

試作カテーテルを用いた前立腺圧出液採取法 (前立腺カテーテル法) に関する基礎的検討

岐阜大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 河田幸道教授)

高橋 義人, 林 秀治, 伊藤 康久, 藤広 茂
栗山 学, 兼松 稔, 河田 幸道

FUNDAMENTAL STUDY ON THE COLLECTION OF PROSTATIC FLUID USING CATHETER

Yoshito Takahashi, Hideji Hayashi, Yasuhisa Itoh,
Shigeru Fujihiro, Manabu Kuriyama, Minoru Kanematsu
and Yukimichi Kawada

From the Department of Urology, Gifu University School of Medicine

The catheter for expressed prostatic secretions (EPS) collection was newly developed for the purpose of protecting EPS from the contamination of the urethral bacteria. This catheter is blind-ended, and has several lateral windows and a balloon between the end and the windows. The procedure of EPS collection using this catheter is as follows; first the catheter is inserted into the urethra, then a balloon is blown up. The catheter is extracted during massage of the prostate and finally EPS is aspirated through the internal lumen of the catheter.

In 23 male patients who had neither urinary tract infection nor genital infection, this catheter method was carried out. Before inserting the catheter, the urethral swab was obtained, then culture of the swab and the EPS was done. The catheter method protected against contamination with bacteria in 56%, with *Ureaplasma urealyticum* in 40%, and all contaminations in 44% of all cases.

(Acta Urol. Jpn. 37: 1271-1274, 1991)

Key words: EPS, Prostatitis, Diagnostic method, Catheter method

緒 言

慢性前立腺炎, とくに慢性細菌性前立腺炎の診断に際しては, 現在, 主として Meares & Stamey の方法¹⁾ が用いられているが, 本法は手技が煩雑であるばかりでなく, 1 症例における検体数が多く, また成績の判定が困難な場合が少なからずみられる。

われわれは, 前立腺圧出液 (以下 EPS) 採取用のカテーテルを試作し, これを用いた EPS 採取法 (以下前立腺カテーテル法) に関して基礎的検討を施行した。

対 象 と 方 法

EPS 採取には試作カテーテルを用いた。このカテーテルは Fig. 1 に示す設計図のように通常の Foley カテーテルを基本に作成した。カテーテルの先端は盲端とし, balloon の遠位に側孔を 3 カ所設け, EPS

取り込むようにした。EPS は内腔を通りカテーテルに接続したシリンジにより採取されることになる。カテーテルの全長は, 通常の Foley カテーテルより 20 cm 短くした。また, カテーテルの遠位端はルアーチップとし, 12 F, 14 F, 16 F の 3 種類を試作した。

この試作カテーテルを用いた EPS 採取法は, まず, 清潔操作下に潤滑油を用いずにカテーテルを尿道に挿入し, その後 balloon を蒸留水 5 ml で膨らませ軽く牽引しカテーテルを保持する。そのまま前立腺マッサージを施行し, 牽引を緩めることなくルアーチップとなった遠位端にシリンジを接続し, シリンジで吸引し EPS を採取するものである。

そこで, 尿路感染症, 性器感染症を認めない男子泌尿器科患者 23 症例 (17~87 歳) を対象に, 前立腺カテーテル法にて採取した EPS の尿道常在菌による汚染の有無を検討した。カテーテル挿入前に採取した尿道 swab, 前立腺カテーテル法にて採取した EPS, そし

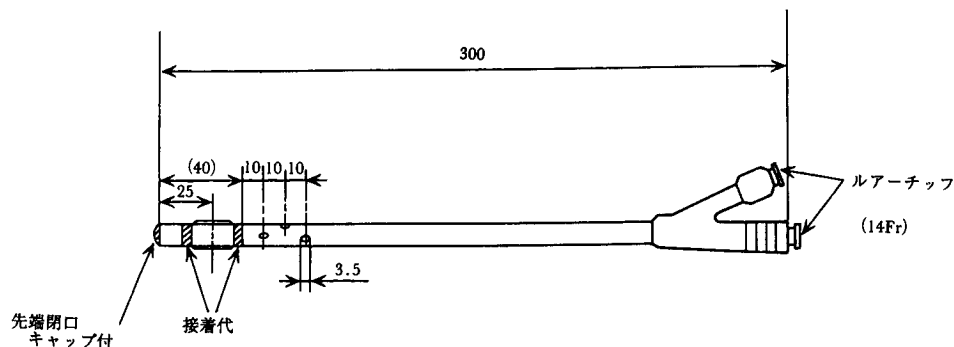


Fig. 1. The structure of the catheter

てカテーテル抜去後にカテーテル外周より採取した pericatheteral swab について、一般細菌, *Chlamydia trachomatis* (以下 CT), *Ureaplasma urealyticum* (以下 UU) の存在の有無を培養によって検討した。なお、CT と UU については、検体を transport 培地に採取し、CT は細胞培養法を用い、また UU は T-broth を用いて培養した。

結 果

前立腺カテーテル法にて採取し得た EPS は、平均 1.2 ml であった。

前立腺カテーテル法施行に際して認められた症状としては疼痛、出血があり、程度の差はあるがほぼ全例で認めたが、仙骨部硬膜外ブロックを併用すると痛はかなり軽減した。出血は、疼痛の程度に比例する傾向が認められ、検査遂行に支障をきたすこともあった。疼痛、出血は、カテーテルが細い場合には軽度であったが、12 F のカテーテルでは括約筋部通過が困難な症例もみられ、またマッサージ中にカテーテル周囲より EPS が漏出し、充分量の EPS 採取が困難となることもあった。16 F のカテーテルでは、疼痛が強く出血が多くなった。

以上の preliminary な検討を踏まえて以下の検討においては 14 F のカテーテルを用いた。尿道常在菌による汚染の有無に関する検討の結果、一般細菌については 23 例中 11 例では尿道 swab から菌が検出されず、尿道常在菌による汚染の有無については評価不能であった。尿道 swab から細菌が検出された 12 例中 6 例 (50%) は EPS から細菌は検出されなかった。尿道 swab, EPS とともに細菌を分離した 6 例の EPS 中の菌数をみると 10^4 CFU/ml 以上が 2 例、 10^3 CFU/ml 以下が 4 例であった。CT は 1 例も検出されなかった。さらに UU は、16 例ではいずれの検体よりも検定されず、尿道常在菌による汚染に関する評価は不

能であり、尿道 swab より UU が分離された 5 例のうち 2 例において EPS からは検出されなかった。結局、一般細菌、UU を総合して検討すると、5 例はどの検体よりも分離されず、評価不可能であった。尿道から何等かの菌が検出された 15 例中、EPS からは検出されなかった症例は 7 例 (44%) であった。尿道からの菌の検出に関係なく、EPS から何らかの菌が検出された症例は 8 例 (35%) であり、残る 15 例 (65%) の EPS からは菌は検出されなかった (Table 1)。

EPS から細菌が検出された症例 8 例に対してさら

Table 1. Efficacy of prostate catheter for prevention for contamination

—Effect for bacteria—				
		EPS		
		+	—	Total
Swab	+	6	6	12
	—	2	9	11
Total		8	15	23

—Effect for <i>Ureaplasma urealyticum</i> —				
		EPS		
		+	—	Total
Swab	+	3	2	5
	—	0	16	16
Total		3	18	21

(regardless of count)

—Overall effect—				
		EPS		
		+	—	Total
Swab	+	8	7	15
	—	2	5	7
Total		10	12	22

Table 2. Isolated bacteria in EPS and urethral/pericatheter swab

No	EPS	(CFU/ml)	Swab
1	<i>S. haemolyticus</i>	(10 ⁴)	<i>S. haemolyticus</i> <i>E. faecalis</i>
2	<i>S. haemolyticus</i> <i>E. avium</i>	(10 ⁴)	<i>S. haemolyticus</i> <i>E. faecalis</i>
3	<i>S. haemolyticus</i>	(10 ³)	<i>S. haemolyticus</i> <i>E. faecalis</i>
4	<i>S. haemolyticus</i> <i>S. epidermidis</i>	(10 ³)	<i>S. haemolyticus</i> <i>S. epidermidis</i> <i>E. faecalis</i>
5	<i>E. faecalis</i> <i>S. haemolyticus</i>	(10 ³)	<i>E. faecalis</i>
6	<i>S. epidermidis</i>	(10 ³)	<i>S. haemolyticus</i>
7	<i>S. haemolyticus</i> <i>S. epidermidis</i>	(10 ³)	(-)
8	<i>α-Streptococcus</i>	(10 ⁷)	(-)

Table 3. Isolated *U. urealyticum* in EPS and urethral swab/periurethral swab

No	EPS	swab
1	1×10 ² CCU/ml	3×10 ⁴ CCU/ml
2	1×10 ²	5×10 ⁴
3	1×10 ²	1×10 ⁶
4	(-)	5×10 ²
5	(-)	1.7×10 ⁴

に検討を加えた (Table 2). 症例 1 から症例 5 までの 5 例は, 尿道 swab と EPS より, 少なくとも 1 種以上の同一細菌が分離され, 症例 6 は菌種は異なるが, EPS, 尿道 swab の両者から菌を検出した. 症例 7, 8 の 2 例は尿道 swab からは細菌は認められず EPS からのみ細菌を検出した. また, UU について同様に尿道 swab より検出した 5 症例について検討すると, 3 症例 (症例 1~3) では EPS, 尿道 swab のいずれからも UU が分離されたが, 2 症例 (症例 4, 5) では尿道 swab のみより UU が分離された (Table 3). EPS から分離された UU の菌数はいずれも尿道 swab より分離された場合より低菌数であった.

考 察

前立腺炎の診断には EPS の所見が最も重要であるが, 尿道分泌物中の白血球, 尿道常在菌による汚染を避けるため, 現在は Meares & Stamey の方法が用いられている¹⁾. しかしこの方法は手技が繁雑であり, 検討する検体数が多く成績の判定に困難を覚えることが少なくなく²⁾, 特に球菌が検出された際にはその病原的意義の判定は困難である³⁾. 球菌を主とした尿道常在菌による汚染をうけない EPS が容易に採取可能

となれば, 臨床的にその取扱いが問題となっている前立腺炎, 特に慢性前立腺炎の原因の解明, 治療に大きく寄与するものとなる. EPS の詳細な検討を施行するため, われわれは, 尿道常在菌による汚染を受けることなく EPS を採取可能な専用カテーテルを試作した. 今回は, この試作カテーテルを用いて尿路感染症を有さず臨床上前立腺炎とは考え難い症例を対象にして, 前立腺カテーテル法の基礎的検討を行なった.

EPS は年齢, 疾病によって異なるが, 微量で比較的高粘度が高い⁴⁾. 定量的検討も含めた詳細な検討に供するためには, ある程度以上の量の EPS を採取する必要がある. また, 尿道常在菌による汚染を避けるためには, マッサージにて後部尿道に分泌された EPS をカテーテル内腔へ可及的速やかに取り入れる必要がある. そこで, カテーテル試作に際しては材質, 側孔の数が問題となった. 試験的に単孔のカテーテルを用いると内腔より採取される EPS よりカテーテル周囲より漏出する EPS の量が多く, 不適当であった. また, 粘度の高い EPS を吸引にて採取するため, 柔らかい材質のカテーテルでは, 吸引に際して変形し EPS 採取不能となることがあった. そこで今回カテーテルを試作するにあたって, 側孔の数を増やし EPS の採取が容易になるようにし, シリコンを材質とすることで, ある程度の吸引圧に耐えられかつ生体に刺激の少ないものとなるようにした. さらに, カテーテル挿入に際して内腔が残尿で汚染される危険性を減少させるため, ルアーチップ式とした. EPS の採取可能量は少なく, カテーテル内腔での残存 EPS を可能な限り減らす必要から, カテーテルの長さを成人男子の尿道長を考慮した上で可能な限り短くした. 側孔の数を増やし開口部位をずらしたことで, マッサージ中に起こるカテーテルの側孔部の精阜に対する位置のずれにも対処可能となり, EPS は内腔より十分量採取されるようになった. しかし, 実際 EPS 採取に供してみると, カテーテル挿入時の疼痛と出血が問題となった. 細菌の分離同定, 定量的検討を要することから, 汚染や希釈の可能性のある潤滑剤を使用せずにカテーテルを挿入するため, 尿道括約筋部での抵抗が強く, 挿入できない症例もみられたが, 前処置として仙骨部硬膜外ブロックを併用すると挿入時の疼痛は比較的軽減し, マッサージ施行時の疼痛も減少し臨床的に有用であった. EPS 採取におけるカテーテル周囲よりの漏出やカテーテルの変形による採取不能例を減少させ, さらに被験者の負担を軽減させることを考慮し, 14 F シリコン製カテーテルを仙骨部硬膜外ブロック下に用いるのが最も適当と考えられた.

カテーテルに接続したシリンジの吸引にて採取できた EPS は平均 1.2 ml であり、定量的検討が十分可能な量であった。

尿道常在菌による汚染防止は、一般細菌に関しては 50% で可能であった。前立腺炎の病原微生物決定には EPS の定量培養による分離菌数の検討が重要であると考えられる⁵⁾ が、臨床的に前立腺炎が考えにくい症例を用いた今回の検討において、尿道常在菌の汚染と判断される症例でグラム陽性球菌が 10^4 CFU/ml 検出された症例が 2 例 (Table 2 No. 1, 2) あった。一方 swab からは菌が検出されず汚染と考えにくい症例においても、1 例 (Table 2 No. 8) においてグラム陽性球菌 (α -Streptococcus) が 10^7 CFU/ml 検出されており、EPS より分離されるグラム陽性球菌の取扱いには注意が必要であり、菌数のみで病原性を判断することは困難であると思われる。

UU は尿道常在菌の一つであり⁶⁾、精巣上体炎⁷⁾、尿道炎の原因菌としての可能性が検討されている⁸⁾。

また、前立腺炎に関しても CT⁹⁾ と同様に病原微生物である疑いが強いとされる¹⁰⁾ が、詳細は未だ不明である。その病原性の検討には尿道に常在する UU による汚染を受けない EPS の採取が必須である。UU についての検討で、汚染を受けずに EPS 採取可能であったのは 40% と一般細菌に比して低かった。分離菌数が EPS 中ではいずれにおいても 1×10^2 CCU/ml と swab の 3×10^4 - 1×10^6 CCU/ml に比して少ない菌量が分離されたが、尿道 swab からの検体は定量性が低くこの菌量の差の意味づけに関してはさらに検討を要すると思われる。

今回の検討で明かなように、全く前立腺炎と考えられない症例においても、尿道 swab からかなりの菌数を検出しうることを考えると、尿道常在菌汚染を除去した検討を施行しなければ、複雑な臨床像を呈する慢性前立腺炎の病態解明は困難であると考えられる。特に前立腺炎の起炎菌として、その病原性について検討されつつある CT や UU についても、分離菌数を含めた検討を施行することで、その病原性は明かしうるものと考えられた。初尿と EPS の比較、分離菌数から尿道常在菌の汚染を判断する Meares & Stamey 法に比較して、前立腺カテーテル法は直接的に尿道常在菌の汚染を避けることができ、前立腺炎の原因微生物をより詳細に検討しうる方法と考えられた。本法では、被験者にカテーテル挿入という侵襲を加えることになるが、仙骨部硬膜外ブロックより疼痛軽減は可能であり、検討検体数を減少させることが可能となり、

その検討結果の判定もより容易になるものと考えられた。

結 語

前立腺炎の原因菌決定には尿道常在菌の汚染を受けることなく EPS を採取することが肝要であり、そのためのカテーテルを試作した。試作カテーテルを用いた EPS 採取法は、一般細菌については 50% の症例で、*Ureaplasma urealyticum* については 40% の症例で尿道常在菌の汚染除去が可能であった。

カテーテル試作に御協力頂いたテルモ㈱に深謝致します。

本論文の要旨は前立腺炎シンポジウム (1989 年東京) にて口演発表した。また本研究は文部省一般研究 (C) № 01570885 によって行なわれたことを付記する。

文 献

- 1) Meares EM and Stamey TA; Bacteriologic localization patterns in bacterial prostatitis and urethritis. *Invest Urol* 5: 492-512, 1968
- 2) 蟹本雄右, 河田幸道: 前立腺炎—非細菌性前立腺炎の診断と治療. *治療* 67: 1819-1824, 1985
- 3) Jimenez-Cruz JF, Ferrer MM, Almagro AA et al: Prostatitis: Are the Gram-positive organism pathogenic? *Eur Urol* 10: 311-314, 1984
- 4) 町田豊平, 池本 庸: 前立腺液—総論. 検査と技術 18 (増刊号): 659-661, 1990
- 5) 守殿貞夫, 荒川創一, 石神謙次, ほか: 前立腺炎における化学療法剤の薬効評価法について—患者条件および薬効評価基準—*泌尿紀要* 35: 427-445, 1989
- 6) 山中喜代治: 尿道分泌液—微生物学的検査. 検査と技術 18 (増刊号): 797-800, 1990
- 7) 伊藤康久: 急性副睾丸炎における *Chlamydia trachomatis* と *Ureaplasma urealyticum* の病原的意義. *感染症誌* 63: 293-304, 1989
- 8) 加藤直樹, 西浦常雄: クラミジアおよびウレアプラズマと尿道炎. STD 一病因・診断・治療—臨床と細菌 (臨時増刊) 西浦常雄, 岡本昭二, 五島嵯智子編 東京 p 75-92, 近代出版 1984
- 9) 天野正道, 木下博之, 田中啓幹, ほか: 前立腺炎に関する *C. trachomatis* の研究. *日泌尿会誌* 79: 1442-1447, 1988
- 10) 菅田敏明, 大川光央, 中嶋孝夫, ほか: 慢性前立腺炎患者からの *Ureaplasma urea-lyticum* の分離成績に関して. *泌尿紀要* 33: 1043-1048, 1987

(Received on April 9, 1991)

(Accepted on June 7, 1991)

(迅速掲載)