

原 著

子宮頸癌術後尿管瘻に関する研究

成因についての動物実験

宮 坂 英 男
信州大学医学部産科婦人科学教室

STUDIES ON THE URETER FISTULA FOLLOWING RADICAL
HYSTERECTOMY OF CANCER OF THE UTERINE CERVIX
—— EXPERIMENTAL STUDY ON THE ETIOLOGY ——

Hideo MIYASAKA

Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine,
Shinshu University,

Key words : 尿管瘻 (ureter fistula), 子宮頸癌 (cancer of the uterine cervix),
子宮頸癌根治手術 (radical hysterectomy of cancer of the uterine cervix)

I 緒 言

子宮頸癌術後尿管瘻の発生原因については、古来幾多の説が唱えられたが、今日一般に、尿管外膜の無自覚的損傷により尿管壁に Locus minoris resistentiae の発生することが根本的な因子であり、これに炎症、尿管下部の術後屈曲狭窄による尿貯溜と、局所循環障碍による栄養欠如などが促進因子として作用して発生すると考えられている。そこで著者は、先ずこれらの諸因子、即ち(1)尿管外膜損傷 (2)炎症 (3)尿管屈曲・狭窄 (4)局所循環障碍につき、イヌを使って実験的に検討すると共に、尿管壁に損傷を与えた際の局所の変化について観察し、臨床的尿管瘻発生防止対策を樹立するための基礎たらしめんとした。

II 実験成績

A 屈曲、圧挫、外膜剝離、感染等による尿管の変化

表1 尿管S状屈曲群の所見

術後日数	局 所 所 見	通過障碍	尿管水腫	瘻形成
32日	接着剤使用部硬化	—	—	—
8日	全上	—	—	—
7日	全上	—	—	—

1 尿管屈曲

イヌ3疋 (K1, K2, K3) を使用し、膀胱側方靱帯を切開、展開して尿管を剝離し、臓器接着剤アロンαにて尿管を膀胱上方2cmのところでもS状に屈曲せしめた。

(所見)

7~32日後の尿管所見は、接着剤使用部が硬化しているのみで、通過障碍も尿管水腫形成も認められない(表1)。

2 尿管壁一部圧挫

イヌ2疋 (No.1, No.11) を使用し、尿管を覆う腹膜を膀胱より上方へ約5cm切開し、尿管を腹膜より剝離し、尿管の幅約1/2をペアン鉗子にて1分間圧挫した。一側は腹膜を縫合し、他側は腹膜を縫合せずにおき、前者は10日目、後者は20日目に摘出して局所の変化を調べた。

(所見)

a 10日目摘出尿管

腹膜縫合部位に腸との軽度癒着がみられたが、尿管には全く変化は認められず、圧挫部位も判然としない。

b 20日目摘出尿管

腸および大網と癒着があったが、尿管は前同様変化は全くない。

組織学的には、両者共圧挫部位に軽度の線維化を認めるのみである。

表2 血管圧挫群の所見

処置	術後日数	局所所見	通過障碍	尿管水腫	瘻形成	組織所見
壁一部圧挫	10日	痕跡なし	—	—	—	軽度のFibrose
	20日	全	—	—	—	
壁全圧挫	13日	痕跡認む	—	—	—	筋層癒痕化
	10日	圧挫部の黒変	—	—	—	
	8日	痕挫部の黒変やや細小	—	—	—	粘膜菲薄化

表3 外膜剝離群の所見

処置	術後日数	局所所見	通過障碍	尿管水腫	瘻形成	組織所見
外膜剝離	12日	癒痕様細小	±	±	—	結合織被覆肉芽形成盛ん 粘膜剝離 粘膜下層に浮腫 部分的炎症
	11日	癒痕様細小・屈曲	±	+	—	
	22日	全	+	+	—	
	11日	全	±	±	—	
	22日	全	±	+	—	

3 尿管壁全圧挫

イヌ4疋 (No.12, No.5, No.15, No.6) を用いて尿管壁に全圧挫を行なった。即ち、腹膜切開および尿管剝離は前実験と同じであるが、尿管壁全体を直角にペアン鉗子で1分間圧挫した。圧挫した部分は蒼白となり、尿管前後壁は密着し、一時尿の通過は杜絶したが、やがて圧挫した部分は円味を帯び、血行も元通りになり、尿も通過するようになった。

処置後8~13日目に尿管を摘出したが、その所見は次の通りである。

(所見)

a No.12 (処置後13日目摘出) 尿管

圧挫した部位にペアン鉗子の痕跡を認めるのみで、尿管水腫形成はなく、また屈曲も認められない。

b No.5 (処置後10日目摘出) 尿管

圧挫した部位は多少黒褐色を呈するが、尿管水腫はなく、尿管の走行にも異常はない。

c No.15 (処置後10日目摘出) 尿管

圧挫した部位は黒色となり、やや細くなっているが、尿管水腫にはなっておらず、尿管走行にも変化はみられない。

d No.6 (処置後8日目摘出) 尿管

圧挫部位は黒褐色を呈しやや細くなっている。

尿管水腫形式はなく、尿管走行も正常であり、圧挫部位の硬さも他の部位と変りない。

これら全圧挫群の組織学的共通所見は、圧挫部位にて筋層が癒痕状を呈していることと粘膜が菲薄化していることである。

以上の尿管壁一部圧挫および全圧挫の所見を要約すると表2の如く、圧挫のみでは通過障碍、尿管水腫、瘻形成の何れをも認めることはできなかった。

4 尿管外膜剝離

イヌ5疋 (No.2, No.3, No.13, No.4, No.14) に、腹膜切開後、尿管表面を走る太い血管は温存し、網目状に分布している尿管外膜の層を約3cmの長さ剝ぎとった。この処置で、尿管は他の部分にくらべて明らかに細くなり atonisch となった。

処置後11~22日目に摘出した尿管所見は次の如くである。

a No.2 (処置後12日目摘出) 尿管

尿管外膜を剝離した部分は蒼白、癒痕様に硬く細くなり、その上部はやや太く、通過障碍を起しているように思われた。また周囲の腹膜は肥厚し、充血していた。

b No.3 (処置後11日目摘出) 尿管

外膜を剝離した部分は癒痕様に硬く細くなり、これより上部尿管はやや拡張し、狭窄による通過障

害を思わせる。剝離部位にて尿管は膀胱と強く癒着し屈曲している。また尿管を覆う腹膜は充血し、やや肥厚している。

c No.13 (処置後22日目摘出) 尿管

尿管は膀胱に癒着し、所見はNo.3と殆んど変りないが、剝離部位より上方の尿管の拡張はNo.3より強度である。

d No.4 (処置後11日目摘出) 尿管

尿管は膀胱と癒着、屈曲し、外膜剝離部位は細くなり、硬い。しかし上部尿管の拡張は軽度である。尿管はやや貧血性で、剝離部位を覆う腹膜はやや肥厚する。

e No.14 (処置後22日目摘出) 尿管

この実験動物は、10日前に他側尿管が摘出されている。

尿管は全体に太くなり、硬いが、外膜を剝離した部分は比較的細く、癭痕様である。膀胱と強く癒着し、この部位で約90度の屈曲をみる。

以上の摘出尿管を組織学的にみると、全例共に外縦筋は全部、中輪筋も一部または1/2位削りとられており、その部分は完全に結合織により覆われ、粘膜の剝離および粘膜下層に浮腫、炎症がみられる。また拡張部尿管は炎症性肥大を起している。

外膜剝離部の所見を一括すると表3の如くである。即ち、太い血管は温存して尿管外膜だけを剝離した場合でも、局所には癭痕様細小、屈曲等の変化がみられ、軽度ながら通過障碍、尿管水腫を生じ、組織学的にも粘膜剝離、粘膜下層の浮腫を認め、外膜剝離が尿管にかなりの変化を起させる。

5 外膜剝離部全圧挫

イヌ1疋 (No.16) に、前実験と同様、尿管表面を走る比較的太い血管2本は温存して外膜を剝離し、その中央をペアン鉗子で1分間圧挫した。

(所見)

処置後10日目、癭痕化した外膜剝離部上方の尿管は強度に拡張し、その拡張は腎にまでおよび、表面に拡張した静脈がみられる。尿管は骨盤底と密に癒着するが屈曲はない。組織学的にも剝離部位に炎症を伴った癭痕性肥厚を認める。

6 尿管感染

イヌ2疋 (No.106, No.500) に、尿管を後腹膜より剝離した後、子宮頸癌患者の腔内容のブイヨン浮遊液を尿管周囲に散布し、同時に膀胱内へも注入した。

(所見)

a No. 106 (処置後13日目摘出) 尿管

処置後13日目、散布した部分の尿管は著明に発赤し、他の部分より硬く、大網および腸が癒着していたが、尿管水腫形成はなく、その走行も正常であった。組織学的には粘膜下層に炎症性変化が認められる。

b No. 500 (処置後30日目摘出) 尿管

肉眼的に癒着、屈曲、膿瘍形成等はなく、尿管水腫もなく。組織学的には粘膜下層に炎症があり、*ureteritis interstitialis* の像を認める。

7 小括

以上、健常尿管に一部圧挫、全圧挫、外膜剝離等の処置を加え、また感染を起させて、その後の変化から尿管の抵抗性を観察した。

(1)健常尿管に一部圧挫を加えても殆んど変化を来さない。

(2)全圧挫を加えた場合も、軽度の圧痕と圧挫部位の黒褐色変化のみで、通過障碍、尿管水腫形成は認められない。

(3)尿管周囲および膀胱内人為的感染では、尿管は著明に発赤するが、通過障碍はなく、尿管水腫も起らない。

(4)しかし、尿管外膜を剝離した場合には、剝離部位に癭痕様細小化、屈曲を認め、高度ではないが通過障碍、尿管水腫形成も認められ、組織学的に粘膜の剝離および粘膜下層の浮腫、炎症がみられる。

(5)外膜剝離に更に全圧挫を加えた場合は、これらの変化は一層強度である。

(6)以上の成績から、外膜剝離は局所を癭痕化し、粘膜にも変化を与え、他の処置にくらべて尿管に与える影響が大であると考えられる。

B 主要血管切断による尿管の変化

頸癌根治手術の際には、子宮動脈の切断を初め、尿管前部の栄養血管はかなり障害されるから、これが瘻発生の一基盤となることは想像に難くない。そこで主要血管切断による尿管の変化について実験を行なった。

表4 主要血管切断群の所見

術後日数	局 所 所 見	通過障碍	尿管水腫	癭形成	組織所見
10日	癒着・屈曲なし	—	#	—	粘膜下層の浮腫と軽い炎症
10日	軽 度 癒 着	—	#	—	
20日	癒着・屈曲なし	—	+	—	

1 成績

3疋のイヌ (No.501, No.502, No.301) を使用し、夫々腹膜を約10cm切開して尿管を剝離し、腹膜の裏側を尿管に沿って走る血管を集束結紮し、また膀胱尿管移行部で膀胱から尿管に分枝する血管をできるだけ結紮切断し、更に膀胱より5~6cm離れた部分で尿管に沿って下ってくる血管をも結紮切断した。

(所見)

所見を一括すると表4の如くである。

a No.501 (処置後10日目摘出) 尿管

主要血管切断側の尿管は健側尿管の約2倍に拡張し、水腫様である。癒着や屈曲はない。組織学的には、粘膜下層に慢性炎症がみられ、粘膜下層から尿管外膜におよぶかなり高度の浮腫がみられる。

b No.502 (処置後10日目摘出) 尿管

尿管は水腫様で健側の2倍大となり、軽度の癒着がある。組織学的所見は前同様である。

c No.301 (処置後20日目摘出) 尿管

尿管はやはり水腫様で atonisch な感じをうける。癒着や屈曲はない。組織学的には、粘膜下に軽度の炎症があり、浮腫が著明である。

2 小括

主要血管の切断は、尿管を atonisch とし、水腫様 (Hydroureter) とし、そして壁に著明な浮腫を来さしめる。これは栄養的に働く血管の切断と、尿管壁の緊張および栄養を司る神経の断絶によるものと考えられ、根治手術そのものが既に瘻発生を起しやすい基盤を形づくるといえよう。

C 主要血管切断後尿管に種々な処置を加えた場合の変化

1 尿管表層剝離

前実験と同様に主要血管を結紮切断し、尿管壁表層を厚く剝離した。尿管にはそれ以上の処置を加えずに腹膜で覆った。

(所見)

No.111 - A (処置後11日目摘出) 尿管

処置後の尿管は、健側にくらべてその4倍位に拡張し、尿管壁は薄く、腹膜および骨盤底と強く癒着する。組織学的にも壁は薄く Hydroureter となり、粘膜は菲薄化し、また粘膜の一部に剝離がみられる。

2 外膜剝離尿管屈曲

イヌ3疋 (No.29- L, No.30- L, No.102) を使用し、主要血管を結紮切断して、膀胱より5~6cmの部位の尿管外膜を筋層まで全周にわたって剝離し

た後、臓器接着剤アロンαを用いて尿管を屈曲させ側方の筋肉に接着させた。

(所見)

a No.29- L (処置後11日目摘出) 尿管

接着剤は透明なガラス状の塊りとなっており、尿管は処置時と全く同じ形で屈曲し、表面は腹膜と、下面は骨盤底と強く癒着し、剝離は困難なほど強い。

尿管は atonisch で、その拡張は正常のときの約5倍大、腎にまでおよび、壁は薄くすき通った感じがする。尿管へ注入した色素は容易に膀胱内へ排出させる。

b No.30- L (処置後11日目摘出) 尿管

接着剤の側方筋肉への着きが悪く、尿管は屈曲せず、走行は殆んど正常のまま、腹膜および骨盤底と強く癒着する。

尿管の拡張の程度および壁の薄さは前例と殆んど変わらない。

c No.102 (処置後13日目摘出) 尿管

接着剤の量が多過ぎたため腸管、大網がこの部分に癒着していた。尿管所見は前例と同じ。

以上の尿管は、屈曲部の上部および下部を比較してみても特別の差はなく、組織学的にも筋層は薄く、粘膜は菲薄となり、時として剝離しており、Hydroureter の像を呈するが、これらは主要血管の切断並びに外膜剝離による影響と思われる。

3 外膜剝離尿管圧挫

イヌ4疋 (No.17, No.19 -L, No.20- L, No.21-L) を使い、主要血管切断後、尿管外膜を前実験と同様に剝離し、その中央部を1分間ペアン鉗子にて圧挫した。

(所見)

a No.17 (処置後9日目摘出) 尿管

尿管は健側の約4倍に拡張し、腎にまでおよび、壁は極めて薄い。走行には変化はないが、骨盤底と強い癒着がみられる。

b No.19- L (処置後13日目摘出) 尿管

前例と同様 Hydroureter の状態を呈し、尿管壁に1本の静脈の走行を認める。骨盤底との癒着が強いが、尿管へ注入した色素は殆んど抵抗なく膀胱内へ排出される。

c No.20- L (処置後13日目摘出) 尿管

Hydroureter の状態は前例と殆んど同じで、癒着も強い。

d No.21- L (処置後10日目摘出) 尿管

尿管は強度の Hydroureter となり、直径は約5mmで、壁は薄い。外膜剝離を加えた部分には拡張

した血管が僅かにみられ、屈曲はないが骨盤底部の筋肉と密に癒着する。

これら尿管の組織所見は、外層は厚い癩痕性組織に包まれ、筋層は薄く、粘膜下に浮腫および出血を認める。

これまた、主要血管の切断と外膜剝離の影響が主であり、瘻形成準備状態ともいえる様相を呈す。

4 外膜剝離尿管感染

イヌ3疋 (No.105, No.107, No.108) に、尿管への血管を切断した後尿管壁表層を薄く剝離し、子宮頸癌患者腔内容のブイオン浮遊液を尿管周囲と膀胱内に注入した。

(所見)

a No.105 (処置後9日目死亡後摘出) 尿管
尿管周辺に膿が溜り、周囲の腹膜および癒着している大網は充血している。

尿管は健側の4倍位に拡張し、壁は極めて薄く、腹膜、骨盤底および膀胱と強度に癒着する。膀胱との癒着部で尿管は屈曲しているが通過障害はない。膀胱粘膜には出血巣があり、尿は膿性に混濁している。死因は腹膜炎と考えられる。組織学的には、炎症は尿管粘膜までおよび、殆んど破壊性である。

b No.107 (処置後8日目摘出) 尿管

腸および大網が処置した場所に癒着し、充血が強く、後腹膜下に示指頭大の膿瘍を形成している。尿管の Hydroureter の程度は比較的軽く、尿管はやや硬い。組織学的に粘膜下層に強い炎症および浮腫を認める。

c No.108 (処置後9日目摘出) 尿管

処置した場所には、腸、大網および子宮が強く癒着し、その下に拇指頭大の膿瘍があり、黄緑色の膿が貯留していた。腹腔には泡沫性の腹水があり、膀胱粘膜は浮腫状に腫脹している。

尿管は水腫様となり、健側の約3倍に拡張し、膀胱と癒着、屈曲しているが通過障害はない。尿管の組織学的所見は、粘膜下に高度の浮腫および炎症

を起し、粘膜層は剝離の状態である。尿管周囲には肉芽組織の増生がみられ、線維芽細胞が旺盛に増生して尿管を覆っている。

以上の如く、組織学的には粘膜は殆んど破壊性であり粘膜下層の変化も著明で、尿管はかなり拡張し、感染により周囲に膿瘍が形成されているにもかかわらず、尿流通は正常に保たれ瘻形成の徴候がみられないということは、イヌでは尿管瘻を生ぜしめることが甚だ困難であることを示している。

5 外膜剝離と膀胱内尿管の掘出

イヌ2疋 (No.113 - A, No.114 - A) を使用し、腹膜を膀胱附着部より上方へ約6cm切開して尿管を剝離し、その表層を薄く削り、尿管へ来ている血管を結紮、切断し、次いで膀胱筋層のなかを走る尿管を殆んど膀胱粘膜におよぶまで剝離して掘出した。なお膀胱筋層の縫合は尿管が屈曲するようになった。

(所見)

a No.113 - A (処置後12日目摘出) 尿管

膀胱は腹壁と癒着し、尿管は薄く、健側の4倍位に拡張、骨盤底および後腹膜と癒着し膀胱へ入る部分で強く屈曲するが、通過障害とか瘻形成はない。

b No.114 - A (処置後11日目摘出) 尿管

膀胱に腸および大網が強く癒着する。尿管は拡張し健側の3~4倍位であり、壁は薄く、表面に拡張した静脈がすけてみえる。また骨盤底および後腹膜、更に膀胱とも強く癒着して2回屈曲している。しかし本例にも通過障害・瘻形成はみられなかった。

これら両例の組織学的所見は、何れも筋層が薄く、粘膜下に強い浮腫を認め、尿管周囲は癩痕性組織が厚く、全体に Fibrose が強い。

6 外膜剝離前後レ線照射

イヌ4疋 (S - 1, S - 2, S - 3, S - 4) を使用し、両側尿管を含むよう背側から照射野10×10cmにて1000R Telecobalt 固定照射し、1週間後に開腹して尿管の基幹血管切断と外膜剝離とを併せ行ない、更に1000R

を照射した。その間実験イヌには食欲不振、下痢、血便等の症状がみられた。

(所見)

処置後7日目の所見は表5の如く、癒着、尿管水

表5 血管切断・外膜剝離に術前・術後照射(計2000R)を行なった群の所見

術後 日数	局 所	所 見	通過障害	尿管水腫	瘻形成	組 織 所 見
7日	癒着 (大網)	尿管分離不能	-	卍	-	結合織被覆 肉芽形成盛ん 粘膜下層に浮腫 部分性炎症 粘膜に空泡変性
7日	軽 度	癒 着	-	卍	-	
7日	癒着 (大網・側靱帯)		+	卍	-	
7日	癒 着	(骨盤底)	±	卍	-	

腫等主要血管切断，尿管外膜剝離による所見とほぼ同様であるが，組織学的に粘膜に空泡変性が認められた。

7 小括

以上，主要血管の結紮切断と剝離を行ない，更に種々の処置をこれに加えたが，変化の主体は栄養血管の切断と外膜剝離によるものであり，且つ栄養血管の切断に外膜剝離が加わった場合は尿管の変化は一層増強され，更に人為感染をこれに加えた場合は粘膜にも著しい破壊がみられる。これらの変化にもかかわらず瘻形成をみなかったことは，局所癒着，治癒力その他イヌにおける生体防衛力の強さを示すものといえよう。

D 子宮摘除イヌを使つての実験

以上の実験から，瘻発生に至る尿管の重要変化は栄養血管の切断と尿管の損傷によるところが大であるように考えられるが，実験の結果実際に瘻発生をみた動物はなかった。今回は子宮摘除（一部は骨盤腔内リンパ節廓清を併施）を行なって栄養血行の流通を阻害せしめたイヌにつき，尿管壁全圧挫，尿管外膜剝離等の処置を施し，更に尿管損傷部をポリエチレン管にて被覆してこの部の周囲組織との癒着を防止し，遊離せしめた状態として尿管瘻発生の有無を観察した。

1 尿管壁全圧挫

a U- 11 (処置後18日目摘出) 尿管

子宮摘除後尿管に1分間全圧挫を加えたが，尿管の圧挫部位に膀胱後壁との癒着を認めるだけで，尿管は殆んど正常であり，尿管水腫形成はない。色素を注入しても外部への漏出はなく，やや抵抗を感じ膀胱内へ排出する。

b U- 12 (処置後18日目死亡，摘出) 尿管

1分間全圧挫，処置後18日目に腹壁切創が多数開して死亡す。

尿管は正常尿管と変りなく，通過障碍も認められない。

c UL- 13 (処置後11日目死亡，摘出) 尿管

子宮全摘後リンパ節廓清を行ない，90秒間全圧挫した。処置後11日目死亡。

後腹膜に膿の貯溜があり，尿管は骨盤後壁と癒着し，走行は判然としない。しかし色素注入を行なうと色素は膀胱内には出るが後腹膜の部分には出ず，瘻形成は認められない。

2 尿管外膜剝離

a U- 1 (処置後60日目摘出) 尿管

子宮全摘後尿管の外膜剝離を行なった。

尿管の外膜剝離部は，骨盤底組織および腹膜で密に覆われ，尿管水腫形成は著明であるが，瘻形成はない。

b U- 10 (処置後19日目摘出) 尿管

子宮全摘後尿管を一部すき通るぐらいに高度に剝離した。

剝離部は直腸側壁と癒着し，尿管は屈曲はないが小指頭大に Hydroureter となる。色素を注入しても抵抗を感じず，また瘻形成はない。

c UL- 16 (処置後32日目摘出) 尿管

子宮全摘およびリンパ節廓清後，筋層をも含めて尿管外膜を剝離し，その部分に1箇所針で穿刺した。

尿管の Hydroureter は軽度であり，尿管はゆるく蛇行する。表面は腹膜，裏側は血管の上に直接乗り，穿刺部位は膀胱，腹膜等が癒着し結合織性一塊をなしており，色素を注入しても漏出は全くみられない。通過障碍は軽度にある。

3 外膜剝離部尿管のポリエチレン管被包

a UP- 1 (処置後19日目摘出) 尿管

子宮摘除後，尿管の外膜剝離部周囲を長さ5cm，厚さ0.7mm，内径2.5mmのポリエチレン管で被包した。

ポリエチレン管上部に膿瘍があり，管の周囲は結合織性に癒着が著明である。尿管に注入した色素はポリエチレン管下部から後腹膜に漏出する。膿瘍部およびそれより上方の尿管は強く Hydroureter となり，腎も健側の3倍位に腫大する(図1)。

b UP- 4 (処置後27日目摘出) 尿管

前例と同様に処置した。

後腹膜のポリエチレン管周囲に膿瘍を形成し，管の上端で尿管は屈曲する。尿管は健側の約2倍の太さであるが Hydronephrose はない。

c UP- 5 (処置後40日目摘出) 尿管

前例と同様に処置した。

ポリエチレン管の位置がずれ，そのらせん状切開の端で尿管が挟まれ，強度の Hydroureter，Hydronephrose を呈していた。膿瘍および瘻形成はない。

d ULP- 111 (処置後31日目摘出) 尿管

子宮摘除の際骨盤内リンパ節廓清をも実施し，尿管は外膜並びに筋層を内腔が一部すき通ってみるぐらいにまで強く剝離し，その外方をポリエチレン管で包み固定した。術後7日間は元気がなく，食欲も落ち，尻の周囲が濡れていたがやがて元気とな

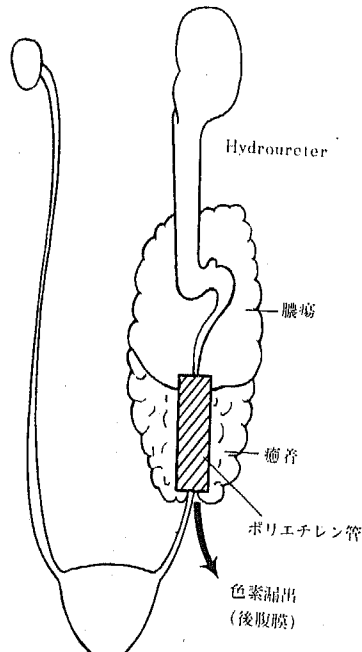


図1 子宮摘除後外膜剝離尿管にポリエチレン管被包 (UP 1, 処置後19日目)

り食欲も旺盛となった。

31日目開腹時、尿管は高度の Hydroureter を呈してゆるく蛇行し、ポリエチレン管は約1mm厚さの硬い結合織組織で覆われ、ポリエチレン管上端にて尿管は結合織で包まれ盲端となり、色素を上方から注入しても通過性は全くない。ポリエチレン管内腔には尿管の壊死組織様物質が少量あるのみである。しかし本例は瘻形成例から除外した。

e ULP- 110 (処置後16日目死亡、摘出)尿管前例と同様に処置した。

尿管は中等度の Hydroureter を呈し、ポリエチレン管周囲は、硬いが比較的薄い結合織で包まれ、尿管に色素を注入するとポリエチレン管の内腔に色素が出てくるが、後腹膜に尿の貯溜はみられない。腎も軽度に Hydronephrose を示し、切開すると尿は膿様で、膀胱も出血性膀胱炎の様相を呈していた。

f ULP- 113 (処置後21日目摘出)尿管処置は前例と同様である。

尿管は軽度の Hydroureter を示し、Hydronephrose はない。ポリエチレン管は硬く厚い結合織に包まれて後腹膜に埋まり、尿管に色素を注入するとポリエチレン管を包んでいる結合織の間から漏出してくる。また色素は膀胱へも出てくる。ポリエチ

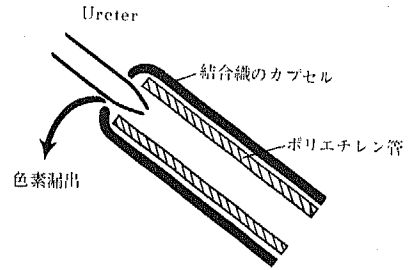


図2 子宮摘除後外膜剝離尿管にポリエチレン管被包 (ULP 113, 処置後21日目)

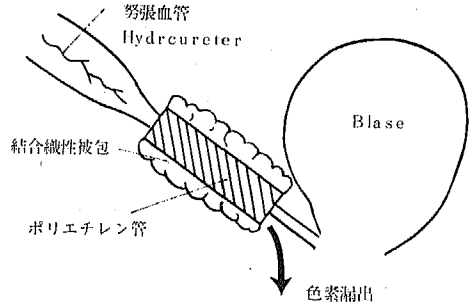


図3 子宮摘除後外膜剝離・全圧挫尿管にポリエチレン管被包 (UP 6, 処置後34日目)

レン管内部には壊死組織が少量あり、ポリエチレン管が代用尿管の如き状態をなしている (図2)。

g UP- 6 (処置後34日目死亡、摘出)尿管子宮全摘、尿管外膜剝離のほか、ペアン鉗子にて90秒間圧挫処置した。

尿管の尿管水腫形成は強く、壁はすき通ったように薄い。ポリエチレン管で包んだ部分は腹膜および膀胱後壁で覆われ、尿管に色素を注入すると管の下方から色素の漏出するのが認められる (図3)。

h UP- 7 (処置後35日目摘出)尿管処置は前例と同様であるが、ペアン針子による尿管全圧挫時間を60秒とした。

Hydroureter は比較的軽度であり、ポリエチレン管は結合織、腹膜および膀胱壁で覆われている。腹腔並びに後腹膜に尿の漏出はない。

以上、子宮を摘除し、一部は骨盤内リンパ節廓清を行なったイヌ尿管に、尿管外膜剝離、全圧挫およびそれらの処置後にポリエチレン管被包を施した場合の瘻発生率を一括すると表6の如く、ポリエチレン管被包例にのみ半数に瘻発生を認めた。

4 小括

(1)子宮摘除イヌについて、尿管外膜剝離(3疋)、全圧挫(3疋)の各群には瘻発生は認められな

表6 子宮摘除イヌについての尿管瘻発生率

尿管外膜剝離	%
全 圧 挫	%
尿管外膜剝離+被覆	外剝のみ% 外剝+全圧挫%

かった。

(2)子宮摘除イヌに尿管外膜剝離(6疋), 外膜剝離と全圧挫(2疋)の処置を加え, 更にその部位をポリエチレン管にて被包した各群には半数に瘻発生を認めた。

(3)ポリエチレン管を被包して尿管損傷部を遊離せしめた場合, 尿管に壊死傾向がみられ, 結合織がポリエチレン管の周囲を包み, 尿管を間接に取巻く傾向がみられる。

E 尿管切開後生存例の切開部所見

臨床的に, 尿管瘻は腎機能が正常に保たれたまま治癒する場合もある。その治癒過程の一端を探るため, イヌ尿管を切開した後生存例について切開部位の状態を観察した。

1 尿管壁切開例の予後

尿管を膀胱側方靱帯から剝離し, 膀胱より3cm上方にて尿管壁全層に縦に2~8mmの切開を加え,

表7 尿管壁切開例の予後

実施数	死 亡	生 存
7	3(2日, 3日, 6日死亡)	4(5日, 7日, 7日, 7日屠殺)

術後5~7日目の尿管壁切開部の状態を観察した。

7疋について実験したが, 表7の如く, 3疋は夫々2日, 3日, 6日後に腹腔内に尿が貯溜して死亡し, 結局生存した4疋について観察できた。

2 生存例の切開部所見

a J-4

側靱帯を切開展開し, 右尿管に約8mmの縦切開を行なった。

(術後7日目所見)

腹腔には尿臭の強い液が約50ml貯溜し, 腸管, 大網等に充血が強い。

尿管は癒着した膀胱側靱帯と広靱帯に包まれ, 切開部位をカプセル状に囲み, そのなかに尿の貯溜

がある。そしてカプセル内壁には黄色膿様の付着物がみられる。切開創を哆開しており, 色素を注入すると流出してくる。尿管そのものは充血は著明であるが, 硬度は正常であり, 且つ Hydroureter にもなっていない。

b J-5

右尿管に5mmの縦切開を加えた。

(術後7日目所見)

腹腔内に尿は出ていない。また腸管, 大網等に充血はみられない。

尿管は側靱帯および広靱帯が癒着, 被覆している。尿管上部から色素を注入しても腹腔へは漏出せず, 周囲の側靱帯, 広靱帯を剝離してみると切開創は哆開しており, ここから色素の流出が認められる。尿管は外見上は正常の如くである。

c J-6

尿管に膀胱より2cm上方で6mmの縦切開を施し, 尿が流出するのを確認して腹膜を縫合した。

(術後5日目所見)

腹腔には腹水はなく, 膀胱およびその周囲臓器に発赤はない。

尿管は Hydroureter にはなっていない。その上部から色素を注入しても腹腔へは出てこない。尿管の周囲は脂肪が厚く付着し, その外周を側靱帯および広靱帯が完全に被覆している。しかしこれを剝離すると, 切開をおいた部位は哆開し, 周囲に肉芽様の組織が盛り上っているのが認められる。この部分から色素は漏出してくる。

d J-7

右尿管に約5mmの縦切開を行なった。

(術後7日目所見)

腹腔内に尿が貯溜し, 腹膜, 腸管, 大網等に充血が著明である。

尿管は側靱帯で覆われることなく露出し, 切開を加えた部位は哆開し, 上部より色素を注入すると流出する。尿管は充血が著明であるが硬さに変りはなく, Hydroureter にもなっていない。

以上の尿管切開後の生存例の切開部所見を一括すると表8の如くである。

即ち, 切開創が多開しその部から尿が腹腔に漏出していた第1例(J-7)を除き, 他は何れも周囲組織の被包によって尿の漏出が妨げられた状態であった。しかも第2例(J-4)は, 周囲組織によりカプセルが形成され, 第3例(J-5)および第4例(J-6)は切開創が直接密に被覆されていたが尿管そのものは閉鎖することなく, 哆開したまま

表8 尿管切開後生存例の切開部所見

動物 番号	術後 日数	尿管壁切開部所見
J 7	7日	哆開し、尿漏出す、壁周囲に被覆なし。
J 4	7日	周囲に膀胱側韧带・広韧带がカプセルを形成す。
J 5	7日	周囲を側韧带・広韧带が直接被覆す。(尿管切開創そのものは哆開す)
J 6	5日	周囲を脂肪が被覆し、その外周を韧带が被覆す。(尿管切開創そのものは哆開す)

であった。これらの所見から、自然発生した尿管瘻の治癒も、少なくとも一時的には、これと同様の機械による場合もあることが想像され、このような生体の自然防衛機序を円滑に行なわしめることによって瘻発生の防止を期待することも可能かと考える。

3 小括

尿管壁に縦に切開創を作り、7疋のうち生存した4疋について切開部の状態を観察したが、1例は切開創が哆開し、被包組織もなく、尿が腹腔に漏出しており、他の3例は切開創が周囲組織により密に被覆されるか、カプセルが形成されて尿の漏出は防止されているが、何れも切開創そのものは閉鎖することなく哆開したままであった。

III 総括並びに考按

著者は、尿管瘻発生に関係が深いとみられる①尿管外膜の損傷による *Locus minoris resistentiae* の発生 ②血管および神経切除によって生じる局所の栄養欠如 ③炎症 ④尿管の屈曲狭窄(尿管の浮腫)による尿貯溜その他の因子に主眼を置いてイヌを用いて動物実験を行なった。

まず健常尿管に一部圧挫、全圧挫、外膜剝離等の処置を加え、また感染を起させてその変化をみたが、イヌ尿管はこれに圧挫を加え、或は感染を起させても変化は軽微であり、ただ尿管外膜を剝離した場合には軽度通過障碍および尿管水腫形成がみられ、組織学的にも粘膜の剝離および粘膜下層の浮腫並びに炎症性変化を認めた。一方、尿管への主要血管を切断すると、尿管に何らの処置を加えなくても *atonisch* となり、尿管水腫形成および浮腫が比較

的強く起り、栄養血管の切断に外膜剝離を併せ行なうとき、これらの変化は一層強く、粘膜にも著しい破壊がみられた。しかし、尿管に以上の諸種の操作を加えても尿管壁から尿の漏出をみた例はなかった。

以上から、栄養的に働く血管の切断と、尿管壁の緊張および栄養を司る神経の断絶のため、人体でも、子宮頸癌根治手術そのものが既に瘻発生を起しやすい基盤を作るもので、これに外膜剝離、つまり手術時には膀胱子宮韧带前・後層処理の際の無自覚的損傷が加わり、*Locus minoris resistentiae* が形成されることが瘻発生の根本原因となることであろうなずかれ、更に炎症は重要な促進因子となると考えられる。

次に著者は子宮摘除イヌ(一部に骨盤内リンパ節廓清を併施)について実験を行なった。従来の文献をみると、Frommolt (1)はイヌを用い、尿管瘻の発生には外膜や管壁の損傷が主要因子となり、それと同時に尿管壁の感染或は癒着による屈曲等の因子が存すると述べ、Sampson (2)もイヌを用いての研究から、尿管外膜や尿管壁毛細血管の損傷のため起るとした。奥平(3)は、家兎およびイヌを用いて尿管に種々の侵襲を加え、その形態的組織学的変化を追求し、①尿管剝離後尿管は或る程度の栄養障害を来すが程度は軽く、壊死にまで発展する如き変化を起すことは極めて稀であり、②尿管剝離後腹腔感染或は膀胱感染を起せば尿管の栄養障害と相俟って壊死を来すことがあり、③尿管壁への種々の外力は出血壊死を招来することが多いと述べ、大野(4)はイヌを使用し、①尿管は剝離のみでは機械的、器質的障害を被ることなく、従って尿管瘻を発生するとは思われない。②尿管剝離後一部圧挫し、或は外膜の剝離を行なうと尿管はその部を中心として変性、壊死に陥ることが多く、従ってこのような場合に尿管瘻を発生する可能性が多分にあると考えられる。③ドレーンガーゼの機械的な圧迫により尿管壁の変性、壊死を招くことは殆んどなく、化膿性炎症は従来信じられていた如く尿管壁に致命的な影響を与えるものとは思われないと述べている。

著者が子宮を摘除し尿管栄養血管の血行を阻害せしめたイヌについて行なった尿管外膜剝離および全圧挫群は、先きの尿管処置の実験と同様の変化であり、瘻を発生した例はなかったが、尿管外膜剝離を行なった後、その部位をポリエチレン管で被包し、周囲組織と隔離して遊離の状態にするとその半数のイヌに瘻発生を認め、尿管に壊死傾向がみられた。このことは、本来壊死となるべき尿管が周囲組織と

癒着し、栄養供給を受ける結果壊死となることを免がれているものが周囲組織との隔絶によって栄養を受けることができず壊死となり、瘻発生を来したと考えられる。即ち、この際栄養の欠如が瘻発生に最も大きな役割を演じていることを示すものである。

これまでの成績をみても、イヌに尿管瘻を生ぜしめることは極めて難しいようである。そこで、尿管瘻自然治癒の問題とも関連して、尿管壁に縦切開を加え、その後生存したイヌの尿管局所所見を観察した。その結果は、尿管切開創そのものは哆開しているにもかかわらず、周囲組織がこれに密に、或はカプセル状に癒着して尿の漏出を防止している所見がみられ、あらためてイヌにおける瘻発生実験の困難さを感じると共に、人体にても、自然発生した尿管瘻の治癒にこれと同様の機転が想像され、このような生体の自然防衛機序を円滑に行なわしめることによって、瘻発生の防止を期待することも可能かと考えられ

IV 結 論

1 基幹栄養血管の切断により尿管は atonisch となり、尿管水腫を形成し、壁には著明に浮腫を来す。

即ち臨床的には、根治手術そのものが既に瘻発生を起しやすい基盤を形づくると云えよう。

2 健常尿管を圧控しても殆んど変化を来さないが、尿管周囲並びに膀胱内人為感染により尿管に著明な発赤、粘膜剝離がみられる。また外膜を剝離した場合には軽度の通過障碍、尿管水腫形成と粘膜の剝離および粘膜下層の浮腫、炎症がみられる。そして基幹血管切断後外膜剝離を行なった場合はこれらの変化は一層著明で、粘膜にも著しい破壊がみられた。

即ち臨床的には、尿管下部処理時の無自覚的損傷が成因として重視され、感染はこれを助長すると考えられる。

3 子宮を摘除し、栄養血管の血行を阻害したイヌ尿管に外膜剝離、全圧控等の処置を加えても瘻発生は認められなかったが、外膜剝離およびこれに全圧控を併施した後夫々の部位をポリエチレン管にて被包した場合には、壊死を生じ、夫々約半数に尿管瘻の発生を認めた。

即ち、臨床的に栄養組織による尿管被覆が積極的瘻発生予防法として有効であることの裏付けとなるものである。

4 尿管切開後の治癒機転をみると、尿管の切

創そのものは閉鎖することなく哆開したままであるが、切創が周囲組織によって密に被覆され、或る例では周囲組織がカプセルとなって尿の漏出が防止されていた。

即ち、臨床的にも尿管瘻の自然治癒はこのような状態で尿の漏出が停止することがあると考えられ、一方、生体の自然治癒機転を利用する尿管瘻発生防止法の可能性を示唆するものと思われる。

本論文の要旨は昭和42年3月第19回日本産科婦人科学会総会にて発表した

終りに、御指導、御校閲を賜った恩師岩井正二教授に深謝する。

文 献

- 1) Frommolt, G. : Ueber die arteriellen Kollateralbahn an menschlichen Ureter. Zbl. Gyn., 6: 322-327, 1927
- 2) Sampson, J. A. : The variability of the vascular supply to the Ureter. Am. J. Obst. & Gynec., 63: 774-782, 1952
- 3) 奥平高雄 : 広汎性子宮癌全別出術後発生する尿管瘻の成因並に予防に就て, 日産婦誌, 6: 1343-1364, 1954
- 4) 大野和生: 岡林式広汎性子宮別出術後に発生する尿管瘻の問題, 長崎医誌, 31: 403-432, 1956

(1972. 1. 31 受稿)