

齡 62.8 歳) を対象とした。膀胱内圧測定を施行し、過活動性膀胱を示す症例は除外した。

方法：筋電計を用い、視覚と聴覚に訴えるバイオフィードバックを併用した骨盤底筋体操指導を 1 週毎計 4 回行った。自宅では、開始から評価までの 4 週間、骨盤底筋体操を連日朝夕 10 分間ずつ行うようにした。筋電計は、経膣プローブにより尿禁制に関与する骨盤底筋筋力を測定し、定量化された筋力をリアルタイムにグラフ化し personal computer (OS: WINDOWS) モニター上に表示できる骨盤底筋筋電計 ME300 (MEGA 社、フィンランド) または ME300 の改良型である Incotrainer (MEGA 社、フィンランド) を使用した。これらについての詳細は平成 8 年度の研究報告書に記載したが<sup>1)</sup>、概略は以下のとおりである。

患者を仰臥位とし、軽く開脚させ、膣内にプローブを挿入後、ノートブック型の personal computer をベッドサイドに置き、ディスプレイを見せながらプローブを膣で締め付けるような収縮を指導し、そのとき得られた EMG の強さ (EMG の電圧で表示、電圧はコンピュータのディスプレイ上にヒストグラム、または折れ線グラフとして実時間で表示される) を患者に見せ、骨盤底筋の収縮状況を認識させるバイオフィードバックを行った。また、得られた筋力値を参考にして目標筋力を設定し、その値に到達する筋力を感知すると

ブザーがなるようにもなっているので、視覚だけでなく聴覚からもバイオフィードバックをかけることができる。

指導開始前、4 週後で 1 時間パッドテスト、骨盤底筋筋力を測定した。さらに、本法が無効であった症例について、その後の臨床経過を追跡調査した。

### C. 研究結果

対象とした 36 名中 2 名はプローブの膣内挿入に抵抗を示し drop out したため、残る 34 名について結果を検討した。

骨盤底筋筋力は全例で経時的な増強が認められ (図 1)、指導前 ( $28.0 \pm 8.4 \mu V$ ) と 4 週後 ( $40.9 \pm 11.2 \mu V$ ) の間には有意差を認めた (paired t-test,  $p < 0.01$ )。

一方、尿失禁量 (1 時間パッドテスト) は 34 名中 29 名 (85.3%) で減少したが、5 名 (14.7%) では悪化した (図 2)。

以上の結果を平成 7 年度長寿科学総合研究・小川班による尿失禁治療効果判定基準を用いて評価すると、著効 6 名 (17.6%)、有効 15 名 (44.1%)、やや有効 8 名 (23.6%)、不変 0 名 (0%)、増悪 5 名 (14.7%) となった。

一方、失禁が増悪した 5 名の追跡調査をしたところ、5 名中 3 名が平均 12.5 ヶ月の経過で尿失禁が悪化し、膀胱造影、abdominal leak point pressure 測定から ISD と診断され、

尿道スリング術を施行されていた。残る2名は尿失禁が存続するものの、手術に踏み切れず経過観察されていた。

#### D. 考察

1948年にKegelが真性腹圧性尿失禁に対する治療法としてPFEを最初に報告して以来、PFEはヨーロッパを中心に腹圧性尿失禁の治療の第一選択肢になっている<sup>3)</sup>。

わが国でも人口の高齢化に伴い女性の尿失禁は年々増加しており、QOLの医学という見地から失禁の治療は泌尿器科医にとって急務であるといえる。PFEは非侵襲的で効果的な治療法であり、わが国でも広く普及して然るべきと考えるが、現実にはさまざまな制約があり、未だ普及するにいたっていない。その一因として、専門の理学療法士がほとんどいないこと、骨盤底筋収縮の習得が難しいことなどが挙げられる。これまでの本研究の成績が85.3%という非常に高い有効率をあげることができたのは、PFEにバイオフィードバックを併用したことがもちろん主因と考えられるが<sup>4)</sup>、バイオフィードバックに小型化され、筋力を正確に表示できる筋電計を利用したことにより、指導の手間や時間が著しく減少し、かつ骨盤底筋の収縮のコツを速やかに会得できるようになったことも大きく関係しているものと思われる。

一方、PFEによる失禁改善のメカ

ニズムについては、昨年度の本研究でも触れたが、骨盤底筋を頻回に収縮させることで、筋の肥大強化をはかり、過活動性の尿道を固定し、腹圧の尿道伝播が回復されるというメカニズムと、なんらかの原因で腹圧上昇時に骨盤底筋を収縮させる反射(guarding reflex)を忘れてしまい、殿筋など肛門挙筋に代表される骨盤底筋以外の筋を収縮させてしまう骨盤底筋動作の過誤が生じている場合、PFEにより正しい骨盤底筋の収縮を再認識させさえすれば、腹圧性尿失禁は防止されるという説があげられる。本治療法は正確な骨盤底筋の位置を容易に認識でき、効率良く筋力をつけることが可能であり、指導を開始して4週目には筋力は有意に上昇して先に述べた二つの尿禁制再獲得のメカニズムの条件を満たすと考えられる。

ISDという概念は、McGuire - Blaivas分類の中でもタイプ3として扱われているが、先に述べたような尿禁制のメカニズムとはまた別個の機序、すなわち何らかの神経障害、外傷や放射線治療の後の癒痕化により尿道機能が廃絶するもので、PFEで骨盤底筋収縮を強化しても失禁の改善にはいたらない。今回の無効例の検討から、筋力を測定しながらPFEを行う本療法は、このような特殊なタイプの失禁の存在を非常に短い期間で予測できる方法であると思われる。すなわち、軽症腹圧性尿失禁では、本筋電計による骨盤底筋筋

力の評価が、尿失禁予後の predicting factor となりうる可能性があると考えられた。

#### E. 結論

軽症の腹圧性尿失禁患者には、本法は非常に有効なものと考えられた。また、PFEにより明らかな骨盤底筋筋力の増強が得られたにもかかわらず尿失禁の改善がない場合、顕性のISDに移行する可能性が示唆された。

#### F. 引用文献

- 1) 嘉村康邦：骨盤底筋強化体操における筋電図の視覚化を利用したバイオフィードバック療法、厚生省科学研究費補助金「長寿科学総合研究」平成8年度研究報告 vol. 4・老年病各論：429 - 433, 1997
- 2) 嘉村康邦：骨盤底筋強化体操における筋電図の視覚化を利用したバイオフィードバック療法、厚生省科学研究費補助金「長寿科学総合研究」平成9年度研究報告 vol. 3・老年病各論 I：438 - 441, 1998
- 3) K. Bo and T. Talseth: Long-term effect of pelvic floor muscle exercise 5 years after cessation of organized training, *Obstet. Gynecol.*, vol. 87, 261-265, 1996
- 4) L. C. M. Berghmans, C. M. A. Frederiks et al: Efficacy of biofeedback, when included with pelvic floor muscle exercise treatment, for genuine stress incontinence, *Neurourol.*

*Urodyn.*, 15, 37-52, 1996

#### G. 研究発表

##### 1. 学会発表

鶴谷善昭、宍戸啓一、嘉村康邦他、筋電計によるバイオフィードバックを用いた骨盤底筋体操が無効であった腹圧性尿失禁の検討、第87回日本泌尿器科学会総会、1999

図1 骨盤底筋筋力の変化

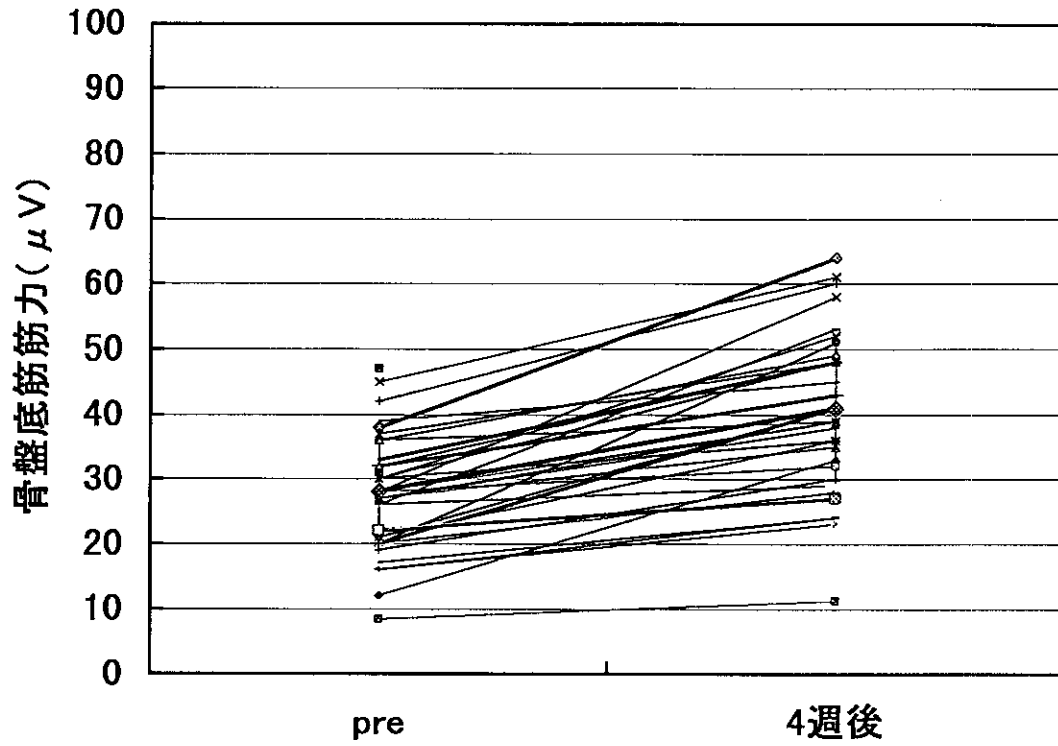
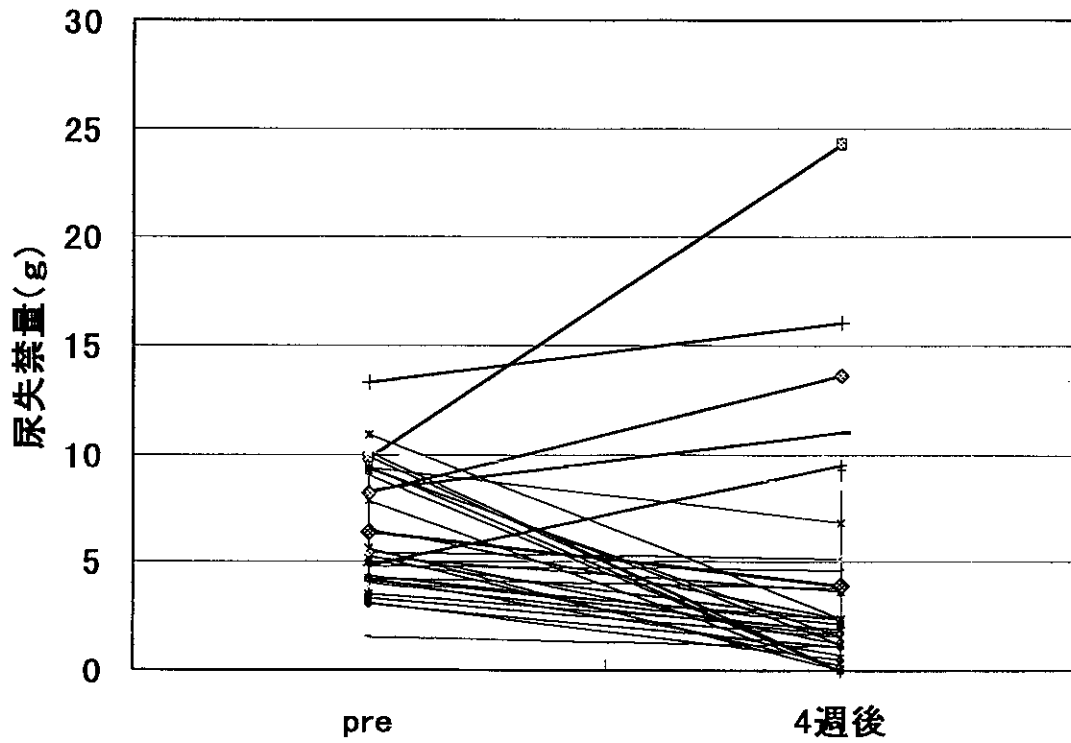


図2 尿失禁量の変化(Pad test)



## 携帯型経皮的電気刺激による頻尿、尿失禁の治療

八竹 直（旭川医科大学泌尿器科学講座教授）  
谷口成実、水永光博、宮田昌伸、金子茂男

頻尿、尿失禁に対する経皮的な電気刺激療法は安全かつ有効な治療の一つとされているが、一般的な治療として普及していないのが現状である。そこで、市販されている低周波治療器を用いて、家庭でも日々治療できるように工夫し検討した。

対象は55－80歳9名、腹圧性尿失禁2例、切迫性尿失禁2例、無抑制括約筋弛緩による尿失禁3例、前立腺全摘後の尿失禁2例である。刺激は男性は陰茎背神経、女性は恥骨上や経皮穴の足三里で、我慢できる強度で2－50 Hz を1回30分、1日1－2回の治療を最低10回行った。

低周波治療器による電気刺激療法は、約半数に有効であった。腹圧性、切迫性尿失禁には無効であったが、無抑制括約筋弛緩、前立腺全摘後には有効であり、症例を選択することにより効果を上げられると考えられた。全例において安全性、操作性で問題になることはなく、また、短期間の治療で効果が乏しい場合も、長期間の治療で有効となった症例があった。本治療は携帯できる利点を生かせる可能性が示唆された。

キーワード 経皮的電気刺激療法、尿失禁、頻尿、機能的電気刺激療法、在宅治療

### A. 研究目的

尿失禁に対する経皮的（機能的）電気刺激療法は、安全かつ有効な治療の一つである。

しかし、現状では刺激療法のために通院が必要であり、また刺激装置も比較的大きく、手技自体は簡単にも関わらず、一般的な治療として普及していないのが現状である。

そこで、市販されている低周波治療器を尿失禁に対して治療しやすいように改良し、家庭でも容易かつ安全に治療できるように工夫してその安全性、有効性について検討した。

### B. 対象及び方法

対象は頻尿、尿失禁を有する高齢者患者55歳から80歳の9名であり、内訳は腹圧性尿失禁2例（女性、他疾患は男性）、切迫性尿失禁2例、無抑制括約筋弛緩による尿失禁3例、前立腺全摘術後の尿失禁2例であった。

刺激は、一般に市販されている低周波治療器エレパルス<sup>®</sup>（オムロン社、京都市）を使用し、筋電図用の表面電極（Dantec13L41,L42）を接続できるように加工した（図1）。刺激は0.2msecの持続時間で2-50Hzの周波数とし強度は我慢できる程度とした。

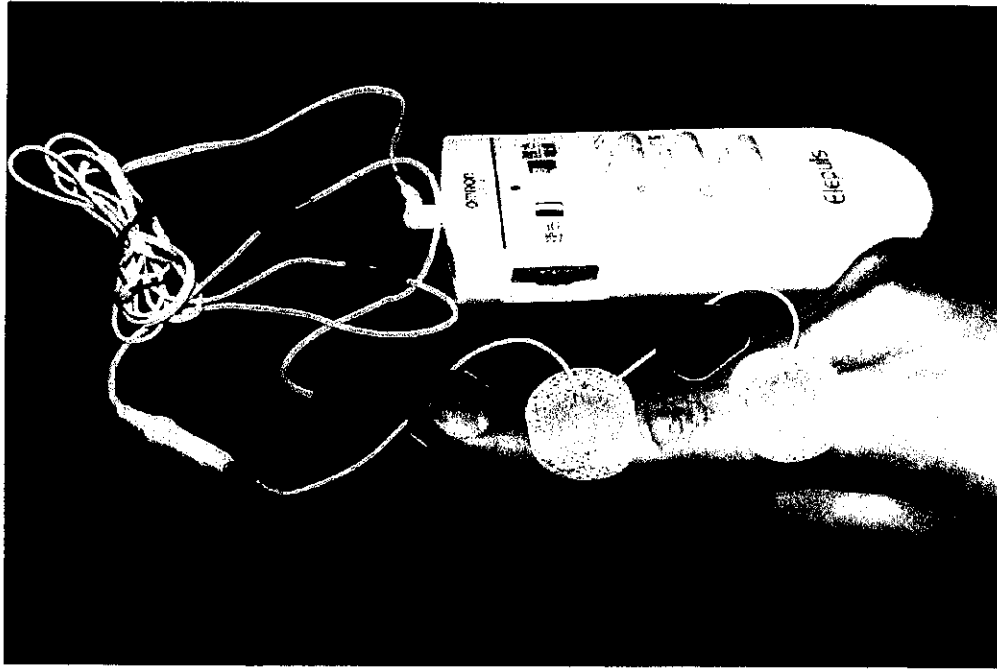


図1 低周波治療器と電極を接続したところ

症例	年齢	性	尿失禁の型	尿失禁の程度	治療期間	治療効果
1	55	女	腹圧性	45g/日	10回	不変
2	76	女	腹圧性	100g*	10回	70g*
3	73	男	切迫性	1回/日	15回	1回/週
4	68	男	切迫性	5g/日	11回	不変
5	59	男	括約筋弛緩	時折	2ヶ月間	消失
6	80	男	括約筋弛緩	全尿尿失禁	2ヶ月間	2-3回/日
7	74	男	括約筋弛緩	2-3回/日	1ヶ月間	消失
8	71	男	前立腺全摘後	60g/日	14回	15g/日
9	60	男	前立腺全摘後	500g/日	20回	20g/日

表1 尿失禁患者の内訳と治療効果 \*はパッドテストの結果

刺激部位は、男性の場合陰茎背面の陰茎背神経とし、女性は恥骨上や経皮穴の足三里とした。刺激時間は1回30分で、2-3回/日から週1回の頻度で最低10回とした。また、ある程度効果が確認できかつ協力が得られた場合は、自宅での、治療を毎日継続するように指導した。

### C. 研究結果

結果を表1に示す。9例中尿失禁が消失した著効が2例、改善が2例で、やや改善が3例、不変が2例であった。約半数で有効と考えられた。

腹圧性尿失禁および切迫性尿失禁は、十分な効果がなく治療を継続を希望する患者はいなかった。それに対し、無抑制括約筋

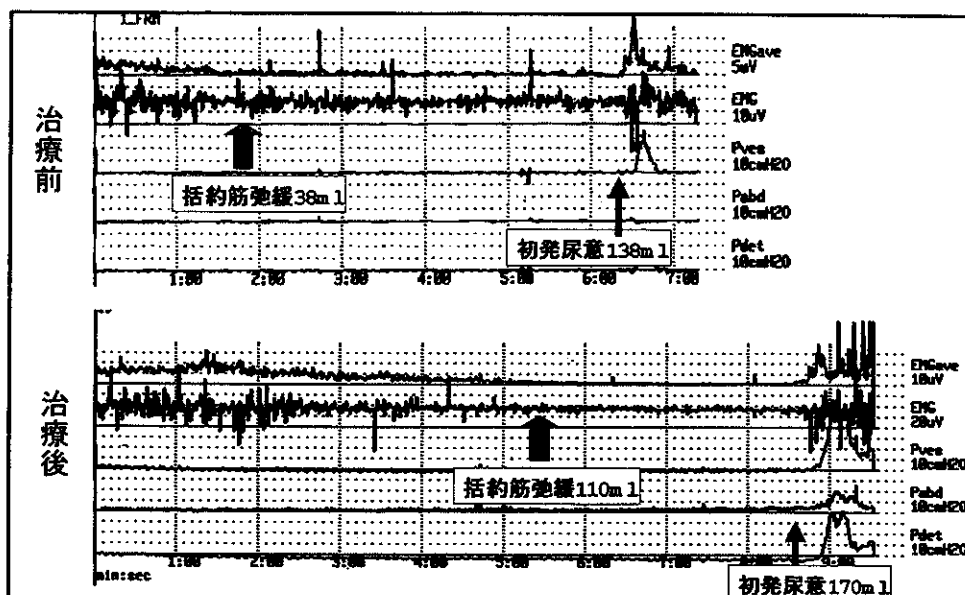


図2 括約筋無抑制弛緩患者の膀胱内圧と筋電図の変化。

治療前は40ml程度で括約筋の活動が全く停止していたため、尿意が生じる以前に尿失禁が生じると考えられたが、一ヶ月の治療後は110ml程度まで括約筋の活動が認められ、早めの排尿で自排尿が認められるようになった。

弛緩による尿失禁は、薬物療法などが無効な難治性の症例が多い中で、電気刺激療法が十分な効果があり、また自宅で治療を継続できていた。また、前立腺全摘後の難治性尿失禁に対しても、十分な効果があることがわかった。また、全例安全性で問題になることはなかった。

長期的な治療で効果のあった症例6を呈示する。80歳男性、前頭葉の頭部外傷、多発性微小脳梗塞と、経尿道的前立腺切除術の既往あり。この前立腺術後は尿失禁もなく尿勢良好であったが、3年後、尿失禁出現。自排尿なく、尿意もないまますべて漏れてしまう状態で、常におむつをしなければならなかった。また、抗コリン剤、アドレナリン系製剤などの内服治療の効果は全くなかった。

生食を注入による膀胱内圧と外尿道括約筋筋電図を同時に記録すると、注入量40ml程度で尿意が生じる以前に括約筋が完全に弛緩し(図2矢印)、これが全尿失禁

の原因であると思われた。陰茎背神経の刺激を1日30分毎日行ったら、蓄尿が可能となり2週間で自排尿が出現した。3ヶ月でほとんど自排尿が主体となり、尿失禁は日中の2、3回だけで、おむつをはずすことができた。治療後の膀胱内圧尿道括約筋筋電図同時記録では、括約筋は膀胱容量110mlまで収縮活動を持続できていた。99年3月の時点、自宅で治療を継続中である。

#### D. 考察

電気刺激療法の作用機序は未だに明らかではないが、尿道括約筋の強化、排尿筋収縮の抑制が考えられている<sup>1)</sup>。つまり、尿道括約筋の脆弱や腹圧性尿失禁に対しては、尿道抵抗の増大や骨盤底筋の強化をはかり、過活動膀胱や不安定膀胱に対しては、脊髄あるいはさらに上位中枢を介した膀胱収縮の抑制を期待する。また、尿道抵抗を高めるには、周波数20-50Hzが効率

よく、膀胱の容量を効率よく増加させる周波数は10 Hz と考えられており、この携帯刺激装置は周波数が可変式のため、尿失禁のパターンにあった治療できると考えられた。

他の報告では肛門内挿入電極や腔内挿入電極、下肢拮抗筋交互電気刺激などの有効率は、50-70%程度とされている<sup>2)</sup>が、今回の検討の、低周波治療器による機能的電気刺激療法は、約半数に有効であった。腹圧性、切迫性尿失禁には無効であったが、他に有効な治療がない難治性の括約筋弛緩の尿失禁、前立腺全摘後の尿失禁に対する電気刺激療法は有効性が十分期待できるものであった。また、長期間の治療で効果が得られたことは、今まで、短期間の治療で効果の十分得られない症例においても、本治療法の効果を期待させるものである。また、その安全性携帯性は、高齢者の長期にわたる在宅での治療として応用できるものである。

#### E. 結語

携帯型低周波治療器による機能的電気刺激療法は、約半数に有効であった。難治性尿失禁でも有効な例や、長期的に使用して有効となった症例があった。侵襲も少なく安全な治療と考えられた。

#### F. 引用文献

- 1) 金子茂男：経肛門電気刺激による頻尿尿失禁の治療、排尿障害プラクティス、6：2：28-38, 1998
- 2) 岡田 昇：頻尿、尿失禁に対する下肢拮抗筋交互電気刺激療法、排尿障害プラクティス、6：2：21-27, 1998



## 過活動膀胱による難治性尿失禁に対するカプサイシンおよびレジニフェラトキシン膀胱内注入療法

井川 靖彦（信州大学医学部助教授）

過活動膀胱による難治性尿失禁患者15名を対象として、カプサイシン膀胱内注入療法の長期成績を検討したところ、特に脊髄性排尿筋過反射および不安定膀胱による尿失禁に対して有効であり、その効果は3カ月から5年間持続することが示された。再発例2例（脊髄性排尿筋過反射、不安定膀胱各1例）に対して、レジニフェラトキシン膀胱内注入療法を試みたところ、いずれの例も反応し、少なくとも治療後3カ月まで効果が持続していた。以上より、これらの治療法は、過活動膀胱のうち、脊髄性排尿筋過反射および不安定膀胱による尿失禁に対する新しい治療法として有用と思われる。レジニフェラトキシンはカプサイシンに比べて治療中および治療直後の副作用が軽微で、より好ましい治療薬であるかもしれない。

キーワード：過活動膀胱，脊髄性排尿筋過反射，不安定膀胱，尿失禁，カプサイシン，レジニフェラトキシン，膀胱内注入療法

### A. 研究目的

カプサイシン膀胱内注入療法は、昨年度までの研究で、脊髄損傷に伴う排尿筋過反射による反射性尿失禁に対して有効であることおよび不安定膀胱症例の中に反応例があることが示された。今年度は、本療法の長期成績を検討し、その適応について考察するとともに、今年度より新たにレジニフェラトキシン膀胱内注入療法を試み、その有効性を比較検討した。

### B. 対象および方法

1) カプサイシン膀胱内注入療法：過活動膀胱

による難治性尿失禁患者15名を対象とした。その内訳は、脊髄性排尿筋過反射（spinal DH）6名（18～34歳；全例男性；脊損5名，脳脊髄炎後1名），不安定膀胱（DI）4名（50～74歳，男性1名，女性3名），脳梗塞後排尿筋過反射（Supraspinal DH）2名（66歳，女性；80歳，女性），低コンプライアンス膀胱（LC）3名（53歳，男性；74歳，女性；79歳，男性）であった。尿失禁重症度分類上，Grade 3：12名；Grade 2：3名であった。治療は，自律神経過反射の合併を認めた7名には全身麻酔下で，残る8名では

局所麻酔下で、2 mMのカプサイシン溶液 100ml を30分間、膀胱内に注入した。

2) レジニフェラトキシシン膀胱内注入療法：胸髄損傷によるspinal DHの39歳男性およびDIの51歳女性患者に、1 $\mu$ Mのレジニフェラトキシシン溶液をそれぞれ30mlおよび100ml、30分間、膀胱内に注入した。

効果判定：尿失禁の治療効果判定基準に従った。あわせて、治療前および治療後経時的に、膀胱内圧測定を行い、評価した。自排尿可能例では尿流測定、残尿測定も経時的に反復施行し、排出障害の有無ならびにその経時的变化を評価した。

### C. 研究結果

1) カプサイシン膀胱内注入療法：①短期成績：治療後1カ月の治療効果は、Spinal DH群では6名中 著効5名、改善1名、DI群（4名）では著効3名、不変1名であった。Supraspinal DH 群およびLC群は全例不変であった。副作用として、局所麻酔下では、治療中に膀胱部の灼熱感を訴えたが、経静脈麻酔の併用で対応可能であった。治療後、排出障害が誘発された例はなかった。②長期成績：有効例9名の治療後の経過観察期間は4カ月～5年であった。Spinal DH群（6名）では、治療後3カ月の判定で全例著効で、その効果は2名において1年および4年で消失したが、残る4名で2～5年間効果持続中であった。DI群で治療後1ヶ月の判定で著効であった3名中、1名では3カ月で失効したが、残る2名では12カ月および16カ月間効果が持続中であった。晩期の副作用は特に認めなかった。

2) レジニフェラトキシシン膀胱内注入療法の初期成績：治療後1カ月の効果判定では、2名ともに著効であった。spinal DH例は3時間毎の間欠導尿併用にて尿失禁が消失し、治療前にあった自律神経過反射も抑制されていた。DI例は臨床的に

尿失禁が消失し、頻尿も改善していた。治療中および治療直後の膀胱刺激症状はカプサイシンと比べて軽微で、他に副作用も認めなかった。

### D. 考察

カプサイシン膀胱内注入療法は、1992年、Fowlerら<sup>1)</sup>によって、多発性硬化症患者の排尿筋過反射に伴う尿失禁に対して有効であることが報告されて以来、尿失禁に対する新しい治療法として注目されている。これまでの報告<sup>1)-6)</sup>では、本療法は脊髄損傷や多発性硬化症の患者の排尿筋過反射に伴う尿失禁に対して有効であることが示唆されている。昨年度までの本研究におけるカプサイシン療法の短期成績の検討では、脊髄性排尿筋過反射に伴う反射性尿失禁に対して有効であるばかりではなく、排尿筋過活動を膀胱内圧検査上認めるがその基礎となる神経疾患を認めない、いわゆる不安定膀胱症例の切迫性尿失禁に対しても有効であることが示された。今年度の検討では、その治療効果が脊髄性排尿筋過反射症例では1～5年間持続し、不安定膀胱症例においても3カ月～16カ月間持続しうるということが判明した。

抗コリン薬を代表とする膀胱収縮抑制薬は、排尿時の膀胱収縮も同時に抑制することから、副作用として、排出障害を危惧する必要がある。とりわけ、排出障害を併せ持つことの多い高齢者では、その投与が限られるのが現状である。今回の検討では、治療前に自排尿での管理が可能であった7例が含まれていたが、自覚的にも他覚的にも、本療法によって排出障害が誘発された症例はなかった、これら7例中4例は不安定膀胱症例であった。したがって、多数例での検討を待つ必要があるが、カプサイシン療法は、不安定膀胱患者に対して、排出障害を誘発する危険が少なく、膀胱容量を増大させる効果が期待できると思われる。一方、今回の検討では、脳梗塞に伴う排尿筋

過反射による切迫性尿失禁例や低コンプライアンス膀胱の症例で、本療法に反応した例はなかった。したがって、本療法は、脳梗塞に伴う排尿筋過反射や低コンプライアンス膀胱に対しては、効果が期待できないかもしれない。

レジニフェラトキシンはトウダイグサから分離されたカプサイシン類似物質で、カプサイシンと同様に、低用量ではバニロイド受容体に対して刺激作用を示し、高用量では同受容体を脱感作作用を有する<sup>7)</sup>。しかし、いずれの作用の効力もカプサイシンよりも強力であるが、特に刺激作用よりも脱感作作用の方がカプサイシンに比べてはるかに強いとされている。そのため、この刺激作用が少なく脱感作作用が強いという特徴を利用して、最近ではこのレジニフェラトキシンをカプサイシンにかわって膀胱内に注入する試みが報告されている<sup>8),9)</sup>。これまでのところ、少数例での短期成績のみが報告されているに過ぎないが、カプサイシンと同等の治療効果があり、治療中に誘発される膀胱部の灼熱感等の膀胱刺激症状は軽微とされる。自験例はいずれもカプサイシン療法後の再発例であったが、レジニフェラトキシン膀胱内注入療法に著効を示した。局所麻酔下で施行した不安定膀胱例では、副作用としてカプサイシン注入時には鎮痛薬の追加投与を必要とする恥骨上部灼熱感を伴ったがレジニフェラトキシン注入時には同副作用は軽微であった。また、カプサイシン療法直後に認められる臨床症状の一過性増悪も認められなかった。したがって、レジニフェラトキシンは治療中および治療直後の副作用が軽微で、より好ましい治療法として期待できるかもしれない。

#### E. 結論

1) カプサイシン膀胱内注入療法は、脊髓障害に伴う排尿筋過反射による反射性尿失禁のみなら

ず、不安定膀胱による切迫性尿失禁に対しても有効であり、その効果は、いずれの群においてもある程度長期間継続しうることを示された。本療法は、脳梗塞に伴う排尿筋過反射や低コンプライアンス膀胱症例には無効と思われた。

2) レジニフェラトキシン膀胱内注入療法は、脊髓性排尿筋過反射および不安定膀胱による尿失禁に有効である可能性が示された。カプサイシン療法に比べて治療中および治療直後の副作用が軽微で、より好ましい治療法であるかもしれない。

#### F. 引用文献

- 1) Fowler CJ, et al.: Intravesical capsaicin for neurogenic bladder dysfunction. *Lancet*, 339: 1239, 1992.
- 2) Fowler CJ, et al.: Intravesical capsaicin for treatment of detrusor hyperreflexia. *J Neurol Neurosurg Psych*, 57: 169-173, 1994.
- 3) Geirsson G, et al.: Clinical and urodynamic effects of intravesical capsaicin treatment in patients with chronic traumatic spinal detrusor hyperreflexia. *J Urol*, 154: 1825-1829, 1995.
- 4) Cruz F, et al.: Desensitization of bladder sensory fibers by intravesical capsaicin has long lasting clinical and urodynamic effects in patients with hyperactive bladder dysfunction. *J Urol*, 157: 585-589, 1997.
- 5) De Ridder D et al.: Intravesical capsaicin as a treatment for refractory detrusor hyperreflexia: A dual center study with long term followup. *J Urol*, 158: 2087-2092, 1998.
- 6) Wiert L, et al.: Capsaicin and neurogenic detrusor hyperreflexia: a double-blind placebo-controlled study in 20 patients with spinal cord lesions. *Neuro Urodyn*, 17: 513-523, 1998.
- 7) Szallasi A, Blumberg PM: Vanilloid receptors: new insights enhance potential as therapeutic target. *Pain*, 68: 195-208, 1996.
- 8) Cruz, et al.: Suppression of bladder hyperreflexia by intravesical resiniferatoxin. *Lancet*, 350: 640-641,

1997.

- 9) Lazzeri M, et al.: Urodynamic effects of intravesical resiniferatoxin in humans: preliminary results in stable and unstable detrusor. J Urol, 158: 2093-2096, 1997.

G. 研究発表

学会発表

- ① 井川靖彦, 小宮山 齋, 他: 脊髄損傷患者における排尿筋過反射および自律神経過反射に対するカプサイシン膀胱内注入療法. 第84回日本泌尿器科学会、岡山、1996。
- ② Igawa Y, Komiyama I, Nishizawa S and Ogawa A: Intravesical capsaicin for treatment of autonomic dysreflexia in patients with spinal cord injury. American Urological Association 91st Annual Meeting, Orlando, 1996.
- ③ Igawa Y, Komiyama I, Nishizawa S and Ogawa A: Intravesical capsaicin inhibits autonomic dysreflexia in patients with spinal cord injury. International Continence Society 26th Annual Meeting, Athens, Greece, 1996.
- ④ Igawa Y: State of the Art Lecture. Intravesical capsaicin in the spinal cord injury: Basic science and clinical application. International Continence Society 27th Annual Meeting, Yokohama, Japan, 1997.

誌上発表

- ① 水沢弘哉, 井川靖彦, 他: カプサイシン膀胱内注入療法. 排尿障害プラクティス, 7: 64-67, 1999.

## 老年女性の腹圧性尿失禁に対する有効な外科的治療の開発

分担研究者 小柳知彦（北海道大学医学部泌尿器科教授）  
研究協力者 柿崎秀宏、柴田 隆、飴田 要、田中 博

本分担研究では老年女性の全てのタイプの腹圧性尿失禁に対応しうる術式として、腹直筋膜を用いた尿道スリング手術（pubovaginal fascial sling）を施行し、尿失禁に対する長期成績につき検討することを目的とした。

平成10年4月以降、4例の腹圧性尿失禁患者（タイプⅡ尿失禁3例、タイプⅢ尿失禁1例）に対し、尿道スリング手術を施行し、術後1～11ヶ月の観察期間において全例で腹圧性尿失禁の消失を認めている。術直後には4例中3例で尿勢の低下、残尿が観察されたが、3例のうち術前の排尿筋収縮力が正常であった2例では術後2ヶ月以内に排尿機能は正常化した。他の1例は術前から排尿筋収縮力の低下が疑われていた例で、術後5ヶ月の現在、残尿率約50%の状態が持続している。尿道スリング手術は尿失禁のタイプを問わず腹圧性尿失禁の治療として有効であった。術前後のウロダイナミクスが可能であった2例中1例でスリング手術後の軽度の尿道閉塞が示唆され、今後 tension-free をはかるための術式の改善が必要と思われた。

キーワード：腹圧性尿失禁、尿道スリング手術、排尿機能

### A. 研究目的

老年女性の腹圧性尿失禁には骨盤底筋群の脆弱性という解剖学的要因に加えて、しばしば加齢に伴う神経一筋の機能的変化を背景とした内因性尿道括約筋機能不全を合併する。従って腹圧性尿失禁の外科的治療として標準的な術式である膀胱頸部挙上術は、老年女性において長期的な手術成績が不良であることが示唆されている。このような背景から、保存的治療に抵抗性の老年女性の腹圧性尿失禁に対しては、外科的治療法の選択に苦慮す

ることが多い。一方、老年女性においては潜在的な排尿筋収縮力の低下のために、腹圧性尿失禁防止術後の排尿障害の出現頻度が高い可能性が危惧されている。

本研究では老年女性のすべてのタイプの腹圧性尿失禁に応用可能な術式として、自己の筋膜を用いた尿道スリング手術（pubovaginal fascial sling）を施行し、腹圧性尿失禁に対する長期的な手術成績を検討するとともに、術前後における排尿機能の変化につき尿水力学的検査を用いて検討した。

表1 患者背景と尿失禁に対する手術成績

症例	年齢(歳)	尿失禁タイプ分類	術前パッドテスト(g)	術後尿失禁	術後観察期間
1	51	タイプⅢ	20.0	消失	11ヶ月
2	43	タイプⅡ	5.1	消失	9ヶ月
3	62	タイプⅡ	not done	消失	5ヶ月
4	55	タイプⅡ	4.0	消失	1ヶ月

表2 術前後の排尿機能の変化 (術前 → 術後)

症例	最大尿流率 (ml/sec)	残尿 (ml)	最大尿流時排尿筋圧 (cmH <sub>2</sub> O)
1	72.2 → 19.5	23 → 0	25 → 34
2	19.1 → 12.1	0 → 0	18 → 47
3	18.7 → 9.0	9 → 140	22 → not done
4	27.0 → 18.6	66 → 37	16 → not done

## B. 研究方法

保存的治療に抵抗性の腹圧性尿失禁を有する女性4例(年齢43~62歳)に対し、尿道スリング手術を施行し、(1)腹圧性尿失禁に対する手術成績、(2)術後の排尿状態、(3)術前後の排尿機能の変化につき検討した。チェーン膀胱造影<sup>1)</sup>、腹圧下尿漏出圧(abdominal leak point pressure: ALPP)で判定した腹圧性尿失禁のタイプ分類は、タイプⅡ3例、タイプⅢ1例であった(表1)。尚、ALPPが60cmH<sub>2</sub>O以下の場合をタイプⅢと診断した。

尿道スリング手術<sup>2),3)</sup>には、自己の腹直筋膜(幅2cm、長さ10~12cm)を使用し、採取した筋膜の両端に非吸収糸(2

ー0プローリン糸)を水平マットレス縫合した。経腔的に両側の内骨盤筋膜を貫通した後、膀胱頸部をサポートするように筋膜を膀胱頸部のレベルに固定し、筋膜両端の非吸収糸を腹直筋膜前面に誘導して、左右の糸どうしを腹直筋膜前面でtension-freeとなるようにゆるやかに結紮した。併用手術として、膀胱瘤の合併が認められた2例(症例3、4)において前膈壁形成術(うち症例3で後膈壁形成術を同時施行)が施行された。

術後観察期間は1~11ヶ月で、尿失禁の定量的評価にはパッドテストを用いた。また尿水力学的検査として、排尿筋

圧一尿流同時測定 (pressure-flow study) を行い、排尿機能につき検討した。

### C. 研究結果

術後1～11ヶ月の観察期間において、4例全例において腹圧性尿失禁は消失し、尿道スリング手術はタイプを問わず腹圧性尿失禁の治療に有効であることが示された (表1)。

術前の排尿筋収縮力が正常であった3例 (症例1, 2, 4) では術後2ヶ月以降には有意な残尿は認められなかったが、術前から排尿筋収縮力の低下が疑われていた症例3では術後5ヶ月の現在、残尿率約50%の状態が持続している (表2)。

尿流測定における最大尿流率は術後全例で低下が認められたが (表2)、尿勢の低下を自覚したのは症例3のみであった。術前および術後6ヶ月以降の時点で pressure-flow study を施行し得た2例 (症例1, 2) における検討では、最大尿流時排尿筋圧が術後軽度上昇し、特に症例2では軽度の尿道閉塞のパターンを示した。

### D. 考察

女性の腹圧性尿失禁には骨盤底筋群の脆弱性に伴う膀胱頸部の過動性 (bladder neck hypermobility) という解剖学的な要因に起因する尿失禁 (anatomical incontinence: AI) に加え、内因性尿道括約筋機能不全 (intrinsic sphincter deficiency: ISD) が関与する。しかし従来、一般的には骨盤内手術の既往、尿失禁手術の失敗の既往、神経因性膀胱の原因となりうる神経疾患の存在など、明らかな ISD の存在が疑われる症例を除けば、腹圧性尿失禁の主体は AI であると判断され、標準的な術式と

しての針式膀胱頸部挙上術 (Stamey 法、Raz 法など) が施行されてきた。しかしこれらの針式膀胱頸部挙上術は長期成績が必ずしも良好ではないことが最近報告されてきており<sup>4)</sup>、その理由として針式膀胱頸部挙上術を受けた患者の中に ISD を合併する例が含まれていたことが推測される。また ISD に対する針式膀胱頸部挙上術の長期成績は、AI に対する成績と比較して明らかに不良であり<sup>5)</sup>、ISD による腹圧性尿失禁に対しては針式膀胱頸部挙上術以外の術式が必要であると考えられる。

これまで尿道スリング手術は術後の尿閉の危険性が高いとして、その適応は明らかな ISD による比較的高度の尿失禁に限定されてきた<sup>6)</sup>。しかしスリングに加わる張力を最小限とするあるいは tension-free とすることにより、術後の排尿障害の頻度は少なく、また AI に対する長期成績も良好であることが報告されるようになってきた<sup>2),3)</sup>。一方、腹圧性尿失禁が AI 単独なのか、ISD を合併しているのか的確に術前診断することは必ずしも容易ではなく、最近では ALPP を用いて ISD を定量化する試みがなされてきている。

老年女性では加齢に伴う神経一筋の機能的変化や内分泌環境の変化、特にエストロジェンの低下による尿道粘膜の萎縮などの要因により、腹圧性尿失禁における ISD 合併頻度が潜在的に高い可能性が推測される。また老年女性においては潜在的な排尿筋収縮力の低下のために、尿失禁防止術後の排尿障害の出現頻度が高い可能性が危惧される。こうした背景を踏まえ、本研究では老年女性のあらゆるタイプの腹圧性尿失禁に応用可能な術式として、尿道スリング手術を施行し、

尿失禁に対する長期成績、および術前後での排尿機能の変化につき尿水力学の検査を用いて検討した。

尿道スリング手術により全例で腹圧性尿失禁は消失し、尿道スリング手術はタイプを問わず腹圧性尿失禁の治療として有効であることが示された。一方、最大尿流率は術後全例で低下し、術前から排尿筋収縮力の低下が疑われていた1例では術後5ヶ月の現在、有意な残尿が遷延している。また術前後の pressure-flow study による最大尿流時排尿筋圧の比較では、術後排尿筋圧の軽度上昇がみられ、1例では術後軽度の尿道閉塞ありと判定された。残尿が遷延している1例を除き尿勢の低下は自覚されていないが、尿水力学の見地からは尿道スリング手術により軽度の尿道閉塞 (outlet obstruction) が生じる可能性が示唆され、今後 tension-free を実現するために、筋膜両端の非吸収糸の結紮方法や陰粘膜の切開部位の変更などいくつかの術式の改善が必要と思われる。今後、切迫性尿失禁の新たな出現、排尿機能の変化につきさらに長期的な経過観察が必須である。

#### E. 結論

尿道スリング手術は尿失禁のタイプを問わず女性の腹圧性尿失禁の治療として有効であった。尿水力学の見地からは術後軽度の尿道閉塞が示唆され、今後 tension-free をはかるための術式の改善が必要と思われた。

#### F. 参考文献

- 1) Blaivas J.G. and Olsson C.A.: Stress incontinence: Classification and surgical approach. J. Urol., 139: 727-731, 1988

- 2) Cross C.A., Cespedes R.D. and McGuire E.J.: Our experience with pubovaginal sling in patients with stress urinary incontinence. J. Urol., 159: 1195-1198, 1998
- 3) Chaikin D.C., Rosenthal J. and Blaivas J.G.: Pubovaginal fascial sling for all types of stress urinary incontinence: Long-term analysis. J. Urol., 160: 1312-1316, 1998
- 4) Leach G.E., Dmochowski R.R., Appell R.A., et al.: Female stress urinary incontinence clinical guidelines panel summary report on surgical management of female stress urinary incontinence. J. Urol., 158: 875-880, 1997
- 5) Kondo A., Kato K., Gotoh M., et al.: The Stamey and Gittes procedures: Long-term followup in relation to incontinence types and patient age. J. Urol., 160: 756-758, 1998
- 6) Kakizaki H., Shibata T., Shinno Y., et al.: Fascial sling for the management of urinary incontinence due to sphincter incompetence. J. Urol., 153: 644-647, 1995

#### G. 研究発表

学会発表

- ① 柴田 武、橘田岳也、守屋仁彦、他：  
女性の腹圧性尿失禁に対する  
Pubovaginal Sling 2例の経験、  
第343回日本泌尿器科学会北海道地方会、1999