

บทความปริทัศน์

Retrograde intrarenal surgery (RIRS)

เอกรินทร์ โชติกวาณิชย์

สาขาวิชาศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

Retrograde intrarenal surgery (RIRS) เป็น endoscopic surgery ที่ใช้ flexible ureteroscope ผ่านท่อไตขึ้นไปภายในไต เพื่อทำการผ่าตัดโรคต่างๆ ที่อยู่ภายใน collecting system ของไต ซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ โรคนิ่วไต หรือ เนื้องอกชนิด urothelial carcinoma

ข้อห้ามในการทำหัตถการ

หัตถการชนิดนี้ แม้ว่าจะไม่มีผล เนื่องจากใช้กล้องส่องตรวจชนิดโค้งงอได้ (flexible ureteroscope) ส่องผ่านท่อปัสสาวะขึ้นไปยังไต แต่ก่อนทำหัตถการผู้ป่วยควรได้รับแก้ไข หรือหยุดยาที่ยับยั้งการแข็งตัวของเลือด หรือยับยั้งการทำงานของเกร็ดเลือด เพื่อให้การแข็งตัวของเลือดอยู่ในภาวะปกติก่อน นอกจากนี้ ยังต้องแน่ใจว่าผู้ป่วยที่ได้รับการทำหัตถการนั้นไม่มีภาวะติดเชื้อภายในระบบปัสสาวะในขณะนั้น

ข้อบ่งชี้

Guideline ของ American Urological Association (AUA), 2016 แนะนำให้พิจารณาใช้หัตถการ RIRS สำหรับโรคนิ่วในกรณีต่อไปนี้

1. นิ่วนอกเหนือจาก lower pole ที่มีขนาดไม่เกิน 2 เซนติเมตร
2. นิ่วใน lower pole ที่มีขนาดไม่เกิน 1 เซนติเมตร

อุปกรณ์

เนื่องจากหัตถการชนิดนี้มีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ประกอบค่อนข้างมาก และอุปกรณ์ต่างๆ มีความบอบบางและมีราคาค่อนข้างสูง การทำความเข้าใจและรู้จักใช้อุปกรณ์ต่างๆ จึงมีความสำคัญมาก ทั้งนี้เพื่อให้การทำหัตถการได้รับผลสำเร็จมากที่สุด และมีความเสียหายของอุปกรณ์ต่างๆ น้อยที่สุด

1. Scope

Flexible ureteroscope แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 Fiberoptic ใช้เส้นใยไฟเบอร์เป็นตัวนำในการรับภาพ scope ชนิดนี้ จำเป็นต้องใช้ camera head ครอบ eye piece บริเวณปลายของ scope (ลักษณะเดียวกับการครอบ camera head ที่ eye piece ของ cystoscope) ซึ่ง scope generation

เก่ามักจะเป็น fiberoptic ข้อดีของ fiberoptic scope คือ ตัวscope มีขนาดเล็ก แต่มีข้อเสียคือ เมื่อใช้ไปสักระยะหนึ่ง สาย fiber optic จะเริ่มมีการแตกหัก ทำให้เกิดจุดดำบนจอภาพ นอกจากนี้ความคมชัดของภาพจาก fiberoptic ยังมีข้อจำกัดอยู่บ้าง

1.2 Digital scope เป็น generation ใหม่ของ flexible ureteroscope ซึ่ง scope ชนิดนี้จะใช้ digital chip เป็นตัวรับภาพอยู่ที่ปลาย scope ทำให้ภาพมีความคมชัดมาก ข้อจำกัดคือ ใน digital scope รุ่นแรกๆ ยังมีขนาดใหญ่กว่า เมื่อเทียบกับ fiberoptic scope แต่อย่างไรก็ตาม ใน generation ถัดมาของ digital scope สามารถลดขนาดของตัว scope ให้มีขนาดเล็กใกล้เคียงกับ fiberoptic scope นอกเหนือจากกลไกการรับภาพของ scope แล้ว

ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้ flexible ureteroscope ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ด้วย เพราะการทราบคุณสมบัติของ scope ที่ใช้จะทำให้ทราบว่าข้อจำกัดอะไรบ้างระหว่างทำหัตถการ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้การทำหัตถการประสบผลสำเร็จและไม่เกิดความเสียหายกับ scope

คุณสมบัติของ flexible ureteroscope

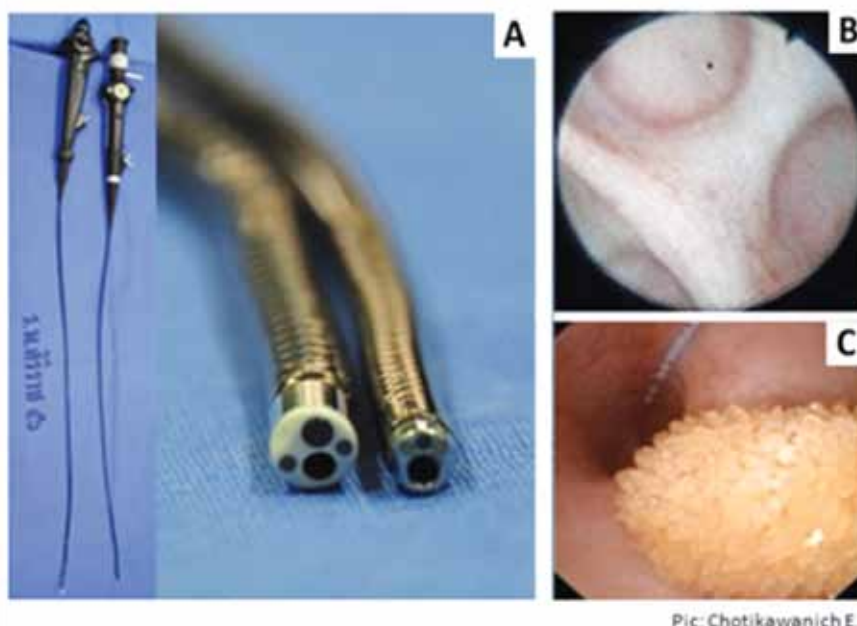
คุณสมบัติที่ควรพิจารณาในการเลือกใช้ประกอบด้วย

- ความยาวของ scope: ส่วนใหญ่ปัจจัยนี้มักไม่ค่อยมีผลกับการใช้งาน เนื่องจาก scope แต่ละรุ่นมักจะผลิตออกมามีความยาวเพียงพอที่จะส่องขึ้นถึงไตได้

- ขนาดของปลาย scope (tip diameter): คุณสมบัติข้อนี้มีความสำคัญพอสมควร เนื่องจากปลายจะเป็นส่วนแรกที่ผ่านมาเข้าสู่ ureteric orifice, ureter, infundibulum ซึ่งส่วนต่างๆ ที่กล่าวมานั้น หากมีขนาดเล็กหรือตีบแคบ ปลาย scope ที่มีขนาดเล็กจะมีโอกาสผ่านไปได้มากกว่าปลาย scope ที่มีขนาดใหญ่ แต่สำหรับกายวิภาคปกติแล้ว ขนาดของปลาย scope ที่มีในท้องตลาดสามารถผ่านส่วนต่างๆ ที่กล่าวมาได้

- ขนาดของ scope (shaft diameter): เป็นขนาดของ scope ที่จะอยู่ใน ureter ขณะทำหัตถการ scope ที่มีขนาดเล็กจะมีโอกาสเสียดกับ ureter น้อยกว่า รวมถึงจะทำให้ irrigant fluid ที่ใช้ในระหว่างการทำหัตถการ สามารถไหลลงมาผ่านช่องว่างระหว่างด้านข้าง scope กับ ureter ได้ดีกว่า ซึ่งอาจช่วยลดความดันภายใน collecting system ได้

- องศาในการโค้งงอ (deflection): ข้อนี้เป็นคุณสมบัติที่สำคัญของ flexible ureteroscope การโค้งงอของ scope ทำได้ใน 2 ทิศทาง คือ โค้งงอขึ้นบนหรือลงล่าง ส่วนใหญ่บริษัทผู้ผลิต จะทำให้สามารถโค้งงอได้ 180-270 องศา ในทั้ง 2 ทิศทาง แต่ในการใช้งานจริง scope ที่โค้งงอได้น้อย 180 องศาถือว่าเพียงพอกับการใช้งาน นอกจากนี้ในประสบการณ์ผู้เขียน พบว่า การโค้งงอลงด้านล่างจะมีความสำคัญ และจำเป็นมากกว่าการโค้งงอขึ้นด้านบน เนื่องจากมุมหรือองศาที่มีความยากในการเข้าถึงมักจะเป็น lower pole



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบขนาดและภาพที่ได้จาก fiber optic และ digital scope

A ภาพเปรียบเทียบขนาดของ fiber optic scope (ขวา) และ digital scope (ซ้าย)

B และ C ภาพเปรียบเทียบที่ได้จาก fiber optic scope (B) และ digital scope (C)

• รัศมีในการโค้งงอ (radius of deflection): คุณสมบัติข้อนี้มักถูกละเลย และไม่ได้รับการแจ้งจากบริษัทผู้ผลิต แต่ในความเป็นจริงแล้ว ข้อนี้คือสิ่งที่มีความสำคัญมาก รัศมีของการโค้งงอวัดโดยการโค้งงอ scope อย่างน้อย 180 องศา จากนั้นวัดเส้นผ่านศูนย์กลางหรือรัศมีของการโค้งงอ รัศมีที่มีค่าน้อยบ่งบอกว่า scope นั้นจะมีคุณสมบัติในการโค้งงอได้ดีกว่าเมื่อทำงานในมุมแคบๆ แต่การใช้งาน scope เมื่อโค้งงอในรัศมีแคบๆ ต้องระวังความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับ laser fiber เพราะการโค้งงอในมุมแคบอาจทำให้เกิดการแตกหักของ laser fiber และทำความเสียหายกับ scope ได้

• ขนาดของท่อใส่อุปกรณ์และสารน้ำ (channel diameter): ขนาดของท่อใส่อุปกรณ์หรือสารน้ำที่มีขนาดใหญ่จะได้เปรียบท่อที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากท่อนี้จะต้องใส่สำหรับ irrigate เพื่อให้เห็นภาพชัดเจน นอกจากนี้ท่อเดียวกันนี้ยังต้องใช้ใส่อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมด้วย เช่น laser fiber หรือ basket ทำให้สารน้ำสำหรับ irrigate ไหลช้าลงอีกหลังจากใส่อุปกรณ์ดังกล่าว ดังนั้น ท่อที่มีขนาดใหญ่จึงได้เปรียบกว่า อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตใช้ท่อขนาดเดียวกันทั้งหมดคือ

ขนาด 3.6-French (Fr.) ยกเว้น scope บางรุ่นที่มี 2 ท่อ แต่มีขนาดท่อละ 3.3 Fr. ซึ่งในการใช้งานจริงไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก

• แหล่งกำเนิดแสงและ sensor chip (digital scope): ปัจจุบันแหล่งกำเนิดแสงนิยมใช้ LED ซึ่งจะได้แสงที่สว่างกว่าและไม่ต้องมีสายนำแสง เนื่องจากแหล่งกำเนิดแสง LED จะอยู่ที่ปลาย scope แต่ข้อด้อยของ LED คือ แสงจาก LED จะเป็นแสงที่กระพริบด้วยความถี่สูง อย่างไรก็ตามในการใช้งานจริง การกระพริบดังกล่าวไม่พบว่ามีนัยสำคัญแต่อย่างใด แต่ยังมี scope บางรุ่นที่ใช้แสงจากแหล่งกำเนิดชนิด xenon ร่วมกับ fiber นำแสง ซึ่งจะให้แสงที่นวลตากว่า LED และในการใช้งานจริงก็ไม่มีมีความแตกต่างกันในด้านความสว่างและความทนทาน สำหรับ chip ที่ใช้รับภาพปัจจุบันมีทั้ง CMOS และ CCD ซึ่งในการใช้งานจริงไม่พบว่ามีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผู้เขียนได้สรุปคุณสมบัติต่างๆ ที่สำคัญของ scope ชนิด fiberoptic และ digital จากประสบการณ์ที่ได้ใช้ scope ดังกล่าวโดยสามารถค้นหาข้อมูลจาก website ของบริษัทต่างๆ ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของ fiber optic flexible ureteroscope

Manufacturer	Model	Working length (cm)	Tip diameter (Fr)	Shaft diameter (Fr)	Deflection up/down (degree)	Channel diameter (Fr)
Gyrus ACMI	DUR-8E	64	6.75	10.1	170/180	3.6
Gyrus ACMI	DUR-8 ultra	67.5	8.6	9.3	270/270	3.6
Olympus	URF-P5	70	8.4	8.4	180/275	3.6
Storz	Flex X2	67.5	7.0	8.5	270/270	3.6
Wolf	Viper	68	6.0	8.8	270/270	3.6
Wolf	Cobra	68	6.0	9.9	270/270	3.3/3.3

หมายเหตุ Wolf Cobra มี 2 working channels

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคุณสมบัติของ digital flexible ureteroscope

Manufacturer	Model	Working length (cm)	Tip diameter (Fr)	Shaft diameter (Fr)	Deflection up/down (degree)	Channel diameter (Fr)	Light source/ chip
Olympus-Gyrus ACMI	Invisio DUR-D	65	8.7	9.3	250/250	3.6	LED/CMOS
Olympus	URF-V	67	8.5	9.9	180/275	3.6	Fiber/CCD
Storz	Flex XC	70	8.5	8.4	270/270	3.6	LED/CMOS
Boston	LithoVue	NA	7.7	9.5	270/270	3.6	LED/CMOS

หมายเหตุ Boston LihoVue เป็น disposable scope

2. เลเซอร์

เลเซอร์ที่ใช้สำหรับการทำ lithotripsy ควรเป็นชนิด Holmium YAG ในปัจจุบัน อาจจำแนกเครื่องเลเซอร์ชนิด Holmium ได้ 2 ชนิด คือ high watt และ low watt โดย low watt มักจะมีค่าพลังงานให้เลือกใช้ได้มากที่สุดที่ไม่เกิน 40 watt ในขณะที่เครื่อง high watt มักจะมีพลังงานมากกว่า 100 watt ขึ้นไป โดยทั่วไปการทำ laser lithotripsy หรือ ablation tumor มักใช้ค่าพลังงานระหว่าง 5-25 watt ในขณะที่เครื่องที่มีพลังงานมากกว่า 100 watt โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำ prostate enucleation หรือ vaporization มากกว่าใช้สลายนิ่ว

การตั้งค่า laser

การตั้งค่า laser สามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 low power setting

มักใช้กับเครื่อง low watt โดยการตั้งค่าจะต้องทำการปรับค่า

1. พลังงาน (J)

2. ความถี่ (Hz)

เครื่องบางรุ่นอาจสามารถตั้งค่า pulse width เพิ่มเติมได้ หรืออาจมี custom setting จากโรงงานให้เลือกใช้เป็น hard stone/ fragmentation หรือ dusting mode ซึ่งจะเลือกใช้กับนิ่วที่มีความแข็งแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้เครื่อง laser โดยทั่วไป เครื่องที่สามารถปรับค่าพลังงาน (J) และความถี่ (Hz) ได้ก็เพียงพอต่อความจำเป็นสำหรับการใช้งานแล้ว

การปรับตั้งค่ากำลังงานใช้สูตร

กำลังงาน (watt) = พลังงาน (J) x ความถี่ (Hz)

ในการตั้งค่า low power มักจะใช้ค่ากำลังงาน

ไม่เกิน 10 watt

ดังนั้น 5-10 watt = $0.2 \text{ J} \times 50 \text{ Hz}$

หรือ $1 \text{ J} \times 10 \text{ Hz}$

ไม่มีสูตรตายตัวในการตั้งค่า แต่ว่าผลของการตั้งค่า laser จะทำให้ได้ผลดังต่อไปนี้

Low J x High Hz จะได้ dusting effect

High J x Low Hz จะได้ fragmenting effect

สำหรับเครื่อง laser โดยทั่วไป ผู้เขียนแนะนำให้ตั้งค่าเท่ากับ $0.8 \text{ J} \times 10 \text{ Hz}$ ซึ่งสามารถใช้ได้กับนิ่วส่วนใหญ่และยังใช้สำหรับ ablation tumor ได้ดีด้วย

2.2 High power setting

การปรับตั้งแบบนี้มักใช้ร่วมกับเครื่อง laser ชนิด high watt เนื่องจากต้องใช้พลังงานสูง ข้อดีคือสามารถใช้กับนิ่วที่มีความแข็งมากๆ และมีขนาดใหญ่มากๆ ซึ่งผู้เขียนนิยมใช้ high power setting โดยปรับตั้งค่าเป็น $2 \text{ J} \times 10 \text{ Hz}$ หรือ $2 \text{ J} \times 20 \text{ Hz}$ อย่างไรก็ตาม การใช้ high power setting มีข้อควรระวัง คือ อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับ scope ได้มากกว่ารวมถึงอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อไตได้มากกว่า ดังนั้นควรใช้ high power setting ด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ

3. Basket

basket เป็นอีกอุปกรณ์หนึ่งที่ใช้ร่วมกับ flexible ureteroscope บ่อยมาก สำหรับ basket ที่ใช้กับ flexible ureteroscope มีความแตกต่างจาก basket ที่ใช้กับ semirigid ureteroscope ทั้งในแง่ของรูปร่างและวัสดุที่ใช้ทำ basket โดย basket ที่เหมาะกับ flexible ureteroscope ควรจะมีขนาดเล็ก เนื่องจาก working channel ของ scope มีขนาดเล็กเพียง 3.6 Fr. ดังนั้น basket ไม่ควรมีขนาดใหญ่กว่า 2 Fr. มิฉะนั้น

จะทำให้ irrigant fluid ไหลไม่สะดวก ทำให้มองเห็นภาพไม่ชัด จากประสบการณ์ผู้เขียนแนะนำให้ใช้ basket ขนาด 1.9 Fr. หรือเล็กกว่า แต่ปัจจุบันในประเทศไทย basket ขนาด 1.3 Fr. หรือ 1.5 Fr. หาได้ค่อนข้างยากและมีราคาแพง การใช้ขนาด 1.9 Fr. เพียงพอต่อการทำหัตถการ นอกจากขนาดแล้ว วัสดุสำหรับ basket ที่ใช้กับ flexible ureteroscope ควรมีความยืดหยุ่นสูง จึงจะทำให้ scope สามารถโค้งงอได้ดี ในขณะที่เดียวกันก็ต้องมีความแข็งแรงพอที่จะจับหรือดึง โดยที่ไม่ขาดหรือเสียหายได้ง่าย ปัจจุบันวัสดุดังกล่าวเป็นวัสดุผสมที่เรียกว่า Nitinol ซึ่งมีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กล่าวมา นอกจากนี้รูปร่างของ basket ก็มีผลสำคัญ ซึ่งการทำหัตถการภายในไตควรเลือก basket ชนิด tipless ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดภัยอันตรายกับเนื้อไต

4. Wire

ในการทำ RIRS จะใช้ wire 2 เส้น เส้นแรกเพื่อเป็น safety guidewire และเส้นที่ 2 เพื่อใส่ ureteral access sheath (UAS) สำหรับ wire เพื่อใส่ UAS นั้นควรใช้เป็น stiff guidewire เนื่องจาก stiff guidewire จะช่วยลดโอกาสเกิด kinking ของ ureter ขณะใส่ UAS ได้ โดยหลังจากใส่ UAS แล้ว stiff guidewire สามารถเอาออกได้ คงเหลือเฉพาะ safety guide wire

5. Ureteral access sheath (UAS)

UAS ใช้เพื่อเป็นปลอกภายใน ureter ทำให้สามารถทำหัตถการได้สะดวก โดยสามารถใส่หรือถอย scope เข้าออกบ่อยๆ ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ การใช้ UAS ยังช่วยลดความดันภายในไตได้อีกด้วยปัจจุบันมี UAS หลายขนาดให้เลือกใช้ ซึ่งมี 2 ประเด็น ที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้ UAS ได้แก่

5.1 Diameter ภายในและภายนอกของ UAS โดย diameter ภายในจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าตัว flexible ureteroscope ในขณะที่ diameter ภายนอกจะต้องไม่ใหญ่จนเกินไป มิฉะนั้นจะทำให้ ureter ฉีกขาดได้ โดยทั่วไป UAS ที่มี diameter ขนาดใหญ่จะช่วยลดความดันภายในไตได้ดี สามารถระบายเศษนิ่วได้ขนาดใหญ่มากกว่า แต่ทำให้ ureter บาดเจ็บมากกว่า ดังนั้น ผู้เขียนแนะนำขนาด 11/13 Fr. หรือ 12/14 Fr. ซึ่งเป็นขนาดของ UAS ที่สามารถทำหัตถการได้ดี และไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บต่อ ureter มากจนเกินไป

5.2 ความยาวของ UAS ส่วนใหญ่มี 2 ขนาดคือ ความยาว 36 ซม. สำหรับเพศหญิง และ 46 ซม. สำหรับเพศชาย ดังนั้น จึงควรเลือกใช้ UAS ที่มีขนาดเหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย

2. Irrigating device

ในระหว่างการทำหัตถการ RIRS จำเป็นต้องใช้ irrigant fluid ซึ่งสารละลายที่ใช้ได้แก่ normal saline เนื่องจาก working channel ของ flexible ureteroscope มีขนาดเล็ก จึงจำเป็นต้องมีแรงดันเพื่อให้ irrigant fluid สามารถเข้าไปใน working channel ได้ดี โดยทั่วไปนิยมใช้ pressure bag เพื่อบีบเพิ่มแรงดันของ irrigant fluid หรืออาจใช้อุปกรณ์พวก single action pump เพื่อช่วยเพิ่มแรงดันก็ได้ ทั้งนี้แรงดันที่ใช้ไม่ควรทำให้ intrarenal pressure สูงเกิน 40 cmH₂O หรือ 30 mmHg

ขั้นตอนการทำหัตถการ

การทำหัตถการ RIRS ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. Cystoscopy and safety guidewire insertion

เริ่มต้นด้วยการทำ cystoscopy ควรประเมินดูความกว้างและตำแหน่งของ ureteric orifice ส่วนใหญ่มักไม่ต้องทำการขยาย orifice การใส่ guidewire ขึ้นไปที่ไตควร confirm ตำแหน่งของ guidewire ด้วย fluoroscopy โดย guidewire เส้นนี้จะถูกใช้เป็น safety guidewire

2. Double lumen catheter insertion

ใช้ double lumen catheter ร้อยตาม guide wire ที่ใส่ไปก่อนหน้านี้ โดยให้ปลายของ double lumen อยู่ที่ตำแหน่ง ureteropelvic junction (UPJ)

3. Stiff wire insertion

จากนั้นใช้ stiff guide wire ใส่ในอีกรูที่เหลือของ double lumen catheter โดยให้ปลายบนของ stiff wire อยู่ใน renal pelvis หรือ upper calyx จากนั้นจึงถอย double lumen catheter ออก ซึ่งจะเหลือ wire 2 เส้นใน ureter และ kidney

4. ureteral access sheath insertion

ใช้ UAS ร้อยตาม stiff wire ใส่ขึ้นไปให้ปลายบนของ UAS อยู่บริเวณ UPJ หรือต่ำกว่านั้นเล็กน้อย

5. Endoscopy

ส่องตรวจภายในไตด้วย flexible ureteroscope อย่างเป็นระบบ โดยทำการตรวจดูภายในไตเริ่มจาก upper calyx, middle calyx, lower calyx ทั้ง anterior และ posterior part

6. Reaching the target

หลังตรวจภายในไตแล้ว ถ้านิ่วอยู่ที่ upper หรือ middle calyx ให้เตรียมทำการสลายนิ่วด้วย laser ได้เลยแต่กรณีที่นิ่วอยู่ใน lower calyx และมีขนาดไม่ใหญ่มาก ควรทำการ

ย้ายนิ้วโดยใช้ basket คล้อง แล้วนำนิ้วขึ้นไปไว้ที่ upper calyx จะสามารถทำให้ทำการสลายนิ้วได้สะดวกกว่า

7. Laser lithotripsy

Setting ของ laser ควรปรับตามความแข็งของก้อน นิ้วที่ตรวจพบ สำหรับ laser fiber ผู้เขียนแนะนำให้ใช้สายขนาดเล็ก (200-250 micron) ซึ่งจะขัดขวางการไหลของ irrigant fluid น้อยกว่าและลดโอกาสแตกหักของ laser fiber ภายในตัว scope เมื่อทำการ deflection ซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ scope เกิดความเสียหายได้

8. Basketing

ส่วนใหญ่จะทำการสลายนิ่วจนกระทั่งมีขนาดเล็กใกล้เคียงกับเส้นผ่านศูนย์กลางของ safety guide wire ซึ่งจะสามารถปล่อยให้เศษนิ่วเล็กๆ เหล่านั้นเคลื่อนหลุดออกมาได้เอง แต่บางครั้งก้อนนิ่วที่มีความแข็งมากจะไม่สามารถทำให้แตกเป็นเศษเล็กๆ ได้ หรืออาจต้องใช้เวลานานมาก ดังนั้นเศษนิ่วที่มีขนาดประมาณ 4-5 มิลลิเมตรจะสามารถใช้ basket คล้องออกมาได้ นอกจากนี้การใช้ basket คล้องนิ่วออกมายังสามารถใช้ส่งตรวจ stone analysis ได้อีกด้วย

9. Withdrawal the UAS

เมื่อทำการสลายนิ่วหมดแล้ว ก็ทำการถอยเอา UAS ออกจาก ureter ในขั้นตอนนี้ แนะนำให้ส่ง flexible ureteroscope ร่วมด้วย โดยให้ปลายของ scope อยู่สูงกว่าปลาย UAS ประมาณ 1-2 เซนติเมตร จากนั้นค่อยๆ ถอย UAS พร้อมๆ กับ scope ด้วยความระมัดระวัง ในระหว่างที่ถอย scope และ UAS ลงมา ให้ตรวจดูลักษณะ mucosa ของ ureter เพื่อประเมินระดับความรุนแรงของ ureter ที่ได้บาดเจ็บ

10. Stenting

จะพิจารณาใช้ ureteral stent ในกรณีที่มี ureter injury หรือ stone burden มีปริมาณมาก แต่ในกรณีที่ไม่มี ureter injury หรือ stone burden ไม่มาก ไม่จำเป็นต้องใช้ urethral stent

การทำหัตถการ flexible ureteroscopy มีแนวโน้มจะได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากเป็น minimally invasive surgery แต่ข้อด้อยของหัตถการนี้คือ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพงและบอบบาง ซึ่งอาจเกิดความเสียหายได้ง่าย ซึ่งศัลยแพทย์ระบบปัสสาวะที่ได้รับการฝึกฝนที่ถูกต้องโดยผู้ที่มีประสบการณ์ชี้แนะจะช่วยให้การทำหัตถการประสบความสำเร็จและลดความเสียหายของอุปกรณ์ที่เกิดจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมได้

เอกสารอ้างอิง

1. Alan J. Wein, Louis R Kavoussi, Alan W. Partin, Craig A. Peters. Campbell-Walsh urology, 11th edition. Philadelphia: Elsevier; 2016.
2. Dean Assimos, Amy Krambeck, Nicole L. Miller, ManojMonga, 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.