

요도하열 송아지에서 요로감염증례

박용상* · 양형석** · 고민희* · 고진석* · 조상래* · 김남영* · 강태영***¹

*농촌진흥청 국립축산과학원, **제주특별자치도 동물위생시험소, ***제주대학교 수의과대학

(게재승인: 2012년 8월 20일)

A Case of Urinary Tract Infection in Calf with Hypospadias

Yong-sang Park*, Hyoung-Seok Yang**, Min-Hee Ko*, Jin-seok Ko*,
Sang-Rae Cho*, Nam-Young Kim* and Tae-Young Kang***¹

*National Institute of Animal Science, RDA, Jeju 690-15, Korea

**Jeju Self-Governing Provincial Veterinary Research Institute, Jeju 695-963, Korea

***College of Veterinary Medicine, Jeju National University, Jeju 690-756, Korea

Abstract : Hypospadias is a rare congenital malformation of the urethra reported in cattle. The urethral lumen of male indigenous Korean calf is open along the ventral aspect of the penis in the perineal region. Renal abscess and renal stone formation causing urinary tract infection has not been reported in hypospadias calves. The objective of this study was investigation for renal abscess and renal stone formation through autopsy. Histopathological examination and laboratory tests were performed. At autopsy, the pustules were formed on the right renal cortex, and the renal medulla abscess were formed on right and left part of the renal pelvis. Histopathological finding, this case was diagnosed as severe acute suppurative and necrotizing pyelonephritis, and severe chronic interstitial nephritis with fibrosis and moderate multifocal acute cystitis with edema. Milky exudate of the kidney has been identified as *Actinomyces meyeri* using the VITEK-2 system for identification of bacteria, and the stone has been identified as carbonate apatite using FT-IR system for quantification analysis. This case report describe the hypospadias complicated with urinary tract infection due to carbonate apatite stones and *Actinomyces meyeri*.

Key words : Hypospadias, calf, UTI, *Actinomyces meyeri*, carbonate apatite.

서 론

요도하열은 요도의 선천적 기형으로 수컷 외부 요도의 불완전융합으로 발생하며, 개, 면양, 쥐 그리고 사람에서는 드물게 발생한다(14,15). 비정상적인 요도 개구부 위치에 따라 귀두부 요도하열, 음경부 요도하열, 음낭부 요도하열, 회음부 요도하열, 항문부 요도하열로 분류된다. 음낭에서의 요도하열은 양쪽 음낭의 융합을 방해하여 둘로 나누어져 있는 갈라진 음낭을 형성한다(2). 사람에서는 0.3~0.5% 발생되며, 동물에서는 개, 소, 면양 등에서 발생한다. 소의 경우 요도하열은 도축 시 0.3%의 비율로 발생됨을 보고 하였다(1,16). 요도하열의 병인론은 명확하지는 않으나 유전적, 내분비적 그리고 환경적 요인에 의해 발생하는 것으로 보고되고 있다(17). 요도하열 발생시 요도 후반부 중앙 상단부에 뿔러관의 발생학적 잔존물인 전립선낭의 비후가 종종 관찰되며 요도

하열 증상의 정도에 따라 비후된다(11). 전립선낭의 비후는 요로감염, 요점적, 결석 등의 증상을 나타낸다(12,19). 요로감염은 요막관으로부터 방광으로 진행되고 요관을 통하여 신장으로 감염을 진행시킨다(9). 요로감염의 주 원인균은 장내 세균인 *E. coli*, *Corynebacterium renale*, 그리고 α -hemolytic *Streptococci*으로 알려져 있다(6,20). 요로감염은 신장, 신우, 방광 및 요도로 이루어지는 요로를 구성하는 모든 부위와 그 주변기관인 신주위근막, 전립선 그리고 부고환 등에서 요로를 통한 균의 침범으로 발생할 수 있다. 따라서 요로감염은 신우신염, 방광염, 전립선염, 부고환염, 요도염 등의 다양한 질환군을 이루고 혈류나 림프액을 통한 감염경로도 가능하나, 대부분이 요로를 따라 침입하여 발생하는 상행성 감염이다. 요로감염은 요로 또는 신장에 결석형성의 원인이 될 수 있으며, 이러한 결석형성은 신장, 신우 및 방광염 등을 일으킬 수 있다.

국내에서는 한우 요도하열발생을 보고하고 외과적인 처치를 시행한 바는 있으나(1,2), 요도하열개체에서의 요도감염 및 결석형성, 신장농양에 대한 보고가 없어 요도하열 한우에서

¹Corresponding author.
E-mail : tykang87@jejunu.ac.kr

의 요로감염발생 및 병리학적 소견을 보고자 한다.

증 례

2010년 12월 19일 국립축산과학원 난지축산시험장에서 회음부로부터 요도가 개방된 요도하열을 보인 생시체중 35 kg 한우송아지가 태어났다. 본 송아지에서 회음부의 요도개부로 배뇨를 관찰할 수 있었다(Fig 1). 출생 후 404일령에 활력이 현저하게 저하되고 쇠약한 상태를 보이다 폐사하여 부검한 후, 병리조직검사 및 실험실검사를 실시하였다.

부검 결과, 좌·우측 신장의 신우부에 유백색 화농성 삼출물과 결석이 관찰되었고, 우측 신장 피질막에 커다란 농포와 우측신우 내에 결석이 형성된 것을 확인하였다(Fig 2). 그리고 방광내 선홍색 액체와 방광점막의 발적을 확인할 수 있었다.

감염세균의 분리 동정을 위하여 먼저, 신장의 유백색 화농성 삼출물을 5% Sheep blood agar plate에 도말하여 37°C 호기성 조건에서 24시간 동안 배양한 후, 분리된 균을 gram

염색, oxidase test, catalase test를 이용하여 동정하였다. 감염균의 동정을 위하여 분리된 균을 0.45~0.5% 식염수에 부유시켜 부유액을 VITEK 2 Anaerobes & Corynebacteria(ANC) 동정카드(BioMérieux Marcy-l'Etoile, France)에 충전시킨 후 배양기에서 18시간 배양하여 동정하였다.

신장과 방광에서 검출한 요석의 물리적 특성을 검사하기 위하여 요석을 증류수로 깨끗이 닦아 건조시켜 검체와 브롬 칼륨을 1:100 비율로 혼합하여 곱게 간 다음 고정틀에 전처리된 시료를 넣고 press를 이용하여 고압으로 pellet형태로 만들었다. FT-IR system 2000(Perkin-Elmer Co., U.S.A.)장비와 600개 가량의 IR library를 통해 일치되는 결과를 찾아 처리하였다.

조직병리학적 검사는 신장과 심장, 고환 방광시료를 10% 중성포르말린에 고정시킨 다음 일반적인 조직처리과정을 거쳐 hematoxylin & eosin(H&E) 염색을 실시한 후 광학현미경으로 관찰하였다.

결 과

VITEK 2 Anaerobes & Corynebacteria(ANC) 동정카드(BioMérieux Marcy-l'Etoile, France)로 신장 농양의 세균 분리 동정한 결과는 *Actinomyces meyeri* 로 확인되었다. 신장 신우부의 유향색 양의 결석 및 방광내 오줌에서의 FT-IR에 의한 물리적 분석 결과, 감염적으로 분류되는 탄산염 인회석(carbonate apatite) 단일성분만이 검출되었다.

신장 조직의 H&E 염색 후 광학현미경으로 관찰한 결과, 신우 부위에 다수의 호중구와 cellular debris 등의 침윤이 관찰되었고, 수질 및 일부 피질의 tubule 내강은 호중구와 탈락피사 상피세포로 차 있었으며 또한 주변으로 다수의 호중구 및 중정도의 림프구, 형질세포 등의 염증세포의 침윤 및 다소성의 괴사소가 관찰되었다(Fig 3). 그리고 신장의 간질은 다수의 림프구와 형질세포 등의 침윤과 섬유화로 인하여 확장되어 관찰되었으며, 그로 인해 tubule은 무정형의 단백질성

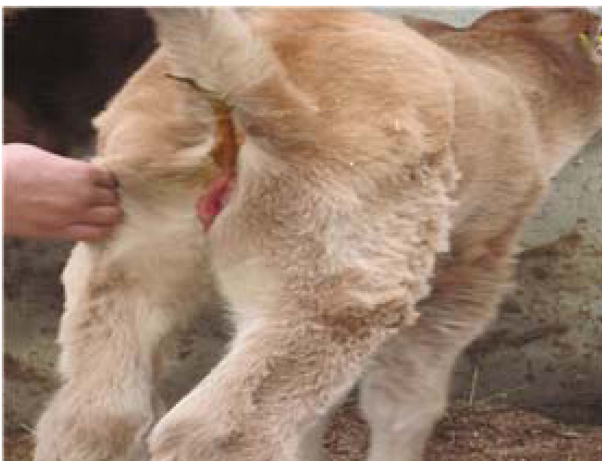


Fig 1. Ventral perineal opening of the urethra in birth calf.



Fig 2. Longitudinal section of the right kidney showed abscess and stone in renal pelvis.

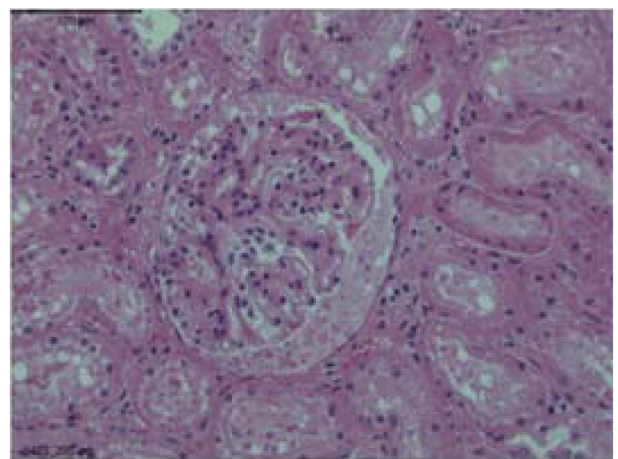


Fig 3. Numerous neutrophil and cellular debris infiltration in renal pelvis (x 400).

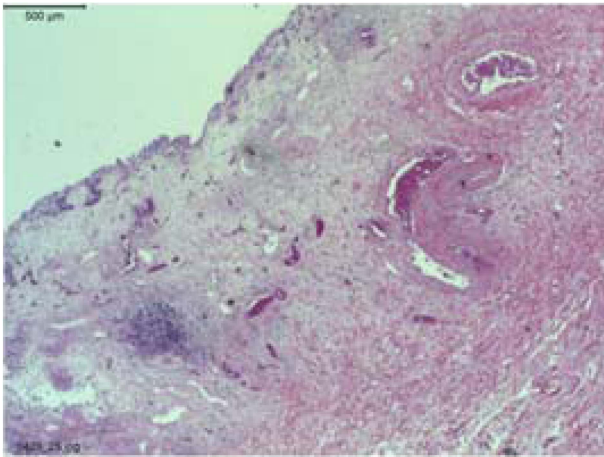


Fig 4. Histopathologic findings of laminated fibrosis were seen around with gmateria($\times 100$).

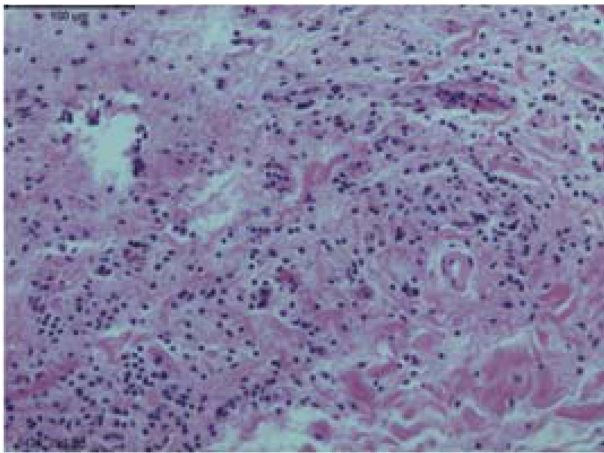


Fig 5. Bladder mucosa and submucosa were edematous and filtrated with numerous neutrophil and mild lymphocytes($\times 200$).

의 물질로 인하여 역시 확장되어 있었다(Fig 4). 일부 사구체는 경화되어 있었고 사구체 주변으로 증판상의 섬유화와 Bowman's space 에는 호산성의 균질한 물질이 차 있고 확장되어었다. 신장 조직의 급성 및 만성염증의 염증조건 등을 참고하여 급성 화농성 및 괴사성 신우신염으로 진단하였고, 상행성 세균감염에 의하여 관찰될 수 있는 소견이었다. 방광점막의 육안소견은 발적되었고, 방광내 선홍색 액체가 충만되어 있었다. 현미경 소견상 점막하층에서는 다소성으로 다수성 호중구 및 중정도의 림프구, 소수의 형질세포 및 대식세포의 침윤이 관찰되었으며, 전반적으로 광범위하게 부종 소견이 관찰되었다(Fig 5). 또한 방광조직 내부는 다소성으로 충혈소가 관찰되어 방광염 소견을 나타내었으나 고환 및 부고환 그리고 심장 조직에서는 특이한 소견은 관찰되지 않았다.

고 찰

요도하열은 소에서 25% 정도만이 유전적 결손에 의한 원인이 될 수 있으며(5), 출생 시 저체중은 요도하열의 위험요

소로 중요하다(8). 본 연구에서의 요도하열 한우 생시 체중이 35 kg이었고, 6개월령과 12개월령의 체중은 각각 146 kg, 185 kg으로 측정되었으며, 6개월령 이후부터 체중의 변화는 아주 미미하였다.

신농양은 신피질 농양(renal corticla abscess)과 신피수질 농양(renal corticomedullary abscess)으로 분류할 수 있다. 신피질 농양은 신장의 부위의 감염이 혈행성으로 전파되어 이차적으로 생긴 경우가 대부분으로 신피질이 수질보다 혈액공급이 풍부하기 때문이다(7,18). 신피질 농양의 선행 요인으로는 혈액투석이나 당뇨와 같은 기저 질환이 있을 수 있으나, 원인균으로는 *Staphylococcus aureus*가 90%를 차지한다. 신피수질 농양은 방광 요관 역류, 신장내 역류(intrarenal reflux), 요로계 폐색, 신우신염, 국소 세균성신장염 등을 일으키는 신장 기형의 합병증에 의한 상행 감염 등이 기저질환으로 있을 수 있으며, *E. coli*와 같은 그람 음성균이 많다. 또한 그람 음성 막대균이 심하게 신실질을 침범할 경우 농양이 신피막(capsule)을 넘어 Gerota 막까지 파급되는 신주위 농양이 형성된다. 신주위 농양은 대부분의 신농양과는 대조적으로 항생제만으로 적절한 치료가 되지 못한다. 신 및 신주위 농양은 흔히 발생하지 않으며, 증상의 다양성과 특이 증상이 없어 특히 동물에서는 진단이 용이하지 않다. 신장 농양의 대부분은 농양 편측성(97%), 단일병소(77%), 우측신장(63%)으로 발생한다. 농양은 거의 대부분 공통적으로 수질과 함께 피질에서 형성되고 혈액성공급과 림프관인 보다 풍부하고 간질압이 낮기 때문에 형성된다. 호기성 그람 음성세균과 신주위농양에 기인하여 급성신염과 같은 신실질 감염으로부터 신피질 농양을 야기한다. 거의 대부분은 요도폐쇄와 같은 비정상적인 비뇨기계에 기인하여 상행성요도감염을 일으켜 발생한다(13).

신장의 농양에서는 VITEK 2 Anaerobes & Corynebacteria (ANC) 동정카드(BioMérieux Marcy-l'Etoile, France)로 동정한 결과 *Actinomyces meyeri* 가 검출되었다. *A. meyeri*는 혐기성 또는 미세호기성 그람 양성 막대균으로서 만성진행형 감염을 일으키며, 방선균종 중에서도 드물게 분리되는 균종이다. 방선균종은 주로 경안면부, 흉부 등에서 국소적인 만성 화농성 육아종성 감염을 일으키나, 드물게 골수의 혈액원성 감염이나 간 또는 뇌, 여성의 유방 등에서 농양 발생은 보고된 바 있으나(3), 신장에서 방선균감염의 대부분은 혈액원성 전파에 의한 감염으로 보고되었으나, 신장결석이 신우부 점막에 손상을 주어 방선균감염을 일으킬 수 있다(21). 신우부 농양은 다시 신피질과 수질부에 감염을 일으킨 것으로 생각되어 진다.

신장결석 및 방광 내 오줌에서의 FT-IR를 이용한 물리적 정량검사와 결과 염색으로 분류되는 탄산염 인회석(carbonate apatite) 단일성분만이 검출되었다. 신장 결석 발생 원인성분의 80%는 칼슘수산석(Calcium oxalate)과 칼슘인산석(calcium phosphate)(10), 감염석은 struvite(magnesium ammonium phosphate) 또는 탄산인회석 결정(carbonate apatite crystals)으로 구성되며, 요로결석질환의 15%를 차지한다(4). 감염석

뿐만 아니라 칼슘수산화물과 같은 결석에서도 감염을 일으킬 수 있으며 대부분의 결석은 감염을 일으킬 수 있다. 하지만 감염석의 분류는 요소분해 효소(urease) 생성 세균에 의존하여 결석을 형성하는 것을 말한다. 감염석의 합성으로 요소분해효소를 생성하지 않는 세균에 영향을 줄 수 있으며 요로 감염이 동반될 경우 발생하게 된다(9).

본 증례에서는 요도하열 송아지에서 요로감염으로 인하여 신우의 결석 형성을 일으켰고, 다시 결석은 신우부 점막에 손상을 주어 방선균 감염을 일으켰으며, 신우부농양은 다시 신피질과 수질부에 감염을 일으킨 것으로 생각된다. 이러한 주요 소견들을 종합하여 볼 때 개방된 요도로 요도감염을 일으켜 발생된 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 조용일, 이성수, 한상현, 고문석, 서국현, 허태영, 강석진, 강성수. 한우 송아지에서의 요도하열(hypospadias) 발생 증례. 한국임상수의학회지 2007; 24: 288-291.
2. Alam MR, Shin SH, Lee HB, Choi IH, Kim NS. Hypospadias in three calves: a case report. Vet Med, Czech 2005; 50: 506-509.
3. Apotheloz C, Regamey C. Disseminated Infection Due to Actinomyces meyeri: Case Report and Review. Clin Infect Dis 1996; 22: 621-625.
4. Bichler KH, Eipper E, Naber K. Infection-induced urinary stones. Urologe A. 2003; 42: 47-55.
5. Bleul U, Theiss F, Rutten M, Kahn W. Complex segregation analysis of hypospadias. Vet J 2007; 173: 679-682.
6. Braun U, Nuss K, Wehbrink D, Rauch S, Pospischil A. Clinical and ultrasonographic findings, diagnosis and treatment of pyelonephritis in 17 cows. Vet J 2008; 175: 240-248.
7. Coelho RF, Schneider-Monteiro ED, Mesquita JL, Mazzucchi E, Marmo Lucon A, Srougi M. Renal and perinephric abscesses: analysis of 65 consecutive cases. World J Surg 2007; 31: 431-436.
8. Fredell L, Iselius L, Collins A, Hansson E, Holmner S, Lundquist L, Lackgren G, Pedersen J, Stenberg A, Westbacke G, Nordenskjöld A. Complex segregation analysis of hypospadias. Hum Genet 2002; 111: 231-234.
9. Hizbullah J, Ismail A, Haider K, Jehangir K. Frequency of Renal Stone Disease In Patients with Urinary tract infection. J Ayub Med Coll Abbottabad 2008; 20: 60-62.
10. Hochreiter W, Knoll T, Hess B. Pathophysiology, diagnosis and conservative therapy of non-calcium kidney calculi. Ther Umsch 2003; 60: 89-97.
11. Kojima Y, Hayashi Y, Maruyama T, Sasaki S, Kohri K. Comparison between ultrasonography and retrograde urethrography for detection of prostatic utricle associated with hypospadias. Urology 2001; 57: 1151-1155.
12. Lopatina OA, Berry TT, Spottswood SE. Giant prostatic utricle (utriculus masculinus) : diagnostic imaging and surgical implications. Pediatr Radiol 2004; 34: 156-159.
13. Manav B, Namrata B, Birwa B. A rare case of bilateral multiple renal abscesses. Ultrasound 2010; 18: 82-85.
14. Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. Veterinary Medicine : A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses. 10th ed. London: Saunders Ltd. 2007; 1045-1046.
15. Sakhaee E, Azari O. Hypospadias in goats. Iranian. J Vet Res 2009; 10: 298-301.
16. Saunders PJ, Ladds PW. Congenital and developmental anomalies of the genitalia of slaughtered bulls. Aust Vet J 1978; 54: 10-13.
17. Silver RI. What is the etiology of hypospadias? A review of recent research. Del Med J 2000; 72: 343-347.
18. Sung Yun C, Dae Hyun H, Hye Sun Y. A Case of Renal abscess in Neonate. J Korean Soc Neonatol 2005; 12: 200-205.
19. Willetts IE, Roberts JP, MacKinnon AE. Laparoscopic excision of a prostatic utricle in a child. Pediatr Surg Int 2003; 19: 557-558.
20. Yeruham I, Elad D, Avidar Y, Goshen T. A herd level analysis of urinary tract infection in dairy cattle. Vet J 2006; 171: 172-176.
21. Yu-Hsiang L, Hsiao-Wen C, Cheng-Keng C, Kwai-Fong N, Hsu-Han W. Renal Actinomycosis presented as Emphysematous Pyelonephritis : A Case Report. J Taiwan Urological A 2009; 20: 181-183.