

膀胱, 前立腺全摘術後の器質的インポテン스에 対するプロステシス植え込み手術経験

京都大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 吉田 修教授)

岡田 裕作・郭 俊逸・飛田 収一・西尾 恭規・吉田 修

公立豊岡病院泌尿器科 (部長: 荒井陽一)

荒井 陽一・木原 裕次

三品泌尿器科医院 (院長: 三品輝男)

三 品 輝 男

PENILE IMPLANTATION SURGERY FOR ORGANIC IMPOTENCE DUE TO RADICAL CYSTECTOMY OR PROSTATECTOMY

Yusaku OKADA, Yih Junne KUO, Shuichi HIDA,
Yasunori NISHIO and Osamu YOSHIDA

*From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University
(Director: Prof. O. Yoshida)*

Yoichi ARAI and Yuji KIHARA

*From the Department of Urology, Public Toyooka Hospital
(Chief: Dr. Y. Arai)*

Teruo MISHINA

*From Mishina Urological Office
(Chief: Dr. T. Mishina)*

Implantation surgery was performed twelve times in eleven patients with organic impotence, mainly due to radical cystectomy and prostatectomy against malignancy, between March, 1982 and April, 1987. A self-contained type prosthesis (AMS Hydroflex™) was used in 7 cases, reservoir type inflatable prosthesis (AMS 700™) in 2, malleable semirigid type (ESKA-Jonas Silicon Silver™ Trimming Tip Version) in 2, and nonmalleable semirigid type (Fuji system Finney type) in 1 case. In the last case, the prosthesis was replaced by AMS Hydroflex 4.5 years later at patient's wish.

Excellent results and good patients' acceptance were gained with inflatable-type prosthesis (AMS 700 and Hydroflex) in 7 out of 8 cases (88%), whereas concealment problems were produced by semirigid type prosthesis (Finney and Jonas).

Experience with AMS Hydroflex penile implantation is reported for the first time in the Japanese literature. Intraoperatively, it was sometimes difficult to implant a pair of Hydroflex rods into both of the corpus cavernosum. Postoperative perineal pain was almost constantly seen and in one patient, penile edema continued for three weeks and subsided spontaneously in two months. In another patient, the length of the prosthesis (15 cm) was short, and exchange to the longer one (17 cm) was necessary. In this patient, the longer Hydroflex caused erosion of the glans to necessitate its removal on one side. From our experience, the diameter (11 mm) of the Hydroflex seems to be too big for the average Japanese patient.

The operative procedures and results of each kind of the prostheses are briefly discussed.

Key words: Organic impotence, Penile implantation, AMS Hydroflex, AMS 700, Jonas Silicon Silver prosthesis

緒 言

骨盤内臓器悪性腫瘍に対する根治的治療は、現在なお外科的広範切除術が中心であり、その手術の基本は、根治性、安全性とともに機能保全性が要求される。しかし、骨盤内臓器悪性腫瘍の広範手術後には、性機能障害、特に男性のインポテンス (IMP) が必発であり、術後の quality of life を著しく低下させている¹⁾。

IMP の手術療法には、陰茎にプロステシスを植え込む方法が定着し、世界中で普及しつつある²⁻¹⁴⁾。プロステシスには、non-inflatable penile prosthesis (N.I.P.P.) と inflatable penile prosthesis (I.P.P.) があるが、従来、本邦では前者の N.I.P.P. の植え込み術が施行されてきた⁴⁻⁷⁾。I.P.P. は1973年 Scott^{9,10)} により発表され、改良を重ねられ1983年完成されたリザポアル型の AMS 700 と、1985年に完成されたロッド型の AMS Hydroflex がある。前者の AMS 700 では、良好な臨床成績が報告されている¹⁰⁻¹²⁾が、後者の AMS Hydroflex については、未だまとまった臨床使用報告はない。

今回、われわれは膀胱癌、前立腺癌に対して広範全摘手術後の器質的インポテンスに悩む患者に対し、プロステシス植え込み術を施行し、若干の知見が得られたので、その手術手技、手術成績および各種プロステシスの比較を含め報告する。

対象ならびに方法

対象は京都大学医学部附属病院、公立豊岡病院、および三品泌尿器科医院にてプロステシス植え込み術を施行した器質的 IMP 患者11名である。年齢は38歳から77歳。平均55.5歳である。IMP の原因疾患としては、膀胱癌7例、前立腺癌1例で、いずれの症例も

広範全摘手術が施行され、根治性が確認されている症例である。同時に行なわれた尿路変更としては、Kock 回腸膀胱造設法、回腸導管法がそれぞれ3例、尿管皮膚瘻が1例である。また、今回は高プロラクチン血症による器質的 IMP 症例 (症例9)、前立腺癌に対して去勢術および女性ホルモン剤投与を受けている症例 (症例10)、直腸癌で Miles 手術を受けた症例 (症例11) の3例も追加した (Table 1)。

症例1は、約4年半前に Finney 型のプロステシス植え込み術を受けたが、ハイドロフレックスに入れ替える希望し2回の植え込み術を施行した。症例5は膀胱癌発症以前に左腎盂癌に対して左腎尿管全摘術を受けており、症例9はプロステシス植え込み術前に前立腺肥大症に対して TUR-P を施行した (Table 1)。

各種プロステシス植え込み術の手術手技および術後管理は、以下の方法をとった。

1) Finney 型プロステシス挿入術 (症例1)

① 皮膚切開：会陰部両坐骨突起に逆U字状に切開。

② Colles 筋膜、Buck 筋膜を切開。

③ 左右の陰茎海绵体白膜に支持糸をかけて、縦切開。

④ 陰茎海绵体内を Hegar 拡張器で中枢側、末梢側ともに拡張 (#8～12)。

⑤ 陰茎海绵体の長さを測定 (専用の測定器あり)。

⑥ Finney 型プロステシス一対を長さを調節して挿入する。末梢側挿入に際しては、眼科用眼鏡鉤か、腎門鉤を使用する。

⑦ 陰茎海绵体白膜の閉鎖 (バイクリール2-0)。

⑧ 創閉鎖。

術後2ヵ月より使用させた。

2) Jonas 型プロステシス (Fig. 1) 植え込み術 (症例2, 5)

Table 1. Patient characteristics of penile implantation surgery.

No.	Case	Age	Underlined disease	Previous surgical treatments
1	K.H.	54	Bladder cancer	Radical cystectomy & Ileal conduit
2	T.Y.	38	Bladder cancer	Radical urethrocystectomy & Kock pouch
3	T.S.	60	Bladder cancer	Radical cystectomy & Ileal conduit
4	K.S.	56	Prostatic cancer	Radical prostatectomy
5	I.Y.	49	Renal pelvic tumor & Bladder cancer	Lt nephroureterectomy with cuff & Radical urethrocystectomy & Ileal conduit
6	S.F.	62	Bladder cancer	Radical cystectomy & Ileal conduit
7	K.U.	38	Bladder cancer	Radical urethrocystectomy & Kock pouch
8	K.H.	54	Bladder cancer	Radical Urethrocystectomy & Kock pouch
9	M.Y.	61	Hyperprolactinemia BPH	TUR-P
10	M.I.	77	Prostatic cancer	Castration
11	T.S.	57	Rectal cancer	Miles' operation

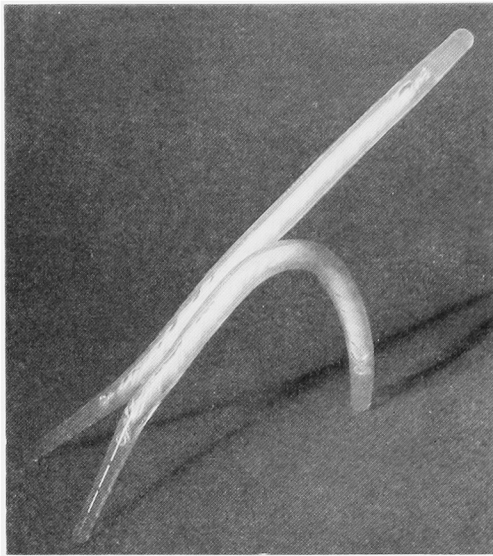


Fig. 1. ESKA-Jonas Silicon Silver™ penile prosthesis (Trimming tip version).

- ① 皮膚切開：陰茎包皮背面に冠状溝に沿って半球状に切開。
- ②～⑤は 1) と同様。
- ⑥ Jonas 型プロステシス一対を長さを調節して挿入する。末梢側挿入に際しては、眼科用眼鏡鉤か、腎門鉤を使用する。
- ⑦ 陰茎海綿体白膜の閉鎖。
- ⑧ 創閉鎖。術後 2 カ月より使用させた。
- 3) AMS 700 型プロステシス (Fig. 2) 植え込み術 (症例 4, 9)
- ① 皮膚切開・下腹部恥骨下横切開。
- ② 腹直筋筋膜切開をして、Retzius 腔に入る。

③ レザボアールに造影剤入り溶解液 65 ml を入れて、膀胱前腔に留置する。溶解液は 60% ウォグライフイン 20 ml に 76ml の蒸留水を加える。決して生食を使用してはいけない。また回路内の気泡の除去は完全に行ない、凝血塊などの混入にも気をつける。

- ④ 腹直筋筋膜閉鎖。
- ⑤ Colles 筋膜, Buck 筋膜を切開。
- ⑥ 左右の陰茎海綿体白膜全層に支持糸 (バイクリール 1～0) をかけて、15号メスで 1 cm 縦切開。
- ⑦ 陰茎海綿体内を Hegar 拡張器で中枢側、末梢側ともに拡張 (#8～12)。
- ⑧ 陰茎海綿体の長さを測定 (専用の測定器, Furlow 挿入器あり)。
- ⑨ 陰茎海綿体の縦切開を中枢側に延長する。延長する長さはシリンダーのチューブの基部が丁度最下端部にくるように (すなわち中枢側の長さがシリンダー本体の rear tip の長さ 4 cm + エクステンダーの長さ 1～3 cm) 調節する。
- ⑩ Furlow 挿入器を使用して、シリンダーを先ず末梢側に挿入した後に中枢側にも挿入する。
- ⑪ 陰茎海綿体の切開部の閉鎖 (バイクリール 1～0 を 4～5 針結節縫合)。針がシリンダーに掛からないように充分注意する。
- ⑫ Hegar 拡張器で、右陰囊内最下端部にポンプ挿入のためのスペースを形成する。
- ⑬ レザボアール、ポンプ、シリンダーのそれぞれのをチューブを適当な長さに切り、コネクターで接合させる (プロリン 2-0)。糸を使用しないでコネクトできる Quick Connect™ も開発されている。
- ⑭ 総てのコネクトが終わった後に、インフレート、デフレートが順調にいくことを確認する。これまでは

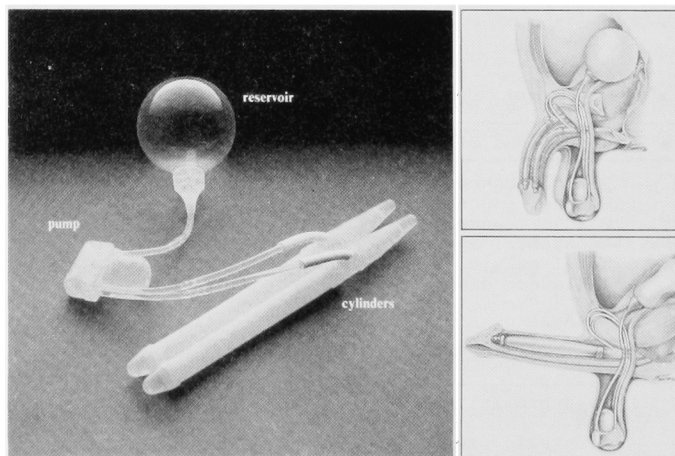


Fig. 2. AMS 700™ reservoir type inflatable prosthesis.

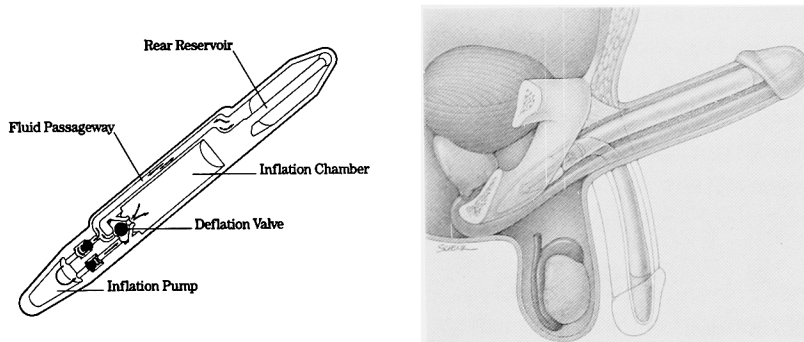


Fig. 3. Cross section of AMS Hydroflex™ self-contained penile prosthesis.

Table 2. Results of penile implantation surgery.

No.	Case	Type of prosthesis	Length (cm)	Diameter (mm)	Complications	Follow-up (months)	Result
1	K.H.	Finney type(Fuji)	15	8.5	None	54	Good
		AMS Hydroflex	15	11	None	10	Excellent
2	T.Y.	Jonas	13	9-11	None	15	Good
3	T.S.	AMS Hydroflex	14	11	Penile edema	15	Excellent
4	K.S.	AMS 700	16	9	None	15	Excellent
5	I.Y.	Jonas	15	9-11	None	13	Good
6	S.F.	AMS Hydroflex	15	11	None	10	Excellent
7	K.U.	AMS Hydroflex	15	11	None	7	Excellent
8	K.H.	AMS Hydroflex	14	11	None	1	Not evaluated
9	M.Y.	AMS 700	15	9	None	20	Excellent
10	M.I.	AMS Hydroflex	17	11	Erosion of glans	6	Poor
11	T.S.	AMS Hydroflex	14	11	None	5	Good

シリンダーの先端の糸は残しておく。

⑮ Relia バッグドレーンを創部，右陰嚢内に留置。

⑯ 創閉鎖。

ドレーンではできるかぎり早めに抜去する。術後インフレートした状態で下腹部に軽く固定して3週間程安静を保たせ，以後インフレート，デフレートの練習をさせ，6週後より使用させた。

4) ハイドロフレックス型プロステシス (Fig. 3) 挿入術 (症例1, 3, 6, 7, 8, 10, 11)

① 皮膚切開：下腹部恥骨下横切開。

② Colles 筋膜，Buck 筋膜切開。

③ 左右の陰茎海绵体白膜全層に支持糸（バイクリール1-0）をかけて，15号メスで3～4cm縦切開。

④ 陰茎海绵体内を Hegar 拡張器で中枢側，末梢側ともに拡張（#8～12）。

⑤ 陰茎海绵体の長さを測定（専用の測定器，Furrow 挿入器あり）。

⑥ ハイドロフレックス型プロステシス一対を，Furrow 挿入器を用い陰茎海绵体内に挿入する。挿入には，先ずインフレートした状態で中枢側に入れた後に，デフレートして末梢側に挿入する。長さは，エッ

クステンダー（1～2cm）で調節しておく。

⑦ 陰茎海绵体の切開部の閉鎖（バイクリール1-0を4～5針結節縫合）。縫合時プロステシスを針などで傷つけないように充分注意する。プロステシス保護のために AMS Closing Tool も準備されている。

⑧ インフレート，デフレートが順調にいくことを確認する。これまではハイドロフレックス先端の糸は残しておく。

⑨ 創閉鎖

術後インフレートした状態で下腹部に軽く固定して3週間程安静を保たせ，以後インフレート，デフレートの練習をさせ，6週後より使用をさせた。

いずれの方法でも，術野の清潔，術中の清潔操作には完結を期した。術前には，イソジengelによるワッシング15分施行し，術中には，カナマイシン1gを300ml生食水に溶解して，創部およびプロステシスを洗浄する。また，術前2日前，術後1週間は広範囲抗生物質を使用した。

経過観察期間は1～54カ月で平均14カ月であった (Table 2)。手術成績は，主治医が患者自身に直接あるいは電話によるインタビューを行ない，最終の経過

観察時点での評価をした。患者、パートナーともにきわめて満足しているものを excellent とし, concealment などやや不満があるものの性交渉はできているものを good, トラブルなどで性交渉ができていないものを poor とした3段階にて評価した。なお、今回はパートナーには直接インタビューは行っていない。

結 果

11症例, 12回手術の使用したプロステシスの内訳は、ハイドロフレックス 7 例, AMS 700 型 2 例, Jonas 型 2 例, Finney 型 1 例であった。プロステシスの長さは、3~17 cm (平均 14.8 cm), 太さは 8.5~11 mm であった (Table 2)。術中・術後の合併症としては、症例 4 で軽度の陰茎浮腫をみたが、術後 2 カ月で消失し、以後はまったく支障がない。症例 12 では、最初に挿入した 15 cm のハイドロフレックスが短かすぎて、コンコルド様 (SST deformity) の形になり、患者の満足が得られなかったので 17 cm のものに交換された。術後に左亀頭部に糜爛を併発したために、同側のプロステシスを抜去し、現在は左側のみ留置している。ほかには、感染、尿道瘻、尿閉などの重篤な合併症はみなかった。また、AMS 700, ハイドロフレックスの損傷などによる液体の漏れなどはみなかった。しかし、ハイドロフレックス植え込み術症例は全例、術後会陰部の疼痛をかなり強く訴えた。

術後 1 カ月の 1 例を除く 10 例, 11 回の最終手術成績

は、excellent 6 例 (54.5%), good 4 例 (36.4%), poor 1 例 (9.1%) であった。AMS 700 の 2 例中 2 例, ハイドロフレックス 7 例中 6 例に非常に満足な結果が得られた (Table 2)。

考 察

プロステシスの植え込み手術は、各種の優秀なプロステシスの開発^{2,8,9,14)}とともに、性交可能な陰茎の硬度を得る方法として、器質的インポテンスに対する確実で、安全な手術として一般的になりつつある。近年、Walsh¹⁵⁾によって、骨盤神経温存法による前立腺、膀胱全摘術が開発され、本法による手術が施行できた場合、高率に IMP が起こらないとの報告がなされ、これも注目されているが、骨盤内悪性腫瘍の広範全摘手術後の合併症としては、器質性 IMP は必発である。

プロステシス開発の歴史的背景の概略を簡単に示すが I.P.P. の基礎的研究は 1970 年初頭 ミネソタ大学の神経工学の研究者グループによって開発された fluid transfer system の原理から始まったことは特筆に値する^{9,10,14)}。

プロステシスの種類は大きく分けて、non-inflatable penile prosthesis (N.I.P.P.) と inflatable prosthesis (I.P.P.) がある。前者では、rigid 型, semirigid 型 (Small Carrion prosthesis), malleable 型 (Jonas, AMS 600) があり、後者では reservoir-inflatable 型 (AMS 900, Mentor), self-contained inflatable 型 (AMS Hydroflex, Flexi-Flate) など多くのタイプがある (Table 3)。

正常の勃起では陰茎は、その硬度を増すだけでなく、陰茎長および外径の増加を伴う。しかもその硬度は適度なものであり、亀頭部の硬度はあまり変化せずショックを和らげている。このような理想的な勃起を起こすプロステシスはないわけであるが、I.P.P. は N.I.P.P. と比べると、陰茎の勃起が自然でより生理的である⁹⁻¹²⁾。また、性交時のみに勃起状態にすればよいために、非使用時に陰茎を弛緩させることがで

Table 3. Types and models of penile prostheses.

Non-inflatable Penile Prosthesis (N.I.P.P.)	
{ Rigid type	
{ Semi-rigid type { Non-malleable.....	Small Carrion, Finney
{ Malleable.....	Jonas Silicon Silver
	AMS Malleable 600
Inflatable Penile Prosthesis (I.P.P.)	
{ Reservoir type (Scott type)	AMS 700, Mentor
{ Self-contained type	AMS Hydroflex
	Flexi-Flate (Surgitek)
	Mentor

Table 4. Diameters and range of lengths available of various kinds of penile prostheses.

	Finney(Fuji)			Jonas			AMS 700			AMS Hydroflex	
Diameters (mm)	6.5	7.5	8.5	7-9.5	9-11	11-13	9	11	13	11	13
Length (cm)	14-21.5			14-17	16-19	18-21	10-21			13	16
					20-23	22-25	(1cm interval)			16	19
										19	22
Extender (cm)							1-3			1-2	

き、患者に羞恥心を持たせなくて良い。ことに AMS 700 ではインフレートすることにより硬度が増すだけでなく、外径も大きくなる。この点では、ハイドロフレックスは外径は変化しないためやや劣る。Malleable 型は中に銀線を入れることで、非使用時には曲げておくことで、できるかぎり正常の非勃起時に近い状態にしようとしたものである⁸⁾。しかし、I.P.P. に比較するとまだ不十分であり、また硬度も全体に硬過ぎてパートナーの満足度は劣る。ただし、価格面では I.P.P. の 1/5 程度で非常に経済的である。

手術方法は reservoir-inflatable 型以外簡単であるが、清潔操作、inflatable 型では内容液は濃度に注意を要す。アプローチとしては、infrapubic, perineal, penoscrotal, penile, subcoronal などがある。inflatable 型挿入には infrapubic が一番良い¹⁰⁻¹²⁾と考えるが、ハイドロフレックスでは penile, penoscrotal アプローチで充分可能で、malleable 型のものと同様、外来手術にもっていくことが可能と考えられ、大きなメリットとなりうる。

また良好な手術成績を得るためには、サイズのあったプロステーシスを挿入することが最も重要であり、各種のサイズを用意しておく必要もある。各種のプロステーシスの現在手に入りうるサイズを Table 4 にかかげておく。このように多種多様のものが用意されているが、それぞれ高価でありすべてを揃えることはきわめて難しく、実際上大きな支障となる。この点からも術前の陰茎計測が重要である。

患者の満足度は AMS 700 がもっとも良く、ハイドロフレックスがこれに続く。これは、前述のごとく AMS 700 では硬度が増すばかりでなく、外径も増すためと思われる。また AMS 700 には外径 9 mm のものがあり、日本人に適したものと思われる。Finney, Jonas 型はやはり concealment で劣る。

AMS 700 の短所は構造が複雑で、手術操作がやや煩雑であること、回路内溶解液の漏出、ポンプのトラブルなどの合併症が多いことである。また、それ以上に骨盤内悪性腫瘍に対する根治手術後の患者では骨盤腔内の癒着が強く、レザポアールを設置するスペースを恥骨上、腹膜外に形成することが困難な場合が多いこと¹²⁾である。Riemenshneider¹⁶⁾はこのような場合他の部位（たとえば肋骨下後腹膜腔）にレザポアールを移動している。Skinner¹⁷⁾はレザポアールだけを予め膀胱、前立腺全摘手術の際に留置しておくといった工夫をしている。他方、ハイドロフレックスは AMS 700 と比べても、外部の構造が極めて簡単であるために、手術手技も簡単であり、広範骨盤内手術後

の症例に良い適応となる。ただし、現在までのところ内部の構造が複雑で、外径 11 mm が最小のものであり、日本人には太過ぎる場合が多いと思われる¹³⁾。また inflation chamber と rear reservoir の接合部が硬く、やや太くなっているために埋め込みが困難であったり、性交時にパートナーに痛みがあるといった場合もある。今後日本人に合ったサイズの開発が待たれる。

最後に、このようなプロステーシス植え込み術は、器質的 IMP に対し、他に有効な治療法のない患者、ことに本稿で取り上げたような悪性腫瘍の根治手術でやむなく IMP に陥った患者に適応されるべきもので、機能的 IMP、その他の患者に安易に使用されるべきものでないことを付け加えておきたい。

結 語

骨盤内悪性腫瘍患者を主にした器質的インポテンス 11例に対しプロステーシス植え込み手術を施行し、特にインフレータブル型のもので良好な結果が得られたので、その手術成績を若干の文献的考察とともに報告した。

稿を終えるにあたりプロステーシスの提供をいただいた松本医科器械（株）、メディコン（株）に深謝いたします。

文 献

- 1) 宮川美栄子・吉田 修・福山拓夫・林 正・野田和子・南出成子：膀胱全摘、回腸導管術後患者の生活調査。Stoma 1 1～4, 1984
- 2) Finney RP: New hinged silicone penile implant. J Urol 118: 585～587, 1978
- 3) Finney RP, Sharpe JR and Sadlowski RW: Finney hinged penile implant: Experience with 100 cases. J Urol 124: 205～207, 1980
- 4) 白井将文：陰茎疾患の手術、インポテンスの手術。臨泌 32: 519～522, 1978
- 5) 岡本重禮・藤岡知昭：勃起不全によるインポテンツ (erectile impotence) の手術。臨泌 34: 725～730, 1980
- 6) 藤岡知昭・石井延久・千葉隆一・常盤峻士・岡本重禮・白井将文：勃起不全に対する Finney prosthesis 挿入手術の経験。日泌尿会誌 74: 1228～1235, 1982
- 7) 藤岡知昭・石井延久・千葉隆一・岡本重禮・白井将文：骨盤内悪性腫瘍の根治手術後のインポテンス症例における陰茎 prosthesis 挿入手術。日癌治 18: 2039～2044, 1983
- 8) Jonas U and Jacobi GH: Silicone-silver penile prosthesis: Description, operative approach and results. J Urol 123: 865～867, 1980
- 9) Scott FB, Brandley WE and Timm GW: Management of erectile impotence, Use of

- implantable prosthesis. *Urology* 2: 80~82, 1973
- 10) Furlow WL: Use of the inflatable penile prosthesis in erectile dysfunction. *Urol Clin North Amer* 8: 181~193, 1981
- 11) 岡本重禮・永田幹男・貫井文彦・村山雅一: Inflatable Penile Prosthesis 植え込み手術の2例. *臨泌* 39: 343~346, 1985
- 12) 藤岡知昭・佐久間芳文・萬谷嘉明・青木 光・船木広英・丹治 進・久保 隆・大堀 勉・後藤康文: 根治的膀胱全摘後のインポテンス症例における陰茎 inflatable prosthesis 挿入手術の経験. *泌尿紀要* 31: 1471~1476, 1985
- 13) 白井将文: 陰茎プロステシス挿入法. *臨泌* 39: 735~743, 1985
- 14) Kothari DR, Timm GW, Frohrib DA: An implantable fluid transfer system for treatment of impotence. *J Bio Mech* 5: 567~570, 1972
- 15) Walsh PC and Mostwin JL: Radical prostatectomy and cystoprostatectomy with preservation of potency: Results using a new nerve-sparing technique. *Br J Urol* 56: 694~697, 1984
- 16) Riemenshneider HW: Epigastric placement of reservoir for inflatable penile prosthesis. *Urology* 17: 79~81, 1981
- 17) Skinner DG: Personal communication.
(1987年6月3日迅速掲載受付)