脊損患者の泌尿生殖器障害に対する臨床的研究

第1報: ペニスロッド挿入陰茎形成手術による尿失禁対策

および性交障害の治療について

	岩	坪	暎	二
労働福祉事業団・総合せき損センター泌尿器科	岩	川	愛	一郎
	古	賀	寛	史
九州大学医学部泌尿器科	高	橋	康	一
	田	中		誠

CLINICAL STUDIES FOR THE MANAGEMENT OF UROGENITAL DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH SPINAL CORD INJURY

1. Noninflatable Penile Prosthesis for Management of Urinary Incontinence and Sexual Disability

Eiji Iwatsubo, Aiichiro Iwakawa, Hirofumi Koga, Koichi Takahashi*
and Makoto Tanaka*

Division of Urology, Spinal Injuries Center
(Chief: Eiji Iwatsubo)

*Department of Urology, Kyushu University
(Director: Joichi Kumazawa)

During the last 5 years noninflatable penile prostheses were inserted in 37 patients with spinal cord injury. An operation was done for securing adequate stability of the penis so as to hold an external urinary device, for easy self-catheterization and for the treatment of erectile impotence. In the 37 patients (10 tetraplegic, 23 paraplegic and 4 walking patients with caudal lesion), 10 with self-catheterization were dry and 27 with trigger voiding required external device for urinary incontinence. A pair of Shirai-type silicone penile prosthesis with soft ends of silicone elastomer which is designed in the shape of a rib to protect the spongiosum penis were inserted into the corpus cavernosum through dorsal skin incision of the penile base. Observation period was from 6 to 46 months, average 19 months. Thirty-two out of the 37 patients had excellent results with complete satisfaction. Unilateral and bilateral extrusion of the prostheses occurred in two cases one month after surgery due to infection and a patient who has had causalgia in the lower extremities insisted that his prostheses should be removed because of irritation. A tetraplegic patient who used to turn on his stomach during clothing showed backward retraction of the prostheses. One patient complained that his prostheses were smaller than expected. Transurethral operations just before and after the surgery made no influences on the prosthesis though the combination of this operation should be avoided. Questionnaire survey revealed that 32 (86%) were satisfied and 5 (41%) were unsatisfied with the prosthesis, while in the sexual aspects, 15 (41%) were satisfied, 18 (48%) were unchanged and 4 (11%) were unsatisfied. Penile prosthesis is an effective maneuver for the management of urinary incontinence and sexual disability of patients with spinal cord injury.

要旨: 神経因性膀胱患者 (頸損10, 脊損23, 馬尾障害3, 二分脊椎1) 37例の尿失禁の集尿器対策および性交障害治療目的で, 白井によって考案された高研株式会社製 Penile Implant を用いて陰茎基部背面切開法でペニスロッド挿入手術をおこなった。使用したペニスロッドのサイズは12cm および13cm が多

かった。35例（95%）に手術が成功し2例は感染のためペニスロッドが術後約1カ月で脱出した。経過観察期間6～46（平均19）カ月でみると、肥満のために埋没陰茎状態が改善しなかった1例、伏臥位による圧迫を繰り返していた為にロッドが後方移動を起こした頸損の1例、麻痺境界部神経痛の原因として抜去を主張した馬尾損傷の1例、およびロッドサイズに不満を抱いた脊損の1例を経験した。アンケート調査でも32例（86%）で手術に満足の回答を得、集尿器の逸脱や褥創形成がなくなり、自己導尿も容易になった。脊損の性交障害に対する反応では15例（41%）が積極的に満足、4例のみが不満足と答え、その他は機会がない、興味がないなど対象外の18例（48%）であった。脊損患者の尿失禁に対する集尿器トラブル対策および性交障害の解決にはSemirigid typeのPenile Prosthesis手術は、脊損特有の問題に配慮すれば有効な治療法である。

はじめに

脊損患者尿失禁の原因は、反射性、腹圧性、或いは横溢性など病態により様々であるが、その対策には再度排尿訓練を徹底してみる必要がある。横溢性尿失禁の場合はTURや間歇導尿法が、反射性の場合は、膀胱の痙攣を抑えるために抗コリン剤の内服が、腹圧性の場合は尿道抵抗をつけるために、女性では膀胱頸部つりあげ手術や西ドイツではシリコンペースト注入手術が試みられている。しかし、これらは同時に尿閉の危険をはらんでいるので、前提として自己導尿管理を考慮しておくべきである。いっぽう、いかにこのような対策を検討しても、膀胱壁の繊維化を伴った萎縮膀胱例や、膀胱と尿道の括約筋が共に障害され、その程度が強い症例は尿失禁量が多く集尿器を必要とする。脊損者男性の場合コンドームタイプの集尿器を用いることが一般的であるが、陰茎が反射性に勃起したり縮んだりを繰り返すために外れることが多い。このため集尿器が抜け落ちないようについ締め過ぎるので、皮膚知覚の無い者では陰茎に潰瘍や褥創を作る傾向がある。我々は小さい陰茎を伸ばし、膨脹萎縮を抑えてコンドーム集尿器の装着固定を容易にするため、および性交を可能にする目的でPenile Prosthesis（以後ペニスロッド挿入手術と略す）による陰茎形成手術を行い臨床検討をおこなったので報告する。

対象と方法

1981年10月から1985年5月迄に総合せき損センターで入院治療した神経因性膀胱患者37名（頸損10、脊損23、馬尾障害3、二分脊椎1）は、年齢が21歳～63歳、平均42歳である。27例は反射性排尿を行い、コンドーム集尿器を装着して尿失禁に対処している。10例は自己導尿を行っている尿失禁の無い脊損者である。

ペニスロッドは白井によって考案された高研株式会社製の医用シリコン prosthesis で、形状は肋骨状、内側が陥凹しており両側の陰茎海綿体に挿入した時尿道

図1 白井式 Penile Implant（高研株式会社製・ペニスロッド）

海綿体を圧迫しないように工夫されている。中央部は硬く陰茎龜頭および陰茎脚部に加わる外力を和らげる目的で、その両端は各々1cmと3cmの長さで軟らかく加工されているので恥骨結合下で陰茎が曲げ易くなっている（図1）。ペニスロッドの周径は3cm長さは10, 11, 12, 13cmのものをを用いた。

手術

腰椎麻酔下に仰臥位とし、0.05%ヒビテングルコネート液で外陰部を十分ブラッシング清浄し、イソジン消毒する。術中術後の尿汚染を避けるために14号のフォレーカテーテルを留置する。陰茎基部の皮膚前面を横切開して、陰茎背血管を損傷しないようにペアン鉗子でCollesおよびBuckの筋膜を鈍的に剝離して2時～3時部で陰茎白膜を露出する。同部に掛けた支持糸を持ち上げ、切込みを入れた後、龜頭側および陰茎脚側に鋏で白膜を上方におしあげるようにして陰茎海綿体を下方に愛護的に剝離した後、白膜を縦方向に約2cm切開する。ヘガール拡張器で陰茎海綿体を龜頭側へ拡張するが、出来るだけ損傷を少なくするため

へガールは白膜を背外側に擦るように挿入し、同じ場所を2番から12番まで拡張する。陰茎長に合ったサイズのペニスロッド（普通、亀頭を持って軽く引き伸ばした時、陰茎基部恥骨結合から環状溝迄の長さに3cmを加えた長さのサイズ）を挿入する。挿入後陰茎を上方に倒して陰茎脚部に挿入された3cmの軟部が屈曲していないことを確かめる。陰茎白膜を縫合して海绵体からの出血が無いことを確かめる。同様の操作を反対側9時～10時の部で行う。皮下出血の無いのを確かめ、陰茎皮膚を縫合閉鎖する（図2）。

表1 ペニスロッド挿入陰茎形成手術脊損症例

症例	年齢	麻痺レベルと性状	尿失禁とトラブル	ロッドサイズ	術後排尿法・併用手術。合併症	性生活質問
IK	56歳	T10 不全	有	11 cm	腹圧排尿	満足
OT	54	T10 完全	有+	12	後8月目に括約筋切開	〃
KC	42	T11 不全	有+	12	後41月目 〃	〃
TY	41	T8 完全	無+	11	自己導尿	〃
SH	30	T11 完全	無	12	自己導尿	〃
HY	26	L5 不全	有+	11	腹圧排尿	不満足
NT	44	T9 完全	有+	11	前3月に頸部・括約筋切開	満足
NY	38	T2 完全	無	12	自己導尿	〃
SM	49	C6 T2 完全	有+	12	術当日括約筋切開	不変
YK	47	C8 不全	有	12	前2週目頸部・前立腺切除	満足
KT	30	L1 不全	有	13	反射排尿	〃
KD	63	L5 不全	無	13	自己導尿	〃
NH	49*	T10 完全	有+	12	後40日目片側ロッド脱出	不満足
NT	43	T10 完全	無	13	自己導尿	満足
SM	29	C6 不全	有+	12	後3週目頸部・前立腺切除	不変
DM	35	T11 完全	有	12	反射排尿	不変
NY	39	L4 不全	無	12	自己導尿	満足
IY	25*	T4 完全	有+	10	肥満のため陰茎埋没状態	不満足
OT	21*	二分脊椎L5	有+	10	海绵体發育不全。一側挿入	不変
OI	44	L1 完全	有	12	腹圧排尿	不変
KT	37	T11 完全	有	13	反射排尿	不変
MK	50	T11 不全	無	13	自己導尿	満足
TS	52	T11 完全	有	12	前3週に括約筋切開	満足
TS	35	C7 T2 完全	有+	12	前1月に頸部・括約筋切開	不変
YS	45	馬尾 不全	有+	12	前3週に 〃	不変
TS	38	L1 完全	無	13	自己導尿・サイズに不満	不満足
IY	28	L1 完全	有	12	前3週に頸部・括約筋切開	不変
IS	49	馬尾 不全	無	13	自己導尿	満足
TK	42	C6 不全	有+	12	前3週に頸部・括約筋切開	不変
NT	53	T6 完全	有	12	反射排尿	〃
TY	60*	C6 不全	有+	12	後1月に両側ロッド脱出	〃
FN	29*	C6 T4 完全	有+	13	ロッドの後方移動	〃
KT	49*	馬尾 完全	無	13	自己導尿・ロッド抜去希望	〃
UY	62	C5 完全	有+	12	前3週に頸部・括約筋切開	〃
TT	24	C6 完全	有+	13	前2週に 〃	〃
GT	46	C6 完全	有+	11	〃	〃
HT	48	T11 完全	有	12	前6月に 〃	〃

結 果 (表1)

頸損10例, 脊損23例, 馬尾損傷3例, 二分脊椎1例のうち外陰部の知覚が有る者は14例, 無い者は23例であった。術後の経過観察期間は6カ月から46カ月, 平均19カ月である。

術前には, 尿失禁があって集尿器を装着している27例のうち18例(67%)が集尿器の装着困難, 陰茎皮膚炎, 浮腫, 潰瘍およびはん痕性変形などの問題を持っていた。使用したペニスロッドのサイズは, 10cm 2例, 11cm 5例, 12cm 20例, 13cm 10例で, 12cmが最も多かった。

(1) 手術手技に関する結果

手術は35例(95%)に成功した。NHおよびTYの2例は, いずれも術後著しい陰茎浮腫をきたし, 前者は40日目に一侧の, 後者は30日目に両側のペニスロッドが感染のために外尿道口より脱出したので除去せざるを得なかった。過度の肥満のために術後も埋没陰茎状態が改善されなかったIY例。一侧の陰茎海綿体の発育不全で単一ロッド挿入となったOT例, 13cmでも小さいと不満をもらしたTS例, 衣服着脱時伏臥位をとりペニス圧迫が避けられないためロッドの後方移動を起こした頸損のFN例, 損傷レベルの神経痛が増悪したためロッドを抜去するように主張した馬尾障害のKT例などがあり, 手術結果に満足したのは30例(81%)となった。しかし, 一侧挿入となったOT例と感染のためロッドが一侧脱出したNH例は共に集尿器装着が可能となったので, 手術目的を達したのは32例(86%)である。

ロッドの後方移動を起こしたFN例も含め, 亀頭の腹側屈曲(SST deformity)を起こす症例は認めなかった。術後, コンドームタイプの集尿器は固定紐を要しなくなり, パリケアーペースト接着を併用することで逸脱, 潰瘍や褥創など集尿器トラブルは皆無となった。術前反射性勃起のあった例では勃起状態を損なうことはなかった。

ペニスロッド手術と内視鏡手術併用の危険性を指摘する報告もある。SM例は外尿道括約筋切開術(Anterior sphincterotomy, 以後括約筋切開と略す)と併用した。YK例は膀胱頸部(以後頸部と略す)および前立腺切除を, TT例, GT例は頸部切除と括約筋切開術を2週前に, TS例は括約筋切開術を, YS例, IY例, TK例, UY例は頸部切除と括約筋切開術を3週前に, そしてTS例は頸部切除と括約筋切開術を4週前におこなった。また, SM例はペニスロッド手術後3週目に頸

部および前立腺切除術を, OT例とKC例では各々8カ月目, 41カ月目に括約筋切開術を行った。

術後に行った経尿道手術はペニスロッド挿入による影響ではなく, 神経因性膀胱に基づく排尿障害の為に必要であったが, いずれも特記すべき合併症は発生しなかった。

(2) ペニスロッド手術に対する患者の評価(アンケート調査回答は全例に回収)

32例(86%)は, 集尿器の装着固定が容易で外れにくい, 自己導尿がし易くなったと手術結果に満足, 5例(14%)が不満あるいはしなくてもよかったと表明した。

性生活に与える効果については, 15例(41%)は満足と回答し, 「心理的にも自信が持てるようになった」と積極的に有用性を支持する者が少なくなかった。不変と回答した18例(48%)は以前からパートナーがいない, 妻が望まない, 期間が浅いので機会がない等の理由であった。不満足と答えた4例は, 受傷前に比べ妻が不満と答えたHY例, 一侧ロッド脱出のNH例, 肥満で陰茎埋没のIY例, ロッドサイズが不満であったTS例でありそれぞれに相当の理由があった。

考 察

陰茎にProsthesisを挿入しようという試みは, おもにErectile impotenceの治療として始められ, 1960年代からシリコン樹脂を素材とする各種のタイプが臨床家によって研究開発され, Penile prosthesis, Penile implant, Penis rodなどと呼ばれている。現在では棒状のペニスロッドを挿入するNoninflatable typeと, Scottら¹⁾によって開発されたシリンダー付き伸縮自在方式のInflatable typeがある。後者は機構が複雑で装置の耐久性に問題があり, まだ安定した評価を受け得る段階ではない²⁾³⁾。Noninflatable penile prosthesisは構造が単純で壊れにくく, 素材的に安定した結果を期待出来るし, 形状, 機能の面でも臨床家の工夫がこらされている。Small-Carrion (Semiflexible) type⁴⁾, Finney (Flexirod) type⁵⁾はともに先端を丸くした棒状で, 尾部を細くしてあり, 手術中海綿体のサイズに合せてトリミング出来るようになっている。後者は先端と基部が軟らかく加工されている。Jonas (Malleable penile prosthesis) type⁶⁾は中に銀線が入れてあるので, 平常時は屈曲させ, 性交時は伸ばして使用することが出来る, やはり棒状のProsthesisである。これらに対し白井が考案したペニスロッドは形状が肋骨状の台形をなし両側の陰茎海綿体背側に一対として挿入

した時は尿道海綿体に圧迫が加わらないように出来ているのが特徴である。

脊損の尿失禁および性機能対策として Penile prosthesis 手術をおこなった Rossier⁷⁾はその有用性を認めながらも一般症例のインポテンス対策とは違う特殊性に配慮する必要性を強調している。

脊損の持つ問題点は、排尿障害が潜在するので Prosthesis 挿入が閉塞の要因となる可能性、感染に対する防御力の低下、組織支持性が弱い事で壊死による脱出、後方移動の可能性などであり、知覚障害の為に痛み問題は少ないものの上記の病態が起こる事態になっても気付かない危険がある。

ペニスロッドの挿入は陰茎基部背面からおこなったが、本アプローチは経会陰法に比べ術中術後に感染を起こす危険が少なく、手術手技も簡単確実である。

ペニスロッドのサイズは12cmと13cmが最も多かった。日本人に Finney type を用いた岡本⁸⁾、藤岡等⁹⁾によると、挿入した Prosthesis の実際の長さは(振子部の6.5~8.5±蝶番部分の4)つまり10.5~12.5cmに尾部を加えた長さになるが、切除可能の尾部の長さについて記載が無いので、白井式ペニスロッドの適切な長さと比較することは出来なかった。白井^{10)~12)}はロッドサイズを振子部分6~11cm、蝶番部分2~4cmの各種作成しているので、現在入手出来るサイズ10~13cmが適切な長さのように思われる。Prosthesis は両側に二本挿入する Double implant が一般的に行われているが、脱出したりやむなく一側挿入に終わったものでも目的を達している。白井は初期の報告で Single implant についてのべ、Gaur¹³⁾は低開発国では経済的な理由から一本のみを挿入する本法について、効果は確かである旨を12例の治療経験で報告している。ペニスロッドのサイズが短くて亀頭の腹側屈曲を起こした例はなかったが、FN 例で約3cm位のロッドが後方に移動していることがわかった。理由は、四肢麻痺で衣服着脱の際に伏臥位を強制される度に陰茎亀頭がベッドに押し付けられる圧力で陰茎脚部の支持性を破壊したものであることがわかった。普通であれば性交時にこれほどの外力が作用する危険は無いが体重が直接ペニスロッドに加わる事態はとくに脊髄損傷者では回避しなければならない。

麻痺のない者では時に手術後の陰茎部の痛みが起こるが程無く軽快消失するとして、これを問題にする報告は少ない。脊損例は多くが知覚障害のために痛みを感じ無いが、KT 例のように完全麻痺でありながら、麻

痺境界領域に発現する頑痛、幻覚痛(Phantom pain)、異常知覚、とくに根性とう痛ある者では、不安傾向も強く、これが増強することもありうるので注意が肝要である。

ペニスロッドの脱出が起こった2例は何れも、術後から陰茎浮腫が強く発熱した。抗生剤治療で解熱したが、それぞれ40日目、30日目に排膿と共に尿道粘膜を貫通してロッドが自然脱出した。麻痺域の組織は感染に弱く、一旦感染が抑え込まれてもロッドの脱出は避けられないので無菌手術に最大の配慮がなされるべきである。

いかに軽い閉塞要因でも膀胱機能が正常でない神経因性膀胱患者では排尿障害が増幅されて現れるが、ペニスロッドの挿入によって新たな排尿障害を起こした例は皆無であった。排尿障害を招かない為にも、挿入後の勃起能力を損なわない為にも陰茎海綿体の拡張及びロッドの挿入部位は陰茎白膜の外上側に限るべきである。こういう意味からも形状的に尿道海綿体を圧迫しない白井タイプが適していると思われる。

ペニスロッド挿入手術と内視鏡手術は同時に行うべきではなく少なくとも3週以上は間をおくべきであるとする報告は当然の注意とおもわれるが⁷⁾¹⁴⁾、我々は入院時期その他の事情で、危険を意識しながらあえて SM 例の1例に併用し、また内視鏡手術後2週目3例、3週目5例、4週目1例に対してペニスロッド手術をおこなったが幸い予想される危険には遭遇しなかった。逆に、同手術後に、Anterior sphincterotomy を2例、頸部・前立腺切除1例をおこなったがいずれもロッド脱出を起こさずにすんだ。しかし、やむをえない場合を除き、このような併用手術或いはロッド挿入手術後の括約筋部手術は避けるに越したことはないと思っている。

まとめ

神経因性膀胱患者(頸損10, 脊損23, 馬尾障害3, 二分脊椎1)37例の尿失禁対策および性交障害治療の目的で、白井によって考案された Penile Implant (ペニスロッド) 手術をおこなった。

2例に感染が起こってペニスロッドが脱出し35例(95%)に手術が成功した。

異常肥満の為に埋没陰茎状態が改善しなかった1例、衣服着脱時に伏臥位をとるため亀頭圧迫を繰り返しロッドの後方移動をおこした頸損の1例、麻痺境界領域の神経痛が酷くなったとしてロッドの抜去を主張した馬尾損傷完全麻痺の1例およびロッドサイズが小

さいと不満をもらした1例を経験したが、尿失禁対策としての集尿器トラブルはなくなり、自己導尿も容易になるなど、アンケート調査の結果でも32例(86%)に手術目的を達した。脊損の性交障害にたいする反応でも15例(41%)が積極的に満足の意志を表し、適応に問題があったとおもわれる4例のみが不満足と答えた。

脊損患者に対する Semirigid または Noninflatable の Penile prosthesis 手術は脊損の持つ疾患特殊性に配慮すれば尿失禁及び性交障害の対策として有用な治療法である。

本論文は労働福祉事業団、昭和58、59年リハビリテーション・プロジェクト研究としておこなった臨床研究の報告である。

文 献

- 1) Scott, F.B., Bradley, W.E. and Timm, G.W.: Management of erectile impotence: Use of implantable inflatable prosthesis. *Urology*, 2, 80—82, 1973.
- 2) Gregory, J.G., Purcell, M.H. and Standeven, J.: The inflatable penile prosthesis: Failure of the rear tip extender in reducing the incidence of cylinder leakage. *J. Urol.*, 131, 668—696, 1984.
- 3) Joseph, D.B., Bruskewitz, R.C. and Benson, R. C.: Long-term evaluation of the inflatable penile prosthesis. *J. Urol.*, 131, 670—673, 1984.
- 4) Small, M.P., Carrion, M.M. and Gordon, J.A.: Small-Carrion penile prosthesis. *Urology*, 5, 479—486, 1975.
- 5) Finney, R.P.: New hinged silicon penile implant. *J. Urol.*, 118, 585—587, 1977.
- 6) Jonas, U. and Jacobie, G.H.: Silicone-silver penile prosthesis: description, operative approach and results. *J. Urol.*, 123, 865—867, 1980.
- 7) Rossier, A.B. and Fam, B.: Indication and results of semirigid penile prostheses in spinal cord injury patients: Long-term follow up. *J. Urol.*, 131, 59—62, 1984.
- 8) 岡本重禮, 藤岡知昭: 勃起不全インポテンツ(erectile impotence)の手術. *臨泌*, 34, 725—730, 1980.
- 9) 藤岡知昭, 石井延久, 千葉隆一, 常磐峻士, 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, 1227—1235, 1983.
- 10) 白井将文, 千葉隆一: 男性インポテンスに関する研究. 第IIシリコン製支柱陰茎内挿入による器質的インポテンスの治療. *日泌尿会誌*, 62, 156—161, 1971.
- 11) 白井将文: インポテンスの手術療法—特に Silicone prosthesis 陰茎内挿入手術について—. *臨泌*, 28, 23—26, 1974.
- 12) 白井将文, 鈴木富夫, 加藤正和, 秋山太一郎: Flexible type の silicone penile prosthesis. *臨泌*, 29, 73, 1975.
- 13) Gaur, D.D.: Single implants in the treatment of erectile impotence. *J. Urol.*, 126, 745—746, 1981.
- 14) Van Arsdalen, K.N., Klein, F.A., Hackler, R.H. and Brady, S.M.: Penile implants in spinal cord injury patients for maintaining external appliances. *J. Urol.*, 126, 331—332, 1981.

(1985年7月24日受付)