

การศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษานิวในกระเพาะปัสสาวะระหว่างวิธีการผ่าตัดแบบเปิดกับวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะในโรงพยาบาลจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

สุภานัน กังวานวณิชย์ พ.บ., วว.ศัลยกรรมทางเดินปัสสาวะ*

น้ำผึ้ง สุคันธรัต พ.บ., วว.วิสัญญีวิทยา**

เพิ่มลาภ พงษ์ประภาพันธ์ พ.บ., วว.ศัลยกรรมกระดูกและข้อ***

ดลสุข พงษ์นิกร พ.บ., วว.อาชีวเวชศาสตร์****

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษาและภาวะแทรกซ้อนของการรักษานิวในกระเพาะปัสสาวะระหว่างวิธีการผ่าตัดแบบเปิดกับการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ ในโรงพยาบาลจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ศึกษาแบบย้อนหลังในผู้ป่วยผ่าตัดนิวในกระเพาะปัสสาวะตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้วยสถิติเชิงพรรณนา เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ independent t-test, Mann-Whitney U test และ Chi-square test และควบคุมอิทธิพลของปัจจัยรบกวนด้วยคะแนนความโน้มเอียง (propensity score)

ผู้ป่วยโรคนิวในกระเพาะปัสสาวะทั้งหมด 276 ราย ได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัดแบบเปิด 52 ราย และการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ 224 ราย ภาวะแทรกซ้อนพบในการผ่าตัดแบบเปิดมากกว่าการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ไข้ ผลติดเชื้อ ปัสสาวะรั่ว และทางเชื่อมต่อที่ผิดปกติระหว่างกระเพาะปัสสาวะกับผิวหนัง ($p < 0.001$) การรักษาด้วยการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ มีระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ระยะเวลาการใส่สายสวนปัสสาวะ ระยะเวลาการผ่าตัด และคะแนนความเจ็บปวดหลังผ่าตัดน้อยกว่าการผ่าตัดแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ขนาดของนิวในกระเพาะปัสสาวะและความสามารถในการขจัดนิวด้วยการรักษาทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน โดยการผ่าตัดแบบเปิดขจัดนิวได้ร้อยละ 100 ส่วนการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะขจัดนิวได้ร้อยละ 96.43

การรักษานิวในกระเพาะปัสสาวะโดยการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะมีอัตราการหมดไปของนิวและการรักษาซ้ำใน 1 ปี ไม่แตกต่างกับการผ่าตัดแบบเปิด แต่ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ระยะเวลาการผ่าตัด ระยะเวลาการใส่สายสวนปัสสาวะ คะแนนความปวดหลังผ่าตัด และภาวะแทรกซ้อน น้อยกว่าการผ่าตัดแบบเปิด

คำสำคัญ: นิวในกระเพาะปัสสาวะ การผ่าตัดนิวในกระเพาะปัสสาวะแบบเปิด การผ่าตัดนิวในกระเพาะปัสสาวะโดยการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ

* กลุ่มงานศัลยกรรม แผนกระบบทางเดินปัสสาวะ โรงพยาบาลจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

** กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

*** กลุ่มงานศัลยกรรมกระดูกและข้อ โรงพยาบาลจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

**** ผู้อำนวยการ โรงพยาบาลเวชชาธิกร จังหวัดลำปาง

A Comparison of Treatment Outcomes of Bladder Stone between Open Suprapubic Cystolithotomy and Transurethral Cystolithotripsy in Chomthong Hospital, Chiang Mai

Supanon Kangwanvanich M.D., Dip. Thai Board of Urology*

Numphung Sukantararat M.D. Dip., Thai Board of Anesthesiology**

Phoemlap Phongpraparan M.D., Dip. Thai Board of Orthopaedics***

Donsuk Pongnikon M.D., Dip. Thai Board of Occupational and Environmental Medicine****

Abstract

The research aimed to compare the treatment outcome and complication of bladder stone surgery between open suprapubic cystolithotomy and transurethral cystolithotripsy in Chomthong hospital, Chiangmai. This study was retrospective review in patients who underwent bladder stone surgery from March, 2008 to February, 202. The basic information was analyzed using the descriptive statistic. The differences between groups were analyzed using the Independent t-test, Mann-Whitney U test และ Chi-square test. The propensity score was used to eliminate the influence of confounding factors.

There were totally 276 patients with bladder stone, 52 had open surgery and 224 had transurethral procedure. The complications were significantly more common in open suprapubic cystolithotomy than transurethral cystolithotripsy included fever, wound infection, urine leakage and vesico-cutaneous fistula ($p < 0.001$). Transurethral cystolithotripsy had the duration of hospital stay, postoperative indwelling urinary catheter, operative time and postoperative pain score significantly less than those with open suprapubic cystolithotomy ($p < 0.001$). The bladder stone size and stone free rate between two methods not different. The stone free rate in open suprapubic cystolithotomy and transurethral cystolithotripsy were 100% and 96.43%, respectively.

The stone free rate and recurrent rate in 1 year in bladder stone treatment by transurethral cystolithotripsy did not different from open suprapubic cystolithotomy but the transurethral cystolithotripsy method, had fewer duration of hospital stay, operative time, postoperative indwelling urinary catheter, postoperative pain score and complications.

Keywords: Bladder stone, Open suprapubic cystolithotomy, Transurethral cystolithotripsy

* Urology Section, Department of Surgery, Chomthong Hospital, Chiang Mai

** Department of Anesthesiology, Chomthong Hospital, Chiang Mai

*** Department of Orthopedic Surgery, Chomthong Hospital, Chiang Mai

**** Director, Vejjaraklampang Hospital, Lumpang

บทนำ

ปัจจุบันนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะเป็นโรคที่พบได้บ่อย โดยเฉพาะในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทย เป็นปัญหาสำคัญของสาธารณสุขของประเทศไทย¹ เนื่องจากเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะไตวายเรื้อรัง โดยนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะสามารถแบ่งออกได้เป็น นิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะส่วนบน คือ นิ่วในไตและในท่อไต และนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง คือ นิ่วในกระเพาะปัสสาวะและในท่อปัสสาวะ² นิ่วสามารถเกิดได้กับทุกเพศทุกวัย โดยพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง 1.6 เท่า^{1,5} ช่วงอายุที่พบว่าเป็นนิ่วได้บ่อย คือ อายุประมาณ 40–60 ปี และพบว่าคนอ้วนมีโอกาสเป็นนิ่วสูงกว่าคนผอม

นิ่วในกระเพาะปัสสาวะ (bladder stone) มีอุบัติการณ์ประมาณร้อยละ 5 ของประชากรทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย^{1,4} ในภาคเหนือของประเทศไทยพบว่ามีอุบัติการณ์ร้อยละ 4.6 ในผู้ป่วยที่เป็นนิ่วทั้งหมด นิ่วในกระเพาะปัสสาวะมีสาเหตุหลัก 3 ประการ^{2,4} ได้แก่ การเกิดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะเองโดยไม่มีคามผิดปกติของการทำงานหรือกายวิภาคของระบบทางเดินปัสสาวะ ซึ่งนิ่วชนิดนี้จะพบมากในเด็กอายุน้อยกว่า 10 ปี โดยพบมากที่สุดในช่วงอายุ 2–4 ปี พบในเด็กผู้ชายมากกว่าเด็กผู้หญิง และสัมพันธ์กับภาวะทุพโภชนาการประเภทขาดสารอาหารในกลุ่มโปรตีนและฟอสฟอรัส แนวทางการรักษา คือ การนำนิ่วออกและการแก้ไขภาวะทุพโภชนาการ สาเหตุที่สองเกิดจากความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะ พบได้ประมาณร้อยละ 5 ส่วนใหญ่จะพบในผู้ใหญ่หรือผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดนิ่ว⁴ ได้แก่ ภาวะอุดตันทางออกของกระเพาะปัสสาวะ (bladder outlet obstruction) ซึ่งสามารถพบได้บ่อยในผู้ชายคือภาวะต่อมลูกหมากโต (benign prostatic hyperplasia, BPH) หรือท่อปัสสาวะตีบ (urethral stricture) ส่วนในเพศหญิงอาจพบได้ในภาวะที่มีการหย่อนของกระเพาะปัสสาวะ (cystocele) และทำให้มีการอุดตันของท่อปัสสาวะ ภาวะกระเพาะปัสสาวะ

ทำงานผิดปกติ (bladder dysfunction) เช่น เกิดจากการทำงานผิดปกติของระบบประสาท (neurogenic bladder) ทำให้มีปัสสาวะค้างเป็นเวลานาน และสาเหตุที่สามที่พบนิ่วในกระเพาะปัสสาวะนั้น เกิดจากนิ่วที่เคลื่อนตัวตกลงมาจากไตและท่อไต (upper urinary tract stone)^{2,3} นอกจากนี้การมีสิ่งแปลกปลอมในกระเพาะปัสสาวะ (intravesical foreign body) ยังพบเป็นสาเหตุหนึ่งให้เกิดการก่อตัวเป็นนิ่วในกระเพาะปัสสาวะได้ (stone nidus) เช่น การใส่สายสวนปัสสาวะหรือการใส่สายระบายท่อไตเป็นเวลานาน

การวินิจฉัยผู้ป่วยที่เป็นนิ่วในกระเพาะปัสสาวะมักมีอาการของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง (lower urinary tract symptom)^{2,4} เช่น ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะขัด ปัสสาวะลำบาก ปวดเวลาปัสสาวะหรือมีปัสสาวะเป็นเลือด การตรวจด้วยเอกซเรย์ระบบทางเดินปัสสาวะ (plain KUB) และการทำอัลตราซาวด์สามารถช่วยวินิจฉัยบอกขนาดและจำนวนนิ่ว (stone burden) เพื่อช่วยวางแผนการรักษา ส่วนการส่องกล้องกระเพาะปัสสาวะจะช่วยประเมินหาสาเหตุที่ทำให้เกิดนิ่ว เช่น ประเมินเรื่องต่อมลูกหมากโต ประเมินเรื่องท่อปัสสาวะตีบ เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถบอกขนาดและจำนวนของนิ่วได้อย่างแม่นยำ

การรักษานิ่วในกระเพาะปัสสาวะ คือ การกำจัดนิ่วออกและการป้องกันร่วมกับแก้ไขสาเหตุการเกิดนิ่ว เช่น สาเหตุเกิดจากต่อมลูกหมากโตควรได้รับการส่องกล้องคว้านต่อมลูกหมากร่วมด้วย หรือหากสาเหตุเกิดจากกระเพาะปัสสาวะทำงานผิดปกติก็ควรรักษาโดยการไม่ให้มีปัสสาวะค้างอยู่ในกระเพาะปัสสาวะเป็นเวลานาน โดยการสวนปัสสาวะที่เหมาะสม เป็นต้น วิธีการรักษานิ่วสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับขนาดของนิ่ว กล่าวคือ ถ้าเป็นนิ่วขนาดเล็กสามารถรักษาได้ด้วยการส่องกล้องขบนิ่ว (cystolitholapaxy) การส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ (transurethral cystolithotripsy, TUC) การเจาะกรอนิ่วผ่านทางผิวหนัง (percutaneous cystolithotripsy, PCCL) การสลายนิ่วด้วยคลื่นกระแทก (shock wave lithotripsy, SWL) สำหรับนิ่ว

ขนาดใหญ่กว่า 2 เซนติเมตร ซึ่งไม่สามารถทำการส่องกล้องขบนิ้วได้ สามารถรักษาด้วยการผ่าตัดเปิดกระเพาะปัสสาวะเพื่อนำนิ่วออก (open suprapubic cystolithotomy) หรือการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ

การผ่าตัดเปิดกระเพาะปัสสาวะเพื่อนำนิ่วออกเป็นการผ่าตัดมาตรฐาน^{2,4} สำหรับนิ่วในกระเพาะปัสสาวะที่มีขนาดใหญ่กว่า 2 เซนติเมตร และนิ่วที่มีจำนวนมากหรือมีความแข็งมาก แต่มีข้อเสีย คือผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยวิธีนี้มีระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลและระยะเวลาการใส่สายสวนปัสสาวะนานขึ้น⁴ ฟันตัวได้ช้า ระดับความเจ็บปวดหลังผ่าตัดและพบภาวะแทรกซ้อนได้มาก เช่น กระเพาะปัสสาวะรั่ว แผลติดเนื้อ หรือการติดเนื้อทางเดินปัสสาวะ เป็นต้น ส่วนการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ เป็นการผ่าตัดนิ่วซึ่งสามารถรักษานิ่วในกระเพาะปัสสาวะได้ทุกขนาด มีข้อดี คือ ผู้ป่วยไม่มีบาดแผลหลังผ่าตัด ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลและการพักฟื้นดีกว่าการผ่าตัดแบบเปิด⁴ แต่สามารถพบการเกิดภาวะตีบของท่อปัสสาวะได้⁵

ปัจจุบันในประเทศไทยพบว่า การรักษา นิ่วในกระเพาะปัสสาวะที่มีขนาดใหญ่มากกว่า 2 เซนติเมตร มีการทำอย่างแพร่หลาย ทั้งการผ่าตัดแบบเปิดกระเพาะปัสสาวะและการผ่าตัดแบบส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ แต่ยังไม่พบการศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาและภาวะแทรกซ้อน เนื่องจากโรงพยาบาลจอมทองตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือของไทยซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่พบความชุกของนิ่วในกระเพาะปัสสาวะมาก คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเรื่องนี้เพื่อเป็นแนวทางในการรักษาคนไข้โรคนี้ในกระเพาะปัสสาวะต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาและภาวะแทรกซ้อนของการรักษานิ่วในกระเพาะปัสสาวะที่มีขนาดใหญ่มากกว่า 2 เซนติเมตร ระหว่างวิธีการผ่าตัดแบบเปิดกับวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะในโรงพยาบาลจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) ในผู้ป่วยผ่าตัดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะที่มีขนาดใหญ่กว่า 2 เซนติเมตร โดยวิธีการผ่าตัดแบบเปิดและวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะโดยใช้การกระแทกนิ่วด้วยแรงลม (pneumatic lithotripsy) ที่โรงพยาบาลจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 จำนวน 276 ราย การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการวิจัยเกี่ยวกับมนุษย์ โรงพยาบาลจอมทอง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ เลขที่โครงการ 13/63 เกณฑ์การคัดเข้าศึกษา คือ เป็นผู้ป่วยผ่าตัดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะที่มีขนาดมากกว่า 2 เซนติเมตร และเกณฑ์การคัดออก คือ ข้อมูลผู้ป่วยไม่ครบถ้วน ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต่อมลูกหมากโตร่วมกับการผ่าตัดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งมีผู้ป่วยผ่าตัดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะคัดออกจากการศึกษาจำนวน 5 ราย

การประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการศึกษาทางศัลยศาสตร์ระบบทางเดินปัสสาวะทำการเปรียบเทียบระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลในการผ่าตัดแบบส่องกล้องเทียบกับการผ่าตัดแบบเปิด การคำนวณขนาดตัวอย่างในการศึกษานี้จึงอ้างอิงการศึกษาของ Sami Mohammed S. Al-Marhoon⁵ ซึ่งพบว่า ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลของการผ่าตัดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะแบบเปิดเท่ากับ 4.8 วัน และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลของการผ่าตัดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะแบบส่องกล้องเท่ากับ 2.6 วัน คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม STATA V.16 คำนวณ proportion โดยกำหนด $\alpha = 0.05$, $p_1 = 0.26$, $p_2 = 0.48$ กำหนด $n_1 = 52$, power 0.8 จะได้ $n_2 = 224$

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยนอก เวชระเบียนผู้ป่วยใน ใบบันทึกการผ่าตัด (operative note) ใบบันทึกการให้ยาระงับความรู้สึก (anesthetic record) แบบบันทึกการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด

แบบบันทึกการใช้ยาและแบบประเมินคะแนนความปวด ก่อนผ่าตัด ผู้ป่วยได้รับการประเมินและเก็บข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) โรคประจำตัว ประวัติการผ่าตัด ยาที่ใช้ในปัจจุบัน อาการของผู้ป่วยนิวในกระเพาะปัสสาวะ การวินิจฉัยของโรคโดยรังสีวินิจฉัย จำนวนนิว ก่อนผ่าตัด ขนาดของนิวก่อนผ่าตัด ปัญหาของผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับนิวในกระเพาะปัสสาวะก่อนผ่าตัด ปัญหาการส่องกล้องก่อนการผ่าตัด วันนอนโรงพยาบาล วันออกจากโรงพยาบาล ระหว่างผ่าตัด รวบรวมข้อมูลการผ่าตัดที่ผู้ป่วยได้รับ ระยะเวลาการผ่าตัด วิธีการระงับความรู้สึก ปริมาณยาระงับปวดที่ได้รับในห้องผ่าตัด ปริมาณสารน้ำที่ได้รับ การเสียเลือด การขยายท่อทางเดินปัสสาวะ หลังผ่าตัด เก็บข้อมูลระยะเวลาการใส่สายสวนปัสสาวะ ปริมาณยาแก้ปวดที่ได้รับ คะแนนความปวด ความพึงพอใจของผู้ป่วยและรวบรวมข้อมูลอัตราการหมดไปของนิว (stone free rate, SFR) ภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ การบาดเจ็บของท่อปัสสาวะ การบาดเจ็บของลำไส้ระหว่างผ่าตัด ผลติดเชื้อ กระเพาะปัสสาวะรั่ว และการรักษานิวซ้ำในระยะเวลา 1 ปี

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยและข้อมูลเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อน นำเสนอผลในรูป จำนวน ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน และพิสัยของควอไทล์ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ได้แก่ independent t-test, Mann-Whitney U test และ Chi-square test

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง การรักษานิวในกระเพาะปัสสาวะด้วยการผ่าตัดแบบเปิดและการผ่าตัดแบบส่องกล้อง ไม่มีการสุ่มตัวอย่าง (random

sampling) จึงมีปัจจัยรบกวน (confounding factor) เรื่องข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดและข้อห้ามในการผ่าตัด ทำให้การรักษาเป็นปัจจัยรบกวนของผลการรักษาทั้งในเรื่องอัตราการหมดไปของนิว การกลับเป็นซ้ำ ภาวะแทรกซ้อน ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล เป็นต้น ดังนั้นการศึกษานี้จึงใช้คะแนนความโน้มเอียง (propensity score) เพื่อควบคุมอิทธิพลของปัจจัยรบกวน โดย propensity score จะคำนวณความโน้มเอียงโดยการจัดการตัวแปร อายุ เพศ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ขนาดของนิว จำนวนนิว โรคประจำตัว เป็นตัวแทนของการทำนายด้วยโมเดลสมการถดถอย (logistic regression model) และคะแนนความน่าจะเป็นของการทำนายจะถูกนำไปจัดเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัดแบบเปิดและการรักษาแบบส่องกล้อง โดยอยู่บนพื้นฐานของตัวแปรที่ถูกนำเข้าไปวิเคราะห์ใน logistic regression model ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความโน้มเอียงเท่ากันสามารถบ่งบอกได้ว่ามีโอกาสเหมือนๆ กันที่จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีการรักษาแบบเปิดและการรักษาแบบส่องกล้อง

ผลการวิจัย

จำนวนผู้ป่วยโรคนิวในกระเพาะปัสสาวะทั้งหมดที่ได้รับการผ่าตัดนิวในกระเพาะปัสสาวะในการศึกษานี้ มี 276 ราย ได้รับการผ่าตัดโดยวิธีการผ่าตัดแบบเปิดจำนวน 52 ราย และวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะจำนวน 224 ราย ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยเพศ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ในกลุ่มผู้ป่วยผ่าตัดแบบเปิดและกลุ่มผ่าตัดแบบส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อายุเฉลี่ยในกลุ่มผู้ป่วยรักษาด้วยวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.026$) จึงใช้ propensity score ปรับประชากรทั้งสองกลุ่มให้เหมือนกันดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวิธีการรักษาและใช้คะแนนความโน้มเอียงปรับข้อมูลทั่วไป

Characterstics	Baseline			Propensity score matched baseline		
	SPL (n = 52)	TUCL (n = 224)	p-value	SPL (n = 50)	TUCL (n = 50)	p-value
	Number (%)	Number (%)		Number (%)	Number (%)	
Gender						
Male (n = 269, 97.46%)	49 (94.23)	220 (98.21)		47 (92)	46 (93)	
Female (n = 7, 2.54%)	3 (5.77)	4 (1.79)		3 (8)	4 (7)	
Age (years)						
< 20	4 (7.69)	2 (0.89)		2 (4)	1 (2)	
20-39	3 (5.77)	10 (4.46)		3 (6)	5 (5)	
40-59	13 (25)	55 (24.55)		13 (26)	12 (12)	
60-79	25 (48.08)	130 (58.04)		25 (50)	27 (27)	
≥ 80	7 (13.46)	27 (12.05)		7 (14)	5 (5)	
Total	52 (100)	224 (100)		50 (100)	50 (100)	
Mean (± S.D.)	59.26 (± 2.86)	64.58 (± 0.92)	0.026	61.4 (± 18)	61.5 (± 17.1)	0.962
Body weight (kg)						
Mean (± S.D.)	54.17 (± 13.8)	54.92 (± 9.6)	0.064	55.7 (± 10.2)	52.8 (± 9.8)	0.163
Body mass index (kg/m²)						
Mean (± S.D.)	21.43 (± 4.2)	21.04 (± 3.3)	0.474	21.74 (± 3.9)	20.92 (± 3)	0.251
Underlying disease						
Benign prostate hypoplasia	14 (26.9)	48 (21.4)		11 (22)	25 (25)	
Renal calculi	8 (15.4)	24 (10.7)		8 (16)	3 (6)	
Hypertension	10 (19.2)	22 (9.82)		7 (14)	17 (17)	
COPD	1 (1.9)	4 (1.8)		1 (2)	2 (4)	

*SPL= Open suprapubic cystolithotomy, TUCL = Transurethral cystolithotripsy,

COPD = Chronic obstructive pulmonary disease

ผู้ป่วยนี้ไว้ในกระเพาะปัสสาวะมาด้วยอาการแบบเปิด และร้อยละ 20 ในการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ ลำบากทั้งการผ่าตัดแบบเปิดและการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ คิดเป็นร้อยละ 72 และ 60 ตามลำดับ ปวดขณะปัสสาวะคิดเป็นร้อยละ 14 ในการผ่าตัด

แบบเปิด และร้อยละ 20 ในการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ อาการอื่นๆ ที่สามารถพบได้ในผู้ป่วยนี้ในกระเพาะปัสสาวะ ได้แก่ ปัสสาวะเป็นเลือด ปัสสาวะคั่ง ปัสสาวะติดเชื้อ และพบโดยบังเอิญ แสดงดังตารางที่ 2

อาการแสดงของนิ่วในกระเพาะปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวิธีการรักษาและใช้คะแนนความโน้มเอียงปรับอาการแสดงของนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ

Presentation	Baseline		Propensity score matched baseline	
	SPL (n = 52)	TUCL (n = 224)	SPL (n = 50)	TUCL (n = 50)
	Number (%)	Number (%)	Number (%)	Number (%)
Acute urinary retention	6 (11.5)	17 (7.6)	6 (12)	5 (10)
Difficulty voiding	38 (73)	145 (64.7)	36 (72)	30 (60)
Hematuria	7 (13.5)	18 (8)	6 (12)	5 (10)
recurrent Urinary tract infection	7 (13.5)	7 (3.1)	7 (14)	2 (4)
Voiding pain	8 (15.4)	46 (20.5)	7 (14)	10 (20)
Asymptomatic or Accidental finding	2 (3.8)	3 (1.3)	2 (4)	1 (2)

*SPL= open suprapubic cystolithotomy, TUCL= transurethral cystolithotripsy

การรักษาด้วยการผ่าตัดแบบเปิดสามารถขจัดนิ่วทั้งหมดร้อยละ 100 ส่วนวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะสามารถขจัดนิ่วได้ร้อยละ 96.43 ซึ่งผลการ

ขจัดนิ่วหมดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบอัตราการหมดไปของนิ่ว การรักษาในกระเพาะปัสสาวะซ้ำใน 1 ปี ระหว่างการรักษาด้วยการผ่าตัดแบบเปิดและวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ

Stone free	SPL		TUCL		p-value
	Number	(%)	Number	(%)	
Stone free rate	52	100.00	216	96.43	0.170
Retreatment bladder stone in 1 year	0	0	8	3.57	0.167

*SPL= open suprapubic cystolithotomy, TUCL= transurethral cystolithotripsy

นอกจากนี้ จากการศึกษาพบว่า การรักษาในกระเพาะปัสสาวะด้วยวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะสามารถลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ระยะเวลาการใส่สายสวนปัสสาวะ ลดระยะเวลาการผ่าตัด ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) รวมถึงลดคะแนนความเจ็บปวดหลังผ่าตัด โดยในการผ่าตัดแบบเปิด

คะแนนความปวดเท่ากับ $4.67 (\pm 1)$ ขณะที่วิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ คะแนนความปวดเท่ากับ 1.82 ซึ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และพบว่า ขนาดของนิ่วในกระเพาะปัสสาวะในการผ่าตัดทั้งสองวิธีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.580$) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลการรักษาในภาวะปัสสาวะระหว่างการรักษาด้วยการผ่าตัดแบบเปิดและวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ

Outcome	Baseline			Propensity score matched baseline		
	SPL Mean (± S.D.)	TUCL Mean (± S.D.)	p-value	SPL Mean (± S.D.)	TUCL Mean (± S.D.)	p-value
Stone size (cm.)	4.6 (± 2.44)	1.91 (± 0.7)	0.112	3.17 (± 1.6)	3.34 (± 1.4)	0.580
Hospital stay (days)	4.7 (0.34)	1.9 (0.05)	< 0.001	4.7 (± 0.35)	1.9 (± 0.12)	< 0.001
Duration of surgery (mins)	50.8 (± 30.9)	30.3 (± 22.8)	< 0.001	4.65 (± 2.5)	1.94 (± 0.8)	< 0.001
< 1hour (Number (%))	44 (84.6)	206 (92)		43 (86)	40 (80)	
1-2 hours (Number (%))	6 (11.5)	17 (7.6)		5 (10)	9 (18)	
>2 hours (Number (%))	2 (3.8)	1 (0.4)		2 (4)	1 (2)	
Duration of foley catheter (mins)	12.5 (± 7.3)	4.4 (± 1.7)	< 0.001	12.5 (± 7.4)	4.3 (± 34.9)	< 0.001
Postoperative pain score (NRS)	4.6 (± 1)	2.0 (± 1.4)	< 0.001	4.67 (± 1)	1.82 (± 1.5)	< 0.001

*SPL= open suprapubic cystolithotomy, TUCL= transurethral cystolithotripsy

ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการผ่าตัดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะพบร้อยละ 36.54 ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแบบเปิด และร้อยละ 3.57 ในวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ ภาวะแทรกซ้อน คือ ใช้ การติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ แผลติดเชื้อ ปัสสาวะรั่ว และรอยเชื่อมต่อที่ผิดปกติระหว่างกระเพาะปัสสาวะกับผิวหนัง พบในการผ่าตัดแบบเปิดมากกว่ารักษาด้วยวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ภาวะปัสสาวะเป็นเลือดและมีก้อนเลือด

อุดตันในกระเพาะปัสสาวะสามารถพบได้ในการรักษาทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน การรักษาด้วยวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะพบว่า มีการบาดเจ็บของทางเดินปัสสาวะในระหว่างการผ่าตัดได้ ไม่พบเลือดออกที่ควบคุมไม่ได้ และการบาดเจ็บของลำไส้ในการรักษาทั้งสองวิธี เมื่อลดปัจจัยรบกวนด้วย propensity score แล้ว ไม่พบภาวะแทรกซ้อนในการรักษาด้วยวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ภาวะแทรกซ้อนของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวิธีการรักษาและใช้คะแนนความโน้มเอียงปรับภาวะแทรกซ้อน

Complication	Baseline			Propensity score matched baseline		
	SPL (n = 52) TUL (n = 224)		p-value	SPL (n = 50) TUL (n = 50)		p-value
	Number (%)			Number (%)		
Fever	8 (15.38)	1 (0.45)	< 0.001	8 (16.00)	0 (0.00)	< 0.001
Urinary tract infection	7 (13.46)	0 (0.00)	< 0.001	7 (14.00)	0 (0.00)	< 0.001
Intraoperative urethral injury	0 (0.00)	5 (2.23)	0.284	0 (0.00)	0 (0.00)	–
Surgical site infection	6 (11.54)	0 (0.00)	< 0.001	6 (12.00)	0 (0.00)	< 0.001
Hematuria with clot retention	2 (3.85)	8 (0.89)	0.113	2 (4.00)	0 (0.00)	< 0.001
Vesico-cutaneous fistula	1 (1.92)	0 (0.00)	0.038	1 (2.00)	0 (0.00)	0.038
Urine leakage	7 (13.46)	0 (0.00)	< 0.001	7 (14.00)	0 (0.00)	< 0.001

*SPL= open suprapubic cystolithotomy, TUL= transurethral cystolithotripsy

วิจารณ์

นิ่วในกระเพาะปัสสาวะเป็นนิ่วที่พบบ่อยที่สุดในบรรดานิ่วในทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง⁶ ในอดีตจะนิยมใช้การผ่าตัดแบบเปิดในการรักษานิ่วที่มีขนาดใหญ่มากกว่า 2 เซนติเมตร ต่อมาเมื่อเครื่องมือผ่าตัดแบบส่องกล้องถูกพัฒนาขึ้นจึงมีการใช้วิธีการผ่าตัดแบบส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะมากขึ้นในหลายแห่ง แต่ก็ยังมีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ การทำการผ่าตัดในเด็กเล็กในผู้ป่วยที่มีท่อปัสสาวะตีบ ในสถานที่ที่ยังขาดความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ และความชำนาญของศัลยแพทย์⁵ ในการศึกษานี้ได้ศึกษาเรื่องการกลับเป็นซ้ำของนิ่วในกระเพาะปัสสาวะโดยใช้เวลาเปรียบเทียบ 1 ปี ดังเช่นการศึกษาของ Deswanto¹⁰ หรือ Ullah⁷ และเป็นการศึกษาแบบย้อนหลังที่สามารถติดตามผู้ป่วยได้ในระยะเวลา 1 ปี

ในการศึกษานี้พบว่า อัตราการหมดไปของนิ่ว (stone free rate) ของการผ่าตัดแบบเปิดสามารถกำจัดนิ่วได้ทั้งหมดร้อยละ 100^{4,6,14} ส่วนการรักษาโดยวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะ อัตราการหมดไปของนิ่วคิดเป็นร้อยละ 96.43 โดยสาเหตุที่ไม่สามารถขจัดนิ่วได้ภายในครั้งเดียวเนื่องจากอุปกรณ์ชำรุดขณะทำการผ่าตัด อัตราการหมดไปของนิ่วสอดคล้องกับผลการศึกษาในอดีต^{15,19} ผลการรักษาทั้งสองวิธีสามารถกำจัด

นิ่วได้หมด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Deswanto¹⁰ และ Ullah และคณะ⁷

การรักษานิ่วในกระเพาะปัสสาวะที่กลับเป็นซ้ำสำหรับการผ่าตัดแบบส่องกล้องพบร้อยละ 5.9 จากการศึกษาของ Zhao²⁰ พบร้อยละ 3.0 จากการศึกษาของ Deswanto¹⁰ และร้อยละ 5.0 จากการศึกษาของ Ullah และคณะ⁷ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษานี้ที่พบได้ร้อยละ 3.57 ไม่พบการรักษาซ้ำในการผ่าตัดแบบเปิดทั้งในการศึกษานี้และการศึกษาข้างต้น^{7,10,13} ผลการรักษาในกระเพาะปัสสาวะที่กลับเป็นซ้ำทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในการศึกษานี้และการศึกษาของ Deswanto¹⁰ และ Ullah และคณะ⁷

ในการศึกษาของ Ullah และคณะ⁷ พบภาวะแทรกซ้อนของการผ่าตัดแบบเปิดร้อยละ 5.0 ได้แก่ มีไข้หลังผ่าตัด ส่วนการผ่าตัดแบบส่องกล้องพบภาวะแทรกซ้อนได้มากกว่าการผ่าตัดแบบเปิด คือ ร้อยละ 20.0 อาการที่พบ คือ ไข้ ปัสสาวะเป็นเลือด การบาดเจ็บทางเดินปัสสาวะ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Deswanto¹⁰ พบภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดแบบเปิดร้อยละ 20.0 โดยเป็นไข้และมีการติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัด และไม่พบภาวะแทรกซ้อนในการผ่าตัดแบบส่องกล้อง เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษานี้ อัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนแตกต่างกัน กล่าวคือ พบภาวะ

แทรกซ้อนในการรักษาแบบเปิดมากกว่าการผ่าตัดแบบส่องกล้อง คือ พบร้อยละ 36.54 และ 3.57 ตามลำดับ สันนิษฐานว่าเป็นผลมาจากความพร้อมของผู้ป่วยในการผ่าตัด ความพร้อมของเครื่องมือผ่าตัด และประสบการณ์การผ่าตัด นอกจากนี้การศึกษานี้ยังพบว่าการเกิดไข้ การติดเชื้อในกระเพาะปัสสาวะ การติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัด ปัสสาวะรั่ว และทางเชื่อมต่อที่ผิดปกติระหว่างกระเพาะปัสสาวะในการผ่าตัดแบบส่องกล้องพบน้อยกว่าการผ่าตัดแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการศึกษาี้การบาดเจ็บท่อปัสสาวะที่เกิดขึ้นระหว่างการผ่าตัดทุกรายเกิดขึ้นในขั้นตอนที่ได้อุปกรณ์ผ่านทางท่อปัสสาวะ ซึ่งการศึกษานี้ใช้อุปกรณ์ผ่าตัด nephroscope ขนาด 27 French และพบผู้ป่วยที่เกิดภาวะแทรกซ้อนนี้มีภาวะต่อมลูกหมากโตร่วมด้วย อย่างไรก็ตามการบาดเจ็บท่อปัสสาวะที่เกิดขึ้นเป็นการบาดเจ็บในระดับเล็กน้อยที่เกิดขึ้นบริเวณท่อปัสสาวะส่วนต่อมลูกหมาก (prostatic urethra) ซึ่งได้ใส่สายสวนปัสสาวะไว้นานขึ้นประมาณ 1 สัปดาห์ จากการติดตามพบว่า ผู้ป่วยทุกรายสามารถปัสสาวะได้ปกติ เพื่อลดอัตราการเกิดการบาดเจ็บของท่อปัสสาวะในการส่องกล้องผ่าตัดนี้ในกระเพาะปัสสาวะนี้ ในรายที่มีภาวะต่อมลูกหมากโตมากหรือใส่อุปกรณ์ตัดขจัดได้มีการถ่างขยายท่อปัสสาวะ (dilate urethra) อย่างนุ่มนวลก่อนที่ใส่อุปกรณ์ผ่าตัด (nephroscope) ผ่านทางท่อปัสสาวะ

ในการศึกษาี้ ระยะเวลาอนโรยพยาบาลเฉลี่ยในการผ่าตัดแบบส่องกล้องน้อยกว่าการผ่าตัดแบบเปิดคือเท่ากับ 1.9 และ 4.7 วัน ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Deswanto¹⁰ และ Ullah และคณะ⁷ ที่การผ่าตัดแบบส่องกล้องมีระยะเวลาการอนโรยพยาบาลเท่ากับ 2.9–4.8 วัน ส่วนการผ่าตัดแบบเปิดมีระยะเวลาการอนโรยพยาบาลเท่ากับ 7.9–10.9 วัน ปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาการอนโรยพยาบาลในการศึกษาี้คือ ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นจากการผ่าตัด เช่น การมีไข้หลังผ่าตัด การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ปัสสาวะเป็นเลือด ปัสสาวะรั่วซึม รวมถึงระดับความปวดหลังผ่าตัด

เป็นต้น

จากการศึกษาที่ผ่านมา การรักษาในกระเพาะปัสสาวะด้วยการผ่าตัดแบบเปิดใช้เวลา 30–45 นาที ส่วนการผ่าตัดแบบส่องกล้องใช้เวลา 30–50 นาที^{7,11,14} แตกต่างจากการศึกษาของ Deswanto¹⁰ ที่ระยะเวลาการผ่าตัดแบบเปิด 70 นาที ส่วนการผ่าตัดแบบส่องกล้องใช้เวลา 30 นาที และการศึกษานี้สามารถลดระยะเวลาการผ่าตัด โดยแบบส่องกล้องใช้เวลา 30 นาที และการผ่าตัดแบบเปิดใช้เวลา 50 นาที ระยะเวลาการผ่าตัดที่แตกต่างกันในแต่ละการศึกษาอาจเกิดจากขนาดของนิ่ว ความแข็งของนิ่ว จำนวนนิ่ว หรือวิธีการผ่าตัดส่องกล้องโดยการใช้ลมหรือเลเซอร์

การศึกษานี้พบว่า การผ่าตัดแบบส่องกล้องมีระยะเวลาการใส่สายสวนปัสสาวะ 4.3 วัน ซึ่งน้อยกว่าการผ่าตัดแบบเปิดที่มีระยะเวลา 12.5 วัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Ullah และคณะ⁷ และ Liu และคณะ¹¹ พบว่า การผ่าตัดแบบส่องกล้องสามารถลดระยะเวลาการใส่สายสวนปัสสาวะจาก 7.3 วัน เป็น 2.2 วัน และจาก 10 วัน เป็น 8.6 วัน ตามลำดับ

การศึกษาของ Bansal และคณะ¹⁵ พบว่า หลังผ่าตัดแบบส่องกล้องผู้ป่วยมีคะแนนความปวดระหว่าง 3.1–4.2 คะแนน แตกต่างจากการศึกษาี้ที่ศึกษาระดับความปวดเปรียบเทียบกันพบว่า การผ่าตัดแบบส่องกล้องสามารถลดความปวดจากระดับปานกลาง (คะแนนความปวด 5) ในการผ่าตัดแบบเปิดเป็นระดับน้อย (คะแนนความปวด 2) เนื่องจากการผ่าตัดแบบเปิดผู้ป่วยมีแผลผ่าตัดบริเวณหน้าท้อง ขณะที่การผ่าตัดแบบส่องกล้องไม่มีบาดแผล

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดในเรื่องเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง ทำให้พบปัจจัยรบกวน (confounding factor) ซึ่งมีผลต่อการรักษา แม้ว่าการใช้ propensity score มาวิเคราะห์ช่วยควบคุมอิทธิพลของปัจจัยรบกวน แต่ข้อมูลบางอย่าง เช่น ความแข็งตัวของนิ่ว ส่วนประกอบของนิ่ว ไม่พบการบันทึกข้อมูลรวมถึงข้อมูลการติดตามผู้ป่วยเรื่องการอัตราการเกิดนิ่วซ้ำในการรักษาทั้งสองวิธี และการระบุความรู้สึกที่มี

ผลต่อคะแนนความปวด จึงควรมีการศึกษาแบบ prospective RCT หรือการศึกษาแบบสุ่มในโอกาสต่อไป

สรุปผล

การรักษาในภาวะปัสสาวะโดยวิธีการส่องกล้องผ่านทางท่อปัสสาวะมีอัตราการหมดไปของนิ่วและการรักษาซ้ำใน 1 ปี ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับ การผ่าตัดแบบเปิด แต่ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ระยะเวลาการผ่าตัด ระยะเวลาการใส่สายสวนปัสสาวะ คะแนนความปวดหลังผ่าตัดและภาวะแทรกซ้อน

น้อยกว่าการผ่าตัดแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาชี้แนะและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก นายแพทย์เพิ่มลาภ พงษ์ประภาพพันธ์ และอาจารย์ดลสุข พงษ์นิกร อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องมาโดยตลอด ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Trisakul Y. Percutaneous Nephrolithotomy in Patients with Renal Calculi at Yasothorn Hospital during 2012–2013 and Nakhon phanom Hospital during 2017–2019. JOURNAL OF THE DEPARTMENT OF MEDICAL SERVICES 2020;45(3):13–17.
2. Brian M, Benway MD, Sam B, Bhayani MD, MS. Lower Urinary Tract Calculi. In: Wein, Alan J, Kavoussi, Louis R, Partin, Alan W Peters, Craig, editors. CAMPBELL–WALSH UROLOGY. ELEVENTH EDITION. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2016. p. 1291–1539.
3. Chamie K, Rochelle JL, Shuch B, and Beldegrun AS. Urology. In: F. Brunicaudi C, MD, Anderson DK, MD, editors, Schwartz’s principles of surgery. Tenth edition. New york: Mc GrawHill; 2010. p. 1651–1670
4. Donaldson JF, Ruhayel Y, Skolarikos A, MacLennan S, Yuan Y, Shepherd R, et al. Treatment of Bladder Stones in Adults and Children: A Systematic Review and Meta-analysis on Behalf of the European Association of Urology Urolithiasis Guideline Panel. Eur Urol 2019;76(3):352–367.
5. Mohammed MS, Sarhan OM, Awad BA, Helmy T, Ghali A, Dawaba MS, et al. Comparison of endourological and open cystolithotomy in the management of bladder stones in children. J Urol 2009;181(6):2684–7;discussion2687–8.
6. Deswanto IA, Basukarno A, Birowo P, Rasyid A. Management of bladder stones: the move towards non-invasive treatment. Med J Indones 2017;26(2):128–33
7. Ullah S, Chaudhary IA, Masood R. A comparison of open Vesicolithotomy and Cystolitholapaxy. Pak J Med Sci 2007;23(1):47–50
8. Jia Q, Jin T, Wang K, Zheng Z, Deng J, Wang H. Comparison of 2 Kinds of Methods for the Treatment of Bladder Calculi. Urology 2018;114:233–5.
9. Rizvi SA, Naqvi SA, Hussain Z, Hashmi A, Hussain M, Zafar MN, et al. Management of pediatric urolithiasis in Pakistan: experience with 1,440 children. J Urol 2003;169(2):

634–637

10. Deswanto IA, Basukarno A, Birowo P, Rasyid N. Management of bladder stones: The move towards non-invasive treatment. *Medical Journal of Indonesia* 2017;26(2):128–33.
11. Liu G, Deng Y, Zhang S, Zhao X, Yao D, Zhang Q, et al. Minimally invasive percutaneous suprapubic cystolithotripsy: An effective treatment for bladder stones with urethral strictures. *Int J Clin Exp Med* 2016;9(10):19907–19912.
12. Ali M, Hashem A, Helmy TE, Zewin T, Sheir KZ, Shokeir AA. Shock wave lithotripsy versus endoscopic cystolitholapaxy in the management of patients presenting with calcular acute urinary retention: a randomised controlled trial. *World J Urol* 2019;37(5):879–884.
13. Al-Marhoon MS, Sarhan OM, Awad BA, Helmy T, Ghali A, Dawaba MS. Comparison of Endourological and Open Cystolithotomy in the Management of Bladder Stones in Children. *J Urol* 2009;181(6):2684–7;discussion2687–8.
14. Bansal A, Kumar M, Sankhwar S, Goel S, Patodia M, Aeron R, et al. Prospective randomized comparison of three endoscopic modalities used in treatment of bladder stones. *Urologia* 2016;83(2):87–92.
15. Gupta R, Gupta S, Das RK, Basu S, Agrawal V. Comparative study of a new technique using nephroscope and resectoscope sheath and the percutaneous cystolithotripsy for the treatment of bladder calculus. *Cent European J Urol* 2017;70(4):400–404.
16. Singh KJ, Kaur J. Comparison of three different endoscopic techniques in management of bladder calculi. *Indian J Urol* 2011;27(1):10–3.
17. Ener K, Agras K, Aldemir M, Okulu E, Kayigil O. The randomized comparison of two different endoscopic techniques in the management of large bladder stones: Transurethral use of nephroscope or cystoscope?. *J Endourol* 2009;23(7):1151–5.
18. Eyre KS, Eyre DW, Reynard JM. Morbidity associated with operative management of bladder stones in spinal cord-injured patients. *Spinal Cord* 2015;53(11):795–9.
19. Zhao J, Shi L, Gao Z, Liu Q, Wang K, Zhang P. Minimally invasive surgery for patients with bulky bladder stones and large benign prostatic hyperplasia simultaneously: A novel design. *Urol Int* 2013;91(1):31–7.