

肉牛의 尿石症 發生과 予防對策

權 寧 邦*

緒 言

尿石症이란 動物體 代謝産物의 여과기관인 腎臟을 통과하여 생성되는 尿 중에 용해되어 있는 無機塩類가 腎臟, 輸尿管, 膀胱 또는 尿道내에서 沈澱 凝結되어 結石이 형성되는 것을 말하고 있다.

최근 國民所得의 증가로 肉類의 需要가 증대됨에 따라서 肉類의 원활한 공급을 위한 자립기반을 조성키 위해서 肉牛, 韓牛 및 乳牛수소의 집약적인 肥肉事業이 성행하고 있다.

현재의 牛飼育形態에서 粗飼料는 부족하고 濃厚飼料를 위주로 하여 飼養하는 經營狀態에서는 反離胃消化過程에서 生成되는 乳酸의 증가와 代謝産物중 암모니아, 칼륨, 水素이온 등으로 인하여 尿는 酸性化되고 기능적으로 過酸症(acidosis)를 야기시켜 각종 腎臟疾患과 尿石症의 발생이 많아져서 生産性阻害 및 代謝障害 등으로 많은 經濟的 損失을 주고 있는 실정이다.

수소는 원래 암소보다 尿道가 좁고 길며 일반적으로 어린 시기에 肥肉效果의 증대 및 管理上의 便利性 때문에 去勢를 실시하는 경우가 흔히 있어 尿道의 발육이 불완전하여 狹小하여질 뿐더러 尿의 排泄障害로 尿石의 형성을 촉진시키는 소인이 된다.

尿石症의 形態는 泌尿器系統의 어느 부위에 結石沈澱物이 형성되느냐에 따라서 서로 다르게

*家畜衛生研究所 病理科

나타난다.

즉, 가장 흔히 膀胱에서 발견되는 結石을 膀胱結石이라 칭하고 尿道에서 발견되는 것은 尿道結石, 腎盂에서 형성되는 것은 腎石이라 칭하고 있다.

여기에서는 우리나라의 肉牛 飼育形態에서 發生率이 높고 肥肉事業에 피해를 많이 주고 있는 尿石症의 原因 發生症狀 診斷 및 予防 治療對策을 2개년에 걸쳐 수행한 研究結果를 토대로 하여 엮어보기로 한다.

原 因

濃厚飼料를 과다하게 급여하고 粗飼料는 부족할 때, 칼슘과 磷의 비율이 불균형을 이룰 때, 즉 칼슘이 낮고 磷이 높은 수준인 飼育形態일 때 尿石이 형성된다.

濃厚飼料를 많이 급여할 때 특히 尿細管上皮細胞의 粘液蛋白분비가 촉진되므로 尿中 콜로이드(colloid; 膠質) 물질이 증가되고 無機物中 칼슘 및 마그네슘이 용해되지 않게 된다.

이와 같이 尿中 증가되어 있는 콜로이드물질이 尿石의 母體가 되고 여기에 無機物(칼슘 및 마그네슘), 脱落上皮細胞 및 壞死組織 등이 결합하여 結石形成의 核(nidus)을 형성하게 된다.

核은 주로 尿路感染症, 비타민A 缺乏症, estrogen 및 stilbestrol의 투여나 주사에 의해서 형성되어진다.

비타민A가 缺乏되면 尿路의 粘膜上皮細胞의

角化를 증진시켜 上皮細胞의 脫落을 일으켜 結石形成을 촉진케 한다.

비타민D의 과잉으로 인하여 尿中 칼슘농도가 높아지고 脫水가 심하면 尿中의 粘液蛋白 특히 粘液多糖體分子는 凝固物質로 작용하여 結石형성은 촉진되어 진다.

특히 급수의 제한 또는 부주의로 음수량의 감소 즉, 겨울철의 음수량부족 및 濃厚飼料의 과다급여는 尿의 濃縮을 일으켜 尿石의 형성을 증가시킨다.

去勢를 4 개월령 이전에 실시할 경우에는 尿道의 발육을 방해시키므로 尿石의 배설을 곤란하게 한다.

肥肉目的으로 사용되는 estrogen 및 stilbestrol 등의 ฮอร์โมน제는 尿道의 內徑을 감소시킬 뿐만 아니라 粘膜上皮의 脫落을 증진시켜 尿石症의 발생을 촉진시킨다.

일반적으로 우리나라의 소에서 발견되는 尿石의 化學的成分 중 칼슘 및 磷의 함량은 낮은 반면 마그네슘과 硅酸의 함량과 밀접한 관계가 있는 것으로 밝혀졌다.

發生狀況

尿石症은 尿道가 길고 狹小한 수소, 특히 去勢한 수소에서 尿道의 發育不良으로 인하여 많은 발생을 보이고 있다.

結石成分이 많이 함유된 飼料를 급여할 때 또는 結石成分이 다량 함유된 地下水 또는 飼料作物을 급여하여 온 소에서도 發生된다.

濃厚飼料를 과다하게 급여하고 粗飼料는 苜蓿을 위주로 사양하는 舍飼牛에서 가을철부터 봄철에 이르기까지의 겨울철에 많이 생긴다.

특히 이와 같은 겨울철에는 靑草의 급여가 부족하고 日光浴을 시키지 못하므로 비타민 A의 부족이 일어나기 때문에 尿道粘膜上皮의 角化 및 脫落을 증진시키므로 發生率이 높아지고 있는 것으로 알려지고 있다.

또한 肉牛에서 pellets飼料를 급여하는 소에서는 粉末飼料를 급여하는 소에 있어서 보다 尿

그림 1. 尿石症의 發生狀況 調査(1983, 家衛)

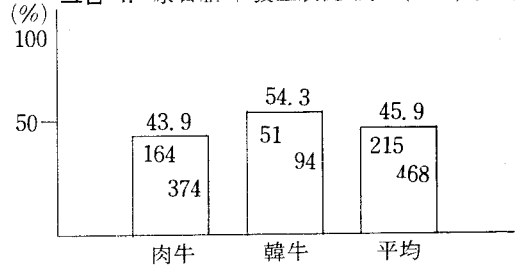
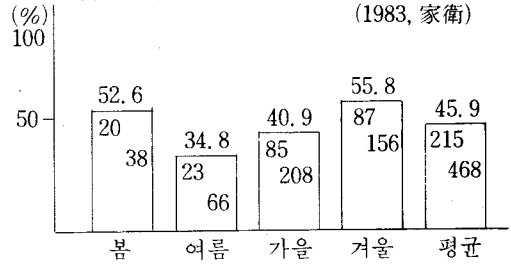


그림 2. 尿石症의 季節別 發生狀況 調査 (1983, 家衛)



結石症의 발생빈도가 높음을 보고한 예도 있다.

우리나라에 있어서 尿石症의 發生調査는 1982年 著자가 屠畜場 屠殺牛 312두를 조사한 바 평균 48.1% (150두)가 尿石症이었고 이중 23.7%인 (74두)가 腎石症이었음을 볼 때 높은 發生을 보이고 있는 것으로 밝혀졌다.

1983年度에는 2,800두를 사육하는 企業牧場의 송아지 (6~12개월령) 480두중 尿沈澱法에 의한 尿石症 陽性率은 67% (318두)로 높은 發生率을 보였고 한편 屠畜場 屠殺牛를 조사한 季節別 發生을 보면 그림 2에서 보는 바와 같이 여름철 및 가을철이 낮은 반면 겨울철과 봄철이 높은 發生을 보여 총 468두중 45.9% (215)두가 尿石症인 것으로 보아 이는 겨울철에 있어서 飼養

표 1. 尿石의 形態學的 分類 (1982, 家衛)

尿石의 形態	發生頭數	發生率 (%)
不正形	38 (頭)	25.3
顆粒形	36	24
微細結晶形	31	20.7
小球形	27	18
粉末形	18	12
計	150/312	100

管理 및 給與飼料과 밀접한 관계가 있으며 특히 비타민A의 缺乏에 기인되는 것으로 판단되었다.

또한 尿石症牛에서 수집한 尿石을 形態學的으로 분류하여 본 결과 표 1에서와 같이 尿石症例 150건중 不正形이 30예 (25.3%)로서 가장 많고 顆粒形은 36예 (24%), 微細結晶形은 31예 (20.7%), 小球形은 27예 (18%), 粉末形은 18예 (12%)의 순위로 나타났다.

臨床症狀

가벼운 증상을 보일 때는 排尿困難은 없고 尿를 자주 배설하고 陰毛의 끝에는 蛋白 또는 灰白色의 顆粒狀 小結石이 부착되어 있으며 일시적인 血尿와 蛋白尿를 관찰할 수 있는 예이다.

심한 症狀을 보이는 경우에는 尿를 자주 배설하면서 나중에는 排尿障害를 일으킨다.

結石으로 인하여 尿道폐쇄가 일어나면 食慾不振이 일어나고 간헐적 또는 지속적인 腹部의 通症을 나타내면서 腹部를 발로 찬다.

허리를 구부리고 꼬리를 흔들면서 심한 고통스러운 症勢를 보인다.

患畜은 빈번히 排尿姿勢를 취하면서 등을 굽히고 꼬리를 쳐들지만 血尿만 한방울씩 떨어뜨리고 심한 排尿障害를 일으킨다.

陰毛는 건조하고 尿道가 폐쇄된 腹部는 팽창하고 腹部를 누르면 痛症을 보이면서 四肢를 벌리는 姿勢를 취한다.

陰莖部는 浮腫을 일으키고 眼結膜은 充血되고 呼吸促拍, 땀을 심하게 흘리는 경우도 있다.

대부분의 예에서 腎盂腎炎, 膀胱炎, 尿道炎이 뒤이어 일어나게 되므로 體溫이 올라가는 경우도 볼 수 있다.

尿道가 완전히 폐쇄되면 1~2일 사이에 膀胱과 尿道가 파열되고 전신성의 中毒症狀을 보이면서 1주일 이내에 尿毒症(uraemia) 및 腹膜炎(peritonitis) 등의 2次感染으로 폐사하게 된다.

臨床病理 所見

症狀에 따라서 血液學值도 변화가 심한 예에서는 好酸性 白血球(eosinophile)의 감소가 일어난다.

2次細菌感染症이 있을 때에는 白血球의 증가가 일어난다.

尿의 소견은 혼탁하고 尿를 받아서 놓아두면 灰白色의 沈澱物이 생기고 尿蛋白과 潛血反應은 陽性을 보이며 尿의 沈澱物에는 赤血球, 尿圓柱, 尿路의 脫落粘膜炎上皮細胞 및 다량의 結晶質인 磷酸 암몬마그네슘이 관찰된다.

특히 腎炎, 腎盂腎炎, 膀胱炎 및 尿道炎 등이 합병된 예에서는 다수의 白血球가 尿沈澱物 중에서 발견된다.

血漿중의 carotene이 100ml당 10~20 감마로 떨어지고 비타민 A는 100ml당 25~50단위로 감소하며 尿의 排泄障害가 일어난 중증 예에서는 血液尿素窒素가 100ml당 30~80mg로 증가되는 尿毒症(ureamia)의 血液化學值를 나타내는 경우도 있다.

尿石의 生化學的 調査

屠殺牛에서 채취한 尿石은 주로 膀胱, 尿道 및 腎盂에서 발견되었으며 수집한 尿石을 原子吸光光度計로 生化學的 成分을 분석한 결과 표 2에서와 같이 칼슘 및 磷은 낮은 반면 마그네슘과 硅酸이 높은 경향을 보였다.

이와 같은 분석치는 우리나라의 소飼育 形態에서 粗飼料의 부족과 濃厚飼料의 과다급여는 물론 粗飼料를 주로 마그네슘과 硅酸含量이 높은 短桿種인 新品種의 볏짚을 이용하는데 기인되어진 것으로 판단되었다.

日本에 있어서 Tanaka가 조사한 것을 보면 마그네슘성분이 9~52%, 炭酸칼슘성분은 4~11%이었으며 硅酸성분은 소량만 검출된 것으로 보고한 것에서는 마그네슘과 칼슘이 주요한 尿石成分으로 밝혀졌다.

英國에 있어서 Nottle은 肉牛에서 채취한 40예의 尿結石을 분석한 결과 硅酸이 30%로써 가장 높은 분석치를 보인 것을 고찰해 보면 結石

표 2. 尿石의 生化學的 調査(1983. 家衛)

牛 番 號	Ash에 대한 %					
	Ca	P	K	Na	Mg	Si
831	11,212	0.42	2.011	1.958	7.750	2.0
832	16.485	3.60	1.956	1.269	5.941	5.5
833	8.630	0.97	1.047	2.033	4.011	3.3
834	6.326	0.22	1.530	1.568	0.555	35.6
835	7.190	0.06	0.199	3.620	1.129	3.2
836	3.846	0.27	0.997	2.559	0.881	0.4
837	3.363	0.55	0.906	1.182	4.059	25.8
838	10.149	0.60	1.061	0.963	5.621	3.0
839	38.565	0.14	1.458	1.015	3.987	3.8
平 均	11.750	0.76	1.240	1.790	3.770	9.17
1982	0.872	0.880	2.414	0.255	17.565	5.340
9 頭 平 均						

의 성분은 給與飼料, 牧草地의 土壤成分, 음료수에 포함된 礦物質成分 등 여러가지 요인에 따라서 차이가 있음을 알 수 있었다.

尿石症의 診斷

○臨床所見

輕症인 경우에는 排尿를 매우 자주 보며 陰毛에 顆粒狀의 灰白色의 結石이 무수히 많이 부착되어 있기 때문에 세밀하게 관찰하면 용이하게 발견할 수 있다.

尿를 배설한 축사바닥에 흐트러져 있는 건조한 灰白色의 모래모양의 結石이 발견되는 것을 참고로 해서도 診斷이 가능하다.

膀胱에 들어있는 尿를 배설케한 뒤에 直腸檢査를 실시하게 되면 大形의 結石이거나 小形의 結石까지도 觸診되는 경우도 있다.

症勢가 심할 때에는 돌발적으로 疼痛症狀 및 排尿阻止症狀을 나타내고 尿道가 폐쇄된 경우에는 膀胱이 매우 심하게 팽대하고 尿管이 확장된 상태를 觸診하여 診斷할 수 있다.

膀胱이 破裂된 경우에는 하복부가 심하게 팽창되어 있고 直腸檢査시에 비어있는 膀胱을 觸診하여 診斷이 가능하게 된다.

○尿의 所見

尿石症의 早期診斷을 위해서는 尿의 結晶質을 측정하는 簡易診斷法을 소개하면 다음과 같다.
- 遠心沈澱法 -

신선한 尿를 눈금이 표시되어 있는 試驗管이나 沈澱管에 넣고 3,000r.p.m에 5분간 遠沈分離하여 上清液의 90%는 버리고 나머지 10%의 尿를 잘 혼합하여 혼합액을 Wintrobe tube에 넣어 3,000r.p.m.에 30분간 遠心分離한 후에 沈澱物의 용적을 측정하여 結晶質을 다음의 표 3과 같이 계산하여 診斷하는데 이와 같은 診斷은 遠心分離器가 갖추어져 있는 家畜病院에서는 간단하게 시행할 수 있다.

표 3. 遠心沈澱法の 判定基準

判定	沈澱物의 容積 (Wintrobe tube의 눈금)	結晶質의 乾燥重量 (mg/100ml)
+	< 0.1	< 20
++	~ 0.25	15~50
+++	~ 0.50	40~100
	~ 0.75	80~150
—	0.76 <	160 <

- 암모니아添加法 -

赤血球凝集反應板에 尿를 0.25ml씩 넣고 1몰濃度の 암모니아액(암모니아수 125ml에 증류수

를 가하여 1,000ml가 되도록 만든다)을 각각 0.25ml씩 가하여 잘 혼합해서 20~30분간 조용히 방치한 다음 沈澱된 結晶質量을 측정하여 (-), (+), (++) , (+++)로 판정하여 診斷한다.

治療方法

비타민 A를 250만단위(비타민 AD₃E 또는 비간톨 E)씩을 7~10일 간격으로 2회 筋肉注射하거나 飼料에 혼합하여 投與하여 준다.

塩化암모니움을 1일 10~15g을 2회에 나누어 5~6일간 少量의 飼料에 섞어서 投與하고, 2~3일간 休藥한 뒤에 다시 反復投與하는 방법을 이용하여 치료한다.

塩化암모니움을 장기간 投與할 때에는 食欲不振을 일으키니 오랫동안 投藥시에는 상세히 관찰하여 投藥을 조절하고 第1胃 機能促進劑, 消化劑를 함께 投與하고 日光浴과 放牧을 실시하는 것도 좋다.

尿道の 부분적인 폐쇄로 尿가 배설될 가능성이 있을 때에는 神經安定劑, 平滑筋弛緩劑 등을 응용하면 尿道가 弛緩되어 結石이 尿와 함께 배출될 수 있도록 하여 주는 처치가 필요하다.

尿道가 폐쇄될 때는 陰囊後上部를 절개하여 尿道를 찾아 폐색부를 절개해서 結石을 제거하는 수술을 시행하여야 한다.

최근에는 超音波裝置를 이용하여 結石을 破碎하여 배출시키는 방법도 이용되고 있다.

2次的感染에 의한 腎盂腎炎, 膀胱炎, 尿道炎 등이 의심될 때에는 抗生劑, 利尿劑를 이용해서

치료하여야 한다.

膀胱이 破裂될 때는 予後가 불량하므로 조속히 도태조치하여야 한다.

結石症을 調査하기 위한 研究事業을 수행중 企業牧場에서 집단발생한 尿石症에 대한 治療試驗은 표 4에서 보는 바와 같이 총 2,800頭의 한우 및 육우를 肥育하는 농장에서 育成牛(6~12個月令) 480頭中 318頭가(67%) 尿石症에 이환되었다.

사양관리는 配合飼料(펠릿飼料)와 苜蓿을 이용하여 畜舍內에 계류사육하였고 사료첨가제, 영양제 등도 첨가치 않았으며 보라만 교잡우는 4~5個月令에 去勢를 실시한 것도 있었다.

심한 症勢를 보인 예는 중증의 排尿障害와 부부가 심하게 팽만되어 있었고 屠殺剖檢한 결과 많은 尿道結石 및 腎石이 발견되었으며 腎盂腎炎, 膀胱炎 및 尿道炎所見도 관찰되었다.

治療試驗은 塩化암모니움을 體重 kg당 20~30mg씩 飼料에 첨가하여 投與하고 비타민 AD₃E(비간톨 E)의 주사와 第1胃 機能促進劑, 消化劑를 投與하면서 放牧을 시켜 治療한 결과 4주만에 291頭(91.5%)가 치유된 성적을 얻었다.

과거에 보고된 내용을 보면 펠릿飼料는 尿石症의 발생을 증가시킨다고 하며 硅酸成分의 尿石은 給與飼料에 食塩을 4%정도 첨가하여 주면서 음수량을 증가시키면서 서서히 용해되어 배설된다고 한다.

저자의 야외치료시험에서도 이와같은 방법도 도입해서 治療效果를 얻었던 경우도 있었다.

표 4. 尿石症의 野外治療試驗(1983. 家衛)

總飼育頭數	給與飼料	發生發令	發生發令	治療方法	治療方法	治療效果
(頭)	苜蓿配合飼料	(月)	(頭)		(週)	(頭)
2,800		6 ~ 12	318 / 480	塩化암모니움 : (20~30mg/kg)	4	291
			(67%)	비타민 AD ₃ E 第1胃 機能促進劑 消化劑 投與 放牧		(91.5%)

予防方法

소를 畜舎 밖에서 日光浴을 실시해 주고 給水管理를 철저히 점검하고 특히 겨울철에는 음료수를 따뜻하게 하여 음수량을 증가시켜 주고 食塩을 濃厚飼料量에 4~5% 정도 첨가해서 음수량을 증가시켜 주는 방법도 있다.

양질의 청초, 건초, 싸일레지 등의 粗飼料를 충분히 급여해 주고 칼슘을 飼料에 첨가해 주며 겨울철에는 비타민 A를 부족되지 않게 보충하여줌과 동시에 食塩 및 린칼브릭 등을 자유롭게 섭취토록 조치하여 주는 것도 중요하다.

尿石症의 藥物投與 予防方法으로는 塩化암모늄을 1일 두당 5g씩 投與하여 尿의 酸性化를 방지함과 동시에 비타민 A를 育成後期 및 肥育期에 150,000I.U.씩 근육주사하거나 비타민 A의 첨가제를 1일 20g 정도씩 첨가하여 주면 좋다.

集團肥育時에는 去勢時期를 4個月令 이후에 실시함으로써 尿道의 발육을 장애시키는 일이 없도록 주의하지 않으면 안된다.

結 言

尿石症은 反雛動物의 代謝性疾病으로서 소飼育農家に 있어서 經濟的 損失이 크며 가을철부터 봄철까지 많은 발생을 보이고 있다.

겨울철에는 靑草 등의 粗飼料는 給與치 못하고 芻草과 配合飼料를 이용한 集約的 飼養管理로 濃厚飼料를 과다하게 섭취하고 비타민 A의 부족, 음수관리의 부주의 등으로 인하여 尿石症

이 발생하기 쉬운 계절이다.

벧짚은 소가 아무리 많이 섭취한다 하더라도 5kg 이상 채식하기가 어려우므로 '암모니아 및 가성소다처리'를 실시하여 기호성 및 消化率을 증진시키고 부족되기 쉬운 비타민 및 광물질은 필히 첨가하여 영양관리에 힘써야 한다.

換節期에는 각종 呼吸器疾病 및 消化器疾病에 感染되기 쉬우며 飼料를 변경할 때에는 갑자기 변경치 말고 서서히 변경하여 胃内の 微生物群이 잘 적응토록 하여야 한다.

만약에 갑자기 飼料를 변경하게 되면 第1胃內에 서식하고 있으면서 飼料의 消化와 醱酵을 돕는 이로운 微生物이 새로운 飼料에 적응치 못할 뿐만 아니라 濃厚飼料를 과다하게 給與할 때 第1胃內 醱酵過程중 생산되는 乳酸은 微生物을 활동할 수 없게 하므로 微生物群의 死滅 또는 第1胃内の 過酸症이나 알칼리증을 유발시켜 代謝性 營養障害 또는 急死를 일으키는 原因도 된다.

이와 같은 現象은 胃臟炎 및 尿石症을 일으키는 주요한 原因도 되고 第1胃不全角化症, 第2胃炎, 第4胃炎, 第3胃食滯, 鼓脹症, 肝膿瘍, 細菌毒素中毒症 등을 일으키는 要因도 된다.

우리 獸醫師들도 이와 같은 代謝性疾病이 飼養管理의 잘못 즉, 飼料給與 管理의 불균형으로 야기된다는 사실을 인식하여야 한다.

患畜의 臨床에 임할 때 이에 대한 올바른 指導를 併行하여 農家에서 부닥치는 生産性 阻害 要因인 代謝性 疾病을 슬기롭게 解決해 줄 수 있는 有能한 臨床家가 될 것을 당부하면서 끝을 맺는다.