

บทความวิชาการ

Current and Future Trend in Stone Management: Percutaneous nephrolithotomy (PCNL)

การผ่าตัดนิ่วในไตโดยวิธีเจาะรูทางผิวหนัง

ปกรณ เกียรติโสภิษฐ์

ศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) เป็น endoscopic surgery ที่เจาะขยายทางระหว่างผิวหนังกับ collecting system ของไตเพื่อใช้ผ่าตัดรักษาโรคนิ่วไต

Fernstrom and Johansson เริ่มรายงานเทคนิค percutaneous ในการรักษาผู้ป่วยนิ่วไตในปี ค.ศ. 1976 และมีการพัฒนาเพื่อรักษานิ่วที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีความซับซ้อนที่มากขึ้น จนเทคนิคในการรักษานิ่วโดยวิธี PCNL มีประสิทธิภาพในการกำจัดนิ่วมากขึ้นรวมถึงช่วยลดระยะเวลาในการรักษาตัวในโรงพยาบาล ลด morbidity มีความ invasive น้อยกว่า และลดค่าใช้จ่ายในการรักษาเมื่อเทียบกับวิธีการผ่าตัดแบบเปิด ซึ่งในปัจจุบัน PCNL ได้เข้ามามีบทบาทแทนที่ในการผ่าตัดรักษานิ่วแบบเปิดอย่างกว้างขวาง

ข้อห้ามในการทำหัตถการ

- ผู้ป่วยที่ภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติควรได้รับการแก้ไข หรือหยุดยาที่ยับยั้งการแข็งตัวของเลือด หรือยับยั้งการทำงานของเกล็ดเลือด
- ผู้ป่วยที่ได้รับการทำหัตถการต้องไม่มีภาวะติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะในขณะนั้น
- ผู้ป่วยที่ตั้งครรภ์ เนื่องจากมีผลของ radiation

ข้อบ่งชี้

1. Stone size; Guideline ของ American Urological Association (AUA). 2016 แนะนำพิจารณาใช้หัตถการในการรักษาโรคนิ่วไตดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการรักษาโรคนิ่วไตตาม AUA 2016

location	Stone size	Treatment
Lower pole	≤ 1 cm	SWL or URS
	> 1 cm	PCNL
Non lower pole	≤ 2 cm	SWL or URS
	> 2 cm	PCNL

2. Anatomical abnormalities; เช่นภาวะ horseshoe kidneys, ureteropelvic junction obstruction, stone in diverticula, very obese หรือ skeletal abnormalities ซึ่งมีข้อจำกัดสำหรับการทำ SWL
3. Stone composition; cystine stone เนื่องจากค่อนข้างแข็ง และมีความทนต่อ shock wave lithotripsy

อุปกรณ์

เนื่องจากเป็นหัตถการที่มีการใช้อุปกรณ์ค่อนข้างมาก ดังนั้นการทำความเข้าใจและรู้จักอุปกรณ์ต่างๆจึงมีความสำคัญเพื่อให้หัตถการได้รับผลสำเร็จมากที่สุด และมีความเสียหายของอุปกรณ์ต่างให้น้อยที่สุด

1. Scope แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 Rigid nephroscope เป็นกล้องที่ใช้แพร่หลายเนื่องจากมีความคงทน ราคาถูก และสามารถใช้ร่วมกับ lithotripter ได้ทุกชนิด แต่มีข้อเสียคือ กล้องมีความแข็งจึงจำกัดในการสำรวจบริเวณที่เข้าถึงยาก

1.2 Flexible nephroscope เป็นกล้องที่สามารถงอได้ ทำให้สามารถสำรวจบริเวณต่างๆได้ทั่วถึง แต่มีข้อเสียคือ ราคาค่อนข้างสูง และสามารถใช้ร่วมกับ lithotripter ที่สามารถงอได้เท่านั้น เช่น laser และเมื่อใช้ไปสักระยะจะเริ่มมีการแตกหักของ fiber optic ทำให้ความคมชัดของภาพลดลง อย่างไรก็ตามมี generation ใหม่ของ flexible nephroscope ที่ใช้ digital ซึ่งมีความคมชัดมากขึ้น



ภาพที่ 1 Nephroscope

A Rigid nephroscope

B Flexible nephroscope

2. **Lithotripters** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทำให้นิ่วแตกเป็นเศษขนาดเล็กจนสามารถนำออกมาทางรูที่เจาะได้ โดยแบ่งชนิดได้ดังนี้
 - 2.1 Electrohydraulic lithotripsy เป็นเครื่องกำเนิด shock wave ทำให้เกิดการแตกของนิ่ว สามารถใช้ได้กับทั้ง rigid และ flexible scope แต่มีข้อเสียคือ มีโอกาสสร้างความเสียหายกับ scope หรือเนื้อเยื่อโดยรอบได้บ่อย
 - 2.2 Ultrasonic lithotripters เป็นเครื่องที่สร้าง high frequency vibration ที่ปลายทำให้เกิดแรงเจาะและนิ่วแตกออก ข้อดีคือ มีผลต่อเนื้อเยื่อโดยรอบน้อย และยังสามารถดูดเศษนิ่วเล็กๆ ออกมาได้ แต่ข้อเสียคือ ไม่สามารถใช้กับ scope ขนาดเล็กไม่สามารถใช้กับ flexible scope ได้ และมีโอกาสที่เกิดความร้อนจาก vibration energy
 - 2.3 pneumatic lithotripters เป็นอุปกรณ์ที่อัดลมและยิงออกทางแกนเหล็ก ทำให้นิ่วเป็นขนาดเล็ก ลง ข้อดีคือ มีผลต่อเนื้อเยื่อโดยรอบน้อย และอุปกรณ์ค่อนข้างแข็งแรงคงทน แต่มีข้อเสียคือ และไม่สามารถใช้กับ flexible scope ได้ รวมถึงเวลาใช้อาจทำให้มี stone migration จากลม ที่อัดยิงได้ และอุปกรณ์ไม่สามารถดูดเศษนิ่วออกได้เหมือน ultrasonic lithotripters
 - 2.4 New combination ultrasound and lithoclast lithotripsy เป็นอุปกรณ์ที่รวมข้อดีของ Ultrasonic lithotripters และ Pneumatic lithotripters แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถใช้กับ flexible scope ได้
 - 2.5 Laser lithotripsy โดยใช้ลำแสงเลเซอร์ยิงนิ่ว นิยมใช้ Holmium YAG laser ข้อดีคือ สามารถใช้กับนิ่วได้ทุกชนิด สามารถใช้กับ flexible scope ได้เนื่องจากสายมีขนาดเล็กและสามารถงอ ได้ รวมถึงสามารถเลือกรูปแบบการยิงนิ่วแบบแตกเป็นชิ้นหรือยิงเป็นฝุ่นจนไม่ต้องคีบนิ่วออกมา ได้ แต่ข้อเสียคือ ไม่เหมาะกับนิ่วขนาดใหญ่เนื่องจากอาจใช้เวลาาน รวมถึงราคาสูงเมื่อเทียบกับ lithotripters ชนิดอื่น



ภาพที่ 2 Lithotripters

- A Ultrasonic lithotripter
- B Pneumatic lithotripter
- C laser lithotripter

3. Tract dilators เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ขยายทางเชื่อมระหว่างผิวหนังและ collecting system แบ่งเป็นชนิดดังนี้

3.1 Telescopic metal dilators เป็นแท่งเหล็กขนาดต่างๆที่สามารถสวมขยายท่อต่อไปได้เรื่อยๆ โดยไม่ต้องนำออก มีข้อดีคือราคาถูก คงทน และเนื่องจากสวมขยายต่อเรื่อยๆโดยไม่ต้องนำแท่งเหล็กเดิมออก จึงทำให้ bleeding ลดลงจาก tract ที่ขยาย แต่ข้อเสียคือ ท่อเหล็กมีความแข็ง และอาจมีการเคลื่อนของระดับความลึกในระหว่างขยาย ทำให้มีโอกาสบาดเจ็บต่อไตได้

3.2 Amplatz fascial dilators เป็นแท่งขยายที่ทำจาก polyurethane ขนาดต่างๆ จึงมีความแข็งน้อยกว่า metal dilators แต่ข้อเสียคือระหว่างขยายต้องนำแท่งขยายอันเดิมออกแล้วขยายแท่งที่ใหญ่ขึ้นตามลำดับ ดังนั้นระหว่างที่ขยายอาจมี bleeding ระหว่างเปลี่ยนแท่งขยายได้

3.3 Balloon dilators เป็นการขยายท่อโดยใช้ balloon ขยายทางเชื่อม ข้อดีคือ เป็น single step ทำให้ลดความคลาดเคลื่อนระดับความลึกของการขยายจึงลดการบาดเจ็บต่อไต และมีความเสี่ยงต่อ bleeding น้อย แต่ข้อเสียคืออุปกรณ์เมื่อเทียบแล้วมีราคาแพงกว่า dilators ชนิดอื่นๆ



ภาพที่ 3 Dilators

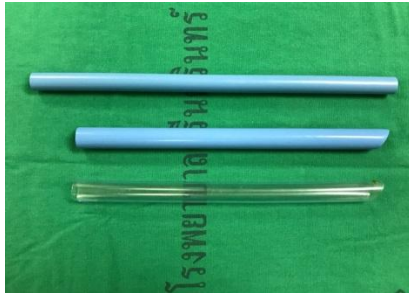
A Telescopic metal dilator

B Amplatz fascial dilators

C Balloon dilators

4. Puncture needle เป็นเข็มที่ใช้เจาะเพื่อ access เข้าสู่ collecting system โดยส่วนใหญ่มักใช้เข็มขนาด 18 Gauge การ access needle นั้นสามารถเจาะผ่านได้ทั้ง ultrasound guide หรือ fluoroscopy guide access

5. Amplatz sheath เป็นท่อที่ใส่หลังขยายเพื่อกงให้มีทางเชื่อมระหว่างทำ PCNL ทำให้ทำหัตถการได้สะดวก โดยมีขนาดต่างๆกันตั้งแต่ 11Fr ไปจนถึง 30Fr ขึ้นอยู่กับขนาดของ nephroscope และ lithotripters ที่ใช้โดยปัจจุบันเริ่มมีการพัฒนาใช้ท่อขนาดเล็กในการทำ mini, ultra, micro percutaneous nephrolithotomy เพื่อลด bleeding, post-operative pain และ hospital stay แต่อย่างไรก็ตามการใช้ท่อขนาดเล็กทำให้มีข้อจำกัดในการใช้ scope รวมถึงจำกัดในการเลือกใช้ lithotripters



ภาพที่ 4 Amplatz sheath

6. Wire ในการทำ PCNL จะใช้ wire 2 เส้น โดยเส้นแรกเพื่อเป็น safety guidewire และเส้นที่ 2 เพื่อใช้ระหว่าง dilatation tract สำหรับ wire ที่ใช้ควรเป็น stiff guidewire เนื่องจากช่วยลดโอกาสการหักงอของ wire ระหว่าง dilatation tract
7. Nephrostomy tube เป็นสายที่ใส่ตาม tract หลังจากที่ทำ PCNL เสร็จแล้ว โดยมีจุดประสงค์เพื่อ
 - 7.1 Tamponade tract เพื่อลดการ bleeding
 - 7.2 Drain fragment of stone
 - 7.3 เพื่อใช้ access tract ครั้งต่อไปในกรณีที่มีความจำเป็นต้อง 2nd look operation
 - 7.4 เพื่อ drain urine เนื่องจากอาจยังมี tissue edema หลังผ่าตัดทำให้มีภาวะ distal obstruction ในระยะแรก

อย่างไรก็ตามมีรายงานไม่ใส่ nephrostomy tube หรือ ureteral catheter หรือ total tubeless PCNL เพื่อช่วยลด post-operative pain, hospital stay แต่ควรเลือกพิจารณาในลักษณะทางคลินิกที่เหมาะสม ดังนี้

- A single puncture tract.
- Uncomplicated procedure.
- Moderate stone bulk, <3 stones with a diameter < 25mm.
- Complete clearance of all stones.
- No significant bleeding at the end of the operation.

การเตรียมตัวผู้ป่วย

- ประเมินประวัติและตรวจร่างกายเบื้องต้นผู้ป่วยที่จะได้รับการทำ PCNL รวมถึงข้อมูลข้อห้ามในการผ่าตัด เช่น uncorrected coagulopathy, untreated UTI



- ในผู้ป่วยที่ได้รับยาละลายลิ่มเลือดหรือยาต้านการแข็งตัวของเกล็ดเลือด ควรได้รับการหยุดยา และจัดการที่เหมาะสม
- ประเมินผลทางห้องปฏิบัติการก่อนการผ่าตัด เช่น complete blood cell count, blood chemistry profile, renal function tests, blood coagulation profile.
- การตรวจurine analysis และurine culture เป็นสิ่งจำเป็นทุกรายในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด PNL ควรให้ยาปฏิชีวนะและปรับให้เหมาะสมกับผล urine culture
- ประเมินความจำเป็นในการใช้เลือดระหว่างการผ่าตัด และเตรียมพร้อมเลือดตามความเหมาะสม
- ตรวจสอบภาพรังสีวิทยาก่อนการผ่าตัดที่เหมาะสม เช่น KUB, CT scan, MRI, sonogram

วิธีการผ่าตัด

การทำหัตถการ PCNL ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. Cystoscopy and ureteric catheter insertion

เริ่มต้นด้วยการทำ cystoscopy จากนั้นใส่สาย ureteric catheter ข้างที่จะทำการหัตถการเพื่อใช้ในการฉีด contrast media ระบุตำแหน่งของ collecting system ที่จะ access

2. Needle puncture and wire insertion

ใช้เข็ม access ตำแหน่งของ calyx ที่ต้องการโดยใช้ ultrasound guide หรือ fluoroscopy guide access จากนั้นใช้ stiff guidewire เข้าไปใน collecting system

3. Dilatation tract and Amplatz sheath insertion

Dilatation tract โดย dilators ที่เตรียมไว้โดยวัดความลึกที่จะขยายจากความลึกของเข็มที่เจาะ หรือจาก fluoroscopy ในระหว่างที่ขยาย จากนั้น ใส่ Amplatz sheath ให้ลึกกว่าที่ขยายเล็กน้อย

4. Endoscopy

ส่องตรวจภายในไตด้วย nephroscope ตามตำแหน่งของนิ่วที่อยู่

5. Lithotripsy

ใช้ lithotripters ตามความเหมาะสม ถ้ามีเศษนิ่วขนาดพอเหมาะที่สามารถนำออกผ่านทาง Amplatz sheath อาจใช้ stone forceps คีบออกทาง Amplatz sheath ได้

6. Stenting

พิจารณาใช้ ureteric stent และ nephrostomy tube หลังนำนิ่วออก แต่สามารถ tubeless ได้ตามกรณีข้างต้นที่ได้กล่าว

ภาวะแทรกซ้อน

1. Complication related to access

การ access tract ทำให้มีการบาดเจ็บต่อเนื้อไต ทำให้มีการเสียเลือดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการ medial access มีโอกาสที่จะบาดเจ็บต่อ renal pedicle หรือ major vessels ได้

นอกจากนี้ยังสามารถบาดเจ็บอวัยวะที่ข้างเคียง เช่น spleen, peritoneum, colon, duodenum, liver หรือ pleura (โดยเฉพาะ supra-costal puncture)

2. Complication related to stone removal

- 2.1 Bleedingโดยปัจจัยที่มีผลต่อ bleeding คือ stone burden และ operative duration ส่วนใหญ่แล้วเป็น venous bleeding ซึ่งการแก้ไขอาจทำได้โดยการ clamp nephrostomy tube เพื่อ tamponade แต่หากเป็น arterial bleeding จำเป็นต้อง angioembolization ในรายที่มี delayed bleeding อาจเกิดจาก arteriovenous fistula หรือ pseudoaneurysm ซึ่งเกิดได้ประมาณ 1% ในกรณีนี้จำเป็นต้อง angioembolization หาก fail conservation
- 2.2 Fluid extravasation ระหว่าง PCNL จะมี fluid และ urine บางส่วนที่ออกไปอยู่ในชั้น perinephric tissue โดยส่วนใหญ่แล้วจะสามารถดูดซึมไปได้เอง ในบางครั้ง fluid นี้ อาจคั่งจนเป็นสาเหตุให้เกิดการติดเชื้อได้
- 2.3 Perforation of collecting system ระหว่าง PCNL อาจมีการบาดเจ็บต่อ collecting system โดยเฉพาะ renal pelvis เนื่องจากไม่มีเนื้อไตล้อมรอบทำให้มีโอกาสทะลุได้ง่าย
- 2.4 Retained stone fragments อาจมีเศษนี้ว่อนนอก collecting system ได้ทั้งจากทาง perforation site หรือผ่านทาง tract ที่เจาะ หากไม่มีอาการทางคลินิก ไม่จำเป็นต้องนำออก เพียงแต่อาจรบกวนระหว่างติดตามการรักษา ทำให้เข้าใจผิดว่ายังมีนิ่วที่ไถอยู่
- 2.5 Sepsis ภาวะนี้เกิดขึ้นได้ทั้งในระหว่างผ่าตัดและหลังผ่าตัด โดยเฉพาะใน infected stone การให้ broad spectrum antibiotic จึงมีความสำคัญก่อนการทำหัตถการ

เอกสารอ้างอิง

1. Brian R. Matlaga, Amy E. Kramberk, Jame E. Lingeman. Campbell-Walsh urology, 11th edition. Philadelphia: Elsevier; 2016.
2. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy: a new extraction technique. Scand J Urol Nephrol 1976;10:257-9.
3. Dean Assimos, Amy Krambeck, Nicole L. Miller, Manoj Monga, M. Hassan Murad, Caleb P. Nelson, Kenneth T. Pace, Vernon M. Pais Jr., Margaret S. Pearle, Glenn M. Preminger, Hassan Razvi, Ojas Shah, Brian R. Matlaga. Surgical Management of Stones: AUA/Endourology Society Guideline; 2016.