

特集 小児外科, 小児泌尿器疾患における経皮的治療法

4. 小児泌尿器疾患における経皮的診断, 治療法

宮北英司

東海大学医学部 泌尿器科

Percutaneous Intervention in Pediatric Urology

Hideshi Miyakita

Department of Urology, Tokai University School of Medicine

Abstract

Since the first percutaneous nephrostomy was described by Goodwin and associates in 1995 for the decompression of an obstructed collecting system, this technique has become a vital tool for the urologist. The field of endourology has evolved to encompass all procedures performed on the urinary tract via a percutaneous route. With refinement of endourologic techniques and advancement in the quality and variety of instruments that may be applied percutaneously, the urologist has attacked more complex problems such as pelvi-ureteric obstruction, and urolithiasis in children.

Percutaneous intervention in pediatric urology was described for various diagnostic and therapeutic purposes in this paper.

Keywords : Percutaneous intervention, obstructive uropathy, endourology

小児尿路疾患の代表的なものとして、先天性水腎症（腎盂尿管移行部狭窄、膀胱尿管移行部狭窄など）がある。また下部尿路閉塞症により尿路障害を来す場合もある。これらの小児の病変部がまだ器官形成・発達の途中にあることや尿の流れという水力学的な特性を考慮した場合、尿流を改善する目的や、また低侵襲性手術や処置として経皮的処置がある。その最も代表的かつ多く施行されているものに腎瘻からのアプローチがある。経皮的腎瘻造設術は、1955年Goodwinら¹⁾によって閉塞性尿路障害に対して除圧を目的として、最初に報告されて以来、現在では泌尿器科のみならずinterventional radiologyとして日常的に施行されている。最近では超音波や器具の進歩により経皮的腎瘻造設術は安全かつ容易に施行できるようになった。

経皮的腎瘻造設術の適応はTableに示す。

最近の経皮的アプローチは単なる腎瘻造設だけでなく経皮的手術も多く行われるようになってきた。腎盂形成術後の尿流障害に対して内視鏡を用いた腎盂切開などにも応用されている。

経皮的診断

経皮的診断には腎盂内圧測定、順行性腎盂造影や腎機能評価がある。

I. 腎盂内圧測定 (Pressure flow study-Whitaker test)

腎瘻から一定の速度で生理食塩水を注入し、腎盂内圧を測定する検査法で上部尿路通過障害の判定に役立つ。腎盂内への注入速度を10ml/分とした場合、腎盂内圧と膀胱内圧の差が15cmH₂O以下では非閉塞型と判定される²⁾。し

Table Indication for percutaneous nephrostomy in children

1. Temporary drainage
Primary obstruction (pelviureteric or ureterovesical junction stenosis)
Secondary obstruction (reimplant, post-pyeloplasty)
2. Pressure perfusion studies (Whitaker test)
3. Antegrade imaging of the urinary tract
4. Evaluation of kidney function and recoverability
5. Percutaneous endopyelotomy
6. Percutaneous stone extraction
7. Antegrade placement of internal stents
8. Proximal drainage (urinary fistulae, ureteral extravasation)
9. Fungus balls (removal and irrigation)
10. Cyclophosphamide cystitis

かし、検査としては侵襲のある検査のため頻用されているものではない。

II. 順行性腎盂造影

排泄性腎盂造影で水腎症は認められるものの、その原因となる狭窄部位がわからない場合、通常、逆行性腎盂造影を行うが、何らかの理由で検査が出来ない場合に腎臓を直接穿刺し順行性に尿路を造影する。

III. 腎機能評価

分腎機能をみる時に各々の腎から排泄される尿や、その時間を調べる時に腎瘻を造設する場合があるが、侵襲的であるため現在はほとんど行われない。これに代わるものとして核医学検査が一般的であり糸球体濾過量(GFR)や有効腎血漿量(ERPF)を知ることができる。

経皮的処置および治療

I. 一時的腎瘻造設術

あらゆる原因による上部尿路閉塞に対して、腎盂内圧の上昇による腎機能障害進展防止、かかる状態での感染による高熱発作やウロセプシス(urosepsis)の危険防止、急性閉塞では激しい側腹部痛の寛解などを目的とし、特に小児泌尿器科領域では、先天性腎盂尿管移行部狭窄による水腎症に遭遇することが多いため、熟知しておかなければならない手技である。原発性水腎症だけでなく続発性水腎症すなわち腎盂形成術後、膀胱尿管新吻合術後に尿流通過障害がみられた場合に一時的に待機する場合にも施行されることがある。このような場合、永久的な尿路変更ではなく、一時的腎瘻造設術であるこ

とを明記しておく必要がある。

II. 経皮的手術

最近、低侵襲性手術のひとつとして内視鏡手術が多く行われるようになり、泌尿器科領域では器具の発達とともに小児泌尿器科領域でも盛んに行われるようになってきた。代表的なものとしては、内視鏡的腎盂切開術(Endopyelotomy)、経皮的腎結石砕石術(Percutaneous nephrolithotripsy)があり、その他真菌塊の除去なども行われる。

経皮的腎瘻造設方法

1. 麻酔；小児の場合、この手技を安全に行うためには全身麻酔下に行うべきである。しかし、高年齢時の場合は局所麻酔と鎮静剤・鎮痛剤の併用で事足りる場合がある。
2. 準備物品；X線透視装置、超音波装置、超音波穿刺用プローベ、腎瘻造設用セット(Fig.1)、ガイドワイヤー、造影剤
3. 処置および体位；前処置は特に特殊なもの

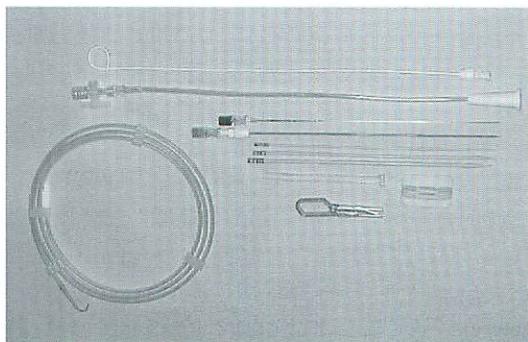


Fig.1 Nephrostomy puncture set

は無く、全身麻酔をする場合に当日の禁食のみでよい。体位は患側を上にした斜位で行う。

4. 穿刺方法；小児の場合に経皮的に腎瘻を造設時に大人に施行する時とは異なって、いくつかの注意点がある。

1) 小児の腎臓は大人に比べて後腹膜腔内で低い位置に存在する。

2) 透視で見た場合、前腎杯が側方に見え、後腎杯が正中側に見える。すなわち腎が外旋した状態になっている。

3) できるだけ腎実質を通り腎杯そのものに穿刺するようにする。腎盂に直接穿刺すると腎血管の損傷を来すことがある。

これらを踏まえ、超音波穿刺用プローブを用い、拡張した腎杯をめがけて22Gテフロン針を穿刺し、尿の逆流があれば造影剤を注入し腎盂を造影する。次いでテフロン針を通してガイドワイヤー（筆者は腎盂損傷を防ぐためやわらかいラジフォーカスガイドワイヤーを用いている）を腎盂内に挿入し、これをイントロデューサーにして穿刺経路の拡張を行い、シングルJ（pig tail）カテーテルを挿入する。この際、ピールアウェイダイレーターを用いると便利である。2歳以上の患児には8Fr、2歳以下の場合4もしくは6Frのカテーテルを留置する。刺

入部をナイロン糸で固定しさらにテープでカテーテルを固定する。小児の場合、体動で抜けることがあるため固定には十分注意を払う必要がある。

経皮的内視鏡下腎盂切開術 (Percutaneous endopyelotomy)

Davis³⁾ のintubated ureterostomyの原理に則し、切開後留置したステント周囲に尿管組織が再生し狭窄がとれることを狙いとするものである。1983年にWhitfieldとWickham^{4,5)}らにより提唱され、従来のopen surgery（腎盂形成術）に代替する術式として広く普及した。

1. 麻酔；小児の場合、この手技を安全に行う

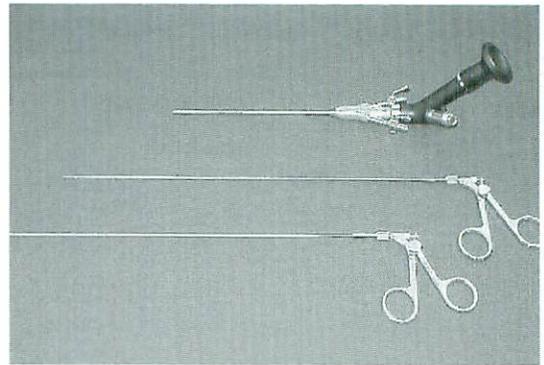


Fig.2 Equipment for endopyelotomy in children
The 9.5Fr pediatric cystoscope with straight working channel.

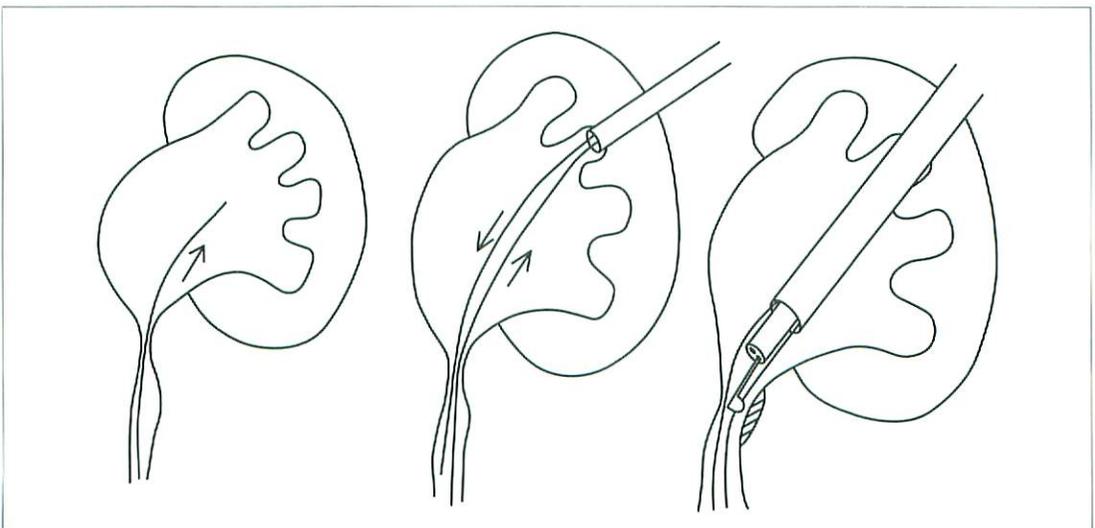


Fig.3 Illustration of technique for endopyelotomy

ためには全身麻酔下に行うべきである。

2. 準備物品；X線透視装置，腎盂鏡（筆者はスレートワーキングチャンネルの小児用膀胱鏡を用いている，Fig.2）ガイドワイヤー，切開刀（ナイフもしくはレーザー）
3. 体位；患側を上にした斜位もしくは腹臥位で行う。
4. 手技；手術の手順をまとめると以下のようになる（Fig.3）.
 - ①碎石位でガイドワイヤーを逆行性に腎盂内へ挿入
 - ②斜位もしくは腹臥位で上もしくは中腎杯を穿刺
 - ③穿刺経路の拡張，腎瘻の作成
 - ④腎瘻からガイドワイヤーの引き出し
 - ⑤腎盂切開鏡の腎盂内挿入，狭窄部切開
 - ⑥腎瘻作成，必要があれば切開部の拡張
 - ⑦ステント留置（ダブルJカテーテル）

腎瘻が作成してあれば②③は不要である。さらに小児の場合，内視鏡が9Frくらいのもを用い，腎瘻経路を確保するためピールアウェイダイレーターシースを使用すると内視鏡の出し入れが容易である。Fig.4は腎盂尿管移行部狭窄症に対し経皮的内視鏡下腎盂切開術を施行したもので，腎盂からの良好な排出を認める。

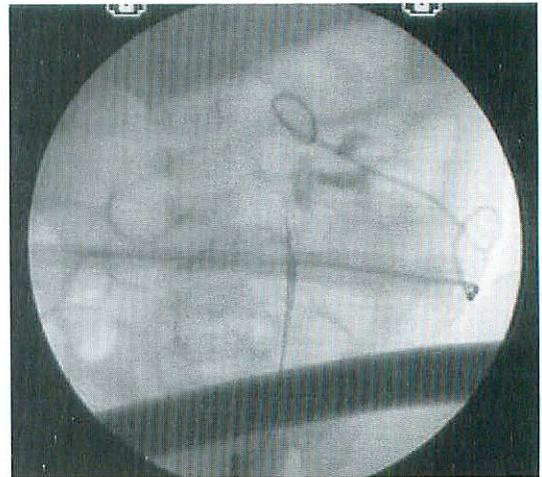


Fig.4 Pyelogram shows contrast medium being expelled from pelvis to ureter after endopyelotomy

経皮的腎結石碎石術 (Percutaneous nephrolithotripsy)⁶⁾

結石だけでなく真菌塊を取り出す場合も同じ手技である。前処置や麻酔は経皮的内視鏡下腎盂切開術の時と同様である。

1. 準備物品；X線透視装置，腎盂鏡（筆者はスレートワーキングチャンネルの小児用膀胱鏡を用いている，Fig.2）ガイドワイヤー，結石碎石装置【超音波碎石装置（ソノトロート），電気水圧碎石装置（Electrohydraulic lithotripter, EHL），レーザー碎石装置，圧

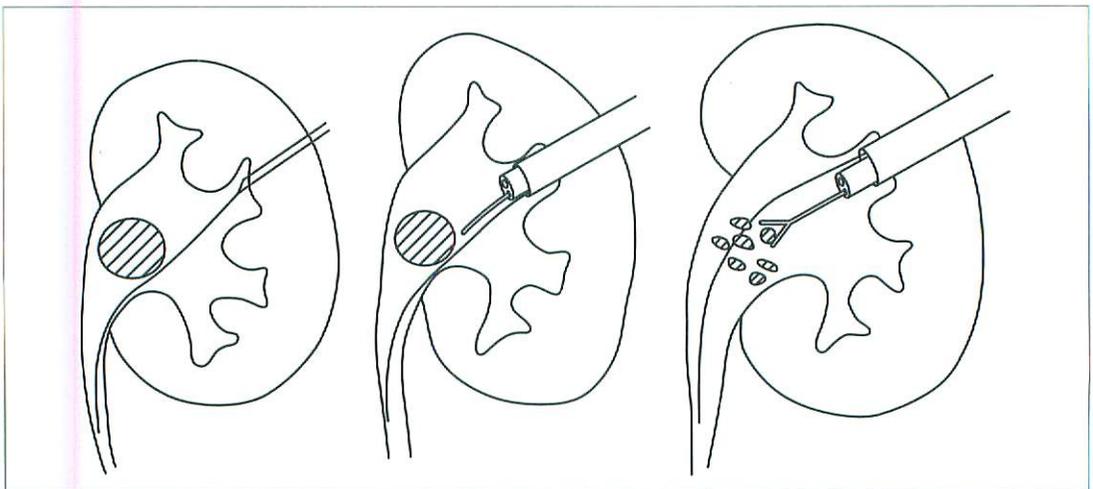


Fig.5 Illustration of percutaneous nephrolithotripsy

縮空気衝撃碎石装置（リソクラスト）など】

2. 体位；患側を上にした斜位もしくは腹臥位で行う。
3. 手技；手術の手順をまとめると以下のようになる (Fig.5).
 - ①腎瘻作成、穿刺経路の拡張、確保
 - ②セーフティガイドワイヤーを留置
 - ③腎盂鏡の腎盂内挿入、碎石
 - ④結石除去
 - ⑤尿管ステント、腎瘻留置
 - ⑥術後腎瘻を抜去後、ステントを抜去する。

その他の経皮的処置

巨大膀胱や膀胱尿管逆流があり上部尿路が拡張している場合、クレアチニンが上昇した時に根治的手術までの待機時期に膀胱瘻を経費的に造設する場合がある。拡張した膀胱を超音波で確認しながら膀胱内腔にテフロン針を穿刺し、

ガイドワイヤーを挿入し、それをガイドにピッグテイルカテーテルを留置する。

●文献

- 1) Goodwin WE, Casey WC, Woolf W : Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis. JAMA 1955 ; 157 : 891-894.
- 2) Whitaker RH : Methods of assessing obstruction in dilated Ureters. Br J Urol 1973 ; 45 : 15-21.
- 3) Davis DM : Ureterostomy ; A new operation for ureteral and ureteropelvic stricture. Surg. Gynecol Obstet 1943 ; 76 : 513-523.
- 4) Whitfield HM, Mills V, Wickham JEA : Percutaneous pyelolysis ; An alternative to pyeloplasty. Br J Urol 1983 ; 55 : 93-96.
- 5) Wickham JEA, Kellet MJ : Percutaneous pyelolysis. Eur Urol 1983 ; 9 : 122-124.
- 6) Young AT, Hunter DW, Castaneda-Zuniga WD, et al : Percutaneous extraction of urinary calculi ; use of the intercostals approach. Radiology 1985 ; 154 : 633-638.