腎盂尿管移行部狭窄症に対する尿管切開バルーン 装置を用いた治療経験

近畿大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 栗田 孝教授)

梅川 徹 紺屋 英児 山手 貴詔
梶川 博司 井口 正典 栗田 孝

ENDOPYELOTOMY WITH THE URETERAL CUTTING BALLOON DEVICE FOR URETEROPELVIC JUNCTION OBSTRUCTION

Tohru Umekawa, Eiji Konya, Takanori Yamate, Hiroshi Kajikawa,
Masanori Iguchi and Takashi Kurita
Department of Urology, Kinki University School of Medicine
(Director: Prof. Takashi Kurita)

(Background) This study investigated the feasibility of retrograde endopyelotomy with the Acucise ureteral cutting balloon device in the management of ureteropelvic junction (UPJ) obstruction.

(Methods) Six patients (male: 3, female: 3, age: 6-48) with UPJ obstruction and abdominal pain as the chief complaint, were treated by the Acucise ureteral cutting balloon device (flexible ureteral catheter, 7 Fr) under epidural or general anesthesia (for the 6-year-old girl only). After cutting the stenotic area electrically and posteriolaterally using a 3 cm cutting wire and dilation by the balloon to a maximum of 24 Fr for 10 seconds, a 6/10 Fr (for children) or 7/14 Fr (for adults) endopyelotomy ureteral catheter was left in situ for 8 weeks after the operation. After removing the ureteral catheter transurethrally, the results, including the patency of the UPJ, of this procedure were evaluated by intravenous pyelography and the disappearance of the chief complaint, abdominal pain, 12 weeks after removing the ureteral catheter.

(Results) Mean operative time was 47 (25-90) minutes and the hospital stay after the operation was 5.3 (3-14, median: 4) days. There was no transfusion or emergent open operation for uncontrolled bleeding in this series. The results 20 months after the operation: improvement of hydronephrosis was shown in 4 patients (66.7%) on intravenous pyelography and abdominal pain disappeared in all patients.

(Conclusion) UPJ obstruction may be easily and safely treated by retrograde endopyelotomy with the Acucise ureteral cutting balloon device. The principal potential advantage of this procedure is reduced morbidity compared to that with antegrade or retrograde endopyelotomy by endoscopy.

Key words: ureteropelvic junction obstruction, acucise ureteral cutting balloon device, endopyelotomy

要旨: (背景と目的) 腎盂尿管移行部狭窄症に対する治療法として、アキュサイス尿管切開バルーン装置を用いた逆行性エンドピエロトミーの有用性につき検討した。

(対象と方法) 腹痛を主訴とした6症例の腎盂尿管移行部狭窄症(男性: 3例, 女性: 3例, 年齢6-48歳)を対象とした。軟性尿管カテーテルであるアキュサイス尿管切開バルーン装置(7Fr)を用いた逆行性エンドピエロトミーを硬膜外麻酔下または全身麻酔下(6歳の症例にのみ施行)で施行した。3cmの

切開用ワイヤーを用いて電氣的に狭窄部の後背側を切開した後に、この部位で最大24Frまでバルーンを10秒間拡張させた。小児例には6/10Fr、成人例には7/14Frのエンドピエロトミー用の尿管カテーテル挿入し、これを術後8週間留置した。経尿道的にこれを抜去しさらに12週間後に腎盂尿管部の通過性を経静脈性腎盂造影で検討するとともに、主訴である腹痛の消失の程度を検討した。

(結果) 平均手術時間は47 (25-90) 分で平均術後入院日数は5.3, 中央値 (3-14, 中央値4日) 日であった。手術に関して輸血を要した症例や止血目的に緊急開腹手術の必要があった症例はなかった。術後20週目の手術評価では、主訴の腹痛は全症例で消失したが、経静脈性腎盂造影では明かな水腎症の改善が認められたのは4症例 (66.7%) であった。

(結論) アキュサイス尿管切開バルーン装置を用いた逆行性エンドピエロトミーは安全で有効な手術方法である事が示唆された。本術式の利点は、内視鏡下の順行性や逆行性エンドピエロトミーに比べて、手術に関わる侵襲性が軽減されている点である。

キーワード：腎盂尿管移行部狭窄症、アキュサイス尿管切開バルーン装置、エンドピエロトミー

緒 言

腎盂尿管移行部狭窄症 (ureteropelvic junction obstruction: UPJO) に対する伝統的な手術法は、開腹による腎盂形成術であり、90%以上の成功率が報告されている¹⁾。しかしこの手術の欠点としては、術後の強い疼痛や大きな皮膚切開創が残るなどの侵襲が比較的大きい事があげられる。Minimally invasive surgery が重要視される現在では、この術式の短所ともいえるこれらの点を改善する目的で、腹腔鏡下での腎盂形成術・硬性鏡を用いた順行性腎盂形成術や逆行性腎盂形成術などの泌尿器科内視鏡手術が考案され発達してきた²⁾。このなかで逆行性エンドピエロトミーは、特に成人症例では開腹による腎盂形成術に代わり広く行われているといっても寡言ではなく、その成功率も70%程度との報告から、90%以上とした報告までさまざまであるが、最近が良い成績が多数報告されている^{3)~7)}。しかし本術式も、経皮的操作が必要なこと、施設によっては手術成績が開腹による腎盂形成術におよばないこと、使用する内視鏡の口径のがやや大きく小児症例には比較的使用しにくいなどの残された宿題もある。また逆行性エンドピエロトミーは侵襲性の低さという点では順行性エンドピエロトミーに勝ると考えられるが、視野が劣る点や切開刀の充分な操作性が必ずしも得られずに切開が不十分になる可能性がある点などのために現時点では、これらにまったく代わるものにはなっていない⁸⁾。

さらに最近では、Acucuse ureteral cutting balloon device (以下アキュサイスという、Applied Medical, Laguna Hills, CA, Fig. 1) が開発され、逆行性エンドピエロトミーを行うにあたり硬性尿管鏡を挿入すること無く、この7Frの軟性尿管カテーテル装置で

UPJOの治療を行うことができるようになった。アキュサイスは、先端部に電氣的に狭窄部を切開するためのワイヤー (長さ3cm, 幅150 μ) と切開後の尿管拡張用のバルン (最大24Frまでの拡張が可能) を有するイメージ下でUPJOに対する治療に用いる装置である。本装置は、アメリカ合衆国においてUPJOに対する逆行性エンドピエロトミーに広く使用されており100例を越える臨床例の成績が報告^{9)~11)}されているが、本邦では調べ得た限りアキュサイスの使用経験の報告はまだない。今回われわれは、6歳の小児例を含む6症例のUPJO症例にたいして本装置を用い逆行性のエンドピエロトミーを行い、本術成がUPJO治療として実際に安全で有効と手術となり得るか否かを検討するとともに、その使用経験ならびに術後の短期的ではあるがその経過について報告する。

対象と方法

今回対象とした6例 (平均年齢: 31.8歳) のUPJO症例は、全例が鎮痛剤の投与を時々必要とする反復する腹痛 (または腰背部痛を伴う) が2カ月以上にわたる外来通院で確認されたためにアキュサイスを用いた逆行性エンドピエロトミーの手術適応とした (Table 1)。またUPJOの原因が腎下極へ流入する異所性血管である場合は、本術式の適応になりにくいために、これらを三次元CTまたは血管造影にて可能な限り否定した後に、アキュサイスの手術を行った。今回アキュサイスによるエンドピエロトミーを行うにあたって患者自身 (小児の場合は両親に) 以下の点につき充分説明を行った。まず第一に、アキュサイスはアメリカ合衆国においては治療器具としての承認を1991年にアメリカ連邦食品医薬局より得て、現在までに100例を越える患者に使用されその効果と安全性は確立されている

Table 1 Patient demographics

Case	Age(yrs)	Sex	Type	Side	Stricture length(cm)	Associated stones	Subject
1	42	Male	P*	Left	1.5	+	Abdominal pain
2	6	Female	P*	Right	0.5	+	Abdominal pain
3	23	Female	P*	Left	1.0	—	Abdominal pain
4	36	Male	P*	Left	1.5	—	Abdominal pain
5	48	Male	P*	Left	0.5	—	Abdominal pain
6	36	Female	P*	Right	0.5	—	Abdominal pain

P*: Primary ureteropelvic junction obstruction

Fig. 1 Acucise ureteral cutting balloon device is flexible ureteral catheter (7Fr) with 3cm long balloon (maximally dilated for 24Fr), electrosurgical cutting wire (150 μ m) and markers (cutting wire can be activated between them) for fluoroscopic guidance. For optimal efficiency, balloon inflation and incision of ureter are performed together.

が、日本では医療器具使用許可制度に必要な厚生省の薬事許可はまだ取得しておらず現在申請中である事、第二にアキュサイスによるエンドピエロトミー以外の治療法としては、内視鏡を用いた他のエンドピエロトミー・開腹手術や腹腔鏡による腎盂形成術がある事を説明した。この結果、これら手術方法の中でアキュサイスによる治療を希望した患者にのみこれを行った。

術前の水腎症の程度は、経静脈性腎盂造影(IVP)にて5段階(1:腎杯円蓋部が鈍円化しているが杯形をとどめるもの、2:腎杯が円蓋部にとどらず全体に鈍円化し、腎杯頸部および腎盂にも中等度の拡張を見るもの、3:腎杯、腎杯頸部、腎盂は強く拡張しているが、なおその相互関係、配列を保っているもの、4:腎杯腎盂はさらに拡張されて、大きな腎杯の鈍円像が累々と描出され、腎盂との関係や配列が不明瞭となっているもの)に分類¹²⁾した結果、グレード2が症例3・6、グレード3が症例1・4・5、グレード4が症例2であった。

小児例のため症例2は全身麻酔下で、他の成人例の5例は硬膜外麻酔下で手術を行った。実際の手技は、まず一般のガイドワイヤーよりも腰の強いのが特徴の0.035inchのAmplatz stiff guide wire (Applied

Fig. 2 Technique for use of the Acucise ureteral cutting balloon device (in case 2).

Retrograde pyelogram demonstrates severe right hydronephrosis due to ureteropelvic junction (UPJ) obstruction and normal distal ureter. The Acucise catheter is passed over an Amplatz stiff guide wire until balloon markers straddle area of UPJ obstruction and rotated until cutting wire is directed posteriolaterally. Cutting wire and balloon are activated together to achieve simultaneous incision and expansion of ureter. The stenotic area ($\leftarrow$), where the balloon can not be expanded enough, on the balloon before cutting wire activation.

Medical, Laguna Hills, CA)を経尿道操作で先端が腎盂内に位置するまで挿入し、これにアキュサイスをかぶせてイメージ下に尿路に挿入した。ガイドワイヤーはカテーテル内に留置したままで、造影用コネクターから造影剤を注入し逆行性腎盂尿管造影を行った。腎盂尿管移行部における狭窄部を造影剤にて描出し、アキュサイス先端部のマーカー(この間のcutting wireのみが絶縁されておらず切開が可能である)がこれを跨ぐようにアキュサイスの位置をコントロールするとともに、cutting wireが後背側を向くようにアキュサイスの手元の部分を回転させて操作した(Fig.

Fig. 3 Technique for use of the Acucise ureteral cutting balloon device (in case 2).

The stenotic area on the balloon is disappeared after cutting wire activation (pure cutting, 75W, 3 seconds). Extravasation of contrast medium (←) at area of obstruction confirms adequate incision by the Acucise catheter.

1). この位置でバルーンに造影剤約2mlを手動で注入し拡張させると、狭窄部に位置するバルーンの部分のみが十分に造影剤が充満せずにくびれた形をするのを確認した (Fig. 2)。最終的にアキュサイスの位置を決定し cutting wire に通電 (バルーンのくびれが消失するまで約 1～5 秒間) し、同時に造影剤2ml でバルーンを最大に拡張させ (24Fr) 約10秒間保持した (Fig. 3)。この時場合によっては造影剤の尿路外への溢流が確認されるし、さらにバルーンの造影剤を回収しアキュサイスを切開部より少し引き抜き造影剤を尿路に注入すると、狭窄部が十分に切開されて造影剤の後腹膜腔への溢流のあることが確認できた。

この後にアキュサイスを抜去し、ガイドワイヤーに沿って Cook 社製のエンドピエロトミー用尿管カテーテル (成人には7/14Fr, 小児には6/10Fr) を経尿道的に挿入し、膀胱留置カテーテルを入れ手術を終了した。本手術により、止血剤の投与や輸血でコントロールで

きないような急激な予期せぬ出血に対応するために、術後最低30分間は手術台の上で患者を観察し、末梢の血液検査で貧血の発生の無い事と血圧が安定している事を確認して帰室させた。帰室後も血球算定検査と血圧と脈拍のモニターを手術当日は適時経時的に (3～6時間毎に) 行った。

また万一に備え輸血の用意や緊急開腹検査・手術の準備は、整えておいた。手術当日は、ベッド上安静としたが、翌日の朝からは理学的所見や臨床検査値に異常がなければ体動制限は無しとし、発熱や疼痛の程度によっては退院可能とした。手術後8週間目に尿管カテーテルを経尿道的に抜去し、さらに12週間後 (術後20週間後) に IVP と¹²³I-Hippuran を用いたレノグラムを行い水腎症の程度ならびに分腎機能の評価を術前と比較検討するとともに、主訴である腹痛の程度や発生の頻度を考慮し手術成績の評価を行った。

結 果

今回対象とした症例の術後経過観察期間は最長9カ月、最短5カ月で手術や術後管理上で特記すべきことは無かった。入院期間については、術前の平均入院期間は7.2日、術後の平均入院期間は平均5.3 (中央値4日) であった。術後のアキュサイスによる切開や造影剤の溢流のためと思われる腹痛に対しては、鎮痛剤の投与を行い全症例に認められた術後2～3日の軽度の発熱は抗生物質と下剤で簡単にコントロールすることができた。症例4の入院期間は、14日間であったがこの症例は病院に通院することがきわめて困難な僻地に住まいしており、本人の希望もふまえて術後長期の入院となった。手術時間については、当初90分間を要したがその後の習熟で現在約30分間程度の手術時間であるといえる (手術直後の手術室での観察時間は除く)。

治療効果を Table 2 に示す。主訴である腹痛は術後に全症例で消失したが、IVP で調べた切開部の尿の通過性については、4例で明らかな水腎症の程度の軽減

Table 2 Results of acucise treatment

Case	Operative time (minutes)	Bleeding (Transfusion)	Objective UPJ patency (Radiographic studies)	Chief complaint	Hospital stay after operation (Days)
1	90	—	Unchanged	Disappeared	4
2	45	—	Improved	Disappeared	3
3	25	—	Improved	Disappeared	4
4	55	—	Unchanged	Disappeared	14
5	35	—	Improved	Disappeared	4
6	30	—	Improved	Disappeared	3

Fig. 4 Intravenous pyelogram (IVP) and diuretic renal scintigraphy using ^{123}I -Hippuran (in the case 2), 8 months after retrograde endopyelotomy by the Acucise ureteral cutting balloon devise demonstrates reduction in caliceal and pelvic dilatation and improvement of patency in ureteropelvic junction.

4-1 Left : IVP, Before endopyelotomy Right : IVP, 8 months after endopyelotomy

4-2 Diuretic renal scintigraphy before and 8 months after endopyelotomy

があったが、残る2例ではこれを認めなかった(症例3, 6は、グレード2から1への改善, 症例5がグレード3から2への改善, 症例2はグレード4から3への改善であった)。つまりグレードとしてはいずれも1段階程度の改善で、それ以上の著明な改善がみられた症例はなかった。なお症例1と2に合併していた腎結石(2症例ともにPUJの患側と同側であった)については、症例1は尿管カテーテル抜去後2週間目に体外衝撃波結石破碎術を行い下腎杯の直径12mmの結石を破碎し1週間目に完全排石を確認した。症例2は下腎杯の直径4mmの無症候性の結石であり経過観察とした。術前後で施行したレノグラムについては、排泄相の改善がやはりIVPにて水腎症の改善を認めた4症例に認めたが、それを認めなかった2症例では明らかな変化はなかった。また術前から著明な血管相の低下を示した症例はなく、この意味で術後血管相に大きな変化

はなかった。

症例5は、術前の検査で行った逆行性腎盂造影時に、ガイドワイヤーが腎盂に挿入できないことが確認されたために、腎痙を造設し拡張した腎盂を収縮させたところ順行性にUPJO部分を越えて尿管カテーテルを留置することができた。アキュサイスの手術時に、これを膀胱から引き出しガイドワイヤーを通した後、逆行性にアキュサイスを挿入し手術を行った。

今回検討した6症例のうち、年齢が6歳であった症例2の術中のイメージ像と術前・後のIVPおよび利尿レノグラム(^{123}I -Hippuran)を供覧する(Fig. 2, 3, 4)。かなり菲薄化した腎実質であるが右腎の水腎の程度は、術後明らかに改善している。また利尿レノグラムでも排泄相の改善を認めるが血管相については術前後で大きな変化はなく、また主訴の腹痛は完全に消失した。

考 察

われわれ泌尿器科医は、UPJO の外科的治療としていくつかの方法をもっている。それは、開腹手術または腹腔鏡による腎盂形成術、硬性鏡を用いた順行性または逆行性のエンドピエロトミー、そしてアキュサイスを用いたエンドピエロトミーがある。どの方法が最も良いかについての判断をするには、それぞれの手技の成功率（特にアキュサイスについては、現在までいくつかの限られた成功率の報告しかないが^{9)~11)}）やその侵襲性、個々の患者の病状の程度やその背景・合併症などを考慮した上で検討されるべきであろう。しかしその一方で、われわれは開腹手術による腎盂形成術しか治療方法がない時代において、保存的に経過を観察すべきであろうと多くの泌尿器科医が考えた症例、例えば腹痛などの症状の軽い症例や偶然に発見された無症状の UPJO による軽度の水腎症の症例を、より侵襲性の低い手術方法の開発により尿路の狭窄部位の解除を行うという治療の対象になるようにするための努力は今後も必要と思われる。

UPJO に対する手術方法（開腹による腎盂形成術・順行性エンドピエロトミー・アキュサイスによるエンドピエロトミー・腹腔鏡下腎盂形成術）の成功率や侵襲性（手術時間、出血量、術後の疼痛など）を比較した興味ある報告がある²⁾。症例数はやや少ない報告であるが、手術時間・術後の疼痛の程度・入院期間では、アキュサイスによるエンドピエロトミーが最も侵襲性が低いものの、IVP で評価した手術成績では開腹による腎盂形成術（100%：11/11）・腹腔鏡下腎盂形成術（100%：12/12）に対してアキュサイスによるエンドピエロトミー（78%：7/9）・順行性エンドピエロトミー（77%：10/13）はやや劣る結果であったとしている。もっともその一方で順行性エンドピエロトミーの成績に関しての報告³⁾⁷⁾は最近特に多く、この中には成功率は90%以上とするものもあり、開腹による腎盂形成術とほぼ同等の成績が得られるとの考えもある。われわれのアキュサイスエンドピエロトミーの成績は66.7(4/6)%であったが、最近の文献¹³⁾と比較検討するとそれらの治療成績は66~84%（最も症例数の多い報告では76（44/58）%と報告している）であったことから、患者背景のばらつきもあろうが今回の結果はほぼ妥当なところかと考えている。以上をまとめると、アキュサイスの手術は腎盂形成術や順行性のエンドピエロトミーには及ばないものの、その抜きんだた侵襲性の低さはたいへん魅力があり、今後は適応症例の選択

や手技の改善によりさらなる成績の向上が期待される。開腹による腎盂形成術は適応症例は将来はエンドピエロトミーにとって代わられて出番は減るものの、今後とも有る意味でスタンダードな手術として残ることは間違いなく、これに対して腹腔鏡下の腎盂形成術はエンドピエロトミーに比べて侵襲が大きい点と手術に関する手技の取得がやや困難であるため、狭窄部の長い症例などのエンドピエロトミーが比較的難しい症例などが良い適応になるものと考えられる。

今回の対象症例6の中に非改善例が2例あった。この原因はいずれも狭窄部の長さが1.5cm と他の4症例に比して長い事、患者の年齢が42歳と36歳と比較的高かった事、水腎の程度がグレード3の水腎症であった事などが原因として考えられる（もちろん切開部位やその程度が最適ではなかった可能性もある）。しかしこれらの症例も含めて全例で主訴であった腹痛は消失しており、さらに非改善症例の症例1では腎結石を破碎し破砕片が容易に完全排石したことから、UPJ の通過性は有る程度改善されたものの IVP での形態はさほど変化しなかったものと推測される。

アキュサイス装置が最初にヒトに使用されてその報告がなされたのは1993年であった⁹⁾。現在まで調べ得た限りではアメリカ合衆国を中心として178例の報告があり、安全性と有用性は確立したものといえる^{2)~11)13)}。これらの報告では、治療された患者は4歳から81歳で、その成功率は66~84%、手術に関して輸血を要したのは0~2%、血管造影を行い塞栓術が必要だったのは0~3%との結果である。今回われわれが治療した最年少の症例は6歳であったが、カテーテルが7Fr であることから先の文献にみられるように年齢的には4歳くらいが限界かと思われる。また UPJO の原因が腎下極へ流入する異所性血管である場合は、本術式の適応になりにくい。これは異所性血管の損傷のために、大量の出血をきたし開腹手術の必要性が生じたり、損傷した異所性血管の栄養していた部分の腎実質の比較的広範な壊死を来す恐れがあるためである。今回われわれは、これらを三次元 CT または血管造影にて可能な限り否定した後に、手術を行った。

しかしこれらの検査で、全ての異常血管を同定することは困難である。しかしその一方で、たとえ異常血管が有ろうとも UPJ の外側を切開する事さえ守れば、この血管を損傷する事はまず無いとの意見もある¹⁴⁾。

アキュサイスエンドピエロトミーによる尿管切開の原理は、Davis 等¹⁵⁾により検討された尿管ステント周

囲での閉塞尿管の切開後の創傷治癒機転からきている。しかし Davis の検討は尿管の外から切開を行ったのに反しアキュサイスは尿管の中から電氣的に切開を加えている点で異なる。しかし電氣的に切開してもナイフで切開してもこの両者の組織的検討の結果には明らかな差はないとした検討がある¹⁶⁾。

本術式は、もちろん腎盂形成術や従来の内視鏡手術に全くとって代わるようなものではなく、さらにその手術適応はもちろんのこと、術後に留置するカテーテルの太さや留置期間はどれくらいが最適かといった問題や長期成績などが、本術式の検討課題であると考えている。

結 語

1. 腎盂尿管移行部狭窄症 6 症例 (6~48 歳) に、アキュサイスを用いた逆行性エンドピエロトミーを行った。

2. 手術に関する合併症は特に無く、平均手術時間は 47 (25~90) 分で、術後平均入院期間は 5.3 (3~14, 中央値 4 日) 日であった。

3. 手術成績は、術後 5 カ月目の IVP での水腎症の改善は 66.7 (4/6) % で、主訴の腹痛は全例で消失が認められた。

4. 本邦は侵襲性が低く、適応についてはなお今後の課題といえる部分が多いが、腎盂尿管移行部狭窄症に対しての一つの有用な術式である可能性が示唆された。

本稿を終えるにあたり、本装置の輸入等に御協力いただきました、株式会社アダチの森原氏に深謝いたします。

文 献

- 1) Saing, H., Chan, F.L., Yeung, C.K. and Yeung, D.W.: Pediatric pyeloplasty: 50 patients with 59 hydronephrotic kidneys. *J. Pediatr. Surg.*, **24**, 346—349, 1989.
- 2) Brooks, J.S., Kavoussi, L.R., Preminger, G. M., Schuessler, W.W. and Moore, R.G.: Comparison of open and endourologic approaches to the obstructed ureteropelvic junction. *Urology*, **46**, 791—795, 1995.
- 3) 梅川 徹, 山手貴詔, 石川泰章, 梶川博司, 井口正典, 栗田 孝: 腎盂尿管移行部狭窄症に対する経皮的腎盂切開術の経験. *西日泌尿*, **57**, 1073—1076, 1995.
- 4) 小野佳成, 渡辺丈治, 山田 伸, 松浦 治, 竹内宣久, 田中国晃, 橋本純一, 大島伸一: 上部尿路閉塞病変に対する経皮的内視鏡手術

- の試み. *日泌尿会誌*, **81**, 1247—1250, 1990.
- 5) Gerber, G.S. and Lyon, E.S.: Endopyelotomy: Patient selection, results, and complications. *Urology*, **43**, 2—10, 1994.
- 6) Van Cangh, P.J., Jorion, J.L., Wese, F.X. and Opsomer, R.J.: Endoureteropyelotomy: Percutaneous treatment of ureteropelvic junction obstruction. *J. Urol.*, **141**, 1317—1322, 1989.
- 7) Martelli, A., Buli, P., Spatagora, S. and Grossi, S.: Endourologic procedures for ureteropelvic junction stenosis: Techniques and results. *J. Urol.*, **36**, 47—51, 1990.
- 8) Meretyk, I., Meretyke, S. and Clayman, R. V.: Endopyelotomy: Comparison of ureteroscopic retrograde and antegrade percutaneous techniques. *J. Urol.*, **148**, 775—783, 1992.
- 9) Chandhoke, P.S., Clayman, R.V., Stone, A. M., McDougall, E.M., Buelna, T., Hilal, N., Chang, M. and Stegwell, M.J.: Endopyelotomy and endoureterotomy with the acucise ureteral cutting balloon device: Preliminary experience. *J. Endourol.*, **7**, 45—51, 1993.
- 10) Albala, D.M. and Asbury, J.B.: Acucise balloon catheter for the treatment of ureteropelvic junction obstruction (Abstract. 671). *J. Urol.*, **151**, 671A, 1994.
- 11) Aronson, W.J., Barbaric, Z., Fain, J. and Fuchs, G.: Cauterywire/balloon catheter for fluoroscopically guided incision of ureteral strictures: A phase 1 study in pigs. *J. Endourol.*, **5**, 337—340, 1991.
- 12) 梶川博司, 原田泰規, 山中正基, 古賀 実, 高田普吾, 原 恒男, 野島道生, 山口誓司, 松宮清美, 客野宮治, 長船匡男: 無カテーテル一側合流尿管皮膚瘻術の臨床的検討. *西日泌尿*, **58**, 542—544, 1996.
- 13) Nakada, S.Y., Pearle, M.S. and Clayman, R.V.: Acucise endopyelotomy: Evaluation of a less-invasive technology. *J. Endourol.*, **10**, 133—138, 1996.
- 14) Bolton, D.M., Bogaert, G.A., Mevorach, R. A., Kogan, B.A. and Stoller, M.L.: Pediatric ureteropelvic junction obstruction treated with retrograde en-

- dopyelotomy. *Urology*, **44**, 609—613, 1994.
- 15) Davis, D.M.: Intubated ureterotomy. *Surg. Gynecol. Obstet.*, **76**, 513—523, 1943.
- 16) Figenshau, R.S., Clayman, R.V., Wick, M. and Stone, A.M.: Acute histologic changes associated with endoureterotomy in the normal pig ureter. *J. Endourol.*, **5**, 357—361, 1991.
- (1996年9月4日受付, 1997年1月22日受理)
-