

綜 説

蓄尿障害に対する手術療法

西 沢 理* 井 川 靖 彦 石 塚 修
小 宮 山 斎

信州大学医学部泌尿器科学教室

Surgical Treatment for Failure of Urine Storage

Osamu NISHIZAWA, Yasuhiko IGAWA, Osamu ISHIZUKA
and Itsuki KOMIYAMA

Department of Urology, Shinshu University School of Medicine

Key words: failure of urine storage, surgical treatment, urinary incontinence

蓄尿障害, 手術療法, 尿失禁

はじめに

蓄尿障害の治療は薬物療法と手術療法とに大別され、薬物療法が奏功しない症例に対して手術療法が施行される。本稿では泌尿器科医が担うべき手術療法について最近の報告を中心に、I 尿道抵抗を高める方法、II 膀胱活動を低下させる方法の順序で述べる。

I 尿道抵抗を高める方法

コラーゲン尿道壁内注入法、尿道吊り上げ術、スリング法、膀胱頸部再建術、AMS800人工尿道括約筋について述べる。

A コラーゲン尿道壁内注入法

Yokoyama¹⁾は日本の6施設におけるコラーゲン尿道壁内注入法の成績を報告している。腹圧性尿失禁64例、完全尿失禁13例を対象とした注入後1年の判定では、治癒および改善例は腹圧性尿失禁で64%、完全尿失禁では20%であった。

コラーゲン尿道壁内注入法は重篤な副作用がなく、今後、さらに使用頻度が増加する方法と思われる。

B 尿道吊り上げ術

尿道吊り上げ術は下垂した膀胱頸部を正常位置に戻すことが目的であるが、アプローチにより、経膈式、経腹式に大別され、さらに吊り上げ糸を懸ける位置、仕方などの違いにより、Raz法、Stamey法、Gittes法、Burch法などに区分されている。

Giljaら²⁾は経膈式Raz法において膈壁、恥骨・膀胱頸部筋膜、内骨盤筋膜に2針かけるhelical suture(螺旋状縫合)の吊り上げ糸をクーパー靭帯に縫合する変法を報告している。クーパー靭帯への縫合は経腹式アプローチであるBurch法の際に行われるもので、クーパー靭帯が強固かつ動きの少ない部位であることから、吊り上げの確実性が増すことが期待される。術後3年における自覚症状による判定で、対象とした36例中31例(86.1%)において尿禁制が得られた。腹直筋を左右に分け、膀胱前隙に入り、クーパー靭帯を剝離する点で侵襲の大きさは無視できない。

Benderev³⁾は手術に必要な器具一式をキット化するとともに吊り上げ糸を恥骨に固定する(図1)変法を報告している。3年間に150例以上の腹圧性尿失禁患者を対象として施行し、後半の2年間は侵襲が小さいことから外来における日帰り手術で実施した。術後に長期間の尿閉例はないとされ、試みてよい方法と思われる。

*別刷請求先: 西沢 理

〒390 松本市旭3-1-1 信州大学医学部泌尿器科

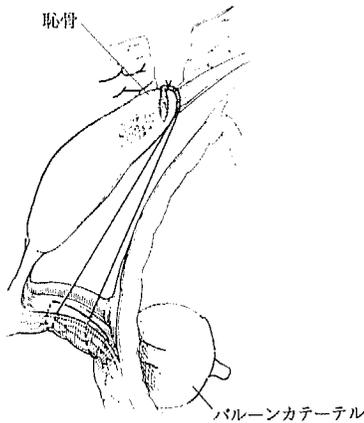


図1 吊り上げ糸の恥骨への固定

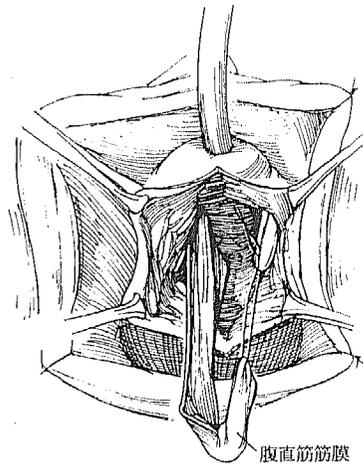


図2 スリング法

C スリング法

スリング法は腹直筋筋膜、大腿筋膜、マーレックス・メッシュ、膈壁などをスリングとして使用し(図2)、尿道括約筋が内因性にその機能を失ったタイプ3の内因性括約筋不全症例に施行されてきた。内因性括約筋不全の診断は以下の項目により下される。①尿失禁が腹圧の強かからならないような体位変換時、歩行時に生じたり、持続的に起こる。②尿道の過活動が認められない。③最大尿道閉鎖圧の低値。④Valsalva leak point pressureの低値。⑤膀胱頸部のかぎ形にとがったくちばし形状態。⑥安静時の膀胱頸部の開大。などである。診断に有用である検査項目は立位側面膀胱造影、ビデオウロダイナミクス、Valsalva leak point pressureであるが、尿道吊り上げ手術が失敗していたり、尿道過移動と不安定膀胱がなく、多量の尿失禁量で、腹圧性尿失禁がある場合には立位側面膀胱造影、Valsalva leak point pressureが陰性の場合でも内因性括約筋不全を考えるべきである。

KrederとAustin⁴⁾は腹圧性尿失禁の原因が過移動性尿道と内因性括約筋不全の両者による50例の患者を対象としてpubovaginalスリング法とコラーゲン尿道壁内注入法の治療成績を比較している。腹直筋筋膜と大腿筋膜をそれぞれ17例と11例に使用した。コラーゲン尿道壁内注入法は22例に行った。Pubovaginalスリング法の治療成績は81%であり、コラーゲン注入の治療成績は25%であった。Pubovaginalスリング法の治療成績は内因性括約筋不全のみを有する症例に対する成績と比べると、同等か良好であった。一方、コラーゲン注入の治療成績は内因性括約筋不全のみを有する

症例に対する成績よりも劣っていた。

MansonとRoach⁵⁾は63例の内因性括約筋不全症例を対象とし、腹直筋筋膜を用いたpubovaginalスリング変法の成績を報告している。Pubovaginalスリング変法とはスリングに使用する腹直筋膜のサイズを小さくし、両端を非吸収糸で腹直筋上に吊り上げる手法である。術後観察期間は3~27カ月であり、平均11.7カ月であった。術後には腹圧性尿失禁が63例中4例のみで継続し、3例が不安定膀胱が長期間持続した。2例は尿閉となった。2例に対しては再手術を施行したが、その内訳は尿閉例が1例、吊り上げ縫合糸の断裂例が1例であった。

Morganら⁶⁾は88例の近位尿道が癒痕化のために広く開大した内因性尿道括約筋不全症例を対象としたマーレックスメッシュを用いたpubovaginalスリング法の成績を報告している。手術を2つのチームに分かれ行うことが要点である。1チームは経腹的、他のチームは腔から膀胱頸部に到達し、周囲組織から剝離し、マーレックスメッシュをスリングとして装着した。具体的には膀胱頸部後面に通したマーレックスメッシュの両端を両側のクーパー靭帯に縫いつける。この際、マーレックスメッシュを強く引き上げずに、過度な張力をかけないようにすることが大切である。その結果、88例中75例は腹圧性尿失禁が治癒、88例中8例は急迫性尿失禁が改善し、88例中5例は尿失禁が継続した。マーレックスメッシュなどの人工物を用いると、尿道びらん、肉芽形成、膀胱腔瘻、尿道腔瘻などが合併する場合がある。しかし、腹部と腔からの2方向のアプローチにより、膀胱頸部と尿道を確実に剝離すること

により、合併症を防止することができた。手術のこつとして以下の点を挙げている。①腔の操作を適切な層で行うこと。②腔粘膜表面からできるだけ浅い層を剝離面とすること。③瘢痕組織から膀胱および尿道を完全に剝離すること。④スリングに張力をかけないこと。であった。

Kakizaki ら⁷⁾は13例の内因性尿道括約筋不全を有する二分脊椎症例を対象としたスリング法の成績を報告している。腹直筋膜、大腿筋膜のいずれかを使用し、装着する部位は膀胱頸部、球部尿道のいずれかとした。適応は膀胱頸部の開大、外尿道括約筋電図の活動低下、最大閉鎖圧の低下が認められる症例とした。膀胱コンプライアンスの低い例には膀胱拡大術を併用して施行した。治療成績は9例が尿禁制となり、3例は改善し、1例は失敗した。全例で間欠導尿が必要となった。尿道内圧曲線では治療前後で変化がなかった。ストレス負荷時に尿道圧が高値を呈した。

Gormley ら⁸⁾は小児の内因性尿道括約筋不全症例に pubovaginal スリング法を施行した成績を報告している。原疾患は脊髄髄膜瘤8例、外傷3例などであった。膀胱コンプライアンスの低下を伴う2症例では膀胱拡大術を併用した。6か月以上の経過を観察できた13例中11例で完全な尿禁制が得られ、1例では1日、1個のパッドで対処できる程度のごく軽度の尿失禁であった。

Raz ら⁹⁾は内因性尿道括約筋不全と解剖学的尿失禁症例に対する腔壁を使用した pubovaginal スリング法の成績を報告している。対象は160例でその内訳は95例が内因性尿道括約筋不全、65例が解剖学的尿失禁で

あった。

手術手技は以下の如くであった。体位は碎石位とする。腔鉤と大陰唇の牽引縫合により腔前壁を展開する。恥骨上部より膀胱瘻を挿入し、経尿道的に16Fr. カテーテルを留置する。腔前壁に生理的食塩水を浸潤させて、剝離をしやすいとする。2本の斜切開を腔前壁に置く。中部尿道から膀胱頸部を越えて折り返しより1cm内側まで切開を置く。尿道周囲筋膜までメツェンバウムで鏡的に剝離する。尿道骨盤筋膜の閉鎖腱弓への付着部を見出す。腱弓部で恥骨後腔に入り、尿道骨盤筋膜を露出する。尿道前面と側面とを鋭的あるいは鈍的に剝離して膀胱頸部、尿道を授動する。2対のNo1 polypropylene 糸で膀胱頸部と尿道とをハンモック状に支持する。膀胱頸部の縫合には膀胱骨盤筋膜、尿道骨盤靱帯、上皮を除いた腔前壁の3層を含ませる。他の縫合は中部尿道の高さで肛門拳筋を含め、尿道骨盤靱帯の内側端と上皮を除いた腔前壁をも含める。2対のNo1 polypropylene 糸、合計4本を所定の部位に位置させた後に腔壁下層の筋膜を長方形とする。2本の針が合体したフォーク針を恥骨上部正中から1回のみ腔内に穿刺して吊り上げ糸の両端を針穴に通した後に、フォーク針を抜くことにより、吊り上げ糸の両端を恥骨上部の皮膚上に導く。膀胱鏡を行い、膀胱を穿刺していないことを確認する。腔壁の創を閉鎖し、吊り上げ糸に張力をかけずに結紮する。手術当夜は安静、24時間以内に尿道留置カテーテルと腔内ガーゼパックを抜去し、経尿道からの排尿を試みさせ、恥骨上膀胱瘻を利用して残尿を測定する。残尿が約60ml以下になれば恥骨上膀胱瘻を抜去する。本術式の利点は

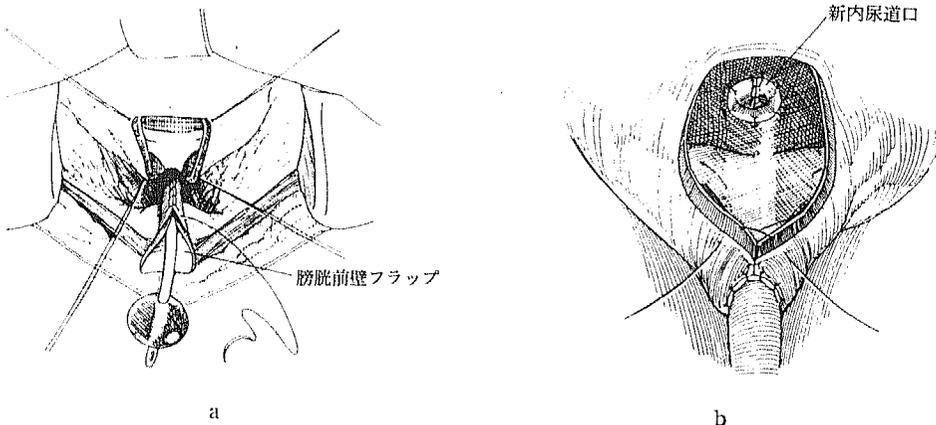


図3 Flip-flap法

単純なこと、入院期間の短いこと、術後罹病率の低いこと、中等度の膀胱瘤を治癒できることなどである。

術後評価は膀胱造影側面像、ビデオウロダイナミック検査、膀胱鏡、尿失禁量で行った。内因性尿道括約筋不全群では5例が、解剖学的尿失禁群では3例が術後に残尿が消失するまでに8週間を必要とした。急迫性尿失禁の新たな発生は内因性尿道括約筋不全群では12例に、解剖学的尿失禁群では3例に認められ、内因性尿道括約筋不全群により高率に生じた。尿失禁の再発は160例中11例のみに生じた。

D 膀胱頸部再建術

膀胱頸部再建術はFlip-flap法、Young-Dees-Leadbetter法、Tanagho法などがある。

Rinkら¹⁰⁾は脊髄髄膜瘤により尿道抵抗が低く薬物療法に反応しない尿失禁を有する4例を対象とした

Flip-flap法の成績を報告している。膀胱前壁フラップを膀胱後壁の索状とした三角部粘膜および筋層に縫合し、形成した新尿道を膀胱粘膜下に埋め込む手法である(図3 a, b)。4例中2例では回腸を利用した膀胱拡大術を併用し、排尿は間欠導尿で行ったが、尿失禁に対する効果は良好であった。

Francoら¹¹⁾は尿道上裂や脊髄髄膜瘤により完全尿失禁を示す19例の小児を対象としたYoung-Dees-Leadbetter法の成績を報告している。尿管を三角部より上方に植え替えて、短冊状に切離した三角部を利用して尿道を作成し、尿道長を延長させることにより尿禁制を得る手法である(図4 a, b)。手技のポイントは新尿道前壁の縫合の際に内腔に8Fr.カテーテルを挿入することである。この結果、自然排尿はできず、導尿により排出することになるが、8Fr.カテーテルを

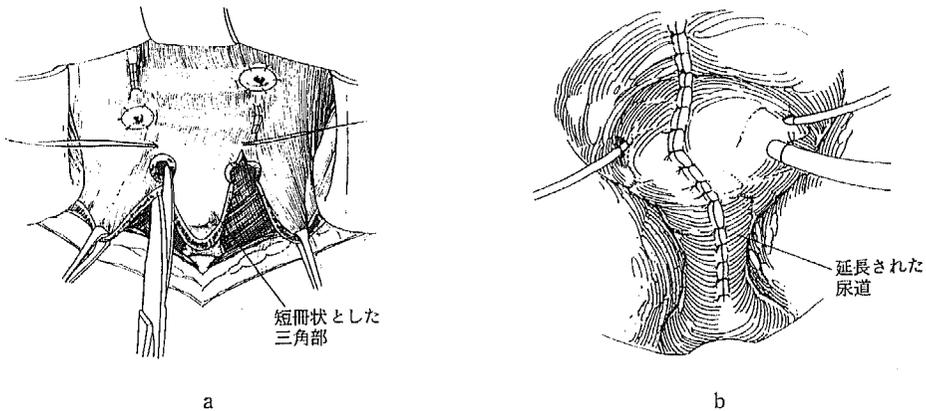


図4 Young-Dees-Leaebetter法

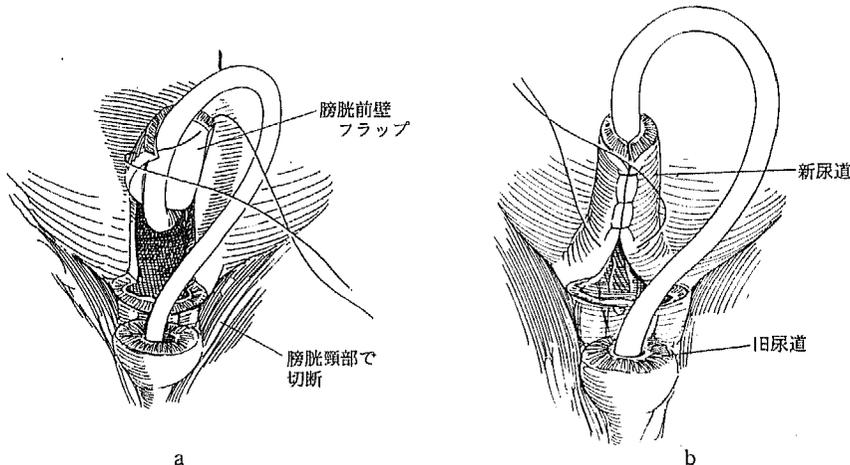


図5 Tanagho法

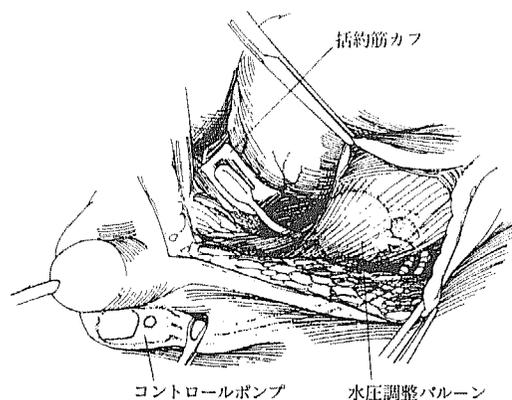


図6 AMS800人工尿道括約筋

用いて再建した12例中11例において術後に満足すべき尿禁制状態を得ることができた。

Gallagherら¹²⁾は産科、婦人科的操作による高度尿道損傷や尿道上裂の8症例を対象としたTanagho法の成績を報告している。膀胱頸部で切断後、膀胱前壁を利用したフラップにより管状構造を作成し、その断端と旧尿道の膀胱側の端々吻合を行う術式である(図5a, b)。術後には間欠導尿を行うが、8例中5例が尿禁制を得た。尿道や陰が欠損し、人工括約筋が利用できない症例に対して適応がある。

E AMS800人工尿道括約筋

人工尿道括約筋は欧米において膀胱機能が正常で、尿道括約筋機能のみが低下した症例に対して、積極的に施行されている。その構造は尿道を周囲から圧迫する括約筋カフの他に水圧調整バルーンおよびコントロールポンプとからなり、蓄尿時にはコントロールポンプを操作することにより回路内の循環液をカフに移動させ、一方、排出時には循環液をカフから移動させ尿道の圧迫を解除する仕組みである(図6)。蓄尿時のみ尿道に閉塞をもたらし、排出時には閉塞を解除する仕組みは尿道に恒常的に閉塞を作成するスリング法、尿道周囲注入法などの治療法と比べて利点がある。

MartinsとBoyd¹³⁾は根治的前立腺全摘術のみを施行した38例、および術後の放射線照射を併用した28例を含む骨盤内手術後に生じた尿失禁症例81例を対象とした人工尿道括約筋の成績を報告している。43例で再手術が行われたが、器械的故障は3例のみであり、カフの圧迫不良が32例、感染が8例であった。複雑な構造ではあるが、器械的故障が少なくなったことは完成度が高くなったことを示唆している。感染の原因はカ

フ内の循環液を移動させずに尿道留置カテーテルの挿入などの尿道内操作により生じた尿道損傷である。81例中57例は完全に尿禁制が得られ、17例では1日2個以下のパッドの使用に留まり、7例のみが1日3個以上のパッドを必要とした。根治的前立腺全摘術後の男子尿失禁は水分制限、パッド、ペニスクレンメ、骨盤底筋群体操、コラーゲン注入、人工尿道括約筋などにより治療されるが、人工尿道括約筋がもっとも確実性の高い治療手技である。

FleshnerとHerschorn¹⁴⁾は根治的前立腺全摘術後の尿失禁患者に対する人工尿道括約筋の効果をADLとQOL面から検討した成績を報告している。根治的前立腺全摘術後の尿失禁の頻度は医師による評価のみでは2~8%程度であり、患者に対するアンケートにもとづくより高率と報告されている。根治的前立腺全摘術後の尿失禁に対して人工尿道括約筋を埋め込んだ30例と根治的前立腺全摘術のみを受けた31例とを比較した。尿失禁については1日の95%以上において尿禁制であったと答えた症例は、人工尿道括約筋を埋め込んだ30例では24例、根治的前立腺全摘術のみを受けた31例では25例であり両者間で差はなかった。刺激症状が人工尿道括約筋群では根治的前立腺全摘術のみを受けた群より高率に生じた。排尿間隔が3時間未満であるとするものが人工尿道括約筋群では90%、根治的前立腺全摘術のみを受けた群では65%であった。2回以上の夜間頻尿があるものが人工尿道括約筋群では43%、根治的前立腺全摘術のみを受けた群では13%であった。急迫性尿失禁のあるものが人工尿道括約筋群では63%、根治的前立腺全摘術のみを受けた群では22%であった。人工尿道括約筋群で急迫性尿失禁のあった19例中9例は人工尿道括約筋挿入前に括約筋の機能低下とともに不安定膀胱も認められていた。これまで、人工尿道括約筋の患者の排尿習慣やQOLに対する影響は検討されていなかったが、両者間でQOL面については差異がなかったものの人工尿道括約筋群では頻尿と夜間頻尿のためにADLが低下していたことは重要な知見である。

F Mitrofanoff法

Jayanthiら¹⁵⁾は28例の高度尿失禁症例を対象として膀胱頸部を閉鎖し、Mitrofanoff法により尿を導尿で排出する手法の成績を報告している。症例の内訳は膀胱外反症10例、二分脊椎5例、両側尿管異所開口4例、尿道、膀胱頸部の外傷4例などであった。19例に対しては本法を施行する前に何らかの尿失禁防止手術が行

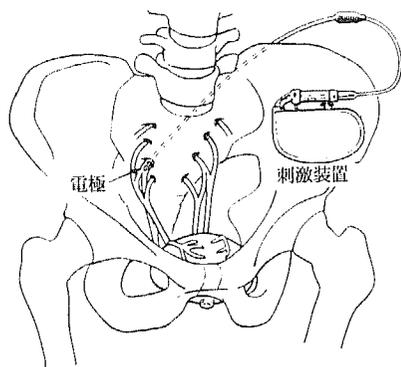


図7 仙骨神経求心路電気刺激法

われていた。Young-Dees-Leadbetter, 人工括約筋, スリング法, Kropp 法などであった。9例に対しては初回手術として膀胱頸部閉鎖および Mitrofanoff 法を施行した。Mitrofanoff 法の使用部位は虫垂が25例で, 尿管が3例であった。膀胱頸部の閉鎖は尿道断端とできるだけ離して多層縫合で行った。また, 大網を縫合層の間に挿入した。3時間ごとの間欠導尿で, パッドを使用することがなく, 尿失禁がない場合を尿禁制と判定したが, 術後29カ月の評価で, 27例が尿禁制を得た。

II 膀胱活動を低下させる方法

A 膀胱拡大術

Lima ら¹⁰⁾は9例の神経因性膀胱と2例の膀胱外反症例を対象として膀胱拡大術および人工尿道括約筋併用手術法の成績を報告している。膀胱拡大にはS状結腸を使用した。膀胱拡大術により膀胱コンプライアンスが増加し, 人工尿道括約筋により尿禁制が得られた。9例の神経因性膀胱症例は間欠導尿で排尿管理がなされ, 2例の膀胱外反症例は自排尿が可能であった。人工尿道括約筋のトラブルが3例で起こり, 1例で除去した。膀胱拡大術は膀胱コンプライアンスの増加には

有用な方法である。

B 仙骨神経求心路電気刺激法

Bosch と Groen¹⁷⁾¹⁸⁾は電気刺激により膀胱活動を抑制することを目的とした第3仙骨神経孔から挿入した電極による仙骨神経求心路電気刺激法(図7)を報告している。多発性硬化症を原疾患とする4例の急迫性尿失禁症例を対象とした検討では3例で完全な尿禁制が得られた¹⁷⁾。また, 18例の急迫性尿失禁を呈する不安定膀胱を対象とした検討においても排尿回数と尿失禁量の減少が認められた¹⁸⁾。

本邦においても, 鈴木ら¹⁹⁾が仙骨神経求心路電気刺激法を報告している。対象は脊髄損傷受傷後5年以上経過した男子3例, 女子1例であり, 薬物療法と間歇自己導尿を行っても尿失禁が改善せず, 尿漏れによる皮膚びらんがあり, 集尿器具も使用できない症例であった。第3仙骨孔より電極を埋め込み, 皮下を通して, リード線を側腹部へ誘導した。皮膚を切開し, 刺激装置と接続して皮下に埋め込んだ。刺激条件はパルス巾0.5msec, 周波数20Hz, 平均刺激強度6.5Vであり, 陰性矩形波を用いて, 可能な限り終日刺激を行った。治療4週間後には尿失禁量の改善が4例中3例において認められたが, 1例においては変化がなかった。膀胱内圧曲線における最大膀胱容量の増加が4例中2例において認められた。

仙骨神経求心路電気刺激法は電極や刺激装置を皮下に埋め込むなどの侵襲はあるものの, 多発性硬化症や脊髄損傷を原因とする難治性の頻尿, 尿失禁症例に対してはその適応を考慮してよい方法と思われる。

おわりに

蓄尿障害に対する手術療法に関する最近の報告を取り上げて紹介した。術者が種々の手術療法の特徴を理解した上で手術療法の中から選択することがとなるが, 技術的に習熟した手術療法を施行することが大切である。

文 献

- 1) Yokoyama E: Contigen Bard collagen implant: the Japanese experience. Int J Urol 2: (Suppl 1) 11-15, 1995
- 2) Gilja I, Sarac S, Radej M: Modified Raz bladder neck suspension operation. J Urol 153: 1455-1457, 1995
- 3) Benderev T: A modified percutaneous outpatient bladder neck suspension system. J Urol 152: 2316-2320, 1994
- 4) Kreder KJ, Austin JH: Treatment of stress urinary incontinence in women with urethral hypermobility

- and intrinsic sphincter deficiency combined stress urinary incontinence. *J Urol* 156 : 1995-1998, 1996
- 5) Manson RC, Roach M : Modified pubovaginal sling for treatment of intrinsic sphincteric deficiency. *J Urol* 156 : 1991-1994, 1996
 - 6) Morgan JE, Heritz DM, Stewart FE, Connolly JC, Farrow GA : The polypropylene pubovaginal sling for the treatment of recurrent stress urinary incontinence. *J Urol* 154 : 1013-1015, 1995
 - 7) Kakizaki H, Shibata T, Shinno Y, Kobayashi S, Matsumura K, Koyanagi T : Fascial sling for the management of urinary incontinence due to sphincter incompetence. *J Urol* 153 : 644-647, 1995
 - 8) Gormley EA, Bloom DA, McGuire EJ, Ritchey ML : Pubovaginal slings for the management of urinary incontinence in female adolescents. *J Urol* 152 : 822-825, 1994
 - 9) Raz S, Stothers L, Young GPH, Short J, Marks B, Chopra A, Wahle GR : Vaginal wall sling for anatomical incontinence and intrinsic sphincter dysfunction : efficacy and outcome analysis. *J Urol* 156 : 166-170, 1996
 - 10) Rink RC, Adams MC, Keating MA : The flip-flap technique to lengthen the urethra (Salle procedure) for treatment of neurogenic urinary incontinence. *J Urol* 152 : 799-802, 1994
 - 11) Franco I, Kolligian M, Reda EF, Levitt SB : The importance of catheter size in the achievement of urinary continence in patients undergoing a Young-Dees-Leadbetter procedure. *J Urol* 152 : 710-712, 1994
 - 12) Gallagher PV, Mellon JK, Ramsden PD, Neal DE : Tanagho bladder neck reconstruction in the treatment of adult incontinence. *J Urol* 153 : 1451-1454, 1995
 - 13) Martins FE, Boyd SD : Artificial urinary sphincter in patients following major pelvic surgery and/or radiotherapy : are they less favorable candidates? *J Urol* 153 : 1188-1193, 1995
 - 14) Fleshner N, Herschorn S : The artificial urinary sphincter for post-radical prostatectomy incontinence : impact on urinary symptoms and quality of life. *J Urol* 155 : 1260-1264, 1996
 - 15) Jayanthi VR, Churchill BM, McLorie GA, Khoury AE : Concomitant bladder neck closure and Mitrofanoff diversion for the management of intractable urinary incontinence. *J Urol* 154 : 886-888, 1995
 - 16) Lima SVC, Araujo LAP, Vilar FO, Kummer CL, Lima EC : Combined use of enterocystoplasty and a new type of artificial sphincter in the treatment of urinary incontinence. *J Urol* 156 : 622-624, 1996
 - 17) Bosch R, Groen J : Neuromodulation (sacral segmental nerve stimulation) as a treatment for urge incontinence due to detrusor hyperreflexia in multiple sclerosis patients. *Neurouro Urodyn* 13 : 367-368, 1994
 - 18) Bosch R, Groen J : Sacral (S3) segmental nerve stimulation as a treatment for urge incontinence for in patients with detrusor instability : results of chronic electrical stimulation using an implantable neural prosthesis. *J Urol* 154 : 504-507, 1995
 - 19) 鈴木泰宏, 石郷岡学, 橋本 透, 一柳 統, 速見慎介, 中田瑛浩 : 脊髄損傷患者の尿失禁に対する仙髄電気刺激法. 第3回日本神経因性膀胱学会抄録集, p 107, 1996

(9. 3. 11 受稿)