

■短報

## 雌犬の膀胱結石に対する結石破碎用鉗子を用いた 経尿道的結石摘出方法の検討

*Evaluation for Lithotripsy Using a Special Forceps Inserted Via the Urethra in Two Female Dogs*

藤井 康一<sup>1)</sup> 山下 博史<sup>1)</sup>

Koichi FUJII<sup>1)</sup> and Hirofumi YAMASHITA<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fujii Animal Hospital, 1-14-11 Kikuna, kouhoku-ku, Yokohama, 222-0011, Japan

**SUMMARY:** We established lithotripsy using the special forceps inserted via the urethra. The forceps necessary for this procedure was newly designed. This lithotripsy was performed in two female dogs with the cystolithiasis under general anesthesia. This procedure was less stress to the patient and needed shorter anesthesia time compared with cystectomy. Although improvement of the instrument depending on the animal size or the type of calculus was needed, this procedure is the very effective method for the treatment of cystolithiasis in female dogs.

**Key words:** female dog, lithotripsy, cystolithiasis

要旨：今回我々は経尿道的膀胱結石破碎摘出術を考案し、本法に必要と考えられる器具を作成した。膀胱結石症の雌犬2頭に対して、全身麻酔下で経尿道的膀胱結石破碎摘出術を行った。本法は膀胱切開結石摘出術と比較し、生体に対する侵襲が殆どなく、麻酔時間も短縮できた。今後我々が考案した処置器具は動物サイズや結石の種類などに対応できるように改良が必要だが、雌犬の膀胱結石症に対して非常に有効な治療法と考えられた。

キーワード：雌犬、結石破碎療法、膀胱結石症

*Jpn. J. Vet. Anesth. Surg. 36(4): 97-101, 2005.*

### はじめに

小動物臨床において膀胱結石症は比較的多く直面する外科疾患である。内科療法、食餌療法を実施しても治療効果があがらず再発を繰り返す症例は少なくなく、そういう症例に対し外科処置を繰り返すことは生体にとって好ましいことではない。

今回我々は、膀胱結石症に対して外科処置・感染治療・食事療法を行っているにもかかわらず再発を繰り返している雌犬の症例に対し、麻酔下にて開腹せず経尿道的に結石を破碎し回収する方法を検討し、短時間にて結石を完全に回収することができ、良好な成績を収めることができた。

出来たので報告する。

### 症 例

症例1は11歳齢、避妊済の雌、体重7 kgのシーザー犬であった。約10年前に初めて膀胱切開術による膀胱結石摘出術を行っており、以後食事療法や感染治療を実施するも再発を繰り返し、これまでに4回手術を行っていた。過去の結石分析結果は、初回はリン酸マグネシウム・アンモニウム（以下ストラバイト）92%・酸性尿酸アンモニウム8%、2度目はシュウ酸Ca67%・ケイ酸33%、3度目はストラバイト96%・炭酸Ca4%であり、4度目は分析検査を行っていないかった。今回は血尿を主訴で来院し、レントゲン検査により膀胱結石の再発が認められたため今回の処置を試みた。

<sup>1)</sup> 藤井動物病院（〒222-0011横浜市港北区菊名1-14-11）

受付日 2005年9月5日 受理日 2005年11月25日

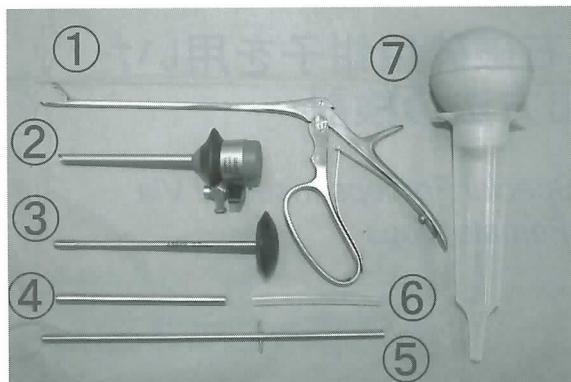


図1. 本処置に用いた器具一覧

①結石破碎用鉗子、②・③光学視管用シースと内筒、④・⑤洗浄用ステンレス管及びガイド、⑥・⑦破碎結石回収用スポットセット

症例2は15歳齢、雌、体重8 kgのシー・ズー×ビッシュン・フリーゼの交雑犬であった。約9年前に膀胱炎の主訴で来院し、尿検査にてストラバイト結晶を検出し、X線検査にて膀胱内に結石があることを確認したため、感染治療・食事療法を実施し、その後は飼主の食餌管理に依存していた。そのため慢性の膀胱炎が悪化し今回の処置を試みた。

### 処置用器具（図1）

本処置法を行うにあたり以下の器具を用意し使用した。

#### 1. 結石破碎用鉗子（図1-①）

今回本処置法を行うにあたり、この鉗子を作成した。光学視管用シースより膀胱内に挿入し、膀胱結石を破碎するために使用した。この鉗子は外径5 mm・有効長100 mmで、鉗子の先端は鋸歯状に作成したことにより結石を把持しやすくなり、先端中央部に鋭利なスパイクを付けたことにより結石にひびを入れ破碎しやすくした（図2）。

#### 2. φ 5.5 mm光学視管用シース（図1-②、③）

尿道より膀胱へ挿入し、膀胱内へ生理食塩水を注入、また結石破碎用鉗子の挿入に使用した。

#### 3. 内径5 mm洗浄用ステンレス管およびガイド（図1-④、⑤）

市販のステンレス管とステンレス棒を利用して

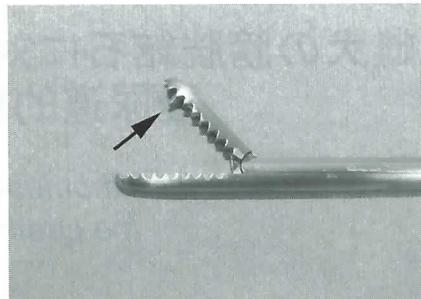


図2. 結石破碎用鉗子先端

鉗子先端は鋸歯状にすることにより結石を保持しやすくし、先端中央部のスパイク（矢印）にて結石にひびを入れ、破碎しやすくした。

鉗子の有効長に合わせて作成した。尿道より膀胱へ挿入して、結石破碎用鉗子にて破碎した結石を回収・洗浄するために使用した。

#### 4. 破碎結石回収用スポットセット（図1-④、⑥、⑦）

洗浄用ステンレス管にシリコンチューブと結石回収用スポットをセットした。通常の膀胱洗浄の要領で生理食塩水にて充満されたスポットにて圧を加減しながら結石を回収した。

### 処置法

#### 1. 経尿道的膀胱結石破碎摘出術

まず症例に対して、プロポフォールにて導入後イソフルランにて維持し、右横臥位にて尿道より光学視管用シースを挿入した。シースより生理食塩水を注入して膀胱内に充満させた。

はじめに5 mm以下の膀胱結石を大きな結石を破碎する前に洗浄除去した。この作業を行うことにより、後の破碎処置のときに破碎用鉗子に小さな結石が挟まらず、容易に破碎作業を行えた。シースを抜き取り洗浄用ステンレス管を挿入し、そこに生理食塩液で満たした結石回収用スポットとシリコンチューブをセットして膀胱洗浄を行い、小さな結石を回収した。この膀胱洗浄を行うときには、犬を仰臥位にし、助手により犬の上半身を持ち上げた状態で操作中は保定（図3）したことにより、膀胱と尿道が床と垂直の状態に位置し、ほとんどの結石が尿道口に集まり短時間で結石を回収することができた。洗浄用ステンレス管は、挿入してから少しづつ抜いてくるようにしたことで、結石の溜まっている部



図3. 膀胱洗浄時の術中写真  
犬を仰臥位から上半身を持ち上げた状態で保定した。

位で結石が容易に回収することが出来た。また洗浄するときには、右手はスポットのふくらみを、左手は症例の膀胱を持ち交互に圧をかけて膀胱とスポットの間を生理食塩水を行き来させて石の回収をすばやく行った。この操作を繰り返して5 mm以下のすべての結石を回収した。

次に、再び光学視管用シースを挿入し生理食塩水で再充満させることが重要であった。これは結石破碎用鉗子により膀胱壁損傷の確率を低下させる為であった。そしてX線透視下にてシースより結石破碎用鉗子を挿入し、膀胱内結石を破碎した（図4、図5）。この時、透視下にて結石を掴んだ状態で結石破碎用鉗子を左右に動かすことにより、膀胱壁を掴んでいないかを確認した後、X線透視を止めて結石を破碎した。この作業を破碎された結石の大きさが5 mm以下になるまで繰り返した。

結石破碎後、光学視管用シースを抜き洗浄用ステンレス管を挿入し、小結石を回収したのと同じ要領で破碎結石の回収を行った。最終的には透視下にてすべての結石を回収できていることを確認した。

### 成 績

症例1は約30分の麻酔処置によりすべての処置を完了することができた。術後のX線写真によりすべての結石を回収できたことの確認をした（図6、図7）。症例2においては約20分の麻酔時間によりすべ

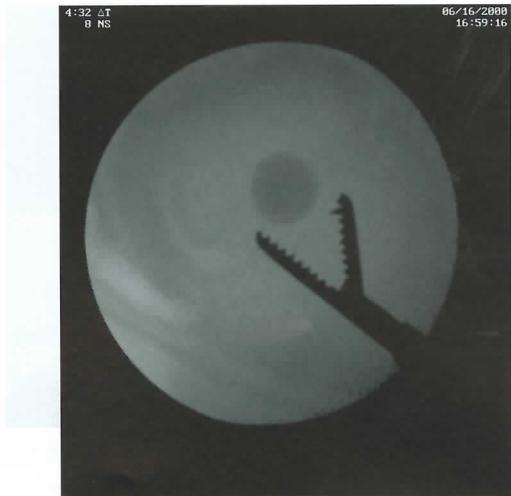


図4. 膀胱洗浄を行い、5 mm以下の結石を回収した後、結石破碎前のX線透視画像



図5. 結石1回破碎後のX線透視画像

ての処置を行うことができた。そして双方ともX線透視による爆射時間は2分以下であった。また、結石の成分分析を行った結果はストラバイト結石であった（図8、図9）。さらに2症例共に当日退院が可能であり、術後に見られた合併症は短期間（1日以内）の血尿のみであった。

### 考 察

今回は体格が近似した雌犬2症例における検討となつた。まず今回の経尿道的膀胱結石破碎摘出術の



図6. 術前X線写真  
膀胱内に結石陰影が認められる。



図7. 術後X線写真  
X線写真にて結石陰影が無いことを確認した。



図8. 症例1から回収された結石  
左側が破碎前に回収した5 mm以下の結石  
右側が破碎し回収した結石



図9. 症例2から破碎して回収された結石

処置にかかる時間について、共に膀胱結石の大きさが最大でも2 cm以下とそれほど大きいものではなかったことから、麻酔時間は30分以内で通常の膀胱結石摘出術より短時間で処置が完了し、当日に帰宅させることができた。また術中のX線透視時間も2症例共に2分以内で終了した。

また術後合併症について、一般的膀胱結石摘出術では開腹し膀胱を切開する必要があるが、本法では開腹する必要がないため、犬に対する外科的侵襲はかなり低かった。今回的方法では、シースから生理食塩水を注入し膀胱を拡張させ続けて、結石を重力で膀胱の最下点に集めることにより、結石の破碎操作を容易にできた。また同時に膀胱を膨らませた状

態で犬を直立位に保定することで、重力にて結石を尿道頸に集約して迅速に結石を回収することができ、施術後の犬に対する侵襲は数時間から半日のみ血尿が見られたのみで、翌日には肉眼的に血尿は認められなくなった。

以上のことから、本法は今までの膀胱切開術と比較し麻酔時間が短時間で済み、術後の犬に対する合併症が血尿のみという外科的侵襲が少ない処置法と考えられた。しかしながら麻酔時間は結石の大きさに左右されるため、出来るかぎり結石が小さい時期に処置を行うことが望ましいと思われた。そして今回はどちらの犬に対しても同様の体格のため、上手くシースの長さや鉗子の大きさが対応できたが、

より大きな犬やより小型な犬では同じサイズの器具・機材で対応できないので更なる検討が必要であった。洗浄用ステンレス管は膀胱内に挿入しすぎると結石の回収率が低下し、またステンレス管により膀胱を傷つける可能性もあった。さらに、今回の2症例の結石は両方ともストラバイト結石であったため、比較的軟らかい結石であったが、シュウ酸カルシウムなどのより硬い結石などにも対応できるか検討が必要であった。また、今回のX線透視による放射線爆射時間は2分以内で完了し、我々としては想定時間より比較的短時間で終了したと考えているが、今後はより一層爆射時間の短縮を考慮しなければならない。

現在、膀胱切開術による膀胱結石摘出にかわる手術法として様々な方法が考案されている。その中で、研究が盛んで好成績を残している処置法としてho:YAGレーザーもしくはEr:YAGレーザーを使用したレーザー結石破碎療法<sup>1-3)</sup>や、体外衝撃波破碎法<sup>4-6)</sup>などがある。これらの処置法では、非常に短時間で結石を破碎することに成功している。また、術後の合併症は数時間から数日にわたる血尿や頻尿症状のみで、その他に膀胱壁や尿道に対する障害や尿道狭窄などはほとんど見られていない。しかしこれらの処置法では、高価な設備投資と維持管理、レーザーや体外衝撃波破碎器を使用するための高度な技術が必要であり、大学病院など大規模病院のみでの処置法となり、一般臨床家にとって今のところ選択肢にするのは難しい。

一方、今回我々が考案した経尿道的膀胱結石破碎摘出術では、必要な器具の設備投資がレーザー法や体外衝撃波破碎法と比較して安価で準備することができた。その他の必要な機器はX線透視機器など

一般病院にも比較的普及している機器を使用でき、前記の通り成績もレーザー法や体外衝撃波破碎法と比較しても引けを取らなかった。そのため、一般臨床家にとって膀胱結石の摘出法として選択しうる方法であると考えられた。

また今回の処置では触れてはいないが、光学視管用シースを使用しているので、硬性鏡を使用可能な施設の場合は、硬性鏡を挿入して処置前と処置後の内部の状態を観察することが推奨された。

以上のことから改良する余地はあるが、本法は犬に対する侵襲が非常に少なく麻酔時間の短縮が期待されるなどの利点を有しており、一般臨床家にとって雌犬の膀胱結石摘出術を行う場合の選択肢の一つになり得る有効な処置法だと考えた。

## 文献

- 1) Fried, N.M. (2001): Potential applications of the erbium:YAG laser in endourology. *J. Endourol.* **15**: 889-894.
- 2) Bartels, K.E., Davidson, E.B., Higbee, R.G., Lucroy, M.D., Ridgway, T.D., Ritchey, J.W. and Wynn, V.M. (2003): In vitro effects of pulsed holmium laser energy on canine uroliths and porcine cadaveric urethra. *Lasers Surg. Med.* **33**: 243-246.
- 3) Bartels, K.E., Davidson, E.B., Higbee, R.D., Lucroy, M.D. and Ritchey, J.W. (2004): Laser lithotripsy for treatment of canine uroliths. *Vet. Surg.* **33**: 56-61.
- 4) Bailey, G. and Burk, R.L. (1995): Dry extracorporeal shock wave lithotripsy for treatment of ureterolithiasis and nephrolithiasis in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **207**: 592-595.
- 5) Adams, L.G., Block, G., Lingeman, J.E. and Widmer, W.R. (1996): Use of extracorporeal shock wave lithotripsy for treatment of nephrolithiasis and ureterolithiasis in five dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **208**: 531-536.
- 6) Adams, L.G. and Senior, D.F. (1999): Electrohydraulic and extracorporeal shock-wave lithotripsy. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **29**: 293-302.