尿管腸吻合術後の人工膀胱内壓について

新潟大學皮膚科泌尿器科教室
(泌尿器科主任: 楠隆光教授) 鈴 木 昭

ABOUT THE INTRALUMINAL PRESSURE OF THE ARTIFICIAL URINARY
BLADDER FOLLOWING URETERO-INTESTINAL ANASTOMOSIS.

Akira Suzuki

From the Department of Urology, School of Medicine, Niigata University.
(Director: Prof. T. Kusunoki)

I have measured the intraluminal pressure by using the ordinary simple cystometer under following 4 different conditions: 1) the artificial ileum-bladder, 2) the artificial sigmoid bladder, 3) the normal rectum and 4) the normal urinary bladder. The results are as the following table.

	Total No. Tested	Supine Position		Erect Position	
		Resting	Straining	Resting	Straining
Ileum-bladder	7	1.9	5.8	5.9	9.6
Sigmoid bladder	4	9.9	38.5	26.5	48.0
Rectum	20	12.0	58.0	24.0	74.0
Normal urinary bladder	10	6.0	48.0	21.5	76.3

Tab. 1. Average pressure in ileum-bladder, sigmoid bladder, rectum and normal urinary bladder (mm. of mercury.)

The followings become clear from these data:

1. In the ileum-bladder, the pressure is considerably lower than in the sigmoid bladder or normal rectum. These results coincide strikingly to the fact that the blood electrolyte imbalance occurs far more frequently after ureterosigmoidostomy or sigmoid bladder formation than after ileum-bladder formation. And, I think that the renal damage which is caused by the deleterious effect of high intrarectal preseure, is the cause of blood electrolyte imbalance. As the intraluminal pressure of the ileum-bladder is very low, the effect of the pressure upon the renal pelvis which is transmitted from the ileal segment is negligible. The blood chemistry imbalance which may be caused by the renal damage, has never been observed in all our cases with ileum-bladder formation.

Therefore I believe that the pressure in the bowel in which the ureter is transplanted, will play the very important role for the occurrence of the blood electrolyte imbalance following the uretero-intestinal anastomosis, and the bacterial infections in the bowel are of less

importance (while the isolated sigmoid bladder is as sterile as the ileum-bladder, the former is remarkably more balanced than the latter in blood chemistry).

2. The normal intravesical pressure and the normal intrarectal pressure shown on Tab. 1, are values at the volume of 300 cc. The intravesical pressure is considerably lower than the latter in various condition. But the former rises as high as the latter on straining in the erect position, which makes us consider that the structure of the ureteral orifice is important to prevent the free transmission of intravesical pressure to the renal pelvis.

Accordingly, the low pressure is particularly significant in the artificial urinary bladders which have no such structures of their ureteral orifices as normal bladders.

一般外科學及び化學療法の進歩によつて、手術そのものは非常に安全度を増した尿管腸吻合術も、術後にかんがりの高率に見られる所謂過鹽素血性酸性症を主症状とする血液電解質不平衡のために、術後の患者の生存期間の思ひの外に短い場合が相當に多いと言う點で、今日でも検討すべき問題が残されている。そしてこの點を如何に工夫して患者の生存年月を延すが、本手術の存在價值を高める點で大切である。

本手術後に發生する血液電解質の不平衡は、主として末梢細尿管部の機能障礙によるものとされているが、その原因として最近では上行性細菌感染と共に吻合部腸内壓が異常に高いことが重要視され出した。即ち Kekwick, Paulley, Riches and Semple, Korenberg 等がその主張者で、又臨床的にも Whisenand and Moore は 47 歳の女子の腎瘻術に尿管 S 狀腸吻合術を兼ねた 1 例に於て、腎瘻管から糞便及び瓦斯の排出を見ており、Mathis は本手術術後に自發性氣腫腎盂レ線像を見、又 Baker and Miller は 7 例の尿管 S 狀腸吻合術の症例の中 5 例に於て造影劑を直腸内に注入して、その内壓がまだ排便感を起さない程度に低い時期に既に造影劑の上部尿路への逆流を證明した等と S 狀腸内壓が尿路内壓よりも常に非常に高い事を示している事實が續々發表されている。しかし Boyce and Vest の様にこれに反對している人もある。

私はこの本手術後の血液電解質不平衡と腸内壓との關係を臨床例に就いて検討した。そして術後血液電解質の最も安定している廻腸膀胱に於て廻

腸内壓が極めて低いのに反して、その不安定な尿管 S 狀腸吻合術後に於て S 狀腸内壓は相當高壓である事をたしかめ得て、吻合部腸内壓の如何が術後の血液電解質平衡に非常に大きい影響のあると言う興味ある事實を確め得た。茲にその成績を述べんとするものである。

I. 尿管腸吻合術後の血液電解質不平衡に就て

この問題は教室の阿部禮男が研究しており、その詳細は阿部が發表する筈であるが、私の検査成績を述べるに先だつてこの點に就ても説明する必要があるので、簡単に説明する。

新大泌尿器科教室で施行した尿管腸吻合術の症例 34 例に就ての調査によれば、19 例、即ち 55.8% に過鹽素血性酸性症を見ている。又遠隔成績の明確な 49 例に就て見ると、8 例に、即ち 16.3% に術後 1 カ月から 1 年前後の間に電解質不平衡による死亡例を見ている。これは總括的成績であるが、吻合腸管部の異なるものを別々に分けて見ると、その成績が非常に異なるのである。即ち、普通の尿管 S 狀腸吻合術では過半数に於てその發生を見、又 25% の高率にそのための犠牲を見ており、曠置した S 狀腸に尿管を吻合した S 狀腸膀胱でも同様に殆んどその全部にその不平衡を見、20% の高率に犠牲を見ておるのに對して、廻腸膀胱では 13 例の凡てに全く電解質の不平衡を見ず、又そのための犠牲も 1 例もなかつた。この成績は全く最近アメリカから Mersheimer, Kolarsick and Kammandel 及び Mc Lean and Fais が動物實驗で、又 Eiseman and Bricker, Bricker 及び Klinge が

臨床例で経験している成績と一致するものである。そして我々の教室ではこの廻腸膀胱の成績のよい原因を各方面から検討しているが、私はその一部として腸内圧を測定した。

II. 検査方法

1. 測定装置

私は内圧測定に自家考案になる單純な膀胱内圧測定器を使用した。それは第1圖に示す様な測定器で、次の様な部分からなっている。即ち、A：水銀マンノメータ、B：三栓瓣(空氣調節用)、C：空氣室、D：三栓瓣、E：膀胱内に挿入したカテーテルに接続す、F：注入器に接続する。G：零點。

第1圖 内壓測定器

2. 測定方法

(イ) 患者の體位 水平背位及び立位に於て、平常呼吸時及び加腹壓時の内壓を測定した。直腸内圧では排便筋も作用せしめた。

(ロ) 注入液 適温の滅菌水を用いた。

(ハ) 注入速度 容量 500cc のイルリガトールを 1.7m の高さに固定して注入した。

(ニ) 測定値の読み 物指しが2倍に目盛つてあるので讀んだ値がそのまゝ壓力となる。

廻腸膀胱では後で述べる如く、内壓が非常に低いために水柱で測定するのが適當と考えられたが、同時に膀胱及び直腸内壓をも測定して、比較するに便利な様に矢張り水銀マンノメーターを用いた。

3. 実施要領

(イ) 廻腸膀胱

被検者を水平仰臥せしめ、廻腸膀胱開口部より稍々小さい直徑のネラトン氏カテーテルを挿入して内容を完全に除去し、次に滅菌水を注入して、その溢れ出るまでの量を測定して容量とした。その後暫く安靜を保たせると、餘分の水は溢流して平常時と同じ状態になる。この間に零點を廻腸瘻部にして、測定器を調節しておく。そこで測定器のEにカテーテルをうまく接続して水銀マンノメーターの讀みを見る。次に腹壓を加えさせて測定する。この際内容は一部流出するが、私の検査目的に對して差支えない。更に立位に於て同様の事を繰り返した。かくして得た値は嚴密に云えば水力學的の補正を要すべき性質のものであるが、問題が複雑になるので、私はこの實測値をそのまゝ使用することとした。又測定時には、太いカテーテルを使用すると瘻孔部が完全に開塞されて高壓値が得られるが、これは平常時と異つた状態になるので、瘻孔部を閉塞しない程度の太いカテーテルを使用した。

(ロ) 直腸及びS状腸

a. 正常人の直腸内壓を測定する場合には、検査前に排便せしめ、その後腸洗滌を行つて直腸内を空虚にしておく。次いで肛門カテーテルを直腸に挿入して測定器のEに接続する。更にイルリガトールからの管をFに接続し10乃至20cc注入してDを開いて空氣室と連絡せしめ、測定器を上下して零點を肛門の高さに合わせ、Bを閉ぢて空氣室を遮斷する。その後は50cc宛斷續的に注入して内壓を測る。總量 300cc 注入後に腹壓を加えて排便する要領で力まかせてその内壓を測つた。同様のことを立位で行つた。この値も廻腸膀胱の場合と

第1表 廻腸膀胱例に於ける内壓測定値

番 號	氏 名	性	年 齡	臨 床 診 斷	廻腸膀胱内壓 (mmHg)				直腸内壓 (mmHg)				
					容 量 (cc)	背 位		立 位		背 位		立 位	
						靜常時	加腹 壓時	靜常時	加腹 壓時	靜常時	加腹 壓時	靜常時	加腹 壓時
1	横○	♂	81	前立腺癌	85	2.0	7.0	9.0	9.0	8.0	30.0	24.0	55.0
2	佐○	♂	56	膀胱乳頭腫性癌	60	1.5	7.0	7.0	9.0	10.0	27.0	25.0	45.0
3	佐○	♂	62	膀 胱 癌	70	4.0	6.0	4.0	11.0	25.0	85.0	28.0	95.0
4	長○	♀	47	子 宮 癌	25	0	3.5	5.0	12.0	10.0	17.0	23.0	23.0
5	成○	♀	56	膀胱陰癭	60	1.5	4.0	5.0	12.0	12.0	19.0	17.0	26.0
6	新○	♀	47	膀 胱 癌	50	3.0	6.0	4.0	7.0	10.0	27.0	27.0	47.0
7	小○	♂	61	膀 胱 癌	60	1.0	7.0	7.0	7.0	12.0	47.0	22.0	54.0
平均値					61	1.9	5.8	5.9	9.6	10.6	30.6	22.9	43.5

S 狀腸癭を設けた S 狀腸膀胱例

8	清○	♀	44	子宮癌	70	6	10.0	9.0	13.0				
---	----	---	----	-----	----	---	------	-----	------	--	--	--	--

註：尿管腸吻合はいづれも Kerr-Colby-Coffey II法による

同様に、水力學的補正なしに使用する事とした。

b. 曠置した直腸膀胱に於ては測定要領は前者と同様で、前處置は必要ない。大體日常の排便感と同程度の感覚を起し得る容量で測定した。

(ハ) 膀 胱

膀胱内壓の測定は大體佐藤誠の方法に準じた。この際その値は背位と立位では相當に異なるものであるが、私は日常生活という點をも考慮し、他の測定値と比較検討するという意味で背位と立位と兩方の場合に測定した。

III. 檢査成績

(イ) 廻腸膀胱

廻腸膀胱の7例に就て廻腸膀胱及び直腸の内壓を背位及び立位で測定した。その成績は第1表の如くである。即ち、その平均値が廻腸膀胱では背位正常時に1.9mmHgで直腸内の10.6mmHgよりも極めて低い。更に注目すべきは、直腸内壓は背位加腹壓時に30.6mmHg、立位靜常時に22.9mmHg、及び加腹壓時に43.5mmHgと日常生活時の種々の状態で階段的に高くなるのに對して、廻腸膀胱内のそれは夫々5.8、5.9、9.6mmHgと餘り高くない。

即ち、最高の立位加腹壓時の値である9.6mmHgさえも直腸内壓の最低の背位靜常時の10.6mmHgよりも低いのである。この内壓の低い原因は、尿管から流入した尿が廻腸内に溜らないで、次から次へと腸癭部から流出して終うためであつて、

Klinge and Bricken (1953) は臨床例に於て腸癭部からの尿の流出は周期的にその容量の56~63%を、殆んど一定した量づつ排出されることを確めている。更に興味ある事は、廣範圍に進んだ子宮癌のために膀胱及び直腸に癌浸潤の波及した1例に於て人工肛門と共に、廻腸膀胱と同様の形式でS狀腸の一部を曠置してこれに兩側尿管を吻合し、S狀腸癭を腹壁に置いてから、そのS狀腸膀胱の内壓を測定して見た。その値は第1表に示す第8例であるが、普通の直腸内壓よりは遙かに低値ではあるが、一般に廻腸膀胱の平均値を上廻る値であつた。この事實は人工膀胱の形、位置的關係によつて偶然得られたものかも知れないが、一面S狀腸内壓が廻腸のそれより生理的に高く、その状態がそのまゝ残つているとも考えられる。

(ロ) S 狀腸膀胱

曠置したS狀腸膀胱の内壓を4例について測定した。その値は第2表の如くである。

即ち、その平均値は背位靜常時9.9mmHg、加腹壓時38.5mmHg、立位靜常時26.5mmHg及び加腹壓時48.0mmHgは廻腸膀胱症例の直腸内壓と全く同様に、靜常時に既に高いものが、立位及び加腹壓により急激に上昇している。

直腸内壓は一般に膀胱内壓より非常に高壓であるとされているが、その實測値の報告には餘り接していない。私が調査したところでは、Hurst 及び Best and Taylor の報告を探し得たにとどま

第2表 S状腸膀胱内壓測定値

番 號	氏 名	性	年 齡	臨 床 診 斷	容 量 (cc)	背位(mmHg)		立位(mmHg)	
						靜常時	加腹壓時	靜常時	加腹壓時
1	佐○	♀	33	結核性萎縮膀胱	200	12	60	43	70
2	秀○	♀	31	膀胱腫瘍	500	8	48	24	52
3	櫻○	♀	50	子宮癌	200	6	13	15	25
4	渡○	♂	26	結核性萎縮膀胱	400	13.5	32	24	45
平均						9.9	38.5	26.5	48.0

第3表 直腸内壓及び膀胱内壓測定値

番 號	被 検 者	年 齡	臨 床 診 斷	直腸(mmHg)—300cc				膀胱(mmHg)—300cc			
				背 位	加腹壓時	立 位	加腹壓時	背 位	加腹壓時	立 位	加腹壓時
1	笹 ○	59	前立腺肥大症	12	50	23	51	.			
2	加 ○	22	精系静脈瘤	6	33	15	56				
3	内 ○	42	腎結核	5	37	16	60				
4	西 ○	59	前立腺肥大症	5	50	17	60				
5	岩 ○	20	腎結核	8	17	13	47				
6	水 ○	62	膀胱憩室	16	82	25	85				
7	江 ○	34	腎結核	20	70	23	75				
8	黒 ○	63	前立腺肥大症	13	66	26	80				
9	佐 ○	62	膀胱腫瘍	25	85	28	95				
10	帆 ○	31	腎結核	12	70	25	82				
11	宇 ○	33	副睪丸結核	25	63	27	63	7	47	22	83
12	柳 ○	50	〃	8	55	17	105	4	28	18	75
13	右 ○	37	腎結石	7	58	23	85	11	65	24	120
14	渡 ○	25	〃	7	33	25	42	4	33	18	42
15	二 ○	35	尿管結石	10	36	26	53	5	35	22	83
16	小 ○	29	副睪丸結核	12	56	28	95	6	35	25	80
17	神 ○	24	腎盂結石	7	90	25	103	6	80	14	88
18	近 ○	28	尿管結石	12	68	35	70	4	73	25	95
19	安 ○	23	副睪丸結核	12	68	26	72	7	58	19	93
20	長 ○	21	腎盂結石	6	68	25	96	8	32	23	53
平均				12.0	58.0	24.0	74.0	6.0	48.0	21.5	76.3

る。即ち、Hurst によれば、直腸の平均内壓は靜時には27cm 水柱(約20mmHg)であるが、それが54~68cm 水柱(約40~50mmHg)になつて始めて排便感がおこり、次いで排便時には270cm 水柱(約198mmHg)迄上昇する。又 Best and Taylor によればその値は靜時には約20mmHgであるが、排便時には40~50mmHgに上昇するという。私の測定値は大體に於てこの兩報告と平行するが稍と低い。これは曠置したS状腸であると云う異つた條件によるものと考えられる。

(ハ)直 腸

私は曠置しない普通の直腸の内壓を尿管腸吻合術を施行しない。種々の患者20例について測定して見た。なおこの際に、直腸内の状態が比較的S

第4表 膀胱容量による膀胱内壓の變化

容量(cc)		50	100	150	200	250	300	
内 壓 (mmHg)	背位	佐藤	1.72	2.65	3.49	4.23	5.22	6.15
		鈴木	1.5	2.7	2.9	3.2	4.6	6.0
	立 位		14.6	15.6	17.1	18.9	19.7	21.5

状腸膀胱の場合に近い様にと考慮して、滅菌水の注入を大體300ccで打切つた。その値は第3表に示す如く、既に述べたS状腸膀胱よりは高く、大體Hurst 及び Best and Taylor の報告に一致するものである。

(ニ)膀 胱

直腸内壓を測定した20例の中膀胱疾患のない10

例では、同時に膀胱内圧をも背位及び立位の静常時及び加腹圧時の4つの場合に互つて測定した。立位の膀胱内圧の測定は従来問題がある處で、特に零點のとり方が六ヶ敷いが、私は恥骨上縁にとつて見た。この測定法は深く考えれば色々問題はあるが私は立位に於ける直腸内圧と比較するためにあえて測定したのである。

立位に於ける膀胱内圧値に關しては餘り報告がないが、最近 Bauer は立位ではその値が背位の場合の3～4倍であると述べている。

私の測定値は、第3及び4表に示す如く、背位静常時では大體佐藤の報告に一致している。この値は加腹圧時、特に立位加腹圧時には豫想外に上昇した。そして各條件のもとに於ける膀胱内圧を直腸内圧と比してみると、大體に於いて背位静常時には膀胱内圧は直腸内圧より低いが、立位の加腹圧時の内圧は殆んどこの兩者の間に差異になつたことが判つた。ただし既に述べた如く、直腸内圧の測定時には注入液體を300ccと限定したから、實際の内圧はこの測定値を上廻ることが豫想される。

IV. 考 按

廻腸膀胱がS狀腸膀胱及び尿管S狀腸吻合術後に比較して血液電解質が極めて安定している事は、以上の腸内圧の測定値と結び合せて考えると、極めて興味ある結論が得られる。即ち、腸内圧の測定値を見ると次の二つの注目すべき事實がある。第1に廻腸膀胱内圧は背位静常時には勿論のこと、特に立位加腹圧時にも直腸内圧よりも格段に低いことである。そして第2に、直腸内圧は曠置しても然らざる場合と餘り變りなく高い事である。その事實は全く、廻腸膀胱では血液電解質が安定しているのに對して、S狀腸内に尿を導く時には同部を曠置しても血液電解質の點から餘りよくなつていない事實と平行するもので、尿管腸吻合術後の電解質の不均衡は吻合部腸管の高い内圧のための腎障礙がその大なる原因をなす事を裏書きしている。術後腎障礙の今一つの原因とされている上行性感染に就て見るに（詳細は高野成夫が發表した）、この方面から考えれば廻腸膀胱

とS狀腸膀胱は普通の尿管の狀腸吻合術と比較して殆んど同程度に無菌に近く、従つて術後の血液電解質の安定度も同程度であつてよい筈であるが、實際には既に述べた如く、S狀腸膀胱は普通の尿管S狀腸吻合術と同様にその安定度が低いのである。故に尿管腸吻合術と同様その安定度が低いのである。故に尿管腸吻合術後の血液電解質の安定しているためには、吻合部腸内圧が低い事が絶対に必要であつて、その腸内細菌感染の程度は直接には左程の影響がないと考えられる。そして廻腸膀胱はこの點で理想的な安定した尿管腸吻合術で、この利點は尿瘻のために蓄尿器を装置しなければならない缺點を補つて餘りあるものである。

最後に膀胱内圧も立位加腹圧時には直腸内圧と同様に高い點について考えて見よう。

正常尿管の蠕動は尿管口迄んで尿を膀胱内に絞り出すのであるから、膀胱内圧は直接に上部尿路に波及しないし、又膀胱の高い内圧に打ちかつて尿が膀胱に流入し得る。しかし、尿管S狀腸吻合術後には、この様な自然の尿管口部の腸内圧に打ち勝つ装置がないから、膀胱内圧と同高の内圧も直ちに上部尿路に波及するもので、本手術に腎瘻から糞便及び瓦斯が流出するとか(Whisenand and Moore)、自發性氣體腎盂像を見るとき(Mathis)、或は直腸内に注入した造影劑の上部尿路への逆流像を見る(Baker and Miller)等が起るのでこのためである。又この内圧に打勝つ程に尿管口部を屈曲するなり、或は締めつければ水腎症がおこる危険があるから、事情は全く膀胱の場合と異なるものである。故に尿管腸吻合術後には正常膀胱よりも内圧が一層低い事が要求される。

V. 結 論

私は臨床例について各種尿管腸吻合術後の腸内壓測定法と同様の方法で測定して、次の結果を得た。

1. 廻腸膀胱内圧は(7例の平均)、背位静常時に1.9mmHg、及び加腹圧時に5.8mmHg、立位静常時に5.9mmHg、及び加腹圧時に9.6mmHgと極めて低壓であつた。

2. S状腸膀胱内圧(4例の平均)は背位静常時に9.9mmHg及び加腹壓時に38.5mmHg, 立位静常時に26.5mmHg及び加腹壓時に48.0mmHgと可成り高壓であつた。

3. 正常直腸内圧(20例の平均)は背位静常時に12mmHg及び加腹壓時に58mmHg, 立位静常時に24mmHg及び加腹壓時に74mmHgで、膀胱内圧は(中10例の平均)夫々6.0mmHg, 48.0mmHg, 21.5mmHg及び76.3mmHgであつた。即ち、膀胱内圧は背位静常時には直腸内圧よりも稍と低い、立位加腹壓時にはこの両者は殆んど同様の高さに上昇する。

4. 廻腸膀胱に於て血液電解質が安定しているのは、腸内圧が低くて腎障碍の起らないためであつて、S状腸膀胱及び普通の尿管S状腸吻合術後の血液電解質の不安定は直腸内圧の高いためにおこる腎障碍によると考えられる。

5. 尿管腸吻合術後の血液電解質の安定には吻合部内圧の低い事が最も必要な條件で、腸の細菌感染程度は直接の影響はない。

文 献

- 1) Baker, R. and Miller, G. H.: J. Urol. **67**, 638, 1952.
- 2) Bauer, R.: Z. Urol. **44**, 753, 1951.
- 3) Best, C. H. and Tabor, N. B.: The physiological Basis of Medical practice, Baltimore: Williams and Wilkins, 1950, 5th ed.
- 4) Boyce, W. H. and Vest, S. A.: J. Urol. **67**, 169, 1952.
- 5) Bricker, E. M.: Surgery, **32**, 372, 1952.
- 6) Eiseman, B. and Bricker, E. M.: Ann. Surg. **136**, 761, 1952.
- 7) Hurst, A. F.: Quoted by Boyce and Vest.
- 8) Kekwick, A., Paulley, J. W., Riches, E. W. and Semple, R.: Brit. J. Urol. **23**, 112, 1951.
- 9) Klinge, F. W. and Bricker, E. M.: Ann. Surg. **137**, 36, 1953.
- 10) Korenberg, M.: J. Urol. **66**, 686, 1951.
- 11) Mathis, R. I.: Rev. argent. de Urol. **16**, 229, 1947.
- 12) McLean, D. W. and Fais, O. G.: J. Urol. **68**, 190, 1952.
- 13) Mersheimer, W. L., Kolarsick, A. J. and Kammandel, H.: Proc. Soc. Exper. Biol. & Med. **76**, 170, 1951.
- 14) 佐藤誠: 日泌尿會誌, **29**, 445, 1940.
- 15) Whisenand, J. M. and Moore, V.: J. Urol. **65**, 564, 1950.