

นิพนธ์ต้นฉบับ



## Factors Associated with Persisted Fever More Than 24 Hours After Percutaneous Nephrolithotomy

Manint Usawachintachit, M.D.

Supoj Ratchanon, M.D.

### Abstract

**Problem:** Infectious complication after percutaneous nephrolithotomy (PCNL) represents a dangerous and life-threatening condition, especially when septicemia or septic shock develops. It usually occurs with persisted fever more than 24 hours after the operation.

**Objective:** To identify factors associated with persisted fever more than 24 hours after percutaneous nephrolithotomy.

**Material and Method:** One hundred and three patients underwent PCNL in 2 years in our institute. Patient characteristics, stone burden, and perioperative data were collected to analyze for association with postoperative fever using univariate analysis.

**Result:** Twenty-four percent of the patients developed fever more than 24 hours after the operation. In univariate analysis, significant association was shown between fever and positive immediate preoperative urine culture ( $p = 0.049$ ), and between fever and intraoperative surgical complication such as bleeding and perforation of renal pelvis ( $p = 0.023$ ).

**Conclusion and Benefit:** Positive preoperative urine culture and the presence of intraoperative surgical complication significantly increase the risk of infectious complication after PCNL. Patients with these factors should be monitored closely after the operation to identify and threat infectious complication immediately.

## บทนำ

ปัจจุบันนี้ในระบบทางเดินปัสสาวะเป็นโรคที่พบได้บ่อย พบว่ามากกว่าหนึ่งในสามของภาระงานของศัลยแพทย์ระบบทางเดินปัสสาวะเป็นการรักษานิว[1] ซึ่งในสมัยก่อนใช้การผ่าตัดเปิดเอานิวออกเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันมีวิธีการรักษาแบบใหม่ๆ เกิดขึ้นทั้งการส่องกล้องผ่านผิวหนังเอานิวในไตออก (Percutaneous nephrolithotomy) การส่องกล้องเอานิวออกผ่านท่อไต (Ureterorenoscopy) และการสลายนิว (Extracorporeal shockwave lithotripsy)

มีการกล่าวถึงการส่องกล้องผ่านผิวหนังเอานิวในไตออก (Percutaneous nephrolithotomy : PCNL) เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1976[2] หลังจากนั้นก็มี การนำมาใช้อย่างแพร่หลายและถือว่าการรักษาหลักของนิวในไตอย่างหนึ่ง โดยเฉพาะในกรณีที่นิวมีขนาดใหญ่หรือมีความแข็งมาก พบว่ามีอัตราการกำจัดนิวได้หมด (stone free rate) ได้สูงถึงร้อยละ 80-90 และเป็นการรักษาที่ทำให้ผู้ป่วยเจ็บตัวน้อยกว่าการผ่าตัดแบบเปิด แต่ก็มีภาวะแทรกซ้อน ที่สำคัญคือการติดเชื้อ ซึ่งอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ถ้าวินิจฉัยไม่ทันหรือให้การรักษาช้าเกินไป

การติดเชื้อหลังจากการทำ PCNL พบว่าเชื้อออกมาจากตัวนิวเอง เมื่อทำการกระแทกนิวจนแตกแล้วจะมีทั้งตัวเชื้อเองและ endotoxin ที่เชื้อสร้างขึ้นที่เข้าไปสู่กระแสเลือด กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาการอักเสบทั้งร่างกาย (Systemic inflammatory response syndrome : SIRS) โดยผ่านทาง cytokine ที่เกี่ยวข้องหลายชนิดทั้ง tumor necrotic factor (TNF), interleukin และ complement factor ต่างๆ[3]

อาการแสดงหลักอย่างหนึ่งที่บ่งถึงการติดเชื้อหลังการทำ PCNL คือ การมีไข้ ซึ่งพบได้มากถึงร้อยละ 21-32 หลังผ่าตัด[4] และนำไปสู่การเกิด septic shock ได้ร้อยละ 1 ซึ่งมีโอกาสเสียชีวิตได้สูง ก่อนหน้านี้นี้มีการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดไข้หลังทำ PCNL พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือ เพศ ผลการเพาะเชื้อในปัสสาวะก่อนผ่าตัด นิวที่เกิดจากการติดเชื้อ ภาวะไตบวมน้ำและระยะเวลาในการผ่าตัด[5]

พบว่าการใช้ในช่วง 24 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัดมักเป็นผลจากกระบวนการผ่าตัดเอง หรือเป็นจากการมีภาวะปอดแฟบหลังผ่าตัด (atelectasis) ซึ่งมักหายไปได้เอง แต่ในทางตรงกันข้ามเมื่อผู้ป่วยมีไข้ยาวนานเกินกว่า 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด มักจะเกิดจากการติดเชื้อจริง[6] ซึ่งก็มักจะมาจากในทางเดินปัสสาวะ

## วัตถุประสงค์

เพื่อที่จะหาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดไข้ภายหลังผ่าตัด PCNL ไปแล้วนานเกินกว่า 24 ชั่วโมง ตลอดจนเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา และลักษณะของนิว รวมถึงข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการผ่าตัด

## การคัดเลือกผู้ป่วยเข้าการศึกษา

มีผู้ป่วยที่เป็นนิวในไตจำนวน 108 รายเข้ารับการรักษา PCNL ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ภายในระยะเวลา 2 ปี ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 จนถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2553 ได้คัดผู้ป่วยออกจากการศึกษาจำนวน 5 ราย เนื่องจากมีภาวะภูมิคุ้มกันต่ำ (immunocompromise) หรือได้รับยาสเตียรอยด์อยู่ซึ่งอาจมีผลต่อการเกิดไข้หลังผ่าตัด และในผู้ป่วยมีไข้หลังผ่าตัดจากสาเหตุอื่นๆ เช่น ปอดอักเสบ ข้ออักเสบจากเก๊าต์ รวมแล้วมีผู้ป่วยที่อยู่ในการศึกษานี้ทั้งหมด 103 ราย

## เทคนิคการผ่าตัด

มีการส่องเพาะเชื้อในปัสสาวะ 2 ครั้งก่อนผ่าตัด ครั้งแรกคือ ตั้งแต่เตรียมตัวผู้ป่วยก่อนเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลซึ่งจะไม่เกิน 3 เดือนก่อนผ่าตัด และครั้งที่สองเมื่อผู้ป่วยนอนโรงพยาบาลแล้วซึ่งจะไม่เกิน 3 วันก่อนผ่าตัด โดยเก็บเป็นปัสสาวะช่วงกลาง (midstream urine) และถือว่าขึ้นเชื้อเฉพาะในกรณีที่มีเชื้อมากกว่า  $10^5$  colony-forming unit (CFU) เท่านั้น

เลือกให้ยาปฏิชีวนะป้องกันการติดเชื้อก่อนผ่าตัดเป็น ceftriaxone 1 กรัมทางเส้นเลือดดำทุก 12 ชั่วโมง ตั้งแต่ 2 วันก่อนผ่าตัด และเปลี่ยนเป็น ciprofloxacin ในผู้ป่วยที่แพ้ยากลุ่มเพนนิซิลินส่วนในกรณีพิเศษเพาะเชื้อ ในปัสสาวะก่อนหน้านี้นี้ขึ้นเชื้อที่คือคือยา ceftriaxone ก็จะเปลี่ยนยาปฏิชีวนะตามความไวของเชื้อที่ขึ้น

การผ่าตัดใช้การวางยาสลบแบบทั่วไป (general anesthesia) จัดทำผู้ป่วยเป็นท่านอนหงายก่อนแล้วใส่ สายสวนท่อไตเพื่อฉีดสี (ureteric catheter) ขนาด 6 Fr ผ่านทางกล้องส่องกระเพาะปัสสาวะ (cystoscope) จากนั้นเปลี่ยนเป็นท่านอนคว่ำ และเตรียมพื้นที่ในการผ่าตัดแบบปลอดเชื้อ ฉีดสีผ่านทางสายสวนท่อไตเพื่อให้เห็น collecting system ชัดเจนขึ้น ใช้เข็มขนาด 18 gauge เจาะไตผ่านผิวหนังแล้วใส่ลวดนำ (guidewire) ขยายขนาดรูที่ผิวหนังด้วย fascial dilator และ metallic dilator แล้วใส่ Amplatz sheath

ขนาด 30 Fr ระหว่างผ่าตัดจะใช้ rigid nephroscope โดยใช้ น้ำเกลือเป็นสารนำชะล้าง (irrigant) ทำการกระแทกนิ่วด้วย pneumatic lithotripsy, ultrasonic lithotripsy หรือ holmium laser และเอานิ่วออกด้วยการล้างหรือใช้ forceps คีบออก และใช้ flexible nephroscope ร่วมด้วย ในกรณีที่นิ่วอยู่ในตำแหน่งที่ลึกหรือเข้าไม่ถึง ส่วนการใส่สายระบายท่อไต (double J stent) หลังเอานิ่วออกขึ้นกับดุลยพินิจของแพทย์ผู้ทำการผ่าตัด แต่จะใส่สายระบายไต (nephrostomy tube) ทุกรายโดยใช้เป็น foley catheter ขนาด 24 Fr

หลังผ่าตัดจะให้ยาปฏิชีวนะทางเส้นเลือดดำต่อไปอีก 3-5 วันขึ้นกับอาการของผู้ป่วย และเปลี่ยนเป็นยากินไปกินต่อบ้านอีก 7-10 วัน ส่วนสายระบายไตจะคาไว้จนครบ 2-3 วันหลังผ่าตัด ถ้าผู้ป่วยไม่มีไข้และไม่มีอาการแสดงของการติดเชื้อจะทำการผูกสายและสังเกตอาการนาน 24 ชั่วโมงก่อนเอาสายออก แต่ถ้ามีไข้ขึ้น ปวดเอวมากขึ้น หรือมีปัสสาวะขี้มอกรอบสายก็จะไปทำการฉีดสีดู (antegrade nephrostography) จนมั่นใจว่าไม่มีการอุดตันของไตข้างที่ทำการผ่าตัด ไปจึงจะเอาสายออก ส่วนในกรณีที่มีไข้สูงหลังผ่าตัดหรือมีอาการแสดงของการติดเชื้อก็จะตรวจหาการติดเชื้อ (septic work up) โดยการส่งเลือดและปัสสาวะเพาะเชื้อใหม่ ร่วมกับการเปลี่ยนยาปฏิชีวนะเป็นชนิดที่ครอบคลุมเชื้อได้กว้างขึ้น (broad-spectrum antibiotics)

## คำจำกัดความ

“ไข้” ในการศึกษานี้หมายถึงกรณีที่มีอุณหภูมิร่างกายสูงตั้งแต่ 38 องศาเซลเซียสขึ้นไปและนานเกินกว่า 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด โดยวัดทางปากทุก 4 ชั่วโมงในขณะที่ยังอยู่ในโรงพยาบาล ได้จัดประเภทของผู้ป่วยตามระบบของ American Society of Anesthesiologist (ASA classification) มีการเก็บข้อมูลขนาดของนิ่วโดยวัดจากความยาวที่มากที่สุด จากภาพเอกซเรย์มีการแบ่งชนิดของนิ่วเป็น caliceal, multiple และ staghorn stone โดยดูจากภาพเอกซเรย์ plain KUB ตั้งแต่ก่อนผ่าตัด และการดูนิ่วค้าง (retained stone) ดูจากบันทึกการผ่าตัดร่วมกับภาพเอกซเรย์หลังผ่าตัด

## การวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บข้อมูลโดยการทบทวนบันทึกผู้ป่วยและภาพเอกซเรย์ก่อนและหลังผ่าตัด มีการรวบรวมปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องจากการศึกษาก่อนหน้านี้และนำมาใช้หาความสัมพันธ์

กับการเกิดไข้หลังผ่าตัด ทำการวิเคราะห์ด้วย univariate analysis และใช้ค่า p-value <0.05 จึงถือว่ามีความสำคัญทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชันที่ 16.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะใช้ Chi-square ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และใช้ Student t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

## ผลการศึกษา

จากตารางที่ 1 มีจำนวนผู้ป่วยที่ทำการศึกษาทั้งหมด 103 ราย พบว่าเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิงเล็กน้อย อายุเฉลี่ยอยู่ที่ 57 ปี มีสุขภาพโดยรวมค่อนข้างแข็งแรง ลักษณะของนิ่วส่วนมากเป็นนิ่วเขากวาง (staghorn stone) และนิ่วมีขนาดเฉลี่ย 35.6 มิลลิเมตร ในการผ่าตัดส่วนมากจะทำการเจาะไตเพียงรูเดียว และพบภาวะแทรกซ้อน ระหว่างผ่าตัดได้ร้อยละ 23 ไม่พบว่ามีผู้ป่วยเสียชีวิตจากการผ่าตัด

จากตารางที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลการเพาะเชื้อ พบว่ามีผู้ป่วยร้อยละ 62 ที่ได้รับการเพาะเชื้อในปัสสาวะตั้งแต่ช่วง 3 เดือนก่อนผ่าตัด และผู้ป่วยทุกรายได้รับการเพาะเชื้อในปัสสาวะก่อนผ่าตัดในช่วงเวลาไม่เกิน 3 วัน มีผู้ป่วยที่มีไข้ขึ้นตั้งแต่ 24 ชั่วโมงแรกหลังผ่าตัดอยู่ร้อยละ 52 แต่มีเพียงร้อยละ 24.3 ที่มีไข้ในช่วงหลังผ่าตัดเกิน 24 ชั่วโมงไปแล้ว และมีผู้ป่วยที่มีไข้ร่วมกับการติดเชื้อรุนแรงจนเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ (septic shock) อยู่ 5 ราย

ผลเพาะเชื้อในปัสสาวะก่อนผ่าตัดครั้งแรกที่ขึ้นเชื้อจำนวน 18 รายจากที่เก็บทั้งหมด 64 ราย คิดเป็นร้อยละ 28 เชื้อที่ขึ้นประกอบด้วย *Escherichia coli* มากที่สุดคือ 9 ราย รองลงมาคือ *Proteus mirabilis* จำนวน 4 ราย ตามมาด้วย *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis* และ *Pseudomonas aeruginosa* ตามลำดับ ส่วนผลเพาะเชื้อในปัสสาวะก่อนผ่าตัดครั้งที่สองพบขึ้นเชื้อจำนวน 33 ราย คิดเป็นร้อยละ 32 เชื้อที่พบได้มากที่สุด ยังคงเป็น *Escherichia coli* คือ 12 ราย รองลงมาคือ *Proteus mirabilis* จำนวน 5 ราย ตามมาด้วย *Streptococcus agalactiae* จำนวน 3 ราย *Pseudomonas aeruginosa* และ *Enterococcus faecalis* อย่างละจำนวน 2 ราย และ *Streptococcus viridans*, *Proteus vulgaris* และ *Citrobacter spp.* อีกอย่างละ 1 ราย

จากผลการศึกษาในตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดไข้หลังทำ PCNL ไปแล้วนานกว่า 24

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลของผู้ป่วยโดยทั่วไป

ข้อมูลของผู้ป่วย	ค่าเฉลี่ย / ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อายุ (ปี)	57.4 (22-88) / 14.62
ดัชนีมวลกาย	24.19 (14.90-34.20) / 3.96
Serum creatinine (กรั้ม/เดซิลิตร)	1.12 (0.36-12.90) / 1.27
ขนาดของนิ่ว (มิลลิเมตร)	35.6 (12.2-65.5) / 12.2
ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด (นาที)*	110.29 (30-280) / 41.68
<b>จำนวน (%)</b>	
เพศชาย/หญิง	56/47 (54.4%/45.6%)
ตำแหน่งของนิ่ว	
caliceal20 (19.4%)	
multiple	32 (31.1%)
staghorn	51 (49.5%)
ข้างซ้าย/ขวา	55/48 (53.4%/46.6%)
เบาหวาน	17 (16.5%)
ความดันโลหิตสูง	53 (51.5%)
ASA class	
1	29 (28.2%)
2	64 (62.1%)
3	10 (9.7%)
4	0 (0%)
สูบบุหรี่	32 (31.1%)
ประวัติการรักษาในไตข้างเดียวกันก่อนหน้า	
ผ่าตัดเปิด	6 (5.8%)
ผ่าตัดเจาะไตผ่านผิวหนัง (PCNL)	8 (7.8%)
สลายนิ่ว (ESWL)	29 (28.2%)
การใส่ double J stent ก่อนผ่าตัด	10 (9.7%)
ภาวะแทรกซ้อนระหว่างผ่าตัด (การมีเลือดออกมาก, การทะลุของกรวยไต)	24 (23.3%)
การให้เลือดระหว่างผ่าตัด	11 (10.7%)
จำนวนรูที่เจาะไต	
1	92 (89.3%)
2	10 (9.7%)
3	1 (1%)
การใส่ double J stent หลังผ่าตัด	22 (21.4%)
นิ่วเหลือหลังผ่าตัด	56 (54.4%)

\* ระยะเวลาที่เก็บข้อมูลเริ่มตั้งแต่จัดทำผู้ป่วยในทำคว่ำแล้ว จนเอานิ้วออกและใส่ nephrostomy tube

**ตารางที่ 2** แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับไข้และผลการเพาะเชื้อ

ผู้ป่วยทั้งหมด = 103 ราย	จำนวน (% ของผู้ป่วยทั้งหมด)
การเพาะเชื้อในปัสสาวะก่อนผ่าตัดครั้งแรก (ภายใน 3 เดือน) ขึ้นเชื้อ	64 (62.1%) 18/64 (28.1%)
การเพาะเชื้อในปัสสาวะก่อนผ่าตัดครั้งที่สอง (ภายใน 3 วัน) ขึ้นเชื้อ	103 (100%) 33/103 (32.0%)
การมีไข้หลังผ่าตัด	54 (52.4%)
การมีไข้หลังผ่าตัดนานกว่า 24 ชั่วโมง	25 (24.3%)
การเพาะเชื้อในเลือดหลังการผ่าตัด ขึ้นเชื้อ	5 (4.8%) 0
การเพาะเชื้อในปัสสาวะหลังการผ่าตัด ขึ้นเชื้อ	10 (9.7%) 1/10 (10%)

ชั่วโมงและมีนัยสำคัญทางสถิติมีเพียงสองปัจจัยคือ ผลการเพาะเชื้อในปัสสาวะในช่วง 3 วันก่อนผ่าตัดที่ขึ้นเชื้อ และการเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างผ่าตัด

**วิจารณ์ข้อมูล**

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยมีไข้ขึ้นหลังผ่าตัด PCNL จำนวนร้อยละ 52.4 มากกว่าที่ Michel และคณะ[4] เคยทำการศึกษาไว้ซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 21-32 อาจเป็นจากการให้คำจำกัดความของไข้ที่แตกต่างกัน แต่เมื่อดูเฉพาะผู้ป่วยที่มีไข้หลังจากผ่าตัดไปแล้วนานเกินกว่า 24 ชั่วโมงพบว่าเหลือเพียงร้อยละ 24.3 ซึ่งเชื่อว่าสาเหตุของไข้ในผู้ป่วยกลุ่มนี้น่าจะมาจากการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะที่เป็นภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัดโดยตรง แต่การที่มีผู้ป่วยที่มีไข้ขึ้นหลังผ่าตัดและได้รับการทำตรวจค้นหาการติดเชื้อใหม่เพียง 10 จาก 25 ราย อาจเป็นจากที่ยังมีความหลากหลายในแนวทางการดูแลผู้ป่วย ซึ่งก็ถือว่าเป็นจุดต่อจุดหนึ่งของการศึกษานี้

ในการศึกษานี้ได้เก็บปัสสาวะมาเพาะเชื้อ 2 ครั้ง ได้ผลขึ้นเชื้อในครั้งแรกร้อยละ 28.1 และครั้งที่สองร้อยละ 32 แต่พบว่าผลเพาะเชื้อก่อนผ่าตัดไม่เกิน 3 วันเท่านั้นที่มีผลต่อการเกิดไข้หลังผ่าตัด PCNL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่ามีผู้ป่วยที่มีเชื้อขึ้นเฉพาะผลครั้งที่สองแต่กลับไม่พบเชื้อในครั้งแรกถึง 7 รายซึ่งอาจอธิบายได้จากการที่ผู้ป่วยมีการติดเชื้อขึ้นใหม่ในระหว่างที่รอผ่าตัดนี้ ในทางตรงกันข้าม

พบว่า มีผู้ป่วยที่มีเชื้อขึ้นเฉพาะในการตรวจครั้งแรกแต่กลับไม่พบในครั้งที่สองจำนวน 4 ราย ซึ่งเป็นไปได้ว่าผู้ป่วยอาจได้รับยาปฏิชีวนะมาก่อนในระหว่างที่รอการผ่าตัด ข้อเสนอแนะที่ได้จากข้อมูลนี้คือ เราอาจต้องเก็บปัสสาวะผู้ป่วยมาเพาะเชื้อล่วงหน้าก่อนผ่าตัดมากกว่า 3 วัน และถ้าผลกลับมาพบว่าขึ้นเชื้ออยู่ก็อาจต้องให้การรักษาจนปลอดเชื้อก่อนจึงจะทำการผ่าตัดได้โดยปลอดภัย

มีการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Mariappan และคณะ[7] ที่พบว่าผลการเพาะเชื้อจากปัสสาวะในกรวยไต (pelvic urine) และจากตัวนิ่วเอง (stone culture) น่าจะมีความสัมพันธ์กับการเกิด urosepsis หลังผ่าตัดมากกว่าผลเพาะเชื้อจากปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะ (bladder urine) โดยให้คำจำกัดความของ urosepsis ว่าเกิด Systemic inflammatory response syndrome หรือ shock หลังผ่าตัด ซึ่งการเก็บปัสสาวะในลักษณะนี้ทำได้ เฉพาะตอนที่ทำการผ่าตัดแล้วเท่านั้น ซึ่งอาจจะได้ผลการเพาะเชื้อหลังจากที่ผ่าตัดไปนานหลายวันแล้วและอาจ ทำให้การวินิจฉัยล่าช้าเกินไป แต่อาจมีประโยชน์ในการปรับยาปฏิชีวนะให้ตรงตามเชื้อในกรณีที่ผลตรวจจาก กระเพาะปัสสาวะไม่ขึ้นเชื้อ

อีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเกิดไข้หลังผ่าตัดไปแล้ว นานเกินกว่า 24 ชั่วโมงคือการเกิดภาวะแทรกซ้อน ระหว่างผ่าตัดซึ่งรวมถึงการมีเลือดออกมากและการทะลุของกรวยไต แตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Draga และคณะ[5]

**ตารางที่ 3** แสดงข้อมูล univariate analysis ของปัจจัยต่างๆ ต่อการเกิดไตซันนานกว่า 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย	p-value
อายุ (ปี)	0.287
ดัชนีมวลกาย	0.314
serum creatine (กรั้ม/เดซิลิตร)	0.418
ขนาดของนิ่ว (มิลลิเมตร)	0.453
ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด (นาที)	0.866
เพศชาย/หญิง	0.232
ตำแหน่งของนิ่ว	
caliceal	0.324
multiple	0.768
staghorn	0.359
ข้างซ้าย/ขวา	0.093
เบาหวาน	0.589
ความดันโลหิตสูง	0.326
ASA class	
1	0.342
2	0.769
3	0.654
สูบบุหรี่	0.908
ประวัติการรักษาในไตข้างเดียวกันก่อนหน้านี้	
ผ่าตัดเปิด	0.594
ผ่าตัดเจาะไตผ่านผิวหนัง (PCNL)	0.826
สลายนิ่ว (ESWL)	0.984
การใส่ double J stent ก่อนผ่าตัด	0.657
ผลเพาะเชื้อในปัสสาวะครั้งแรกก่อนผ่าตัดขึ้นเชื้อ (ภายใน 3 เดือนก่อนผ่าตัด)	0.886
ผลเพาะเชื้อในปัสสาวะครั้งที่สองก่อนผ่าตัดขึ้นเชื้อ (ภายใน 3 วันก่อนผ่าตัด)	0.049**
ภาวะแทรกซ้อนระหว่างผ่าตัด (การมีเลือดออกมาก, การทะลุของกรวยไต)	0.023**
การให้เลือดระหว่างผ่าตัด	0.322
จำนวนรูที่เจาะไต	
1	0.512
2	0.412
3	0.119
การใส่ double J stent หลังผ่าตัด	0.452
นิ่วเหลือหลังผ่าตัด	0.516

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ (p, 0.05)

ที่พบว่าปัจจัยนี้ไม่มีผล การเกิดภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้อาจทำให้เชื้อและ endotoxin ที่ออกมาจากนิ่วหลังจากถูกกระแทกจนแตกแล้ว สามารถเข้าไปในกระแสเลือดได้ง่ายขึ้นและเกิดอาการแสดงของการติดเชื้อขึ้นในที่สุด

ส่วนปัจจัยอื่นๆ ที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดไข้หลังผ่าตัดจากการศึกษาก่อนหน้านี้คือ ประวัติการผ่าตัด PCNL ในไตข้างเดียวกันมาก่อน ผู้ป่วยเพศหญิง[8] เบาหวาน[9] กลับไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการศึกษานี้ ซึ่งอาจเป็นจากที่การศึกษานี้ให้คำจำกัดความของไข้เฉพาะในกรณีที่เกิดหลังผ่าตัดเกินกว่า 24 ชั่วโมงไปแล้ว

อาจมีข้อจำกัดหลายอย่างในการศึกษานี้ เนื่องจากเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) ทำให้เก็บข้อมูลที่สำคัญบางอย่างได้ไม่ครบถ้วนเช่นผลการเพาะเชื้อก่อนผ่าตัดครั้งแรก การเกิดไข้ตั้งแต่หลังผ่าตัดไม่เกิน 24

ชั่วโมง ก็อาจเป็นจากการติดเชื้อได้โดยเฉพาะในกรณีที่มีการติดเชื้อรุนแรงจนมีอาการแสดงอย่างรวดเร็ว และการเกิดไข้หลังผ่าตัดไปแล้วนานกว่า 24 ชั่วโมง ก็อาจจะไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อเสมอไป

นอกจากการเกิดไข้นานกว่า 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัดจะบอกถึงการติดเชื้อแล้ว ยังทำให้เกิดผลเสียต่อผู้ป่วย อีกหลายอย่างเช่น ต้องนอนโรงพยาบาลนานขึ้น เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น

### สรุปผลและประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษานี้

การมีผลการเพาะเชื้อในปัสสาวะก่อนผ่าตัดขึ้นเชื้อ และการเกิดภาวะแทรกซ้อนระหว่างผ่าตัดทำให้มีโอกาสเกิดไข้หลังผ่าตัดนานกว่า 24 ชั่วโมงซึ่งบอกถึงการติดเชื้อในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเหล่านี้อยู่จึงควรที่จะได้รับการเฝ้าดูอย่างใกล้ชิดเพื่อให้การวินิจฉัยและรักษาได้ทันเวลา

### เอกสารอ้างอิง

1. de la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, et al. The Clinical Research Office of the Endourological Society percutaneous nephrolithotomy global study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol* 2011; 25(1):11-7.
2. Samplaski MK, Irwin BH, Desai M. Less-invasive ways to remove stones from the kidneys and ureters. *Cleve Clin J Med* 2009; 76:592-8.
3. Negrete-Pulido O, Gutierrez-Aceves J. Management of infectious complications in percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2009; 23(10):1757-62.
4. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2007; 51:899-906.
5. Draga RO, Kok ET, Sorel MR, Bosch RJ, Lock TM. Percutaneous nephrolithotomy: factors associated with fever after the first postoperative day and systemic inflammatory response syndrome. *J Endourol* 2009; 23(6):921-7.
6. Rudra A, Pal S, Acharjee A. Postoperative fever. *Indian J Crit Care Med* 2006; 10(4):264-72.
7. Mariappan P, Smith G, Bariol SV, Moussa SA, Tolley DA. Stone and pelvic urine culture and sensitivity are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study. *J Urol* 2005; 173(5):1610-4.
8. Sharifi Aghdas F, Akhavizadegan H, Aryanpoor A, Inanloo H, Karbakhsh M. Fever after percutaneous nephrolithotomy: contributing factors. *Surg Infect* 2006; 7(4):367-71.
9. Matlaga BR, Hodges SJ, Shah OD, Passmore L, Hart LJ, Assimos DG. Percutaneous nephrolithotomy: predictors of length of stay. *J Urol* 2004; 172(4 Pt 1):1351-4.