

■短報

猫の尿管閉塞に対する非X線透視下における SUBの設置に関する検討

Placement of Subcutaneous Ureteral Bypass without Fluoroscopic Guidance in Cats with Ureteral Obstruction

菊池 里奈 藤井 克幸 上林 悠人 塚畑 宏大
佐藤 愛実 早瀬 彩乃 小宮山典寛

Rina KIKUCHI, Katsuyuki FUJII, Yuto KAMIBAYASHI, Koudai TSUKAHATA,
Manami SATO, Ayano HAYASE and Norihiro KOMIYAMA

Mitaka Veterinary Group, 2-6-4 Nakacho, Musashino-shi, Tokyo 180-0006, Japan

Summary: Subcutaneous ureteral bypass (SUB) is a standard treatment for feline ureteral obstruction, but is usually performed under fluoroscopic guidance. We examined the treatment results, complications, and long-term outcome of SUB placed under ultrasound guidance and intraoperative radiography, without fluoroscopic guidance, in 13 cats. As reported in previous studies, the increased BUN and creatinine values improved after SUB placement under ultrasonic guidance, and the general condition of the cats improved. The postoperative infection rate was slightly higher in the present study than in previous studies; however, the long-term outcome was favorable, and SUB placement under ultrasound guidance for ureteral obstruction in cats was considered effective. As a sub-study on the prevention of SUB catheter obstruction, we examined the relationship between dietary content change and urine specific gravity, but did not obtain clear results because of the limited number of cases. Further study is necessary to clarify this issue.

Key words: feline ureteral obstruction, subcutaneous ureteral bypass, without fluoroscopic

要約: ネコの尿管閉塞に対する療として、SUB (Subcutaneous ureteral bypass) はスタンダードな治療手段であるが、その多くがX線透視下で実施されている。我々はSUBの設置を、超音波ガイド下および術中単純X線撮影 (非透視下) で行っており、今回はその13症例の治療成績、合併症、予後について検討した。その結果、超音波ガイド下におけるSUB設置においても腎数値は従来の報告と同様に改善し、臨床症状も改善した。合併症に関しては、今回の検討では従来の報告に比較すると、術後感染率がやや高かったが、長期的な予後は良好であり、超音波ガイド下でのSUB設置はネコの尿管閉塞に対する有効な一手段と考えられた。また、SUBのカテーテル閉塞防止に関する検討として、食餌内容変化と尿比重の関連を検討したが、症例数が少なく今回は明らかな結果は得られず、更なる検討が必要と考えられた。

キーワード: ネコの尿道閉塞、Subcutaneous ureteral bypass、非透視下

Jpn. J. Vet. Anesth. Surg. 51(2): 29–35, 2020.

はじめに

近年、尿管閉塞の猫が増加しており、手術症例の報告も増加している⁵⁾。尿管閉塞に対する手術手技として、尿管切開術、尿管ステントなどの選択肢があるが、当院では尿管を介さずに腎

臓と膀胱を皮下のポートを経由してカテーテルでつなぐ、腎臓膀胱バイパス術 (Subcutaneous ureteral bypass: 以下SUB) を行っている。2017年のWSAVA (World Small Animal Veterinary Association) におけるDorschらの報告で、猫の尿管閉塞に対する様々な治療法の中で、死亡率と長期的な合併症に関して、SUBの有用性を示している⁵⁾。SUBデバイスはX線透視下での設置を前提としているが、過去にLivetらは非透視下 (超音波ガイド下) での設置について報告しており¹⁰⁾、当

三鷹獣医科グループ (〒180-0006 東京都武蔵野市中町2-6-4)
*連絡責任者: 菊池里奈 E-mail: rina-s@topaz.plala.or.jp

受付日 2020年3月13日 受理日 2020年8月13日

院においても全例で、非透視下で行っている。そこで、当院で2016年10月から2019年10月までにSUBによる治療を実施した尿管閉塞の猫13例19腎臓における、非透視下でのSUBデバイス設置の概要と治療成績、経過、合併症、予後に関してまとめた。また、近年はSUBに関連する文献も増えてきているが、SUBデバイス設置後の管理、SUBカテーテル閉塞防止などに関する報告は少ない。猫の尿管閉塞の原因は多くの場合、シュウ酸カルシウム結石であり、発生要因として食餌や水分摂取量、尿pHなどが挙げられている¹³⁾。しかし、シュウ酸カルシウム結石の予防のために具体的にどのように食餌を与えるべきか、猫がそれを食べない場合はどのように工夫すべきか、それがSUBカテーテルの閉塞にどれだけ関わるかなどを報告した文献は少ない。そのため、食餌の種類や尿pH、尿比重に着目し、さらに術後管理として重要なSUBポート洗浄の実施と合わせて、飼い主への指導を今後どうするべきかに関して検討した。

症 例

【シグナルメント】

対象となった猫は、雄2例（全て去勢雄）、雌11例（全て避妊雌）であり、年齢の中央値は6歳3ヶ月（3歳1ヶ月–14歳4ヶ月）であった。また、体重の中央値は4.02 kg（2.98–5.88 kg）、ボディコンディションスコア（BCS）は3/5–4/5であった。これらの猫は全例、室内で飼育されていた。食餌の種類は12例がドライフードのみで、1例がドライフードとウェットフード混合、ウェット



図1 超音波でガイドワイヤーが湾曲する様子

フード単独は存在しなかった。

主訴および症状は10例で活動性および食欲の低下、1例で食欲低下、8例で嘔吐、3例で尿量減少、1例で下痢、1例で両後肢の虚弱、1例で呼吸促迫、2例は無症状であった。

材料および方法

(1) 超音波ガイド下および術中単純X線撮影（非透視下における）SUBデバイスの設置について【腎臓側のロッキングループカテーテルの設置】

SUBデバイスは2016年10月から2017年7月までの6症例9腎にSUBTMKIT（SUB-1001K, Norfolk Vet Products Inc.）、2017年8月から2019年10月までの7症例10腎にSUBTM2.0（SUB2-2001K, Norfolk Vet Products Inc.）を用いた。

超音波装置はAplioTM300（キャノンメディカルシステムズ株式会社）を使用した。超音波ガイド下でのSUBの設置では、透視装置の代わりに助手が滅菌されたカバーで覆った超音波プローブを持ち、腎盂の最大径の部位に固定し、長軸像で描出した。術者は超音波画像を確認しながら、18G留置針を腎臓の後極より挿入し、尿の逆流が確認できたところで、留置針内にガイドワイヤーを挿入した。ガイドワイヤーの先端の湾曲したピッグテールは透視下での設置と比較すると全体像は掴みにくいが、腎盂内で湾曲したラインが確認できた（図1）。

次に留置針をガイドワイヤーが抜けないように抜き取り、すぐにSUBのロッキングループカテーテルをガイドワイヤー越しに、腎臓の皮質手前まで進めた（図2）。再度、超音波上で腎盂を描出した状態で、ロッキングループカテーテルを腎盂まで進め、腎盂に入ったらすぐに、中空カニユーレを抜きながら、さらに奥へ進めた。X線不透過性のマーカーより先に孔が空いているため、そのマーカーを腎盂内に入れるようにした。その際、超音波ではマーカーは確認しにくいいため、事前に腎臓の皮膜から腎盂までの距離を超音波で測定し、カテーテルに付属してある腎皮膜固定用のダクロンカフをX線不透過性のマーカーから、腎皮膜と腎盂までの距離と同程度になるくらいに移動させた。それにより、カテーテルの刺入不足を予防した。また、カテーテルの先が腎盂に刺入した際に、湾曲して設置されたことを超音波で確認した。その後、ガイドワイヤーを抜いて、カテーテル内



図2 助手が超音波プローブをもち、ロックングループカテーテルを挿入するところ

にあるピグテール固定用の青糸を軽く引き、鉗子で固定した。ダクロンカフは腎皮膜にシアノアクリレート組織接着剤 Glue (GLUture™, Norfolk Vet Products Inc.) で固定した。また、腎盂の拡張が軽度なものでは、カテーテルを腎臓の後極からではなく、尿管に対してあまり角度をつけないように、差し込むように挿入し、ループは殆ど形成させなかった(ピグテール固定用の青糸を引かなかった)。

【膀胱側のロックングループカテーテルの設置】

膀胱側のカテーテル設置部位を決め、ポリジオキサノン縫合糸4-0 (PDS* II、ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社) で巾着縫合を施した。次に、No.11のメスで巾着縫合した中心部分の膀胱に穴を開け、カテーテルを差し込み、Glueを用いて、付属のダクロン製カフと膀胱を固定した。その際、カフをX線不透過性のマーカー近くまであらかじめ押し下げて、膀胱内に過剰にカテーテルが入らないようにした。

また、片側の腎臓が萎縮していない場合は、将来的にもう一つSUBデバイスを設置する可能性を考え、膀胱尖部やや側方よりも、膀胱壁に当たらないようにイメージして設置した。さらに、カテーテル内腔の青糸を締めすぎてロックングループカテーテルが折れ曲がらないように、糸は軽めに鉗子で保持した。

【腹壁におけるSUBポートの設置とカテーテルの連結】

腎臓側のカテーテルを挿入した同じ側で、皮下組織を剥離し、腹壁を広範囲に露出した。約10 cm 離して腹壁の頭尾方向に2つの刺入孔を形成

し、腎臓側のカテーテルを尾側の刺入孔より、膀胱側のカテーテルを頭側の刺入孔より、皮下に引き寄せた。それぞれのカテーテルをポートに接続し、頭側および尾側刺入孔の中央の位置でポリプロピレン縫合糸2-0 (PROLENE™、ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社) を用いて腹壁に固定した。

さらに設置の确实性を確認するため、全症例で閉腹前にX線造影検査を行った。イオヘキソール注射液・非イオン性造影剤(オムニパーク®300注、第一三共株式会社)を生理食塩水で3倍に希釈したものを約3 ml/用意した。22G Point Grip ヒューバー針(22gauge Huber needles, Norfolk Vet Products Inc.)を直接ポートのシリコン部分に垂直に挿入し、注入したい側と逆のカテーテルを指で圧迫して、目的の方向に造影剤が流れるようにした。始めにゆっくり腎臓側へ腎盂が過度に拡張しないように、超音波で確認しながら造影剤の注入を行い、次いで同様に膀胱側へ造影剤を注入した。造影剤注入後、約1分以内に手術室でポータブルX線(PORTA380HF、株式会社フラット)を用いて撮影した。

(2) SUB カテーテル閉塞予防に関して

【SUB ポート洗浄の方法と頻度】

SUBポート洗浄はSUBフラッシュキット(SUB™ FLUSH KITS, Norfolk Vet Products Inc.)もしくは代用品として、コアレスニードル(コアレスニードル®22G NIPRO)、輸液ポンプ用ストップコック(テルフュージョン三方活栓 テルモ株式会社)、エクステンションチューブ(トップエクステンションチューブ 動物用 株式会社トップ)、生理食塩水を用いて実施した。猫を仰臥位に保定し、一般的な手術に準じて、毛刈り、消毒を行った。まず、SUBポートを皮膚越しに掴み、SUBフラッシュキットに付属してある22G Point Grip ヒューバー針をポートの底部の金属部分に当たるまで、シリコン部分に垂直に挿入した。次に、尿検査および尿培養用にSUBポートから尿を吸引し採取した。その後、超音波ガイド下で腎盂をモニターしながら、生理食塩水をSUBポートから注意深く注入し、カテーテルの疎通性を確認した。最後に、腎盂と膀胱の尿を可能な限り抜去し、2%Tetra-EDTA液(T-FloLoc™, Norfolk Vet Products Inc.)を注入した。11症例は無鎮静で行ったが、処置時に暴れる2症例に対しては、ブトル

ファノール (ベトルファール[®]、Meiji Seika ファルマ株式会社) を 0.2 mg/kg IV して鎮静を行った。

SUB ポート洗浄の頻度に関しては、尿培養で細菌が検出された症例や洗浄時に生理食塩水および T-FloLoc[™] 液の注入にやや抵抗を感じるものに対しては1ヶ月毎、術前や術後の超音波検査やX線検査で結石が複数見られた症例に対しては1-3ヶ月毎、感染がなく、ポート洗浄時に液の回収や注入がスムーズなものに対しては約3ヶ月毎の洗浄を行った。また、尿培養は全症例で、ほぼ毎回行った。

【食道チューブの設置】

手術時に食道チューブ (Esophagostomy Feeding Tube 14Fr × 33 cm 13 in, MILA International Inc.) を設置したのは3/13例であった。慢性腎臓病の経過で IRIS (International Renal Interest Society) 分類で Stage 3 以上の症例や、食欲不振が来院時に長期化していた症例に設置した。

【SUB カテーテル閉塞予防を考慮した飼い主への指導方法】

食餌指導は退院時より全例で行い、なるべくウェットフードや泌尿器系の療法食に変えてもらうこと、ウェットフードへの移行が難しい場合はドライと併用してもいいこと、ドライフードを水でふやかすこと、食餌を1日数回に分けること、食餌や飲水時に洞毛が食器に当たって嫌がらないように平たい皿などを使うよう薦めた。また飲水を促すように、循環する水の給水器や猫が好むフレーザー (魚の煮汁) を水に入れることを指導した。

食欲がない症例に対しては、食欲増進剤であるミルタザピン (リフレックス[®]錠 15 mg, MeijiSeika ファルマ株式会社) 1.875 mg/head po や皮下補液 (乳酸リンゲル液) を約 20 ml/kg 1日1回、自宅で行うよう指導した。また食道チューブを設置した症例に対しては猫用腎臓サポートリキッド (RENAL LIQUID, ロイヤルカナン ジャポン合同会社) やクリティカルリキッド (犬・猫用クリティカルリキッド, ロイヤルカナン ジャポン合同会社)、i/d 缶 (消化ケア i/d 缶, 日本ヒルズ・コルゲート株式会社) を 1:1 に水で希釈したものを食道チューブより強制給餌した。給餌量は食欲の程度により、約 20-30 ml を 1日 3-4 回与えた。

術後に食餌を変更した (ドライフードからウェットフードへの変更やウェットフードを追加することができた等)、または皮下補液や食道チューブ設置などの処置を講じた症例は 8/13 例

(表1の症例番号に*印をつけた)、対照的にそのような対応があまり上手くいかなかった症例は 5/13 例存在した。なお、SUB カテーテル閉塞により、入れ替え後に対策を講じることができた症例 10 に関しては、初回 SUB 設置時の状況で、対策を講じていない群とした。また今回、ウェットフードにおいて総合栄養食と一般食の区別は行わなかった。

結 果

2016年10月から2019年10月までの3年間で13症例、19の腎臓に対してSUBを実施し、(1) 非透視下におけるSUBデバイスの設置と(2) SUBカテーテル閉塞予防に関して、表にまとめた(表1)。

(1) 超音波ガイド下および術中単純X線撮影(非透視下における) SUB デバイスの設置について

【SUB デバイス設置時の合併症】

SUB 設置時に腎盂から一時的に出血した症例が3例、腎皮膜内に出血が見られた症例が2例存在したが、持続的な出血ではなかった。

【SUB デバイス設置前後の血液化学検査】

術前の血液化学検査の中央値はそれぞれ、BUN 88.0 mg/dl (20.0-210.6 mg/dl)、Cre 4.2 mg/dl (1.0-17.0 mg/dl)、Ca 9.9 mg/dl (5.8-12.9 mg/dl)、IP 5.0 mg/dl (2.5-14.5 mg/dl) であった。

退院時の血液化学検査の中央値はそれぞれ、BUN 35.3 mg/dl (17.9-59.9 mg/dl)、Cre 1.6 mg/dl (1.0-3.9 mg/dl)、Ca 10.5 mg/dl (9.1-11.7 mg/dl)、IP 5.1 mg/dl (2.8-11.3 mg/dl) であった。

術後3ヶ月の血液化学検査の中央値はそれぞれ、BUN 35.2 mg/dl (26.1-59.7 mg/dl) Cre 1.8 mg/dl (1.1-4.0 mg/dl)、Ca 10.4 mg/dl (9.3-12.8 mg/dl)、IP 3.9 mg/dl (2.7-7.2 mg/dl) であった。

【SUB デバイス設置前後の腎盂径】

腎盂径の計測は短軸像で行った。

術前の腎盂径は、中央値 6.0 mm (3.0-29.8 mm) であった。それに対して退院時の腎盂径の中央値は、2.0 mm (1.0-6.9 mm) であった。

【SUB デバイス設置前後の症例の尿検査 (尿 pH、尿比重)】

術前の尿 pH の中央値は 6.5 (5.0-6.5)、尿比重は中央値 1.025 (1.006-1.060) であった。術前に尿検査を行えなかった症例が3例存在した。術後3ヶ月の尿 pH の中央値は 6.5 (6.0-7.5)、尿比重は

表1 非透視下におけるSUBデバイスの設置とSUBカテーテル閉塞予防に関して

	年齢	性別	体重 (BCS)	品種	原因	手術した腎臓	食餌の種類 手術前 ↓ 手術後	合併症	特記すべき管理	ポート洗浄の頻度	SUBカテーテル閉塞	初発からの生存期間 (2020.1.1現在)
症例1*	5才	避妊雌	3.18 kg (3/5)	Mix	結石	右 左 (右手術後45日で閉塞)	市販ドライ ↓ 市販ドライ	食欲不振 血尿 頻尿	食道チューブ設置	3ヶ月		179日
症例2*	6才 3ヶ月	去勢雄	4.56 kg (3/5)	Mix	結石	右	療法食ドライ(腎臓系) ↓ 療法食ドライ(腎臓系)	感染 (術後367日)	皮下補液	1ヶ月		1,150日
症例3*	4才 8ヶ月	避妊雌	3.86 kg (3/5)	Mix	結石	左 右 (左手術後244日で閉塞)	市販ドライ ↓ チキン、ウェットフード (一般食)	食欲不振 血尿 頻尿 感染 (術後26日)	皮下補液 皮下補液 食欲増進剤 鎮痛剤	1ヶ月		359日
症例4	7才 7ヶ月	去勢雌	3.44 kg (3/5)	アメリカンショートヘア	結石	右 左 (674日後閉塞)	療法食ドライ(泌尿器系) ↓ 療法食ドライ(泌尿器系)	軽度食欲不振 感染 (術後1024日)	食欲増進剤	1ヶ月	674日 右の入れ替えと同時に左も行う	1,090日
症例5*	4才 10ヶ月	避妊雌	4.56 kg (4/5)	アメリカンショートヘア	結石	右	市販ドライ ↓ 療法食ドライ(泌尿器系)	感染 (術後69日)	食道チューブ設置 皮下補液	2ヶ月	98日で閉塞。 さらに100日後再閉塞で死亡	200日で死亡
症例6	8才 1ヶ月	避妊雌	4.68 kg (3/5)	アメリカンショートヘア	不明	両側同時	市販ドライ ↓ 療法食ドライ(泌尿器系)			3ヶ月		426日
症例7*	14才 4ヶ月	避妊雌	4.34 kg (4/5)	Mix	結石	左	市販ドライ・ウェットフード(総合栄養食) ↓ 市販ウェットフード主体(総合栄養食)	感染 (術後216日)		3ヶ月		1,042日
症例8	12才	避妊雌	4.48 kg (3/5)	Mix	結石	両側同時	療法食ドライ(低アレルギー) ↓ 療法食(泌尿器系)			3ヶ月		1,166日
症例9*	9才 10ヶ月	去勢雄	5.88 kg (4/5)	トンキニーズ	不明	左	療法食ドライ(腎臓系) ↓ 市販ドライ、ササミ		食欲増進剤 皮下補液	3ヶ月		511日
症例10	6才	避妊雌	3.72 kg (3/5)	Mix	結石	左 左入れ換え	市販ドライ ↓ 療法食ドライ 療法食ウェット(泌尿器系)	感染 (術後25日)	皮下補液	1ヶ月	474日	852日
症例11*	6才 9ヶ月	避妊雌	2.98 kg (3/5)	アメリカンショートヘア	結石	右	療法食ドライ(泌尿器系) ↓ 療法食ウェット(泌尿器系)			3ヶ月		412日
症例12*	4才 2ヶ月	避妊雌	3.26 kg (2/5)	Mix	結石	左	療法食ドライ(泌尿器系) ↓ 療法食ドライ(消化器系)	食欲不振 血尿 頻尿	食道チューブ設置	1ヶ月	持続的血尿のため、膀胱側入れ替え	538日
症例13	3才 1ヶ月	避妊雌	4.02 kg (4/5)	トンキニーズ	結石	両側同時	市販ドライ ↓ 療法食ドライ(泌尿器系)	感染 (術後37日)		3ヶ月		890日

中央値1.024 (1.009–1.050) であった。

【SUB デバイス設置後の臨床症状の変化】

退院時、もしくは退院後の約1週間以内(退院

後初回の診察までに13例中9例が活動性および食欲の改善を示した。また、食欲が術前よりは回復したが、通常の食欲ではないものが2例、食欲低下が持続した症例が2例あった。嘔吐は全例で消失した。また、呼吸促進や両後肢の虚弱が見られた症例は改善が見られた。

【SUB デバイス設置後の合併症、経過や主な対応】

術後の合併症として、SUBポート洗浄時に尿培養で細菌が検出された症例が13例中7例(53.8%)、それを確認した時期としては、術後1ヶ月以内が2例(15.38%)、術後1-3ヶ月が2例(15.4%)、3-6ヶ月が0例、6-12ヶ月1例(7.7%)、12ヶ月以上が2例(15.4%)であり、中央値は37日(25-1,024日)であった。

血尿、頻尿の症状があるものの、感染がない患者の割合は2/13例(15.38%)であった。治療として、ブプレノルフィン(レペタン®注0.2 mg, 大塚製薬株式会社) 0.02 mg/kg 経粘膜投与 bidやプレガバリン(リリカ®カプセル25 mg, ファイザー株式会社) 2 mg/kg po bidの鎮痛療法を実施した。2例のうち1例は改善したが、3ヶ月後再発した。もう1例は持続性の血尿、頻尿のため、膀胱側のカテーテルを入れ替え、症状が緩和した。

SUBカテーテル閉塞によるSUBデバイスの再設置は3/13例(23.1%)、その期間はそれぞれ674日、474日、同一症例で97日と99日であった。いずれもSUBカテーテル内の結石による再閉塞であった。

【予後】

13例のうち12例は生存中であり、最長の生存期間は1,166日(2020年1月1日現在)、2年以上生存している猫は6/13例(2020年1月1日現在進行中)であった。1/13例は術後200日後に、SUBカテーテル再閉塞により死亡した。

(2) SUB カテーテル閉塞予防に関して

SUBデバイス設置後のカテーテル閉塞防止対策実施と再発率に関して、食餌の変更が可能で(食餌に少しでもウェットフードを足すなど)、皮下補液、食道チューブを設置するなどの術後対策を講じた症例(*)の8例のうち、SUBカテーテル再閉塞は1例(12.5%)、ウェットフードへの切り替えや他の対策がなかった5例のうち、SUBカテーテル再閉塞は2例(40.0%)であった。対策を講じる前と講じた後の3ヶ月で、尿pHや比重の変化は見られなかった。

考 察

(1) 非透視下におけるSUBデバイスの設置について

尿管閉塞におけるSUBデバイスの設置に関しては、X線透視装置の使用が原則ではあるが、実際に我々の施設では、超音波ガイド下および術中単純X線撮影(非透視下)でも充分対応可能であった。そして報告は少ないながらも、その手技はLivetらが報告している¹⁰⁾。今回、手術の成績に関しては、術後の血液化学検査のBUNは中央値88.0 mg/dlから35.3 mg/dlへ、Cre値は4.2 mg/dlから1.6 mg/dlへ改善した。また合併症や予後に関しても、SUBカテーテルの再閉塞が23.1%であり、今までの報告²⁾の24.2%(SUBカテーテルの閉塞までの中央値463日)と比較しても、今回の我々の検討では、症例数は少ないものの同程度であった。さらに生存期間においても、現在13症例中12例が生存しており、さらに生存期間が延長する可能性が高い。

一方で、SUBデバイス設置における術後合併症のうち、今回は特に、術後感染率(尿培養の細菌陽性率)が高く、術後1ヶ月以内での感染率は21.4%、1年以内は42.7%であった。Kopecnýらの報告によると、退院前の感染率は21-25%であった^{8,9)}。慢性腎臓病の約30%以上で潜在的な尿路感染があったとの報告があり、雌猫でそのリスクは高い¹⁴⁾。SUBを必要とする症例の多くは慢性腎臓病の状態であり、SUBの設置により感染の機会を得るといよりは、易感染状態にあるとも考えられた。そのような状況下で、SUBカテーテルを挿入するリスクはあるが、非透視下におけるSUBデバイスの設置は尿管吻合や尿管ステントのように顕微鏡や透視装置を必要とせず、緊急手術を必要とする症例に対して高い救命率が期待できると考えられた。

(2) SUB カテーテル閉塞予防に関して

尿管閉塞の多くの原因はシュウ酸カルシウム結石である¹³⁾。今回、結石同定ができた症例は少ないが、多くの症例において超音波で結石が確認されていた。その発症要因は高カルシウム血症、食餌、尿pH、肥満、環境要因などが指摘されている⁷⁾。そして、シュウ酸カルシウム結石の予防においては、尿pHを6.2以上、尿比重を<1.030にするように推奨されており^{8,11)}、なるべく水分摂取量を増やすことが示されている^{4,7)}。また、食餌に関しては、今回の症例では13例中12例がドライ

フードのみを与えられていた。一般的にも、室内で飼育されている猫の多くが、ドライフードを主食としており、ウェットフードを主食で飼育されている猫は非常に少ない (<5%)⁶⁾。ある文献ではウェットフードを与えられている猫の尿量は増加し、尿比重が低下すると報告されている¹²⁾。他の研究においても、ドライフードを与えられている猫は飲水量が増加するが、総水分摂取量はウェットフードを与えられた猫の方が高く、ドライフードを与えられた猫と比較し、尿量は2倍以上であったと報告されている³⁾。一方で、普段ドライフードのみを与えられている猫が、ウェットフード単独へ移行させることは困難なことが多い。そのため今回、退院時になるべく摂取水分量を増やすよう、ウェットフードへの変更推奨とともに、様々な指導を行った。そして、特に食欲がない猫中心ではあるが、皮下補液などを自宅ですることができるよう指導した。また、食道チューブの設置は、栄養的なサポートのみならず、水分摂取量を増やすことが可能である。さらに、食べ方にも注目すべきで、自由採食や1日数回に分けて食餌を与える方が、尿のpHが安定し、結石形成のリスクが低減する¹⁾。

ところが今回の結果では、ウェットフードへの変更、皮下補液などを行ったが、3ヶ月後の尿pHや尿比重に変化は見られなかった。その理由の1つとしては、尿検査の時期やその時の状況が一定でなかったことが挙げられた。対象となった猫の約半数は転院症例であり、点滴などの治療を受けてから来院していたため、尿比重はやや低い傾向になったと考えられた。そのため、今後は治療前後での比較が必要であると感じた。その一方で、SUBカテーテル閉塞の差（対策を講じた場合のSUBカテーテル閉塞は12.5%、講じてない場合は40%）は症例数が少ないものの、軽視できないのではないかと考えられた。つまり、術後にこれらの食餌指導や水分摂取の工夫、皮下補液などの対策を講じる意義はあるのではないかと考えた。

最後に

SUBの症例は、緊急的な状況で救命され、血液化学検査で腎臓の数値が一定のレベルに下がったとしても、その後の合併症やSUBカテーテル閉塞のリスクを念頭におき、飼い主に注意喚起して行く必要がある。われわれは食餌の種類や与え方、

皮下補液、食道チューブの設置、ポート洗浄などに着目した。症例数が少ないため、明らかな有意性を見出すに至ってはいないが、今後検討を重ねる予定である。SUBの成功に関する文献は比較的多くあるが、その具体的な合併症や経過、SUBカテーテル閉塞防止策などに関する報告は少ないため、一助になれば幸いである。

文 献

- 1) Bartges, J. W. and Kirk, C. A. (2006): Nutrition and lower urinary tract disease in cats. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 36: 1361–1376.
- 2) Berent, A. C., Weisse, C. W., Bagley, D. H. and Lamb, K. (2018): Use of a subcutaneous ureteral bypass device for treatment of benign ureteral obstruction in cats: 174 ureters in 134 cats (2009–2015). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 253: 1309–1327.
- 3) Burger, I. H. and Smith, P. M. (1987): Effects of diet on the urine characteristics of the cat. *Proceeding International Symposium on Nutrition, Mainnutrition and Dietetics in the Dog and Cat.* 71–73.
- 4) Chalhoub, S. (2018): Chronic kidney disease. Ureteroliths and Proteinuria.
- 5) Dorsch, R. (2017): Management of ureteral obstructions in cats. *World Small Animal Veterinary Association Congress Proceedings.*
- 6) Forrester, S. D., Kruger, M. J. and Allen, A. T. (2010): Small animal clinical nutrition 5th Edition, *Feline Lower Urinary Tract Diseases.* 937–938.
- 7) Houston, M. D., Moore, E. P. Andrew., Favrin, G. Micheal. and Hoff, B. (2003): Feline urethral plugs and bladder uroliths: a review of 5484 submissions 1998–2003. *Can. Vet. J.* 44: 974–977.
- 8) Kopečný, L., Palm, C. A., Drobotz, K. J., Balsa, I. M. and Culp, W. T. N. (2018): Risk factors for positive urine cultures in cats with subcutaneous ureteral bypass and ureteral stents (2010–2016). *J. Vet. Intern. Med.* 33: 178–183.
- 9) Laura, C. (2018): Subcutaneous ureteral bypass: is your patient a candidate? *Veterinary Ireland Journal* 8: 468–470.
- 10) Livet, V., Pillard, P., Goy-Thollot, I., Maleca, D., Ca-bon, Q., Remy, D., Fau, D., Viguier, E., Pouzot, C., Carozzo, C. and Cachon, T. (2017): Placement of subcutaneous ureteral bypasses without fluoroscopic guidance in cat with ureteral obstruction: 19 cases (2014–2016). *J. Feline Med. Surg.* 19: 1030–1039.
- 11) Lulich, J. P. (2007): FLUTD: Are you choosing the right therapy? Part 1. Urolithiasis. *Proceedings. Hill's Symposium on Feline Lower Urinary Tract Disease.* 29–36.
- 12) Markwell, P. J., Buffington, C. T. and Smith, B. H. (1998): The effect of diet on lower urinary tract diseases in cats. *J. Nutr.* 128: 2753–2757.
- 13) Palm, A. C. and Westropp, L. J. (2011): Cats and calcium oxalate: strategies for managing lower and upper tract stone disease. *J. Feline Med. Surg.* 13: 651–660.
- 14) White, J. D., Stevenson, M., Malik, R., Snow, D. and Norris, J. M. (2013): Urinary tract infection in cats with chronic kidney disease. *J. Feline Med. Surg.* 15: 459–465.