

経皮的腎瘻造設術の経験

金沢大学医学部泌尿器科学教室（主任：久住治男教授）

西野 昭 夫
三崎 俊 光
久住 治 男

EXPERIENCE OF PERCUTANEOUS NEPHROSTOMY

Akio NISHINO, Toshimitsu MISAKI and Haruo HISAZUMI

From the Department of Urology, School of Medicine, Kanazawa University

(Director: Prof. H. Hisazumi)

Percutaneous nephrostomy using the Seldinger technique was performed on 15 kidneys in 15 patients with obstructive hydronephrosis. A real-time ultrasound unit was used for needle guidance. Puncture was successful in the first attempt in 11 of the 15 cases (73.3%), and two or more repeated punctures were necessary in only 4 cases (26.7%). Subsequent catheter placement was feasible in each of the kidneys without any serious complications. This procedure proved to be safe, precise and highly useful in the management of the supravescical urinary obstruction by various diseases.

Techniques, indications, results and complications of percutaneous nephrostomy are discussed.

Key words: Percutaneous nephrostomy, Ultrasonographic guidance, Seldinger technique

緒 言

1955年 Goodwin¹⁾が紹介して以来、経皮的腎瘻造設術は広く実施されているが、穿刺器具の工夫、改良、穿刺技術の向上、さらに監視装置としての画像診断装置の開発、普及により、より安全、確実に施行可能となってきた。当教室でも最近、本法を超音波監視下にて施行し、満足しうる成績を得ることができたので報告し、文献的考察を加える。

対 象

対象症例は1982年2月1日より1983年10月31日までの当院入院患者15例で、年齢は4歳より79歳、性別は男4例、女11例で、水腎症は両側が10例、右側のみが2例、左側のみが3例に認められた。原疾患は悪性疾患10例、良性疾患5例で、急性腎不全は2例に、膿腎症は4例に合併していた (Table 1)。

装置および方法

穿刺時の監視装置は、実時間表示式超音波装置で、

Aloka 社製メカニカルセクタ式ハンドスキャナー ASU-25 S, 3 MHz に、齊藤ら²⁾の開発した穿刺用補助装置を取りつけ使用し、観測には Aloka 社製観測装置 USI-51 を用いた。また、腎瘻セットには、Cook 社および Vance 社製の pigtail あるいは Mallecot カテーテルセットを使用した。

方法は、患者をX線透視台にて腹臥位あるいはそれよりやや斜位 (prone oblique posture) とし、以下の要領にて施行した。皮膚消毒後、施行側第12肋骨下方、後腋窩線上付近でスキャナーを操作し、拡張した腎盂に穿刺針の進行ラインが位置するように穿刺の部位、方向を決定する (Fig. 1a)。穿刺部位の皮下、筋層に対し局所麻酔 (4歳の症例10, 15に対してのみ全身麻酔) をおこない、18 G の穿刺針を前述の穿刺用補助装置に装着し、実時間表示超音波監視下に観察しながら針の先端が腎実質さらに腎盂内に達するまで進め (Fig. 1b)、内套を抜去し、尿流出を確認のうえ、穿刺針を補助装置より離脱する。なお、穿刺針の先端はあらかじめヤスリで傷をつけておくとエコーが増強され確認しやすい。尿流出確認後は、できるだけ尿を

Table 1. The fifteen cases undergoing percutaneous nephrostomy

症例 No.	年齢・性別	水腎症左右別	合併症	原疾患
1	61・女	両側		子宮癌
2	67・男	左側	膿腎症	前立腺癌術後（尿管回腸導管吻合部狭窄）
3	61・女	両側	急性腎不全	胃癌（後腹膜リンパ節転移）
4	79・女	左側		左UVJ狭窄，神経因性膀胱
5	42・女	左側	膿腎症	尿管狭窄（産科の手術後）
6	72・女	両側		子宮癌
7	33・女	両側		両側尿管狭窄（外科の手術後）
8	71・女	両側		子宮癌放射線療法後
9	50・女	両側	急性腎不全	乳癌（後腹膜リンパ節転移）
10	4・男	両側		両側UPJ狭窄，両側VUR
11	66・女	両側	膿腎症	右尿管腫瘍，神経因性膀胱，慢性腎不全（透析中）
12	67・女	両側		子宮癌術後再発
13	63・男	右側	膿腎症	右尿管腫瘍
14	67・男	両側		膀胱腫瘍
15	4・女	右側		右UPJ狭窄

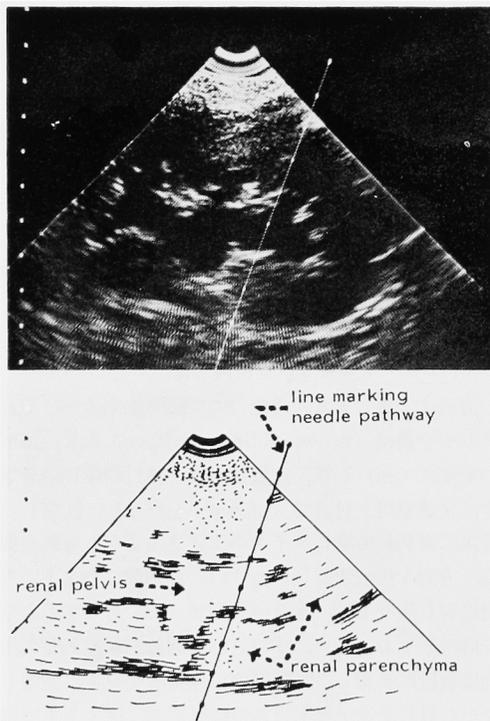


Fig. 1a. Ultrasonogram and its traced figure showing a line marking needle pathway into a desirable position before puncture

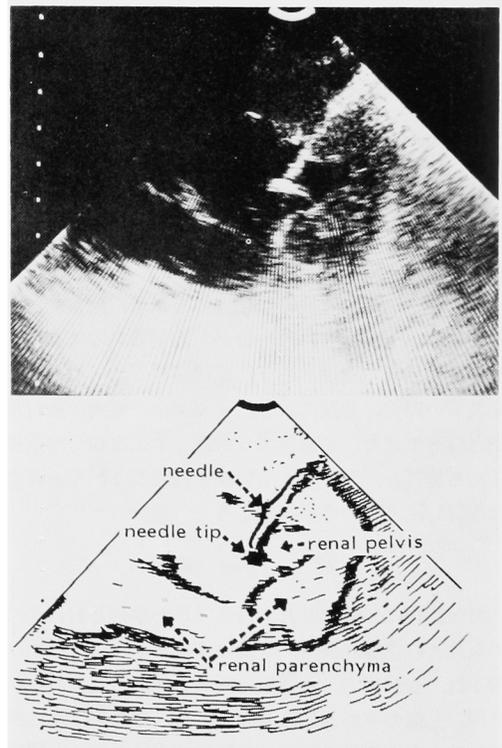


Fig. 1b. Ultrasonogram and its traced figure showing echoes from the needle inserted under ultrasonographic guidance

貯留させておくことが重要で腎盂が縮小してしまうと以後の操作が困難となる。続いて適量の造影剤を腎盂内に注入し、Seldinger 法に準じ、必要な時にX線透視下で確認しつつ操作を進めてゆく。径 0.97 mm セーフ T-J チップワイヤーガイドを挿入し、針を抜去、テフロン製拡張器にて経路を順次拡張後、最終的にX線非透過性ポリエチレン製 8.3 Fr. pigtail カテーテルまたは 14 Fr. Malecot カテーテルを留置する。最後に造影剤を再度注入し位置を調整し、上部尿路の情報を得たあと、カテーテルを付属のディスクに装着、このディスクを皮膚に1針かけた糸にて固定、手術を終了する。

成績および経過

本法を施行した腎はすべて一側腎で、右腎10例、左腎5例で、穿刺不能例はなく、目的達成までの穿刺回数は、1回のみであった症例が11例(73.3%)とともっとも多く、2回および3回以上の症例はそれぞれ3例(20%)、1例(6.7%)であった。

急性腎不全を合併した2例は、術後1週目までに血清クレアチニン値は正常値となり、膿腎症合併の4例中3例は、それぞれ術後1(症例5)、2(症例13)、4日目(症例2)に解熱を認めたが、残りの1例(症例11)は慢性腎不全にて以前より血液透析を施行している患者で、尿量が少なく嚢状に拡張した腎盂腎杯内に古い膿の固まりと凝血塊が存在しており、十分な洗浄は不能で、ドレナージ不十分のため解熱傾向はあるものの37℃台の微熱が20日間持続した。

本法施行後の合併症では、ほとんどの症例に一過性の軽度血尿を認めてはいるが、数時間以内に消失するものが多く、24時間以上の血尿を認めた症例は1例(症例10)のみで、これも軽度の血尿が間歇的に認められたもので、止血剤の投与、輸血などは施行せずに経過を見たところ術後3日目に消失した。なおこの症例は15例中1例だけ4回の穿刺回数を必要とした症例である。つぎに発熱であるが、膿腎症合併の4例中2例(症例2および13)に術直後に一過性の39℃をこえる発熱が認められたが、他の症例で本法に起因すると思われる発熱は認められなかった。また、のちに根治的手術をおこなった5例中4例は術中穿刺腎を観察しえたが血腫の存在は認めなかった。

経過は、3例が原疾患により死亡、根治的手術を施行したものは5例、残り7例中5例は永久的腎瘻として使用中で、他の2例は転医している。なお腎瘻カテーテルの交換であるが、まず術後3週目を目安にX線透視下にて14 Fr. 程度のシリコン製 balloon カテーテルなどを用い初回の交換をおこなっている。8.3 Fr. pigtail カテーテルを留置していた症例では筋膜拡張器を必要とする症例もあった。2回目以降の交換はX線透視を用いず約2週間ごとに交換し、現在は14~18 Fr. のカテーテルが留置されている。また初回の交換時までの期間中に自然滑脱例は1例も認められなかった。

以上の成績および経過は Table 2 に簡略に示した。

Table 2. Results and clinical courses

症例 No.	施行腎左右別	穿刺回数	合併症	経過	ドレナージ期間(日)*
1	右腎	1		原疾患にて死亡	74
2	左腎	1	術直後39℃台の一過性発熱	カテーテル交換中	489
3	右腎	1		原疾患にて死亡	36
4	左腎	1		カテーテル交換中	412
5	左腎	1		腎摘除術施行	40
6	右腎	2		転医	不明
7	右腎	1		転医	不明
8	右腎	1		カテーテル交換中	255
9	右腎	2		原疾患にて死亡	17
10	左腎	4	術後24時間以上の血尿	VUR 防止術 +腎盂形成術施行	187
11	右腎	1		腎尿管全摘除術施行	3
12	左腎	1		カテーテル交換中	172
13	右腎	1	術直後39℃台の一過性発熱	カテーテル交換中	170
14	右腎	2		膀胱全摘除術 +尿管瘻術施行	100
15	右腎	1		腎盂形成術施行	42

*1983.10.31現在

考 察

経皮的腎瘻造設術についてはこれまでに多くの報告により、その有用性、安全性に関する検討がなされているが、本法の概略およびわれわれの経験につき若干の文献的考察を加える。

まず前処置であるが、X線透視下にて本法を施行する場合は、造影剤を投与しておく。鎮静剤も適量投与するが、Stables³⁾は小児例も鎮静剤のみで、全身麻酔はほとんど必要ないとし、Stanley⁴⁾も生後1日目から18歳までの幼小児例28例に本法を施行しているが全身麻酔はおこなっていない。われわれは本法の経験が浅く、また小児例の経験も少なかったため、前述した2例の小児に対しては全身麻酔下にておこなったが、小児においては、操作の確実性の点より全身麻酔もやむをえない症例があるものと考えられた。尿路感染をとまらう場合には術前より抗菌剤投与をおこなっておく必要がある。

つぎに、体位であるが、多くの報告では腹臥位あるいはそれより患側を挙上させた prone oblique posture で施行しているが⁵⁾、後者の方が臥床している患者には苦痛が少ない。松田ら⁶⁾は側臥位でおこなっているが、腎を固定するためには腹臥位あるいは prone oblique posture で腹部に枕を当てて施行した方が確実と考えられ、われわれもこの体位により可及的側腹部で超音波監視下により確実に観察しえ、かつカテーテルが生活に不便にならないような部位を選んで穿刺をおこなっている。いっぽう、X線透視下でおこなう際に、腹臥位あるいは prone oblique posture 以外に仰臥位あるいは supine oblique posture にて施行している報告もあり^{7,8)}、Stables³⁾は安全に穿刺するには supine oblique posture にて horizontal beam 透視装置を用いた方が容易で、とくに呼吸困難の強い症例や前腹部手術直後の症例にはこの体位が推奨されると述べている。

穿刺時の監視装置については、Goodwin¹⁾の報告ではX線フィルムで骨などを目安に穿刺部位を決定し、盲目的に穿刺をおこなっていた。彼らの成績では18例中5例は穿刺不能であった。その後、穿刺時にX線透視装置、超音波装置、CT scan などの監視装置を用いる方法が普及、一般化している。まず、X線透視下にて施行する場合、前述のごとく前処置にて造影剤投与が必要であるが(経静脈性あるいは逆行性腎盂造影)、腎機能が悪く、また逆行性腎盂造影不能の症例では22G程度の太さの穿刺針より、腎盂腎杯系の局在を明確にするための puncture が必要である。Stables³⁾はこれを localization puncture とし、腎瘻造設に用いる definitive puncture と区別して詳しく述べている。22Gの太さでは腎実質に与える損傷は少ないとされ、安全に腎盂腎杯の描出が可能で、またこの穿刺針は definitive puncture が成功するまでは抜去せず残しておくことが重要である。さらに2方向からの透視装置があればより有用である。つぎに、超音波装置を穿刺時利用する場合、1) 穿刺の深さおよび方向の決定にのみ使用、2) localization puncture に使用、3) definitive puncture に使用の3つがおもな使用目的とされている³⁾。また、超音波監視下での穿刺は Table 3 に示すごとく多くの利点を有しているが、そのもっとも特徴とすべきところは造影剤投与なしで最初から definitive puncture をおこなえる点であろう。これらの利点から最近超音波監視下での報告が増加しており、とくにわれわれが用いた実時間表示式超音波装置での施行例が多く報告されている。この方法は実時間表示により、腎を描出すると同時に穿刺針の挿入状態も直視下に観察可能で有用性が高い。超音波監視下での確実性を示すものとして初回の穿刺(1回のみの穿刺)での成功率が高い点があげられる。すなわち、X線透視下および超音波監視下での初回の穿刺における成功率を比較してみると、X線透視下では22% (Günther⁹⁾)、9% (Zegel

Table 3. Advantages of ultrasonographic guidance on percutaneous nephrostomy

-
- 1) 術前腎盂造影が不要
 - ア。経静脈性腎盂造影が不要
 - ヨド過敏症の患者でも可能
 - イ。逆行性腎盂造影が不要
 - 無機能腎で、膀胱内操作困難な患者や腸管を利用した尿路変向後の患者でも可能
 - ウ。“localization puncture”が不要
 - 穿刺回数を減らすことができる
 - 2) 患者および術者の放射線被曝を回避できる
 - 3) 目標の方向および深さを容易に知ることができる
-

ら¹⁰⁾と低く、超音波Aモードガイド下で90% (Zegelら¹⁰⁾、接触複合走査下で81% (Heckemannら¹¹⁾、実時間ガイド下で62% (Zegelら¹⁰⁾、96.5% (Heckemannら¹¹⁾)と超音波監視下においてあきらかに成績が良く、われわれの成績も73.3%とほぼ満足のゆくものであった。X線透視下ではさらに localization puncture の必要な場合が多く穿刺回数之差は、もっと広がっていると考えられる。監視装置として CT scan を利用している報告もあり、Haggaら¹²⁾は5例中4例に成功したとし、その有用性として造影剤を投与しないでも拡張の少ない腎盂内への挿入も可能で、また腎周囲の状態も正確に観察でき、血腫の発生の有無など合併症の評価も可能である点を強調している。いっぽう、Stables⁹⁾は、超音波装置、CT scan のいずれの方法をとるにせよ、腎瘻カテーテルの位置の決定、患側上部尿路の観察にはX線透視が必要であると述べている。われわれも穿刺時に超音波装置を用いるが、前述したように穿刺後の操作中に必要に応じてX線透視装置を利用しており、厳密に言えば、超音波装置とX線透視装置の併用による経皮的腎瘻造設術と言うべきであろう。しかし、この点に関しては一般に最初の穿刺の段階での監視装置に重点がおかれており、穿刺以後の操作にX線透視装置を用いても、穿刺時の監視装置が超音波なら超音波ガイド下¹⁰⁾、CT scan なら CT scan ガイド下¹²⁾として報告されているようである。

造設術の手技については、Stablesら^{3,5)}はTable 4のごとく大きく3法に分類し、そのうちMethod 1については使用するカテーテルにより、さらに2法に細分類している。以下、各方法の概略を述べる。angiographic catheter method はもっとも広く用いられているようで、市販の腎瘻セット (Cook社、Vance社、Bloomington社、Spencer社製など) を使用した報告が多く、18 G 穿刺針などで穿刺後、Seldinger 法に準じて進めてゆき、最終的に 8 Fr. 程度の pigtail カテーテルが留置される。この方法は血管造影技術に熟達した放射線科医にも広く親しまれ

ている。長期間のドレナージには不向きで、到達経路が十分拡張されていないとカテーテルが挿入時に屈曲してしまう⁹⁾。self-retaining catheter method は pigtail カテーテルの代わりに balloon カテーテルあるいは Malecot カテーテルを挿入する方法で、これも市販の balloon カテーテルセット (Argyle 社製など) または Malecot カテーテルセット (Vance社、Spencer 社製など) を使用している報告が多い。いずれのカテーテルでも初心者には不向きだが、熟達した人がおこなえば長期間のドレナージなどに非常に有用である。cannula method はもっとも古く、Goodwinら¹³⁾も用いた方法で、cannula の中を通してカテーテルを留置するもので、Newhouseら¹³⁾は金属性の trocar-cannula 内を通し 8あるいは 12Fr. のシリコン製カテーテルを留置している。この方法は Seldinger 法より迅速に挿入可能であるが、Stables⁹⁾は、この trocar-cannula は 10 cm の長さしかなく肥満の患者には不適当で、また留置後自然滑脱の危険性もあるとしている。松田ら⁶⁾は Cook 社製瘻孔拡張用 12 Fr. DESILETS-HOFFMAN シースセットを改良し、シース内を通し 10 Fr. balloon カテーテルを、馬場¹⁴⁾は金属性拡張器および腎瘻用外筒 (21 Fr.) を使用し、18 Fr. balloon カテーテルを、Oosterlinckら¹⁵⁾は、telescopic introducer set を用い 8 Fr. までのカテーテルを一連の操作で挿入する方法を報告しているが、これは拡張時に Seldinger 法を応用しており Method 1 と Method 2 の複合法とも言うべきであろう。catheter-over-needle method はもっとも迅速におこなえる方法で、穿刺針にカテーテルをかぶせ穿刺後、針を抜去しカテーテルをそのまま留置するだけである。腎実質を比較的太い針にて貫通するため腎盂壁を破ったり、血管などの損傷をきたす危険性が高く、また最初から太いカテーテルを挿入するのは無理で最近ではあまり利用されていないようである。なお、これらの方法を簡単に図示すると Fig. 2 のようになる。

経皮的腎瘻造設術のおもな適応を示すと Table 5 のようになる⁹⁾。この中で、感染も窒素血症もともなわれない水腎症で適応となるのは以下のような場合である。

- 1) 術後尿管の一過性浮腫による閉塞が予想される場合
- 2) 腎機能が不明確で腎摘除術か腎保存手術かの決定に参考とする場合
- 3) 水腎症の原因となっている骨盤内悪性腫瘍などに対し、放射線療法などを予定し尿路変向が必要と考

Table 4. Methods of catheter insertion

Method 1: needle replacement by catheter method (Seldinger technique)
a. angiographic catheter method
b. self-retaining catheter method
Method 2: cannula method (catheter insertion through cannula/needle)
Method 3: catheter-over-needle method (flexible cannula left indwelling)

える場合

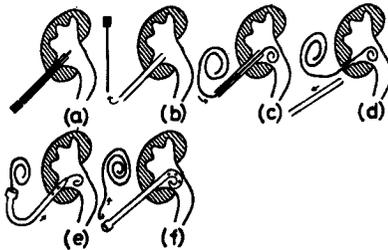
4) 根治的手術が必要だが、近接消化器疾患が存在するため、リスクの高い症例の全身状態改善を期待するため、社会的、経済的理由が存在するためなどの理由により根治的手術を延期せざるをえない場合

さらに、最近 Vallencien ら¹⁶⁾ は両側 UPJ 狭窄の胎児をもつ妊娠中の女性症例に対し、経皮的腎瘻造設術を母体の経皮的かつ経子宮的に超音波監視下に施行しえた報告しており、さらにまた、水腎症のみではなく Table 5 に示すように、本法を応用したさまざまな試みがおこなわれており、われわれも結果的には成功しなかったが、症例 2 に対し腎瘻より PTA

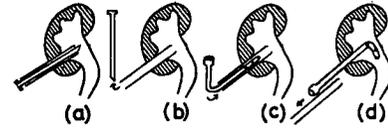
(percutaneous transluminal angioplasty) 用カテーテルで尿管回腸導管吻合部狭窄に対し拡張術を試みることができた。いっぽう、本法の禁忌についてであるが、一般的に出血傾向を認める場合、禁忌とされるが絶対的禁忌ではなく、他の外科的方法が困難な状態の時には十分配慮したうえで本法におこなうこともある²⁾。腎結核、腎周囲膿瘍、腎悪性腫瘍も禁忌とする報告¹⁷⁾もあるが、最近ではこれに否定的報告が多い。禁忌ではないが、Saxton ら¹⁸⁾は、初心者の場合には精神錯乱状態の症例、過度の肥満症例、腎盂の拡張の少ない症例、腹部手術後間もない症例などは避けた方が良くいと述べている。また、本法の限界の点では、Stables²⁾ は本法により永久的腎瘻としても可能であるが、まったく手術的腎瘻造設術にとってかわるものではないことを承知しておくべきで、経皮的腎瘻造設術が不可能の時は当然のこと、試験開腹時、他の手術施行時などには手術的腎瘻造設術が適応となると述べている。

つぎに、本法の成績、合併症、注意事項について考察すると、本法による設置不能例は約 0~3% であると報告されているが²⁾、われわれの症例においては 1 例も認められなかった。本法による死亡率は 0.2% 程度で、手術的腎瘻造設術 6% に比しあきらかに低率である²⁾。おもな合併症は感染、出血、尿漏、気胸、消化管の穿孔（とくに結腸、十二指腸）などで、感染では腎盂腎炎、腎周囲膿瘍、敗血症、創部感染などがあり、とくに腎盂内圧上昇時には敗血症が起りやすく、術後の順行性腎盂造影の際には注意が必要で、十分に腎盂内圧を減じたうえでおこなわないと細菌が血中へ侵入する危険性があり、膿腎症の患者には要注意である。抗菌剤の投与は必要に応じておこなうが、われわれは感染を合併していない場合、術施行当日のみ、あるいは術後 1 日目まで感染予防のため投与しているが、

Method 1: needle replacement by catheter method (Seldinger technique)



Method 2: cannula method



Method 3: catheter-over-needle method



Fig. 2. Schemes of 3 methods of catheter insertion

Table 5. Indications of percutaneous nephrostomy

- 1) Supravesical obstruction
with infection and/or azotemia
without infection or azotemia
- 2) Supravesical urine leak (urinary fistula)
- 3) Drug infusion (stone dissolution, local chemotherapy)
- 4) Others
 - a. extrusion or extraction of calculi and foreign bodies
 - b. dilatation of strictures
 - c. insertion of diagnostic brush-biopsy and nephroscopy instruments
 - d. passage of ureteral stent
 - e. performance of ureteral meatotomy
 - f. measurement of renal pelvic pressure profile

この程度で問題はないようである。前述したように感染を合併している場合は術前より抗菌剤をあらかじめ投与しておく。つぎに出血では、血尿、血腫があるが、穿刺のためによる一過性の36時間以内の軽度血尿はやむをえず、これは合併症とは言えない³⁾。動脈性の出血ではときに強度でタンポナーデとなることがある。また手術時、剖検時に8%前後の血腫の合併を認めたとの報告¹⁹⁾もあり、腎外でのガイドワイヤーの屈曲による損傷時、穿刺部の対側腎実質を突き通した時、血管損傷時などに出血量は多くなる³⁾。われわれは4例において手術中に血腫合併の有無を確認しているが、血腫はほとんど認められなかった。出血が強度の場合は輸血、動脈塞栓術などが必要となる。Gavantら²⁰⁾は穿刺後出血を認めた症例に偽動脈瘤の破裂を証明し、塞栓術にて血尿を消失しえたと報告している。いっぽうurino-thoraxの発生をみたとする報告²¹⁾もある。また、われわれの成績では初回交換時までの期間中の自然滑脱例はなく、pigtailカテーテルのみならずballoonあるいはMalecotカテーテルを挿入した場合でも皮膚と縫合、固定しておいた方が確実と思われた。長期間のドレナージ、さらに永久的腎瘻として使用する場合のカテーテルの交換に関しては、報告者により見解は一定せず、8Fr.ポリエチレン製カテーテルを1年間留置している報告²²⁾や、1週間以内に12Fr. balloonカテーテルに交換する報告⁷⁾などさまざまである。Stables³⁾は12Fr., 14Fr.のカテーテルは8週間そのまま、8Fr.のカテーテルの場合は2ないし3週間後に12Fr. balloonカテーテルに交換しており、その後は2カ月間隔で徐々にカテーテルの太さを太くし、最終的に18Fr.から24Fr.の太さのカテーテルを留置している。この時にテフロン製などの拡張器を用いている。

以上、経皮的腎瘻造設術につき述べてきたが、最後にわれわれの成績では2回以上の穿刺回数を要した症例は26.7%と少なかったが、今後さらに成績を向上させるためその原因を検討してみると、まず穿刺針が腎実質を通らず直接腎盂に到達したため腎盂がテント状となり穿刺不能であったため、また、穿刺針の先端のエコーが減弱していたり、穿刺針の曲りにより断面から針の先端が逸脱し、先端のエコーが確認不能であったため、さらに、腎盂内での穿刺針の深さが浅く以後の操作中に腎盂外へ抜けてしまったためなどの原因が考えられたが、これらは今後、留意しておこなえば十分防止可能であると考えられた。

結 語

1982年2月1日より1983年10月31日までの1年9カ月間に、金沢大学泌尿器科学教室において15例の経皮的腎瘻造設術を経験し、その安全性、確実性さらに有用性を確認しえたので報告し、若干の文献的考察を加えた。

本論文の要旨の一部は第316回日本泌尿器科学会北陸地方会および第3回日本臨床画像医学研究会において発表した。

文 献

- 1) Goodwin WE and Casey WC: Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis. *JAMA* **157**: 891~894, 1955
- 2) 斉藤雅人・渡辺 決・大江 宏・田中重喜・板倉康啓・伊達成基: 実時間表示装置を用いた超音波穿刺術の泌尿器科領域における臨床応用. *日泌尿会誌* **70**: 46~52, 1979
- 3) Stables DP: Percutaneous nephrostomy: Techniques, indications, and results. *Urol Clin N Amer* **9**: 15~29, 1982
- 4) Stanley P, Bear JW and Reid BS: Percutaneous nephrostomy in infants and children. *Am J Roentgenol* **141**: 473~477, 1983
- 5) Stables DP, Ginsberg NJ and Johnson ML: Percutaneous nephrostomy: A series and review of the literature. *Am J Roentgenol* **130**: 75~82, 1978
- 6) 松田康雄・新谷英夫・中室 誠・深田隆三・中島邦也・伊豆蔵豊大・藪内以和夫・西岡 稔・結城清之: 超音波ガイド下経皮的腎瘻術: 一期的バルーンカテーテル挿入法による永久的腎瘻造設術について. *臨泌* **37**: 37~41, 1983
- 7) Almgård LE and Fernström I: Percutaneous nephropylotomy. *Acta Radiol Diagnosis* **15**: 288~294, 1974
- 8) Fernström I and Johansson B: Percutaneous pyelolithotomy: A new extraction technique. *Scand J Nephrol* **10**: 257~259, 1976
- 9) Günther R, Alkin P and Altwain JE: Perkutane Nephropylotomie: Anwendungsmöglichkeiten und Ergebnisse. *Fortschr Röntgenstr* **128**: 720~726, 1978
- 10) Zegel HG, Pollack HM, Banner MP, Goldberg BB, Arger PH, Mulhern C, Kurtz A,

- Dubbins P, Coleman B and Koolpe H : Percutaneous nephrostomy : comparison of sonographic and fluoscopic guidance. *Am J Roentgenol* **137** : 925~927, 1981
- 11) Heckemann R, Mayer-Schwickerath M, Hezel J and Eickenberg HU Percutaneous nephropylotomy under continuous real-time ultrasound guidance. *Urol Radiol* **3** : 171~175, 1981
- 12) Haggga JR, Zelch MG, Alfydi RJ, Stewart BH and Daugherty JD : CT-guided antegrade pyelography and percutaneous nephrostomy. *Am J Roentgenol* **128** : 621~624, 1977
- 13) Newhouse JH and Pfister RC: Percutaneous catheterization of the kidney and perinephric space: Trocar technique. *Urol Radiol* **2** : 157~164, 1981
- 14) 馬場志郎 . 18 F バルーンカテーテル留置を目的とした経皮的腎瘻術用拡張器およびカニューレ. *臨泌* **37** : 569, 1983
- 15) Oosterlinck W and Desy WA: A new percutaneous nephrostomy set. *J Urol* **129** : 466~467, 1983
- 16) Vallancien G, Dumerz Y, Aubry MC, Hennion R and Kuss R : Percutaneous nephrostomy in utero. *Urology* **20** : 647~649, 1982
- 17) Harris RD, McCullough DL and Talner LB: Percutaneous nephrostomy. *J Urol* **115** : 628~631, 1976
- 18) Saxton HM : Percutaneous nephrostomy : Technique. *Urol Radiol* **2** : 131~139, 1981
- 19) Fowler JE Jr, Meares ME Jr and Goldin AR: Percutaneous nephrostomy: Techniques, indications, and results. *Urology* **6** : 428~434, 1975
- 20) Gavant ML, Gold RE and Church JC : Delayed rupture of renal pseudoaneurysm : Complication of percutaneous nephrostomy. *Am J Roentgenol* **138** : 948~949, 1982
- 21) Redman JF, Arnold WC, Smith RL and Seibert JJ : Hypertension and urino-thorax following an attempted percutaneous nephrostomy. *J Urol* **128** : 1307~1308, 1982
- 22) Ekelund L, Karp W, Klefsgård Ö, Lindstedt E and Lundquist SB: Percutaneous nephrostomy : Indicational and technical considerations. *Urol Radiol* **1** : 227~231, 1980

(1984年1月17日受付)