

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Articles

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและการติดเชื้อในกระแสเลือด
ที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วย
หลังส่องกล้องผ่าตัดนิ่วท่อไตและนิ่วไต โรงพยาบาลชัยภูมิ
Risk Factors Influencing of Urinary Infection and Urosepsis After
Ureterorenoscopy in Ureteral calculi and Renal calculi Patients,
Chaiyaphum Hospital

เชษฐา ฐานคร, พ.บ.*

Chettha Thanakhon, M.D.*

*กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ ประเทศไทย 36000

*Department of Surgery, Chaiyaphum Hospital, Chaiyaphum Province, Thailand, 36000

Corresponding author, E-mail address: yotch23@hotmail.com

Received: 14 Feb 2025. Revised: 26 Jun 2025. Accepted: 16 Jul 2025

บทคัดย่อ

- หลักการและเหตุผล** : การรักษา นิ่วท่อไตและนิ่วไตด้วยการส่องกล้องผ่าตัดที่มีอัตราความสำเร็จสูงอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษาได้แก่ การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและการติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ หากได้รับการรักษาล่าช้าอาจทำให้เจ็บป่วยและเสียชีวิตได้
- วัตถุประสงค์** : เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและการติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยหลังส่องกล้องผ่าตัดนิ่วท่อไตและนิ่วไตโรงพยาบาลชัยภูมิ
- วิธีการศึกษา** : การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลังจากเวชระเบียนผู้ป่วยนิ่วท่อไตและนิ่วไตหลังส่องกล้องผ่าตัด จำนวน 250 ราย ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2562-2566 ติดตามการรักษา 45 วัน กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ติดเชื้อจำนวน 89 รายและกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ไม่ติดเชื้อจำนวน 161 ราย วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยทำนายด้วย Univariate และ multivariate analysis ด้วยสถิติ logistic regression (p-value<0.05)
- ผลการศึกษา** : กลุ่มที่ 1 ผู้ป่วยติดเชื้อทางเดินปัสสาวะอายุเฉลี่ย 62.5 ± 6.4 ปี เพศชาย ร้อยละ 87.1 และผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะอายุเฉลี่ย 67.7 ± 10.4 ปี เพศชาย ร้อยละ 68.4 กลุ่มที่ 2 ผู้ป่วยไม่ติดเชื้ออายุเฉลี่ย 60.9 ± 8.0 ปี เพศชาย ร้อยละ 81.4 ปัจจัยทำนายการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะได้แก่ เพศหญิง (Adj OR, 3.0, 95%CI, 1.1-8.0) มีผลเพาะเชื้อปัสสาวะเป็นบวกก่อนผ่าตัด (Adj OR, 0.3, 95%CI, 0.1-0.7) ระยะเวลาการผ่าตัด (Adj OR, 0.5, 95%CI, 0.3-0.9) ปัจจัยทำนายการติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ สูงอายุ (Adj OR, 3.2, 95%CI, 1.2-8.6) โรคเบาหวาน (Adj OR, 0.0, 95%CI, 0.0-0.1) ประวัติติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและผลเพาะเชื้อปัสสาวะก่อนผ่าตัดเป็นบวก (Adj OR, 0.1, 95%CI, 0.0-0.2) และระยะเวลาการผ่าตัด (Adj OR, 0.4, 95%CI, 0.1-0.9)

- สรุป** : ปัจจัยทำนายการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ เพศหญิง ผลเพาะเชื้อปัสสาวะก่อนผ่าตัดเป็นบวก ระยะเวลาผ่าตัดและปัจจัยทำนายการติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ สูงอายุ โรคเบาหวาน ประวัติติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ และผลเพาะเชื้อปัสสาวะก่อนผ่าตัดเป็นบวก ระยะเวลาผ่าตัด การค้นหาปัจจัยทำนายและให้การรักษาย่างรวดเร็วจะช่วยลดการตายได้
- คำสำคัญ** : การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ การติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ส่องกล้องผ่าตัดนิ่วท่อไตและนิ่วไต นิ่วท่อไต นิ่วไต

ABSTRACT

- Background** : Ureterorenoscopy is high efficacy for the management of ureteral calculi and renal calculi. The procedure may be complication such as urinary tract infection, urosepsis, if delayed treatment who have effected on mobility and mortality.
- Objective** : To study predictive factors associated urinary tract infection and urosepsis in after Ureterorenoscopy of patients with ureteral calculi and renal calculi in Chaiyaphum hospital.
- Methods** : The retrospective cohort study with 250 the reviewed medical records those patients more than 20 years old who had post URS and between 1st October 2019 to 31st December 2023 and follow-up period 45 days. Group 1 (exposed) were 89 cases and group 2 (nonexposed) 161 cases. The general data were analyzed using descriptive statistics, prognostic factors were used univariate and multivariate analysis Binary logistic regression (p-value<0.05).
- Results** : Predictive factors associated urinary tract infection were female (Adj OR,3.0, 95%CI, 1.1-8.0), positive pre-operative urine culture (Adj OR, 0.3, 95%CI, 0.1-0.7), operation time (Adj OR, 0.5,95%CI, 0.3-0.9), Predictive factors associated urosepsis were elderly (Adj OR, 3.2, 95%CI, 1.2-8.6), diabetes mellitus (Adj OR, 0.0, 95%CI, 0.0-0.1), history of urinary tract infection and positive pre-operative urine culture (Adj OR, 0.1, 95%CI,0.0-0.2) and operation time (Adj OR, 0.4, 95%CI, 0.1-0.9).
- Conclusion** : Predictive factors associated urinary tract infection were female, positive pre-operative urine culture, operation time. Predictive factors associated urosepsis were age, diabetes mellitus, history of urinary tract infection and positive pre-operative urine culture and operation time. Therefore, identify risk factors and rapid management were reduced mortality.
- Keywords** : urinary tract infection, Urosepsis, Ureterorenoscopy, Ureteral calculi, Renal calculi.

หลักการและเหตุผล

นิ่วไตและนิ่วท่อไตพบในระบบทางเดินปัสสาวะส่วนบน มีอุบัติการณ์นิ่วไตร้อยละ 75.08 และนิ่วท่อไตร้อยละ 13.62⁽¹⁾ ในประเทศกำลังพัฒนาพบอุบัติการณ์ร้อยละ 25⁽²⁾ แตกต่างกันตามอายุ เพศ เชื้อชาติ⁽¹⁾ มีความสัมพันธ์กับโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคอ้วน โรคความดันโลหิตสูง การดำเนินชีวิตส่วนบุคคล และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม⁽³⁾ พบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง ช่วงอายุ 40-60 ปี⁽³⁾ มีอาการปวดตื้อ คลื่นไส้ อาเจียน ปัสสาวะเป็นเลือด มีไข้ การติดเชื้อ และการอุดตันทางเดินปัสสาวะเพิ่มมากขึ้นมากกว่าร้อยละ 50⁽²⁾ การรักษาด้วยการส่องกล้องผ่าตัด (Ureterorenoscopy : URS) เป็นวิธีมาตรฐาน (Gold standard) ที่มีอัตราความสำเร็จสูง⁽⁴⁾ หลังผ่าตัดอาจเกิด urinary tract infection (UTI) ได้บ่อยร้อยละ 8.2-1.14⁽⁵⁾ เป็นภาวะแทรกซ้อนที่ต้องให้การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย⁽⁵⁾ อีกทั้ง UTI ยังเป็นสาเหตุของ Urosepsis หลังทำผ่าตัด URS พบได้ร้อยละ 7.20⁽⁶⁾ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงหากผู้ป่วยไม่ได้รับการวินิจฉัยและให้การรักษาอย่างรวดเร็ว อาการอาจรุนแรงจนเกิด Septic shock ต้องเข้ารับรักษาใน Intensive care unit หรือเสียชีวิต⁽⁶⁾ โดยมีอัตราตายสูงถึงร้อยละ 20-42⁽⁷⁾

กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ ให้การรักษาผู้ป่วยโรคนิ่วท่อไตและนิ่วไตด้วยการส่องกล้องผ่าตัด (Ureterorenoscopy: URS) ในปีงบประมาณ 2562-2566⁽⁷⁾ จำนวน 146 131 84 78 และ 153 ราย รวมเป็น 592 ราย ก่อนทำการผ่าตัดผู้ป่วยทุกรายจะได้รับบริการซักประวัติ ตรวจร่างกาย การตรวจวิเคราะห์ปัสสาวะ การทำ Ultrasonography (US) การตรวจทางรังสี Plain KUB พิจารณาถึงขนาด ตำแหน่ง จำนวนของนิ่ว ผลกระทบความรุนแรงของอาการและการอุดตัน การทำหน้าที่ของไตก่อนผ่าตัด 1 สัปดาห์ ตรวจ Mid-stream urine culture และหากพบมีการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะร่วมด้วยต้องให้การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ 7-10 วันจนครบก่อนจึงให้การรักษาและหลังการผ่าตัดจำหน่ายกลับบ้านภายใน 1-3 วัน หากมีภาวะแทรกซ้อนเกิดขึ้น ได้แก่ hematuria จะสังเกต

อาการต่อ 1-2 วัน เมื่ออาการทุเลาจะจำหน่ายกลับบ้าน แล้วนัดติดตามการรักษาหลังจำหน่าย 10 วัน และนัด 2-4 เดือนเพื่อติดตามการขจัดเศษนิ่วได้หมด โดยประเมินอัตราปลอดนิ่ว (Stone-free rate: SFR) จากภาพถ่ายรังสี Plain KUB/Ultrasonography แต่จากการติดตามผู้ป่วยพบว่าหลังการรักษา 45 วัน มีผู้ป่วยมารับการรักษาด้วย Urinary tract infection (UTI) โดยมีไข้มากกว่า 38 องศาเซลเซียส หลังผ่าตัด 48 ชั่วโมง - 1 สัปดาห์ ร่วมกับ pyuria หรือ bacteriuria ปัสสาวะแสบขัด ปวดหน่วงบริเวณท้องน้อย ผลการตรวจ Urine analysis มี White blood cell >5 cell/HPF, Red blood cell >2 cell/HPF, urine culture positive หากอาการไม่รุนแรงให้การรักษาแบบ OPD case ด้วยยา Ciprofloxacin (500mg) 1 capsule รับประทานหลังอาหาร 2 เวลา เข้า-เย็น จำนวน 7-14 วัน และนัดมาฟังผลการตรวจ Urine culture หลังตรวจ 3 วัน และมีผู้ป่วยมาด้วยอาการที่สงสัยว่ามีภาวะติดเชื้อ Urosepsis (Organ specific infection เช่น ทางเดินปัสสาวะ Systemic infection) ร่วมกับการใช้เกณฑ์การประเมิน Quick sequential (sepsis-related) organ failure assessment (QSOFA)⁽⁸⁾ ดังต่อไปนี้ 1) อัตราการหายใจ ≥ 20 ครั้ง/นาที 2) ระดับการรู้สึกตัวลดลงคะแนน ≤ 13 คะแนน 3) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ≤ 90 มม.ปรอท เกณฑ์การประเมิน 2 ใน 3 ข้อ (Quick SOFA score ≥ 2) จะรับไว้รักษาตามความรุนแรงของโรค ให้การดูแลผู้ป่วยร่วมกับอายุรแพทย์ และปฏิบัติตามแนวทางการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือด โรงพยาบาลชัยภูมิ⁽⁹⁾ จากการปฏิบัติงานดังกล่าวยังไม่ได้นำข้อมูลเหล่านี้มาทำการวิเคราะห์สภาพปัญหาและทำการศึกษาวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและการติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยหลังส่องกล้องผ่าตัดนิ่วท่อไตและนิ่วไตเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาการดูแลรักษาผู้ป่วยให้ปลอดภัย ช่วยลด Morbidity และ Mortality

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและการติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยหลังส่องกล้องผ่าตัดนิ่วท่อไตและนิ่วไต (Ureterorenoscopy: URS) โรงพยาบาลชัยภูมิ

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) จากเวชระเบียนผู้ป่วยหลังส่องกล้องผ่าตัดนิ่วท่อไตและนิ่วไต โรงพยาบาลชัยภูมิ และมีอายุมากกว่า 20 ปี ในปีงบประมาณ 2562 - 2566 และติดตามการรักษา 45 วัน มีข้อมูลครบถ้วนทั้งหมดจำนวน 592 ราย คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม Open epi info⁽¹⁰⁾ กำหนด Two-side confidence level (1-alpha) 95 Power 80% Ratio (Unexposed: Exposed) 1.8, Percent of Exposed with Outcome : 70 Risk ratio 1.4 Odds ratio 2.3 ได้ขนาดตัวอย่าง 227 ราย โดยมี Exposed จำนวน 81 ราย และ Nonexposed จำนวน 146 ราย และค่าการสูญเสียร้อยละ 10 ได้ 23 ราย รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 250 ราย เพื่อความครอบคลุมนำเข้าศึกษาทั้งหมด กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่ม Exposed จำนวน 89 ราย (ผู้ป่วย UTI จำนวน 70 ราย และ Urosepsis จำนวน 19 ราย) กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่ม Nonexposed จำนวน 161 ราย

เกณฑ์คัดเข้าศึกษา (Inclusion criteria) ได้แก่ 1) ผู้ป่วยอายุ ≥ 20 ปี 2) ผู้ป่วยติดเชื้อหลังการผ่าตัด URS ได้แก่ UTI และ Urosepsis ประเมินโดยใช้ Quick organ Failure Assessment (QSOFA) score ≥ 2 คะแนน หรือค่า C-reactive protein (CRP) มากกว่า 10 mg/L และ positive blood culture 3) ค่าอัตราการคัดกรองของไต (Estimated glomerular filtration rate; eGFR) อยู่ในระยะที่ 1-2 (ค่า eGFR 60-89, > 90 mL/min/1.73 m²)

เกณฑ์คัดออกจากการศึกษา (Exclusion criteria) ได้แก่ 1) ผู้ป่วยมีประวัติ UTI ก่อนผ่าตัด (pyuria > 400 WBC/ μ l or bacteriuria) 2) รับประทานยาต้านการแข็งตัวของเลือดหรือมีประวัติ bleeding disorders 3) ผู้ป่วยที่ปอดอักเสบหรือมีบางส่วนของร่างกายมีภาวะติดเชื้อ 4) โรคระบบภูมิคุ้มกันหรือกำลังได้รับ Immunomodulatory therapy และ 5) ผู้ป่วยโรค Chronic kidneys disease (CKD) stage 3 4 5

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานได้แก่ เพศ อายุ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (Complete blood count, urine analysis, urine and hemoculture) ผลการตรวจทางรังสีวิทยา (Kidney ureters bladder, ultrasonography) ขนาดและตำแหน่งของนิ่ว (Location and stone size) ระยะเวลาผ่าตัด ผลการรักษา ภาวะแทรกซ้อนขณะผ่าตัด-หลังผ่าตัด ยาปฏิชีวนะที่ได้รับ ระยะเวลานอนโรงพยาบาล และข้อมูลการติดตามการรักษา ได้แก่ admitted, UTI, Urosepsis และการรักษาที่ได้รับ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เวชระเบียนผู้ป่วย 2) เครื่องมือส่องกล้องผ่าตัดนิ่วท่อไตและนิ่วไตใช้เครื่องมือ Ureteroscopy: semirigid ureteroscope ของบริษัท Richard Wolf ยาว 410 mm tip 7 french diameter, cone 9 French diameter 3) แบบบันทึกข้อมูล ผลการรักษาระยะแรก และระยะที่สอง

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

1. สถิติเชิงพรรณนาใช้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติเชิงพรรณนาวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลทางคลินิก ใช้จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเชิงอนุมาน ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะ UTI, Urosepsis แบบตัวแปรเดียวด้วย Univariate analysis วิเคราะห์ปัจจัยสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะ UTI, Urosepsis แบบตัวแปรพหุ (Multivariate analysis) ด้วยสถิติ Binary logistic regression

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

งานวิจัยนี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลชัยภูมิ เลขที่ 028/2567 วันผ่านการรับรองวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2567

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยหลังส่องกล้องผ่าตัด (URS) นีวท่อไตและนิ่วไต โรงพยาบาลชัยภูมิ ที่มีข้อมูลและคุณสมบัติครบถ้วน จำนวน 250 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ติดเชื้อ (Exposed) จำนวน 89 ราย เป็นผู้ป่วย UTI (จำนวน 70 ราย) และผู้ป่วย Urosepsis (จำนวน 19 ราย) กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ไม่ติดเชื้อ (Nonexposed) จำนวน 161 ราย เปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} > 0.05$ และข้อมูลระยะเวลาผ่าตัดและขนาดของนิ่วพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ (ตารางที่ 1) ซึ่งผู้ป่วย Urosepsis จำนวน 19 ราย ได้รับการประเมิน QSOFA score ≥ 2 คะแนน ร้อยละ 100 มีประวัติการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจำนวน 10 ราย (ร้อยละ 52.6) ได้รับการวินิจฉัย sepsis จำนวน 9 ราย ร้อยละ 47.3 ได้รับการรักษาแบบ OPD case, Severe sepsis จำนวน 6 ราย ร้อยละ 31.6 รับไว้รักษาในหอผู้ป่วยสามัญและ septic shock จำนวน 4 ราย ร้อยละ 21.1 ถึงแก่กรรม 1 ราย รับไว้รักษาในหอผู้ป่วยหนัก/กึ่งวิกฤต ผู้ป่วย 10 รายนี้เป็นเพศชาย ร้อยละ 70 เพศหญิง ร้อยละ 30 มีอายุเฉลี่ย 66.4 ± 4.9 ปี ผลการเพาะเชื้อในปัสสาวะพบว่าส่วนมากเป็นเชื้อ *Escherichia coli* ร้อยละ 90 (9 ราย) ผลการเพาะเชื้อในเลือดพบการติดเชื้อ 2 ชนิด ร้อยละ 40 *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*

การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยทำนายที่มีอิทธิพลต่อการเกิด UTI หลังการรักษานีวท่อไตและนิ่วไตด้วยวิธี URS โดยใช้ Univariate analysis พบว่าปัจจัยเสี่ยงที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ได้แก่ เพศหญิง (OR, 0.3, 95%CI, 0.3-0.4), PPCU (OR, 0.4, 95%CI, 0.3-0.5) และ Mean operation time (OR, 0.4, 95%CI, 0.4-0.6) ส่วนปัจจัยอื่นพบว่าไม่มีความเสี่ยงสัมพันธ์กับการเกิด UTI หลังการรักษาด้วยวิธี URS ($p\text{-value} > 0.05$) ส่วนปัจจัยทำนายที่มีอิทธิพลต่อการเกิด UTI หลังการรักษาด้วยวิธี URS โดยใช้ Multivariate analysis ด้วยสถิติ Binary logistic regression ปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ได้แก่ เพศหญิง (Adj OR, 3.0, 95%CI, 1.1-8.0), PPCU (Adj OR, 0.3, 95%CI, 0.1-0.7) และ Mean operation time (Adj OR, 0.5, 95%CI, 0.3-0.9) ส่วนปัจจัยอื่นไม่มีอิทธิพลทำนายการเกิด UTI หลังการรักษาด้วยวิธี URS ($p\text{-value} > 0.05$) (ตารางที่ 2)

จากการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการเกิด Urosepsis หลังการรักษานีวท่อไตและนิ่วไตด้วยวิธี URS โดยใช้ Univariate analysis ปัจจัยเสี่ยงที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ได้แก่ ปัจจัยเสี่ยงด้านอายุ (OR, 0.7, 95%CI, 0.5-1.0), โรคร่วม Diabetes mellitus (OR, 0.2, 95%CI, 0.2-0.3), UTI with PPCU (OR, 0.3, 95%CI, 0.2-0.4), Mean Operation time (OR, 0.6, 95%CI, 0.4-0.8), ส่วนปัจจัยอื่นพบว่าไม่มีความเสี่ยงสัมพันธ์กับการเกิด Urosepsis ($p\text{-value} > 0.05$) ส่วนปัจจัยทำนายการเกิด Urosepsis หลังการรักษานีวท่อไตและนิ่วไตด้วยวิธี URS โดยใช้ Multivariate analysis ด้วยสถิติ Binary logistic regression ปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ได้แก่ อายุ (Adj OR, 3.2, 95%CI, 1.2-8.6), โรคร่วม Diabetes mellitus (Adj OR, 0.0, 95%CI, 0.0-0.1), UTI with PPCU (Adj OR, 0.1, 95%CI, 0.0-0.2), Mean operation time (Adj OR, 0.4, 95%CI, 0.1-0.9) ส่วนปัจจัยด้านอื่นๆ ไม่มีอิทธิพลทำนายการเกิด Urosepsis โดยพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} > 0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 Baseline patient characteristic (n = 250)

Patient characteristic	Non UTI& Non Urosepsis (n=161)	UTI (n=70)	p-value	Urosepsis (n=19)	p-value
Mean age (years)	60.9±8.0	62.5±6.4	0.151	67.7±10.4	0.001*†
Sex - (male/female)	131/30	61/9	0.674	13/6	0.943
Mean Body mass index (BMI) (kg/m ²)	21.7±2.5	22.3±2.6	0.052	21.5±2.8	0.777
Comorbidities‡ Diabetes mellitus	11 (6.8%)	10 (14.3%)	0.373	6 (31.6%)	0.701†
Hypertension	10 (6.2%)	9 (12.9%)	0.705	3 (15.8%)	0.702†
Chronic Kidney Disease	9 (5.6%)	2 (2.9%)	0.91	2 (10.5%)	0.608†
Ischemic Heart Disease	4 (2.5%)	3 (4.3%)	0.916	2 (10.5%)	0.080†
Positive pre-operative urine culture: PPCU -(yes-%)	8 (5.0%)	11 (15.7%)	0.316	10 (52.6%)	0.115†
Mean operation time (min)	53.8±13.7	64.9±18.4	0.003*	73.1±13.1	0.001*†
Mean stone size (mm)	9.2±2.7	11.5±3.0	0.001*	12.2±4.1	0.001*
Mean stone number (mm)	1.1±0.3	1.2±0.4	0.856	1.2±0.5	0.068†
Stone location (Ureter/Renal)	151/10	60/10	0.625	15/4	0.728†
Mean catheter removal day (Days)	1.4±0.6	1.5±0.6	0.162	1.6±0.7	0.622†
Mean hospital stay (Days)	1.7±0.8	1.9±0.9	0.083	2.4±1.1	0.228†
Post operation complication‡: Stone migration	4 (2.5%)	5 (7.1%)	0.202	2 (10.5%)	0.895
Pain (scale>5 score)	23 (14.3%)	16 (22.9%)	0.245	6 (31.6%)	0.310
Hematuria (not requiring transfusion)	30 (18.6%)	15 (21.4%)	0.965	7 (36.8%)	0.683
Stein stress	5 (3.1%)	3 (4.3%)	0.957	2 (10.5%)	0.656

*Statistically significant p-value < 0.05

†Independent t-test ‡x²test §One case more than one comorbidity, One case more than one complication

ตารางที่ 2 Factors associated UTI and Factors predicting UTI (n = 231)

Risk factors	UTI (n=70)	Non- UTI (n=161)	Univariate		Multivariate	
			Crude Odd ratio 95% CI	p-value	Adj Odd ratio 95%CI	p-value
Mean age (years)	62.5±6.4	60.9±8.0	0.7 (0.6-0.8)	0.497	0.7 (0.4-1.2)	0.174
Sex: female	9 (12.9%)	30 (18.6%)	0.3 (0.3-0.4)	0.025*	3.0 (1.1-8.0)	0.031*
Diabetes mellitus	10 (14.3%)	11 (6.8%)	0.1 (-0.1-0.2)	0.0380	0.5 (0.2-1.3)	0.141
Hypertension	9 (12.9%)	10 (6.2%)	0.5 (0.3-0.7)	0.092	0.5 (0.2-1.2)	0.098
Chronic Kidney Disease‡	2 (2.9%)	9 (5.6%)	0.3 (0.1-0.4)	0.372	2.0 (0.4-9.6)	0.379
Ischemic Heart Disease	4 (2.5%)	4 (2.5%)	0.4 (0.2-0.5)	0.465	0.6 (0.1-2.6)	0.468
PPCUE -(yes-%)	11 (15.7%)	8 (5.0%)	0.4 (0.3-0.5)	0.006*	0.3 (0.1-0.7)	0.009*
Mean Body mass index	21.8±2.5	22.3±2.6	1.3 (1.1-1.4)	0.430	0.7 (0.3-1.3)	0.227
Mean stone size-(mm)	11.5±3.0	9.2±2.9	0.5 (0.4-0.7)	0.439	0.6 (0.4-1.1)	0.111
Mean stone number	1.2±0.4	1.1±0.3	1.1 (0.9-1.3)	0.323	0.5 (0.2-1.1)	0.085
Mean operation time (min)	53.8±13.7	64.9±18.4	0.4 (0.4-0.6)	0.029*	0.5 (0.3-0.9)	0.031*
Stone location (Ureter/Renal)	60/10	151/10	1.0 (0.7-1.1)	0.477	2.5 (1.0-6.4)	0.051
Mean hospital stay (days)	1.90±0.9	1.7±0.8	1.8 (1.6-2.2)	0.347	1.4 (0.9-1.9)	0.085
Mean catheter removal day	1.5±0.6	1.4±0.6	1.5 (1.3-1.7)	0.610	1.4 (0.9-2.2)	0.163
Pain (Scale>5 score)	16 (22.9%)	23 (14.3%)	0.1 (0.1-0.2)	0.173	0.5 (0.2-1.4)	0.179
Stone migration	5 (7.1%)	4 (2.5%)	0.2 (0.1-0.4)	0.074	0.2 (0.0-1.3)	0.090
Stein stress	3 (4.3%)	5 (3.1%)	0.0 (-0.2-2)	0.834	0.6 (0.1-2.5)	0.474

*Statistically significant p-value < 0.05

‡ Glomerular Filtration Rate: GFR= 45-59 mL/min/1.73 m² (GFR category: G3a Mildly to moderately decreased)

§PPUC: Positive pre-operative urine culture

ตารางที่ 3 Factors associated Urosepsis and Factors predicting Urosepsis (n = 180)

Factors	Urosepsis (n=19)	Non- sepsis (n=161)	Univariate		Multivariate	
			Crude Odd ratio 95% CI	p-value	Adj Odd ratio 95%CI	p-value
Mean age (years)	67.7±10.4	60.9±8.0	0.7 (0.5-1.0)	0.026*	3.2 (1.2-8.6)	0.020*
Sex (male/female)	13/6	131/30	0.1 (0.1-0.2)	0.184	0.5 (0.2-1.4)	0.189
Mean hospital stays (day)	2.4±1.1	1.7±0.8	2.0 (1.4-2.5)	1.000	1.6 (0.9-2.9)	0.090
Diabetes mellitus	6 (31.6%)	11 (6.8%)	0.2 (0.2-0.3)	0.001*	0.0 (0.0-0.1)	0.001*
Hypertension	3 (15.8%)	10 (6.2%)	0.1 (-2.0-0.4)	0.544	0.4 (0.1-1.4)	0.142
Chronic Kidney Disease*	2 (10.5%)	9 (5.6%)	0.1 (0.1-0.2)	0.170	0.4 (0.1-1.6)	0.181
Ischemic Heart Disease	2 (10.5%)	4 (2.5%)	0.2 (0.1-0.3)	0.115	0.3 (0.1-1.5)	0.137
UTI with PPCUE-(yes-%)	10 (52.6%)	8 (5.0%)	0.3 (0.2-0.4)	0.001*	0.1 (0.0-0.2)	0.001*
Mean operation time (min)	73.1±13.3	53.8±13.7	0.6 (0.4-0.8)	0.011*	0.4 (0.1-0.9)	0.041*
Mean Body mass index	21.5±2.8	21.7±2.5	0.1 (0.0-0.1)	0.777	1.3 (0.4-4.8)	0.671
Mean stone number (mm)	1.2±0.5	1.1±0.3	1.1 (0.8-1.5)	0.468	0.3 (0.1-1.1)	0.079
Mean stone size-(mm)	12.2±4.1	9.2±2.7	0.6 (0.4-0.9)	0.962	0.4 (0.2-1.2)	0.099
Stone location (Ureter/Renal)	15/4	151/10	0.2 (0.1-0.2)	0.068	3.0 (0.9-10.5)	0.079
Mean catheter removal day	1.6±0.7	1.4±0.6	1.6 (1.2-2.0)	0.622	1.8 (0.9-3.6)	0.080
Pain (Scale>5 score)	6 (31.6%)	23 (14.3%)	0.2 (0.1-0.2)	0.053	0.4 (0.1-1.1)	0.060
Hematuria	7 (36.8%)	30 (18.6%)	0.1 (0.1-0.2)	0.064	0.4 (0.1-1.1)	0.070
Stone migration	2 (10.5%)	4 (2.5%)	0.1 (-0.3-0.4)	0.742	0.2 (0.0-1.3)	0.090
Stein stress	2 (10.5%)	5 (3.1%)	0.2 (0.1-0.3)	0.115	0.3 (0.1-1.5)	0.137

*Statistically significant p-value < 0.05, EPPUC: Positive pre-operative urine culture

อภิปรายผล

จากการศึกษาผู้ป่วยนิ่วท่อไตและนิ่วไตที่รับการรักษาด้วยวิธี URS ที่โรงพยาบาลชัยภูมิ ปีงบประมาณ 2562 - 2566 จำนวน 592 ราย นำเข้าศึกษาทั้งหมดจำนวน 250 ราย และทุกรายจะได้รับ Ceftriaxone 2 gms vein ก่อนการผ่าตัดเป็น Antibiotic prophylaxis เพื่อลดการติดเชื้อ UTI หลังผ่าตัด⁽¹²⁾ จากการศึกษพบว่ามีการติดเชื้อหลังการรักษา 45 วัน จำนวน 89 ราย ร้อยละ 13.4 เป็นการติดเชื้อ UTI จำนวน 70 ราย ร้อยละ 11.8 ซึ่งพบได้บ่อยถึงร้อยละ 8.2-14.1⁽⁵⁾ และ Urosepsis จำนวน 19 ราย ร้อยละ 3.2 พบได้ถึงร้อยละ 7.20⁽⁶⁾ จากการศึกษพบว่าปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยที่มีอิทธิพลทำนายการเกิด UTI หลังทำการรักษาด้วยวิธี URS ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาได้แก่ เพศหญิงซึ่งพบได้หลังให้การรักษาภายใน 6 เดือน⁽⁵⁾ ในผู้ป่วย PPCU เป็นปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยทำนาย UTI ที่สำคัญที่มีผลการเพาะเชื้อในปัสสาวะก่อนผ่าตัดซึ่งมักพบว่ามี Bacterial colonization

หลายชนิดจึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดติดเชื้อ ถึงแม้ว่าจะให้การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะจนครบก่อนการผ่าตัด มีการใช้มาตรการป้องกันได้แก่ การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ Sterilization และการให้ Antibiotic prophylaxis เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้ออย่างเป็นระบบ และการได้รับยาปฏิชีวนะ 2nd, and 3rd generation cephalosporins เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนการรักษจะช่วยลดการติดเชื้อหลังผ่าตัด⁽¹²⁻¹⁴⁾ การผ่าตัดด้วยวิธี URS จะสอดใส่เครื่องมือเข้าไปทางเดินปัสสาวะมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะหลังผ่าตัดสูงขึ้น และความเสี่ยงนี้ยังสูงขึ้นในผู้ป่วยที่มีผลเพาะเชื้อปัสสาวะก่อนผ่าตัดเป็นบวก⁽¹⁵⁾ สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด (Operation time) นั้นอยู่ในช่วง 60-80 นาที⁽¹⁶⁾ ซึ่งอาจปนเปื้อนขณะทำผ่าตัดและยังมีความเสี่ยงสูงในกรณีที่ใช้กล้อง Ureteroscopes ข้างหลายคนจึงมีความสัมพันธ์กับการเกิด UTI หลังการรักษา⁽¹⁷⁾ ส่วนปัจจัยอื่นพบว่าไม่มีความเสี่ยงสัมพันธ์และ

ไม่มีอิทธิพลต่อการเกิด UTI หลังการรักษาด้วยวิธี URS ($p\text{-value}>0.05$)

จากการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยที่มีอิทธิพลทำนายการเกิด Urosepsis หลังทำการรักษาด้วยวิธี URS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}<0.05$) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาได้แก่ ปัจจัยด้านอายุ ซึ่งผู้สูงอายุมีโอกาสติดเชื้อได้บ่อย เนื่องจากระบบภูมิคุ้มกันซึ่งเป็นกลไกต้านทานโรคลดลง⁽¹⁷⁾ ส่วนปัจจัยด้านโรคร่วมได้แก่ Diabetes mellitus ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีความพร่องในระบบภูมิคุ้มกัน การขับถ่ายปัสสาวะไม่หมด (Urine retention) จึงเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้บ่อย⁽¹⁷⁻¹⁸⁾ และเพิ่มความเสี่ยงสูงในผู้สูงอายุที่มีโรคเบาหวาน⁽¹⁹⁾ ปัจจัยด้านประวัติการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและมีผล PPUC เป็นบวก จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผลเพาะเชื้อปัสสาวะก่อนผ่าตัดเป็นบวกเป็นตัวทำนายที่สำคัญหลัง URS ซึ่งผลการตรวจเพาะเชื้อในปัสสาวะครั้งที่ 2 อาจให้ผลลบในกรณีที่มียูสสาวะที่ติดเชื้ออยู่ใกล้กับนิ่วที่อุดตัน⁽²⁰⁾ ก่อนนิ่วนั้นอาจมีการติดเชื้อ⁽²¹⁾ หรือมีการติดเชื้อดื้อยา หากได้รับยาปฏิชีวนะไม่เหมาะสมอาจเป็นสาเหตุของการเกิด UTI แล้วตามด้วย Urosepsis⁽²¹⁾ และปัจจัยด้าน Operation time โดยระยะเวลาที่ใช้ยาวนานมากกว่า 60-70 นาที⁽²²⁾ อาจเกิดปฏิกิริยาตอบสนองทำผ่าตัดส่งผลให้เกิด Urosepsis หลังการผ่าตัดเพิ่มขึ้น⁽¹⁷⁾ และยิ่งมีความเสี่ยงสูงในกรณีที่ใช้กล้อง Ureteroscopes ซ้ำหลายคน⁽¹⁷⁻¹⁸⁾ ส่วนปัจจัยอื่นพบว่าไม่มีความเสี่ยงและไม่มีอิทธิพลต่อการเกิด Urosepsis หลังการรักษาด้วยวิธี URS ($p\text{-value}>0.05$)

สรุป

การรักษานิ่วท่อไตและนิ่วไตด้วยวิธี URS พบว่าปัจจัยทำนาย Urinary tract infection ได้แก่ เพศหญิง ผลการเพาะเชื้อปัสสาวะก่อนผ่าตัดให้ผลบวก ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด และปัจจัยทำนาย Urosepsis ได้แก่ สูงอายุ โรคเบาหวาน ประวัติการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ และผลการเพาะเชื้อปัสสาวะก่อนผ่าตัดให้ผลบวก ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด ดังนั้นการป้องกัน

การติดเชื้อก่อนและระหว่างผ่าตัดอย่างเหมาะสม การวินิจฉัยและให้การรักษารวดเร็วจะช่วยลดความรุนแรงของโรคซึ่งอาจนำไปสู่ Urosepsis หรือ Septic shock และอาจเสียชีวิตได้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่มีประวัติการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ ถึงแม้จะให้การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะจนครบแล้วแต่ยังพบว่ามีประวัติการติดเชื้อหลังผ่าตัด URS อาจจะเป็นสาเหตุจาก Stone infection นิ่วมีขนาดใหญ่เกิดนิ่วค้าง ส่งผลให้เกิดการติดเชื้อหลังการผ่าตัดเพิ่มขึ้น และปัจจัยด้านผู้ป่วยสูงอายุที่มีโรคร่วมได้แก่ โรคเบาหวาน ดังนั้นผู้ให้การรักษาต้องเพิ่มความระมัดระวังและประเมินปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้อีกเพื่อป้องกันการเกิด Urinary tract infection และ Urosepsis

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคลากรกลุ่มงานศัลยกรรม ห้องตรวจศัลยกรรม ห้องส่องกล้องและห้องผ่าตัด เจ้าหน้าที่เวชสถิติ โรงพยาบาลชัยภูมิและทีมวิชาการ โรงพยาบาลชัยภูมิ ที่มีส่วนช่วยเหลือทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Faridi MS, Singh KS. Preliminary study of prevalence of urolithiasis in North-Eastern city of India. *J Family Med Prim Care* 2020; 9(12):5939-43. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_1522_20.
2. Romero V, Akpinar H, Assimos DG. Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Rev Urol* 2010;12(2-3):e86-96. PMID: 20811557
3. Rule AD, Roger VL, Melton LJ 3rd, Bergstralh EJ, Li X, Peyser PA, Krambeck AE, et al. Kidney stones associate with increased risk for myocardial infarction. *J Am Soc Nephrol* 2010;21(10):1641-4. doi: 10.1681/ASN.2010030253.
4. The American Urological Association. Ureteral Stones Clinical Guidelines Panel. Report on The Management of Ureteral Calculi: Clinical Practice Guidelines. [Internet]. [Cited 2023 Jan 18]. Available from: URL: <https://www.auanet.org/documents/education/Arc-Ureteral-Stones.pdf>.
5. Kim JW, Lee YJ, Chung JW, Ha YS, Lee JN, Yoo ES, et al. Clinical characteristics of postoperative febrile urinary tract infections after ureteroscopic lithotripsy. *Investig Clin Urol* 2018;59(5):335-41. doi: 10.4111/icu.2018.59.5.335.
6. Wang C, Xu R, Zhang Y, Wu Y, Zhang T, Dong X, et al. Nomograms for Predicting the Risk of SIRS and Urosepsis after Uroscopic Minimally Invasive Lithotripsy. *Biomed Res Int* 2022;2022:6808239. doi: 10.1155/2022/6808239.
7. กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ. สถิติผู้ใช้บริการ ปี 2562-2566. ชัยภูมิ : กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ ; 2566. (เอกสารอัดสำเนา).
8. Song JU, Sin CK, Park HK, Shim SR, Lee J. Performance of the quick Sequential (sepsis-related) Organ Failure Assessment score as a prognostic tool in infected patients outside the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2018; 22(1):28. doi: 10.1186/s13054-018-1952-x.
9. กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ. แนวปฏิบัติ การดูแลผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสโลหิต. ชัยภูมิ : กลุ่มงานอายุรกรรม ; 2566. (เอกสารอัดสำเนา).
10. Kelsey JL, Whittemore AS, Evans AS, Thompson WD. *Methods in Observational Epidemiology*. 2nd.ed. New York : Oxford University Press ; 1996.
11. Bootsma AM, Laguna Pes MP, Geerlings SE, Goossens A. Antibiotic prophylaxis in urologic procedures: a systematic review. *Eur Urol* 2008;54(6):1270-86. doi: 10.1016/j.eururo.2008.03.033.
12. Mrkobrada M, Ying I, Mokrycke S, Dresser G, Elsayed S, Bathini V, et al. CUA Guidelines on antibiotic prophylaxis for urologic procedures. *Can Urol Assoc J* 2015;9(1-2): 13-22. doi: 10.5489/cuaj.2382.
13. Mitsuzuka K, Nakano O, Takahashi N, Satoh M. Identification of factors associated with postoperative febrile urinary tract infection after ureteroscopy for urinary stones. *Urolithiasis* 2016;44(3):257-62. doi: 10.1007/s00240-015-0816-y.

14. Vallée M, Cattoir V, Malavaud S, Sotto A, Cariou G, Arnaud P, et al. Perioperative infectious risk in urology: Management of preoperative polymicrobial urine culture. A systematic review. By the infectious disease Committee of the French Association of urology. *Prog Urol* 2019;29(5):253-62. doi: 10.1016/j.purol.2019.02.010.
15. Knopf HJ, Graff HJ, Schulze H. Perioperative antibiotic prophylaxis in ureteroscopic stone removal. *Eur Urol* 2003;44(1):115-8. doi: 10.1016/s0302-2838(03)00189-1.
16. Baboudjian M, Gondran-Tellier B, Abdallah R, Sichez PC, Akiki A, Gaillet S, et al. Predictive risk factors of urinary tract infection following flexible ureteroscopy despite preoperative precautions to avoid infectious complications. *World J Urol* 2020;38(5):1253-9. doi: 10.1007/s00345-019-02891-8.
17. Martov A, Gravas S, Etemadian M, Unsal A, Barusso G, D'Addessi A, et al. Postoperative infection rates in patients with a negative baseline urine culture undergoing ureteroscopic stone removal: a matched case-control analysis on antibiotic prophylaxis from the CROES URS global study. *J Endourol* 2015;29(2):171-80. doi: 10.1089/end.2014.0470.
18. Ma YC, Jian ZY, Yuan C, Li H, Wang KJ. Risk Factors of Infectious Complications after Ureteroscopy: A Systematic Review and Meta-Analysis Based on Adjusted Effect Estimate. *Surg Infect (Larchmt)* 2020;21(10): 811-22. doi: 10.1089/sur.2020.013.
19. Sharaf A, Amer T, Somani BK, Aboumarzouk OM. Ureteroscopy in Patients with Bleeding Diatheses, Anticoagulated, and on Anti-Platelet Agents: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature. *J Endourol* 2017;31(12):1217-25. doi:10.1089/end.2017.0253.
20. Sohn DW, Kim SW, Hong CG, Yoon BI, Ha US, Cho YH. Risk factors of infectious complication after ureteroscopic procedures of the upper urinary tract. *J Infect Chemother* 2013;19(6):1102-8. doi: 10.1007/s10156-013-0632-7.
21. Martov A, Gravas S, Etemadian M, Unsal A, Barusso G, D'Addessi A, et al. Postoperative infection rates in patients with a negative baseline urine culture undergoing ureteroscopic stone removal: a matched case-control analysis on antibiotic prophylaxis from the CROES URS global study. *J Endourol* 2015;29(2):171-80. doi: 10.1089/end.2014.0470.
22. Knopf HJ, Graff HJ, Schulze H. Perioperative antibiotic prophylaxis in ureteroscopic stone removal. *Eur Urol* 2003;44(1):115-8. doi: 10.1016/s0302-2838(03)00189-1.