

男性頸髄完全損傷患者の尿路管理における 経尿道的外括約筋切除術に関する考察

星ヶ丘厚生年金病院泌尿器科 (部長 : 山田 薫)

百瀬 均*, 夏目 修, 山本 雅司

末盛 毅, 山田 薫

ボバース記念病院泌尿器科 (医長 : 塩見 努)

塩 見 努

TRANSURETHRAL ELECTRORESECTION OF EXTERNAL URETHRAL SPHINCTER IN THE UROLOGICAL MANAGEMENT OF MALE TETRAPLEGICS

Hitoshi MOMOSE, Osamu NATSUME, Masashi YAMAMOTO,

Tsuyoshi SUEMORI and Kaoru YAMADA

*From the Department of Urology, Hoshigaoka Koseinenkin Hospital
(Chief: Dr. K. Yamada)*

Tsutomu SHIOMI

*From the Department of Urology, Bobath Hospital
(Chief: Dr. T. Shiomi)*

Transurethral electroresection of external urethral sphincter (TUR-sph) was performed in sixteen male tetraplegics to obtain good voiding efficiency and to prevent autonomic dysreflexia due to detrusor sphincter dyssynergia.

Ratio of residual urine as a parameter of voiding efficiency and blood pressure and plasma noradrenaline level during voiding as parameters of the significance of autonomic dysreflexia were evaluated before and after TUR-sph, and all these parameters had significantly improved after TUR-sph.

After discharge from the hospital, all patients urinated comfortably with the maneuver of suprapubic percussion by themselves and/or their helpmates, and no patients complained of any inconvenience due to urinary incontinence. Moreover, no patients had the episode of autonomic dysreflexia in daily life except for one patient who had it once with urinary tract infection.

TUR-sph brings not only the improvement of voiding efficiency but also the effect as a safety valve against autonomic dysreflexia by means of preventing the occurrence of autonomic dysreflexia due to detrusor sphincter dyssynergia.

Key words: Male tetraplegics, Urological management, Transurethral electroresection of external urethral sphincter, Autonomic dysreflexia, Detrusor sphincter dyssynergia

緒 言

脊髄損傷患者の尿路管理については、排尿生理の研究解明に基づく薬物療法の進歩や、Lapides ら¹⁾の提唱した clean intermittent self-catheterization (以下 CIC と略す) の普及により、近年めざましい

進歩が認められる。しかし、脊髄損傷患者のなかでも頸髄完全損傷患者については、上肢機能障害に代表される低い日常生活動作 (Activities of Daily Living: 以下 ADL と略す) レベルや、重篤な autonomic dysreflexia の存在などの特殊な条件のために、いまだ満足できる尿路管理法が確立していないのが現状である。

* 現 : 奈良県立医科大学泌尿器科学教室

Autonomic dysreflexia は理論的に、第 6 胸髄節

以上のレベルでの脊髄損傷患者に出現する自律神経系の異常反射で、膀胱内圧上昇に代表される骨盤内臓器の刺激が引き金となり、急激な血圧上昇、冷汗、皮膚発赤、頭痛などの出現が認められる^{2,3)}。臨床的には、膀胱留置カテーテルの閉塞や、catheter free の症例において、膀胱充満時や suprapubic percussion による排尿時に detrusor-sphincter dyssynergia (以下 DSD と略す) に伴って出現することが多く、この時血中ノルアドレナリン値が一過性に上昇することが知られている⁴⁾。

最近われわれは、男性頸髄完全損傷患者の尿路管理については、DSD に伴う autonomic dysreflexia の出現を予防し、かつ、麻痺のある上肢での不十分な suprapubic percussion にも排尿が可能になることを目的として、積極的に経尿道的外括約筋切除術(以下 TUR-sph と略す)を施行して良好な成績を得ている。

今回、TUR-sph を施行した男性頸髄完全損傷症例 16例について、TUR-sph 施行前後での残尿率、排尿時血圧、および排尿時血中ノルアドレナリン値の変化について検討するとともに、当院退院後の日常生活における排尿状況についても検討を行ったので報告する。

対象症例と方法

対象症例

1984年2月から1985年11月までの22カ月間に、星ヶ丘厚生年金病院脊髄損傷病棟において入院治療を行った男性頸髄完全損傷症例16例を対象症例とした。16例の年齢分布は15歳から44歳、平均25.7歳で、脊髄損傷受傷から TUR-sph 施行までの期間は4カ月から18カ月、平均11.3カ月であった。16例の神経因性膀胱のタイプは、全例山田ら⁵⁾の分類の hyperactive bladder-hyperactive sphincter type であり、全例、排尿時膀胱尿道造影において、suprapubic percussion によってひきおこされた膀胱収縮時に外尿道括約筋部の弛緩が起こらない DSD の像を示し、その時 autonomic dysreflexia による一過性の血圧上昇を示した症例である。

検査方法

残尿率、排尿時血圧、排尿時血中ノルアドレナリン値は、全て TUR-sph 施行前後で行った排尿時膀胱尿道造影施行時に測定した。なお、残尿率、排尿時血圧は16例全例について検討したが、排尿時血中ノルアドレナリン値については、1984年10月以降に TUR-sph を施行した11例について測定を行った。排尿時血

圧の測定、および排尿時血中ノルアドレナリン値測定用の血液採取は、いずれも、半側臥位で施行した排尿時膀胱尿道造影の透視下観察において、著明な膀胱の収縮が認められた時点で行った。なお、ベッド上仰臥位で、膀胱空虚時の血圧、および血中ノルアドレナリン値を、各々安静時の値とした。

当院退院後の日常生活における排尿状況については、定期的な外来受診時に、排尿すべき時期の認識、昼間の排尿様式、夜間の排尿様式、尿失禁による日常生活上の支障、および autonomic dysreflexia の有無について問診を行い情報を得た。

手術方法

TUR-sph は全例、通常の経尿道的膀胱頸部、および前立腺切除術(以下 TUR-bn, p と略す)と同時に施行された。全例、腰椎麻酔下、截石位にて、通常の TUR-bn, p を行い、prostatic apex の切除に引き続いて、loop electrode を用いて、verumontanum から遠位方向に約2cmの長さに渡って、5時および7時方向の2カ所に深さ約6mmの切除を加えた。この際、括約筋部の確認は、切除鏡の位置、および切除面での輪状筋線維の観察によると同時に、凝固用の電流を流した時に特有の筋収縮が認められることでも確認を行った。

術後は20Fr. Foley catheter を約10日間留置し、その後排尿訓練を開始した。

結 果

1. 各症例の残尿率、排尿時血圧、および排尿時血中ノルアドレナリン値を Table 1 に示した。以下、各項目毎に TUR-sph 施行前後での変化について述べる。

1) 残尿率

16例の TUR-sph 施行前の平均残尿率は $80.1 \pm 27.6\%$ 、TUR-sph 施行後の平均残尿率は $16.3 \pm 13.9\%$ であり、TUR-sph 施行後において有意に低下していた ($p < 0.001$) (Fig. 1)。

2) 排尿時血圧

16例の平均安静時血圧は、収縮期圧が 105.9 ± 13.4 mmHg、拡張期圧が 67.0 ± 13.0 mmHg、TUR-sph 施行前の平均排尿時血圧は、収縮期圧が 198.1 ± 23.6 mmHg、拡張期圧が 116.6 ± 14.0 mmHg、TUR-sph 施行後の平均排尿時血圧は、収縮期圧が 128.8 ± 17.3 mmHg、拡張期圧が 81.8 ± 7.9 mmHg であった。排尿時血圧は TUR-sph 施行前後ともに、収縮期圧、拡張期圧の両方について、安静時血圧よりも有意に高い値であった ($p < 0.001$)。TUR-sph 施行前後での

Table 1. Ratio of residual urine, blood pressure during voiding and plasma noradrenaline level during voiding before and after TUR-sph*

case	ratio of residual urine (%)		blood pressure (mmHg)			Plasma noradrenaline level (pg/ml)		
	before	after	at rest	during voiding		at rest	during voiding	
				before	after		before	after
1	30	23	100/60	192/132	142/88	—	—	—
2	40	11	110/80	160/110	134/82	—	—	—
3	58	28	100/68	210/104	112/80	—	—	—
4	100	3	98/50	210/112	106/68	—	—	—
5	58	16	120/78	180/130	124/80	—	—	—
6	36	9	130/90	190/110	168/98	583	2470	742
7	100	24	100/54	198/100	122/80	80	2220	502
8	100	2	106/86	150/110	114/80	92	880	67
9	100	10	102/60	214/130	120/74	118	374	130
10	100	29	130/82	246/142	148/80	117	629	225
11	100	0	82/56	230/130	108/70	304	540	207
12	100	0	92/58	210/100	126/90	94	776	198
13	59	35	104/60	192/96	114/76	55	380	75
14	100	4	110/70	190/120	136/90	74	367	183
15	100	47	118/70	200/130	150/90	221	2640	173
16	100	19	92/50	200/110	136/82	138	827	707
mean ± SD	80.1 ± 27.6	16.3 ± 13.9	105.9 ± 13.4	198.1 ± 23.6	128.8 ± 17.3	170.5 ± 154.9	1100.3 ± 885.9	291.7 ± 242.8
			67.0 ± 13.0	116.6 ± 14.0	81.8 ± 7.9			

* TUR-sph: Transurethral electroresection of external urethral sphincter

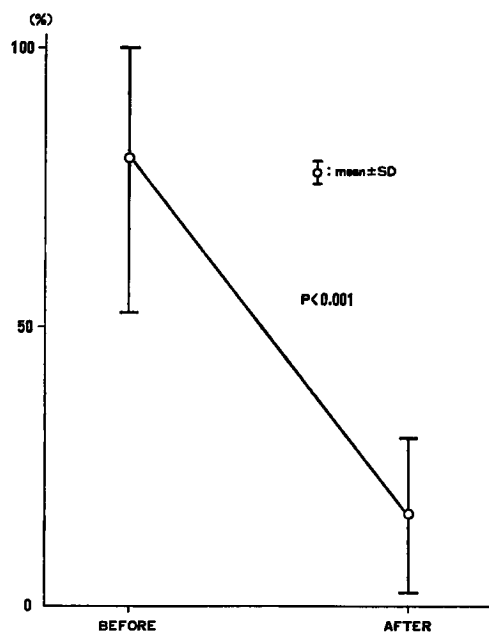


Fig. 1. Ratio of residual urine before and after TUR-sph (n=16)

排尿時血圧の変化については、収縮期圧、拡張期圧ともに、TUR-sph 施行後において有意に低下していた ($p < 0.001$) (Fig. 2).

3) 排尿時血中ノルアドレナリン値

11例の平均安静時血中ノルアドレナリン値は 170.5 ± 154.9 pg/ml, 平均排尿時血中ノルアドレナリン値は、TUR-sph 施行前が 1100.3 ± 885.9 pg/ml, TUR-

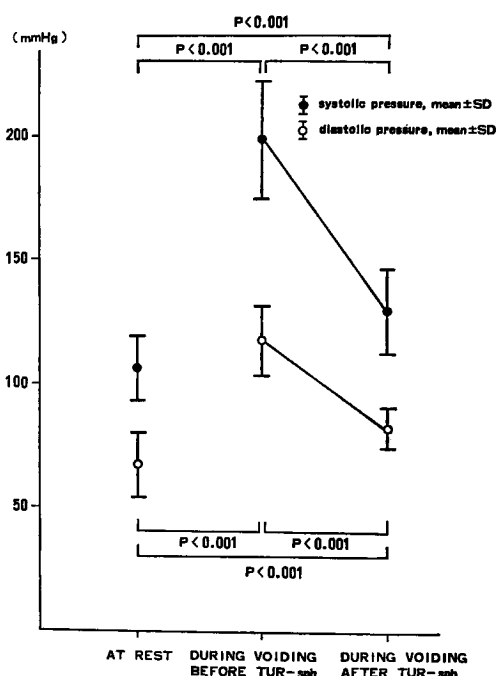


Fig. 2. Blood pressure at rest and during voiding before and after TUR-sph (n=16)

sph 施行後が 291.7 ± 242.8 pg/ml であった。TUR-sph 施行前の排尿時血中ノルアドレナリン値は、安静時の値に比較して有意に高くなっていたが ($p < 0.005$), TUR-sph 施行後の平均排尿時血中ノルアドレナリン値と安静時の値との間に有意差は認められなかった。

また, TUR-sph 施行後の平均排尿時血中ノルアドレナリン値は, TUR-sph 施行前と比較して, 有意に低

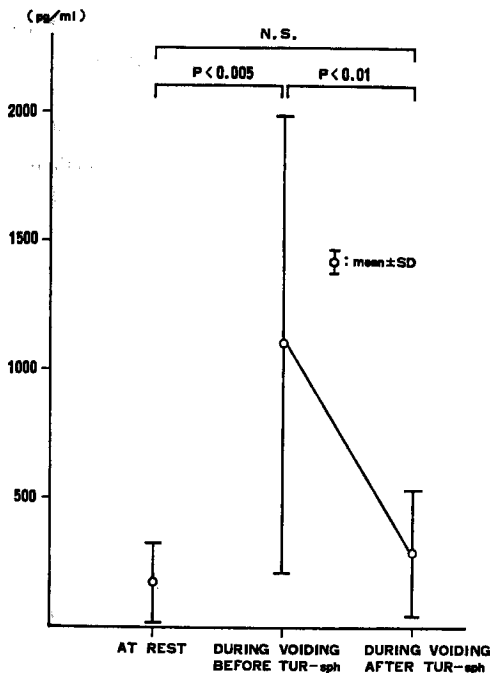


Fig. 3. Plasma noradrenaline level at rest and during voiding before and after TUR-sph (n=11)

下していた ($p < 0.01$) (Fig. 3).

2. 当院退院後の日常生活における排尿状況は Fig. 4 に示した通りである。排尿すべき時期の認識については, 16例中13例 (81.3%) が, 軽度の悪寒に代表される代償尿意に基づいて排尿しており, 3例 (18.7%) が, 時間排尿を行っている。昼間の排尿方法については, 16例中7例 (43.8%) が患者自身による suprapubic percussion だけで, 7例 (43.8%) が患者自身と介助者の両者による suprapubic percussion で, 2例 (12.4%) が介助者による suprapubic percussion だけで排尿を行っている。夜間の排尿方法については16例全例が, 集尿器を装着した後に就寝し, 反射性の尿失禁状態で経過している。尿失禁が日常生活に与える影響に関しては, 尿失禁による日常生活上の支障を来しているものは1例もなく, また, 退院後の autonomic dysreflexia の出現状況については, 1例において尿路感染に伴う軽度の autonomic dysreflexia が一度認められただけで, 他の15例においては, autonomic dysreflexia は一度も認められていない。

なお, 16例の TUR-sph 施行後の follow-up 期間は4ヵ月から20ヵ月, 平均11.0ヵ月である。

考 察

頸髄完全損傷患者の尿路管理においては, 局所的に

Recognition of the time to void

by compensatory urinary sense 13 (81.3)	3 (18.7) ^a
---	-----------------------

a : time voiding

Fashion of voiding in the daytime

self-tapping only 7 (43.8)	self-tapping followed by helpmate 7 (43.8)	2 (12.4) ^b
----------------------------	--	-----------------------

b : tapping by helpmate only

Fashion of voiding in the nighttime

dependence on incontinence with collecting device 16 (100)
--

Inconvenience due to incontinence

no particular inconvenience 16 (100)

Episode of autonomic dysreflexia

no episodes 15 (93.8)	c
-----------------------	---

c : once with UTI 1 (6.2)

follow-up period : 4~20 (11.0) mth.
numbers : cases (%)

Fig. 4. State of voiding in daily life

は膀胱括約筋麻痺という病態が、全身的には上肢機能障害に代表される低い ADL レベルや重篤な autonomic dysreflexia という特殊な病態が重要な問題点となる。

頸髄完全損傷患者の膀胱括約筋麻痺は、一部の hypoactive bladder type の症例⁶⁾を除いて大部分の症例が hyperactive bladder-hyperactive sphincter type であり、後者の場合、その多くの症例が DSD を呈することが尿路管理を困難なものにしている。DSD のために十分な排尿効率の得られない神経因性膀胱症例にとって、1972年に Lapides ら¹⁾が提唱した clean intermittent self-catheterization は非常に有用な方法であるが、頸髄完全損傷患者においては上肢機能障害のためにこの優れた方法を行えないことが多い。また DSD による膀胱内圧の上昇は、autonomic dysreflexia という異常反射の引き金となり、全身に悪影響を及ぼすことになる。

Autonomic dysreflexia について Kewalramani ら²⁾は「正常な個体においては無害な刺激に対する、異常に亢進した反応によって特徴づけられる第6胸髄節あるいはそれより上位の脊髄病変を持つ患者に起こる症候群である」と広い範囲で定義しているが、臨床的には、膀胱の過伸張や経尿道的な操作、尿路感染などが刺激となり、一過性の高血圧、発汗、頭痛などの症状が出現することが多い^{3,7)}。autonomic dysreflexia のメカニズムについては、麻痺領域からの刺激が脊髄を上昇中に各髄節の交感神経反射を刺激し、その結果、大内臓神経の興奮が腹部内臓血管のスパズムを起こすことにより全身性の血圧上昇を引き起こすものと考えられている。さらに、健常人の場合には、腹部内臓血管のスパズムに対して脳の血管運動中枢からの抑制が働くのであるが、大内臓神経の出る髄節より上位側の脊髄損傷症例ではこの抑制が遮断されるため全身性の高血圧が持続する。そしてこの高血圧に対して、頸動脈洞や大動脈弓の圧受容器を介した反射により徐脈や非麻痺領域の血管拡張が起こり、この血管拡張のために発汗や頭痛などを来すものとされている^{2,3)}。また、これらの症状の他にさらに重篤な症状として、肺水腫⁸⁾、意識障害や convulsion を来すことがあり、さらには脳出血により死亡することもある⁹⁾。

臨床的に膀胱留置カテーテル症例におけるカテーテル閉塞や、catheter free 症例における DSD などのために autonomic dysreflexia が発症した場合、上肢機能を有する症例では、カテーテル洗浄か自己導尿などで対処することが可能であるが、上肢機能を有さ

ない頸髄完全損傷患者においては自ら何の対処をすることもできない。従ってわれわれは頸髄完全損傷患者の尿路管理においては、autonomic dysreflexia が発症しない排尿方法を獲得させることが非常に重要な条件であると考えている。このように、DSD のために低い排尿効率と autonomic dysreflexia という2つの大きな問題点が生じ、一方、それらに対する優れた解決方法である clean intermittent self-catheterization が低い ADL レベルのために行えないという状態が頸髄完全損傷患者の尿路管理における特殊性であるが、われわれは、男性頸髄完全損傷患者においては TUR-bn, p と同時に TUR-sph を行うことにより、器質的、機能的な下部尿路通過障害を取り除き、排尿効率の改善と共に autonomic dysreflexia の発症を未然に防ぐことが可能であると考えている。

排尿効率について考える時、上部尿路への影響、尿路感染への影響の点から、われわれは残尿の程度が非常に重要な指標になると考えている。今回 TUR-sph を施行した16例について TUR-sph 施行前後での残尿率の変化をみると、全例 TUR-sph 施行後において残尿率が低下しており、なかでも TUR-sph 施行前は尿閉状態（残尿率100%）であった10例は、全例 TUR-sph 施行後には suprapubic percussion にて排尿可能となり、10例の平均残尿率が13.8%と非常に低い値となっている。また、16例の平均残尿率については TUR-sph 施行後において有意の低下が認められており、TUR-sph により明らかに排尿効率の改善が得られたものと考えられる。

排尿時の autonomic dysreflexia の指標としての排尿時血圧について見てみると、TUR-sph 施行前においては16例全例で安静時血圧に比べて排尿時血圧が上昇しており、排尿時血圧の16例の平均は、収縮期圧が 198.1 ± 23.6 mmHg、拡張期圧が 116.6 ± 14.0 mmHg と非常に高い値となっている。TUR-sph 施行後の排尿時血圧については、16例全例で低下しており、平均では収縮期圧が 128.8 ± 17.3 mmHg、拡張期圧が 81.8 ± 7.9 mmHg と TUR-sph 施行前に比べて有意に低い値となっている。この TUR-sph 施行後の排尿時血圧は安静時血圧（収縮期圧 105.9 ± 13.4 mmHg、拡張期圧 67.0 ± 13.0 mmHg）に比べると有意に高い値であるが、正常範囲を超える値ではなく、また、健常人においても排尿時に収縮期圧の 30 mmHg くらいの上昇が認められることを考えると¹⁰⁾、問題となる値ではなく、TUR-sph により排尿時 autonomic dysreflexia の発症が予防されたものと考えられる。

排尿時血中ノルアドレナリン値については TUR-sph 施行前では, 測定を行い得た11例全例において, 安静時の値に比べて著明に上昇しており, 11例の排尿時血中ノルアドレナリン値の平均値は, 安静時の平均値に比べて有意に高い値となっていた。また, TUR-sph 施行後では, 全例排尿時血中ノルアドレナリン値が低下し, その平均値は安静時の平均値と有意差のない値となっており, TUR-sph による排尿時血圧の低下は排尿時血中ノルアドレナリン値の低下を伴うものであるということが出来る。autonomic dysreflexia における血中カテコールアミンの変動については, 全く変動を認めないとする報告や, アドレナリンの上昇を認めるという報告など, 種々の報告が認められるが⁷⁾, われわれの得た結果は, autonomic dysreflexia における血圧と血中ノルアドレナリン値の間には相互関係が認められ, 交感神経の活動性の増加に従って生じる血圧上昇には血中ノルアドレナリン値の上昇が伴うとする Mathias ら⁴⁾の意見と一致するものである。

当院退院後の日常生活において, 日常生活で支障となるような失禁を有するものは16例中1例もなかった。完全な尿失禁状態をひきおこすことを理由に頸髄完全損傷症例に対する経尿道的外括約筋切開術(以下 sphincterotomy と略す)を否定する意見もあるが¹¹⁾, ADL レベルが低いために日常生活での活動量が少なく, また, コンドーム型集尿器の使用が可能な男性頸髄完全損傷患者では, TUR-sph 後に生じる尿失禁は実際には問題にならない程度のものであるということが出来る。頸髄完全損傷患者において, 昼間車イス乗車中には著明な起立性低血圧のために尿量が少なく, 夜間ベッド上臥位になっている間に尿量が増えることはよく経験されることである。TUR-sph を施行した16例では, 夜間, 集尿器を装着の上, 反射性尿失禁の形で自動的に排尿を行っており, autonomic dysreflexia に悩まされることもなく快適に経過している。

TUR-sph の目的は, 排尿効率の改善と同時に DSD による autonomic dysreflexia の発症を予防することであるが, 排尿時血圧が有意に低下し, 夜間も反射性尿失禁により autonomic dysreflexia をきたすことなく経過し, 平均11か月の観察期間中1例において一度だけの autonomic dysreflexia しか発症していないという結果から, TUR-sph は autonomic dysreflexia に対する safety valve としての効果をもたらすものと考えられる。

神経因性膀胱患者の尿路管理における手術的治療法の一つとしての sphincterotomy の有用性を述べた

文献は多く見られるが^{12,13)}, われわれの方法のような外括約筋部に対して切除を行ういわゆる sphincterectomy (TUR-sph) についての報告は見られない。内視鏡的に外括約筋部に対して施行されるこれらの手術の目的は DSD を除去するために括約筋機構を破壊することであり, その目的が達成されるなら sphincterotomy でも TUR-sph でも良いと思われる。

われわれは TUR-sph 施行時に膀胱頸部, 後部尿道の抵抗を軽減させる目的で, 同時に TUR-bn, p を施行している。Malament¹⁴⁾ は sphincterotomy に先だって TUR-p を行う場合には prostatic apex の十分な切除が特に重要であると述べているが, われわれも同様に TUR-p において良い手術効果を得るためには, 特に verumontanum 周囲およびそれより遠位の prostatic apex の十分な切除が必要であると考えており, TUR-p での prostatic apex の切除に引き続いて外括約筋部の5時および7時の部位を切除することにより, prostatic apex の十分な切除と, 括約筋機構の破壊を同時に達成することができると考えている。なお, sphincterotomy の際の切開部位について, 出血や術後の勃起不全の発症を予防するために, Kiviat¹⁵⁾ は1時および11時方向の, また Yalla ら¹⁶⁾ は12時方向の切開をそれぞれ推奨しているが, 自験例において術中術後共に問題となるような出血を来した症例はなく, また, 術後勃起不全を来した症例も認められていない。

Sphincterotomy の際の切開部位, 深さについて Linker ら¹⁷⁾ は18例の病理解剖例について詳細な検討を加え, verumontanum から遠位方向に約2cmの長さに渡り, 深さ6mmの切開を加えれば, 完全な外括約筋の切開が可能であると報告している。われわれはこれを参考として, 切除の長さ, 深さを verumontanum から2cm, 6mmと決定したが, 再切除を要した症例はなく, 十分な切除が行われたものと思われる。なお, われわれは外括約筋部を確実に切除するために, 上記の数値以外に, 凝固用電流での刺激による筋収縮を確認することで括約筋部の確認を行っている。Tammen ら¹⁸⁾ は TUR-p の際, 外括約筋部を傷つけないために, その確認方法としてわれわれと同様の方法を報告しているが, この方法は簡便でかつ確実であり, 非常に有用な外括約筋部の確認方法であると思われる。

結 語

16例の男性頸髄完全損傷症例に対して経尿道的外括約筋切除術(TUR-sph)を施行し, 以下の結果を得

た。

1) 排尿効率の指標である残尿率は、TUR-sph 施行後において有意に低下していた。

2) 排尿時 autonomic dysreflexia の指標である排尿時血圧は、収縮期圧、拡張期圧ともに、TUR-sph 施行後において有意に低下していた。

3) 排尿時血中ノルアドレナリン値は11例において測定したが、TUR-sph 施行後では施行前に比べて有意に低下しており、安静時の値と比べて有意差のない値となっていた。

4) 退院後の日常生活においては16例全例が、患者自身かあるいは介助者による suprapubic percussion で良好に排尿を行っており、日常生活において尿失禁が問題となっている症例は認められなかった。また、autonomic dysreflexia については1例において一度認められただけであり、他の15例においては一度も認められなかった。

5) 男性頸髄完全損傷症例の尿路管理における TUR-sph は、排尿効率の改善をもたらすだけでなく、DSD による autonomic dysreflexia の発症を予防することにより autonomic dysreflexia に対する safety valve としての効果をもたらすものと考えられる。

稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を賜った、恩師奈良県立医科大学泌尿器科学教室岡島英五郎教授に深謝いたします。

本論文の要旨は第74回日本泌尿器科学会総会にて報告した。

文 献

- 1) Lapidus J, Diokno AC, Silber SJ and Lowe BS: Clean intermittent self-catheterization in the treatment of urinary tract disease. *J Urol* 107: 458-461, 1972
- 2) 宮崎一興, 石堂哲郎: 高位脊髄損傷者にみられる自律神経過反射. 総合リハ 6: 425-431, 1978
- 3) Erickson RP: Autonomic hyperreflexia: pathophysiology and medical management. *Arch Phys Med Rehabil* 61: 431-440, 1980
- 4) Mathias CJ, Christensen NJ, Corbett JL, Frankel HL and Spalding JMK: Plasma catecholamines during paroxysmal neurogenic hypertension in quadriplegic man. *Circ Res* 39: 204-208, 1976
- 5) 山田 薫, 中新井邦夫, 大園誠一郎, 末盛 毅, 青山秀雄: 神経因性膀胱における排尿効率改善に関する診断と治療. 泌尿紀要 29: 739-754, 1983
- 6) Light JK, Faganel J and Beric A: Detrusor areflexia in suprasacral spinal cord injuries. *J Urol* 134: 295-297, 1985
- 7) Kewalramani LS and Orth MS: Autonomic dysreflexia in traumatic myelopathy. *Am J Phys Med* 59: 1-21, 1980
- 8) Kiker JD, Woodside JR and Jelinek GE: Neurogenic pulmonary edema associated with autonomic dysreflexia. *J Urol* 128: 1038-1039, 1982
- 9) Comarr AE: Autonomic dysreflexia (hyperreflexia). *J Am Paraplegia Soc* 7: 53-57, 1984
- 10) 熊谷治己: 高位脊髄損傷患者における Autonomic Hyperreflexia の研究. 第1報 その発現試験と治療法の検討. 横浜医学 27: 177-197, 1976
- 11) 小柳知彦: 脊損患者の尿路管理の実際とその成績について. 西日泌尿 41: 511-522, 1979
- 12) 小谷俊一, 近藤厚生, 三矢英輔: 経尿道的外括約筋切開術; 40症例の検討. 日本災害医学会誌 27: 540-547, 1979
- 13) Perikash I: Modified approach to sphincterotomy in spinal cord injury patients: indication, technique and results in 32 patients. *Paraplegia* 13: 247-260, 1976
- 14) Malament M: External sphincterotomy in neurogenic bladder dysfunction. *J Urol* 108: 554-557, 1972
- 15) Kiviat MD: Transurethral sphincterotomy: relationship of site of incision to postoperative potency and delayed hemorrhage. *J Urol* 114: 399-401, 1975
- 16) Yalla SV, Fam BA, Gabilondo FB, Jscobs S, Benedetto MD, Rossier AB and Gittes RF: Anteromedian external urethral sphincterotomy: technique, rationale and complications. *J Urol* 117: 489-493, 1977
- 17) Linker DG and Tanagho EA: Complete external sphincterotomy: correlation between endoscopic observation and the anatomic sphincter. *J Urol* 113: 348-352, 1975
- 18) Tammen H and Hartung R: Die kontrollierte TUR. Die Elektroresektion am Apex prostatae: orientierungshilfe durch faradische Stimulation des M. sphincter externus. *Urologie* 15: 304-306, 1976

(1987年9月24日迅速掲載受付)