J.* 2016;25:134-43.
9. Kim HS, You JD, Ju CI. Predictive scoring and risk factors of early recurrence after percutaneous endoscopic lumbar discectomy. *Biomed Res Int.* 2019;2019:6492675.
10. Kang TW, Park SY, Oh H, Lee SH, Park JH, Suh SW. Risk of reoperation and infection after percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar discectomy : a nationwide population-based study. *Bone Joint J.* 2021;103-b:1392-9.
11. Kim M, Kim HS, Oh SW, Adsul NM, Singh R, Kashlan ON, et al. Evolution of spinal endoscopic surgery. *Neurospine.* 2019;16:6-14.
12. Kim M, Lee S, Kim HS, Park S, Shim SY, Lim DJ. A comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar microdiscectomy for lumbar disc herniation in the Korean: a meta-analysis. *Biomed Res Int.* 2018;2018:9073460.
13. Li Z, Zhang C, Chen W, Li S, Yu B, Zhao H, et al. Percutaneous endoscopic transforaminal discectomy versus conventional open lumbar discectomy for upper lumbar disc herniation: a comparative cohort study. *Biomed Res Int.* 2020;2020:1852070.
14. Jarebi M, Awaf A, Lefranc M, Peltier J. A matched comparison of outcomes between percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar microdiscectomy for the treatment of lumbar disc herniation: a 2-year retrospective cohort study. *Spine J.* 2021;21:114-21.