女性での等容性排尿筋収縮圧の測定

愛媛大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 竹内正文教授)

森田 勝* 関 伸光 岡本 正紀**
越知 憲治** 竹内 正文

ISOMETRIC DETRUSOR PRESSURE IN THE FEMALE PATIENT

Masaru MORITA, Nobumitsu SEKI, Masaki OKAMOTO,

Kenji OCHI and Masafumi TAKEUCHI

Department of Urology (Director: Prof. M. Takeuchi),

Ehime University School of Medicine, Ehime, Japan

A total of 30 patients, comprising 7 normal female volunteers, 13 patients with enuresis, 3 patients with stress incontinence and 7 patients with neurogenic bladder dysfunction, underwent studies of isometric detrusor pressure with voluntary and forced flow-stop techniques. Different functions of detrusor contraction were estimated by measurement of maximum isometric detrusor pressure by these two techniques. Maximum isometric pressure curves with these 2 techniques also consist of 2 and 3 phases, respectively, as already reported with male patients⁹⁾. The first phase of each method is a linearly increasing curve, the slope of which seems to indicate the speed of isometric detrusor contraction. The second phase in the curve obtained by the voluntary flow-stop technique is considered to be an inhibitory phase, while that obtained by the forced technique is considered to be a continuing phase followed by a plateau, the third phase.

The maximum isometric pressures obtained with the forced flow-stop technique were statistically higher than those obtained with the voluntary flow-stop technique in normal female volunteers and patients with enuresis ($p < 0.05$). There was no statistical difference in the speed of detrusor contractions obtained with either technique in these patients. There also were relatively good correlations between the maximum isometric pressure and the speed of detrusor contraction obtained with two flow-stop techniques as already reported for male patients⁹⁾. The forced flow-stop technique was necessary to measure the maximum isometric pressure in patients with neurogenic bladder dysfunction, many of whom could not stop urinary flow voluntarily.

要旨: 正常女性7例, 遺尿症13例, 腹圧性尿失禁症3例, 神経因性膀胱患者7例の計30例で意識的及び強制的尿流中断による等容性排尿筋収縮の測定を行った。これらの2種類の尿流中断による等容性排尿筋収縮の測定はそれぞれ排尿筋収縮の異なった機能の評価するものである。これらの2つの方法での等容性排尿筋収縮曲線は男性におけると同様に2つと3つの相に分けることができた。これらの内の第1の相はほぼ直線的であり, これは排尿筋収縮スピードを示すものだと考えられた。意識的尿流中断により得られる曲線での第2相は抑制相と考えられる。強制的尿流中断での第2相は排尿筋収縮の持続相と考えられ, これは第3相の平坦相へと典型的には移っていく。

2つの尿流中断方法での等容性排尿筋収縮圧は正常女性, 遺尿症の各群で有意に強制的方法による方が高値を示した ($p < 0.05$)。しかし, 排尿筋収縮スピードに関しては2つの尿流中断方法の間には有意差はみられなかった。等容性排尿筋収縮圧と排尿筋収縮スピードには男性の場合と同様に2つの尿流中断方法でそれぞれ比較的良好な相関関係がみられた。神経因性膀胱患者では意識的尿流中断ができる症例は少なく, 等容性排尿筋収縮の測定には強制的尿流中断が必要であった。

* こうない坂医院

** 衣山クリニック

緒 言

临床上、蓄尿及び排尿の異常を検査する場合、種々の尿水力学検査が行われている。そして、膀胱排尿筋に関する検査としては膀胱内圧測定、排尿時多チャンネル測定が一般的であり、これらの検査により得られた排尿筋に関するパラメーターとして蓄尿時のものはコンプライアンスが、排尿時のものは排尿時最大排尿筋収縮圧 ($P_{\text{det, max}}$ と略す) が I.C.S.¹⁾ によって定義されて使用されている。排尿時の排尿筋収縮を検討する場合、 $P_{\text{det, max}}$ は重要なパラメーターと考えられるが、同一人において尿道抵抗により変化すると思われる為、これのみで下部尿路の閉塞状態、又は排尿筋収縮の強さをあらわすことには無理があると考えられる。尿流を中断させた際の排尿筋収縮を測定することは $P_{\text{det, max}}$ より排尿筋収縮の質を更に詳しく検査するものであり、 $P_{\text{det, max}}$ の欠点を補える可能性があると考えられる。Griffiths²⁾, Susset³⁾, Coolsaet⁴⁾ は排尿中に尿流を中断させることによって、この時の等容性最大排尿筋収縮圧及び収縮率を測定し、排尿筋収縮の強さの検討を行っている。我々は以前、尿道外括約筋による意識的方法と手指又は装具による強制的方法の2種類の尿流中断の方法を用いて、男性での排尿筋収縮を検討して報告した⁵⁾。そこで、今回、我々は女性患者において意識的及び強制的尿流中断により等容性排尿筋収縮圧及び収縮スピードを測定して検討を行ったので報告する。

対象と方法

下部尿路に異常のみられない正常女性7例、遺尿症13例、腹圧性尿失禁症3例、神経因性膀胱患者7例の計30例で検討を行った。年齢は正常女性は30歳から61歳 (48.4 ± 9.4 , Mean $\pm$ S.D.) であった。正常女性は当院に入院した上部尿路疾患の患者で、検査の承諾を得て行われた。正常排尿かどうかは尿流測定、及び今回の検査の際の膀胱内圧測定によって判定を行った。遺尿症は7歳から66歳 (17.4 ± 16.7) で、夜尿のみを示したものは3例、昼間遺尿のみを示したものは3例で残りの7例は昼間及び夜間遺尿を示した。そして、昼間遺尿を示した内の1例は外尿道口部での狭窄がみられたが、他の症例では尿道狭窄はみられなかった。腹圧性尿失禁症は16歳から55歳 (33.7 ± 16.1) で、この内の2例は夜尿症も示した。神経因性膀胱患者は11歳から72歳 (44.9 ± 19.7) で、疾患の内訳はパーキンソン氏病2例、オリブ、橋、小脳萎縮症2例、脳栓塞1例、流行性耳下腺炎後の横断性脊髄炎(第4胸髄)

Fig. 1 A coiled-tip balloon catheter.

1例、第11胸髄以下の外傷性脊髄損傷1例であった。

Fig. 1 に示す様な4Fr. の coiled-tip catheter とバルーンカテーテルを組み合わせたカテーテルと4Fr のアトム栄養チューブが経尿道的に膀胱内に挿入された。生理食塩水の注入は4Fr のアトム栄養チューブから行い、膀胱圧の測定は4Fr の coiled-tip catheter で行った。腹圧は16Fr のバルーンカテーテル(open-end) を肛門から挿入して測定した。圧測定の基準は恥骨上縁とし、排尿筋圧は電氣的に膀胱圧から腹圧を差し引いて求められた。骨盤底筋群の筋電図測定は同芯針電極 (DISA 13L49) 又は表面電極 (DISA 13L20) を用いて行った。検査は座位又は半座位で行い、膀胱圧、腹腔圧、排尿筋圧、筋電図、尿流率の同時測定が最大尿意時に2~3回行われた。次いで、排尿中断時の等容性最大排尿筋収縮圧 (P_{iso} と略す) の測定が行われた。排尿中断はほぼ最大尿流を示した時点で行われ、尿道外括約筋にて意識的に行う方法と膀胱頸部でバルーンを膨らませて強制的に行う方法の2種類で行った。後者では尿流が中断されても排尿を持続するように患者に命じ、 P_{iso} が求められた。排尿状態が持続されているかどうかは骨盤底筋群の筋電図により判定された。等容性排尿筋収縮での収縮スピードは我々が以前に報告⁵⁾ したように意識的及び強制的尿流中断の時の最初の直線的に上昇する相の傾きから算出した。尿道抵抗 (R) は排尿時同時測定から得られた最大尿流率 (Q_{max}) と $P_{\text{det, max}}$ を用いて $R = \frac{P}{F^2}$ の式から算出された ($F: Q_{\text{max}}$, $P: P_{\text{det, max}}$)。

圧測定、筋電図測定、尿流測定とその記録は DISA urodynamic equipment を用いて行った。統計分析は

t 検定を用いた。

結 果

意識的及び強制的な尿流中断による等容性最大排尿筋収縮の再現性に関しては我々の報告⁵⁾及び他の報告者²⁾³⁾により比較的充分な再現性がみられると考えられる。この為、今回の検討では詳細には行っていないが、Fig. 2A, B に示すように正常人においてそれぞれ2回の意識的及び強制的な尿流中断を行った所、意識

的な方法による P_{iso} は2回共に49cmH₂O で、その収縮スピードは55.4cmH₂O/sec と48.4cmH₂O/sec であった。強制的な方法による P_{iso} は2回共に43cmH₂O で、その収縮スピードは2回共に29.5cmH₂O/sec であった。このようにそれぞれ2回ずつの検討であるが、同じ値か又は似た値が得られた。

意識的尿流中断による等容性排尿筋収縮曲線は典型的には直後の直線的に上昇する部分とそれに続く上に

Fig. 2 Maximum isometric detrusor pressures (P_{iso}). A, curves obtained by stopping urinary flow with external urethral sphincter voluntarily in 30year-old volunteer. Flow was stopped 2times. B, curves obtained by stopping urinary flow with balloon catheter at the bladder neck forcibly in 59-year-old volunteer. Latter halves of voidings are abbreviated. A part of curve 2 has artifact.

Table 1 Mean and standard deviations of parameters of pressure-flow-electromyographic studies in volunteers and patients with enuresis and stress incontinence.

	Volunteers (7 pts.)	Enuresis (13 pts.)	Stress incontinence (3 pts.)
Maximum detrusor pressure (cmH ₂ O)	24.5±5.6*, **	42.7±9.3*	26.3±10.5
Maximum isometric detrusor pressure (cmH ₂ O) :			
Voluntary flow-stop technique	34.9±11.3*, **	85.5±30.4*, ** (11 pts.)	31 (1 pts.)
Forced flow-stop technique	43.3±14.5*, **	118±32.9*, **	44.4±10.9
First slope of curve obtained with :			
Voluntary flow-stop technique (cmH ₂ O/sec.)	22.8±16.6*	78.5±44.2* (11 pts.)	16.8 (1 pts.)
Forced flow-stop technique (cmH ₂ O/sec.)	20.5±10.8*	61.4±26.5* (11 pts.)	12.9±2.7

* p<0.01
** p<0.05

凸となった抑制がかかった部分の2つの相に分けることができる (Fig. 2A, 3A). 強制的尿流中断による等容性排尿筋収縮曲線は典型的には直後の直線的に上昇する部分とそれに続く緩徐に上昇する部分、そしてほ

ぼ平坦となった部分の3つの相に分けることができる (Fig. 2B, 3B). 我々はこれらの2つの尿流中断方法で得られる曲線の最初の直線的に上昇する部分を排尿筋収縮スピードをあらわすものとみなした.

Fig. 3 Maximum isometric detrusor pressures (P_{iso}) in 12-year-old girl with enuresis. A, 2 phases of P_{iso} curve obtained with voluntary flow-stop technique. B, 3 Phases of P_{iso} curve obtained with forced flow-stop technique.

Fig. 4 Correlation between maximum isometric detrusor pressure (P_{iso}) and speed of detrusor contraction ($S_{P_{iso}}$). A, voluntary (v) flow-stop technique. $y = 0.601x + 30.5$, $r = 0.78$. B, forced (f) flow-stop technique. $y = 0.83x + 51.1$, $r = 0.62$. $\blacktriangle$, volunteer. $\triangle$, enuresis. $\bullet$, stress incontinence. $\circ$, neurogenic bladder dysfunction.

Table 1に正常人, 遺尿症, 腹圧性尿失禁患者での排尿時最大排尿筋圧 ($P_{det, max}$), 意識的及び強制的尿流中断によって得られた P_{iso} とその収縮スピードを示している。 P_{iso} と収縮スピードは Fig. 4A, B に示すように意識的及び強制的尿流中断のそれぞれで比較的良好な相関関係がみられた ($r=0.78, 0.62$).

尿道抵抗 (R) と意識的及び強制的尿流中断によって得られた P_{iso} との相関を求めた (Fig. 5A, B). これでは相関係数はそれぞれ $r=0.30, 0.28$ と余り良好な相関はみられなかった.

正常女性: 意識的及び強制的尿流中断による P_{iso} は $P_{det, max}$ より統計学的に有意に高値を示した ($p<0.05, 0.01$). そして, 意識的及び強制的尿流中断によって得られたそれぞれの P_{iso} 間では統計学的に有意に強制的方法によるものの方が高値を示した ($p<0.05$) が

Fig. 5 Correlation between urethral resistance (R) and maximum isometric pressure (P_{iso}). A, voluntary (v) flow-stop technique. $y=93.0x \pm 48.5, r=0.30$. B, forced (f) flow-stop technique. $y=102x \pm 67.1, r=0.28$.

2つの方法によるそれぞれの排尿筋収縮スピードには統計学的な有意差はみられなかった.

遺尿症: 意識的及び強制的尿流中断による P_{iso} は $P_{det, max}$ より統計学的に有意に高値を示した ($p<0.01$). そして, 意識的及び強制的尿流中断によって得られたそれぞれの P_{iso} 間では統計学的に有意に強制的方法によるものの方が高値を示した ($p<0.05$) が, 2つの方法によるそれぞれの排尿筋収縮スピードには有意差はみられなかった. 遺尿症群と正常人との間には $P_{det, max}$, 意識的及び強制的尿流中断による P_{iso} 及び排尿筋収縮スピードについて統計学的な有意差がみられた ($p<0.01$). Fig. 3A, B に同一患者での2つの尿流中断方法による等容性排尿筋収縮曲線を示す. 意識的尿流中断による P_{iso} とその収縮スピードはそれぞれ $54 \text{ cmH}_2\text{O}$ と $42.9 \text{ cmH}_2\text{O/sec}$ であり, 強制的尿流中断によるものはそれぞれ $79 \text{ cmH}_2\text{O}$ と $45.5 \text{ cmH}_2\text{O/sec}$ であった. 筋電図には一部アーティファクトがみられる. 外尿道口狭窄を示した女兒では $P_{det, max}$ は $52 \text{ cmH}_2\text{O}$ とやや高値を示し, 術後は $38 \text{ cmH}_2\text{O}$ と低下した. 13例の患者の内, 意識的尿流中断ができなかった症例は2例あり, 又, 強制的尿流中断が技術的にうまくできなかった症例は2例あった.

腹圧性尿失禁: 検討を行った症例は3例で, この内の2例には夜尿症もみられた. 意識的尿流中断がうまくできた症例は1例で, 2例では全くできないか, 不十分にしかできなかった. 症例が少ない為, 統計学的

Fig. 6 Maximum isometric detrusor pressures (P_{iso}) in 55-year-old female with stress incontinence. Flow was stopped 2 times.

Table 2 Patients with neurogenic bladder dysfunction.

Pt. No.	Age	Diagnosis	Maximum Detrusor Pressure (cmH ₂ O)	Maximum Isometric Pressure (cmH ₂ O)		Pressure Increase (cmH ₂ O/sec.)	
				Voluntary Technique	Forced Technique	Voluntary Technique	Forced Technique
1	36	O. P. C. A.	20	—	48	—	15.3
2	52	O. P. C. A.	20	20	100	0	5.5
3	53	Parkinsonism	18	—	18	—	0
4	63	Parkinsonism	30	30	60	0	2.1
5	72	Cerebral infarction	27	—	130	—	55.3
6	11	Postmumps myelitis (Th ₄)	34	—	144	—	129
7	27	Th ₁₁ incomplete spinal injury	54	—	103	—	15.3

O. P. C. A. : olivo-ponto-cerebellar atrophy

な検討は行っていない。Fig. 6に強制的尿流中断による2回の等容性排尿筋収縮曲線を示している。P_{iso}は35cmH₂O、収縮スピードは9.35cmH₂O/secであった。この症例では意識的尿流中断はできなかった。

神経因性膀胱：Table 2に個々の患者と得られたデータを示す。5例の患者では意識的尿流中断ができなかった。Fig. 7A, Bに脳栓塞患者での強制的尿流中断による等容性排尿筋収縮曲線を示す。Fig. 7AではP_{iso}が2段になってみられるが、1段目のP_{iso}は途中からバルーンカテーテル周囲からの尿漏れがあり、2段目のP_{iso}は尿漏れを完全に止めた後に得られたものでP_{iso}及び収縮スピードはこちらのデーターを採用した。P_{iso}の傾きは腹圧にアーティファクトがみられる為、膀胱圧の方で求めている。Fig. 7Bはプロバンサインを内服中の等容性排尿筋収縮曲線であるが、P_{iso}は内服前130cmH₂Oから84cmH₂Oと低下し、収縮スピードは内服前55.3cmH₂O/secから19.7cmH₂O/secと低下した。なお、P_{det}, maxは内服前27cmH₂O、内服後24cmH₂Oであった。

考 察

我々は今回、女性でのP_{iso}の測定について報告した。P_{iso}の測定の報告は少なく、従って男女比較もほとんどなされていない。現在迄の報告として、Susset⁹⁾は正常男子4例で43.75±13.84mmHg、正常女性3例で25±10.4mmHgと報告し、又、Griffiths²⁾は正常男女は50~100cmH₂Oとしている。これらはいずれも意識的尿流中断によるP_{iso}の値である。我々は今回、以前に報告した⁹⁾正常男性7例に新しく8例を加えて15例(20~62歳、42.4±13.0)とし、今回の正常女性7例とP_{det}, max, P_{iso}及び排尿筋収縮スピードを比較した(Table 3)。この結果、P_{det}, maxと意識的方法による

Fig. 7 Maximum isometric detrusor pressures (P_{iso}). A, curves obtained with forced stop-flow technique in 72-year old female with cerebral infarction. B, using Propantheline bromide.

P_{iso}にp<0.01で、強制的方法によるP_{iso}と意識的方法による収縮スピードにp<0.05で統計学的な有意差がみられた。P_{det}, maxは統計学的に女性が男性より低値であることは尿道抵抗から考えて当然であると思われる。等容性排尿筋収縮圧に関して性差がみられたことについては、一部は男女での尿道抵抗の差から説明できるかも知れない。我々の検討においては尿道抵抗

Table 3 Mean and standard deviations of parameters of pressure-flow-electromyographic studies in female and male volunteers.

	Volunteers	
	Female (7 pts.)	Male (15 pts.)
Maximum detrusor pressure (cmH ₂ O)	24.5±5.6*	38.0±11.3*
Maximum isometric detrusor pressure (cmH ₂ O) :		
Voluntary flow-stop technique	34.9±11.3*	54.1±17.9*
Forced flow-stop technique	43.3±14.5**	63.8±27.3**
First slope of curve obtained with :		
Voluntary flow-stop technique (cmH ₂ O/sec.)	22.8±16.6**	45.2±31.9**
Forced flow-stop technique (cmH ₂ O/sec.)	20.5±10.8	34.4±24.1

* p<0.01, ** p<0.05

と P_{iso} は余りいい相関がみられなかったが, Susset^ら³⁾は尿道抵抗と P_{iso} とは比較的好い相関がみられたと報告している.そして,我々の以前の報告⁵⁾では下部尿路閉塞が存在すれば P_{iso} は増大がみられた.これらのことから P_{iso} の性差は尿道抵抗が関与している可能性が考えられる.排尿筋収縮スピードは P_{iso} との相関がみられる為,排尿筋収縮スピードの性差も P_{iso} の性差と同じように考えることができるかも知れない.強制的尿流中断での収縮スピードに有意差がみられなかったのは尿流中断の方法が女性では膀胱頸部で行うのに対して,男性では陰茎部尿道での圧迫で行うという方法に差がある為かも知れない.

P_{det, max} と P_{iso} の間には正常人,遺尿症の群でそれぞれ統計学的な有意差がみられた.我々には以前,男性で報告した⁵⁾ように正常人,下部尿路閉塞,遺尿症の各群で同様な有意差を認めた.これは尿道抵抗を最大にすることにより排尿時の排尿筋収縮圧とは異なった,通常,これより高値を示す潜在的な排尿筋収縮力を測定していることによるものだと考えられる.意識的及び強制的尿流中断によって得られる等容性排尿筋収縮曲線は女性においても男性と同様に典型的にはそれぞれ2相と3相に分けることができる.それぞれの最初の相はほぼ直線に近く,排尿筋収縮スピードを示すと考えられる.意識的方法によって得られる等容性排尿筋収縮曲線の第2相は上に凸で,排尿筋収縮に対して抑制がかかった部分だと考えられ,そして強制的方法による P_{iso} が意識的方法によるものより統計学的に有意に高値を示したことは2つの尿流中断方法が排尿筋

収縮に対して,それぞれ促進と抑制をあらわすことを裏付けたものだと考えられる.

正常人と遺尿症との間には P_{det, max}, 2つの尿流中断方法により得られた P_{iso} 及び排尿筋収縮スピードにそれぞれ統計学的な有意差がみられた.この場合,まず2群間での年齢差が問題になると考えられる.Griffiths²⁾は年齢と P_{iso} は関係がみられないとしているが,これには20歳以下の症例はほとんど含まれていない為,今回の我々の場合のように20歳以下の症例が多い場合は年齢と P_{iso} の関係は不明である.この為,この2群間での単純な比較は問題があると考えられるが,遺尿症群で20歳以上の症例についてみた場合,43歳と66歳の症例で意識的方法による P_{iso} はそれぞれ98, 79cmH₂O, 強制的方法による P_{iso} はそれぞれ158, 168cmH₂O と高値を示した.このことから2群間に年齢の差が存在しても,これらの群の比較はある程度の意味があるものだと考えられる.Griffiths²⁾は女性では遺尿症や腹圧性尿失禁を示す患者は正常人より P_{iso} が低値を示すようであるとしている.今回の我々の検討では2つの尿流中断方法により得られた P_{iso} は遺尿症においては正常人より有意に高値を示し,腹圧性尿失禁患者では症例が少ない為,統計学的な検討は行っていないが,正常人と似た値と考えられた.このようにGriffiths の報告²⁾と異なる結果が得られたのは,1つは遺尿症群の年齢が我々の症例の方がかなり若いということと,もう1つは尿流中断方法がGriffiths の報告²⁾と比べて我々の方は尿流中断時間が長いという方法の違いからかも知れない.遺尿症群においては不安

定膀胱を示す症例が多くみられた。不安定膀胱の場合、不随意的排尿筋収縮に対して尿道外括約筋の意識的な収縮が生じ、これにより排尿筋の肥大を生じる可能性がある。以前の男性における我々の報告⁵⁾では排尿筋の代償性肥大が生じていると考えられる前立腺肥大症、尿道狭窄症といった下部尿路閉塞群では正常人と比べて P_{iso} の値は高値を示した。又、男性での遺尿症でも正常人と比べて P_{iso} の値は高値を示した。我々の今回の検討の結果から考えると、遺尿症においては排尿筋に対して中枢及び末梢レベルでの促進状態が存在し、これが P_{iso} の高値につながるものだと考えられる。

P_{iso} と排尿筋収縮スピードに関しては、今回の女性での検討でも以前の男性での検討⁵⁾と同様に比較的良好な相関関係が得られた。Susset³⁾は男性と女性を含む症例で同様な相関関係を報告している。しかし、Griffiths²⁾は男女共に余り良好な相関は報告しておらず、逆に下部尿路閉塞症例においては収縮スピードの低下が多くみられるとしている。これらの結果の違いは排尿筋収縮スピードの求め方に起因しているものだと考えられる。尿流中断により得られる等容性排尿筋収縮曲線から排尿筋収縮スピードを求めた場合には、男女共に P_{iso} と収縮スピードには相関関係が存在しているようである。

排尿中断による P_{iso} の測定は現在、それ程普及した検査とは言えないが、予備力を含めた排尿筋収縮の質を判定する1つのパラメーターとなりうると考えられる。今後、正常人を含め、種々の疾患において検討が必要だと思われる。

結 語

意識的及び強制的尿流中断により等容性排尿筋収縮

を検討した。等容性排尿筋収縮曲線は男性と同様に、典型的には意識的方法によるものは2相に、強制的な方法によるものは3相に分けることができた。

これらの2つの方法で得られた等容性排尿筋圧は排尿時最大排尿筋圧より有意に高値を示した。又、強制的な方法により得られた等容性排尿筋圧は意識的方法により得られたものと比べて、正常女性、遺尿症群で有意に高値を示したが、排尿筋収縮スピードにはこれらの2つの方法による有意差はみられなかった。等容性排尿筋収縮圧と排尿筋収縮スピードには男性の場合と同様に比較的良好な相関関係がみられた。

文 献

- 1) Bates, P., Bradley, W.E., Glen, E., Griffiths, D., Melchior, H., Rowan, D., Sterling, A., Zinner, M. and Hald, T.: The standardization of terminology of lower urinary tract function. *J. Urol.*, 121, 551—554, 1979.
- 2) Griffiths, D.J.: Urodynamic assessment of bladder function. *Brit. J. Urol.*, 49, 29—36, 1977.
- 3) Susset, J.G., Brissot, R.B. and Regnier, C.H.: The stop-flow technique: A way to measure detrusor strength. *J. Urol.*, 127, 489—494, 1982.
- 4) Coolsaet, B.L.R.A.: Cystometry. In: *Clinical Gynecologic Urology*. Edited by S.L. Stanton, 1st ed., p. 59—81, The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1984.
- 5) Morita, M., Okamoto, M., Ochi, K. and Takeuchi, M.: Isometric detrusor pressure in the male patient: A comparison between voluntary urethral sphincter contraction and forced penile compression techniques. *J. Urol.*, 134, 1161—1165, 1985.

(1986年7月21日受付)