

新しい尿失禁防止具 (Penoring 仮称) の試み

埼玉医科大学泌尿器科学教室 (主任: 駒瀬元治教授)

平 賀 聖 悟
内 島 豊
岡 田 耕 市
駒 瀬 元 治

東京医科歯科大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 横川正之教授)

上 田 忠 和
横 川 正 之

東京労災病院泌尿器科 (部長: 武田裕寿)

水 尾 敏 之
牛 山 武 久
武 田 裕 寿CLINICAL APPLICATION OF A NEW TYPE OF A PENILE CLAMP
(PENORING) TO PREVENT MALE URINARY INCONTINENCE

Seigo HIRAGA, Yutaka UCHIJIMA, Koichi OKADA and Motoharu KOMASE

*From the Department of Urology, Saitama Medical School**(Director: Prof. M. Komase)*

Tadakazu UEDA and Masayuki YOKOKAWA

*From the Department of Urology, Tokyo Medical and Dental University School of Medicine**(Director: Prof. M. Yokokawa)*

Toshiyuki MIZUO, Takehisa USHIYAMA and Hirohisa TAKEDA

*From the Urological Clinic, Tokyo Rosai Hospital**(Chief of Urology: H. Takeda)*

A new type of penile clamp (Penoring) was applied to 14 male urinary incontinence patients including 5 post-prostatectomy incontinence and 9 neurogenic bladder dysfunction.

The device is made from dimethylpolysiloxane, which is ring-shaped and is placed along the penile shaft from the glans penis. A small balloon is attached to the inner surface of the ring. The balloon can be inflated or deflated through a silicone tube connected to a small pinch-pump. It selectively compresses the urethra of the patient when inflated to prevent urinary incontinence.

The clamp was evaluated not only with respect to changes of complaints but also through x-ray examinations and/or urethral pressure profilometry (UPP) before and after application of the Penoring. Urinary incontinence was successfully prevented in 11 of 14 patients. Maximum urethral pressure averaged 63 cmH₂O without the Penoring and increased to more than 129 cmH₂O with the device according to UPP measurement. Functional profile length of average 5.4 cm increased to 11.8 cm after the application of the device. Urethrogram or voiding cysto-urethrogram also showed its ef-

fectiveness in preventing urinary incontinence.

The Penoring was found to have various advantages. It is light, non-irritating to the foreskin and makes possible to change the clamp effect by regulating the pressure of the balloon according to the degree of the incontinence. It proved to be applicable even in small boys. However, it was obliged to discontinue its use in 3 patients and several other patients were not satisfied enough with the device so they used the Penoring in conjunction with previous methods for controlling urinary incontinence. The main cause of these problems was thought to be that the size of silicone ring in the Penoring did not exactly match the penile shaft of each patients so as to get a complete clamp effect on the urethra. Some redesigning of the device, therefore, is intended in the future.

Key words: urinary incontinence, penile clamp

緒 言

泌尿器科領域において排尿障害の治療は、重要な課題の1つである。ことに尿失禁に対する対策および治療は困難で、男・女ともに種々の治療法が検討されてきたが十分満足すべき成績は未だに得られていない。今回われわれは男子の尿失禁に対し、従来とは異なった機構をもつペニスクレンメを考案し、臨床的に試用してこの器具による尿失禁防止効果を従来の尿失禁防止法と比較検討したので、その成績を報告する。

器具の説明と装着法

試作器具はシリコン系の dimethylpolysiloxane (DMPS) を素材とし、陰茎へ環状に装着するためのリング状の帯と、このリングの内側で尿道に接する部分に設置された小バルーン、バルーンに空気を出し入れするためのピンチポンプ、ピンチポンプとバルーンをつなぐシリコンチューブから成る (Fig. 1)。リング内径は 2.5×3 cm (小児用 1.7×1.9 cm)、リングの帯の中はバルーン設置側 2.2 cm (小児用 1.8 cm)、バルーンの対側 3.0 cm (小児用 2.6 cm)。シリコンチューブの長さとはバルーンの対側で陰茎前面に当たる部分のリングの中は適宜切除が可能である。空気を入れないときのバルーンの大 き さ 2.2×2.4×0.6 cm (小児用 1.9×1.5×0.4 cm) で、この器具の陰茎への装着法は陰茎を前・後面から clamp する従来のペニスクレンメと異なり、リングを陰茎先端からくぐらせる型式とした。バルーンの膨隆はピンチポンプの空気孔を母指で塞ぎ、第2および第3指でポンプを数回圧迫しシリコンチューブを通じ空気を送り込めば得られ、ポンプ内の逆流防止弁により一度膨らんだバルーンはそのままの状態を保つ。バルーンから空気を抜くにはロールバルブを用いる。ロールをピンチポンプの方向へめくるとシリコン筒の小孔からバルーン内の空気が抜けバルーンは平らになる (Fig. 2)。このバルーンの部分を

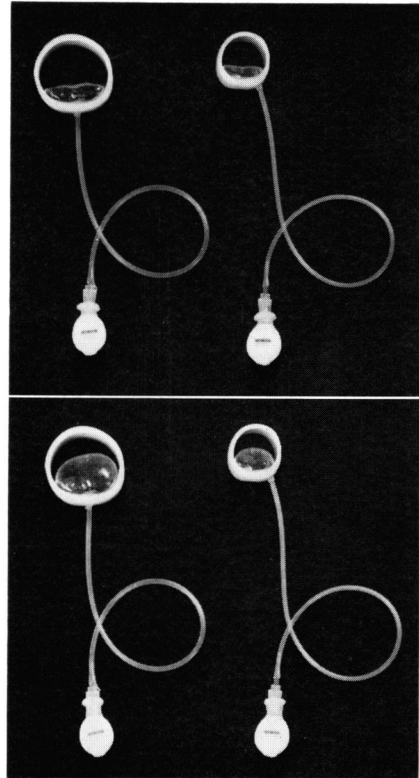


Fig. 1. Penoring (前後から見た写真) 左は成人用, 右は小児用. 下段はバルーンを膨らませたところ.

尿道の位置に一致するよう置き、ピンチポンプの開閉により尿失禁防止と排尿をコントロールする。したがって排尿時にも器具をとり外す必要はない。この新型式のペニスクレンメは inflatable penile clamp といえるが、器具の形状から Penoring と仮称することにした。

症例および成績

試用した症例は計14例 (Table 1)、年齢は7歳から

Table 1. Penoring 使用症例とその効果

No	患者年齢	原疾患	合併症	尿失禁の程度		従来の尿失禁 コントロール法	Penoring		
				尿意	尿失禁の状態		装着時間/日	効果	
1	K.T.	70	前立腺肥大症術後 (TURP)	精阜炎	+	長期歩行, コーヒー摂取 後など増強	オムツ	10~12	間歇的に用い有効
2	M.K.	81	前立腺肥大症術後(クライ オサージャリー, TURP)	高血圧症	+	夜間とくに増強	ペニックス オムツ	3~4	取り扱いが上手くできず 中止
3	K.U.	73	前立腺肥大症術後 (TURP)	急性前立腺炎	+	立位で増強, 夜間は軽減	浚瓶, オムツ	14~15	著効
4	H.K.	62	前立腺結石, 膀胱頸部硬 化症(恥骨上腺摘術)	急性前立腺炎	+	立位で増強, 仰臥位で軽 減	浚瓶	5~6	著効
5	N.F.	63	前立腺癌術後 Co 60 照射後	インポテンス	+	昼間1回/2時間 夜間は軽度	ペニスクレンメ	24	有効であるが時々尿漏れ あり
6	H.S.	7	二分脊椎術後 神経因性膀胱	右VUR	+	昼間1~2回/日 夜間3~4回/週	パンツ交換 オムツ	7	間歇的に用い有効, オム ツ併用
7	H.N.	26	脊髄々膜瘤術後 神経因性膀胱	右急性副睾丸 炎	+	昼間は持続性 夜間やや軽度	氷頸	3~4	間歇的に用い有効, 氷頸 も使用
8	H.A.	14	脳腫瘍, 神経因性膀胱	脊髄転移, 両 下肢運動麻痺	+	5~6回/日 昼・夜間同程度	浚瓶, オムツ	8	著効
9	H.K.	60	躁うつ病, 神経因性膀胱	尿道狭窄	+	とくに夜間	氷頸	9	痛痛が続き中止
10	C.A.	45	仙骨部脊椎管狭窄症 神経因性膀胱	—	—	運動, 腹圧で増強	ペニスクレンメ	8	間歇的に用い有効
11	K.E.	54	脊髄損傷(Th12, L1) 神経因性膀胱	慢性膀胱炎	—	運動, 腹圧, 夜間に増強	ペニックス	20	著効
12	K.K.	34	脊髄損傷(L1) 神経因性膀胱	—	—	運動, 腹圧時に失禁	オムツ	16	運動, 腹圧時に尿漏れ強 く, 無効
13	Y.T.	51	脊髄損傷(L1) 神経因性膀胱	慢性膀胱炎	—	運動, 腹圧時に失禁	氷頸	1~2	間歇的に用い有効, 氷頸 も使用
14	K.K.	44	脊髄損傷(L1) 神経因性膀胱	—	+	運動, 腹圧時に失禁	オムツ	8	間歇的に用い有効, オム ツ併用

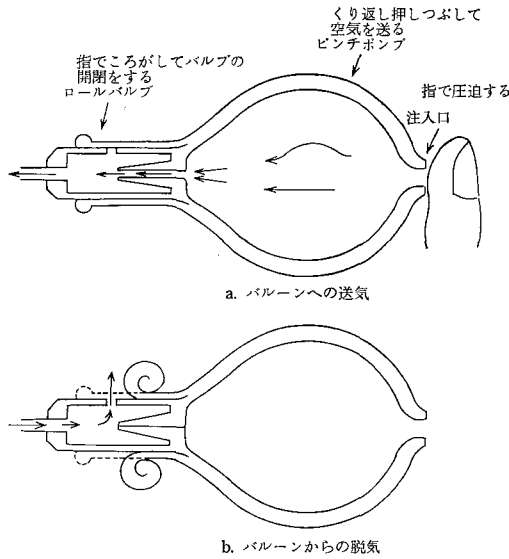


Fig. 2. Penoring に設置したバルーンへの送気と脱気の機構 (Pinch-pump; 高研)

81歳 (平均49歳), 尿失禁の原疾患は前立腺疾患術後5例, 神経因性膀胱9例である。その内訳は前立腺肥大症術後 (TURP, クライオサージェリー) 3例, 前立腺結石・膀胱頸部硬化症に対する恥骨上前立腺摘除術後1例, 前立腺癌術後1例, また神経因性膀胱は先天性 (二分脊椎術後, 脊髄々膜瘤術後) 2例, 脳膀胱 (脳腫瘍, 躁うつ病) 2例, 脊髄膀胱 (脊髄管狭窄症, 脊髄損傷) 5例である。尿失禁以外の合併症は精阜炎, 急性前立腺炎, 急性副睾丸炎, 慢性膀胱炎など感染症6例, その他5例である。尿失禁の程度と状態は各症例により異なるが, 前立腺疾患術後例は大部分に尿意が存在し, 神経因性膀胱では脳膀胱を除いて尿意は欠如ないし不明瞭であった。Penoring 装着前の尿失禁のコントロール法は, オムツやパンツの交換によるもの8例, 水類およびベニックス5例, 渡瓶3例, ペニスクレンメを用いていたもの2例で, 幾つかの方法を併用していた患者もいる。また14例中6例ではprobanthine, effortil, nor-ephedrine hydrochloride, tryptanol など向神経薬が投与されていた。

14症例に対する Penoring の装着期間は7から125日 (平均49日), 1日の装着時間の合計は各症例により異なり1~2時間から24時間 (平均10時間) であった。1~2時間の症例は入浴時のみの装着で, 1日における器具の着脱の時間帯は各症例により異なっていた。従来から投与されていた薬剤はとくに副作用のなにかぎり Penoring 試用中も継続した。

Penoring 装着による尿失禁の防止効果は患者の自

Table 2. Penoring 装着前後の UPP

No.	前		後	
	Max. P [*]	FPL ^{**}	Max. P	FPL
1	58	5	67	9
5	70	10	>250	9
6	70	3	160	8
7	74	3.5	>100	14.5
10	54	3.5	89	12.5
11	50	7.3	108	17.5
平均	63	5.4	>129	11.8

* Maximum urethral pressure (cm H₂O)

** Functional profile length (cm)

*** Penoring 旧型による

覚症状の変化を中心に判定したが, urethral pressure profilometry (UPP) やレ線検査も行ない客観的評価を得るよう努めた。測定しえた6例についての Penoring 装着前後の UPP は Table 2 に示した。UPP 測定には先端から4 cm に直径1 mm の4個の側孔を設けた14F カテーテルを用い, 尿道抵抗測定器 (UP-01, 東海理化電機) に接続し引抜き速度0.5 mm/sec, 注入速度2 ml/min で DISA2100URO-システムにより記録速度0.5 mm/sec で記録した。Penoring 装着前の最大尿道内圧 (maximum urethral pressure) は50から74 cm H₂O (平均63 cm H₂O), 膀胱頸部からカテーテル周囲より注入液の漏れはじめるところまでの距離, すなわち機能的尿道長 (functional profile length) は3から10 cm (平均5.4 cm) であった。Penoring 装着後には最大尿道内圧が67から250 cm H₂O 以上 (平均129 cm H₂O 以上) と Penoring 装着部に一致した前部尿道内圧の著明な上昇を示し, 機能的尿道長も8から17.5 cm (平均11.8 cm) と有意に延長した (Fig. 4, Fig. 5)。

総合的な尿失禁防止効果の判定は, 14例中4例が Penoring のみで十分尿失禁のコントロールが可能, 3例は外出時など選択的に Penoring を用い従来の方法と較べ尿失禁コントロールが容易になった。4例は従来より尿失禁のコントロールは容易になったが, 運動時など clamp 効果が不十分で尿失禁を生ずることがあり, 従来の尿失禁予防法 (オムツやパンツの交換など) と併用し, 3例では種々の理由から Penoring による尿失禁防止が得られなかった。不成功に終わった3例中1例はピンチポンプなど器具の取り扱いがうまくできず (症例 No. 2), 1例は Penoring 装着時に陰茎の疼痛を訴え, リング状の帯を切断し伴創膏などで

固定して装着を企つたがどうしても苦痛を訴え(症例 No. 9), 残り 1 例は装着後も運動・腹圧時の尿失禁が強く(症例 No. 12), いずれも器具の使用を中止した。以下 2-3 の代表例を示す。

〔症例 1〕: H.S. 7 歳。尿混濁を主訴として 1975 年 3 月 1 日初診。

既往歴・家族歴: 特記事項なし。

現病歴: 2 歳 3 カ月頃尿の混濁に気づき, 二分脊椎による神経因性膀胱, 右水腎症, 右 VUR と診断, 主として尿路感染のコントロールを行っていた。約 1 年後の脊椎脂肪腫摘除後より尿失禁が続いた。

検査成績: 血液・血液化学検査所見: 異常なし。尿所見: ほぼ正常。レ線検査; 腎膀胱部単純撮影で L5 以下の二分脊椎を認め, IVP では両腎の排泄像は良好であるが右尿管下端の拡張を示し, 膀胱像は pine tree 状で中等度の肉柱形成が存在。排尿時膀胱尿道造影で右腎に達する VUR を認め, 残尿は 3 ml. cystometry; flaccid type. UPP; Max. P 70 cmH₂O, FPL 3 cm (Fig. 4)。

現症経過: VUR は存在するが残尿量が少なく, 尿路感染もコントロールされているので尿失禁の防止を治療の主眼とした。UPP にて尿道内圧が明らかに低いのでまず α -adrenergic stimulant の Effortil 5 mg, antimuscarinic drug の probanthine 15 mg を投与したが効果は得られなかった。パンツやオムツに尿失禁するため包皮のびらんも治癒しないので小児用 Penoring を装着した (Fig. 3)。外出時など必要に応じて器具を着脱するよう指導したところ, 患児みずからバルーンの開閉による尿失禁のコントロールが可能となり包皮のびらんも治癒しえた。Penoring 装着後の

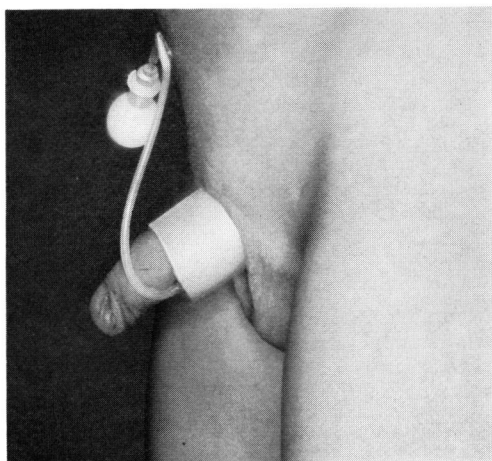


Fig. 3. 症例 1. Penoring を装着しているところ。

UPP では器具の装着部位に一致して最大尿道内圧が 160 cm H₂O と上昇し, 機能的尿道長も 8 cm と著明に増加した (Fig. 4)。

〔症例 2〕: H.N. 26 歳。右陰嚢内容腫張, 尿失禁を主訴として 1978 年 11 月 25 日初診。

既往歴・家族歴: 特記事項なし。

現病歴: 1 歳時脊髄々膜瘤の手術後下半身不全麻痺となり, 4 歳頃から尿失禁を生じた。1977 年に再度脊髄の手術を受けたあと歩行困難となる。氷頸で尿失禁のコントロールをしていたが最近右陰嚢内容の腫張に気づき受診した。

現症: 下肢の運動・知覚麻痺と筋肉の萎縮, 会陰部のサドル状知覚麻痺が存在。また陰茎包皮の浮腫, 右副辜丸の腫張と圧痛を認める。

検査成績: 血液・血液化学検査所見: 異常なし。尿所見: 少数の白血球を認め, 培養により *Proteus mirabilis*, ブドウ糖非醗酵グラム陰性桿菌, *Streptococcus faecalis* 10⁷/ml であった。レ線検査; 腎膀胱部単純撮影で L₄ から仙骨にかけ広汎な脊椎破裂を認む。IVP は異常なく, 膀胱造影は容量 300 ml, 肉柱形成は軽度で変化もほとんどない。尿道造影にもとくに異常はない。残尿量; 65 ml. uroflowmetry; 排尿量 167 ml, 最大流量率 (MFR) 5.0 ml/sec, 平均流量率 (AFR) 1.4 ml/sec, 排尿時間 123 sec. Cystometry; flaccid type. UPP; Max. P 74 cmH₂O, FPL 3.5 cm (Fig. 5)。

現症経過: 脊髄々膜瘤による神経因性膀胱, 右急性副辜丸炎と診断し, まず化学療法により副辜丸炎を治療した。つきに残尿量はやや多いが尿失禁が昼・夜持続性で高度のため尿失禁のコントロールを行なった。尿失禁抑制のための薬剤投与は行なわず Penoring を装着した。外出時など選択的に装着し dry time は増加したが, 陰茎の大きさの変動に伴って Penoring が適合しなくなると尿失禁を生ずるため, 長年の習慣のまま氷頸も適宜用いている。Penoring 装着後の UPP は最大尿道内圧 100 cmH₂O 以上, 機能的尿道長 14.5 cm と著明な増加を示した (Fig. 5)。また Penoring 装着時の逆行性尿道造影排尿時膀胱尿道造影で Penoring の部位から造影剤がほとんど入らず客観的にも十分な尿失禁防止効果を認めた。

考 察

尿失禁という現象のみでは生命に影響を与えることはないし, 逆に尿閉や排尿困難に対する治療法の 1 つとして故意に尿失禁を作成することさえある。しかしながら, 患者の日常生活にとっては相当不便な状態で, リハビリテーションや社会生活に handicap をもたら

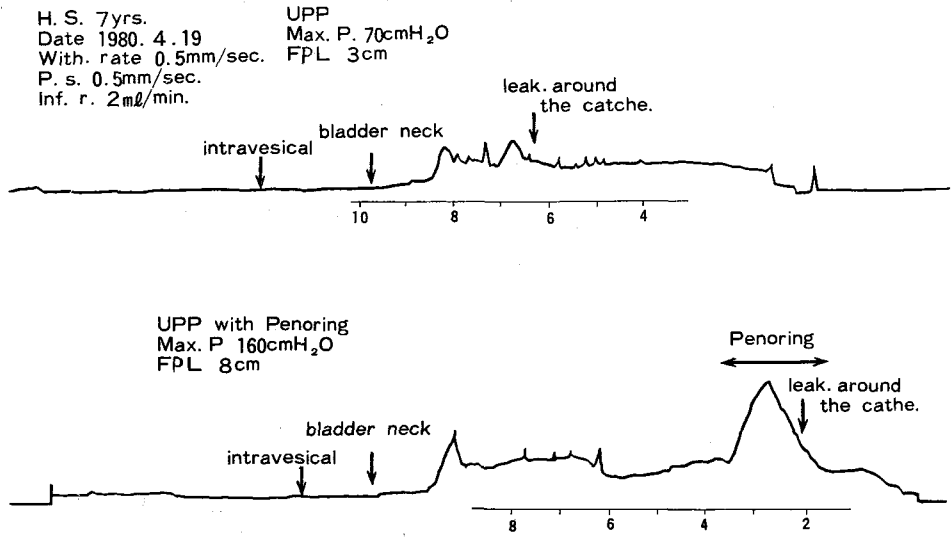


Fig. 4. 症例1の UPP. 上段は Penoring 装着前, 下段は装着後.

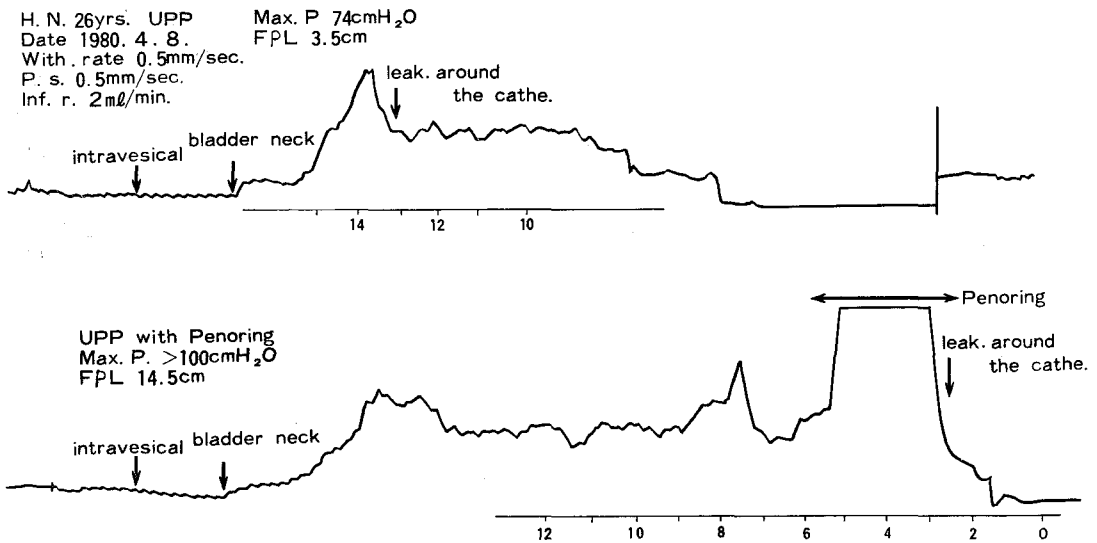


Fig. 5. 症例2の UPP. 上段は Penoring 装着前, 下段は装着後.

し、苦痛は大きいので尿失禁に対する泌尿器科的対策は不可欠である。また男・女の解剖・生理学的構造の違いから尿失禁に対する処置法は男女で多少異なっている。

男子尿失禁の治療法は非観血的療法と観血的療法に大別される。前者には薬物療法、膀胱外括約筋電気刺激法^{1,2)}、dondren³⁾、teflon⁴⁾などの尿道周囲注入療法などがある。薬物療法は効果が不確実でまた長期間の有効性を得られず、電気刺激法も種々に試みられてきたが高度の尿失禁には有効でないことが指摘⁵⁾されて

おり、注入療法は材質の問題や合併症など問題点も多い。観血的療法も種々試みられており、implantable hydraulic sphincter^{5,6)}を埋め込む方法、silicone-gel prosthesis^{5,7)}やMarlex mesh^{8,9)}を用いた尿道の圧迫を企てる方法、また腹筋などを用いた種々の尿失禁防止術、これらの方法が無効の場合最終的には尿流変向術も行なわれる、米国においてはimplantable hydraulic sphincterとimplantable inert gel-like pillowsが頻用されているようである⁵⁾が、本邦においてはこれらの治療法の報告は未だない。以上の方法による尿失禁

防止の成績は前者で68~73%^{5,6)}、後者は70%^{5,7)}の成功率とされてかなり良好な成績といえるが、観血的治療法のため合併症も多く、とくに implantable hydraulic sphincter は器具が複雑なため内容液の漏れを生じたり、膀胱頸部のびらんや感染を合併することも報告されている。したがって将来はより簡便で確実なものに代わるであろうという予測も述べられている⁵⁾。

本邦では自験例で示したようにオムツやパンツの交換のほか、氷類などを利用した蓄尿具を装着する方法とペニスクレンメによるクランプ法が最も簡便なため一般的にも頻用されている。このうち前者のいわゆる external urinary collecting system には2種類あり、搜瓶やプラスチックの seath を陰茎に当てておくタイプ(安楽尿管など)と氷類など陰茎包皮に密着させるコンドームタイプがある。どちらのタイプも皮膚に影響を与えやすく、陰茎根部が圧迫ないしは緊縛されるため合併症¹⁰⁾が多く、びらんや尿道瘻を生じ、器具の隙間から尿が漏れたり、包皮がつねに尿に侵蝕汚染されて尿路感染の頻度も高い。一方ペニスクレンメに関しては、Cunningham clamp のようにかつて尿失禁防止にかなり用いられた¹¹⁾ものもあるが、従来のペニスクレンメは尿道に注入した薬液の流出を一時的に防止するにはきわめて有用であるが、尿失禁防止を目的とした場合は器具の大きさ、形状、重量など患者のリハビリテーション訓練や日常生活に不便で、また材質の点から長時間の装着は不可能である。

Furrow⁶⁾ は implantable hydraulic sphincter の origin は Scott らではなく、1974年 Foley¹¹⁾ の発表した artificial sphincter であると指摘している。Foley の器具は latex rubber を素材とした split ring 型の inflatable incontinence clamp で、ピストンシリンダーによりバルーンを膨らませ尿道を圧迫して尿失禁防止効果を期待したものである。症例によっては cutaneous tunnel operation を行ない尿道のみを遊離してこのクレンメを装着する試みも行なったが、臨床成績が不詳でその後この器具が普及した様子もない。われわれも簡便でかつ陰茎や外陰部の乾燥状態を保つのに有効な尿失禁防止法はペニスクレンメが最適であると考えペニスクレンメの改良を試みた。はじめはリング型の小バルーン(浮袋型)を試作し、陰茎をこの器具に挿入後これを膨らませ陰茎全体を圧迫してみたが、バルーンの膨張に伴いリングの内径も拡大し尿失禁防止効果が十分得られなかった。そこでリングの壁にシリコンの帯を用い、尿道に当たる部分のみにシリコンバルーンを設置した。この Penoring は最終的に

は Foley の artificial sphincter とほぼ似た型となったが、相違点としては、素材の相違により皮膚刺激が少ないこと、Foley のピストンシリンダーと較べはるかに小型で高性能のピンチポンプを用いたこと、装置全体がより軽量なことなどを挙げることができる。従来のペニスクレンメと較べ長時間の装着が可能で、尿失禁の程度に応じてバルーンを膨らませる程度も加減して圧迫効果を調節でき、また自験例のように小児にも適用可能であった。

尿失禁防止効果の判定には患者の自覚症状の変化のみを問題とすることが多い。しかし Kaufman & Raz⁵⁾ は silicone-gel prosthesis の適応に際して術前、術中・術後の urethral pressure profilometry の重要性を強調し、continence を保つには尿道閉鎖圧 75~115 cm H₂O が必要であるとした。われわれも urethral pressure profilometry やレ線検査を行ない尿失禁防止の客観的評価を得よう努めた。測定しえた6例の最大尿道内圧は器具使用前が平均 63 cm H₂O と低く、Penoring 装着により平均 129 cmH₂O 以上と著明に上昇したことは客観的にも尿失禁防止のため十分な尿道内圧が得られたと考えている。また continence を保つもう一つのパラメーターと考えられている機能的尿道長も5.4から 11.8 cm と有意な延長を示した。自験例の一部に Penoring 装着前後の尿道造影や排尿時膀胱尿道造影を行なった結果、レ線所見からも尿失禁防止効果を認めた。

14例の試用成績は4例に著効、7例に有効で計79%の有効率を得た。しかし失敗の3例および従来の尿失禁防止法を併用している4例では、陰茎とリングの大きさが適合しなかったことが原因で防止効果が不十分であったと推測されるので、今後はこの点の改良を企てる予定である。

結 語

男子尿失禁に対し、dimethylpolysiloxane を素材とし、リング型で内壁に小バルーンを設置して尿道のみを選択的に圧迫し、尿失禁防止効果をはかるよう工夫した新しいタイプのペニスクレンメを試作し、14例の患者に試用した。効果の判定には患者の自覚症状の変化のほか、urethral pressure profilometry やレ線検査を行ない客観的評価を得よう努めた。従来の尿失禁防止法と比較し、この器具による尿失禁防止法は種々の利点を持ち11例にほぼ満足すべき成績を得たが、不成功であった一部の症例を検討し今後は器具に若干の改良を加える予定である。

器具の試作に御協力戴いた高研名和公士氏および大河原猛氏に感謝致します。なお本論文の要旨は第15回日本パラプレジア医学会で発表した。

文 献

- 1) Caldwell KPS, Flack FC, Broad AF: Urinary incontinence following spinal injury treated by electronic implant. *Lancet* **vi**: 846~847, 1965
- 2) Hopkinson BR, Lightwood R: Electrical treatment of incontinence. *Brit J Surg* **54**: 802~805 1967
- 3) Sachse H: Die behandlung der harninkontinenz mit der sklerotherapie, Indikationsstellung-Ergebnisse-Komplikationen. *Urol int* **15**: 225~244, 1963
- 4) Politano VA et al.: Periurethral teflon injection for urinary incontinence. (Abstr. xvi). International Society of Urology, Amsterdam, 1973; *Trans Am Assoc Genitourin Surg* **65**: 54~57, 1973
- 5) Kaufman JJ, Raz S: The treatment of male urinary incontinence in Campbell's Urology. Vol 3, 4th ed edited by Harrison JH, Gittes RF, Perlmutter AD, Stamey TA, Walsh PC, p.2259, WB Saunders Company, 1979
- 6) Furlow WL: The implantable artificial genitourinary sphincter in the management of total urinary incontinence. *Mayo Clin Proc* **51**: 341~345, 1976
- 7) Kaufman JJ, Raz S: Passive urethral compression with a silicone gel prosthesis for the treatment of male urinary incontinence. *Mayo Clin Proc* **51**: 373~378, 1976
- 8) Salcedo H: Surgical correction of post-prostatectomy urinary incontinence using marlex mesh: preliminary report. *J Urol* **107**: 440~441, 1972
- 9) Yarbrough WJ, Semerdjian HS, Miller HC: George Washington University technique for surgical correction of post-prostatectomy incontinence. *J Urol* **113**: 47~49, 1975
- 10) Nanninga JB, Rosen J: Problems associated with the use of external urinary collectors in the male paraplegic. *Paraplegia* **13**: 56~58 1975
- 11) Foley FEB: An artificial sphincter: a new device and operation for control of enuresis and urinary incontinence. *J Urol* **50**: 250~259, 1947

(1981年4月13日迅速掲載受付)