

การเปรียบเทียบผลการรักษานิวไตที่มีขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร ระหว่างการส่องกล้องผ่านท่อไตชนิดโค้งงอร่วมกับการใช้เลเซอร์สลายนิวไตและการส่องกล้องผ่านรูเจาะผิวหนังในโรงพยาบาลนครพนม

นรินทร์ มณีรัตน์ พ.บ.(ศัลยแพทย์ระบบทางเดินปัสสาวะ)

กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลนครพนม

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างการผ่าตัดด้วยวิธี PCNL และ RIRS ในผู้ป่วยนิวไตขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร ในโรงพยาบาลนครพนม

วิธีการศึกษา: การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังเชิงวิเคราะห์ (retrospective cohort study) ในผู้ป่วยนิวไตขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร จำนวน 111 ราย ที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลนครพนม ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2568 แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี PCNL จำนวน 52 ราย และกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดแบบ RIRS จำนวน 59 ราย เก็บข้อมูลจากเวชระเบียนและฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ลักษณะนิวไต ผลลัพธ์ของการรักษา และภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติที่เหมาะสม รวมถึงการวิเคราะห์ logistic regression เพื่อหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการปลอดนิวไตและภาวะแทรกซ้อน

ผลการศึกษา: ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี PCNL มีขนาดนิวไตใหญ่กว่ากลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี RIRS อย่างมีนัยสำคัญ (3.63 เทียบกับ 2.5 เซนติเมตร, $p < 0.001$) แม้อัตราการปลอดนิวไตโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่ม (ร้อยละ 48.08 เทียบกับร้อยละ 44.07, $p = 0.706$) แต่เมื่อวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร พบว่า กลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี PCNL มีความสัมพันธ์กับโอกาสปลอดนิวไตที่สูงกว่า RIRS อย่างมีนัยสำคัญ (adjusted OR 3.89, 95% CI 1.39–10.86, $p = 0.009$) ขณะที่ขนาดนิวไตที่ใหญ่ขึ้นและนิวไตที่ตำแหน่งขั้วล่างของไตสัมพันธ์กับอัตราการปลอดนิวไตที่ลดลง แต่กลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี PCNL มีระยะเวลาในการผ่าตัดนานกว่า มีการเสียเลือดมากกว่า และมีภาวะแทรกซ้อนโดยรวมสูงกว่ากลุ่ม RIRS อย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 69.23 เทียบกับร้อยละ 13.56, $p < 0.001$) โดย PCNL และโรคเบาหวานเป็นปัจจัยอิสระที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อน

ข้อสรุป: RIRS เป็นทางเลือกที่ปลอดภัยและมีความรุกรานน้อยกว่า (less invasive) โดยมีการเสียเลือดและภาวะแทรกซ้อนต่ำกว่า ขณะที่ PCNL มีความสัมพันธ์กับโอกาสปลอดนิวไตที่สูงกว่าเมื่อวิเคราะห์หลังควบคุมปัจจัยกวน ดังนั้นการเลือกวิธีการรักษาควรพิจารณาตามลักษณะนิวไตและปัจจัยของผู้ป่วยแต่ละราย

คำสำคัญ: นิวไต, การส่องกล้องผ่านท่อไตชนิดโค้งงอร่วมกับการใช้เลเซอร์สลายนิวไต, การส่องกล้องผ่านรูเจาะผิวหนัง, อัตราการปลอดนิวไต, ภาวะแทรกซ้อนของการผ่าตัดนิวไต

Comparison of Treatment Outcomes Between Retrograde Intrarenal Surgery and Percutaneous Nephrolithotomy for Renal Stones Larger Than 2 cm at Nakhon Phanom Hospital

Narin Maneerat M.D. (Urologist)

Department of Surgery, Nakhon Phanom Hospital

Abstract

Objectives: This study aimed to compare surgical outcomes between PCNL and RIRS in patients with renal stones which larger than 2 cm at Nakhon Phanom Hospital.

Methods: This study was retrospective cohort study. 111 patients with renal stones which larger than 2 cm who underwent surgery between January 2022 and October 2025. Patients were divided into 2 groups, PCNL group (n = 52) and RIRS group (n = 59). Baseline characteristics, renal stone characteristics, surgical outcomes, and postoperative complications were collected from electronic medical records. Statistical analyses, including logistic regression analysis, were performed to identify factors associated with stone-free status and complications.

Results: The PCNL group had larger stones than the RIRS group, significantly (3.63 and 2.5 cm, $p < 0.001$). Although the overall stone-free rate was not significantly different between the two groups (48.08% vs. 44.07%, $p = 0.706$), multivariable analysis demonstrated that PCNL was independently associated with a higher likelihood of achieving stone-free status compared with RIRS (adjusted OR 3.89, 95% CI 1.39–10.86, $p = 0.009$). Larger stone size and lower pole stones were associated with lower stone-free rates. In addition, the PCNL group had significantly longer operative time, higher blood loss, and higher overall complication rates than the RIRS group (69.23% vs. 13.56%, $p < 0.001$). PCNL and diabetes mellitus were the independent predictors of overall complications.

Conclusion: RIRS is safer and less invasive alternative surgery with lower blood loss and fewer complications than PCNL. But PCNL was associated with a higher likelihood of stone-free outcomes after adjustment for confounding factors. The operation of choice should be considered depend on the renal stone characteristics and patient-related factors.

Keywords: renal stone, percutaneous nephrolithotomy (PCNL), retrograde intrarenal surgery (RIRS) renal stone-free rate, complications after renal stone surgery

บทนำ

โรคนิ่วในไตเป็นปัญหาทางระบบทางเดินปัสสาวะที่พบได้บ่อยและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก⁽¹⁾ รวมถึงในประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบอุบัติการณ์สูงถึงร้อยละ 16.9 ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ อาหาร และพฤติกรรมกรรมการบริโภคที่เอื้อต่อการเกิดนิ่วในไต⁽²⁾ ผู้ป่วยที่มีนิ่วในไตมักมาด้วยอาการปวดเอวอย่างรุนแรง ปัสสาวะเป็นเลือด หรืออาจมีภาวะแทรกซ้อน เช่น การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ และการสูญเสียการทำงานของไต หากไม่ได้รับการรักษาอย่างเหมาะสม⁽³⁾

นิ่วในไตที่มีขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร ถือเป็นกลุ่มที่มีความซับซ้อนในการรักษา และมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนสูง แนวทางการรักษาในปัจจุบันมีหลายวิธี โดยวิธีมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางคือการส่องกล้องผ่านรูเจาะผิวหนัง (Percutaneous Nephrolithotomy; PCNL) ซึ่งมีอัตราความสำเร็จสูงในการกำจัดนิ่วขนาดใหญ่^{(4),(5),(6)} อย่างไรก็ตาม วิธีนี้เป็นหัตถการที่มีความรุกรานมาก มีความเสี่ยงต่อการเสียเลือด การติดเชื้อ และภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ⁽⁷⁾

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เทคโนโลยีการส่องกล้องผ่านท่อไตชนิดโค้งอ้อมร่วมกับการใช้เลเซอร์สลายนิ่ว (Retrograde Intrarenal

Surgery; RIRS) ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถเข้าถึงนิ่วในไตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น แม้ในกรณีที่มีนิ่วมีขนาดใหญ่ขึ้น ข้อดีของวิธีนี้คือมีความรุกรานน้อย ลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล และมีภาวะแทรกซ้อนต่ำกว่าเมื่อเทียบกับ PCNL⁽⁷⁾ อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดในด้านระยะเวลาในการผ่าตัด และอาจต้องทำหัตถการซ้ำในบางกรณีเพื่อให้กำจัดนิ่วได้หมด⁽⁸⁾

แม้ว่าจะมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ RIRS และ PCNL ในการรักษานิ่วในไตขนาดใหญ่ในหลายประเทศ แต่ข้อมูลในบริบทของโรงพยาบาลระดับภูมิภาคในประเทศไทยยังมีจำกัด โดยเฉพาะในโรงพยาบาลนครพนม ซึ่งให้บริการแก่ประชากรจำนวนมากในพื้นที่ชายแดน การประเมินผลลัพธ์ของการรักษาทั้งสองวิธีในบริบทจริงจึงมีความสำคัญ เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกแนวทางการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย

ดังนั้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษานิ่วในไตที่มีขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร ระหว่างวิธี RIRS และ PCNL ในโรงพยาบาลนครพนม โดยพิจารณาทั้งด้านอัตราการกำจัดนิ่ว ระยะเวลาในการผ่าตัด ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล และภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สามารถนำไปใช้พัฒนาคุณภาพการรักษาและเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วยในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษานิ่วในไตที่มีขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร ระหว่างการส่องกล้องผ่านรูเจาะผิวหนัง (Percutaneous nephrolithotomy; PCNL) และการส่องกล้องผ่านท่อไตชนิดโค้งงอร่วมกับการใช้เลเซอร์สลายนิ่ว (Retrograde intrarenal surgery; RIRS) ในโรงพยาบาลนครพนม
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบภาวะแทรกซ้อนระยะเวลาการผ่าตัด ปริมาณการเสียเลือด และระยะเวลานอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี PCNL และ RIRS

วิธีดำเนินการศึกษา

รูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาแบบย้อนหลังเชิงวิเคราะห์ (retrospective cohort study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาคือผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นนิ่วในไตและเข้ารับการรักษานิ่วในไตที่โรงพยาบาลนครพนม ด้วยวิธีการส่องกล้องผ่านท่อไตชนิดโค้งงอร่วมกับการใช้เลเซอร์สลายนิ่ว (Retrograde intrarenal surgery; RIRS) และการส่องกล้องผ่านรูเจาะผิวหนัง (Percutaneous Nephrolithotomy; PCNL) ในช่วงระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2568 มีผู้ป่วยจำนวนทั้งหมด 111 ราย ที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีนิ่วในไตขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร โดยการวินิจฉัยยืนยันจากภาพถ่ายรังสี KUB แบบปกติ อัลตราซาวด์ หรือ CT KUB ได้รับการรักษาที่โรงพยาบาลนครพนม และถูกรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study) เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria) ได้แก่ ผู้ป่วยอายุ ≥ 18 ปี, ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษานิ่วในไตด้วยวิธี RIRS หรือ PCNL มีขนาดนิ่วในไตมากกว่า 2 เซนติเมตร เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของ

โครงสร้างไต (เช่น horseshoe kidney หรือ congenital anomaly), ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษา RIRS แบบสองข้างในการผ่าตัดครั้งเดียว, ผู้ป่วยที่มีภาวะโรคอ้วนรุนแรง ($BMI > 40 \text{ kg/m}^2$), ผู้ป่วยที่มีข้อมูลเวชระเบียนไม่ครบถ้วนหรือไม่เพียงพอสำหรับการศึกษา ผู้ป่วยที่ได้รับยาต้านเกล็ดเลือด (aspirin) หรือยาต้านการแข็งตัวของเลือด (warfarin) ไม่ได้ถูกคัดออกจากการศึกษา ทั้งนี้ ผู้ป่วยดังกล่าวได้รับการหยุดยาก่อนการผ่าตัดตามคำแนะนำของอายุรแพทย์และแนวทางมาตรฐานของโรงพยาบาล ส่วนผู้ป่วยที่มีภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติได้รับการประเมินและแก้ไขก่อนการผ่าตัดตามมาตรฐานการรักษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบบันทึกข้อมูล (data collection form) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและแนวทางการรักษานิ่วในไต ประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ลักษณะนิ่ว ผลลัพธ์ของการรักษา และภาวะแทรกซ้อน แบบบันทึกข้อมูลได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มตัวอย่างนำร่องก่อนนำไปใช้จริงเพื่อปรับปรุงให้มีความครบถ้วนและเหมาะสม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนและฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาลนครพนม แพ้มีเวชระเบียนของผู้ป่วยจำนวน 111 ราย ซึ่งแบ่งเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี PCNL จำนวน 52 ราย และ RIRS จำนวน 59 ราย ถูกเก็บรวบรวมและประเมินผลย้อนหลัง

PCNL

การรักษาด้วยวิธี PCNL มาตรฐาน ดำเนินการดังนี้: วางสายสวนไต (ureteral catheter) ผ่าน cystoscopy แบบแข็ง (rigid cystoscopy) ในท่าหมอบด้านหลัง-ขาแยก (lithotomy position) จากนั้นเจาะเข้าถึงไตทางผิวหนัง (percutaneous access) ในท่านอนคว่ำ (prone position) ขยายทางผ่านด้วย Amplatz dilator ขนาดสูงสุด 30 Fr และใช้ nephroscope ขนาด 26 Fr (Storz) ร่วมกับเครื่องสลายนิ่ว Dual Ultrasonic Lithotripter (EMS Swiss LithoClast Master) เพื่อสลายนิ่ว

RIRS

การส่องกล้องผ่านท่อไตชนิดโค้งงอ (Flexible Ureterorenoscopy; F-URS) ทั้งหมด ดำเนินการภายใต้การดมยาสลบทั่วไป โดยผู้ป่วยอยู่ในท่าหมอบด้านหลัง-ขาแยก (lithotomy position) ใช้สายลวดนำทางแบบ sensor safety ขนาด 0.038 นิ้ว สอดเข้าไปยังกรวยไตภายใต้การช่วยเหลือของ fluoroscopy จากนั้นใส่ ureteral access sheath ขนาด 11/13 Fr หรือ 12/14 Fr ผ่านสายลวดนำทางผ่าน ureteropelvic junction สุดท้าย สอด flexible ureterorenoscope (USR-121:MicroPort Urocare, OTU-100RR: Wiscoper, US31D-12-EU: Innovex) เข้าไปยังกรวยไตผ่าน access sheath และทำการสลายนิ่วทำโดยใช้เลเซอร์ Holmium กำลังต่ำ (low-power) ขนาด 30 วัตต์ ผลลัพธ์ที่เก็บรวบรวมและเปรียบเทียบในการศึกษานี้ ได้แก่ ระยะเวลาในการผ่าตัด ระยะเวลาอนโรงพยาบาล ปริมาณการเสียเลือดระหว่างผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อน และอัตราการปลอดนิ่ว (stone-free rate; SFR) โดยมีการติดตามผลอัตราการปลอดนิ่วที่ 3 เดือนหลังการผ่าตัดในคลินิกผู้ป่วยนอก ด้วย

การตรวจภาพรังสี KUB หรืออัลตราซาวด์ ทั้งนี้ เศษนิ่วที่ไม่มีนัยสำคัญทางคลินิก (clinically insignificant residual fragments; CIRF) นิยามว่าเป็นเศษนิ่วที่ไม่มีอาการ ไม่ติดเชื้อ และไม่ก่อให้เกิดการอุดตัน ขนาด ≤ 4 มิลลิเมตร^{(3),(6)}

ข้อมูลผู้ป่วยถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุ ระยะเวลาที่ได้รับการรักษา โรคร่วม ดัชนีมวลกาย(BMI) ข้างของนิ่ว ภาวะไตบวม น้ำ ขนาดนิ่ว จำนวนก้อนนิ่ว การมีนิ่วที่ตำแหน่งขั้วล่างของไต ประวัติการผ่าตัดไต แบบเปิดประวัติการรักษาด้วยคลื่นกระแทกนอก ร่างกาย(ESWL) ขนาดเศษนิ่วคงค้าง และการรักษาหรือหัตถการเสริม ส่วนที่สองคือข้อมูลผลลัพธ์ของการรักษา ได้แก่ อัตราการปลอดนิ่วภายใน 3 เดือน⁽⁹⁾ ระยะเวลาในการผ่าตัด ระยะเวลาอนโรงพยาบาล ปริมาณการเสียเลือดระหว่างผ่าตัด และภาวะแทรกซ้อนโดยรวม ส่วนที่สามคือข้อมูลภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษา ซึ่งจำแนกตาม Modified Clavien–Dindo classification ได้แก่ ใช้หลังผ่าตัด การให้เลือด ภาวะปัสสาวะรั่วหรือ urinoma ภาวะลมรั่วหรือเลือดออกในช่องอก การบาดเจ็บของกรวยไต ภาวะเลือดคั่งรอบไต และภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดจากระบบทางเดินปัสสาวะ (urosepsis)^{(10),(11),(12),(13)} โดยผู้ป่วยทุกรายได้รับการติดตามอาการทางคลินิก การตรวจร่างกาย และการตรวจเพิ่มเติมตามข้อบ่งชี้ ทั้งนี้ ภาวะแทรกซ้อน เช่น urinoma, perinephric hematoma และ pneumo-hemothorax ได้รับการยืนยันด้วยการตรวจทางรังสีวิทยา ส่วน renal pelvis injury ได้รับการวินิจฉัยจากการตรวจพบระหว่างการผ่าตัดหรือการตรวจเพิ่มเติมเมื่อมีข้อสงสัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

คำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการเปรียบเทียบสัดส่วนของสองกลุ่มอิสระ โดยใช้ อัตราการปลอดนิ่ว (stone-free rate; SFR) เป็นผลลัพธ์หลัก กำหนดสัดส่วนในกลุ่มศึกษาเท่ากับ 0.75 และกลุ่มควบคุมเท่ากับ 0.94 กำหนดกำลังการทดสอบร้อยละ 80 และระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ตามวิธีของ Chow และคณะ⁽¹⁴⁾ โดยอ้างอิงข้อมูลจากการศึกษาของ Bryniarski และคณะ⁽¹⁵⁾ ได้ขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 52 รายต่อกลุ่ม รวมทั้งสิ้น 104 ราย

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตรวจสอบการกระจายตัวของข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk test ข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการกระจายแบบปกติแสดงเป็น mean $\pm$ SD และเปรียบเทียบด้วย Student's t-test ส่วนข้อมูลที่มีการกระจายไม่ปกติแสดงเป็น median(IQR) และเปรียบเทียบด้วย Mann-Whitney U test ข้อมูลเชิงคุณภาพแสดงเป็นจำนวนและร้อยละ วิเคราะห์โดยใช้ Chi-square test หรือ Fisher's exact test

วิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการปลอดนิ่วและภาวะแทรกซ้อนโดยใช้ logistic regression ทั้งแบบ univariable และ multivariable analysis ตัวแปรที่มีค่า $p < 0.10$ หรือมีความสำคัญทางคลินิกถูกนำเข้าสู่ multivariable model ผลการวิเคราะห์แสดงเป็น odds ratio (OR) และช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% CI)

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Stata เวอร์ชัน 17.0 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ และใช้การทดสอบแบบสองด้าน (two-sided test)

การพิทักษ์สิทธิ์และจริยธรรมการวิจัย

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์ของ โรงพยาบาลนครพนม NP-EC11-No.51/2568 โดยข้อมูลผู้ป่วยถูกเก็บรักษาเป็นความลับ และใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการวิจัยเท่านั้น

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีผู้ป่วยนิ่วในไตขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตรจำนวน 111 ราย แบ่งเป็นกลุ่ม PCNL จำนวน 52 ราย และกลุ่ม RIRS จำนวน 59 ราย

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยและลักษณะของนิ่วแสดงในตารางที่ 1 โดยตัวแปรส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ เพศ ตำแหน่งของนิ่ว อายุ ดัชนีมวลกาย จำนวนก้อนนิ่ว ลักษณะนิ่วเดี่ยวหรือหลายก้อน ประวัติการผ่าตัดแบบเปิด ขนาดเศษนิ่วคงค้าง และสำหรับการรักษา นิ่วคงค้างหลังผ่าตัด พบว่าส่วนใหญ่ได้รับการรักษาแบบประคับประคอง (ร้อยละ 58.33) รองลงมาคือการสลายนิ่วด้วยคลื่นกระแทกนอกร่างกาย (ESWL) ร้อยละ 31.67 โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม กลุ่ม PCNL มีขนาดนิ่วใหญ่กว่ากลุ่ม RIRS อย่างมีนัยสำคัญ (มัธยฐาน 3.63 [3.15–4.7] เทียบกับ 2.5 [2.1–3.1] เซนติเมตร, $P < 0.001$) นอกจากนี้ กลุ่ม PCNL พบภาวะไตบวมน้ำ (ร้อยละ 90.38 เทียบกับร้อยละ 67.80, $P = 0.005$) และนิ่วที่ตำแหน่งขั้วล่างของไต (ร้อยละ 71.15 เทียบกับร้อยละ 50.85, $P = 0.034$) มากกว่า ในขณะที่กลุ่ม RIRS มีประวัติการรักษาด้วย ESWL มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 33.90 เทียบกับร้อยละ 9.62, $P = 0.003$) และมีความแตกต่างของโรคร่วมระหว่างสองกลุ่ม ($P = 0.049$)

ผลลัพธ์การรักษาแสดงในตารางที่ 2 พบว่า อัตราการปอดนี้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่ม PCNL และ RIRS (ร้อยละ 48.08 เทียบกับร้อยละ 44.07, $P = 0.706$) อย่างไรก็ตาม กลุ่ม PCNL ใช้ระยะเวลาในการผ่าตัดนานกว่า มีการเสียเลือดมากกว่า และมีระยะเวลานอน

โรงพยาบาลนานกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) นอกจากนี้ ภาวะแทรกซ้อนโดยรวมพบในกลุ่ม PCNL สูงกว่ากลุ่ม RIRS อย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 69.23 เทียบกับร้อยละ 13.56, $P < 0.001$)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยและลักษณะนิ่ว

ตัวแปร	รวมทั้งหมด (n=111)	PCNL (n=52)	RIRS (n=59)	P-value
เพศ, n (%)				0.846
ชาย	69 (62.16)	33 (63.46)	36 (61.02)	
หญิง	42 (37.84)	19 (36.54)	23 (38.98)	
ข้างของนิ่ว, n (%)				0.844
Left	41 (36.94)	20 (38.46)	21 (35.59)	
Right	70 (63.06)	32 (61.54)	38 (64.41)	
อายุ (ปี), ค่าเฉลี่ย (SD)	55.95 (9.25)	56.92 (9.25)	55.10 (9.24)	0.303
ดัชนีมวลกาย (BMI, kg/m ²), ค่าเฉลี่ย (SD)	23.98 (3.73)	23.85 (3.76)	24.09 (3.72)	0.739
ขนาดนิ่ว (ซม.), มัธยฐาน[IQR]	3 [2.4, 3.8]	3.63 [3.15, 4.7]	2.5 [2.1, 3.1]	<0.001
จำนวนก้อนนิ่ว, มัธยฐาน[IQR]	2 [1, 3]	2 [1, 4.5]	2 [1, 2]	0.069
จำนวนก้อนนิ่ว, n (%)				0.449
ก้อนเดียว	47 (42.34)	20 (38.46)	27 (45.76)	
หลายก้อน	64 (57.66)	32 (61.54)	32 (54.24)	
โรคร่วม, n (%)				0.049
ไม่มี	54 (48.65)	25 (48.08)	29 (49.15)	
ความดันโลหิตสูง	29 (26.13)	10 (19.23)	19 (32.20)	
เบาหวาน	23 (20.72)	12 (23.08)	11 (18.64)	
อื่นๆ	5 (4.50)	5 (9.62)	0	
ภาวะไตบวม, n (%)	87 (78.38)	47 (90.38)	40 (67.80)	0.005
นิ่วที่ขั้วล่างของไต, n (%)	67 (60.36)	37 (71.15)	30 (50.85)	0.034
ประวัติผ่าตัดไตแบบเปิด, n (%)	4 (3.60)	2 (3.85)	2 (3.39)	1.000
ประวัติ ESWL, n (%)	25 (22.52)	5 (9.62)	20 (33.90)	0.003
ขนาดเศษนิ่วคงค้าง (มม.), มัธยฐาน [IQR]	5 [0, 13]	5 [0, 10]	5 [0, 13]	0.441

ตัวแปร	รวมทั้งหมด (n=111)	PCNL (n=52)	RIRS (n=59)	P-value
การรักษาเนื้องอกต่าง, n (%)				0.849
การรักษาแบบประคับประคอง	35 (58.33)	15 (55.56)	20 (60.61)	
ESWL	19 (31.67)	9 (33.33)	10 (30.30)	
RIRS	5 (8.33)	3 (11.11)	2 (6.06)	
PCNL	1 (1.67)	0	1 (3.03)	

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์ของการรักษา

ตัวแปร	รวมทั้งหมด (n=111)	PCNL (n=52)	RIRS (n=59)	P-value
อัตราการปลอดภัย, n (%)	51 (45.95)	25 (48.08)	26 (44.07)	0.706
ระยะเวลาในการผ่าตัด (นาที), ค่าเฉลี่ย (SD)	92 (38.22)	102.98 (45.47)	82.32 (27.36)	0.004
ปริมาณการเสียเลือดระหว่างผ่าตัด (มล.), มัธยฐาน [IQR]	10 [0, 200]	250 [125, 600]	0 [0, 5]	<0.001
ระยะเวลาในโรงพยาบาล (วัน), มัธยฐาน [IQR]	3 [2, 5]	5 [4, 7]	2 [2, 3]	<0.001
ภาวะแทรกซ้อนโดยรวม, n (%)	44 (39.64)	36 (69.23)	8 (13.56)	<0.001

ตารางที่ 3 ภาวะแทรกซ้อนจากการรักษา

ภาวะแทรกซ้อน	Modified Clavien– Dindo classification	PCNL (n=52)	RIRS (n=59)	P-value
ไข้หลังผ่าตัด, n (%)	1	29 (55.77)	7 (11.86)	<0.001
การให้เลือด, n (%)	2	22 (42.31)	1 (1.69)	<0.001
ภาวะปัสสาวะรั่ว, n (%)	3A	3 (5.77)	0	0.100
ภาวะลมรั่วหรือเลือดออกในช่องอก, n (%)	3A	0	0	-
การบาดเจ็บของกรวยไต, n (%)	3A	0	0	-
ภาวะเลือดคั่งรอบไต, n (%)	3A	0	1 (1.69)	1.000
ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดจากทางเดิน ปัสสาวะ, n (%)	4B	4 (7.69)	0	0.045

ภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษาแสดงในตารางที่ 3 โดยภาวะไข้หลังผ่าตัด (Clavien grade I) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยที่สุด และพบในกลุ่ม PCNL มากกว่ากลุ่ม RIRS อย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 55.77 เทียบกับ ร้อยละ 11.86, $P < 0.001$) การให้เลือด (Clavien grade II) พบในกลุ่ม PCNL สูงกว่ากลุ่ม RIRS อย่างมีนัยสำคัญ

(ร้อยละ 42.31 เทียบกับร้อยละ 1.69, $P < 0.001$) และพบภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดจากทางเดินปัสสาวะ (Clavien grade IVB) เฉพาะในกลุ่ม PCNL (ร้อยละ 7.69, $P = 0.045$) ภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ พบได้น้อยและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และไม่พบภาวะลมรั่วหรือเลือดออกในช่องอกหรือการบาดเจ็บของกรวยไตในทั้งสองกลุ่ม

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการปลอดนิ่ว (Stone-Free Status)

ตัวแปร	Univariable Analysis			Multivariable Analysis		
	OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value
PCNL (เทียบกับ RIRS)	1.18	0.56-2.48	0.672	3.89	1.39-10.86	0.009
ขนาดนิ่ว (ซม.)	0.65	0.45-0.92	0.016	0.47	0.29-0.77	0.003
นิ่วที่ตำแหน่งขั้วล่างของไต	0.41	0.19-0.90	0.026	0.35	0.15-0.83	0.017

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอัตราการปลอดนิ่วแสดงในตารางที่ 4 การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (univariable analysis) พบว่าขนาดนิ่วและนิ่วที่ตำแหน่งขั้วล่างของไตมีความสัมพันธ์กับอัตราการปลอดนิ่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนิ่วที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมีโอกาสปลอดนิ่วน้อยลง (OR 0.65, 95% CI 0.45–0.92, $p = 0.016$) และนิ่วที่ตำแหน่งขั้วล่างของไตมีโอกาสปลอดนิ่วน้อยกว่าตำแหน่งอื่น (OR 0.41, 95% CI 0.19–0.90, $p = 0.026$)

เมื่อวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร (multivariable analysis) หลังควบคุมปัจจัยกวน พบว่า การรักษาด้วยวิธี PCNL มีความสัมพันธ์กับโอกาสปลอดนิ่วที่สูงกว่า RIRS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (adjusted OR 3.89, 95% CI 1.39–10.86, $p = 0.009$) ขณะที่ขนาดนิ่วที่เพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับโอกาสปลอดนิ่วที่ลดลง (adjusted OR 0.47, 95% CI 0.29–0.77, $p = 0.003$) นอกจากนี้ นิ่วที่ตำแหน่งขั้วล่างของไตยังเป็นปัจจัยอิสระที่สัมพันธ์กับอัตราการปลอดนิ่วที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (adjusted OR 0.35, 95% CI 0.15–0.83, $p = 0.017$)

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนโดยรวม (Overall Complications)

ตัวแปร	Univariable Analysis			Multivariable Analysis		
	OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value
PCNL (เทียบกับ RIRS)	14.34	5.55-37.08	<0.001	30.46	6.50-142.65	<0.001
ขนาดนิ่ว (ซม.)	2.04	1.37-3.02	<0.001	1.14	0.69-1.90	0.605
ภาวะไตบวมน้ำ	1.41	0.55-3.65	0.477	0.27	0.06-1.22	0.090
นิ่วที่ตำแหน่งขั้วล่างของไต	1.07	0.49-2.34	0.861	0.32	0.10-1.04	0.057
อายุ (ปี)	1.02	0.97-1.06	0.437	0.99	0.94-1.06	0.838
ดัชนีมวลกาย (BMI, kg/m ²)	0.98	0.88-1.08	0.634	0.94	0.81-1.09	0.403
โรคร่วม						
ไม่มีโรคร่วม	1.00	-	[Reference]	1.00	-	[Reference]
ความดันโลหิตสูง	1.45	0.56-3.76	0.442	2.75	0.75-10.18	0.129
เบาหวาน	3.09	1.12-8.48	0.029	6.25	1.50-26.06	0.012
อื่น ๆ	9.50	0.98-91.75	0.052	3.10	0.28-34.89	0.360

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนโดยรวมแสดงในตารางที่ 5 การวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (univariable analysis) พบว่า การรักษาด้วยวิธี PCNL ขนาดนิ่วที่ใหญ่ขึ้น และโรคเบาหวาน มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่ม PCNL มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนสูงกว่ากลุ่ม RIRS อย่างชัดเจน (OR 14.34, 95% CI 5.55–37.08, $p < 0.001$)

เมื่อวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร (multivariable analysis) หลังควบคุมปัจจัยกวน พบว่า การรักษาด้วยวิธี PCNL ยังคงเป็นปัจจัยอิสระที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนโดยรวมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (adjusted OR 30.46, 95% CI 6.50–142.65, $p < 0.001$) นอกจากนี้ ผู้ป่วยที่มีโรคเบาหวานมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (adjusted OR 6.25, 95% CI 1.50–26.06, $p = 0.012$)

ในขณะที่ขนาดนิ่ว ภาวะไตบวมน้ำ นิ่วที่ตำแหน่งขั้วล่างของไต อายุ ดัชนีมวลกาย และความดันโลหิตสูง ไม่พบความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญหลังการวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร แม้ว่านิ่วที่ตำแหน่งขั้วล่างของไตจะมีแนวโน้มสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนที่ลดลงก็ตาม ($p = 0.057$)

อภิปรายผล (Discussion)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษานิ่วในไตที่มีขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร ระหว่างการส่องกล้องผ่านรูเจาะผิวหนัง (Percutaneous nephrolithotomy; PCNL) และการส่องกล้องผ่านท่อไตชนิดโค้งงอร่วมกับการใช้เลเซอร์ (Retrograde intrarenal surgery; RIRS) ในโรงพยาบาลนครพนม ผลการศึกษาพบว่า แม้อัตราการปลอดนิ่ว (stone-free rate; SFR) จะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองกลุ่ม

แต่มีความแตกต่างอย่างชัดเจนในด้านความปลอดภัยและผลลัพธ์ระหว่างการรักษา

ในด้านประสิทธิผลของการรักษา พบว่าอัตราการรอดชีวิตของกลุ่ม PCNL และ RIRS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในบางบริบททางคลินิกที่รายงานผลลัพธ์ใกล้เคียงกันในผู้ป่วยจำนวนมากใหญ่⁽⁸⁾ แม้ว่าการศึกษาระบบatic review และmeta-analysis รายงานว่า PCNL มีแนวโน้มให้อัตราการรอดชีวิตสูงกว่า RIRS ในผู้ป่วยจำนวนมากใหญ่กว่า 2 เซนติเมตร^{(6),(16)} ความแตกต่างดังกล่าวอาจอธิบายได้จากลักษณะการคัดเลือกผู้ป่วย เนื่องจากในการศึกษานี้กลุ่ม PCNL มีขนาดเนื้องอกใหญ่กว่า รวมถึงมีภาวะไตบวมและเนื้องอกที่ตำแหน่งขั้วล่างของไตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสะท้อนถึงความรุนแรงของโรคที่สูงกว่า (selection bias)

เมื่อพิจารณาแนวทางเวชปฏิบัติสากล European Association of Urology (EAU) ยังคงแนะนำให้ PCNL เป็นการรักษามาตรฐานสำหรับเนื้องอกไตที่มีขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดเนื้องอก⁽¹⁷⁾ อย่างไรก็ตามแนวทางดังกล่าวยังระบุว่า RIRS สามารถพิจารณาใช้ได้ผู้ป่วยที่ได้รับการคัดเลือกอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องการลดความรุนแรงของผลการรักษา

ในด้านผลลัพธ์ระหว่างการรักษา การศึกษานี้พบว่า PCNL มีระยะเวลาในการผ่าตัดนานกว่า มีการเสียเลือดมากกว่า และมีระยะเวลานอนโรงพยาบาลนานกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของผลการรักษาที่ต้องการมีการเจาะผ่านผิวหนังและขยายทางเข้าสู่ไต ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการเสียเลือดและการบาดเจ็บของเนื้อไตมากกว่า ขณะที่ RIRS เป็นผลการรักษาที่มีความรุนแรงน้อยกว่า จึงมีข้อได้เปรียบด้าน perioperative outcomes อย่างชัดเจน

ในด้านความปลอดภัยพบว่าภาวะแทรกซ้อนโดยรวมในกลุ่ม PCNL สูงกว่ากลุ่ม RIRS อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะใช้หลังผ่าตัดและการให้เลือด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ที่ระบุว่า PCNL มี morbidity สูงกว่า RIRS^{(6),(7)} นอกจากนี้ ยังพบภาวะ urosepsis ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนรุนแรงเฉพาะในกลุ่ม PCNL ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่รายงานความเสี่ยงของการติดเชื้อหลัง PCNL⁽¹²⁾

ผลการศึกษานี้มีนัยสำคัญทางคลินิก โดยแสดงให้เห็นว่า RIRS สามารถให้ผลลัพธ์ด้านการกำจัดเนื้องอกใกล้เคียงกับ PCNL แม้ในผู้ป่วยจำนวนมากใหญ่ ในขณะที่มีความปลอดภัยมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น RIRS จึงอาจเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนสูง หรือในกรณีที่ต้องการลดระยะเวลานอนโรงพยาบาล อย่างไรก็ตาม PCNL ยังคงมีบทบาทสำคัญในผู้ป่วยที่มีเนื้องอกใหญ่หรือมีความซับซ้อนสูง

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ การเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง ซึ่งอาจเกิด selection bias จากการคัดเลือกผู้ป่วย และเป็นการศึกษาแบบศูนย์เดียว (single-center study) ทำให้จำนวนตัวอย่างมีข้อจำกัดและอาจส่งผลต่อความสามารถในการนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่น นอกจากนี้ ผู้ป่วยในกลุ่ม PCNL มีลักษณะของโรคที่ซับซ้อนกว่า เช่น ขนาดเนื้องอกใหญ่กว่า ภาวะไตบวมและเนื้องอกที่ตำแหน่งขั้วล่างของไตมากกว่า แม้ว่าการศึกษานี้จะมีการวิเคราะห์แบบ multivariable logistic regression เพื่อควบคุมปัจจัยกวนแล้วก็ตาม อย่างไรก็ตาม ยังอาจมีปัจจัยกวนบางประการที่ไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมด เมื่อวิเคราะห์แบบ multivariable logistic regression พบว่า PCNL มีความสัมพันธ์กับโอกาสการรอดชีวิตที่สูงกว่า RIRS อย่างมีนัยสำคัญ หลังควบคุมปัจจัยกวน (adjusted OR 3.89,

$p = 0.009$) สะท้อนให้เห็นว่าแม้กลุ่ม PCNL จะมีความซับซ้อนของโรคมามากกว่า แต่หัตถการดังกล่าวยังคงมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดนิ่ว นอกจากนี้ขนาดนิ่วที่ใหญ่ขึ้นและนิ่วที่ตำแหน่งข้างล่างของไตสัมพันธ์กับอัตราการปลอดนิ่วที่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับข้อจำกัดทางเทคนิคในการกำจัดนิ่วในตำแหน่งดังกล่าว ส่วนการวิเคราะห์ภาวะแทรกซ้อนพบว่า PCNL และโรคเบาหวานเป็นปัจจัยอิสระที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนโดยรวมที่สูงขึ้น ดังนั้นควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study) และการศึกษาแบบหลายศูนย์ (multicenter study) เพิ่มเติม เพื่อยืนยันผลลัพธ์และเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูลในอนาคต

สรุปผลการศึกษา (Conclusion)

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การส่องกล้องผ่านท่อไตชนิดโค้งงอร่วมกับการใช้เลเซอร์ (RIRS) ให้ผลลัพธ์ด้านอัตราการปลอดนิ่วใกล้เคียงกับการส่องกล้องผ่านรูเจาะผิวหนัง (PCNL) ในผู้ป่วยนิ่วในไตขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร แม้ว่ากลุ่ม PCNL จะมีลักษณะนิ่วที่ซับซ้อนมากกว่า อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์แบบ multivariable logistic regression พบว่า PCNL มีความสัมพันธ์กับโอกาสปลอดนิ่วที่สูงกว่า ขณะที่ RIRS มีข้อได้เปรียบด้าน

ความปลอดภัย โดยมีการเสียเลือด ภาวะแทรกซ้อน และระยะเวลาอนโรพยาบาลน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ PCNL และโรคเบาหวานเป็นปัจจัยอิสระที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนโดยรวมที่สูงขึ้น ในเชิงคลินิก ผลการศึกษานี้สนับสนุนว่า RIRS เป็นทางเลือกที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ได้รับการคัดเลือกอย่างเหมาะสม หรือผู้ที่มีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนจากหัตถการแบบรุกราน ขณะที่ PCNL ยังคงมีบทบาทสำคัญในผู้ป่วยที่มีนิ่วขนาดใหญ่หรือมีความซับซ้อนสูง ดังนั้น การเลือกวิธีการรักษาควรพิจารณาจากลักษณะนิ่ว ปัจจัยของผู้ป่วย และความพร้อมของทรัพยากร เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดจากการเป็นการศึกษาแบบย้อนหลังและการศึกษาในศูนย์เดียว ซึ่งอาจเกิด selection bias ได้ ดังนั้น ในอนาคตควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study) และการศึกษาแบบหลายศูนย์ (multicenter study) เพิ่มเติม เพื่อยืนยันผลลัพธ์ รวมถึงการศึกษาด้านคุณภาพชีวิตและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์สุขภาพ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายและการดูแลผู้ป่วยในระยะยาวต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลนครพนม คณะกรรมการวิจัยโรงพยาบาลนครพนม ตลอดจนบุคลากรทางการแพทย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการศึกษานี้

ขอขอบคุณ นางสาวฉัตรจงกล อินทาทอง ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อความสมบูรณ์และความน่าเชื่อถือของการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

1. Ramello A, Vitale C, Marangella M. Epidemiology of nephrolithiasis. Journal of nephrology. 2000;13 Suppl 3:S45-50.
2. Yanagawa M, Kawamura J, Onishi T, Soga N, Kameda K, Sriboonlue P, et al. Incidence of urolithiasis in northeast Thailand. International journal of urology : official journal of the Japanese Urological Association. 1997;4(6):537-40.
3. Wang L. Percutaneous Nephrolithotomy or Retrograde Intrarenal Surgery with Flexible Ureteroscopes? A Systematic Review and Meta-Analysis of The Management of Renal Stones Larger Than 2 cm. Annals of Urology & Nephrology. 2024;4.
4. Suraci PP, Fuschi A, Sequi MB, Valenzi FM, Antonioni A, Rera OA, et al. Comparison Between RIRS and Mini-PCNL in the Treatment of Kidney Stones Exceeding 15 mm: Outcome Evaluation and Cost Analysis. Journal of Clinical Medicine. 2026;15(1):177.
5. Skolarikos A, Geraghty R, Somani B, Tailly T, Jung H, Neisius A, et al. European Association of Urology Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Urolithiasis. European urology. 2025;88(1):64-75.
6. Kang SK, Cho KS, Kang DH, Jung HD, Kwon JK, Lee JY. Systematic review and meta-analysis to compare success rates of retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for renal stones >2cm: An update. Medicine. 2017;96(49):e9119.
7. Naeem Z, Tabasum P, Mustajab M, Abid A, Khawaja MA, Ramzan H, et al. Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery: a systematic review and meta-analysis of stone-free rates and complication profiles. International urology and nephrology. 2026;58(2):407-31.
8. Nualyong C, Sathidmangkang S, Woranisarakul V, Taweemonkongsap T, Chotikawanich E. Comparison of the outcomes for retrograde intrarenal surgery (RIRS) and percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in the treatment of renal stones more than 2 centimeters. Insight Urology. 2019;40(1):9-14.
9. Osman MM, Alfano Y, Kamp S, Haecker A, Alken P, Michel MS, et al. 5-year-follow-up of patients with clinically insignificant residual fragments after extracorporeal shockwave lithotripsy. European urology. 2005;47(6):860-4.

10. Tefekli A, Ali Karadag M, Tepeler K, Sari E, Berberoglu Y, Baykal M, et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified clavier grading system: looking for a standard. *European urology*. 2008;53(1):184-90.
11. Oguz U, Resorlu B, Ozyuvali E, Bozkurt OF, Senocak C, Unsal A. Categorizing intraoperative complications of retrograde intrarenal surgery. *Urologia internationalis*. 2014;92(2):164-8.
12. Gutierrez J, Smith A, Geavlete P, Shah H, Kural AR, de Sio M, et al. Urinary tract infections and post-operative fever in percutaneous nephrolithotomy. *World journal of urology*. 2013;31(5):1135-40.
13. Cindolo L, Castellan P, Scoffone CM, Cracco CM, Celia A, Paccaduscio A, et al. Mortality and flexible ureteroscopy: analysis of six cases. *World journal of urology*. 2016;34(3):305-10.
14. Shein-Chung Chow HW, Jun Shao. *Sample Size Calculations in Clinical Research*. Edition n, editor. New York: Chapman and Hall/CRC; 2007.
15. Bryniarski P, Paradysz A, Zyczkowski M, Kupilas A, Nowakowski K, Bogacki R. A randomized controlled study to analyze the safety and efficacy of percutaneous nephrolithotripsy and retrograde intrarenal surgery in the management of renal stones more than 2 cm in diameter. *Journal of endourology*. 2012;26(1):52-7.
16. Chung DY, Kang DH, Cho KS, Jeong WS, Jung HD, Kwon JK, et al. Comparison of stone-free rates following shock wave lithotripsy, percutaneous nephrolithotomy, and retrograde intrarenal surgery for treatment of renal stones: A systematic review and network meta-analysis. *PloS one*. 2019;14(2):e0211316.
17. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. *European urology*. 2016;69(3):468-74.