

シンポジウム 8: 尿路結石症 一再発なく人生 100 年を過ごすために

Stone free をめざす術前戦略のための画像診断とデバイス選択

野崎東病院泌尿器科¹⁾ 宮崎大学医学部発達泌尿生殖医学講座泌尿器科分野²⁾岩本 秀安^{*1)}・大橋かすみ¹⁾・小林 隆彦¹⁾・賀本 敏行²⁾

抄録:

内視鏡併用腎内手術 (endoscopic combined intrarenal surgery: ECIRS) は、腎臓内視鏡手術の最先端技術であり、サンゴ状結石をはじめとする複雑な腎臓結石の標準的治療法として注目されている。本術式は、経皮的腎砕石術 (percutaneous nephrolithotomy: PNL) と経尿道的腎尿管結石砕石術 (transurethral lithotripsy: TUL) を組み合わせたものであり、従来の PNL や TUL 単独手技と比較して、理想的な砕石および抽石効果が得られるとされている。しかし、経皮的アプローチを必要とするため、高度な技術が要求される点が課題となっている。今回、Stone-free をめざす術前戦略のための画像評価に基づいた的確な手術計画の立案と、経皮的アプローチに関して、安全で効果的なアクセス方法について解説する。

(西日泌尿. 87: 178-179, 2025)

キーワード: ECIRS, 腎結石, 画像診断, 腎瘻造設術

Stone-free の治療戦略を立てる

サンゴ状結石など大きく複雑な結石を治療する際、腎瘻の位置は手術成功の鍵となる。そこで、CT 読影による適切な穿刺腎盂の選択方法と、安全かつ効率的な穿刺手技を示す。

(ア) 画像で確認すべきポイント

CT の Transverse 面と Coronal 面で確認する。

1. Transverse 面 (横断面)

- A) 腎と結石の位置関係・ボリュームを把握
- B) 腎瘻穿刺ラインと肺・脾臓・肝臓など隣接臓器との位置関係を確認
- C) 結石までの距離 (手術体位の選択に影響)
- D) 第 11 または 12 番肋骨先端を穿刺の目安として確認

まず CT 値を含め結石の性状を大まかに把握し、ECIRS か f-TUL・ESWL で対応可能かを検討する。術前に尿管 D-J ステント留置が必要かどうか判断する。さらに、Retrorenal colon など腸管位置異常にも注意する。左側・高齢・肥満・極端な痩せ型・腹部手術歴がある場合、腸管損傷リスクが高まる。実際の症例を示す。CT 画像上では、第 12 肋骨先端と脊柱起立筋との間に存在する三角形領域内で、穿刺可能なラインを確認する。術中には、患者の第 11 および第 12 肋骨、並びに中腋窩線にマーキングを施した。さらに、第 12 肋骨先端の高さにおいて、先端から脊柱側へ 1 cm 離れた位置を起点とし、45 度の角度で穿刺を行う。(Fig. 1)

2. Coronal 面 (冠状面)

安全かつ効率的に結石を回収できる腎杯を選択する際

に重要。上・中・下腎杯、あるいは前列・後列のどれが良いかを確認する。手術体位は施設で最も熟知している体位で問題ない (修正 Valdivia 体位や側臥位など)。長距離の穿刺が困難な場合は、開脚腹臥位での穿刺が容易となる。穿刺部位は後腋窩線より腹側にいかないよう留意する。また KUB 画像を使って、破碎と除去のためにどの腎杯穿刺が適しているかをおおよそ予測できる。(Fig. 2)

(イ) 穿刺方法

透視下穿刺法と超音波ガイド下穿刺法があるが、近年は超音波技術の進歩により超音波ガイド下穿刺法が安全かつ容易となっている。腎瘻穿刺時は二段階穿刺が推奨される。

(手順)

- A) 腎臓の長軸方向を描出し全体像を把握。
- B) 目的の腎杯が最も描出できる面を設定し、腎杯の中心かつ被膜に対し垂直に穿刺できるラインを決める。
- C) 固定針で皮膚を穿刺後、穿刺針で腎被膜を貫通し、腎が動きにくくなったことを確認。続いて目的の腎盂に穿刺針を進め、内針を抜去し尿流を確認

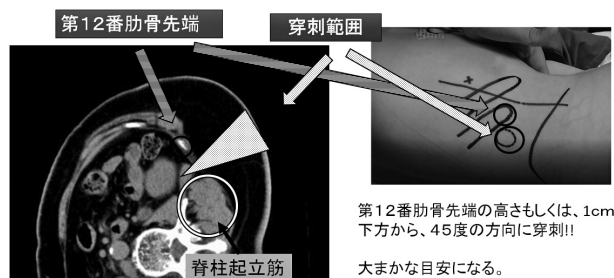


Fig. 1 Relationship Between CT and the Puncture Site

A puncture is performed at a 45° angle, either at the level of the 12th rib tip or approximately 1 cm below it. The palpable rib tip through the skin serves as a general landmark.

* 〒 880-0837 宮崎市村角町高専 2105
TEL 0985-28-8555, FAX 0985-28-8560
E-mail gantarou@gmail.com

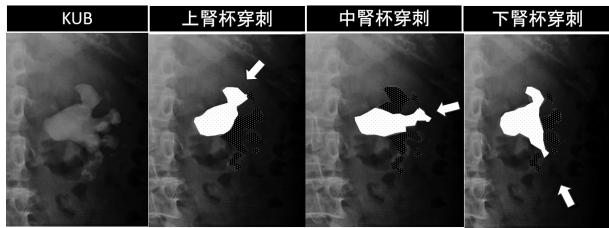


Fig. 2 Estimated Retrievable Stone Volume Based on Renal Calyx Puncture Site
In the left diagram of a staghorn calculus, approximate volumes of stone removal are indicated for punctures performed via the upper, middle, or lower calyx.

認したのちガイドワイヤーを挿入。その後穿刺針より挿入されたガイドワイヤーをバスケットカテーテルで把持して引き出し、穿刺部から外尿道口までガイドワイヤーを通す。

(ウ) 腎瘻造設デバイス (Fig. 3)

- A) Balloon dilator (BD)
- B) Amplatz dilator (AD)
- C) Metal telescopic dilator (MTD)
- D) One-shot dilator (OSD)

BD が最も拡張しやすいが、ガイドワイヤーの直線化が難しい場合は MTD を使用する¹⁾。

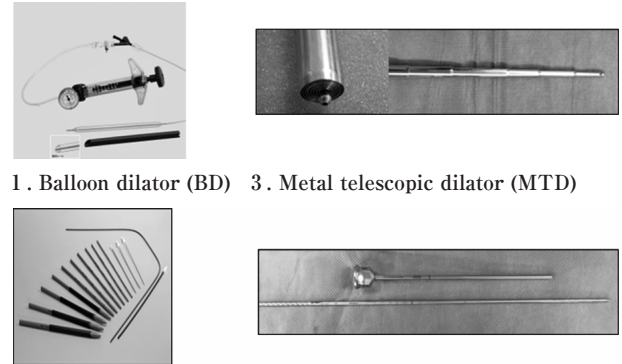
順行性治療

長期嵌頓結石や高度水腎症・尿管ガイドワイヤー挿入困難症例などでは注意が必要。従来の retrograde アプローチが難しい場合、Antegrade f-URS が有効となる。適切な視野確保や解剖学的異常がないことなどが適応条件となり、これにより安全かつ効果的な治療が期待できる。

結 論

サンゴ状結石や難治性結石に対して、f-TUL を併用

腎瘻造設デバイス



1. Balloon dilator (BD) 3. Metal telescopic dilator (MTD)

2. Amplatz dilator (AD) 4. One-shot dilator (OSD)

Fig. 3 Nephrostomy Establishment

Device 1 is primarily used; if nephrostomy dilation proves difficult, Device #3 is utilized.

した ECIRS は有用である。ECIRS では 1 回の手術で Stone-free を目指すため、術前 CT 評価や腎杯選択、エコーガイド穿刺などの技術が要点となる。f-TUL は下腎杯や嵌頓結石など慎重な対応が必要な症例で有効であり、困難が予想される場合には Antegrade URS の積極的導入が成功率向上につながる。いずれも術後合併症を最小限に抑えることが患者の QOL 向上に寄与し、適切な技術習得と実践が良好な治療成績を得る要となる。

文 献

- 1) Dehong C. et al.: A comparison among four tract dilation methods of percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. Urolithiasis 2013; 41 (6): 523-530.

IMAGING DIAGNOSIS AND DEVICE SELECTION FOR PREOPERATIVE STRATEGIES TO ACHIEVE STONE-FREE OUTCOMES

HIDEYASU IWAMOTO, KASUMI OHASHI AND TAKAHIKO KOBAYASHI

Department of Urology, Nozaki Higashi Hospital, Miyazaki, Japan

TOSHIYUKI KAMOTO

Department of Urology, Faculty of Medicine, University of Miyazaki, Miyazaki, Japan

Abstract

Endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) is a cutting-edge technique in renal endoscopic procedures, drawing attention as a standard treatment for complex renal stones, including staghorn calculi. This approach combines percutaneous nephrolithotomy (PNL) and transureteral lithotripsy (TUL), providing optimal fragmentation and extraction outcomes compared to conventional PNL or TUL alone. However, the requirement for a percutaneous approach poses a challenge due to the high level of technical expertise needed. In this article, we discuss the development of an accurate surgical plan—based on preoperative imaging assessments—to achieve a stone-free status, as well as safe and effective methods for percutaneous access.

(Nishinon J. Urol. 87: 178-179, 2025)

key words: ECIRS, renal stones, diagnostic imaging, Percutaneous Nephrostomy