総説

尿路再建

国立がんセンター

垣 添 忠 生

RECONSTRUCTION OF URINARY BLADDER

Tadao Kakizoe

Urology Division, National Cancer Center Hospital

Reconstruction of the urinary tract was reviewed. Reconstruction of the ureter dealt with end to end ureteroureterostomy, transureteroureterostomy, bladder flap procedure, psoas hitch procedure, ureterovesicostomy, ileal inter position and autotransplantation of the kidney. Bladder augmentation concerned with use of the ileum, ileocecal segment and sigmoid colon, together with artificial material. Reconstruction of the bladder included urinary diversion such as ileal, jejunal, sigmoid, transverse and ileocecal conduit, ureteroureterostomy, continent urinary reservoir such as Kock, Mainz and Indiana pouch, and total replacement of the bladder using various segments of intestine anastomosed to the urethra. Surgical endeavor performed by urologists during the past 100 years from 1890 to 1990 was tremendous and it was mainly reviewed from the standpoints of surgical technique and complications.

Key words: ureteral reconstruction, bladder augmentation, urinary diversion, continent urinary reservoir, intestinal bladder replacement

はじめに

尿路再建という言葉は、広義にとれば自家腎移植や腎盂尿管移行部狭窄に対する手術といった上部尿路に関するもの、あるいは膀胱尿管逆流に対する防止手術なども含まれよう。下部尿路に関しては尿道上裂、尿道下裂、尿道狭窄、尿道弁、尿道外傷などに対する手術や、さらに眼を転ずれば前立腺全摘除術後の膀胱尿道吻合の問題なども含まれることになる。しかし、ここまで含めると対象があまりに広汎となるので、ここでは「尿路再建」という用語を、通常この言葉がごく自然に適用される（と筆者が考える）、腎盂・尿管・膀胱の異常に対する手術療法に限って使わせていただく。つまり、尿路再建とは腎盂・尿管・膀胱の疾病、損傷を外科的手法によってその機能をできるだけ生理的条件下に近づける努力と理解して概観することとした。

再建外科の鍵となるのは術者あるいはその手術に関わるチーム全員が共有するイメージだ。筆者は考えている。加えて、よい尿路再建には病態の適確な把握と、イメージ通りの手術を貫徹する正確な手術手技が要求される。この三つの条件、即ち、正確な病

態の把握、再建のイメージ、それを実施する技術を以下に述べるすべての手術にあてはめて一度は意識的に深く検討する操作が必要である。さらに最近数年間にダイナミックに変貌、進歩しつつあるこの領域のすべてをカバーすることは容易ではない。筆者の未経験の手術にも触れなければならない。しかし困難は不可能を意味しないと信じて以下できるだけ具体的に、公平にこの分野の手術の概観を試みたいと思う。

1. 尿管の再建

尿管の再建をする場合に留意すべき点として、その血管支配と、尿管に触れる際に気を配るべき手技の問題がある。尿管のように長い器官の血管支配は三つに分けて考えられている¹⁾²⁾。上部尿管の動脈はほとんど腎動脈系から起こり、腎動脈あるいは腎脂肪被膜に分布する枝から分かれてくる(図1)。中部尿管の動脈のうち恒常性の高いのは大動脈からの直接枝と精巢(卵巣)動脈である。精巢(卵巣)動脈の尿管枝は大動脈の直接枝よりも上方に分布し、一般に尿管との交叉部付近で起始する。この他に腰動脈や総腸骨動脈から尿管枝が起こることもある。下部尿管の動脈は、男性では上部は内腸骨動脈からの直接枝、下部は上膀胱動脈、

図1 尿管に対する血管支配 (文献1), 2) より)

精管動脈, 下膀胱動脈などの枝を受ける。女性の場合も同様で, 尿管と交叉する子宮動脈の関与は低いものと見なされている。静脈系に関しては文献1)を参照いただきたい。

手術中に尿管に触れる際には, 尿管組織をつぶすようなつかみ方は絶対に避けるべきで, われわれは尿管鉤あるいはベッセループ等を使って, 周囲脂肪組織を含めた尿管, 時には精巣(卵巣)動静脈も一緒につりあげて剝離し, 尿管自体を掴むことのないように心がけている。尿管断端を吻合する際も, 新鮮尿管断端を用い, つり糸で端をつりあげるか, 尿管を半分だけ切って切り捨てる部分をつまんで針糸をかけるとか, 内腔に柔らかいセッシの端を挿入してもち上げ針をかけるようにし, 決して組織をつぶさないよう注意を払っている。以上の二点を原則として実際の再建法に移りたい。尿管損傷あるいは疾病や欠損の部位, 原因によって, 以下のどの方法も自由に使い分けられるのが理想かと

考える。なお, ここで吻合部分にステントを置くか否かに触れておきたい。尿路再建, 特に尿管を扱う尿路再建の際にステントを置くか, 置かないかは昔から大いに議論のあるところである³⁾。ステントを置く目的は吻合部に内側から支えを与え, 吻合部を動かさないことと, その結果, 正確な上皮の再生が期待できること, 尿漏出が予防できること, 術後1~2日間の吻合部浮腫による尿流障害を防止することにある。ステントを置くことに付随する危険性としては, 太すぎるステントを置くと尿管の虚血性壊死を起し, その結果狭窄をまねくこと, 異物を置くことによる感染, 時にステントの閉塞などが考えられる。従って, ステントを置いた場合には術後内腔の尿流に注意を払い, 凝血や粘液などで閉塞が疑われた場合には遅滞なく無菌的に内腔を洗浄するとか, その管理には十分意をつくす必要がある。因みに筆者は原則としてステントを置く立場にある。

図2 Omental sleeveの作製. A. gastroepiploica dextraを生かして大網を長く伸ばし、この大網で尿管吻合部を被覆する。

1) 尿管尿管端々吻合

尿管下端部を除く尿管に約3cm以内の欠損が生じた場合が適応であろう。尿管血流を損傷しないよう注意しながら上下に尿管を剥離し、緊張がかからないで吻合できる状況が前提である。尿管断端は斜め切りにするか、割を入れるか、Z-plastyを応用するかして管腔が狭くならないような吻合をする。われわれは4-0あるいは5-0バイクリルのような、吸収性の糸でatraumatic needleを好んで使用している。尿管全層に糸をかける、結節あるいは連続縫合が用いられる⁴⁾。失敗の原因は、デブリドマンの不足、尿漏出による尿管周囲の感染と瘢痕形成、縫いすぎ、吻合部の緊張、吻合部を支える組織(脂肪組織あるいは周囲組織など)の不足、つまり吻合部尿管が宙ぶらりんとなることなどが考えられる⁴⁾⁵⁾。一般にomental sleeve⁶⁾を使って不安のある吻合部などを被覆するのは尿路再建に応用し得る重要なテクニックである(図2)また、距離が足りなくて尿管に緊張がかかる場合の一つの解決策は腎を剥離して強制的に下垂させ腎被膜を大腰筋などに固定する方法⁷⁾が

ある。この方法をとると最大6~7cmは尿管の位置を下げることができる。

2) 一側合流尿管尿管端側吻合

一側尿管を後腹膜腔を介して反対側にもってゆき、対側尿管との間に端側吻合を行う術式である^{4)~6)}(図3)。一側の中、下尿管の5cm以上の距離のある欠損、損傷の再建に使える方法であるが、緊張なく吻合ができ、尿管血流を障害しない、尿漏出を見ないこと等が条件である。失敗すると膀胱につながっている健側尿管にも重大な障害が生じる可能性がある。失敗の原因は前述した通りである。

3) 膀胱片を使った再建

骨盤内尿管の損傷あるいは疾病による欠損を再建する方法の一つで、一般にボアリーの手術と呼ばれている。ボアリーが1894年、イヌにこの手術を実施したのが最初である。膀胱後壁三角部付近を起始部として、基部では幅4cm、断端で3cmほどの膀胱片を作製し、これをロール状にし、この断端に尿管をできれば粘膜下トンネル法で移植する。12cmから最長16cmほどの

図3 尿管尿管端側吻合。donor ureterの端に割を入れ斜めに形成する。recipient reterには縦切開を置き細い吸収糸で端側吻合する。

尿管欠損を補うるとされている。尿管筋層があまり厚いと巧くロールが作れないし、膀胱の大きさと、膀胱壁の緊張の具合も関係する。また膀胱片に対する血流もきわめて重要である⁴⁾⁵⁾。膀胱を十分に剝離し、上膀胱動脈の流入部付近に膀胱片の基始部を置くのが理

図4 ポアリーの bladder flap procedure.

想である(図4)。

4) Psoas hitch procedure¹⁰⁾¹¹⁾

主として下部尿管の損傷、欠損などを再建するのに用いられる方法で、ポアリーの bladder flap procedureとはまったく別のアプローチである。膀胱周囲を十分に剝離し、必要があれば患側の上膀胱動脈も切断し、十分な膀胱の伸展性を確保する。膀胱腔を開き、同部より指2本を挿入して膀胱を患側に大きく伸展し、膀胱壁を大腰筋筋膜などにバイクル2-0数針でしっかりと固定する。この角状に伸びた膀胱に健常部尿管

図5 Psoas hitch procedure. 膀胱に割を加え、手指を挿入し角状に伸展した膀胱を大腰筋筋膜に固定する。この伸展した膀胱に尿管を移植する。

を粘膜下トンネル法で、あるいは直接吻合する(図5)。伸展した膀胱を総腸骨動脈よりも上に固定すれば、総腸骨動脈交叉部以下の尿管損傷などの再建に確実な方法で、筆者は確実性の点でボアリー法よりも本法を好む。

5) 尿管膀胱新吻合

尿管最下端の損傷、障害の再建には、それより上法の健常部尿管を切断して本来の尿管口よりは前上方の膀胱壁に新吻合するのが簡便で確実な方法である。婦人科手術で尿管最下端を損傷した場合の再建などにはきわめて有効である。

6) 回腸による尿管補填

腎盂から膀胱までの尿管損傷、欠損のすべてを補い得る、応用範囲の広い方法で、尿管欠損の長さに応じて回腸を切断する。回腸肛門側の腸間膜に長い切開を置くのがコツで、この操作により遊離回腸の可動性が増す。右側の場合は右尿管上半分に対しては盲腸—上行結腸間膜に作った裂孔を通してこの回腸片を180°回転して後腹膜腔に出し、順蠕動性に尿路と吻合する。尿管下半分の再建には回腸ループを盲腸の下に回すことになる。左の場合は下行結腸間膜に裂孔を作り、同

部より出した回腸片を尿路と吻合する(図6)。われわれは腎盂と回腸、尿管・回腸吻合の場合も、回腸・膀胱吻合もバイクリル4-0あるいは5-0による全層端々吻合とレンベルト法による二重縫合を実施している。回腸の断端を閉じて、回腸側壁に縦切開を加え、これと尿管を端側吻合してもよい¹²⁾。Boxer¹³⁾が行った89例の報告では、対象の1/3は尿管狭窄か尿漏れがみられたとのことである。本手術を施行する前に膀胱頸部の機能を評価しておく必要があり、特に男子で排尿困難があるような症例では腸粘液による膀胱閉塞の可能性が生ずる。Boxer¹³⁾の報告でもその25%の症例に何らかの膀胱頸部に対する処置(TUR, YV形成など)が講じられている。

7) 自家腎臓移植

これまで述べてきたような方法では再建できないような広汎な尿管損傷あるいは尿管の疾患に対して、患側腎の自家移植が考えられる。ただし、全身状態の悪い、反対側の腎が健常な患者の場合には本手術は適応とはならず、むしろ腎摘除術をする方が正しい選択である場合もあり、適応を厳密に設定することが大切である¹⁴⁾。この場合、腎門部に強度の炎症などの存在が考えられない症例、大動脈、腸骨動脈などの動脈硬化が軽度の症例を選ぶことなども必要と考えられる。

以上、7通りの尿管再建法について述べてきたが、患者の年齢、全身状態、原因疾患、残腎機能の評価、尿管再建の成功の可能性などを冷静に、総合的に評価した上で方法を選択する必要がある。従って、時には腎摘除術が最善の治療である場合も当然あり得る。われわれは不断に手術手技をトレーニングし、様々な状況に応じて各種の手術方法を使いわけの必要がある。ここに、冒頭に述べた手術におけるイメージーションの重要性があらうかと考える。一つの方法ですべての状況に対処できるはずはないので、われわれはいつも自らのレパートリーを広げ、かつそれを維持する努力が大切かと考える。余話として…。

2. 膀胱拡大術

抗生剤が使用できるようになって以来、萎縮膀胱の拡大に腸管を利用する手術が盛んに行われるようになってきた。初期の努力・工夫をした人達として、フランスではCiber¹⁵⁾、Couvelaire¹⁶⁾、Küssら¹⁷⁾は、米国ではGoodwin¹⁸⁾、英国ではTurner-WarwickとHandlay-Ashken¹⁹⁾、スペインではGil-Vernet²⁰⁾といった泌尿器科医の名前を忘れることはできない。手術もまた、歴史的に見れば膨大な人間の営為の上に今

図6 回腸を遊離し、下行結腸間膜の空隙より後腹膜腔に出した回腸を順蠕動性に腎盂と膀胱に吻合する。

日があるのだということが、この一事からも直感できる。

萎縮膀胱の原因としては膀胱結核、間質性膀胱炎、廃用膀胱などが考えられる。他の保存的な治療ではどうしても患者の苦痛がとり除けないとき、膀胱拡大術が適応となる。もう一つの可能性は膀胱全摘をした後、腸管を使って膀胱を拡大する方法である。

神経因性膀胱は一般に本手術の禁忌と考えられているが、注意深くリスクを評価した、限られた症例には実施される場合もある。例えば痙攣性膀胱に対して回腸導管を造設した患者に、利尿筋の大部分を切除し、括約筋切開術の後、回腸膀胱形成をして成功した報告がある²¹⁾。また、神経因性膀胱を含む18名の萎縮膀胱、失禁患者に腸管を使って膀胱拡大し、人工的括約筋を挿入することによって良好な結果を納めたとする最近の Mayo からの報告は興味ぶかい²²⁾。膀胱がんも本手術の禁忌と考えられているが、頂部に発生した扁平上皮がんとか腺がん、三角部付近の粘膜生検が陰性の患者の場合には、特殊例として本手術が実施可能と思われる。われわれも数例、こうした症例を経験し、良い結果を得ている。強度の放射線性膀胱炎も一般には治療帰転の障害があるため本手術はあまり推奨できない。また、膀胱頸部の軽度の閉塞所見も拡大手術後は増幅されて重大な障害となる可能性があり、outlet obstruction の存在は注意深く評価する必要がある。

使用腸管は大別して回腸、回盲部、S 状結腸が考えられる。いずれの腸管を使うにしても、受皿としての膀胱に関しては利尿筋を大量に残すと残存膀胱と、パッチとして使用した腸管が砂時計様の形態となり、排尿障害、残尿の原因となりうる。従って、膀胱三角部を含めた、吻合に必要な最小限の膀胱組織を残し、後は十分に切除することが必要である。膀胱は前壁から切りはじめ、つり糸を使うかバブコック鉗子などで断端をつりあげ、全体の形態を見ながら膀胱組織を切除し、かつ吻合するといふ。

不要な膀胱組織を十分に切除して膀胱を拡大するだけなら回腸、あるいは S 状結腸を開いて袋を作り、これを膀胱に吻合すればよい。この場合は、回腸あるいは S 状結腸を切離し、腸管膜付着部の反対側で管腔を開いて腸片とし、これをカップ状に合わせた上で膀胱断端に吻合することになる²³⁾(図 7)。しかし、膀胱拡大を要する症例ではしばしば²³⁾膀胱尿管移行部の異常も伴っており、逆流防止の尿管移植も必要となることが多い。このような場合には回盲部腸管を切離して、

図 7 回腸による膀胱拡大。回腸を空置し、腸間膜付着部の反対側で管腔を開き、この回腸片をカップ状に形成し、膀胱残存組織をかぶせて縫合する。

図 8 回盲部腸管を180度回転し、回盲部に plication を加えて回盲弁機構を強化し、回腸断端に両側尿管を移植する。盲腸あるいは上行結腸は残存膀胱組織に縫合する。

回盲弁を利用した逆流防止機構を使い尿管を回腸口側端に移植し、上行結腸を膀胱にかぶせる形で吻合する方法が有用かと思われる(図 8)。この際回腸に重積を施すのも逆流防止の一つの策かと思われる。

膀胱拡大術はこの他にも、腹膜を利用するもの²⁴⁾、あるいは、筋膜、アルコール処理ゼラチンスポンジなど各種材料を使ったイヌの実験、ノベクタンを噴霧した和紙を支持組織とするもの²⁵⁾など各種の報告がなされ

ている。また、最近、膀胱粘膜だけを残して利尿筋を切除し、一種の膀胱憩室のような形で自然再生を促し拡大する方法²⁶⁾なども実験的に検討されており、実験外科の立場からは興味深い。

3. 膀胱の再建

「尿路再建」という用語がもっともよく使われるのはこの領域であろう。膀胱がんに対する膀胱全摘除術後の尿路再建がもっとも多いが、その他にも各種の悪性腫瘍に対して、あるいは神経因性膀胱その他で本来の膀胱機能を諦めなければならないような場合に本手術が適応となる。以下、その発展の歴史的背景も踏まえつつ、1) 尿管 S 状結腸吻合、2) 回腸導管、3) その他の各種の導管、4) 尿管皮膚瘻、5) コック回腸膀胱に代表される腸管を利用した continent urinary reservoir、6) Camey の方法に代表される腸管を使った代用膀胱を尿道に吻合し、自然排尿を保証しようとする試み、この 6 つの分野に関して以下述べることにする。

1) 尿管 S 状結腸吻合

1911年、Coffey²⁷⁾が尿管を正常結腸にトンネル法で移植する方法を発表して以来、尿管 S 状結腸吻合はもっとも代表的な尿路再建法として広く使われてきた。しかし、1950年、Bricker²⁸⁾による回腸導管法が発表されてからは尿路再建法の主流は回腸導管に移り、尿管 S 状結腸吻合術は後述するような問題点からも次第に実施されなくなっていった。とはいえ、この方法は腸管を使った尿路再建法の基本であって、多くの考察対象を含んでいる。

尿管と S 状結腸の吻合法とその部位がこの手術の鍵となる²⁹⁾。Coffey (1911)²⁷⁾や Nesbit (1949)³⁰⁾の直接吻合法ではガスや糞便といった腸管内容物が自由に腎臓に向かって逆流するし、高率に吻合部狭窄や閉塞をひき起した。Leadbetter³¹⁾は Coffey 法に従って移植した 44 尿管のうち 20 尿管に狭窄が起き、水腎症を起したことから粘膜下トンネルを作製し、尿管—結腸の粘膜粘膜吻合を実施した上で、結腸漿膜を尿管にかぶせる方法を発表した(図 9)。この場合、左尿管は S 状結腸腸間膜を貫いて出し、前結腸紐上で腸間膜付着部に近い位置から斜め前方に走る切開をおき移植する。この場合は尿管走行に不自然な鋭角の強い緊張が加ったりすることは避けることが必要である。右尿管はそれよりも少し下方で前結腸紐に移植する。移植部はなるべく直腸に近い下方に選ぶ。右尿管結腸吻合部の外側で腸管を大腰筋に縫合固定して可動性を与えないように

図 9 尿管 S 状結腸吻合。左尿管は S 状結腸腸間膜を貫いて出し前結腸紐上で、右尿管はそれよりも少し下方で前結腸紐に移植する。移植部位はなるべく直腸よりで、右尿管吻合部の外側で腸管を大腰筋に固定する。尿管は腸管外からの粘膜下トンネル法で移植する。

することも重要である。

Goodwin³²⁾は結腸壁を貫通して後壁に尿管を移植する transcolonic technique を発表している。この場合は、腸間膜付着部の反対側結腸に 6~8cm の縦切開を置き、そこから曲ったケリーののような道具で約 3cm の粘膜下トンネルを両側外方に 2 本作製し、それぞれのルートから尿管を結腸内腔に引き込み、結腸粘膜に尿管を並列させて吻合する。

術後早期の合併症は吻合部の浮腫やステントの閉塞による無尿、尿漏、骨盤腔内膿瘍などがあげられる。大量の尿漏は直ちに再手術が必要であるが、別な場所への再移植が困難な場合には尿管皮膚瘻とか腎摘除術といった悲劇的な事態も生じうる。余談であるが、手術は最初の手術の現場にすべてがあって、術中に多少でも不安を感じる場合は、時間がかかっても、苦しくてもその場で再移植その他適当な処置を講ずる必要がある。術後の不安、その修復の困難性、患者の苦痛を考えれば、その場での 1 時間は術後の 100 時間にも相当する。

晩期の合併症としては腎盂腎炎、尿管閉塞、腎結石、血清電解質異常、結腸がんの発生などがあげられる。腎盂腎炎に関しては Wear and Barquin³³⁾は Coffey と Nesbit 法で尿管を移植した場合は 81% に認めたが、Leadbetter 法を使うと 57% に減少したと報告して

いる。Leadbetter や Goodwin の方法を使っても依然腎盂腎炎は深刻な問題である。血清電解質異常は1950年, Ferris and Odel³⁴⁾が低カリウム血症, 高クロール血症, アチドーシス, 高アンモニア血症を報告して以来, 約半数の患者に何らかの異常が報告されている。これは結腸粘膜から尿の内容が吸収されることが原因で, 患者には日中はなるべく頻回に排尿すること, 夜間も少くとも2回は起きて排尿するよう指導する必要がある。さらに電解質補正剤の内服も有用である。

尿管 S 状結腸吻合部に, 後に主として腺がん, 時に移行上皮がんが発生することが報告されてきた。Leadbetter³⁵⁾は50年間に45例の報告を指摘している。糞便流による物理的刺激が原因と考えられているが, 尿管 S 状結腸吻合術を受けた患者は正常人に比して500倍もそのリスクが高く, 移植後6年~50年にわたってのリスクは5%と評価されている³⁶⁾。しかし, これには患者の年齢が深く関係し40歳以下だと平均潜伏期は21.4年, 40歳以上では8.7年と報告されている。結腸がん発生による尿管閉塞も, 尿管 S 状結腸吻合術後に見られる水腎症の原因の一つとして想定しなければならない。

この手術の最大のメリットは手術手技が簡単であることと, 身体にストマが造設されないことである。しかし実施する際にはその適応を十分に考察すべきで, とりわけ, 放射線治療が骨盤部に大量に施行された症例を避けること, 肛門括約筋の緊張が正常であることなどを慎重に評価すべきである。

2) 回腸導管

1950年, Bricker²⁸⁾が回腸導管を発表して以来, この方法は尿管 S 状結腸がもつ問題点の多くを解決する

ものと期待され, またたく間に全世界に広がり尿路変更のもっとも安定した術式として定着した。左尿管は S 状結腸間膜の下を通して右側に移し, 左右ともねじれないよう, 緊張がかからないよう注意を払いながら回腸に吻合する。膀胱がんに対する膀胱全摘術の場合には尿管末端にがんが存在しないことを迅速診断で確認することはもちろんである。回腸導管の口側端は腹部大動脈分岐部付近に固定する³⁷⁾。吻合部も含め, 導管全体を後腹膜化するのが望ましい。導管肛門側は右下腹部に吻合し, ストマとなる。“ストマ”あるいは“ストーマ”とはギリシャ語で“口, 瘻孔”という意味で, 人工膀胱, 人下肛門の口も含め, 半ば日本語化して使われている。患者は生涯にわたってこのストマと付合わなければならないので, ストマの位置, 造設には細心の注意が必要である。ここは長い手術の最終段階で気の緩みがちになる部分であるが決してそうであってはならない。術前にストマ・マーキングをして位置を正確に決定する。個々の患者の日常生活, 体型, 肥満の具合に応じた微妙な修正が必要である。通常は臍と腸骨後を結ぶ線上で, 腹直筋外側線のやや内側がよい。Bricker の方法ではストマは皮膚面と同レベルの flat stoma であるが, 回腸断端を皮膚面から約2~3cm隆起させた everted stoma の方が皮膚障害を起しにくいし, パウチ(採尿袋)も貼りやすい³⁸⁾(図10)。筋膜に導管を3~4針固定してヘルニアを防止した上, 皮膚から導管の漿膜を拾って回腸断端を細いナイロン糸で全層で拾って粘膜面を翻転させる。この縫合糸は後で抜糸する。吸収性の糸を使うよりこの方がストマ周囲の皮膚に瘢痕がでにくい。

余談であるが, ストマのとり扱いを指導する専門

図10 回腸導管の everted stoma の形成法。傍ストマ・ヘルニアの予防のため導管を筋膜にも固定し, 細いナイロン糸で皮膚一回腸漿膜一回腸断端全層を縫合してストマを翻転させる。

聖路加国際病院 ET スクール研修生の募集要項

ET (Enterostomal Therapist) は、専門化した看護の領域として、人工肛門あるいは人工膀胱をもつ患者の日常生活上や社会復帰上の問題、またストマ局所の管理上の問題点などに対して、患者に種々の専門的な助言、指導、あるいはケアを行なうことを目的として発展してきた。日本にはクリーブランドクリニックの分校として聖路加国際病院にスクールがあり、専門技能をもつ看護婦を養成するため研修コースが毎年実施されている。病院に1名でもETがいて、オストメートの生活の質が上がるだけでなく、看護婦全体に対しても強いインパクトを与え、その意義は大きい。御参考のため募集要項をお示ししておく。募集は毎年時期が若干異なるが、看護学雑誌など主な関係雑誌に掲載される。

研修施設は聖路加国際病院、聖路加看護大学で、応募資格は原則として最近5年以内に3年以上の臨床経験を有する看護婦。募集人員は6名(競争率はかなり高く約5倍ほどと聞く)。応募に必要な書式は履歴書、病院長および総婦長の推薦状、看護婦免許の写し、健康診断書、小論文、成人看護学に関する学科試験、初級程度の英会話による試験をパスすると受講期間は6週間。その間に最低100例の症例経験をたつ必要がある。研修費は40万円。卒業すると聖路加国際病院 ET スクールクリーブランドクリニック分校の認定書が交付される。なお、本校は世界 ET 協会の認定校。問合せは、03-541-5151。

ナース (ET: Enterostomal Therapist) が日本でも誕生し各地で活躍している。ET school の詳細は別記する。

初期合併症としては Richie³⁹⁾ が文献上の約500例に関する報告をまとめている。腸閉塞4.2%、尿管回腸吻合部からの尿漏出1.3%、創離開1.3%、術死1.5%としている。Sullivan ら⁴⁰⁾ のスローンケタリングでの336例の経験では尿管回腸吻合部リークが3.3%、腸瘻5.4%、腸閉塞6%、創離開20.2%と報告している。その他の報告でも創感染、尿漏、腸閉塞などが上位の早期合併症である。晩期合併症としてやはり Richie³⁹⁾ の500例のまとめではストマ狭窄25%、腎盂腎炎5.8%、結石5.2%、尿管回腸吻合部狭窄4.8%、腎不全による死亡6.2%であった。その他の合併症としてはストマ周囲の皮膚障害、傍ストマ・ヘルニアなどがあげられている^{41)~45)}。

長期にみると回腸導管もまた完全な尿路変更法ではなく、様々な合併症が認められることが認識されてきた。これらの晩期合併症は尿管回腸逆流が主因と考えられている。犬を使った実験でも⁴⁶⁾、一側の尿管は回腸

導管、他側は逆流防止を施した結腸導管を施し、導管圧の検討や、腎盂腎炎の発生病合などを比較すると、逆流防止式の結腸導管の方がよい結果であると報告されている。

馬場ら⁴⁷⁾ は術後6ヵ月以上経過した176例の回腸導管例の晩期合併症として、腎盂腎炎14.2%、導管口周囲皮膚炎11.9%、イレウス11.4%、上部尿路結石10.2%、創部皮下膿瘍4.5%、吻合部尿管狭窄3.9%、導管口狭窄3.9%、創部ヘルニア3.4%と報告している。また、小山ら⁴⁸⁾ は尿管回腸吻合部狭窄の原因の一つとして骨盤腔感染をあげている。

当初は理想的な尿路再建法と考えられた回腸導管も、約30年経過してみると各種の問題点が明らかになってきた。また、何よりもストマが造設され、患者は生涯にわたってパウチを貼付して生活しなければならない点が問題である。

3) その他の導管

回腸導管以外にも各種腸管を使った導管が報告されている。

① 空腸導管 既往の放射線治療により回腸が強度に障害されている場合、腎盂に直接導管を吻合する場合などに使われる⁴⁹⁾⁵⁰⁾。本法は低クロール型アシドーシス、低ナトリウム血症、高カリウム血症、高窒素血症を招くことが明らかになってきた⁵¹⁾。灌流実験や人体データから、細胞外液と空腸内の尿の間に活発な2方向の物質移行が起る結果と理解されている。このため、空腸導管は限定した症例にしか使われない。

② S 状結腸導管 この導管の利点は結腸壁が厚いため、確実な粘膜下トンネル法により尿管移植が可能で、導管尿管逆流が防止できる点である(図11)。S 状結腸は切離すると収縮して短くなるので、少し長目のループを作る必要がある。ストマは左下腹部に造設するのが自然であるが、条件によっては右側に出してもよい。骨盤内臓全摘術時には腸管の再吻合の必要のないこともこの導管の利点の一つである⁵²⁾⁵³⁾。しかし41例の子供に本手術を実施して平均13.2年の経過観察を行った Elder⁵⁴⁾ の報告では、ストマ狭窄が61.5%、尿管吻合部狭窄が22%、尿管逆流58%、上部尿路狭窄の障害48.4%と回腸導管に比して特にメリットは無い、とする報告もある。

③ 横行結腸導管 骨盤内に大量の放射線治療が実施された症例に対し尿路変更を実施する際には本法は有用である⁵⁵⁾。横行結腸の表面から大網をはずし、約10~15cmの横行結腸を切離する。口側端を閉じ、両側

図11 S状結腸導管。骨盤内臓全摘時には本法は便利である。尿管は粘膜下トンネル法で移植する。

尿管は後腹膜腔より結腸間膜に小切開を置き腹腔に導き、粘膜下トンネル法で尿管結腸吻合を実施する。導管口側は腹腔側の腹膜に固定する(図12)。熊本ら⁵⁶⁾は1981年から実施した37例について報告し、高齢者にも合併症少なく実施できるとしている。

④ 回盲部導管 回盲弁を使って尿管逆流を防止し

ようとする再建法である⁵⁷⁾。術中、回盲部腸管を遊離したら、内腔を洗滌した後、結腸側から逆行性に圧をかけて洗浄液の流れをみることにより、回盲部の機能をチェックする。さらに、逆流防止機構を強化するため回腸終末部を結腸にカラー状に縫い縮める(図13)。その上で回腸に尿管を端側吻合する。ストマは右下腹部に造設するが、回盲部腸間膜の長さは十分にあるので緊張が加ることなく部位を自由に選択できる。多数症例に関する長期経過観察の報告はない。

Sullivan⁵⁸⁾の回盲部を使った自己導尿型の再建は興味ぶかい。回盲部を切離した後、180°回転させ回腸を上向きに置く。結腸壁に両側尿管を粘膜下トンネル法で移植し、回腸は右下腹部に真直ぐになるように導き、小さいストマとして縫合する。術後の尿禁制は実施した40例中の37例(94%)に得られたという。これは逆蠕動性の回腸が使われていること、回盲弁があることによる。尿道逆流は3例(7%)にのみ認められた。患者は平均4～6時間毎に自己導尿して満足すべき生活を送ったと報告している。後のコックの回腸膀胱などに先行する野心的な試みである。

4) 尿管皮膚瘻

健全な尿管に対して、カテーテルを使わない、即ちチューブレスの尿管皮膚瘻が実施できれば手術手技も簡単で、従って手術時間も短く誠に好都合である。小児の拡張尿管に対して一側合流尿管皮膚瘻術を実施し

図12 横行結腸導管。横行結腸中央部で大網をはずし、約15cmの横行結腸を空置する。結腸間膜を貫いて出した両側尿管を粘膜下トンネル法でこの導管に移植する。

図13 回盲部導管. 回盲部に plication を置き回盲弁機構を強化し, これが尿の逆流防止弁として働く. 尿管は回腸に端側吻合する. 結腸はストマとして右下腹部に出す.

た場合, 約5年の経過観察で腎機能が改善または安定したものが約95%, ストマの再手術も少なく良好な結果が報告されている⁵⁹⁾⁶⁰⁾. 成人に対して Shafik⁶¹⁾が22例に行ない全例良好としているが, これはいずれも住血吸虫症による拡張尿管例が多い. 健常尿管では果してどうか? われわれは1978年以来, 約7年にわたって膀胱全摘後のほとんどすべての患者に一侧合流尿管皮膚瘻術, あるいは同側並列尿管皮膚瘻術を実施してきた. 一侧合流尿管皮膚瘻術の初期の結果は, 尿管尿管端側吻合部以下の血流障害によるきわめて高い合併症の発生を見ている⁶²⁾. 両側腎盂までスプリント・カテーテルを挿入し, 吸収性の細い糸を使った吻合部の連続縫合, 尿管血流を少しでも保持するため精巣あるいは卵巣動静脈を総腸骨動脈中央部付近で切断して尿管と一緒に授動すること, 吻合部より中枢側の尿管の剝離を最小限に留めること, などの工夫により術直後の尿漏れなどの合併症は減少したが, 長期観察ではストマ狭窄, 水腎症の発生など重篤な合併症が頻発した. このため1984年頃より同側並列尿管皮膚瘻術を実施した. 一侧合流尿管皮膚瘻術よりは良いが, やはり遠位より尿管を移動すると, その側の尿管に距離的に無理が加わるためか, ストマ狭窄の発生がやはり認められた. 一侧合流にせよ, 同側並列にせよ, 巧く行った患者の場合は上部尿路はまったく正常で, 手術もきわめて簡便であり忘れ難い好印象をうける. しかし, 手技的にはまったく同じ様に行なったはずの患者が, 一方

ではきわめて重篤な上部尿路障害を惹起するという意味で, 手術としての安定性, 安全性に著しく欠ける. このため, 1987年4月から, 従前からの回腸導管を基本にするよう方針を変更した. 尿管皮膚瘻の長期観察結果に関しては別に報告するべく準備を進めている.

5) continent urinary reservoir

回盲部を用いた continent urinary reservoir は, 1950年, Gilchrist⁶³⁾の報告に始まり, 前述したように Sullivan ら⁶⁴⁾も良い成績を報告している. しかし, この方法が一般化しなかったのは, 失禁防止機構, 低圧系 reservoir の作製になお問題があり, また当時は間歇的自己導尿の概念が確立されていなかったことによると思われる.

この方法が再び脚光を浴びようになったのは Kock ら⁶⁴⁾の低圧, 大容量の回腸膀胱の報告と, Skinner ら⁶⁵⁾による同法の精力的な実施と各種の術式の改良による. その他にもさまざまな方法が工夫され, 近年の腸管利用による continent urinary reservoir の進歩, 発展は瞠目に値する.

① Kock Pouch. 回盲弁より約20cm 口側の回腸に目印を付け, 同部より15cm, 20cm, 20cm, 15cm 口側に向けて各々目印を付ける. その上で全長70cmの回腸を遊離し, 回腸・回腸吻合にて消化管の連続性を再建する. 遊離回腸の中央20cm, 20cm を腸間膜付着部の反対側で管腔を開き, 平行に並べた管腔を開いた2本の回腸を縫い合せて袋を形成する. これが低圧・大

容量の reservoir となる。管腔を開く操作 (detubularization) はパウチの容積を広げる目的と、腸蠕動の相殺による内圧上昇の防止が目的で、このメカニズムに関する理論的検討は Hinman, Jr.⁶⁶⁾が報告している。さて、口側と肛門側に管腔を開かないまま残した回腸を各々重積させ、その口側断端に尿管2本を移植し、肛門側を皮膚にストマとして縫合する。この腸重積が尿管側では尿が腎臓へ逆流するのを防止し、ストマ側では尿失禁を防止し、かつ患者が自己導尿できる、というこの手術の中心的機構となる。実に美しい、秀れた手術法と思うが、問題は手術手技が複雑であり、特にその鍵である末梢側の腸重積を利用した、尿失禁を防止しかつ自己導尿ができる、という機構が必ずしもスムーズに行かない点である。腸重積の滑脱その他の理由により尿失禁が起きたり、カテーテル挿入が困難となるなど、各種の報告があり、これを克服するためのさまざまな工夫がなされてきた。再手術も多い。このあたりの技術的な工夫に関しては本手術をもっとも沢山行なっている Skinner⁶⁵⁾の報告や、本邦でも岡田ら⁶⁷⁾、北島ら⁶⁸⁾も詳述しており、かつ優れた成績を発表しているので参照いただきたい。本法に代表される continent urinary reservoir の最大の特徴は、術後患者はパウチの貼付の必要がなく快適な生活が送れる点である。

② Mainz Pouch. continent urinary reservoir の新しい方法として回盲部を使う方法を1985年、マインツ大学の Thüroff⁶⁹⁾らが発表し、本法を Mainz Pouch と名付けた。本法は回腸を10~15cmの長さで2本さらに約25cmの回腸を口側に、盲腸、上行結腸を約10~15cm空置し、回腸・上行結腸吻合で消化管の連続性を再建する(図14)。結腸、盲腸、回腸は回腸の口側約25cmを残して detubularize し、盲腸・上行結腸10~15cmに回腸片2片を並べて置き、回腸・回腸吻合、回腸・盲腸上行結腸吻合により後壁を作製する。尿管は結腸壁に粘膜下トンネル法で移植する。ここが Kock pouch との大きな違いである。前壁を閉じて pouch を形成し、口側の約25cmの回腸を腸重積させ尿失禁防止機構を施し、ストマとして皮膚に縫合し、患者は自己導尿する方式である。Kock pouch より少し手術方法が簡便となるかと思われる。森ら⁷⁰⁾も回腸の腸重積部分の工夫を加えて5例の良い結果を報告している。

② Indiana pouch. この方法は1985年、インディアナ大学の Rowland ら⁷¹⁾によって報告された。二つの方法が報告されているが、ここではその一つだけ触れ

図14 Mainz pouch の形成法。回盲部を図の如く空置し、管腔を開き、回腸・回腸吻合、回腸・盲腸・上行結腸吻合によりパウチを作る。尿管は結腸に粘膜下トンネル法で移植する。回腸口側端は重積法で尿禁制式のストマとする。

る。回腸・盲腸・上行結腸を空置し、別に空置した回腸片を上行結腸に縫合して内腔を拡大し、尿管は結腸壁に粘膜下トンネル法で移植、失禁防止弁は回盲弁で、回腸の plication と逆蠕動を利用する(図15)。この意味で本法は Kock 回腸膀胱よりも手技が簡単であり、かつ失禁防止機構の作製も容易である⁷²⁾。われわれはまだ1例しか経験はないが、pouch の形成は簡単で plication も容易であった。問題は腹腔内のパウチをおさめる位置と、自己導尿が smooth に行えるような導尿用の回腸の走行をうまく決定する点にあると思われる。

これだけ多様な尿路変更・再建法があると、当然各種の方法の比較が必要となる。この場合、同一施設で各種の手術を実施して比較することが大切で、Ahlering ら⁷³⁾の最近の論文はその意味で大変参考になる。インディアナ・パウチは回腸導管と手術時間も同じであるとするこの報告は、自らの手術技術に対する反省の機会ともなる。同じ号の J. Urol. の中で Olsson⁷⁴⁾が Editorial として意見を述べているが、Kock pouch に関しては learning curve があるから十数例の経験で結論するのは時期尚早という指摘は適確である。

図15 Indiana pouchの形成法。この図では上行結腸のみの管腔を開き、ここに腸片を移植する形となっている。しかし、盲腸まですべてdetubularizeした方が腸蠕動を抑制できて有効である。尿管は結腸に粘膜下トンネル法で移植し、回腸末端約15 cmは2重にplicationして自己導尿用の尿禁制式のルートとなる。

6) 腸管を使った代用膀胱の尿道への吻合

尿路再建の一つの典型として、膀胱全摘除術後、各種の腸管を利用して代用膀胱を作り、これを尿道に吻合して術後も尿道から自然排尿を保証しようとする試みが盛んになってきた。男子で、しかも移行上皮がんの多中心性発生という生物学的特性に由来する尿道がん発生のリスクの低い人を対象とすることになる。われわれが守っている本手術の適応は⁷⁵⁾⁷⁶⁾、1) 深部浸潤性膀胱がんは避ける、2) 多発性乳頭状がんは避ける、3) 生検で膀胱頸部、前立腺部尿道にがん性変化がない、4) 使用予定腸管に異常がない、5) 腸間膜が十分に伸びる、6) 尿管狭窄がない、7) 患者の意欲が強い、という7つの条件である。これらの条件を満たす患者は膀胱全摘を要する患者の1/3程度となる。長期にわたる結果はまだわからないが、数年単位の短期の結果は良好で、患者の満足度はきわめて高い。この手術を行う前提として大切なのは前立腺尖部を切断する際に、深陰茎背静脈からの大出血を避けることで⁷⁷⁾、この部分が無血的に行われないと本手術は困難である。

この種の手術はすでに1888年に Tizzoni と Foggi⁷⁸⁾ が述べているように、イヌで腸管を遊離して尿管を移植し、この腸管を膀胱頸部に移植する実験として歴史に登場している。1951年、Couvelair⁷⁹⁾が同様の手術を行ない、臨床応用可能であることを示している。Camey⁸⁰⁾⁸¹⁾は空置した回腸をU字型にして、その両端に尿管を移植し、回腸中央部に孔をあけて尿道に吻合する手術(図16)を1958年以来約25年間にわたって実施を続け、夜間の尿失禁以外はきわめてすぐれた尿路再建法として報告している。尿管逆流防止機構にも独自の工夫をしている⁸²⁾。この息の長い仕事ぶりは外科医として深く心に刻むべき臨床態度と考えている。Camey法の難点は回腸をそのまま使うことによる蠕動運動による内圧上昇により夜間尿失禁が起ることが多い点である。さて、Cameyにひき続き、最近のdetubularized intestinal segmentを使った低圧、大容量の代用膀胱を尿道に吻合する手術は現在全世界的にさまざまな方法が実施されている^{83)~86)}。前述したKock pouch⁸⁷⁾も、Mainz pouchもIndiana pouchも

図16 Camey procedure. U字型の回腸の両端に尿管を粘膜の溝に埋める形で移植し、回腸中央部を尿道断端に移植する。

少し手技を修正することによって尿道に吻合する代用膀胱としても使われている。また、S-bladder⁸⁶⁾とか Melchior⁸⁸⁾の方法とか新しい方法も報告されている。S-bladder と Kock pouch の比較報告もある⁸⁹⁾。われわれは当初は Light ら⁹⁰⁾の方法を修正し、最近では Mainz pouch の変法で代用膀胱を作製し、尿道に吻合することによりほぼ満足すべき結果を得ている。今後長期にわたる観察によって巨大膀胱の発生の有無、がんの発生の有無、電解質異常の出現など注意深く経過を追う必要がある。前述したようにこの種の手術の問題点は夜間尿失禁で、Strawbridge ら²²⁾の人工括約筋を使う方法はその一つの解決策と思われる。

おわりに

1890年前後から1990年にわたるこの100年間の尿路再建の進歩はほとんど驚異である。この歴史は“quality of life”といった概念も言葉も無かった時代から、“患者の苦痛を如何にとり除くか”、“患者に如何に安楽な生活を提供できるか”を求めて全世界の泌尿器科医が手術という一点に注いできた情熱と努力の集積である。今日、われわれは時間の評価に耐えて生き残った手術法、評価のまだ安定しない、しかし魅力に満ちた新しい手術法など、選択に苦慮するような豊かな情報化社会に生きている。このような時代にこそ一層われわれの知性が要求されるのであろう。疾患にはあくまで冷徹な科学者の眼を注ぎ、同時に患者には暖かい医師の眼を注ぐ、この二面から個々の患者に最適の手術

法を賢く選びとる必要がある。その前提として、多様な手術法に通暁しておくこと、個々の手術をやりぬく技術を不断に修練することが要請されている。

校を終えるにあたって“手術とは何か”を深く考え直す契機ともなった、本総説執筆の機会を与えていただいた日本泌尿器科学会・編集委員会に感謝申しあげる。

文 献

- 1) 佐藤達夫：泌尿器手術に必要な局所解剖 9. IV. 尿管 (2). 臨泌, 43, 241—249, 1989.
- 2) 富岡 正：腹膜後腔における血管の研究, 第2編. 輸尿管の血管. 東京医会誌, 50, 1189—1206, 1936.
- 3) Davis, D.M.: The process of ureteral repair; a recapitulation of the splinting question. J. Urol., 79, 215—223, 1958.
- 4) Pearse, H.D. and Hodges, C.V.: Surgical and traumatic ureteral injuries. in Complications of Urologic Surgery, Prevention and Management. (Smith, R.B. and Skinner, D.G., eds.). p. 129—150. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1976.
- 5) Koontz, W.W., Klein, F.A. and Smith, M.J.V.: Surgery of the ureter. in Campbell's Urology (Walsh, P.C., Gittes, R.F., Perlmutter, A.D. and Stamey, T.A., eds.). p. 2580—2600. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1986.
- 6) Zinman, L. and Liberton, J.A.: Surgery of the midureter. in Reconstructive Urologic Surgery Pediatric and Adult. (Libertino, J.A. and Zin-

- man, L., eds). p. 97—117, Williams & Wilkins, Co., Baltimore, 1977.
- 7) Harada, N., Tanimura, M., Fukuyama, K., Asakura, T., Morimoto, Y. and Hattori, H.: Sugical management of a long ureteral defect: Advancement of the ureter by descent of the kidney. *J. Urol.*, 92, 192—196, 1964.
 - 8) Hodges, C.V., Moore, R.J., Lehman, T.H. and Behnam, A.M.: Clinical experiences with transuretero-ureterostomy. *J. Urol.*, 90, 552—562, 1963.
 - 9) Ehrlich, R.M. and Skinner, D.G.: Complications of transuretero-ureterostomy. *J. Urol.*, 113, 467—470, 1975.
 - 10) Turner-Warwick, R. and Worth, P.H.L.: The psoas bladder-hitch procedure for the replacement of the lower third of the ureter. *Br. J. Urol.*, 41, 701—709, 1969.
 - 11) Lymberopoulos, S., Lutzeyer, W. and Terhorst, B.: Überbrückung pelviner Harnleiterdefekte durch Hörnerblase. *Urol. Int.*, 28, 80—90, 1973.
 - 12) Lieskovsky, G. and Skinner, D.G.: Use of intestinal segments in the urinary tract. in *Campbell's Urology* (Walsh, P.C., Gittes, R.F., Perlmutter, A.D. and Stamey, T.A., eds). p. 2620—2638. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1986.
 - 13) Boxer, R.J., Fritzcshe, P., Skinner, D.G., Kaufman, J.J., Belt, E., Smith, R.B. and Goodwin, W. E.: Replacement of the ureter by small intestine: Clinical application and results of the ileal ureter in 89 patients. *J. Urol.*, 121, 728—731, 1979.
 - 14) Stewart, B.H., Hewitt, C.B. and Banowsky, L. H.W.: Management of extensively destroyed ureter: Special reference to renal autotransplantation. *J. Urol.*, 115, 257—261, 1976.
 - 15) Cibert, J.: Bladder enlargement through ileocystoplasty. *J. Urol.*, 70, 600—604, 1953.
 - 16) Couvelaire, R.: La "Petite vessie" des tuberculeux genitourinaires; essai de classification, place et variants des cysto-intestino-plasties. *J. Urol. Paris*, 56, 381—434, 1950.
 - 17) Küss, R., Bitker, M., Camey, M., Chatelain, C. and Lassau, J.P.: Indications and early and late results of intestino-cystoplasty: A review of 185 cases. *J. Urol.*, 103, 53—63, 1970.
 - 18) Goodwin, W.E., Turner, R.D. and Winter, C.C.: Results of ileocystoplasty. *J. Urol.*, 80, 461—466, 1958.
 - 19) Turner-Warwick, P.T. and Handley-Ashken, M.: The functional results of partial, subtotal and total cystectomy with special reference to uretero-caecocystoplasty, selective sphincterotomy and cystocystoplasty. *Br. J. Urol.*, 39, 3—12, 1967.
 - 20) Gil-Verner, J.M.: The ileocolic segment in urologic surgery. *J. Urol.*, 94, 418—426, 1965.
 - 21) Gleason, D.M., Gittes, R.F. and Bottaccini, M. R.: Energy balance of voiding after cecal cystoplasty. *J. Urol.*, 108, 259—264, 1972.
 - 22) Strawbridge, L.R., Kramer, S.A., Castillo, O.A. and Barrett, D.M.: Augmentation cystoplasty and the artificial genitourinary sphincter. *J. Urol.*, 142, 297—301, 1989.
 - 23) Gittes, R.F.: Bladder augmentation procedures. in *Reconstructive Urologic Surgery Pediatric and Adult* (Libertino, J.A. and Zinman, L., eds). p. 216—226, Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1977.
 - 24) 葛西津世志: 尿路の再生・再建に関する研究. 第3報. 自家腹膜を用いた膀胱補填実験. 日泌尿会誌, 57, 1174—1188, 1966.
 - 25) Taguchi, H., Ishizuka, T. and Saitoh, K.: Cystoplasty by regeneration of the bladder. *J. Urol.*, 118, 752—756, 1977.
 - 26) Cartwright, P.C. and Snow, B.W.: Bladder autoaugmentation: Partial detrusor excision to augment the bladder without use of bowel. *J. Urol.*, 142, 1050—1053, 1989.
 - 27) Coffey, R.C.: Physiologic implantation of the severed ureter or common bile duct into the intestine. *J.A.M.A.*, 56, 397—405, 1911.
 - 28) Bricker, E.M.: Bladder substitution after pelvic evisceration. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 30, 1511—1521, 1950.
 - 29) Richie, J.P. and Skinner, D.G.: Ureterointestinal diversion. in *Campbell's Urology* (Walsh, P.C., Gittes, R.F., Perlmutter, A.D. and Stamey, T.A., eds). p. 2601—2619, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1986.
 - 30) Nesbit, R.M.: Ureterosigmoid anastomosis by direct elliptical connection: A preliminary report. *J. Urol.*, 61, 728—735, 1949.
 - 31) Leadbetter, W.F. and Clarke, B.G.: Five years' experience with uretero-enterostomy by the "combined" technique. *J. Urol.*, 73, 67—82, 1954.
 - 32) Goodwin, W.E., Harris, A.P., Kaufman, J.J. and Beal, J.M.: Open, transcolonic ureterointestinal anastomosis. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 97, 295—300, 1953.
 - 33) Wear, J.B. and Barquin, O.P.: Ureter-osisigmoidostomy. Long-term results. *Urology*,

- 1, 192—200, 1973.
- 34) Ferris, D.O. and Odel, H.M.: Electrolyte pattern of the blood after bilateral ureterosigmoidostomy. *J.A.M.A.*, 142, 634—641, 1950.
- 35) Leadbetter, G.W. Jr., Zickerman, P. and Pierce, E.: Ureterosigmoidostomy and carcinoma of the colon. *J. Urol.*, 121, 732—735, 1979.
- 36) Preissig, R.S., Barry, W.F. and Lester, R.G.: The increased incidence of the carcinoma of colon following ureterosigmoidostomy. *Am. J. Roentogenol.*, 121, 806—810, 1974.
- 37) Parkhurst, E.C. and Leadbetter, W.F.: A report on 93 ileal loop urinary diversions. *J. Urol.*, 83, 398—403, 1960.
- 38) Mcewan, A.B. and Clark, P.: The stoma of the ileal conduit. *Br. J. Urol.*, 45, 600—605, 1973.
- 39) Richie, J.P.: Intestinal loop urinary diversion in children. *J. Urol.*, 111, 687—689, 1974.
- 40) Sullivan, J.W., Grabstald, H. and Whirmore, W. F. Jr.: Complications of ureteroileal conduit with radical cystectomy: Review of 336 cases. *J. Urol.*, 124, 797—801, 1980.
- 41) Philp, N.H., Williams, J.L. and Byers, C.E.: Ileal conduit urinary diversion: Long-term follow-up in adults. *Br. J. Urol.*, 52, 515—519, 1980.
- 42) Schmidt, J.D., Hawtrey, C.E., Flocks, R.H. and Culp, D.A.: Complications, results and problems of ileal conduit diversions. *J. Urol.*, 109, 210—216, 1973.
- 43) Orr, J.D., Shand, J.E.G., Watters, D.A.K. and Kirkland, I.S.: Ileal conduit urinary diversion in children. An assessment of the long-term results. *Br. J. Urol.*, 53, 424—427, 1981.
- 44) Schwarz, G.R. and Jeffs, R.D.: Ileal conduit urinary diversion in children. Computer analysis of follow-up from 2 to 16 years. *J. Urol.*, 114, 285—288, 1975.
- 45) Pernet, F.P.P. and Jonas, U.: Ileal conduit urinary diversion: Early and late results of 132 cases in a 25-year period. *World J. Urol.*, 3, 140—144, 1985.
- 46) Richie, J.P. and Skinner, D.G.: Urinary diversion: The physiological rationale for non-refluxing colonic conduits. *Br. J. Urol.*, 47, 269—275, 1975.
- 47) 長場志郎, 山本秀伸, 実川正道, 出口修宏, 中園昌明, 畠 亮, 早川正道, 村井 勝, 田崎 寛: 回腸導管尿路変更術20年間の経験—晚期合併症と導管機能の検討—. *日泌尿会誌*, 77, 938—947, 1986.
- 48) 小山雄三, 宮里朝矩, 五十嵐正道, 矢戸清一郎, 比嘉 功, 奏野 直, 早川正道, 大沢 炯: 回腸導管における尿管回腸吻合部狭窄の臨床的検討. *日泌尿会誌*, 80, 1004—1010, 1989.
- 49) Golimbu, M. and Morales, P.: Jejunal conduits: Technique and complications. *J. Urol.*, 113, 787—795, 1975.
- 50) Morales, P. and Whitehead, E.G.: High jejunal conduit for supravescical urinary diversion. Report of 25 cases. *Urology*, 1, 426—431, 1973.
- 51) Golimbu, M. and Moarales, P.: Electrolyte disturbances in jejunal urinary diversion. *Urology*, 1, 432—438, 1973.
- 52) Mogg, R.A.: The treatment of urinary incontinence using the colonic conduit. *J. Urol.*, 97, 684—692, 1967.
- 53) 長久保一朗: S字結腸導管法. *臨泌*, 34, 939—944, 1980.
- 54) Elder, D.D., Moisey, C.U. and Rees, R.W.M.: A long-term follow-up of the colonic conduit operation in children. *Br. J. Urol.*, 51, 462—465, 1979.
- 55) Schmidt, J.D., Hawtrey, C.E. and Buchsbaum, H.J.: Transverse colon conduit: A preferred method of urinary diversion radiation-treated pelvic malignancies. *J. Urol.*, 113, 308—313, 1975.
- 56) 熊本悦明, 塚本泰司, 広瀬崇典: 横行結腸導管造設術. *臨泌*, 40, 445—449, 1986.
- 57) Zinman, L. and Libertion, J.A.: Ileocecal conduit for temporary and permanent urinary diversion. *J. Urol.*, 113, 317—323, 1975.
- 58) Sullivan, H., Gilchrist, R.K. and Merricks, J.W.: Ileocecal substitute bladder: Long-term follow-up. *J. Urol.*, 109, 317—323, 1975.
- 59) Sadlowski, R.W., Belman, A.B., Filmer, R.B., Smey, P. and King, L.R.: Follow-up of cutaneous ureterostomy in children. *J. Urol.*, 119, 116—119, 1978.
- 60) Beland, G. and Laberge, L.: Cutaneous transureteroureterostomy in children. *J. Urol.*, 114, 588—590, 1975.
- 61) Shafik, A.: Cutaneous ureteroureterostomy. *Br. J. Urol.*, 4, 568—573, 1968.
- 62) 藤田 潤, 松本恵一, 垣添忠生, 村瀬達良: 一側合流尿管皮膚瘻術の検討. *日泌尿会誌*, 72, 445—451, 1981.
- 63) Gilchrist, R.K., Merricks, J.W., Hamlin, H.H. and Rieger, I.T.: Construction of a substitute bladder and urethra. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 90, 752—760, 1950.
- 64) Kock, N.G., Nilson, A.E., Nilsson, L.O., Norlen, L.J. and Philipson, B.M.: Urinary diversion

- via a continent ileal reservoir: Clinical results in 12 patients. *J. Urol.*, 128, 469—475, 1982.
- 65) Skinner, D.G., Lieskovski, G. and Boyd, S.D.: Continuing experience with the continent ileal reservoir (Kock pouch) as an alternative to cutaneous urinary diversion: An update after 250 cases. *J. Urol.*, 137, 1140—1145, 1987.
 - 66) Hinman, F. Jr.: Selection of intestinal segments for bladder substitution: Physical and physiological characteristics. *J. Urol.*, 139, 519—523, 1988.
 - 67) 岡田裕作, 荒井陽一, 西村一男, 大石賢二, 竹内秀雄, 吉田 修: Kock 回腸膀胱75例の手術成績: 手技の改良と晩期合併症について. 泌尿紀要, 34, 1179—1184, 1988.
 - 68) 北島清彰, 斉藤忠則, 清滝修二, 佐藤安男, 森田博人, 岡田清己, 岸本 孝: Kock 回腸膀胱の臨床経験. 日泌尿会誌, 78, 87—96, 1987.
 - 69) Thüroff, J.W., Alken, P., Riedmiller, H., Engelmann, U., Jacobi, G.H. and Hohenfellner, R.: The Mainz pouch (mixed augmentation ileum and cecum) for bladder augmentation and continent diversion. *J. Urol.*, 136, 17—26, 1986.
 - 70) 森 義則, 藤本 洋, 細川尚三, 荻野敏弘, 辻本幸夫, 薮元秀典, 寺川知良, 島 博基, 島田憲次, 有馬正秋, 生駒文彦: Mainz pouch による尿路変更の経験. 漿膜筋層剝離重積法による尿失禁防止の試み. 日泌尿会誌, 78, 597—605, 1987.
 - 71) Rowland, R.G., Mitchell, M.E. and Bihle, R.: The cecoileal continent urinary reservoir. *World J. Urol.*, 3, 185—190, 1985.
 - 72) 荒井陽一, 西村一男, 大石憲二, 西尾恭規, 岡田裕作, 吉田 修, 宮川美栄子, 羽瀧友則: Indiana Continent Urinary Reservoir による尿路変更術, 特に pouch 作製法に関する検討. 泌尿紀要, 35, 795—805, 1989.
 - 73) Ahlring, T.E., Weinberg, A.C. and Rezor, B.: A comparative study of the ileal conduit, Kock pouch and modified Indiana pouch. *J. Urol.*, 142, 1193—1195, 1989.
 - 74) Olsson, C.A.: Editorial, urinary diversion. *J. Urol.*, 142, 1301, 1989.
 - 75) Kakizoe, T., Tobisu, K., Takai, K., Tanaka, Y. and Niizuma, M.: Total replacement of the bladder with an intestinal pouch for normal micturition after cystectomy. *Jpn. J. Clin. Oncol.*, 19, 276—282, 1989.
 - 76) 薦巢賢一, 田中良典, 高井計弘, 垣添忠生: 膀胱全摘除術後の尿路再建: 消化管を利用した自然排尿が可能な膀胱形成術. 日泌尿会誌, 80, 256—263, 1989.
 - 77) 垣添忠生: 膀胱全摘除術—逆行性摘除のコツと要点—. 泌尿器外科, 1, 607—610, 1988.
 - 78) Tizzoni, G. and Foggi, A.: Die Wiederherstellung der Harnblase: Experimentelle Untersuchungen. *Zentralbl. Chir.*, 15, 921—930, 1888.
 - 79) Couvelaire, R.: Le reservoir de substitution après la cystectomie totale chez l'homme. *J. Urol. Paris*, 57, 408—417, 1951.
 - 80) Camey, M.: Bladder replacement by ileocystoplasty following radical cystectomy. *World J. Urol.*, 3, 161—166, 1985.
 - 81) Lilien, O.M. and Camey, M.: 25-year experience with replacement of the human bladder (Camey procedure). *J. Urol.*, 132, 886—891, 1984.
 - 82) Le Duc, A., Camey, M. and Teillac, P.: An original antireflux ureteroileal implantation technique: Long-term follow-up. *J. Urol.*, 137, 1156—1158, 1987.
 - 83) Zinman, L. and Libertion, J.A.: Right colocolocystoplasty for bladder replacement. *Urol. Clin. North Amer.*, 13, 321—331, 1986.
 - 84) Goldwasser, B., Barrett, D.M. and Benson, R.C. Jr.: Bladder replacement with use of a detubularized right colonic segment: Preliminary report of a new technique. *Mayo Clinic Proc.*, 61, 615—621, 1986.
 - 85) Khafagi, M.M., El-Kalawy, M., Ibrahim, A., Safa, M., Meguid, H.A. and Bassioni, M.: Radical cystectomy and ileocaecal bladder reconstruction for carcinoma of the urinary bladder. A study for 130 patients. *Br. J. Urol.*, 60, 60—63, 1987.
 - 86) Tscholl, R., Leisinger, H.J. and Hauri, D.: The ileal S-pouch for bladder replacement after cystectomy: Preliminary report of 7 cases. *J. Urol.*, 138, 344—347, 1987.
 - 87) Ghoneim, M.A., Kock, N.G., Lycke, G. and El-Din, A.B.S.: An appliance-free, sphincter-controlled bladder substitute: The urethral Kock pouch. *J. Urol.*, 138, 1150—1154, 1987.
 - 88) 養和田滋, 阿曾佳郎: Continent ileal bladder. —Melchior について—. 泌尿器外科, 2, 1093—1097, 1989.
 - 89) Schreiter, F. and Noll, F.: Kock pouch and S-bladder: 2 different ways of lower urinary tract reconstruction. *J. Urol.*, 142, 1197—1200, 1989.
 - 90) Light, J.K. and Engelman, U.H.: Le bag: Total replacement of the bladder using an ileocolonic pouch. *J. Urol.*, 136, 27—31, 1986.