

ผลการรักษาผู้ป่วยนิ้วในท่อนไตด้วยวิธีส่องกล้องท่อนไต (URS) และวิธีการสลายนิ้วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง (ESWL) ในโรงพยาบาลชัยภูมิ

เชษฐา ชูานคร พ.บ., วว.ศัลยศาสตร์ยูโร*

บทคัดย่อ

บทนำ : นิ้วในท่อนไตเป็นปัญหาสาธารณสุข ผู้ป่วยมักมาด้วยอาการปวดจุกเสียดท้อง หรือปัสสาวะเป็นเลือดและในที่สุดจะเกิดการอุดตันทางเดินปัสสาวะ การรักษาด้วยวิธีส่องกล้องท่อนไต (URS) และวิธีการสลายนิ้วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง (ESWL) เป็นวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพในการจัดการนิ้วในท่อนไตเนื่องจากไม่มีบาดแผลผ่าตัด เจ็บปวดน้อย นอนโรงพยาบาลในระยะสั้นสามารถกลับไปทำงานได้เร็ว

วัตถุประสงค์ : 1. เพื่อเปรียบเทียบผลการรักษานิ้วในท่อนไตด้วยวิธีการส่องกล้องท่อนไตกับวิธีการสลายนิ้วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง 2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการรักษานิ้วในท่อนไตด้วยวิธีการส่องกล้องท่อนไตกับวิธีการสลายนิ้วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ

วิธีการศึกษา : การศึกษาแบบวิเคราะห์ย้อนหลังผู้ป่วยนิ้วในท่อนไตจำนวน 100 ราย ที่เข้ารับการรักษาใน กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ ในปี พ.ศ. 2561-63 คัดเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ และ ตามเกณฑ์การเข้ารับการรักษาผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยวิธีการส่องกล้องท่อนไตจำนวน 50 ราย และวิธีการสลายนิ้วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง จำนวน 50 ราย โดยศึกษาข้อมูลทั่วไป อาการและอาการแสดงทางคลินิก ภาวะแทรกซ้อนและผลการรักษา ใช้สถิติเชิงพรรณนาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลทางคลินิก และผลการรักษา ใช้จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงอนุมานเปรียบเทียบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนและผลการรักษาทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้ Chi-square test, Fisher Exact Test และ Independent sample t-test นำเสนอด้วย odds ratio with 95% confidence interval ที่ p-value <0.05

ผลการศึกษา : เปรียบเทียบผลการรักษานิ้วในท่อนไตโดยไม่มีนิ้วค้างในท่อนไตในครั้งเดียว พบว่าด้วยวิธี URS ให้ผลดีกว่าการรักษาวิธี ESWL (OR, 0.37, 95% CI 0.14-0.96) โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) และ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการรักษาด้วยวิธี URS และวิธี ESWL พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการทำหัตถการรักษานิ้วในท่อนไต (OR, -14.5; 95% CI, -24.1-4.9) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) ส่วนขนาดของนิ้วในท่อนไต โรคร่วมภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น ดัชนีมวลกาย และอายุของผู้ป่วยนั้นพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05)

สรุป : การรักษานิ้วในท่อนไตด้วยวิธี URS โดยให้การรักษาให้การรักษาเพียงครั้งเดียว มีนิ้วค้างท่อนไตน้อยกว่า, การรักษาซ้ำที่น้อยกว่า และการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ : ผลการรักษา นิ้วในท่อนไต การส่องกล้องท่อนไต การสลายนิ้วด้วยคลื่นความถี่สูง

*กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ

ส่งเรื่องตีพิมพ์: 8 กันยายน 2564 อนุมัติตีพิมพ์: 9 ธันวาคม 2564



Outcome of Treatment between Ureteroscopy and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy on Ureteric calculi Patients in Chaiyaphum Hospital

Chettha Thanakhon*

ABSTRACT

Background: Ureteral calculi is a public health problem. The symptoms were colicky pain, hematuria and may be obstructive urinary tract. The ureteroscopy (URS) and extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) method are effective management. There are no surgical wound, less pain, short-term hospital stays and return to work faster.

Objective: 1) To comparison outcome of Treatment between ureteroscopy and extracorporeal shock wave lithotripsy on ureteral calculi's patients in Chaiyaphum Hospital. 2) To study risk factor related outcome of Treatment between ureteroscopy and extracorporeal shock wave lithotripsy on ureteral calculi's patients in Chaiyaphum Hospital.

Methods: This is an analytical retrospective study with 100 the reviewed medical records of ureteric calculi patients, between 2016 January 1st to 2018 December 31st. The one hundred samples was inclusion criteria who have 50 patients were treated with ureteroscopy (URS) and 50 Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL). The patient's characteristics data were analyzed using percentage, mean standard deviations and chi-square test, fisher exact test, independent sample t-test, and adjusted odds odds ratio with 95% confidence interval p-value <0.05.

Results: Compare the results of treatment for URS method was good outcome more than ESWL method (OR, 0.37, 95% CI 0.14-0.96) and significantly (p-value<0.05). Factors related outcome of treatment between URS and ESWL were performed and significantly; procedure time (OR,-14.5; 95% CI, -24.1-4.9) then age, stone size, comorbidities, complication and BMI were not significantly. (p -value >0.05)

Conclusion: The URS treatment for ureteric calculi was good outcome more than ESWL treatment. There were more stone free rate, reduced treatment rate and recurrence rate but complications from treatment was no difference.

Keywords: outcome of treatment, ureteric calculi, ureteroscopy, extracorporeal shockwave lithotripsy

*Department of Surgery, Chaiyaphum Hospital

Submission: 8 September 2021 Publication: 9 December 2021

บทนำ

โรคนิ่วในท่อไต (Ureteric calculi) เป็นนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ (Urolithiasis) เกิดจากนิ่วในไตแล้วไหลหลุดลงมาในท่อไต เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญและพบได้บ่อย มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา⁽¹⁾ หากอุดตันระบบทางเดินปัสสาวะมักทำให้เกิดอาการปวดรุนแรงกะทันหันทำให้ผู้ป่วยต้องมาที่ห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาล ซึ่งพบได้ 5-12% ของประชากร และมีอัตราการเกิดซ้ำถึง 50%⁽²⁾ กลไกการเกิดนิ่วในปัจจุบันยังไม่ทราบแน่ชัด แต่โรคนิ่วพบได้บ่อยในคนทุกเพศทุกวัย แต่จะพบมากในผู้ชายมากกว่าผู้หญิง พบมากในช่วงอายุ 30-40 ปี⁽³⁾ ผู้ป่วยจะมีอาการปวดเฉียบพลันบริเวณเอวด้านหลังร้าวมาทางด้านหน้า ต่อมาร้าวลงมาที่หน้าขา อั้นตะ หรือที่อวัยวะเพศ (colicky flank pain) ผู้ป่วยจะปวดมาก อยู่หนึ่งไม่ได้ไม่ว่าจะอยู่ในท่าใด อาการปวด จะเป็นอยู่ยาวนานนับชั่วโมง อาจมีอาการปวดคือที่บริเวณเอวด้านหลังที่ชายโครงข้างที่เป็นนิ่วจากการที่นิ่วอุดตันทางเดินปัสสาวะ กรวยไตต่อกับท่อไต (Pelvi-ureteric junction: PUJ) บริเวณส่วนท่อไตที่พาดผ่านเส้นเลือด iliac vessel และบริเวณที่ท่อไตต่อกับกระเพาะปัสสาวะ (Uretero-vesical junction: UVJ) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่แคบที่สุดของท่อไต โดยอาการปวดจะเลื่อนลงต่ำเมื่อนิ่วเลื่อนต่ำลงด้วย หากนิ่วอยู่ในท่อไตบริเวณส่วนล่างใกล้จะเข้ากระเพาะปัสสาวะผู้ป่วยจะมีอาการปวดถ่ายปัสสาวะ ปัสสาวะบ่อย หรือถ่ายปัสสาวะไม่สุด เนื่องจากนิ่วรบกวนกระเพาะปัสสาวะ อาจมีอาการปัสสาวะเลือด ผู้ป่วยบางคนอาจมีอาการคลื่นไส้อาเจียน หรือมีไข้ต่ำ ๆ นอกจากนี้อาจตรวจพบอาการไตบวมเฉียบพลัน (Acute hydronephrosis) ผู้ป่วยบางรายอาจไม่มีอาการเลยแต่ตรวจพบโดยบังเอิญ และไตเสื่อมไปมากแล้ว⁽⁴⁾

การวินิจฉัยโรคนิ่วในท่อไตนั้นใช้การตรวจทางรังสีวิทยาด้วยการทำ plain KUB X-ray, Intravenous pyelogram (IVP)⁽⁵⁾ แต่ปัจจุบันนิยมใช้การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์บริเวณไตท่อไตและกระเพาะปัสสาวะ (computerized tomography of kidneys, ureters and bladder: Computer tomography kidneys ureters bladder) สำหรับการทำให้ Ultrasonography ใช้ในกรณีดูตำแหน่งของก้อนนิ่ว การ

ติดตามอาการผู้ป่วยที่มีการอุดตันและมีภาวะไตบวมน้ำหรือขนาดของก้อนนิ่วในท่อไต⁽⁶⁾ นอกจากนี้ยังต้องประเมินการทำงานของไตด้วยการตรวจทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับ Urea, electrolytes, creatinine, urine culture และวินิจฉัยการติดเชื้อ (sepsis)⁽⁷⁾ และสำหรับการรักษานั้นมีหลายวิธีทั้งการผ่าตัด และการรักษาด้วยยา ซึ่งในปัจจุบันได้หลีกเลี่ยงการผ่าตัดโดยนำการรักษาในท่อไตด้วยวิธีการสลายนิ่วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy: ESWL)⁽⁸⁻⁹⁾ และวิธีการส่องกล้องท่อไต (Ureteroscopy หรือ URS)⁽¹⁰⁾ ซึ่ง 2 วิธีนี้ เป็นวิธีที่ได้ผลดีมาก เจ็บปวดน้อย ไม่มีบาดแผลผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อนน้อยมากนอนโรงพยาบาลในระยะสั้น และกลับไปทำงานได้เร็ว แต่จากรายงานพบว่าอาจจะมีกรวดเจ็บบริเวณท่อไต และไต⁽¹¹⁾ ซึ่งถือว่าเป็นภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นจากการรักษาได้ 12-15% โดยมีอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง 0.8-1.5%⁽¹²⁻¹⁶⁾ แต่ทั้งนี้การเกิดภาวะแทรกซ้อนนั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัดที่ยาวนาน และการเกิดรั่วทะลุในระหว่างการทำหัตถการ (Perforation) ดังนั้นการทำผ่าตัดให้แล้วเสร็จอย่างรวดเร็วจะช่วยลดการเกิด Morbidity ได้⁽⁹⁾

จากการปฏิบัติงานให้การรักษานิ่วในท่อไตที่กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ ผู้ป่วยจะมาพบแพทย์ด้วยอาการปวดเอวด้านหลังอย่างรุนแรงและเฉียบพลัน ปัสสาวะขัด ปัสสาวะเป็นเลือด คลื่นไส้อาเจียน ติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ เป็นต้น และในปี 2561-63 พบว่ามีผู้ป่วยเข้ารับการรักษา จำนวน 489, 420 และ 449 ราย⁽¹⁷⁾ หลังการผ่าตัดพบว่าผู้ป่วยมีอาการแทรกซ้อนเกิดขึ้นได้แก่ ติดเชื้อ (Sepsis), Vascular injury, ติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ เป็นต้น ซึ่งไม่ได้นำข้อมูลเหล่านี้มาทำการศึกษาวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยซึ่งเป็นแพทย์ผู้ให้การรักษากลุ่มนี้จึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการรักษา และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการรักษานิ่วในท่อไตด้วยวิธีการส่องกล้องท่อไต (Ureteroscopy: URS) และวิธีการสลายนิ่วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy: ESWL) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาปรับปรุงการดูแลรักษาผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลการรักษานิ่วในท่อไตด้วยวิธีการส่องกล้องท่อไต (Ureteroscopy: URS) กับวิธีการสลายนิ่วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำ (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy: ESWL) ที่มีพลังงานสูง

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการรักษานิ่วในท่อไต (Ureteroscopy: URS) ด้วยวิธีการส่องกล้องท่อไตกับวิธีการสลายนิ่วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy: ESWL) กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ

นิยามศัพท์

ผลการรักษานิ่วในท่อไตด้วยวิธีการส่องกล้องท่อไตกับวิธีการสลายนิ่วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง หมายถึง การรักษานิ่วในท่อไตด้วยวิธีการส่องกล้องท่อไต (URS) ซึ่งจะทำให้นิ่วแตกโดยใช้พลังงานลม (Pneumatic lithotripsy) และวิธีการสลายนิ่วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง (ESWL) จะทำให้นิ่วแตกโดยใช้คลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง โดยขนาดของนิ่วจะประเมินโดยการวัดขนาดเป็นมิลลิเมตรจากภาพรังสี plain KUB ก่อนการรักษาผลการรักษาและหลังการรักษาเพื่อติดตามการขจัดนิ่วได้หมด (stone-free) ในการรักษาครั้งเดียว (Improve) หากพบว่ามีนิ่วต้องได้รับการรักษาซ้ำ (Not improve) การเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างและหลังการรักษา

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาแบบ Retrospective analytical study ในผู้ป่วยนิ่วในท่อไต ที่เข้ารับการรักษาใน กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ ในปี พ.ศ. 2561-63 จำนวน 218 , 240 และ 177 ราย⁽¹⁷⁾ และในผู้ป่วยจำนวนนี้ได้รับการรักษาด้วยวิธีการส่องกล้องท่อไต (Ureteroscopy: URS) จำนวน 67, 76, 51 ราย และวิธีการสลายนิ่วด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy: ESWL) จำนวน 216, 164, 126 ราย⁽¹⁷⁾ จากการศึกษาของ สรวิชัย ลดาวัลย์⁽¹⁸⁾ ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบผลของการ รักษาเฉพาะ URS และ ESWL ในโรงพยาบาลบ้านโป่ง กลุ่ม

ตัวอย่างจำนวน 100 ราย ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วย โปรแกรม Power and sample size⁽¹⁹⁾ กำหนด alpha 0.05, Power 80%, delta 10, sigma 35 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 100 ราย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี Ureteroscopy (URS) จำนวน 50 ราย และกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) จำนวน 50 ราย โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ (systematic sampling: SYS) และมี

Inclusion criteria ได้แก่ 1. อายุ 18 ปีขึ้นไป 2. มีผลการวินิจฉัยอย่างใดอย่างหนึ่งว่าเป็นนิ่วในท่อไตด้วย Plain-film radiography Kidneys Ureters Bladder (Plain KUB), intravenous pyelography (IVP), CT KUB, ultrasonography 3. มีผลการตรวจประเมินการทำงานของไต 4. มาตรวจตามนัด

Exclusion criteria ได้แก่ 1. ผู้ป่วยนิ่วในท่อไต ร่วมกับนิ่วส่วนอื่น (Patients with Calculus involving other than ureter) 2. มีภาวะไตวาย 3. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางด้านกรรมพันธุ์ของระบบประสาทกระเพาะปัสสาวะหรือ ท่อปัสสาวะตีบ (Abnormalities of neurogenic bladder, stricture urethra) 4. ตั้งครรภ์ 5. Urinary tract infection 6. ได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือด (Antiplatelet or anticoagulant drugs) 7. ผู้ป่วยเส้นเลือดโป่งพองบริเวณหน้าท้อง (Abdominal aortic aneurysm) 8. ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของไตในการระบาย (Abnormalities of drainage from the kidney)

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย (BMI) อาการและและอาการแสดงทางคลินิก (clinical symptoms) การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา การวินิจฉัยโรค ตำแหน่งและขนาดของนิ่ว ผลการเพาะเชื้อโรค โรคร่วม (เบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ ไตวาย HIV ฯลฯ) ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด การได้รับยาปฏิชีวนะ (Prophylaxis) ขนาดของนิ่วจะประเมินโดยการวัดขนาดเป็นเซนติเมตรจากภาพรังสี plain KUB ก่อนการรักษาและหลังการรักษา เพื่อติดตามการขจัดนิ่วได้หมด (stone-free) การประเมิน stone-free จะประเมินโดยการ

ติดตามจากภาพรังสี plain KUB โดยจากการติดตามจะต้องไม่มีนิ่วเหลืออยู่ ระยะเวลาในการประเมินติดตามใช้เวลาประมาณ 4 - 6 สัปดาห์หลังจากการรักษาครั้งนั้น

ระยะเวลาการรักษาด้วยวิธี ESWL เริ่ม ตั้งแต่การ shock wave spark แรก ถึง shock wave spark สุดท้าย ที่เสร็จสิ้นการรักษา ส่วนการผ่าตัดด้วยวิธี URS จะใช้เครื่องมือ Ureterscopy: semirigid ureteroscope ของบริษัท Richard Wolf ยาว 410 mm tip 7 french diameter, cone 9 french diameter เริ่มตั้งแต่ใส่กล้องเข้าไปในตัวผู้ป่วย จนเสร็จสิ้นกระบวนการสุดท้ายของการส่องกล้อง ครั้งนั้นการรักษาด้วยวิธี URS จะทำให้นิ่วแตก โดยใช้พลังงานลม (pneumatic lithotripsy) จากเครื่อง Pneumatic lithotripsy: pneumatic lithoclast ของบริษัท Richard Wolf รุ่น 2290 ส่วนการรักษาด้วยวิธี ESWL (Electromagnetic shockwave machine) เป็นเครื่องของ บริษัท Siemen รุ่น Moduralis Vario Star ซึ่งเครื่องนี้จะทำให้นิ่วแตกโดยใช้คลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูงด้วยวิธี electromagnetic ระยะเวลาการผ่าตัดด้วยวิธี ESWL เริ่ม ตั้งแต่การ shock wave spark แรก ถึง shock wave spark สุดท้าย ที่เสร็จสิ้นการรักษา ส่วนการผ่าตัด ด้วยวิธี URS เริ่มตั้งแต่ใส่กล้องเข้าไปในตัวผู้ป่วย จนเสร็จสิ้นกระบวนการสุดท้ายของการส่องกล้อง ครั้งนั้น ข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในกลุ่ม ESWL จะได้รับการให้ยาระงับความรู้สึกโดยวิธี Intravenous anesthetic sedation ส่วนในกลุ่ม URS จะได้รับการระงับความรู้สึกโดยวิธี spinal block ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ป่วยได้รับการรักษา และเสียชีวิต ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นที่เกิดขึ้นหลังการผ่าตัดภายใน 90 วัน โดยแบ่งระดับความรุนแรงออกเป็นระดับ 1-5 ตาม Clavien-Dindo classification⁽²⁰⁾

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เวชระเบียนผู้ป่วย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสถิติเชิงพรรณนาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลทางคลินิก ใช้จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมานเปรียบเทียบผลการรักษาทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ ระยะเวลาการทำหัตถการ ขนาดของนิ่ว โรคประจำตัว คัดชน

มวลกาย และการเกิดภาวะแทรกซ้อน โดยใช้ Chi-square test, Fisher Exact Test และ Independent sample t-test (p-value < 0.05) นำเสนอด้วย odds ratio with 95% confidence interval ที่ p-value < 0.05

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

งานวิจัยนี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลชัยภูมิ เลขที่ REC No.023/2564

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยนิ่วในท่อไต (Ureteric calculi) ที่เข้ารับการรักษาในกลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ จำนวน 100 ราย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี URS จำนวน 50 ราย และกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี ESWL จำนวน 50 ราย โดยกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี URS มีอายุเฉลี่ย 50.7±11.6 ปี อายุน้อยที่สุด 23 ปี มากที่สุด 73 ปี เป็นเพศหญิง ร้อยละ 54 มีโรคประจำ ร้อยละ 34 ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ร้อยละ 10 และเบาหวาน ร้อยละ 8 พบนิ่วบริเวณไตด้านซ้าย ร้อยละ 56 นิ่วในท่อไตมีขนาดเฉลี่ย 1.6±0.4 เซนติเมตร ขนาดเล็กสุด 0.7 เซนติเมตร และขนาดใหญ่สุด 2.3 เซนติเมตร มีค่า Creatinine>1.2 mg/dl ร้อยละ 16 ค่า eGFR เฉลี่ย 90.1±16.7 ml/min/1.73m² ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 25.9±4.2 kg/m² (ตารางที่ 1)

ส่วนผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี ESWL มีอายุเฉลี่ย 55.5±11.6 ปี อายุน้อยที่สุด 32 ปี มากที่สุด 82 ปี เป็นเพศชาย ร้อยละ 34 มีโรคประจำตัว ร้อยละ 24 ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ร้อยละ 8 และเบาหวาน ร้อยละ 6 พบนิ่วบริเวณไตด้านซ้าย ร้อยละ 60 มีค่า Creatinine>1.2 mg/dl ร้อยละ 10 ค่า eGFR เฉลี่ย 93.2±15.5 ml/min/1.73m² ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 26.2±4.8 kg/m² โดยนิ่วในท่อไตมีขนาดเฉลี่ย 1.6±0.5 เซนติเมตร ขนาดเล็กสุด 0.5 เซนติเมตร และขนาดใหญ่สุด 2.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 Patient's Characteristics of Ureteral calculi's patients

Characteristics	URS group (n=50)	ESWL group (n=50)
Age-yrs		
Mean	50.7±11.6	55.5±11.6
Min, max	23,73	32,82
Sex- no. (%)		
Male	23 (46.0)	34 (68.0)
Female	27 (54.0)	16 (32.0)
Comorbidities at base line* (yes, %)		
Overall	17 (34.0)	12 (24.0)
Diabetes mellitus	4 (8.0)	3 (6.0)
Hypertension	5 (10.0)	4 (8.0)
Chronic kidney disease	6 (12.0)	4 (8.0)
Heart disease	2 (4.0)	1 (2.0)
Investigation -no. (%)**		
Plain Kidney-ureter-bladder (Plain KUB)	50 (100)	48 (96.0)
Intravenous pyelogram (IVP)	30 (60.0)	37 (74.0)
CT KUB***	31 (62.2)	27 (54.0)
Ultrasonography Kidney-ureter-bladder	3 (6.0)	5 (10.0)
Laboratory -no. (%)		
Creatinine>1.2	8 (16.0)	5 (10.0)
Urine culture positive	7 (14.0)	4 (8.0)
Microscopic hematuria	20 (40.0)	22 (44.0)
Mean eGFR**** ml/min/1.73m ² -no. (%)	90.1±16.7	93.2±15.5
Site of ureteric calculi -no (%)		
Left side	28 (56.0)	30 (60.0)
Right side	22 (44.0)	20 (40.0)
Clinical presentation* -no. (%)		
Gross hematuria	11 (22.0)	16 (32.0)
Fever	10 (20.0)	4 (8.0)
Hydronephrosis	18 (36.0)	5 (10.0)
Colic Pain	36 (72.0)	42 (84.0)
Infection	2 (4.0)	1 (2.0)
Body mass index (BMI) (kg/m²)-no. (%)		
<25	22 (44.0)	26 (52.0)
≥25	28 (56.0)	24 (48.2)
Mean BMI	25.9±4.2	26.2±4.8
Antibiotic used -no. (%)	48 (96.0)	50 (100.0)

ตารางที่ 1 Patient's Characteristics of Ureteral calculi's patients (ต่อ)

Characteristics	URS group (n=50)	ESWL group (n=50)
Ureteric calculi size –no. (%)		
≤ 2 cms	40 (80.0)	42 (84.0)
> 2 cms	10 (20.0)	8 (16.0)
Mean ureteric calculi size, max-min	1.6±0.4	1.6±0.5
Max-min (cm)	0.7,2.3	0.5,2.8
Urine culture micro organisms before treatment -no (%)		
Overall	10 (20.0)	6 (12.0)
No grown	3 (6.0)	2 (4.0)
E. coli	5 (10.0)	3 (6.0)
Klebsiella pneumoniae	1 (2.0)	1 (1.2)
Pseudomonas	1 (2.0)	0

*One patient may be included more than one comorbidity, clinical presentation, organisms.

** One patient may be included investigation more than one investigation.

*** CT KUB : Computer tomography Kidney-ureter-bladder

**** eGFR : Estimated glomerular filtration rate

การติดตามผลการรักษาผู้ป่วยนั้น แพทย์จะนัดติดตามประเมินผลหลังให้การรักษาแล้ว 4-6 สัปดาห์ทุกราย โดยการทำ Plain KUB ผลการรักษาผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี URS พบว่า การรักษาได้ผลดีในการรักษาครั้งเดียวไม่มีนิ่วท่อนไต (Stone-free) จำนวน 42 ราย คิดเป็น ร้อยละ 84 มีผู้ป่วยที่ต้องให้การรักษาซ้ำ (Re-treatment) จำนวน 8 รายคิดเป็น ร้อยละ 16 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำผ่าตัดเฉลี่ย 79.5±14.1 ชั่วโมง พบภาวะแทรกซ้อนจากการจากการผ่าตัดจำนวน 8 รายคิดเป็น ร้อยละ 16 (ตารางที่ 2)

ผลการรักษาผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี ESWL พบว่าการรักษาได้ผลดีไม่มีนิ่วท่อนไต (Stone-free) จำนวน 33 รายคิดเป็น ร้อยละ 68 มีผู้ป่วยที่ต้องให้การรักษาซ้ำ (Re-treatment) จำนวน 17 ราย คิดเป็น ร้อยละ 34 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำผ่าตัดเฉลี่ย 47.0±13.9 ชั่วโมง พบภาวะแทรกซ้อนจากการจากการผ่าตัดจำนวน 6 รายคิดเป็น ร้อยละ 16 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 Outcome of treatment, Procedure time and Intra-post operation complication of Ureteral calculi's patients

Outcome of treatment	URS group (n=50)	ESWL group (n=50)
Outcome of treatment		
Improve (Stone-free)	42 (84.0)	33 (66.0)
Not Improve (Re-treatment)	8 (16.0)	17 (34.0)
Procedure time -no (%)		
< 60 min	11 (22.0)	18 (36.0)
60-120 min	39 (78.0)	32 (64.0)
Mean operation time (min)	79.3±21.9	53.6±18.9
Intra-post operation complication (%)		
Yes	8 (16.0)	6 (12.0)

เมื่อประเมินการเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดโดย Clavien - Dindo Classification of Surgical Complications ในกลุ่มที่รักษาด้วยการด้วยวิธี URS จำนวน 50 ราย พบว่า ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนจำนวน 42 ราย คิดเป็น ร้อยละ 84 เกิดภาวะแทรกซ้อน จำนวน 8 ราย คิดเป็น ร้อยละ 16 จำแนกตามระดับได้ดังนี้ **Grade I** จำนวน 3 ราย (ร้อยละ 6) ได้แก่ มีอาการปวด (Renal colic/pain) 1 ราย (ร้อยละ 2) ปัสสาวะเป็นเลือด (Hematuria) จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 4) **Grade II** จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 4) ได้แก่ Mucosal injury และมีผลการปัสสาวะเพาะเชื้อพบ Klebsiella pneumoniae 1 ราย และ Pseudomonas 1 ราย ได้ให้การรักษาให้ยาปฏิชีวนะ และ

ตารางที่ 3 Complications of Surgical by Clavien-Dindo Classification

Outcome of treatment	URS Group (n=50)	ESWL group (n=50)
No complication	42 (84.0)	44 (88.0)
Complication	8 (16.0)	6 (12.0)
Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications*-no (%)		
Grade 0: no complication	42 (84.0)	44 (88.0)
Grade I: deviation from normal post procedural course without need for intervention	3 (6.0)	3 (6.0)
Renal colic/Pain	1 (2.0)	2 (4.0)
Hematuria	2 (4.0)	1 (2.0)
Grade II: mild complications needing intervention	2 (4.0)	0
Mucosal injury	1 (2.0)	0
UTI	1 (2.0)	0
Grade IIIa: post procedural complications needing intervention without used of general anesthesia	3 (6.0)	3 (6.0)
Migration	3 (6.0)	1 (2.0)
Steinstrasse	0	2 (4.0)

**** Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications

Grade I: Any deviation from the normal course without the need for pharmacological treatment or surgical, endoscopic and radiologic interventions Allowed therapeutic regimens are: drugs as antiemetics, antipyretics, analgetics, diuretics, electrolytes and physiotherapy.

This grade also includes wound infections opened at the bedside.

Grade II: Requiring pharmacological treatment with drugs other than such allowed for grade I complications. Blood transfusions and total parenteral nutrition are also included.

Grade III: Requiring surgical, endoscopic, or radiological intervention

Grade IV: Life-threatening complication (including central nervous system complications) requiring IC/ICU management

Grade V: Death

เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการรักษานิวไธโรสโคปี (URS) และวิธี Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) ใช้ Chi-square test, fisher exact test และ odds ratio with 95% confidence interval ข้อมูล Continuous ใช้ Independent sample t-test (p-value<0.05) พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการทำ

หัตถการรักษานิวไธโรสโคปี (OR,-14.5; 95% CI, -24.1-4.9) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) ส่วนขนาดของนิวไธโรสโคปี โรคร่วมภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น ดัชนีมวลกาย และอายุของผู้ป่วยนั้นพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) (ตารางที่ 4)

Table 4 Comparison factors related outcome of treatment between Ureteroscopy (URS) and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) of Ureteral calculi

Variable	URS (n=50)	ESWL (n=50)	Crude Odds ratio (95% confidence interval)	p-value
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Age (year)	50.7±11.6	55.5±11.6	-2.7 (-8.2-2.8)	0.665* t-test
Procedure time (minutes)	79.5±14.1	47.0±13.9	-14.5 (-24.1-4.9)	0.004* t-test
Stone size (cms)	1.6±0.4	1.6±0.5	-0.7 (-0.3-1.5)	0.525 t-test
Comorbidities –no (%)	17 (34.0)	12 (24.0)	0.9 (0.3-2.7)	0.895 χ^2 test
Body mass index (BMI)	25.9±4.2	26.2±4.8	0.1 (-1.9-2.2)	0.897 t-test
Complication –no (%)	8 (16.0)	6 (12.0)	0.9 (0.2-3.8)	0.931 Fisher exact

*Statistically significant p-value<0.05

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการรักษานิวไธโรสโคปี (URS) and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) ซึ่งรักษาให้หายเพียงครั้งเดียวในการรักษาเมื่อติดตามหลังการรักษาผู้ป่วยโดยการตรวจ Plain

KUB โดยใช้ Chi-square test พบว่าการรักษานิวไธโรสโคปี URS นั้นกำจัดนิวไธโรสโคปีได้ดีกว่าวิธี ESWL (OR, 0.37, 95% CI 0.14-0.96) ไม่มีนิวไธโรสโคปี (Stone free) โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) (ตารางที่ 5)

Table 5 Comparison outcome of treatment between URS and ESWL

Variable	URS (n=50)	ESWL (n=50)	Crude Odds ratio (95% confidence interval)	p-value
Not improve	8(16.0)	17(34.0)		

*Statistically significant p-value<0.05

อภิปรายผล

ผู้ป่วยโรคนิวไธโรสโคปีที่ได้รับการรักษาในกลุ่มงาน ศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ ในปี พ.ศ. 2561-63 จำนวน 100 ราย แบ่งผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีการส่องกล้องท่อไต (Ureteroscopy : URS) จำนวน 50 ราย และกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีการสลายนิวไธโรสโคปีด้วยความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy: ESWL) จำนวน 50 ราย และ

ติดตามผลการรักษาผู้ป่วยนั้น แพทย์จะนัดติดตามประเมินผลหลังให้การรักษาแล้ว 4-6 สัปดาห์ทุกรายโดยการตรวจ Plain KUB จากการศึกษาพบว่า การรักษาด้วยวิธีการส่องกล้องท่อไต (Ureteroscopy: URS) ได้ผลดีไม่มีนิวไธโรสโคปี (Stone-free) ร้อยละ 84 ส่วนวิธีการสลายนิวไธโรสโคปีด้วยความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy: ESWL) นั้นไม่มีนิวไธโรสโคปี (Stone-free) ร้อยละ 68 สอดคล้องกับการศึกษาทั้งในประเทศไทยและ

ต่างประเทศที่พบว่า นีวโนท่อไตขนาดมากกว่า 1-2 เซนติเมตรเมื่อได้รับการรักษาด้วยวิธี URS พบไม่มีนีวโนท่อไต (Stone-free) ร้อยละ 81-92.3⁽²⁰⁻²²⁾ ส่วนการรักษาด้วยวิธี ESWL ไม่มีนีวโนท่อไต (Stone-free) ร้อยละ 62-68^(20,22)

การเกิดภาวะแทรกซ้อนกับผู้ป่วยนีวโนท่อไตจากการประเมินภาวะแทรกซ้อนหลังการทำหัตถการรักษาโดยใช้ Clavien-Dindo classification of surgical complications เกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยกลุ่มที่รักษาด้วยวิธี URS และการรักษาด้วยวิธี ESWL จำนวน 8 ราย (ร้อยละ 16) และจำนวน 6 ราย (ร้อยละ 12) สอดคล้องกับการศึกษาอื่นที่พบว่าเกิดภาวะแทรกซ้อน ร้อยละ 18.6 และร้อยละ 12 ซึ่งอยู่ใน Grade I - Grade IIIa⁽²³⁾ ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่ไม่มี ความรุนแรงแต่อาจจะต้องให้การรักษาเพิ่มเติมและการให้ การรักษาหลายครั้งซ้ำ (Retreatment)⁽²⁴⁻²⁵⁾ สอดคล้องกับการศึกษาอื่นที่พบว่ามีการเกิดภาวะแทรกซ้อนใน Grade I-Grade III⁽²⁶⁾ แต่มีการศึกษาที่พบว่าเกิดภาวะแทรกซ้อน Grade I-V ซึ่งภาวะแทรกซ้อนที่พบในเกรด 4-5 จะส่งผลทำให้ต้องให้การรักษาใน ICU และเสียชีวิต⁽²⁷⁾

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธี URS และวิธี ESWL โดยใช้ Chi-square test, fisher exact test และ odds ratio with 95% confidence interval ข้อมูล continuous ใช้ independent sample t-test (p-value<0.05) พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการทำหัตถการรักษาผู้ป่วยนีวโนท่อไตมีความแตกต่างกัน การรักษาด้วยวิธี URS แพทย์จะทำให้นิวแตกโดยใช้พลังงานลมและสอดคล้องเข้าทางท่อปัสสาวะผ่านกระเพาะปัสสาวะเข้าไปคิบนานิวโนท่อไตออกมา ส่วนการรักษาด้วยวิธี ESWL จะทำให้นิวแตกโดยใช้คลื่นเสียงความถี่ต่ำที่มีพลังงานสูง ด้วยวิธี Electromagnetic แล้วขับนิวออกมาทางปัสสาวะ ดังนั้นการรักษาด้วยวิธี URS นั้นแพทย์จะต้องผ่านการฝึกอบรมมา มีเครื่องมือเหมาะสมการทำต้องสอดใส่เครื่องมือเข้าไปในร่างกายของผู้ป่วยซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่อันตราย เช่น ท่อไตแตกหรือทะลุ (Rupture/Perforation) ดังนั้นแพทย์ต้องใช้ความระมัดระวังสูงจึง ใช้เวลาในการทำหัตถการมากกว่าวิธี ESWL อาจส่งผลต่อการรักษาผู้ป่วย อาจจะต้องการรักษาหลายครั้งซ้ำ (Retreatment)⁽²⁵⁾ ซึ่ง

สอดคล้องกับการศึกษาอื่น ส่วนการเกิดภาวะแทรกซ้อน⁽²³⁾ ขนาดของนิว โรคร่วม ค่าดัชนีมวลกายและอายุ⁽²⁶⁾ พบว่ามีผลการรักษาไม่แตกต่างกันทั้ง 2 วิธี⁽²³⁻²⁷⁾ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอื่น

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการรักษาด้วยวิธี URS และวิธี ESWL พบว่ารักษาให้หายเพียงครั้งเดียวในการรักษา เมื่อติดตามหลังการรักษาผู้ป่วยโดยการตรวจ Plain KUB โดยใช้ Chi-square test พบว่าการรักษานิวด้วยวิธี URS นั้นกำจัดนีวโนท่อไตได้ดีกว่าวิธี ESWL^(18,22-23) สอดคล้องกับการรักษาอื่นเช่นกัน

สรุป

จากการศึกษาเปรียบเทียบการรักษานิวโนท่อไตด้วยวิธี URS และวิธี ESWL พบว่าการรักษาด้วยวิธี URS มีผลการรักษาที่ดีกว่าวิธี ESWL มีนิวค้างท่อไตน้อยกว่า และอัตราการรักษาซ้ำที่ต่ำ แต่เกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. จากการศึกษานี้ทำให้ทราบถึงข้อมูลทั่วไประยะเวลาในการทำหัตถการ ขนาดของนิว โรคร่วม ค่าดัชนีมวลกาย ผลการรักษา การเกิดภาวะแทรกซ้อน และสามารถนำมาวางแผนพัฒนาคุณภาพการดูแลรักษาเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นได้

2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Renal function หลังการรักษา จำนวนครั้งของการรักษาซ้ำ (Retreatment) และ stone free rate หลังให้การรักษามากกว่า 3 เดือน

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จลงด้วยได้รับความร่วมมือจากบุคลากรที่ปฏิบัติงานในห้องผ่าตัดห้องตรวจ Uroscopy หอผู้ป่วยศัลยกรรม ห้องตรวจศัลยกรรม และห้องเวชระเบียนซึ่งผู้วิจัยได้เรียนรู้เป็นการเพิ่มประสบการณ์ที่มีคุณค่ายิ่ง ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้



เอกสารอ้างอิง

1. Jeevaraman S, Selvaraj J, Niyamathullah NM. A Study on Ureteric Calculi. *International journal of contemporary medical research*, 2016;3(10):2969-72.
2. Sierakowski R, Finlayson B, Landes RR, Finlayson CD, Sierakowski N. The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnoses in the United States. *Invest Urol*, 1978;15(6):438-41.
3. Yanagawa M, Kawamura J, Onishi T, Soga N, Kameda K, Sriboonlue P, et al. Incidence of urolithiasis in northeast Thailand. *Int J Urol*, 1997;4(6):537-40.
4. Masarani M, Dinneen M. Ureteric colic: new trends in diagnosis and treatment. *Postgrad Med J*, 2007;83(981):469-72.
5. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med*, 2007;357(22):2277-84.
6. Zilberman DE, Tsivian M, Lipkin ME, Ferrandino MN, Frush DP, Paulson EK, et al. Low dose computerized tomography for detection of urolithiasis – its effectiveness in the setting of the urology clinic. *J Urol*, 2011;185(3):910-4.
7. Mariappan P, Loong CW. Midstream urine culture and sensitivity test is a poor predictor of infected urine proximal to the obstructing ureteral stone or infected stones: a prospective clinical study. *J Urol*, 2004;171(6 Pt 1):2142-5.
8. Lee YH, Tsai JY, Jiaan BP, Wu T, Yu CC. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopic lithotripsy for management of large upper third ureteral stones. *Urology*, 2006;67(3):480-4.
9. Chen DY, Chen WC. Complications Due to Surgical Treatment of Ureteral Calculi. *Urol Sci*, 2010;21(2):81-7.
10. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M. Guidelines on urolithiasis. *Eur Urol*, 2001;40(4):362-71.
11. Sprunger JK, Herrell 3rd SD. Techniques of ureteroscopy. *Urol Clin North Am*, 2004;31(1):61-9.
12. Elashry OM, Elgamasy AK, Sabaa MA, Abo-Elenien M, Omar MA, Eltatawy HH, et al. Ureteroscopic management of lower ureteric calculi: a 15-year single-centre experience. *BJU Int*, 2008;102(8):1010-7.
13. Kehinde EO, Al-Awadi KA, Al-Hunayan A, Okasha GH, Al-Tawheed A, Ali Y. Morbidity associated with surgical treatment of ureteric calculi in a teaching hospital in Kuwait. *Ann R Coll Surg Engl*, 2003;85(5):340-6.
14. Harmon WJ, Sershon PD, Blute ML, Patterson DE, Segura JW. Ureteroscopy: current practice and long-term complications. *J Urol*, 1997;157(1):28-32.
15. Krambeck AE, Murat FJ, Gettman MT, Chow GK, Patterson DE, Segura JW. The evolution of ureteroscopy: a modern single institution series. *Mayo Clin Proc*, 2006;81(4):468-73.
16. Grasso M. Ureteropyeloscopic treatment of ureteral and intrarenal calculi. *Urol Clin North Am*, 2000;27(4):623-31.
17. โรงพยาบาลชัยภูมิ. สถิติผู้ใช้บริการ ปี 2561-63. ชัยภูมิ : กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ, 2563.
18. สรวิชัย ตดาวัดย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษานี้ว ในท่อไตส่วนปลายระหว่างการส่องกล้อง (URS) และการสลายนี้วด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (ESWL). *วารสารแพทยเขต 4-5*, 2559;35(3):114-23.
19. William D. Dupont, Walton D, Plummer Jr. PS - Power and Sample Size Calculation. Online. 2011. [cited : 2010 , 12 September] available : <http://biostat.mc.vanderbilt.edu/wiki/Main/PowerSampleSize>



20. El-Qadhi M. Outcome of ureteroscopy for the management of distal ureteric calculi: 5-years' experience. *African J of urology*, 2015;21(1):67-71.
21. Javanmard B, Razaghi MR, Ansari Jafari A, Mazloomfard MM. Flexible ureterorenoscopy versus extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of renal pelvis stones of 10-20 mm in obese patients. *J Lasers Med Sci*, 2015;6(4):162-6.
22. Tiloklurs C, Taweemonkongsap T, Amornvesukit T, Phinthusophon K, Nualyong C, Chotikawanich E. Comparison of Successful Treatment between Ureteroscopic Lithotripsy and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy for Proximal Ureteric Calculi. *J Med Assoc Thai*, 2017;100(3):150-4.
23. Ghalayini IF, Al-Ghazo MA, Khader YS. Extracorporeal shockwave lithotripsy versus uroteroscopy for distal ureteric calculi: efficacy and patient satisfaction. *Int Braz J Urol*, 2006;32(6):656-64.
24. Verze P, Imbimbo C, Cangelmo G, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy vs ureteroscopy as first – line therapy for patients with single, distal ureteric stones: a prospective randomized study. *BJU Int*, 2010;106(11):1748-52.
25. Fankhauser CD, Weber D, Mu¨ntener M, Poyet C, Sulser T, Hermanns T. Effectiveness of Flexible Ureterorenoscopy Versus Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy for Renal Calculi of 5-15 mm: Results of a Randomized Controlled Trial. *European urology open science*, 2021;25:5-10.
26. Rehman Muhammad FUr, Adnan M, Hassan 3rdA, Akhtar FH, Javed N, Ali F. Comparison of Ureteroscopic Pneumatic Lithotripsy and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy for Proximal Ureteral Calculi. *Cureus*, 2020;12(4):e7840.
27. Tripathi SP, Jain DK, Kumar MD, Pathak P. Comparative Study of Ureteroscopy Versus Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy in Management of Upper Ureteric Calculi. *Innovative J of Medical and Health Science*, 2018;8(7):88-93.