新なる尿路補填法 “Bladder Flap-Tube” の研究

北海道大学医学部泌尿器科教室 石 田 初 一
(主任: 辻一郎教授)

A NEW METHOD FOR THE RECONSTRUCTION OF THE URINARY TRACT “BLADDER FLAP-TUBE”.

Hatsuichi Ishida

From the Urology Department Medical Faculty, University of Hokkaido.

(Director: Prof. I. Tsuji)

Taking a suggestion from Denis Browne's urethroplasty, I have undertaken the following experiment, in which it was found that the pediculated bladder flap posted extravasically has become a complete tube whose epithelialized canal was continuous with the bladder cavity, owing to the regenerative power of the flap epithelium. We called it as “Bladder Flap-Tube”.

Bladder of adult dog was exposed. Two parallel incisions were made at intervals of 1 cm through the entire layer of bladder wall, thus forming a flap of 5-6 cm length. Lifting up this flap, the bladder was closed by suturing together the outer incision edges with continuous catgut sutures. Closure of the flap roots should be made so as to prevent leakage of urine and to maintain an adequate blood supply to the flap. The abdominal wall was closed as usual, leaving a drainage tube for 2 or 3 days.

Process of development of bladder flap-tube. A few days postoperative, the cut edges of the pediculated flap posted extravasically had become adherent to the opposed bladder wall, which was covered with some granulation tissue.

This adherence became stronger, thus forming a primary tube canal between the flap and bladder wall. At the same time the regenerative growth of the flap epithelium began from its cut edges. And complete circumferential epithelialization of the canal has occurred by 12 days.

After 3 weeks the granulation tissue began to take organization and to shrink, so the original cut edges of bladder flap became closer and closer to each other, while the adherence of tube to bladder became decreased. After 4-5 weeks period the separation of the flap-tube from the bladder has become very easy. At 5 weeks the flap-tube had also complete continuous muscle layers around the canal.

As the mucosa of the original bladder flap was continuous with the bladder mucosa, the newly constructed tube canal also had continuity with the bladder cavity. A valve-like action at the entry of the tube into bladder to prevent the backflow of bladder urine was confirmed.

The inner circumference of the tube canal was largest during the first 9-12 days, and owing to the rapid shrinkage in 3-5 weeks came to the width of the original bladder flap, thereafter remained constant for as long as 240 days. (The length of the flap-tube was always about the same as the original flap.)

Utilization of Bladder Flap-Tube.

After cutting one end of the tube from the bladder at 4-6 weeks period, we can succeed in the practical utilization of flap-tube for the reconstruction of the lower ureter or urethra in dogs and also in human beings.

As a method of urinary-tract repair, though a preliminary operation is needed 4-5 weeks before the practical application, it has the advantage that one can handle a vivid and completely formed tube made from the urinary tract itself and there are few possibilities for getting urine leakage and atrophy of the tube. Also there occurs a valve-like action at the entry of tube into the bladder.

緒 言

皮膚片を皮下に埋没しておくと、その辺縁から上皮増殖が起つて一定期間後には立体的な嚢胞が出来る。此の嚢胞内腔の周径は初めに埋めた皮片の幅の3倍であり、新しく出来た部分の内面は膠原線維の上を薄い上皮が被覆している。

同様に皮膚に平行切開を加えて皮膚帯を作り、その上下両端は切断しないで、その儘両側の皮膚縁を縫合しておくと、皮下に埋没された皮膚帯の辺縁より上皮増殖が起つて上皮性の管腔が形成され、その上下端は皮面に開口している。

Nesbit 等 (1950) のラッテの実験では、上皮増殖は2日目より始め段々と拡つて完全な上皮性の管となるのは12~14日後であり、新しく出来た部分は全周の $\frac{1}{6}$ 乃至 $\frac{1}{3}$ に及んでいる。5~7週間迄の間は管腔の周径は多少乍ら収縮するがそれ以後は略々固定し、3月以後の周径は最初の皮膚帯の幅より少々広い程度であると言ふ。

此の様な皮膚の性質を応用したのが有名な Denis Browne 法で確実容易な尿道下裂手術法として今日広く用いられており、更に広範囲の尿道狭窄や欠損の形成術としても推奨されている所である。(Johanson 等1953)

我々は最近、この Denis Browne 法にヒントを得て膀胱壁に相当長い有茎弁を一次的に作り、膀胱外に放置しておいたならば、その粘膜の再生力により管腔が作られ、その tube をもつて尿路補填手術に利用出来るのではないかと考え、犬を用いて実験を試みた。

有茎弁を膀胱外に出したのち、2~3週間後開腹してみたところ、果せるかな完成された tube が自然に出ており、然も管腔と膀胱内腔が両端で交通していることが判つた。

よつて我々は、この管腔形成の形成機序を多数の犬を使用して検索すると共に、尿路補填に応用して見た。

猶、此の有茎性膀胱弁により出来る tube は、辻、黒田 (1957) により “Bladder flap-tube” (以後 flap tube と略す) と命名されている。

実 験

材料及び方法

体重8~12kg前後の成犬42頭を使用。2%塩酸モルヒネ3~5cc筋注とラボナル 0.3g 静注にて麻酔、厳重なる消毒のもと下記術式にて膀胱壁に橋梁様有茎弁(以後有茎弁と略す)を作成して、一定期日後再手術にて開腹し、肉眼的並びに組織学的に検討した。

〔術式〕

比較的簡単で、膀胱壁に2条の平行する全層切開を加えて長さ5~6cmの有茎弁を作り、これを持ち上げ乍ら切開外縁を互いに縫合して膀胱を閉鎖すれば良いのであるが、以下2~3作成上の注意について簡単に述べる。

1) 膀胱切開 (図1. a)

図1 有茎弁作成

膀胱への到達は下腹部正中切開、膀胱を充分に露出、壁に2本の支持糸をかけたのち、膀胱尿を注射器にて充分排除する。

膀胱の前壁から頂部の前壁にかけて幅1cm、長さ5~6cmの2条の全層平行切開を加える。犬の実験では原則として全長に亘り正確に幅1cmとなし、Boari 氏手術の様に基底部を広めにとる舌状弁形成は試みなかった。此の際最初から1cm幅に切開を加えると弁が収縮して、屢々1cm以下の幅となる為、先づ膀胱に一条の全層縦切開を行つて充分膀胱が収縮するのを待つてから1cm幅に測つて次の平行切開を進める様にした。

尚、完成された flap-tube を尿路補填に利用する場合は、それぞれの目的に好都合な位置に弁を作つた。即ち、尿管補填に利用する際は、膀胱中央部の前壁より頂部の左(或は右)側を通り、左(或は右)の後壁に向う切開をとり、又尿道補填に利用する時は、頂部より前壁下部に亘る垂直な平行切開を置いた。

2) 膀胱の閉鎖 (図1 b)

此の様に作成した有茎弁を持ち上げ乍らその切開外縁をカットグートで連続縫合して一次的に膀胱を閉鎖した。その後膀胱に約40cc~50ccの水を注入し尿洩出の有無を確かめ、洩出があれば更に此の部をカットグートで補強縫合した。

膀胱を腹腔内に還納し、サルファ剤を撒布し、ゴムドレーンを一本挿入して腹壁を縫合閉鎖した。猶、此のドレーンを有茎弁にあまりに接して挿入して置くと、稀ではあるが、弁粘膜がドレーンの内腔に向つて増殖を来し、

その為管腔形成不全を起した場合があつたので、以後はゴムドレーンを有茎弁に接着せぬ様注意した。

犬の実験では尿道留置カテーテルは置かず自由に排尿せしめた。

術後3日間油性ペニシリン80万単位毎日筋注し、ゴムドレーンは術後3～4日目に抜去した。

膀胱弁移行部の縫合：

有茎弁が膀胱と接着している移行部の縫合には当然多少の考慮が必要である。

即ち、膀胱を閉鎖する際には尿洩出による腹膜炎の防止と共に、有茎弁への十分な血流が必要である。

我々は最初の20頭の犬の実験では、普通にカットグートの連続縫合で膀胱を閉鎖した。

元来、有茎弁の粘膜は膀胱粘膜に連なっているのだから壁閉鎖後も sond を弁の内側(粘膜面)に沿って膀胱内に挿入する事が出来るのは当然であり、水を膀胱内に注入すると、此部より尿洩出が見られる事が比較的多い。その時は更に1～2本の追加縫合によつて同部を補強した。然し此の尿洩出に対する膀胱弁移行部の補強縫合によつて、余り強く締め過ぎると、時には弁への血流障害を来し、その為、弁の萎縮を起す可能性も起つて来る。

此の点に関し、更に有効な膀胱閉鎖法に就いて検討し、残り20数頭の犬には弁移行部粘膜下縫合を行つてみた。(図2)。

図2 膀胱—弁移行部の縫合の一方法；粘膜下縫合

此の方法は、膀胱—弁移行部以外の膀胱切開外縁は従来の方法と同じく、カットグートで全層縫合閉鎖する。基始部に於ては、図2の如く、右側の膀胱全層(外→

内)に通したカットグートを、弁の粘膜下(全幅)にくぐらせて左側に出し、左側膀胱壁を内から外に貫いて結紮縫合した。

実験成績

実験当初には、技術的に幼稚な為と不完全な消毒、不十分な化学療法により、強度の腹膜炎を来して数日以内に死亡した犬が2～3例あつた。

其の後、我々は膀胱閉鎖を完全にし、且つ前記の如く2～3日ゴムドレーンを腹腔内に留置し、化学療法も充分に施行したところ有茎弁を作成後腹膜炎で死亡する犬はいなくなつた。

術後一定日数で開腹し、有茎弁の状態を肉眼的並びに組織学的に検査した。

A) flap-tube の形成状態(図11)

a) 肉眼的観察

術後1週目(3日～7日)：12例

有茎弁作成後3日前後より、有茎弁と対する膀胱壁(時には大網)との間に癒着が始まつて来る。

癒着の状態は、弁と膀胱壁との位置的関係のみならず、術後の尿洩出や感染の影響もあり一概に云えないが原則として弁切離縁に於て癒着して来る。癒着の進行状態は最初弁の両端より始まり中央部に向つて進行する事が多い。一侧の切縁のみが癒着して他側切縁は未だ遊離している事もあり、此の時は勿論、弁粘膜は露出して居り管腔は出来ていない。両切縁共に膀胱壁と癒着すれば当然、此の部では弁と膀胱壁との間に最初の管腔が形成される事となる訳である。

術後7日目の2例では弁の中央部以外では両切縁が完全に膀胱と癒着して管腔形成を作つていた。又術後3日目に腹膜炎を起して死亡した1例を剖検するに、有茎弁は膀胱壁、大網等と密に癒着して居り、部分的乍ら tube らしきものを形成していた。然し術後、化学療法を充分にし、腹腔内感染のない他の9例は未だ膀胱壁と弁との癒着は不十分で完全な管腔は出来ていなかった。

術後2週目(9日～14日)：5例

第2週に入ると、有茎弁と膀胱壁間の癒着は漸次進行して略々全長に亘つて来る。

4例(術後9日目1例、14日目3例)は大体有茎弁の全長に亘り密に膀胱壁と癒着して一応 tube らしきものを形成していたが猶その中央部では一部粘膜面の露出が認められた。

残りの1例(術後12日目)では、有茎弁の切縁が全長に亘り完全に膀胱壁と癒着し、外より弁粘膜面は全く見

られず、略完全な flap-tube を形成していた。

然し、此の術後12日目に完全な管腔形成を来していた flap-tube を膀胱壁より鈍的に剥離しようと試みたが、有茎弁と膀胱壁との癒着が強度で鈍的剥離は不能で、結局膀胱壁の一部をつけた形で鋭的に切除した。

術後3週目（術後15～21日目）：7例

7例中5例は、極く一部に粘膜の露出はあるが、有茎弁は膀胱壁と癒着して、その間に管腔を形成していた。

他の2例（共に術後21日目）は全長に亘り完全に管腔形成して居り、その内の1例は膀胱壁との剥離も比較的容易であつた。（flap-tube の中央部をメスで膀胱壁より剥離したあと tube を持ち上げ乍ら両端に向つて容易に鈍的に剥離可能であつた。）然し他の1例では未だ膀胱壁と癒着が強度で、粗暴な剥離により flap-tube が損傷され、粘膜の露出が見られた。

術後4週目（術後22～28日目）：5例

有茎弁作成後、22日、24日、25日、27日、28日目の5例は全例共全長に亘り完全な管腔形成をして居り、全く粘膜の露出は見られなかつた。上から触診すると、恰も丸味を帯びた一本の紐に触れる様な感じがする。此の時期では完成された flap-tube と膀胱壁との鈍的剥離は容易となり、剥離に際して、flap-tube を損傷する様な事はなかつた（図3）。

図3 術後4～5週後には膀胱壁との剥離は容易である

術後5週目～9週目：（33～62日目）：3例

有茎弁作成後33日目、62日目の2例は共に完全な flap-tube が形成されて居り、鈍的剥離も可能であつたが、然し、術後57日目の1例は、有茎弁が腹膜、大網、膀胱壁と強度に癒着して居り、剥離も困難でこの際、有茎弁の中央部の一部粘膜が露出した。

本例は、有茎弁作成時、膀胱閉鎖が不十分で術後尿瘻形成を長期間見たものであつた。

術後10週目～17週目（術後90～120日目）：8例

8例中7例は、完全な管腔を形成して居り flap-tube は容易に剥離出来た。然し、有茎弁作成後90日目の1例に tube の一部に粘膜の露出が見られていたが、此の例は長期間ゴムドレーンを弁に接着させた儘挿入して置き、その後ドレーンが腹腔内に嵌入了儘になっていたもので、ゴムドレーンを囲んで、有茎弁、大網が強度に癒着し、有茎弁の粘膜の一部がゴムドレーンの内腔に増殖を起したものであつた。

術後38週目（240日目）：3例

有茎弁作成後、240日を経過した3例では勿論、flap-tube は完成されて居た。又、全長に亘り太さも一様で、萎縮硬化等は認められなかつた事は注目に値する。

flap-tube の外径：

以上完全な tube が出来ている場合は、原則として tube の太さは全長に亘り一定である。（然し術後120日目の1例に flap-tube の中央部が両端に比べて細くなつて居り、軽度の萎縮硬化が認められた。）

図4 flap-tube の一端切離後膀胱内にネラトシカテーテル挿入は容易である（術後5週）

flap-tube と膀胱内腔との交通：（図4）

元来、最初の有茎弁作成時弁粘膜は膀胱粘膜と連続しているのであるから、当然出来上つた tube 粘膜は膀胱粘膜の連続であり、その管腔は膀胱内腔と交通している筈である。然し、最初の膀胱一弁移行部の膀胱壁縫合を如何にするかで此の部の交通性は多少異つて来る事が判つた。

即ち、有茎弁の膀胱移行部の膀胱壁を単に全層縫合閉鎖した際は、再手術時 tube の一端を切離し、これよりゾンデ或はカテーテルを容易に何等抵抗無く膀胱内迄挿入出来る反面、flap-tube の内腔に多少の尿貯溜を見る事もあつた。(但し、此の方法でも、再手術時 flaptube 内に尿貯溜を認めなかつた例の方が多い)。

これに対して、前記の如く、膀胱一弁移行部を粘膜下縫合を行つた際は、一見此の部で内腔が杜絶している様に見える事が多い。然し、此の時もゾンデ又は細いプジョーを少し力を入れて挿入すると容易に膀胱内と交通する。その上此の場合は、ある程度 flap-tube の膀胱接着部のバルブ様作用がある事が判つた。

即ち、粘膜下縫合を行つた場合、4 週以後の flap-tube では、tube の方から注水すると全く抵抗なく膀胱内に入る一方、膀胱に着色水を充満して軽く膀胱を圧しても、液の洩出は起らない。勿論、強く手圧を加えれば flap-tube を介して線を書いて噴出して来る。

反面、膀胱一弁移行部の粘膜下縫合をしないものでも、同様にバルブ様作用を示したものもあつたが、余り flap-tube の内腔と膀胱内腔の疎通性が大であるものは、膀胱に水を注入しても保持が出来ず、tube より洩出して来る場合があつた。

上皮性管腔の周径：(表 1)

問題の flap-tube の上皮性管腔の周径は、当然、最初の有茎弁作成時の粘膜の幅に関係する。

表 1 上皮性管腔の周径

我々は正確に 1 cm 幅の有茎弁を作成し、術後それぞれの日数に於て、flap-tube の中央部に於ける上皮性管腔

の周径を測定した。

測定法は、組織標本の拡大撮影 (20 倍) により上皮の走行を調べその全長を計測した。

周径最大値を示す時期は、術後 9 日目頃より 12 日目前後で、最初の有茎弁粘膜幅の 1.9 ~ 3.0 倍であるが、その後 3 週目に至ると急激に 1.3 ~ 1.6 倍に収縮し、その後は僅かづゝ縮少を続け、第 4 週目では、1.2 ~ 1.4 倍、第 5 週目以後では 0.95 ~ 1.0 倍と最初有茎弁作成時の幅と同じになる。それ以後に於ては、殆んど変動がなく、第 38 週目 (術後 240 日) にても 0.95 ~ 1.1 倍と固定されていた。

又 flap-tube の内腔の周径は常に全長に亘り略々一定していたが、唯 1 例 (前述の術後 120 日目の例) では膀胱接着部に近い部分の周径 1.0 ~ 1.1 cm に比して、tube の中央部の周径は 0.7 cm でかなり上皮性内腔の縮少が認められた。

猶、flap-tube の内腔が閉塞していたり中央部で杜絶していた例は 1 例も見られなかつた。

flap-tube の長さ：

有茎弁を作成する際、全例 5 cm の長さとして有茎弁を作成した。完成された flap-tube は膀胱の尿貯溜による伸展の度合により外見上の長さも多少異なるが、その一端を膀胱より切離して計測して見ると、何れも 4.5 ~ 5.0 cm と略々有茎弁作成時の長さと同じであり、弁形成後の期間とは無関係であつた。

然も、flap-tube の上端を切離後、尿道に利用した 2 匹の犬で、術後 14 日目及び 100 日目にそれぞれ剖検して flap-tube による新尿道の長さを計測して見た所、矢張り、4.5 ~ 5 cm の長さを保っていた (図 14, 15)。即ち、tube の一端を切離しても flap-tube の萎縮は起らない事が判つた。

b) 組織学的研究 (主として上皮性管腔並びに tube の平滑筋構造に就いての研究)

上記各時期に於ける組織学的研究により次の事が判つた。

術後数日で、有茎弁の両側の切離縁と膀胱 (若しくは大網) との間は線維性結合組織により癒着が起つて来るので、弁粘膜面に対する膀胱壁との間に最初の管腔が出来るわけである (図 5)。癒着と共に有茎弁切縁より粘膜の再生増殖が始まり、有茎弁と膀胱壁の間、及び膀胱壁の上に新生された結合組織の表面を粘膜が伸びて行く。

有茎弁の両端に近い部分では、術後 7 日目で既に内腔全周が移行上皮により被われていた (図 6)。又、有茎

図5 術後3日目

図8 術後21日目

図6 術後7日目

図9 術後28日目

図7 術後11日目

図10 術後120日目

図11 flap-tube の形成機序

弁の中央部に於ても術後11日目で完全な移行上皮が管腔を囲繞しているのが見られて居る(図7)。

勿論、粘膜の増生も、感染、尿洩出等の外的因子によつて多少障害され、管腔囲繞が遅れる場合もある。

一方有茎弁と膀胱との間、及び膀胱壁上の結合組織の増生は、術後2週目で最大となるが、3週目頃より漸次器質化が起る為元の有茎弁切離両縁の間隔は縮少して行き(図8)、4週目以後は只幅の狭い線維性結合組織で膀胱壁と接着しているのみとなつて来る(図9)。 こうな

図12 (術後24日目) 筋線維が漸次伸びて来て
flap-tube の周り $\frac{2}{3}$ に証明される

図13 (術後120日目) 完全な筋層が flap-tube
の全周を周繞している。

ると, flap-tube を膀胱壁から鈍的に剥離する事も極めて容易となるのである。

flap-tube の筋構造を検すると, 術後の2週頃迄は元来の有茎弁の対側の新生粘膜下には筋構造は未だ証明されないが, 術後3週目頃より有茎弁両切縁より筋線維の増生も始まつて来る様であり, flap-tube の周り $\frac{2}{3}$ 程度は筋層により囲まれて来る(図12)。更に術後5~6週目頃には両端の筋線維が伸びて来て, 比較的細い筋線維であるが互に接着交通している像が見られる。その後120日目頃には完全な筋層が全周を周繞していた(図10, 13)。

§ flap-tube の応用

(I) 動物実験

A) 尿道補填(新設尿道設置)

材料: ♀犬2匹を使用した(No. 14, 18)。

第1次手術(有茎弁作成): 膀胱に平行切開を加える際, 予め完成後の flap-tube で尿道を新設する場合の解剖学的関係も十分に考慮せねばならない。

我々は, 膀胱前壁正中線で長さ5cm, 幅1cmの平行切開を加え, 切開は出来るだけ下方に膀胱頸部近く迄のばした。

膀胱の閉鎖は充分にし, 特に膀胱一弁移行部の縫合は, 有茎弁両端部共に粘膜下縫合をした。

第2次手術: 第1次手術後34日目(No. 14)及び, 64日目(No. 18)は開腹し flap-tube の完全形成を確め, その上端に於て切離し(膀胱側の切離部はカットグットで縫合閉鎖す), 下方に向い flap-tube を膀胱壁より剥離した。然る後, tube 切離端よりゾンデにて膀胱内腔との交通を検するに, 2例共一度 flap-tube と膀胱との移行部で一寸突き当るが, 此のゾンデに軽く力を加える事により容易に膀胱内に挿入する事が出来た許りでなく, tube よりネラトン No. 4 も楽に膀胱内に挿入出来る。flap-tube の一端より膀胱内に水50~70ccを注入してみると水の逆流は無い。勿論, 膀胱を手で強く圧すると flap-tube を介して水が噴出して来た。

此の様に, flap-tube と膀胱腔内の交通性を確めたのち, tube の切離端を摺って恥骨結合の直下を貫通して会陰部に引き出し, 皮膚固定した。此の際, 1例(No. 14)は既存の尿道を膀胱頸部の直下で結紮し, flap-tube (新設尿道)を介してネラトンカテーテルを留置固定して置いた。

他の1例(No. 18)は既存の尿道をその儘にして置いた。

成績

術後それぞれ排尿状態を観察した。

前者(No. 14)は術後14日目にネラトンカテーテルを抜去して直後の排尿の状態を検するに, 未だ新設尿道を介しての充分な排尿は不能の様で, 尿の蓄積により何回も排尿姿勢をとつたが, その度に尿は点状に洩出するのみで尿線を描く迄には至つてなかつた。但し, その間に於ては尿の失禁は見られなかつた。

即ち, 膀胱は一定量の尿の貯留保持は可能であつた。此の犬は留置ネラトン抜去後, 排尿状態が悪いので直ちに剖検した。残尿がかなりあつたが, 死後膀胱を圧するに新設尿道を介して勢良く尿が奔出するのが認められた。flap-tube と膀胱部の移行部には全く狭窄は認められず, 只 tube が恥骨と膀胱の間でかなり強く圧迫され

図14 尿道補填：(犬 No. 14) 第2次手術後14日目 flap-tube と膀胱の移行部にはまったく狭窄は認められない

図15 尿道補填：(犬 No. 18) 第2次手術後100日目

ていた様に思われた。(図14)。

残りの1例(No. 18)は新設尿道設置後100日目に剖検するに、flap-tubeの基始部は内尿道口の直ぐ上であり、尿道と平行に並んでいた。又生存中新設尿道を介して尿流の通過はなかったが、内腔の萎縮硬化、及び狭窄は認められず、容易に新設尿道(flapp-tube)にネラトンカテーテルを挿入し得る事を確認している。(図15)

B) 尿管補填

材料：成犬♂1, ♀2を使用した。(♂ No. 23, ♀ No. 28, No. 33)

第1次手術(有茎弁作成)：3例共、膀胱前壁に2条の平行切開(幅1cm, 長さ5cm)を加えた。

膀胱の閉鎖は充分に施行し、3例共、有茎弁膀胱移行部の縫合は粘膜下縫合を施行した。この際、有茎弁作成と同時に1例(No. 23)は右側尿管皮膚移植術施行。もう

1例(No. 28)は左側尿管皮膚移植術を施行した。他の1例(No. 33)は何等処置は施さず有茎弁のみ作成しておいた。又第2次手術の際、flap-tubeと尿管の吻合が好都合な様に前壁中央部より始めた切開を、頂部の左右何れかの側にずらし、更に左(又は右)後壁にかけて切開を伸しておいた。

第2次手術(flapp-tube-尿管吻合)：有茎弁作成後、27日目(No. 23), 28日目(No. 33), 33日目(No. 28)にそれぞれ開腹した。

3例共、flap-tubeは完全に形成されており、膀胱との剥離も容易であつた。その下端を膀胱より切離、膀胱側切離部はカットグートで縫合した。

flap-tubeと膀胱との交通性は一見膀胱粘膜で被われて杜絶していた様に見えたが、少しの力でゾンデ又はネラトンを容易に膀胱に挿入可能であつた。

右(左)尿管皮膚移植をしておいたNo. 23, No. 28の2例は、尿管を皮膚瘻に近い部で切断、この尿管とflap-tubeを端々吻合した。

此のflap-tubeと尿管皮膚瘻により多少、拡張肥厚した尿管との端々吻合は、外径、内径共に略々同じで容易であつた。

正常尿管との吻合(No. 33)は仲々困難であつたが、尿管断端を、flap-tubeの内腔に埋没する様にして吻合した。

3例共術後2週間前後細いポリビニール管をスプリントとして腎盂迄挿入しておいた。(スプリントの外端は膀胱を経て腔内或は腹壁上に引き出して固定しておいた)。腹腔内にはゴムドレーンを1本置いた。

術後3～5日間、油性ペニシリン80万単位毎日筋注、ゴムドレーンは排液の止るのを待つて抜去した。

成績

flap-tubeと尿管吻合後3週目、6週目と経過を追つて静脈性腎盂撮影を施行、腎機能、形態を観察した。(図16, 17, 18)

静脈性腎盂撮影：3例共術後3週目、乃至4週目に於ては、かなりの尿管拡張、腎盂拡張を認めたが、造影剤排泄機能は良好であつた。6週目頃よりは水腎症、尿管も漸次改善され、術後6ヵ月後には図の如く静脈性腎盂撮影では腎機能は正常、形態的にも殆んど異常は認められなかつた。

猶、術後6ヵ月目に膀胱内に約100ccの造影剤を注入して、膀胱-flap-tube-尿管の逆流現象を検するに、3例共、逆流現象は見られなかつた。

図16 I.P.: 20分術後4週(犬 No. 28)

図17 I.P.: 20分術後6週(犬 No. 33)

図18 I.P.: 20分術後6ヵ月(犬 No. 33)

図19 犬 No. 28 (第2次手術後240日目)

剖検所見:(図19, 20)吻合後 240日目 (No. 28), 300日目 (No. 33) にて開腹するに, 正常尿管-flap-tube 吻合をした1例 (No. 33) は, かなり腹腔内臓器と癒着していたが, 水腎症, 水尿管症は見られず, 吻合部にも狭窄等は認められなかった. 又尿管皮膚瘻を形成しておいた尿管との吻合をした1例 (No. 28) は, 図の如く, 腹腔内臓器との癒着も軽度で, 吻合部は勿論, flap-tube 膀胱移行部にも何等狭窄は認められず, 水腎症, 水尿管症も見られなかった. 猶, 他の1例 (No. 23) は吻合後1年半を経過した現在, 静脈性腎盂撮影で上部尿路の拡張はなく, 腎機能は正常である.

(II) 臨床例

A) 第1例

(患者) 土田某, 63才♀

(診断) 尿道癌

第1次手術:(尿道全剔出術, 膀胱頸部閉鎖術, 膀胱瘻術, 有茎弁作成術)

下腹部正中切開及び会陰切開併用, 膀胱容量は 300 cc, 膀胱壁には未だ癌性浸潤は無く, 腹膜は容易に膀胱と剥離出来た. 尿道全剔出後膀胱頸部を二層に内翻縫合し閉鎖したのち, 術式に従い有茎弁を作成した.

即ち, 膀胱を絹糸にて固定したるのち, 膀胱前壁より後壁にかけて, 幅 1.5cm, 長さ 4 cm の平行切開を加えた. 此の部の膀胱閉鎖は有茎弁を持ち上げ乍らカットグートで全層縫合し, 膀胱-有茎弁移行部は尿洩出のない

図20 犬No. 28. flap-tube と尿管の吻合部、及び膀胱移行部にもまったく狭窄は認められない

様に十分に縫合したが、特に粘膜下縫合は行わなかった。

此の有茎弁より離れて、別に左側膀胱壁を穿孔してネラトンカテーテルを留置し膀胱瘻とした。ゴムドレーン一本挿入し、水溶液ペニシリン10万単位、ストマイ1g撒布、術を終えた。

術後経過：術後も十分な化学療法を行い、感染を防止した。術後3～4日間創部より大量の血性滲出液と多少の尿洩出があつたがその後漸次減退し、術後1週間後には創よりの排液はほとんど無く、膀胱頸部閉鎖も完全であり、膀胱瘻より順調に排尿を見た。

第2次手術：

有茎弁作成後30日目に開腹してみるに、すでに flap-tube は完成しており、膀胱壁との癒着はかなり強度であつたが flap-tube を損傷する事無く剥離可能であつた。

flap-tube の外側の太さは小指頭大であり、長さは約3cmであつた。尿道としての利用には短か過ぎたので、flap-tube の下方の一端を切離（上方に引伸し腹壁皮膚に固定し、ネラトンカテーテル No. 8 を挿入し、flap-tube を介しての膀胱瘻とした。

成績

我々は、術後 flap-tube のバルブ様作用の為一定量の尿は膀胱に洩出なく貯溜可能であり、従つて持続的にネラトンカテーテル挿入の必要の無い膀胱瘻が作られるのではないかと期待したのである。

第2次手術後2週目にネラトンカテーテルを抜去し、flap-tube よりの尿流出状態を見るに、膀胱は20～40ccの尿は保持することが出来るが、それ以上の尿貯溜は不能で、flap-tube を介して尿流出が起つて来た。

本例は膀胱と flap-tube の接着部の疎通性が大であり、バルブ様作用は認められず、flap-tube の長さも約3cm前後であつた為、我々の期待は裏切られた。

B〕第2例

（患者）奥某、11才♀

（診断）完全尿道欠損（外傷性）

昭和32年5月9日、自動車事故による骨盤骨折と共に、広範囲の尿道損傷を受け、某院にて2回尿道整形術を受けて失敗、同年10月20日当科外来を訪れた。

外来時所見：完全尿道欠損の状態、直接膀胱粘膜が外より見られ、膀胱の尿保持はまったく不能で、絶えず外陰部が濡れており、常時褥瘡を使用した。

第1次手術（膀胱頸部閉鎖術、膀胱瘻術、有茎弁作成術）

昭和32年11月27日、膀胱頸部閉鎖術及び膀胱瘻術を行うと同時に、flap-tube の第一段階として膀胱前壁に幅1.5cm、長さ5cmの有茎弁を作つた。猶、有茎弁の膀胱移行部に於ける膀胱閉鎖には粘膜下縫合を行つた。

此例では、術後2週後、膀胱頸部閉鎖部に小瘻孔が形成され、なかなか自然閉鎖しなかつた。術後50日目頃、此の瘻孔が治癒した様に思われたので66日目に第2次手術を行つた。

第2次手術：（flap-tube による新設尿道設置術）

昭和33年1月22日有茎弁作成後66日目に開腹して見るに、膀胱前壁に小指頭大の太さで長さ約5cmの flap-tube が完成されていた。

flap-tube と膀胱壁の癒着はかなり強度であるが鈍的もしくは鋭的に剥離可能であつた。

上方の一端を切離し、ゾンデを挿入するに flap-tube-膀胱の移行部でかなりの抵抗があつたが、強く力を加えることにより膀胱内と交通することが出来た。此の切離した一端を恥骨結合直下を通して外陰部に引き出し、正常女子尿道口位置に相当した部に縫合固定して新設尿道口を設置した。此の flap-tube を介してネラトンカテーテル No. 7 を留置しておいた。

成績

第2次手術3週目頃、一度閉鎖したと思つていた第1次手術時の膀胱頸部閉鎖部の小瘻孔が再発した。然し、此の瘻孔を圧迫しておけば、100cc前後の水を膀胱に注

図21 臨床例2. 新尿道口より造影剤(バリウム)注入(第2次手術後2ヵ月)

図22 臨床例2. 新尿道へのネラトン挿入は容易である(第2次手術後4ヵ月)

入してネラトンカテーテルを抜去しても、新尿道口より失禁することはなく、又腹圧をかければ新尿道よりの排尿が容易に出来る事が確められた。

此の瘻孔の自然治癒を持ったが仲々ふさがらないので、第2次手術後90日目に更に瘻孔閉鎖術を行った。従つて第2次手術後長期間 flap-tube による新尿道を介してネラトンカテーテル (No. 7, 8) を留置せねばならなかった。

瘻孔の完全閉鎖後(第2次手術後4ヵ月)ネラトンカテーテルを抜去したところ、果せるかな全く正常の排尿状態であることが判った。術後5ヵ月目には、膀胱容量200ccに恢復し、1日の排尿回数4~5回で、尿線は勢良く弧を画き、残尿もまったく無く、夜間に於ても尿失禁は見られなかった。

猶、新設尿道口より造影剤を注入し新設尿道像を見るに、狭窄像はまったく認められなかった。(図21)

本症例は骨盤、大腿部の変形治療の為、某整形外科病院に転科後、すでに5ヵ月を経過しているが(第1次手

術後1年、第2次手術後10ヵ月)、其の後もなん等排尿障害や、尿失禁を来す事は無く、元気に生れ変わった様に快活となり、整形外科の治療を受けているとの事である。

(図22)。

総括

(I) 尿路再生の文献的考察及び我々の Bladder flap-tube の生成機序に就いて

尿路組織の再生増殖能力に就いての研究は、古来多数の研究あり、近年では Wisemann(1934), Davis(1948), Trautner(1954), Weaver (1954, 58), Lapides (1955), Hinman (1955, 56, 57), 或は Bohne (1955), Hamm (1956), 白羽 (1957), 原田 (1958) 等が、何れも尿路組織は非常に再生増殖機能が旺盛である事を強調している。

Davis 等 (1948) の尿管狭窄に対する intubated ureterostomy の報告は多数の人々の注目を集めた。彼及び追試者 (Oppenheim 等) の研究によると、尿管狭窄部を縦に切開、拡張し壁の縫合はしないで適当の太さのカテーテルをスプリントとして一定期間挿入しておけば、ある程度迄の尿管欠損部は結合組織の増殖と共に尿管上皮が速に再生補填され、7~10日前後で完全な上皮性管腔となり、6週間後にはかなりの筋層をも備えるに至る事が判った。

又 Hamm (1956), Oppenheim (1956) は実験的に尿管壁の一部を切除し、何等スプリントを使用しなくても、尿管を元の尿管鞘内に置いておくならば、尿管粘膜は再生され、通過障害も起らなかったと云い、Weaver (1958) も此の事を確認している。

又、Hinmann (1956) は、犬の実験で数cmに亘り尿管壁を部分的に切除してこれにスプリントを挿入し、尿管の再生現象を種々の観点より観察しているが、スプリントが欠損尿管壁より離れている場合には、スプリントを囲む全く新しい尿管(但し、粘膜のみで筋層を欠く)と切除された本来の尿管の残り(有茎弁の形)から細い管腔を形成したもの(粘膜、筋層共に有す)と計2本の尿管が出来たと云う。

一方 Bohne 等 (1955) は膀胱上皮の再生に就いて論じ、膀胱全剝のあとに特殊な型(この中を両側尿管カテーテルと尿道カテーテルが貫く様になっている)を入れて置くと一定期間後には、型の外側に尿道及び尿管より再生したと思われる粘膜、筋層を備えた新しい膀胱が出来た事を報告し世人の注目をひいた。本邦では、白羽 (1956) 等の追試がある。又原田 (1958) は犬で膀胱遊離粘膜を筋肉内に埋没したところ、一定の内腔を有する

嚢腫が出来ることを明かにし、将来代用膀胱として応用出来るであろうと述べている。此の様に、尿路の再生増殖は極めて旺盛であることが知られている。

我々は、此の尿路の再生機能を利用し、緒言でも述べた様に、尿道下裂症に対する Denis-Browne 法にヒントを得て Bladder flap-tube 法を考えついた訳である。

我々の実験で、膀胱壁外に出して置いた膀胱有茎弁が如何にして管腔を形成して来たかを検討して見た。(表 1 参照)

先ず、有茎弁作成後 3 日目頃より膀胱外に設置された有茎弁の外切縁が対側の膀胱壁或は腹腔内臓器と癒着して来ることにより、ここに最初の管腔が出来るわけである。以後この線維性の癒着が漸次強固となると共に、有茎弁切縁より上皮の再生増殖が起つて肉芽性結合織の上に拡つていく。

術後 12 日目には、この所謂 “Bladder flap-tube” の内腔は完全な上皮により被われて了うが、この時期では未だ膀胱と有茎弁の癒着が高度の為に tube と膀胱壁との間の剥離は困難で無理をすると flap-tube に穴があく。

然し、術後 3 週目以後肉芽組織が徐々に器質化し収縮していき、4 週以後になると膀胱壁と flap-tube は幅の狭い線維性結合織で接続しているだけになり、あたかも、膀胱壁に一本の細紐が附着している様に見える、こうなると flap-tube と膀胱壁の鋭的或は鈍的剥離は極めて容易で、完成された flap-tube を損傷する危険は殆んど無くなる。

一般に、尿路の再生増殖機転は、先ず、結合織の増生により欠損部が補填され、次に粘膜上皮の増殖により上皮性管腔が完成し、6 週頃に至ると筋層も再現して来るのであるが、此の際実際に平滑筋の再生増殖が起つて来るかどうかには就いては議論が多かつた。

即ち、一部の研究者 (Davis 等) は intubated ureterostomy の実験で、新生尿管壁は完全な筋層をも保有していて、筋再性が起つた様に見えるが、実は欠損部を充した結締織の癒着性収縮の結果、元の筋切離縁が互に接着したものであると述べている。又 Hinmann 等 (1956) は尿管欠損部の境に、金の網をはめて結合織の癒着性収縮を防止し乍ら観察しても、やはり新生尿管壁に筋層を認める事から、尿路平滑筋の再生が起つて来る事を実証している。

我々の flap-tube の筋層構造を見ると、術後 3 週目から 4 週目頃には、tube の周り約 $\frac{2}{3}$ に筋線維が証明され、5 ~ 6 週間後には両端の筋線維が僅かながら互に接着交

通している像が見られている。(図 12) その後、120 日目には管の全周に完全な筋層が認められている。(図 13)

我々の “Bladder flap-tube” の形成機序は、上記の如く、結合織の増生により膀胱壁と有茎弁の間に癒着が出来、此の上を粘膜が再生増殖されて行き、3 週目頃 (術後 21 日目頃) には全長に亘り大体上皮性の管腔が一応形成され、そのうち、術後 4 週頃の所見では、確に元の筋層切離端から再生筋と思われる細い筋線維が新生上皮下の結合織の中に入り込んでいる像も見られている (図 12)。しかし乍ら、術後 5 ~ 6 週頃から筋線維が flap-tube の全周を周繞するに至る機序に於て主役を演ずるのは、平滑筋の再生増殖よりも、むしろ、有茎弁と膀胱壁の間に出来た結締織がその後徐々に癒着性収縮を起す為、最初の有茎弁切離端の筋線維が互に接着した事によると考えた方が妥当であろう。

次に、もともと最初の有茎弁粘膜が両端に於て膀胱内腔に連つていたのであるから、新に出来た flap-tube の管腔も当然膀胱内腔と連つている筈である。然し、此の tube と膀胱内腔との交通状態は、最初の膀胱切開の縫合法 (特に、膀胱一有茎弁移行部の縫合) の如何により自ら多少異つてくる。

即ち、膀胱一有茎弁移行部を単に全層縫合した場合は、flap-tube 内腔と膀胱内腔の交通は容易であり、時には flap-tube の内腔に多少の尿の貯溜を見ることがある。此れに対して膀胱一有茎弁移行部を粘膜下縫合した際は、出来上つた flap-tube 内腔は、一応膀胱内腔と遮断されている様に見えるが、ゾンデ又は細いブジーを少し力を入れて挿入することにより容易に膀胱内と交通出来た。

いづれの術式によつても、多くの例では、flap-tube の膀胱移行部にはバルブ様作用があり、flap-tube の一端を切離し、それより水を注入すると容易に入るがその反面、一定量 (50 ~ 70 cc) の水を膀胱内に注入していても内容液が tube より洩出する様な事はなかつた。此の様なバルブ様作用は flap-tube が膀胱壁内を斜めに貫入している為であろう。

又、flap-tube は、原則として全長に亘り同じ太さであり、その内腔の周径は時期により差があり、最初是有茎弁幅の 2 ~ 3 倍であるが、3 週目頃より収縮していき、4 ~ 5 週目では元の有茎弁幅と同じになり、その後は収縮することなく固定され、術後 120 日及び 240 日後に於ても管腔の萎縮は認められなかつた。此の事は Nesbit (1950) の有茎皮膺皮下埋没の実験と良く一致してゐる。

又, flap-tube の長さは全経過を通して, 元の有茎弁の長さと同様であつた。

以上の諸事項より見て, 我々の flap-tube を膀胱より剥離してその一端を切離すれば, 尿道或は下部尿管の補填に利用出来るだろう事は明らかであり, 又其の目的の爲には, 第1次手術後少くとも4週間は待たねばならぬが, 5週以後は略々100%に於て充分に補填材料として使用出来る事も判つた。

猶, 実験犬の2~3例に flap-tube の中央部の粘膜下に軽度の化骨形成が見られた。然し, 何れも tube の内腔を閉塞して狭窄を来すほどのものではなかつた。

一般に尿路粘膜を他組織内に移転すると, その周囲結合織の石灰化或は化骨形成を来す傾向が大である事は古くより指摘されており (Huggins 1931), その機序は諸家により種々論議されている所である。(Huggins 1931, 36. Johnson 1956),

各種の尿路形成術或は尿路補填手術の際にも新生された粘膜下に石灰化もしくは化骨形成が見られる事が稀でない。Goldstein 等 (1937) は, 尿路感染症や尿路補填術の際の粘膜下化骨形成の原因は, 感染による組織の器質化にありと述べている。

Marshall (1955) は, 遊離膀胱粘膜を尿道補填に利用する場合, 膀胱粘膜が直接周囲結合織と接触しない様にさえすれば化骨形成は認められないと述べている。又 Neuhof (1917), Lord (1948) は広靱帯で膀胱を補填した際, 又 Calef (1938), Rosenberg (1953) は尿管補填に血管を使用した場合, それぞれ補填組織の内面は移行上皮に置き換えられると共に, その粘膜下に化骨形成が認められたと述べている。然し, Sanders 等 (1956) は卵管間膜を附着した儘の卵管により尿管補填をした場合は, 比の様な不快な現象は認められず, 彼は補填組織に血液供給が充分に行われている場合には化骨形成は起らないと述べている。

我々の実験に於ても, 化骨形成を見た例は実験当初に有茎弁の血液供給に就いてあまり注意を払わず, 尿洩出を恐れる余り, 膀胱と有茎弁の移行部に幾つもの補強縫合を行つて強度に緊縛したもののみであつた。その後, 有茎弁の栄養血管を結紮或は緊縛しない様充分注意した場合, とくに前記の如き粘膜下縫合を行つた群では, 粘膜下化骨形成を来した例はなかつた。

(II) Bladder flap-tube による尿路補填

以上の如く, 我々は実験的に犬の膀胱有茎弁より, 自然に適当な内腔を持つた, そして適当な長さの tube を

作る事に成功し, 此れを用いて下部尿管或は尿道補填実験を行い, 略々満足すべき成績を得る事が出来た。

即ち, flap-tube による尿管下部5cmの補填を3匹の犬で行つた。(flap-tube の一端と尿管との吻合は比較的容易に出来た。特に, 先に尿管皮膚移植をしておいた犬では, 尿管が拡張肥厚しているのに, その内径は flap-tube の内径とほぼ同じであつて吻合は正常尿管の場合より容易であつた。)

補填後4週目の静脈性腎盂撮影では, 軽度乍ら腎盂, 尿管の拡張を示したが, 術後半年乃至1年の静脈性腎盂撮影では全く腎の機能形態は正常化していた。又術後約1年目の剖検に於ても flap-tube の膀胱移行部には何等狭窄所見もなく, 上部尿路の拡張はなかつた。又1例はすでに吻合後2年を経過しているが, 静脈性腎盂撮影で腎機能はまったく正常且つ, 上部尿路の拡張をまったく認められない。

尿道補填としては, 2匹の犬を使用し, flap-tube の上方の一端を切離し, 其の切離端を摘んで恥骨結合の直下を貫通して会陰部に引き出し新設尿道としたところ, 一定量の尿の貯溜は可能であり, 剖検例ではあるが, 下腹部に軽い手圧を加えると, 新尿道口より勢良く尿が奔出するのが認められ, 本法による尿道補填が有効であることが確められた。然し, 人間の場合でも, 犬の腹腔内膀胱の場合と同様に管腔形成が可能かどうかには就いては多少の疑問があつた。

偶々, 本法の適応と思われる2例の女子尿道欠損患者を経験し, 此れに, 有茎弁を作つて見た所, 予期の如く, 人間に於て腹膜外に作成した有茎弁も犬の場合と同様に flap-tube を形成する事が確められた。

我々の flap-tube による尿路補填術の適応に就いて考慮してみるに, tube の長さは最初の膀胱有茎弁の長さ(5cm前後)と同じであるから, あまり広範囲の欠損部の補填には勿論利用出来ない, 又膀胱壁を利用するので, 膀胱が高度の壁の癭痕化により萎縮膀胱に陥つたものには勿論適応とならない。

即ち, 本法は適当なる膀胱容量を有する, 5cm程度の尿管下部及び尿道の欠損症が適応と考えられる。

◎各種尿路補填術, 並に Bladder flap-tube 法との比較検討。

文献的に, 広範囲の尿路欠損部の補填材料としては, 古来種々の同種, 異種の臓器, 組織, 或は人工的材料が利用されて来, 近年では殊に貳置腸管の応用が盛んに行われている。然し各補填材料, 術式にはそれぞれ一長一

短があり、自ら一定の適応がある訳である。

〔A〕尿管補填：

下部尿管の補填術として、Lord (1943) 等は腹膜、筋膜を利用、又卵管の利用による実験は Sanders & Scheim (1956) 等の報告がある。異種或は同種血管による尿管補填は Calef (1938) が犬で実験、その後 Rosenberg (1953) Bonanome (1953), Hardin (1954), Scheim & Sanders (1955), 児玉 (1956) 等の報告がある。又異種或は同種尿管利用としては、落合 (1953), 長岡 (1954) 等、その他 Merget (1956) は、臍 (Kollagen Substanz) を利用、又人工尿管としては、Waymann (1949), Dornes (1952) がガラス管を利用、Scher (1955) がポリエチレン管を利用した報告がある。

然し、之等は何れも尿管と移植体との吻合部の狭窄、血液供給不足による壊死、結合組織化、粘膜下化骨形成等々の問題が猶未解決であり、未だ実用の段階に達していない。

勿論、今後画期的人工尿管の発達により何等異物反応や抗原抗体反応等の心配も無く、尿管補填に 100% 利用出来る合成尿管の出現が強く望まれている。

その他、現在広く一般に利用されている尿管補填術式には、臍置腸管の利用と膀胱弁 (Boari 法) による補填術がある。

i) 臍置腸管利用

広範囲の尿管欠損部の補填に臍置腸管を用いる方法は、Shoemaker (1909), Nissen (1940) 以来、近年では広く実用されかなり良い成績があげられており、本邦に於ても黒田 (1952), 楠 (1953, -56), 辻 (1953), 市川 (1956) 等の報告がある。

又両側尿管損傷に対する補填としては、Longuet (1948) の小腸環式、Foret (1953) の Foret 式 U 字型廻腸式等の報告があり、又逆流防止及び腸管内尿停滞を少くする為の狭化臍置腸管を利用する術式としては Swenson (1956), Goldstein (1956), 辻 (1957) の報告がある。

然し、一般に臍置腸管による尿管補填法は手術術式が少々複雑であり相当の熟練を要する。又術後の腸閉塞や尿洩出による腸膜炎等の重篤な合併症も少なくない上、手術に成功した場合も、膀胱尿の腸管内逆流や、尿管腸吻合部の狭窄、或は多量の粘液による腸管膀胱吻合部の閉塞等の危険もあるので、むやみに乱用すべきでなく、他に方法のない場合のみ適応される手術と考えられる。

ii) 膀胱弁法 (Boari 法; 一次的 flap-tube 法)

尿管下部欠損部の補填に、膀胱舌状弁を利用する術式は、Boari (1894) が犬実験で試みたもので、その後 Baiden (1926) が人間に利用して成功した。

近年、本法が再認識され尿管下部の補填に盛んに利用される様になって来た。

最近では、Dunfield (1955), Conger (1955), Burns (1955), O'Heeron (1956), 土屋 (1956), 落合 (1957), 市川 (1958), 高安 (1958), 等の追試があり、何れも本法は適当なる症例を選びさえすれば、極めて有用で確実な手術法であると推奨している。

此の様に、理論的に理想に近い Boari 法も、膀胱舌状弁を 4 ~ 5 cm 程度にせねばならない為、膀胱容量は相当大きいものでなければならない。又膀胱有茎弁にて一次的に tube を作る場合、術後縫合不全や、尿管吻合部の吻合の不全等起して尿瘻形成を見たり、更に有茎弁の血行障害の為、あとになって管の萎縮硬化 (土屋 1956) を起す事が稀でない事等が本法の缺点となつている。

我々の “Bladder flap-tube” 法は、二次的膀胱弁法であり、これを一次的 Boari 法と比較検討して見ると、“Bladder flap-tube” 法は二回の手術を必要とする缺点はあるが、反面有茎弁の自然管腔形成により tube が作られるので、最初比較的幅の狭い膀胱有茎弁 (幅 1.5 ~ 2 cm) を作れば良いので手技は簡単であり、又完全に管腔形成が出来たのを確めたのち、尿管吻合を行うので、術後尿洩出の危険は、Boari 法と比較して極めて少い。

又有茎弁の儘比較的長期間 (4 ~ 5 週) 放置しておくので、その間に、flap-tube の両端より血管副側枝の増生が起つており、その後一端を切離しても壊死、萎縮、硬化等を起す危険が少い事は、Boari 法に比して最も優れている点であろう。更に、適当に作られた場合、“Bladder flap-tube” 法は膀胱尿管逆流現象が防止出来る事も判つている。

〔B〕尿道補填：

1) 前部尿道補填術

尿道補填材料としても、古来種々のものが利用されて来た。

男子前部尿道、特に尿道下裂症に対する新尿道形成術としては、一般に陰茎、陰囊等局部の有茎皮膚弁が主として用いられている。最近では、前述した Denis Browne の皮下トンネル法が賞用されており、本法は広範囲の欠損部補填にも利用されている (Johanson 1953)。一方遊離管による広範囲の尿道欠損部の補填も種々行われ。

ている。即ち、遊離皮膚弁 (Mc Lean 1946, Presman 1953), 遊離膀胱粘膜 (Marshall 1955), 異種或は同種静脈 (Pariente 1955), 新鮮屍より得たアルコール内保存人尿道 (Bourque 1952, 辻1954) 等が利用されている。

更に、最近人工尿道として、Polyethylene tube, Silicon tube 等が利用され、Gircella (1956), Foret (1950), De Nicola (1950), 外塚 (1956) の報告がある。

然し、以上何れも遊離管を利用した尿道形成術は異物反応、感染、壊死或は線維化、癰瘍化、吻合部狭窄を来す事が多い (Figuro-Colon 1955)

2) 後部尿道及び女子尿道補填

一般に、前部尿道よりも更に後部尿道 (女子尿道) の補填は困難であり、失敗に終る場合が多い。

従つて、修復不能の後部尿道病変、特に、膀胱頸部をも含めた完全尿道欠損の場合は、従来は、膀胱頸部閉鎖後単に膀胱瘻術を施行する事により永久的にカテーテル生活を行わしめる以外には道がなかったと云つて過言でない。

勿論、斯る完全尿道欠損症に対しても、古来種々の試みはなされていた。すなわち、Couvelaire (1956) によれば、Brown (1863), Perard (1921), Latzko (1931), Marion (1934), Andre (1937) 等は女子に於て、膀胱頸部閉鎖後、会陰部よりトラカールにて閉鎖した膀胱内に、Silver Catheter 或はネラトンカテーテルを挿入留置しておく、その周囲に尿路上皮が伸展して来て尿道として利用出来たと報告し、最近 Oppenheimer (1958) も同様な報告をしている。

又、Miller (1953) は陰唇を利用し尿道補填をなしており、Noble (1901), Kelly (1907), Ward-Farrar (1921), Harris (1935) は、陰粘膜を橋渡しとして女子尿道整形術を施行したと云う。同様に Gomoiu (1940) は粘膜、筋層を含む陰壁弁を利用している。その他 Barnes (1949) は虫垂を利用、Douglass (1921) によれば Rosser 等は卵管により尿道新設をしている。

又 Markoff (1920) は、女子膀胱腔瘻による尿道欠損症に、膀胱壁を遊離して下方に牽き出して新しい尿道としており、Barnes-Wilson (1953) は女子尿道欠損に対して、膀胱前壁の有茎弁で、一次的に tube を作り、之を膀胱内腔に引き入れて膀胱頸部を通して下方外陰部に引き出し固定する事により新尿道を作つたが、術後極く僅かの尿失禁が起つたのみであつたと云う。又 Young (1953) は 7 才女子の先天性膀胱腔瘻の患者に一次的に膀胱有茎弁で tube を作り、その一端を恥骨結合下より

引き出し新尿道とし、かなり満足すべき結果が得られたと云う。本邦に於ては、最近川井 (1958) は後部尿道狭窄の患者に一次的膀胱弁法を利用し尿道断端と吻合接続せしめたと報告している。

その他、肛置腸管による後部尿道補填として Gilchrist (1950), 木村 (1956) 等の報告もある。

此れ等、尿道整形術の他に、ネラトンカテーテルを使用しないで一定時間膀胱尿を失禁なく保持出来、而も、随意的に排尿の出来る膀胱瘻の研究として、Barnes (1953), Smith-Hinman (1955), Lapides (1958) の研究がある。

Barnes (1953) は、小牛と猿を利用し、膀胱前壁より Boari 氏手術と同様な一次的に膀胱舌状有茎弁で tube を作り、その一端を腹壁に固定し排尿状態を観察したところ、一定量の尿保持及び tube を介しての排尿が見られたと述べている。

Smith-Hinman (1955) は Continent の膀胱瘻の研究として、膀胱と腹壁皮膚との間に、皮膚管や、Barnes の膀胱弁 (一次的 flap-tube) を介在させた場合は Continent は得られなかつたと云い、此の目的には、腸管 (逆蠕動性の、或は途中に弁状構造を作つた廻腸、又は廻盲弁利用等) を利用せねばならないと述べている。

Lapides (1957, 58) は、膀胱内括約筋の構造機能を研究する目的で、Barnes と同様の実験 (一次的膀胱 flap-tube) を行つている。彼によると、膀胱壁弁で作つた tube の長さが 4 cm 以上の時には、一定量の尿を保持出来、膀胱の収縮と共に tube の内径が拡張し、尿が勢良く噴出することを立証している。更に、彼は強度の後部尿道狭窄症或は神経因性膀胱患者に対して此の方法 (一次的膀胱 flap-tube を介する膀胱瘻設置) を利用してかなり良好の成績を上げている。

以上、新尿道形成或は Continent な膀胱瘻設置術で要望される事項は、一定量の尿を一定時間尿洩出なく保持出来ると同時に、随意的には残尿なく、容易に排尿出来る事である。此れには、1) 利用する補填材料 (tube) の長さ、2) tube の内径、3) tube と膀胱との角度、4) tube の開口部の緊張状態、5) 腸管利用の場合は、逆蠕動の効果、及び弁膜を形成した場合はその弁膜作用の効果…等、種々の因子が当然考慮されねばならない。

此の点に就いて、Lapides (1958) は、一次的膀胱 flap-tube を介した膀胱瘻の実験で、この tube があたかも内括約筋と同様な作用を有している機転としては、第一に tube の長さ、tube の内径が関係すると述べ、

特に tube の長さが 4 cm 以下の場合には、此の作用がなく
なり、尿失禁の状態となると述べ、又此の新尿道による
排尿機転は、排尿に際して膀胱が収縮すると同時に膀胱
壁で出来ている tube も短縮し、内径は拡大して排尿が
起ると述べている。

我々の臨床例 2 例は、何れも後天性女子尿道欠損症に
対して膀胱頸部閉鎖手術と共に膀胱有茎弁を作成した。

一定期日後再手術により、出来上った flap-tube の
一端を切離して、1 例は恥骨結合直下を貫いて外陰部に
引き出し新尿道とした所、留置カテーテル抜去法、排尿
回数は 1 日数回、新尿道よりの排尿は極めて容易で残尿
も無く、而も尿失禁もないという全く理想的の結果を収
め得た。唯々、将来 flap-tube を外陰皮膚に固定縫合し
た所（新尿道口）に狭窄が起る恐れもないではないが、
少くとも、退院後 5 カ月（第 2 次手術後 10 カ月）の今日
迄狭窄は起らず、正常排尿状態に留まっている。

此の例に於て、Continent が保れた理由としては、flap-
tube が 5 cm の長さを有していた事と、同時に flap-
tube を恥骨結合直下を貫いて会陰部に引き出した事
により flap-tube が膀胱より出る所で、角度を作った事
も、尿失禁防止に一役演じていたかもしれない。

他の一例は、尿道癌の再発の可能性もあり、又最初膀胱
有茎弁の長さが少々短か過ぎた為、出来上った flap-tu-
be を新尿道として用いるには長さが充分でなかつたの
で、flap-tube の一端を腹壁皮膚に固定して、flap-tube
を介しての膀胱瘻とした。

此の例で、我々は、一定時間はネラトンカテーテルを
抜いても tube のバルブ様作用の為、尿洩出が起らぬ事
（Continent な膀胱瘻）を期待したのであるが、此の期
待は裏切られた。此れは Lapides も云う様に、flap tu-
be の長さが短か過ぎた為かもしれない。

以上、我々は“Bladder flap-tube”による尿路補填
術と、従来行われて来た尿管補填術、尿道補填とに就い
て簡単に比較検討してみた。

総括的に考察するに、本法を実際に臨床的に利用する
場合、尿管補填としてより、むしろ尿道、特に女子尿道
補填術として今後大いに利用し得るものではないかと考
えられる。

尿管補填術の対象となる患者の多くは、骨盤内手術
（特に広汎性子宮全剝術）により尿管損傷を惹起したも
のであり、此の様な例では、損傷部を flap-tube で補填
する場合、膀胱周囲の強度の癒着や癒痕の為、実際問題
として、第一回の有茎弁の作成はともかく、第二回目の

flap-tube の尿管への利用の際には、手技的に可なり困
難となる事が想像される。

むしろ、尿管下部の補填には、2 回の手術を要する、
我々の“Bladder flap-tube”法よりは、一次的に施行
出来る Boari 法や腸管利用法の方が良いのではないかと
思われる。

此れに反して、尿道欠損症に“Bladder flap-tube”
法を利用する場合、対象の多くは、膀胱自体は正常であ
り、膀胱と周囲臓器の癒着も少いので、第 1 次、第 2 次
手術共容易である。

我々の“Bladder flap-tube”法は、女子尿道補填法
としては、Brown (1863) や、Oppenheimer (1958) 等
の如き、単なるトラカールによるカテーテル留置法や、
Young (1953) 或は Barnes (1953) Lapides (1957,
58) 等の、一次的膀胱 flap-tube 法よりは、確に確実且
つ安全な術式であり、術後の tube の萎縮、狭窄等の危
険も遙に少いものと信ずる。

結 語

1) 我々は、Denis Browne 法よりヒントを得て、膀
胱有茎弁を膀胱外に出して置くと、一定期間後自然に、
膀胱と交通する管が形成される事を実証した。

此の tube を“Bladder flap-tube”（辻、黒田、石
田）と名附けた。

2) 此の Bladder flap-tube の形成機序は、3 日目頃
より有茎弁の切離が対側の膀胱壁と癒着し、此処に最初
の管腔が出来ると共に、上皮の再生増生が始まり、以後
線維性の癒着が漸次強固となる。12 日目には、未だ全長
に亘り完全な上皮性管腔とはなっていないが、flap-tube
の両端部ではこの時期で既に、上皮が完備していた。3
週間より此の有茎弁と膀胱壁の肉芽組織の器質化と収縮
が始り、5 週後には flap-tube と膀胱壁との剥離も容易
となり完成した flap-tube となる。

完成した flap-tube は筋層をも保有している。

3) flap-tube の内腔の周径は、術後 5 週後には最初
の有茎弁の幅と同じとなり、以後は固定している。

flap-tube の長さは、常に最初に作成した有茎弁の長
さと同一である。

4) “Bladder flap-tube”を犬の尿道、及び尿管の
補填に利用して、いずれも略々満足すべき成果が得られ
た。

5) 臨床例としては 2 例の女子尿道欠損症に利用し
た。内 1 例（臨床例 2）は膀胱頸部閉鎖後、flap-tube
を作成、その一端を会陰部に引き出し、新尿道としたと

ころ、予期の如く、まったく正常の排尿状態を得る事が出来た。

6) 従来利用されていた尿管、尿道補填術と比較検討した。

“Bladder flap-tube” 法は、臨床的には、尿管補填としてよりは、尿道補填、殊に女子尿道新設の目的に今後利用し得られるものと考えらる。

撰筆するに当り、終始御懇篤なる御指導と御校閲を賜った恩師辻一郎教授、及び黒田一秀助教授に衷心より感謝致します。

主要文献

- 1) Andre, C.P.: Gynec. et Obst., 36, 114, 1937.
- 2) Annis, D.: Brit. J. Urol., 25, 69, 1953.
- 3) Baiden, A.: Zentralbl. f. Gynäk., 54, 3237 1930. (cited in Higgins 1953 (38)).
- 4) Barnes, R.W., Wilson, W M.M. et al.: J. Urol., 69, 641, 1953.
- 5) Baum, C.M.: J. Urol., 72, 16, 1954.
- 6) Boari, A.: Chirurgia dell' uretere con prefazione del Dott. I. Albaren, 1900, 14, 175—246, 1894 (cited in Higgins 1953 (38)).
- 7) Bonanome, A. & Begani, R.: Arch. ital. Chir., 76, 372, 1953. (ref. Surg. et., 98, 572, 1954).
- 8) Bohne, A.W.: Surg. Gynec. & Obst., 100, 259, 1955.
- 9) Bourgue, J.P.: J. Urol., 67, 698, 1952.
- 10) Bridges, J.B.: J. Urol., 79, 903, 1958.
- 11) Brown, I.B.: Brit. Med. J., 2, 390, 1863. (cited in Oppenheimer 1958 (76)).
- 12) Browne, D.: Proc. Roy. Soc. Hed., 42, 466, 1949.
- 13) Burns, E. & Peiser, I.: J. Urol., 75, 438, 1956.
- 14) Calef, O.: Ann. Ital. di Chir., 17, 153, 1938.
- 15) Conger, K. & Rouse, P.V.: J. Urol., 74, 485, 1955.
- 16) Couvulaire, R.: Traité d' Technique Chirurgicale T., 8, 771—772, 1956.
- 17) Davalos, A.: J. Urol., 54, 357, 1945 ; 57, 701, 1947.
- 18) Davis, D.M. et al.: J. Urol., 59, 851, 1948; 65, 595, 1951; 74, 747, 1955 ; 79, 215, 1958; Surg. Gynec. & Obst., 76, 513, 1943.
- 19) Douglass, M.: Amer. J. Obst. & Gynec., 22, 739, 1921.
- 20) De Nicola, R.R.: J. Urol., 63, 168, 1950.
- 21) Dornes, W., Lurz, H. & Sachsse, B.: Z. Urol., 45, 229, 1952.
- 22) Doston, A.I.: J. Urol., 55, 225, 1946.
- 23) Dunfield: Arch. Surg., 70, 328, 1955.
- 24) Falk, H.C.: The Gynecological Managment of Urologic Injuries: 105—131, 1957.
- 25) Foret, J.: J. d'Urol., 59, 191, 1953; J. Urol., 56, 675, 1950.
- 26) Figueroa-Colon, J. et al.: Surgery, 38, 1043, 1955.
- 27) Gilchrist, R.K. et al.: Surg. Gynec. & Obst., 90, 752, 1950.
- 28) Gircella, M.G.: Arch. ital. Urol., 29, 429, 1956 (ref. Surg. etc. 105, 174, 1957).
- 29) Goldstein, A.E. et al.: J. Urol., 76, 371, 1956 ; Radiology, 30, 544, 1937.
- 30) Gomoiu, V.: Wien, Med. Wchnsehr., 90, 524, 1940.
- 31) Gutierrez, R.: J. Urol., 31, 305, 1934.
- 32) Hamm, F.C.: J. Urol., 75, 43, 1956.
- 33) 原田直彦他：日泌尿会誌, 49, 637, 1958.
- 34) Hardin, C.A.: Arch. Surg., 68, 57, 1954.
- 35) Harris, S.H.: Surg. Gynec. & Obst., 61, 366, 1935.
- 36) Havens, F.Z. & Black, A.S.: J. Urol., 61, 1053, 1949.
- 37) Herman, L.: J. Urol., 56, 688, 1946 ; Surg. Gynec. & Obst., 37, 756, 1923.
- 38) Higgins, R.B.: J. Urol., 70, 376, 1953.
- 39) Hinman, F. Jr.: J. Urol., 64, 457, 1950 ; 74, 476, 1955 ; 75, 428, 1956 ; 78, 138, 1957 ; Internat. Abst. Surg., 64, 314, 1937.
- 40) Huggins, C.B. & Mc Carroll, H.R.: Arch. Surg., 32, 915, 1936.
- 41) Huggins, C.B. & Scott, W.W.: J. Urol., 53, 325, 1945 ; Arch. Surg., 22, 377, 1931.
- 42) 市川篤二他：日本医事新報, 1416, 1607, 1951; 手術, 12, 120, 1958.
- 43) 石橋幸雄：手術, 11, (9), 黄ページ, 1957.
- 44) Johanson, B.: Z. Urol., 46, 361, 1953.
- 45) Johnson, F.R. & Mc Minn R.M.H.: J. Anat., 90, 106, 1956.
- 46) 金沢稔他：手術, 10, 869, 1956.
- 47) 川井博：日泌尿会誌, 49, 637, 1958.
- 48) Kelly, H.A & Noble, C.P.: Gynec. & Abdominal. Surg. W.B. Saunders Co., Phila., 1, 500, 1907.
- 49) Kerr, W.S. & Colby, F.H.: J. Urol., 63, 842, 1950.
- 50) 木村忠司他：手術, 10, 82, 1956.
- 51) 児玉三磨：日外会誌, 56, 1339, 1956.
- 52) 近藤次繁：日外会誌, 23, 813, 1922.
- 53) 黒田孝他：手術, 8, 711, 1954.
- 54) 楠隆光他：日本臨床, 9, 875, 1951 ; 日本医事新報, 1507, 991, 1953 ; 外科の領域, 2, 18, 1954;

- 日泌尿会誌, 49, 591, 1958; Urol. Internat. 2, 85, 1956.
- 55) Lapides, J. et al.: J. Urol., 73, 47, 1955; 77, 247, 1957; 80, 341, 1958.
 - 56) Latzko, W.: Wien. klin. Wochenschrift, 44, 103, 1931.
 - 57) Leadbetter, W.F.: J. Urol., 73, 67, 1955.
 - 58) Longuet, H.: Urol. Cut. Rev., 52, 322, 1948.
 - 59) Lord, J.W. & Stefko, P.L.: J. Urol., 49, 249, 1943.
 - 60) Mc Lean, J.T. & Gerric, J.W.: J. Urol., 6, 485, 1946.
 - 61) Marion, G.: Traite d'Urologie p. 2, II, 1146—1149, 1928; J. d'Urol., 38, 393, 1934.
 - 62) Markoff, N.: Gynec. et Obst., 18, 6, 1928.
 - 63) Marshall, V.F. & Spellman, R.M.: J. Urol., 73, 335, 1955.
 - 64) Matisen, W.: Surg. Gynec. & Obst., 96, 255, 1953.
 - 65) Mc Kay: J.A.M.A., 154, 202, 1954.
 - 66) Merget, R.: Z. Urol., 49, 221, 1956.
 - 67) Miller, N.F.: Obst. & Gynec., 2, 107, 1953.
 - 68) Mishalany: J. Urol., 78, 330, 1957.
 - 69) 長岡信男: 日泌尿会誌, 45, 261, 1954.
 - 70) Nesbit, R.M. et al.: Ann. Surg., 130, 796, 1949; J. Urol., 61, 728, 1949; J. Urol., 64, 387, 1950.
 - 71) Neuhof, H.: Surg. Gynec. & Obst., 24, 383, 1917.
 - 72) Nissen, R.J.: Internat. Coll. Surgenous, 3, 99, 1940.
 - 73) Noble, C.P.: Amer. J. Obst. & Dis. of Women & Child., 43, 170, 1901.
 - 74) Ockerblad, N.F.: J. Urol., 57, 845, 1947.
 - 75) O'Heeron: South. Med. J., 49, 1241, 1956.
 - 76) Oppenheimer, G.D. & Larrondo, F.: J. Urol., 80, 255, 1958.
 - 77) Oppenheim, R.O.F. & Hinman, F.: J. Urol., 74, 456, 1955.; Surg. Gynec. & Obst., 103, 416, 1956.
 - 78) 落合京一郎: 産と婦, 20, 494, 1953; 手術, 11, 415, 1957.
 - 79) Pariente, R.: ref. Excepto. med. Sect. IX, 10, 855, 1956.
 - 80) Pearse, H.E. et al.: Ann. Surg., 129, 57, 1949.
 - 81) Presman, D. & Greenfield, D.L.: J. Urol., 69, 677, 1953.
 - 82) Perard, J.: J. de Urol., 26, 193, 1929.
 - 83) Rosenberg, M.L. & Dahlen, G.A.: J. Urol., 70, 434, 1953.
 - 84) Rosser & Richards: (cited in Douglass 1921 (19)).
 - 85) Sampson, J.A.: Ann. Surg., 41, 216, 1905; Surg. Gynec. & Obst., 8, 479, 1909.
 - 86) Sanders, A.R. & Schein, C.J.: Brit. J. Urol., 27, 245, 1955; J. Urol., 75, 659, 1956.
 - 87) Scharpe, N.W.: Ann. Surg., 44, 687, 1906.
 - 88) Schein, C.J. & Sanders, A.R.: Ann. Surg., 142, 266, 1955; Urol. Survey, 6, 430, 1956.
 - 89) Scher, A.M. et al.: J. Urol., 73, 987, 1955.
 - 90) 塩田広重: 日外会誌, 31, 743, 1930.
 - 91) 白羽彌右衛門他: 日泌尿会誌, 47, 751, 1956.
 - 92) Schoemaker: (cited in Annis 1953(2)).
 - 93) Smith, G.I. & Hinman, F. Jr.: J. Urol., 73, 261, 1955.
 - 94) Stevens, W.E.: J. Urol., 31, 741, 1934.
 - 95) Swenson, O.: Surgery, 40, 223, 1956.
 - 96) 外塚岩太郎他: 手術, 9, 226, 1955; 10, 167, 1956.
 - 97) Trautner, K. & Raaschou, F.: J. Urol., 71, 274, 1954.
 - 98) 土屋文雄他: 手術, 5, 475, 1951; 7, 96, 1953; 10, 86, 160, 233, 297, 376, 1956.
 - 99) 高安久雄: 日泌尿会誌, 49, 637, 1958.
 - 100) 辻一郎他: 手術, 7, 687, 1953; 8, 333, 1954; 11, 559, 1957; Urologia, 25, 53, 1958; J. Urol., 81, 282, 1959.
 - 101) Ward, G.G.: Surg. Gynec. & Obst., 61, 366, 1935.
 - 102) Waymann, T.B.: J. Urol., 61, 883, 1949.
 - 103) Weaver, R.G.: J. Urol., 72, 350, 1954; 79, 31, 1958.
 - 104) Weyrauch, H.M. & Beames, R.P.: Surg. etc. 99, 635, 1954.
 - 105) Wisemann, J.L.: Brit. J. Urol., 6, 11, 1934.
 - 106) Young, B.W. & Mills, R.L.: Plasil. Reconst. Surg., 12, 279, 1953.