

〔原 著〕

経皮的腎瘻造設—診断と治療への応用—

東京女子医科大学 腎臓病総合医療センター 外科
 教授 ^{アギシ}阿岸 ^{テツゾウ}鉄三・^{タカハシ}高橋 ^{ミチコ}通子・^{ゴウヤ}合谷 ^{ノブユキ}信行・^{ミツノ}光野 ^{カンイチ}貫一・
^{タカヤマ}高山 ^{ヒロシ}裕史・^{フチノウエシヨウヘイ}淵之上昌平・^{チカモリ}近森・^{マサヒロ}正昭

(受付 昭和58年8月5日)

Percutaneous Nephrostomy —New Applications to
 Diagnosis and Treatment in Urology—

Tetsuzo AGISHI, Michiko TAKAHASHI, Nobuyuki GOYA, Kanichi MITSUNO,
 Hiroshi TAKAYAMA, Shohei FUCHINOUE and
 Masahiro CHIKAMORI

Department of Surgery, Kidney Center, Tokyo Women's Medical College

Technic of creation of a percutaneous nephrostomy has been developed in concurrence with improvement of puncture technic in surrounding medical field such as represented by Seldinger's method for angiography.

A percutaneous nephrostomy, which had been originally devised only for a purpose of a urinary diversion, has been showing a new aspect of practical applications with urology-specific characteristics once the creation technology was established.

Endoscopic observation of the upper urinary tract through a percutaneous nephrostomy is one of the representatives for a new approach as a diagnosis modality and a lithotomy is another as a treatment method.

Current status of these applications including our own experiences is reviewed.

I. はじめに

腎瘻造設は、尿管の閉塞性障害に対する腎機能救済のための尿路変更の一方法として泌尿器科領域では重要な意義をもっている。

多くの場合、腎瘻造設は水腎症となった腎実質を穿通して腎盂・腎杯内にカテーテルを手術的に留置することで行なわれるが、近年周辺領域での穿刺技術が進歩したのにもなって、腎瘻を経皮的穿刺により造設する方法が普及しつつある。以下、経皮的穿刺により造設された腎瘻を経皮的腎瘻と呼ぶこととする。

経皮的腎瘻造設が安全・確実に行なわれるよう

になると、従来は救急的な尿路の確保というだけの意味しかなかった腎瘻が、診断と新しい治療法への応用面で、新しい医療への展開をみせてきた。

本稿では、自験例をまじえて、経皮的腎瘻造設の手法、および診断と治療への応用の現況について述べる。

II. 経皮的腎瘻造設法

経皮的(穿刺)腎瘻造設は、古くは腎臓の解剖学的位置・腎盂の方向などを考えに入れながら盲目的穿刺によって行なわれ、次いで腎盂造影・レ線透視下で行なわれたが、この数年は超音波画像診断法の進歩とともに超音波画像誘導下に行なわ

れるようになっている¹⁾。

尿路変更としてだけの意味では、Seldinger法に準じて比較的細いカテーテルを留置してもよい。また、経静脈的腎盂造影法(IVP, Intravenous pyelography)で造影されず、尿管カテーテルの挿入が不可能で逆行性腎盂造影ができない症例では、この細いカテーテルを通じて順行性腎盂造影も可能である(PAP, percutaneous antergrade pyelography)。

しかし、尿路変更目的の場合、凝血・組織片による閉塞の可能性を考えると太目のカテーテルの留置が好ましいし、後に述べるような内視鏡や鉗子などを挿入して診断・治療に役立てようとする、大きな口径の腎瘻の確保が必要である。

口径の大きな腎瘻の造設には、さまざまな方法が試みられているが、われわれが新しく開発した多段拡大式カニウラシステムについて述べる。

このシステムは、3段階、あるいは4段階のテフロンカニウラを重ねたもので、最内側には鋭い尖端のステンレス製穿刺針をもっている(写真1)。超音波画像誘導下に穿刺針尖端を、多くの場合水腎症となっている腎実質を穿通させ、腎盂・腎杯内まで刺入する。尿の逆流により尖端が腎盂・腎杯内にあることが確認されたら、1段目～4段目までのカニウラを滑入させ瘻孔を拡大させる。3段目まででFrench No. 12までの、4段目まででNo. 16までのFoley catheterの挿入留置が一期的に行なわれる。

また、4段目カニウラを通して口径5.7mm程

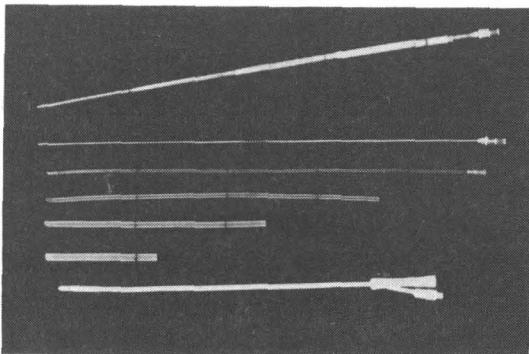


写真1 多段拡大式カニウラシステム。最上段は全カニウラを重ねたもの

度までの内視鏡(胆道ファイバースコープ、気管支ファイバースコープなど)の挿入が可能である。

III. 経皮的腎瘻を利用する検査

1. 経皮的順行性腎盂造影および腎嚢胞造影

尿管に強度の閉塞性障害あり、IVPなどで水腎症が確認されているか、レ線学的に無機能腎となる程の排泄障害がある場合で、しかも病変の詳細を探索するためのRP用の尿管カテーテルの挿入がなんらかの原因で不可能なときには、経皮的順行性腎盂造影PAPが適応となる。

PAPだけの目的では、造影剤を注入できる程度の細い穿刺針、あるいは細い可撓性チューブの一時的な留置で充分である。しかし、PAPが適応となる症例では、尿路の減圧を目的とする尿路変更術の必要なことが多く、PAPの後に引続いて太目のカテーテルを留置することになる。

孤立性腎嚢胞では、稀にはあるが嚢胞壁に悪性腫瘍の発生することが報告されており、腎瘻ではないが、PAPと全く技術を用いる嚢胞造影により、嚢胞壁の平滑さの異常などから診断の手がかりとすることができる。

2. 経腎瘻的腎盂・腎杯・尿管内視

腎瘻を通じて内視鏡を挿入すれば、腎盂内は勿論、直視が可能である。可撓性のファイバースコープを使用すれば腎杯、および水尿管となった場合の上部尿管内直視も可能である(写真2)²⁾。

従来、上部尿路病変の検索は、IVPで代表されるように陰影を見ることで行なわれたが、直視することが可能となったのは大きな進歩である。逆行性に尿管を介して腎盂内を直視する方法が試みられたことがあるが³⁾、挿入できる内視鏡の太さに制約があるため一般的に普及しなかったものと考えられる。

正常の腎盂・腎杯粘膜の直視所見は、膀胱粘膜のそれと類似していて、血管が透見できる。腎盂から円錐状に連続する上部尿管は、やや血管に乏しい印象がある。腎盂尿管部から尿管に向かって移動する蠕動運動も確認できる。

直視により腫瘍の確認、結石の腎杯での嵌入状況なども詳細に検索できる(写真3, 4)。

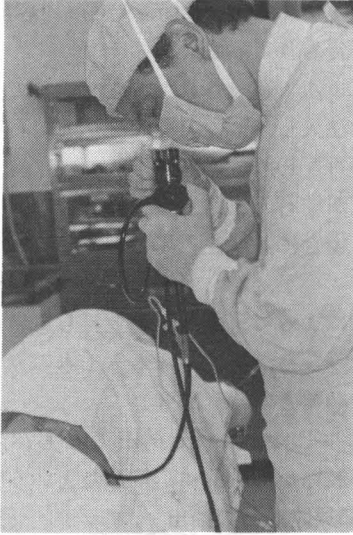


写真2 経腎瘻の上部尿路内視

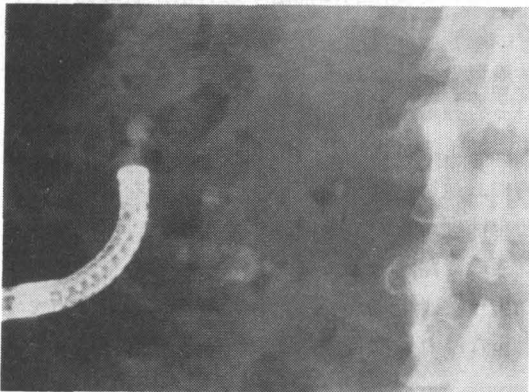


写真3 上腎杯に嵌入した結石に接近するファイバースコープ

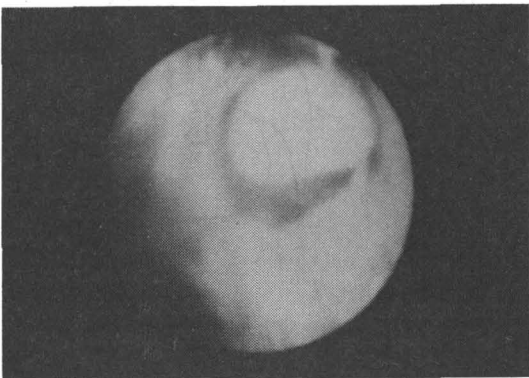


写真4 腎杯に嵌入する結石

3. 経腎瘻的組織診断

尿管を通過しないで水腎症となつてうっ滞している尿や囊胞内容液を採集することにより、細胞診材料が入手できる。

また、経腎瘻的に直視下に鉗子などを誘導しながら腫瘍組織片の試験的切除および組織学的検索が行なわれる。

4. 経腎瘻的腎盂内圧測定

IVPなどで上部尿路の拡張が確認された場合、拡張が閉塞によるものか、単なるうっ滞によるものかが問題となることがある。単なる尿流のうっ滞は、感染がなければ、必ずしも治療の対象とはならない。

Whitaker⁵⁾によると、経皮的腎瘻を利用して閉塞とうっ滞との鑑別が可能であるとされる。経皮的穿刺による腎盂内圧を持続的に測定しながら10 ml/minの速度で液体を注入し、一方、膀胱内に留置したカテーテルで膀胱内圧を測定する(図1)。両圧の差が20cmH₂Oを越える場合には、腎盂・尿管、尿管・膀胱移行部あるいは、その中間部になんらかの原因による閉塞が存在するという。

IV. 経皮的腎瘻を利用する治療

1. 一時的・永久的尿路変更

最近まで泌尿器科領域で腎瘻という場合には、尿路変更を目的として手術的に造設する腎瘻のことを意味していた。

Goodwinらの穿刺による経皮的腎瘻造設法の報告⁶⁾以来、周辺医療における穿刺技術の向上と

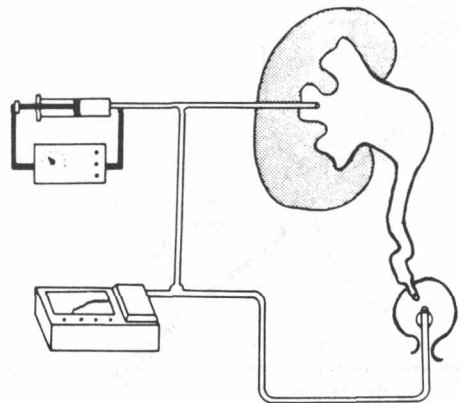


図1 Whitakerの方法による上部尿路 dynamics 検査

ともに、X線透視下あるいは超音波画像誘導下の経皮的穿刺による尿路変更を目的とする腎瘻造設法が普及しつつある。

両側性、あるいは偏側残腎の上部尿路に閉塞性病変が生じた場合、閉塞が後日解除されるものであれば一時的な、悪性腫瘍などにより解除される可能性がなければ永久的な尿路変更が必要となる。

一時的な目的では、たとえば Seldinger 法による血管穿刺術に準ずる血管カテーテルの留置で目的を達することができる。しかし、ある程度長期間にわたる尿路変更が必要と予測される場合には、比較的大口径、たとえば、12 French size 以上の balloon catheter の留置が望ましい。その場合には、先に述べたように、われわれの開発した多段拡大式カニウラシステムを用いることが適応となる (図2)。

2. 上部尿路結石の溶解

現在、尿路結石の除去は手術的方法によっているが、多くの場合、尿路結石の成因は不明であり、再発の傾向が強いことを考えると非手術的手段による除去法の開発が望まれる。

ある種の尿路結石は、特殊な溶液で溶解されることが知られている。hemiacidrin (Renacidin®) により struvite ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) が⁷⁾、重炭酸ソーダにより尿酸が⁸⁾、acetylcysteine 溶液およ

び THAM-E により cystine 結石が⁹⁾溶解されることが報告されている。

穿刺によって造設された腎瘻を通じて、これらの溶液を注入し、腎盂内を灌流して結石を溶解することが行なわれている¹⁰⁾。

灌流液が結石と尿路上皮との間隙を通して下方へ流れる場合には、注入用の細かいカテーテルの留置のみでよいが、結石が嵌入して尿路を閉塞し、注入によって腎盂内圧が上昇し患者が痛みを訴えるようなら、排液用にもう1本のカテーテルの留置が必要となる (図3)。

23腎に生じた struvite 結石のうち78%が完全に溶解、22%が部分的に溶解したという¹⁰⁾。

3. 上部尿路結石の抽出

現在のところ薬液で溶解する結石の成分は限られている。そこで、経腎瘻的に各種の鉗子を挿入し、結石を機械的に抽出する方法が試みられている。

類似の発想として、すでに定型的方法になっている各種の wire loop を先端にもった尿管カテーテルによる抽出術がある。膀胱鏡を用いて経尿道的に、逆行性に尿管内にカテーテルを挿入し、結石を捕捉するのである。この方法は、解剖学的に既存の経路を通じてアプローチするのであるが、カテーテル先端がいったん結石を越えて上方まで上らなければならず、また、下部尿管の結石に適

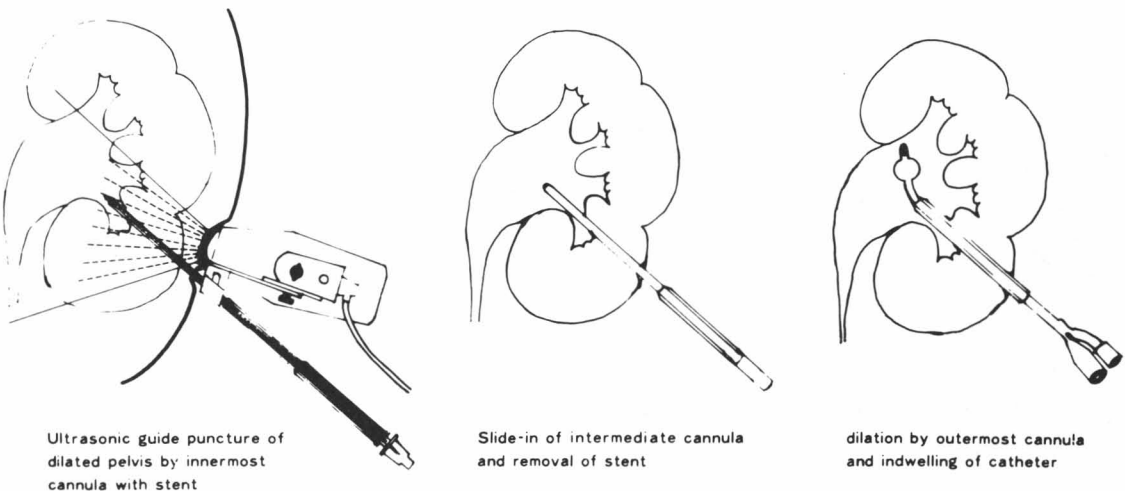


図2 超音波画像誘導下腎瘻造設の手順

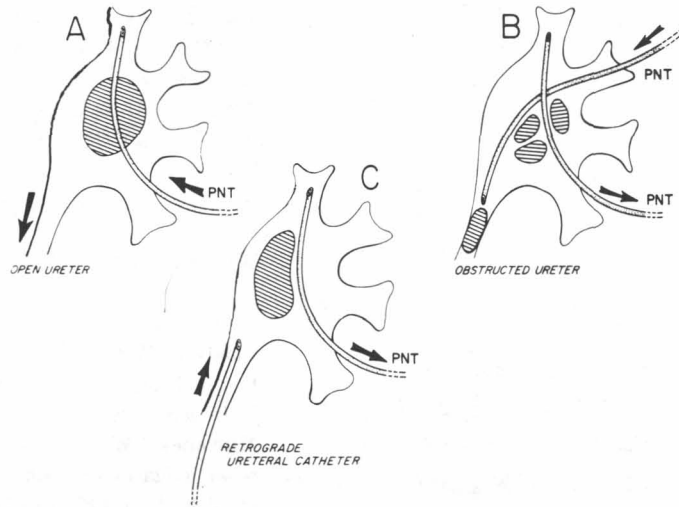


図3 薬液による腎盂内結石の溶解

応が限られている。

経腎瘻的抽石術では、アプローチが順行性であり、結石が下降中したことは、その結石が通過するだけの大きさの経路が存在することを示しており、同じ程度の口径の器具が順行性に挿入できる可能性のあることを意味している（図4）。

経腎瘻的の上尿路結石抽出術は、小切石で施行可能なため患者に対する侵襲が軽微で、それだけ

患者の社会復帰も術後短時間に行なわれる可能性があり、また高価な器具を必要としないことから今後の普及が期待される（写真5）。

4. 上部尿路結石の破碎

結石溶解法では結石の成分による限界があり、結石抽出法では結石の大きさによる限界がある。

最近、径2~3mm程度の細いカテーテル電極の先端から超音波あるいは衝撃波を発信して結石を破碎する装置が試作されている¹¹⁾¹²⁾。

ex vivoの破碎実験によると、カテーテル電極先端を結石に密着させて衝撃波を発信すると結石は水中で細かい結石粒を煙のようにあげながら分割される。

動物実験によると、周辺粘膜におよぼす障害も、

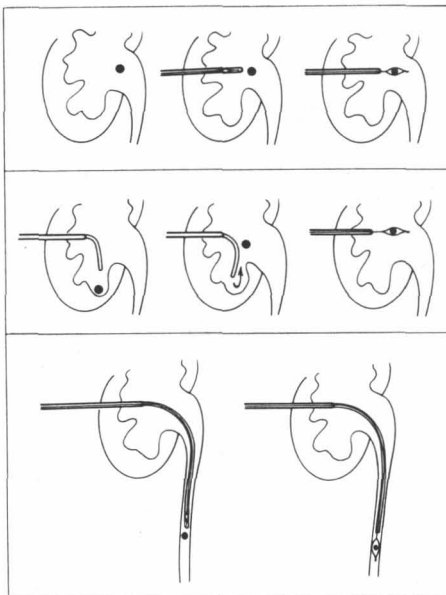


図4 経腎瘻的の上尿路抽出術

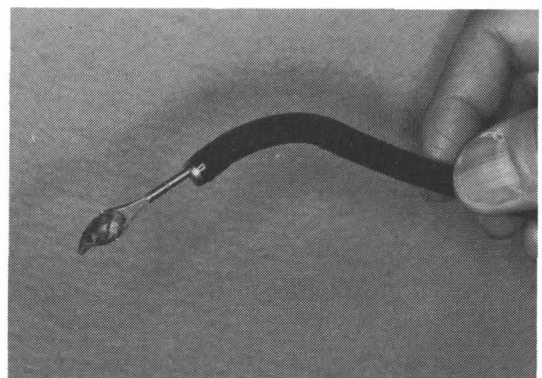


写真5 経腎瘻的に抽出された結石

カテーテル電極先端を直接粘膜に接触させなければ、軽微であり、技術が確立されれば繁用されるものと期待される。

5. スプリントカテーテルの留置

狭義の腎瘻造設は、尿流を体外に導く尿路変更法であるが、最近、上部尿路の閉塞に対してテフロンあるいはシリコンゴム製の一端J字型あるいは両端J字型カテーテルを留置して閉塞を解除する方法が行なわれている¹³⁾¹⁴⁾。

従来、このカテーテル留置は経膀胱鏡的に逆行性に行なわれていたが、逆行性に挿入できない場合にも経腎瘻的に挿入・留置できる場合がある。J字型あるいはpig tail型形状が、滑脱を防ぐのに働く。

これらの材質は、比較的結石を形成しにくい性質をもっているが、数カ月毎に取り換えた方がよいと考えられる。しかし、年余の留置後にも結石形成を認めず経過している症例もある。

V. まとめ

穿刺による腎瘻造設は、血管造影法に対するSeldinger法に代表されるように、近接医療領域における穿刺技術の発展とともに開発されたものといえる。

当初は、尿流の変更という目的で開発された経皮的腎瘻造設は、ひとたび技術的に確立されると、泌尿器科的特異性をもった利用法へと独自の発展を見せはじめている。

経腎瘻の内視に始まる上部尿路の診断への応用と、結石抽出術に代表される治療への応用である。

それらの現況について自験例を中心に解説した。

文 献

- 1) 沢村良勝：腎瘻造設術，超音波穿刺術，渡辺 決・和賀井敏夫・竹原靖明編 テクノ発行 (1979)
- 2) 阿岸鉄三・光野貫一・瀧之上昌平・ほか：腎瘻からの腎盂内直視および採石術。医学のあゆみ 121(2) 86~88 (1982)
- 3) 光野貫一・阿岸鉄三・瀧之上昌平・ほか：経皮的軟性腎盂鏡の使用経験。日泌尿会誌73(4) 564 (1982)
- 4) 阿曾佳郎：腎盂尿管鏡 (pyeloureteroscope) の現況と将来。医学のあゆみ 78(4) 175~180 (1971)
- 5) Whitaker, R.H.: Percutaneous upper urinary tract dynamics in equivocal obstruction. Urol Radiol 2 187~189 (1981)
- 6) Goodwin, W.E., W.C. Casey and W. Woolf: Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis. JAMA 157 891~894 (1955)
- 7) Mulvaney, W.P.: The hydrodynamics of renal irrigations: With reference to calculus solvents. J Urol 89 149~149 (1962)
- 8) Spataro, R.F., C.A. Linke and Z.L. Barbaric: The use of percutaneous nephrostomy and urinary alkalinization in the dissolution of obstructing uric acid stones. Radiology 129 629~632 (1978)
- 9) Smith, A.D., P.H. Lange, R.P. Miller and D. E. Reinke: Dissolutipon of cystine calculi by irrigation with acetylcysteine through percutaneous nephrostomy. Urology 13 422~423 (1979)
- 10) Newhouse, J.H. and R.C. Pfister: Therapy for renal calculi via percutaneous nephrostomy: Dissolution and extraction. Urol Radiol 2 165~170 (1981)
- 11) Raney, A.M. and J. Handler: Electrohydraulic nephrolithotripsy. Urology 6(4) 439~442 (1975)
- 12) Raney, A.M.: Electrohydraulic cystolithotripsy. Urology 7(4) 379~381 (1976)
- 13) Bigongiari, L.R.: The Seldinger approach to percutaneous nephrostomy and ureteral stent placement. Urol Radiol 2 141~145 (1981)
- 14) Bigongiari, L.R., K.R. Lee, R.E. Moffat et al.: Conversion of percutaneous ureteral stent to indwelling pigtail stent over guidewire. Urology 15 461~465 (1980)