

Maltese견의 요도결석에서 voiding urohydropropulsion을 이용한 수술적 치료 1례

황순신 · 김방실 · 안태환 · 오기석 · 손창호¹

전남대학교 수의과대학

A Report of Surgical Removal of Urolithiasis by Voiding Urohydropropulsion to Cystotomy in a Maltese Dog

Sun-shine Hwang, Bang-sil Kim, Tai-hwan Ahn, Ki-seok Oh and Chang-ho Son¹

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

Abstract : A 9 year-old male Maltese with dysuria, pollakiuria, and stranguria was brought to the Veterinary Teaching Hospital, Chonnam National University. A right lateral abdominal radiograph was shown that 3 uroliths existed at the caudal aspect of the os penis and 5 uroliths existed in the passage of os penis. Uroliths were extracted by voiding urohydropropulsion and cystotomy in Maltese dog. The complication of cystotomy was hematuria, which might persist up to 2 days postoperatively but dysuria was not observed. So we applied voiding urohydropropulsion and cystotomy, and got a good prognosis. Gross examination of extracted uroliths were separated one from another but it was identified the same componet of calcium oxalate by stone quantitative analysis.

Key words : calcium oxalate, urolith, cystotomy, voiding urohydropropulsion, canine

서 론

요결석증은 개에서 다발하며 재발이 용이한 질병으로서 수산칼슘, 인산암모늄 마그네슘 등의 염이 요에서 과포화되어 핵을 형성하고 응집되어 결정화된 것이다^{2,12}. 요결석의 재발률은 12-25%이며 대사성 요결석이 있는 개에서 많이 재발한다^{2,12}. 요결석의 원인에는 대사성 질환, 요관의 해부학적 이상, 감염, 환경, 영양, 유전 등이 있다². 개에서의 결석 중 약 50%는 인산암모늄 마그네슘, 33%는 수산칼슘, 8%는 요산염, 1%는 규산염, 1%는 시스틴이고 약 7%는 복합형이라고 한다¹². 요결석증의 임상증상에는 배뇨곤란, 혈뇨, 핏뇨, 통증배뇨, 요도폐쇄에 의한 무뇨 등이 있다^{12,12}. 그 치료법으로는 내과적 치료와 외과적 치료가 있다. 대사성 원인에 의한 요결석증은 내과적 치료가 필요하나 요도 폐쇄가 반복되는 요결석증, 계속되는 통증 그리고 보호자가 내과적 치료를 원하지 않을 때는 외과적으로 제거해야 한다¹. 또한 수산칼슘, 인산칼슘, 규산염으로 이루어진 요결석은 내과적 분해를 기대할 수 없기 때문에 외과적 제거가 필수 불가결하다¹².

본 연구에서는 요도결석 제거에 있어서 urohydropropulsion법⁹을 이용한 방광절개술을 통해 환견의 좋은 예후를 보였기에 이를 보고하고자 한다.

증 례

병 력

환견은 9년령 수컷 말티즈견으로서 몸무게는 2.6 kg이며, 배뇨곤란, 배뇨시 통증의 증상으로 인근 병원에서 한달 간 내과적 치료를 받았으나 차도가 없어 2004년 3월 3일 전남대학교 부속동물병원에 내원하였다.

진 단

혈액검사. 혈액검사는 Vet Test 8008(IDEXX Co, USA)를 이용하였으며 간, 신장의 혈청 생화학적 분석 결과는 정상이었으며 CBC결과 호중구 증가증 이외의 별다른 소견은 없었다(Table 1).

방사선검사. 단순 방사선 사진에서 음경골 후방 요도에 약 3 mm 크기 3개, 음경골 내 요도에 약 1-2 mm 크기로 다소 부동한 5개의 방사선 비투과성 결석을 확인하였다(Fig 1). 또한 방사선 사진상 요도는 결석에 의해 국소적으로 확장된 소견을 나타내었다. 수술 전에 결석을 외요도구로 배출시키기 위하여 회음부 부위의 요도를 외부에서 압박한 후 멸균생리식염수(4-6 ml/kg)를 외요도구에서 주입하였으나 결석은 배출되지 않았고 2개의 결석이 방광쪽으로 약간 이동된 것만 확인되었다(Fig 2).

초음파검사. Sonoace 4800HD(Medison Co, Korea)를 이용하여 환견을 등쪽 횡와위에서 real-time B mode로 방광 내 방사선 투과성 결석 존재 유무를 확인하였으나 방광 내 세포 파편으로 생각되는 물질 이외에는 관찰할 수 없었다

¹Corresponding author.
E-mail : chson@chonnam.ac.kr

Table 1. Blood analysis

HEMATOLOGY	TEST RESULT	CANINE NORMAL
CBC		
WBC×103	19.6(×109/L)	6.0~17.0(×109/L)
Hgb gm/dl	11.3g/dl	12~18
Hct %	34.3%	37~55
MCHC	32.9g/dl	32~36
DIFFERENTIAL		
Neut	15.8	2.8~10.5
Lymph/Mono	1.7	1.1~6.3
EOS	2.0	2~8
CHEMISTRY		
ALT	54.6 μ/L	0~80
AST	32 μ/L	0~50
BUN(mg/dl)	12.43	12~25
Creatinine(mg/dl)	0.71	0.6~1.6

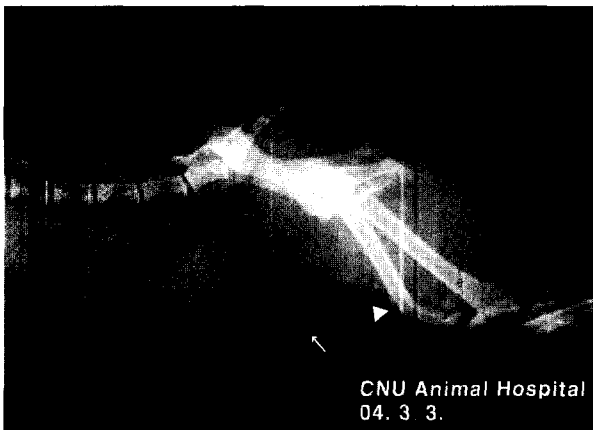


Fig 1. A right lateral abdominal radiograph was shown that 3 calculi existed at the caudal aspect of the *os penis* (arrow head) and 5 calculi were seen near the proximal *os penis* (arrow).

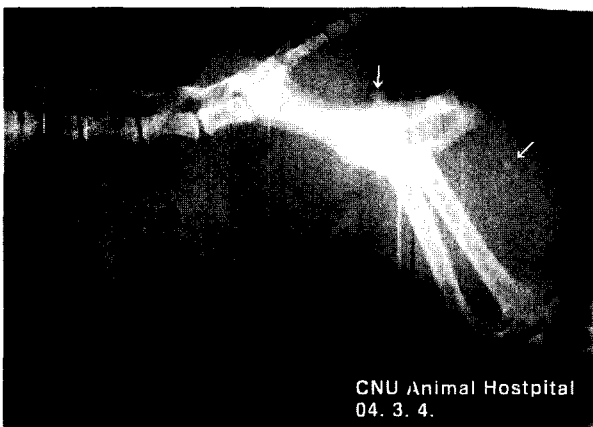


Fig 2. Uroliths were moved by retropropulsion with normal saline in the urethra (arrows).

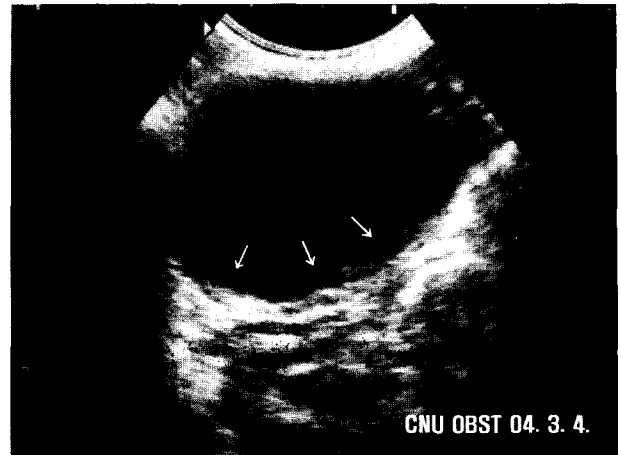


Fig 3. The fine echogenic particles in the bladder lumen were settled to the dependent portion of the bladder in the dorsally recumbent patient (arrows).

(Fig 3).

수술. 전마취는 xylazine(Rumpun®, Bayer Korea, Korea, 2.2 mg/kg, IM)과 atropine(Atropine sulfate®, Dong-A Pharm Co. Ltd., Korea, 0.03 mg/kg, IM)으로, 유지마취는 tiletamine/zolazepam(Zoletil50®, Virbac, France, 6 mg/kg, IV)을 이용하였으며, 요도 내에 존재하는 결석을 방광 내로 이동시키기 위해 urohydropropulsion⁹, 즉 요도 내에 카테터를 삽입하여 멸균생리식염수 15 ml를 방광 내로 주입하였다. 일반적인 수술법에 준하여 방광절개술을 실시한 후 방광 내에 결석의 존재유무를 확인하였으나 결석을 확인할 수 없었다.

한편 다시 요도 내에 존재하는 결석을 제거하기 위하여 urohydropropulsion을 실시하였고 이때 주입되는 멸균생리식염수의 양은 방광 내로 유입되는 양을 고려하여 주입하였으며, 요도의 팽창과 결석의 이동을 돕기 위하여 회음부 부위의 요도를 압박하였고 멸균생리식염수의 주입압력을 조절하였다.

Urohydropropulsion을 실시한 후 방광 내에서 회수한 결석은 모두 9개 이었으며 수술 도중 요도 내에 결석의 잔존유무는 카테터가 요도에서 방광까지 통과하는 것을 확인하고서 요도 내에 결석이 완전히 제거된 것으로 판정하였다. 또한 수술 후 방사선검사 및 초음파검사상 방광과 요도 내에 결석의 잔존 유무를 확인하고서 결석이 완전히 제거된 것으로 판정하였다.

결석의 성분 분석. 채취한 요도결석은 화학적 정성분석 방법^{11,13}에 따라 성분을 분석하였다

결 과

Urohydropropulsion을 이용한 방광절개술을 실시한 후 2일 간은 혈뇨가 있었으나 배뇨곤란은 보이지 않았다. 채취한 결석을 육안적으로 검사한 결과 모두 9개이었으며 육안적 소

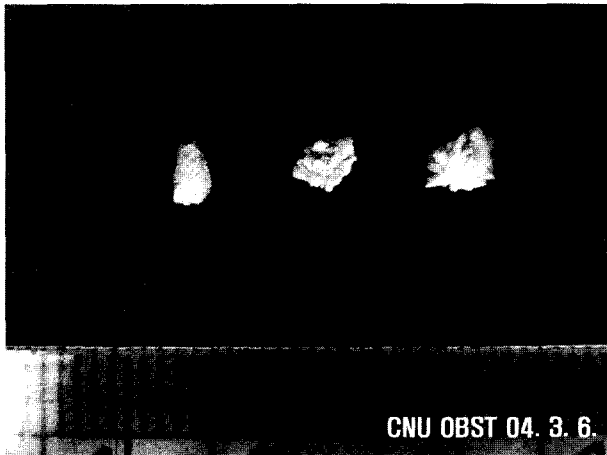


Fig 4. The 3 kinds of calculi were collected from the bladder in a Maltese dog.

견 즉, 모양과 색깔을 기준으로 3그룹으로 분류되었다. 부정형의 황색의 별모양 결석으로 크기는 약 5×5 mm의 결석과 형태는 같으나 색깔은 갈색으로 크기는 약 4×4 mm의 결석, 다소 편평한 녹색으로 약 2×4 mm의 결석 등으로 구분되었다(Fig 4). 채취한 결석을 시료로 화학적 정성 방법을 통한 성분분석 결과 수산칼슘(calcium oxalate)으로 확인되었다. 수술 10일 후 발사를 실시하였으며 재발 방지를 위해 염기성 뇨를 생성하는 식이요법(Hill's u/d diet)을 처방하였다. 이후 배뇨곤란, 배뇨시 통증 등과 같은 요도결석증의 임상증상을 보이지 않았으며, 방사선검사 및 초음파검사상 요도와 방광 내에 어떠한 결석도 확인할 수 없었다.

고 찰

개에서 발생하는 결석의 종류에는 인산암모늄 마그네슘, 수산칼슘, 요산염, 시스틴, 규산염결석 등이 있다. 이중 약 50%는 인산암모늄 마그네슘, 33%는 수산칼슘, 8%는 요산염, 1%는 규산염, 1%는 시스틴이고 약 7%는 복합형이라고 한다¹². 요도결석은 음경골 후방에 주로 발생한다^{7,12}.

환견은 배뇨곤란, 배뇨시 통증 등의 증상으로 내원하였다. 이러한 증상을 동반하는 질환에는 결석, 만성 요로 감염증, 폐쇄성 요로증, 종양, 육아종성 염증 등이 있으나^{1,2,12} 방사선 검사와 초음파 검사를 통하여 요도결석으로 진단되었으며 voiding urohydropropulsion법을 이용하여 방광결석을 통해 결석을 제거하였다. 이 방법은 요도에 존재하는 결석이 이동성이 있을 때 실시하며 요도에 존재하는 결석을 요도에서 평균 생리식염수의 역행주입을 실시하여 방광으로 배출시킨 후 절개된 방광을 통해 제거하는 방법이다.

방광은 다른 장기에 비해 치유가 빠르고 정상적인 조직일 경우 100% 회복되는 기간은 14-21일이 소요된다. 반면 요도는 뇨에 의한 자극이 없을 경우 7일 이내에 요도점막의 재생이 일어나지만 절개 부위의 섬유화로 인한 유착이 발생하

여 요도가 폐쇄될 수 있다². 따라서 환견의 방광이 비정상 상태에 있지 않는 한 방광절개법이 요도절개법보다 예후는 좋다고 사료된다. 또한 요도절개법은 결석의 위치를 파악하여 제거하는 방법이므로 검사를 통하여 확인되지 않은 방사선 투과성 결석 또는 사립상 결석의 잔존이 발생할 수 있으나 voiding urohydropropulsion법은 이런 단점을 충분히 보완해 줄 수 있다⁹.

적출된 결석은 stone analysis 정성법^{11,13}을 이용하여 확인한 결과 수산칼슘이었다. 수산칼슘은 결정화 인자인 glycosaminoglycans, Tamm-Horsfall 단백질, osteoprotein, citrate의 요내 농도 감소 또는 요로 nephrocalcin 감소 그리고 oxalate의 식이 섭취 증가가 개에서 수산칼슘의 발병과 관련된다고 한다^{4,10,12}. 또한 통조림화된 사료나 건조시킨 사료는 수산칼슘의 형성을 더 용이하게 한다고 보고된 바 있다¹.

개에서 수산칼슘 요결석의 전체 발병률은 지난 10년간 크게 증가되었는데 이는 요를 산성화시키는 사료의 사용이 증가된 것과 관련된다고 보고되었다¹². 실제로 수산칼슘은 pH 6.5이하일 때 결정을 형성하며 그 이상일 때는 수산칼슘의 용해도가 증가한다. 수산칼슘 결석은 거의 70%가 수컷에서 발견되는데^{3,5-8,12} 이는 testosterone에 의해 간에서 oxalate의 생성이 증가된 것과 관련되며, 대조적으로 estrogen은 요에서 citrate의 배출을 증가시키기 때문이다¹². 다발하는 견종으로는 Miniature와 Standard Schnauzer, Miniature Poodle, Yorkshire Terrier, Lhasa Apso, Bichon Frise, Shih-tzu종이 감수성이 높으며 또한 평균 8-12세에서 자주 발생하고 요로 감염이 드물게 나타난다고 한다^{4,5,12}.

수산칼슘 결석을 분해하는 내과적 치료는 아직 증명되지 않았다. 그러나 단백질과 칼슘, 수산염과 나트륨의 섭취를 줄이며 인과 마그네슘, 비타민 C와 D를 정상적으로 섭취하는 것이 요결석 제거 후 재발 예방에 효과적이라고 한다^{2,3,5-8,12}. 그리고 고섬유성 사료는 고칼슘혈증을 줄이며 사료의 성분 중 potassium citrate는 뇨의 pH를 7.0-7.5로 유도시킨다^{1,12}.

적출된 결석은 모두 9개이었으며 육안적으로 그 형태와 색깔에 따라 3그룹으로 나눌 수 있었다. 부정형의 황색의 별모양 결석과 갈색 그리고 녹색의 다소 편평한 결석 등으로 구분되었다. 육안적으로 수산칼슘 결석의 표준형¹²과 그 형태가 매우 상이하였으나 정성분석의 결과 모두 동일한 성분인 수산칼슘으로 확인되었다. 즉 적출된 결석의 육안적 소견으로 정확한 결석의 종류를 판단할 수 없었다. 이는 결석이 핵을 중심으로 결정이 응집되는 과정에서 그 형태가 변화된다는 것을 시사한다. 따라서 결석의 진행 상태를 알 수 없기 때문에 적출된 결석의 육안적 소견만으로는 확진하기 곤란하다고 사료된다. 이것은 임상적으로 결석제거 후 재발의 방지와 식이요법의 조절을 결정하는데 오류를 범하는 소인이 될 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

환견은 배뇨곤란, 배뇨시 통증 등의 증상으로 내원하여 방

사선 검사, 초음파 검사, 혈액검사를 통하여 요도결석으로 진단되었고 voiding urohydropropulsion법을 이용하여 방광결개술을 통해 제거되었다. 수술 2일 경과 후 혈뇨가 나타나지 않았고 또한 배뇨장애도 보이지 않았다. 제거된 결석은 육안적으로 3가지 형태를 보였지만 모두 같은 성분인 수산칼슘으로 확인되었다. 또한 육안적 소견에서 수산칼슘의 표준형과는 다른 소견이었기에 형태만으로는 결석의 종류를 알 수 없었다. 이것은 결석이 진행되는 과정에 따라 그 모양이 변할 수 있기 때문으로 결석의 육안적 소견만으로 향후 치료의 방향을 결정한다면 오류를 범할 소인이 있다. 이상으로 수술적 제거에 있어서 voiding urohydropropulsion법을 이용하여 수술 후 예후가 좋았으며 결석의 정확한 분석은 재발의 방지와 식이요법의 확립에 임상적 중요성을 제시해 주었다.

참 고 문 헌

1. Birchard SJ, Sherding RG. Urocystolithiasis. Saunders manual of small animal practice, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 2000: 945-950.
2. Fossum TW. Bladder and urethral calculi. In: Small animal surgery, 2nd ed. St. Louis: Mosby. 2002: 590-595.
3. Franti CE, Ling GV, Ruby AL, Johnson DL. Urolithiasis in dog V : Regional comparisons of breed, age, sex, anatomic location, and mineral type of calculus, Am J Vet Res 1999; 60: 29-42.
4. Lekcharoensuk C, Osborne CA, Lulich JP, Pusoonthornthum R, Kirk CA, Ulrich LK, Koehler LA, Carpenter KA, Swanson LL. Associations between dry dietary factors and canine calcium oxalate uroliths. Am J Vet Res 2002; 63: 330-337.
5. Ling GV, Franti CE, Ruby AL, Johnson DL. Urolithiasis in dog II : Breed prevalence, and interrelations of breed, sex, age and mineral composition. Am J Vet Res 1998; 59: 630-642.
6. Ling GV, Franti CE, Ruby AL, Johnson DL. Urolithiasis in dog III: Prevalence of urinary tract infection and interrelations of infection, age, sex, and mineral composition. Am J Vet Res 1998; 59: 643-649.
7. Ling GV, Franti CE, Ruby AL, Johnson DL. Urolithiasis in dog IV: Survey of interrelations among breed, mineral composition, and anatomic location of calculi, and presence of urinary tract infection. Am J Vet Res 1998; 59: 650-660.
8. Ling GV, Franti CE, Ruby AL, Johnson DL, Thurmond M. Urolithiasis in dog I : Mineral prevalence and interrelations of mineral composition, age, and sex. Am J Vet Res 1998; 59: 624-629.
9. Lulich JP, Osborne CA, Carlson M, Unger LK, Samelson LL, Koehler LA, Bird KA. Nonsurgical removal of urocystoliths in dogs and cats by voiding urohydropropulsion. J Am Vet Med Assoc 1993; 203: 660-663.
10. Lulich JP, Osborne CA, Thumchai R, Lekcharoensuk C, Ulrich LK, Koehler LA, Bird KA, Swanson LL, Nakagawa Y. Epidemiology of canine calcium oxalate uroliths. Identifying risk factors. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1999; 29: 113-122.
11. Osborne CA, Clinton CW, Moran HC, Bailie NC. Comparison of qualitative and quantitative analysis of canine uroliths. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1986; 16: 317-323.
12. Richard WN, C GC. Canine Urolithiasis. In: Small animal internal medicine, 3rd ed. St. Louis: Mosby. 2003: 631-641.
13. Ruby AL, Ling GV. Method of analysis of canine uroliths. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1986; 6: 293-301.