

도축 한우의 방광에 대한 병리학적 연구

육현수*, 이오형, 임병무¹

전라북도축산진흥연구소 장수지소*, 전북대학교 수의학과¹
(접수 2004. 2. 11, 게재승인 2004. 3. 10.)

Abattoir survey of bladders lesions in Korean cattle

Hyun-Su Yuk*, Oh-Hyung Lee, Byung-Moo Rim¹

*Jangsu-Branch, Jeonbuk Development & Livestock Research Institute, Jangsu, 597-841, Korea

¹Bio-Safety Institute, Chonbuk National University, Jeonju, 561-756, Korea

(Received 11 February 2004, accepted in revised from 10 March 2004)

Abstract

To examine the prevalence and type of lesions in urinary bladder of Korean cattle, a random sampling survey was performed at a Jeonju abattoir in September 2000 and January 2001. Collected urinary bladder were examined grossly and histopathologically and the patterns of disease were investigated with season and sex. Of 735 cattle(99 bulls and 246 cows in September and 141 bulls, 3 steers, and 246 cows in January) surveyed, 26.3% cattle with evident lesions were found. The most common gross finding was urolithiasis of urinary bladder(23.8%). Other lesions included hemorrhage(5.9%), congestion(4.1%), hematuria(2.7%), pyuria(0.7%), hyperplasia (0.5%). Urinary calculi collected in this study contained 80 to 90% of calcium oxalate and 10 to 20% of struvite, with or without 20% of cystine and 10% of uric acid. This study on urolithiasis and pathology of urinary bladder of slaughtered Korean cattle revealed subclinical aspects and management problem in Korean beef product.

Key words : Korean cattle, Urinary bladder, Urolithiasis

서 론

방광은 평활근으로 이루어진 주머니 모양의 장

기이며, 신장에서 사구체의 여과, 세뇨관에서의 재흡수와 분비과정을 통해서 생성된 오줌이 일시적으로 저장되는 곳이다. 방광은 정상적인 환경에

This study was financially supported in part by research funds of Chonbuk National University and Bio-Safety Institute.

¹Corresponding author

Phone : +82-63-270-2563, Fax : +82-63-270-3780

E-mail : kernrim@chonbuk.ac.kr

서는 감염에 저항성이 있으며 뇨의 흐름, 국소부위에서 IgA, IgG, mucin, 뇨의 oligosaccharide 등이 세균의 점막 부착을 막는 항균성 방어시스템을 갖추어 있다. 만약 방광내에 뇨가 정체되거나 방광점막에 손상이 생겼을 때에는 점막에 침입하여 염증을 일으킬 수 있다¹⁾.

방광에서 관찰되는 병변에는 상행성이나 하행성에 의한 세균감염 그리고 전신감염증에 의한 점상출혈과 반상출혈이 나타날 수 있고 또한 요석증, 종양, 선천성 기형도 나타날 수 있다¹⁾. 동물의 해부학적 특성상 요도는 방광의 병변에 영향을 미친다. 암컷은 요도가 짧고 직장에 근접해 있어서 방광이 오염되기 쉽지만, 수컷에서는 뇨석증에서는 요도방광결석이 방광염의 원인이 되는 경우가 많다¹⁾. 방광염은 상행성 감염을 통하여 화농성신우신염을 야기할 수 있다. 따라서, 육우 및 유우에서 방광염에 기인한 경제적 손실이 알려져 있다²⁾. 현재 우리나라에서는 축산물 가공처리법 시행규칙 제 12조 1항에 의한 축산물의 검사기준에서 식육의 검사기준에 따르면 생체검사시에 가축의 질병과 결함을 식별하여 판정을 내리고 도축허용여부를 판정한 다음에 해체검사시 방광을 검사하도록 되어있으나 실제로는 방광을 절개하여 내면을 관찰하기는 쉽지 않으며, 방광의 병변이 전체 지육에 영향을 미칠 가능성도 배제할 수 없다. 현재까지 도축우의 방광을 조사한 연구는 세계적으로 많지 않으며, 단지 요석증에서의 결석성분 분석 등에 대한 보고가 있는 정도이다³⁾.

본 연구는 전라북도내 도축장에서 도축되는 한우 방광의 병리학적 소견과 결석의 빈도 및 성분 분석을 실시하였다.

재료 및 방법

실험재료

전북지역 도축장에서 2000년 가을(9월)과 2001년 겨울(1월)에 식용에 사용할 목적으로 도축되어지고 검사의 결과 방광 등 장기의 폐

기치분 대상이 아닌 한우를 대상으로 무작위로 가을 345두, 겨울 390두, 합계 735두를 선정하여 방광을 채취하였다. 단, 총 거세우 3두(0.4%)는 숫소에 포함시킨다.

채취재료의 처리 및 관찰

육안적 관찰

복강내에서 채취한 방광은 색조와 일반적인 외관상의 변화를 관찰하고, 정중선을 따라 종단 절개 후 방광의 내벽 및 내용물의 병변유무를 관찰하였다.

조직의 처리

육안적 병소를 중심으로 1×1cm 크기로 절단하여 10% 중성 포르말린 고정액에서 고정하였다. 일반적인 방법을 따라 파라핀 포매한 후 3-5 μm의 두께로 조직절편을 제작하여 Hema-toxylin & Eosin 염색을 실시하고 광학현미경으로 관찰하였다.

병리학적 검사 항목

육안적 및 현미경 검사에서는 다음의 병리학적 소견에 대하여 검사하였다.

방광내 뇨는 혈뇨, 농뇨의 유무를 관찰하였으며, 방광 조직의 병변으로서는 외상, 출혈, 울혈, 농, 과형성, 종양, 선천성 기형의 유무를 관찰하였다. 또한 방광결석 유무 및 그 육안적 특징으로서 결석의 색조와 모양에 따라 분류하였다.

요석 성분 분석

방광에서 수집한 결석은 뇨석의 색조와 모양을 관찰한 후 60℃ 오븐에서 건조시켜 밀폐된 용기에 담아 실온에 보관한 후 색조와 모양에 따라 분류하여 Urinary calculi analysis (Merck Co. Germany)를 이용하여 제품사용설명서의 지시에 따라 요석성분을 분석하였다.

통계학적 분석

계절별, 성별, 병리학적 소견, 지육의 품질등급에 관한 자료는 통계분석프로그램 (SPSS

10.0)에 입력하고 각종 통계분석처리를 실행하였다. 계절별 성별로 병변소견의 분포의 차이의 유무 및 병변발생의 관련성은 Chi-Square Test로 검정하였으며, 계절별 성별 등급 분포에서 차이의 유무, 그리고 병변이 등급에 미치는 영향은 Mann-Whitney U Test로 검정하였다.

결 과

시료의 계절별 성비

성비는 검사된 시기에 수소보다 암소가 많은 경향이 있었고(Table 1), 통계학적으로 계절에 따라 수소와 암소의 분포에 차이가 있었다($P<0.05$).

병리학적 검사 소견

방광의 병리조직학적 소견 : 방광의 병리학적 소견은 매우 다양하였다(Table 2). 육안적으로 상피세포층의 과형성과 부종이 결석과 함께 검출된 예(Fig 1)가 있으며 현미경상 부종이 잘 관찰되었다(Fig 2). 방광점막에 울혈 및 점상출혈이 관찰된 경우는 광학현미경적으로 상피세포층 뿐만 아니라 점막유층과 점막하조직에 출혈 및 울혈을 관찰할 수 있던 것처럼 현미경상 육안적으로 발견되지 못하는 병리소견을 검출하는 경우도 있었다(Fig 3, 4, 5).

육안적으로 혈뇨가 관찰되었으나 방광결석이 없으며 현미경상 점막조직의 울혈 및 상피세포의 탈락이 관찰된 예(Fig 6, 7)와 같이 결석과 기타 병변은 동반하지 않은 경우도 있었다.

결석 소견 : 결석도 그 색조 및 형태가 다양하였다(Fig 8~13). 겨울에 관찰된 결석에 관하여 그 색조와 모양을 각각 Table 2, 3에 요약하였다.

결석의 양도 다양하였으며, 최고 19g이 검출된 예도 있다. 노란색조의 모래형태로 다량의 결석이 검출되었으며(Fig 8), 노란색에 쌀모양의 비교적 많은 결석도 있었다(Fig 9). 또한 소량의 쌀모양의 검정색 결석(Fig 10), 회색 별모양 결석(Fig 11), 모양이 복잡하면서 두가지 결석이 혼합되어 검출된 경우(Fig 12) 및 직경이

1 cm정도의 큰 결석도 관찰되었다(Fig 13).

색조에서는 노란색이 가장 빈번하였고(42.6%), 카키색도 많았다(21.7%). 또한 노란색, 카키색, 흰색, 밤색 등의 두가지 이상 복합되어 관찰된 결석은 7.8%였다. 형태는 모래형이 58.2%로 가장 많았고, 다음으로 쌀모양이 많이 관찰되었다(26.9%).

병리학적 소견의 계절별 성별분포

이상뇨의 계절별 성별 분포 : 뇨의 성상은 Table 4에 요약되어 있다. 방광내 뇨색의 변화로 혈뇨(2.7%)와 농(0.7%)이 관찰되었다. 혈뇨는 가을보다 겨울에 자주 나타나는 경향이 있었으며($P<0.05$), 암소보다 수소에서 자주 나타나는 경향도 확인할 수 있었다($P<0.05$). 농뇨소견은 겨울에 수소에서 4두만 관찰 할 수 있었다.

방광조직의 계절별, 성별 분포 : 방광점막의 출혈(5.9%)과 울혈(4.1%), 그리고 과형성(0.5%)이 관찰되었으나(Table 5), 방광의 외상, 종양, 그리고 선천성기형을 관찰되지는 않았다. 방광점막의 출혈은 가을에 성별에 따른 분포의 차이가 보이지 않았으나, 겨울에는 암소보다 수소에서 많이 관찰되는 경향을 보였다($P<0.001$). 또한 겨울에 방광출혈이 증가되는 경향이 수소에서만 현저하나($P<0.01$), 암소에서는 그렇지 않았다(Table 5). 방광점막의 울혈은 수소($P<0.001$) 및 암소($P<0.01$)에서 겨울에 많았고, 겨울에는 암소보다 수소에서 자주 관찰되는 경향을 보였다($P<0.001$).

방광결석의 계절별 성별분포 : 계절에 따른 성별 방광결석증의 분포를 요약하였다(Table 6). 방광결석은 가을과 겨울을 통해 암소보다 수소에서 높은 비율로 나타났다($P<0.001$). 또한 계절에 따른 변화로는 수소에서 가을(35.4%)보다 겨울(52.5%)에 높은 비율로 관찰되었으며($P<0.01$), 암소에서도 가을(9.3%)보다 겨울(16.2%)에 높은 것으로 나타났다($P<0.05$).

뇨석 성분 분석 결과

색조와 형태에 상관없이 모두 whewellite

(calcium oxalate, $\text{CaC}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)가 80~90%, struvite (magnesium ammonium phosphate, $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)가 10~20% 를 주성분으로 하였고, 쌀모양의 결석에서 uric acid 와 cystine가 각각 10% 및 20% 를 포함하는 경우가 있었다.

병리소견간의 관련성

방광 병변 발생에 대한 2×2 분할표를 작성하고 각각 Fisher's exact test 를 실시하여 각각 병리소견의 발경 유무에 통계학적 관련이 있는지를 검사하였다(Table 7). 방광출혈과 농

Table 1. Sample distribution according to sex and season

Season	Sex		Subtotal
	Male	Female	
Autumn	99	246	345
(%)	(28.7)	(71.3)	(100)
Winter	143	247	390
(%)	(36.7)	(63.3)	(100)
Total	242	493	735
(%)	(32.9)	(67.1)	(100)

Table 2. Variation of uroliths' color of samples

Color	Sex		Subtotal (%)
	male	female	
B [#]	3	5	8 (7.0)
B, W	0	1	1 (0.9)
G	4	3	7 (6.0)
K	20	5	25 (21.7)
K, Y, W	1	0	1 (0.9)
W	9	8	17 (14.8)
W, K	1	0	1 (0.9)
W, Y	0	1	1 (0.9)
Y	33	16	49 (42.6)
Y, K	2	1	3 (2.6)
Y, W	2	0	2 (1.7)
Total	75	40	115 (100)

B: brown, G: gray, K: khaki, W: white, Y: yellow

Table 3. Variation of uroliths' shape found in samples

Type	Winter		Subtotal (%)
	Male	Female	
Complex	2	0	2 (1.8)
Rice	15	16	31 (26.9)
Sand	45	22	67 (58.2)
Rice, Sand	12	2	14 (12.2)
Star	1	0	1 (0.9)
Total	75	40	115 (100)

Table 4. Urine contents in urinary bladder from slaughtered Korean cattle

Season	Sex	Urine contents			Subtotal
		Hematuria	Pyuria	Mucin	
Autumn	Male	1	0	0	99
	(%)	1.0	-	-	100
	95% CI	0~3.0	-	-	
	Female	0	0	0	246
	(%)	-	-	-	100
95% CI	-	-	-		
Subtotal		1	0	0	345
(%)		0.3	-	-	100
95% CI		0~0.9	-	-	
Winter	Male	6	5	0	143
	(%)	4.2	3.5	-	100
	95% CI	0.9~7.5	0.5~6.5	-	
	Female	3	0	1	247
	(%)	1.2	-	0.4	100
95% CI	0~2.6	-	0~1.2		
Subtotal		9	5	1	390
(%)		2.3	1.3	0.3	100
95% CI		0.8~3.8	0.2~2.4	0~0.8	
Total		10	5	1	735
(%)		2.7	0.7	0.1	100
95% CI		1.0~4.3	0.1~1.3	0~0.4	

CI: Confidential Interval

Table 5. Pathological lesions of urinary bladder in slaughtered Korean cattle

Season	Sex	Lesions of urinary bladder			Subtotal
		Hemorrhage	Congestion	Hyperplasia	
Autumn	Male	5	0	0	99
	(%)	5.1	-	-	100
	95% CI	0.7~9.4	-	-	
	Female	5	0	1	246
	(%)	2.0	-	0.4	100
	95% CI	0.3~3.8	-	0~1.2	
	Subtotal	10	0	1	345
	(%)	2.9	-	0.3	100
	95% CI	1.1~4.7	-	0~0.9	
Winter	Male	24	22	3	143
	(%)	16.8	15.4	2.1	100
	95% CI	10.7~22.9	9.5~21.3	0~4.5	
	Female	9	8	0	247
	(%)	3.6	3.2	-	100
	95% CI	1.3~6.0	1.0~5.5	-	
	Subtotal	33	30		390
	(%)	8.5	7.7	0.8	100
	95% CI	5.7~11.2	5.1~10.3	0~1.6	
Total	Total	43	30	4	735
	(%)	5.9	4.1	0.5	100
	95% CI	4.2~7.6	2.7~5.5	0~1.1	

CI: Confidential Interval

Table 6. Frequency of urolithiasis in slaughtered Korean cattle

Season	Sex	Urolithiasis (% , 95% CI)		Subtotal (%)	
Autumn	Male	35	(35.4, 25.9~44.8)	99	(100)
	Female	25	(10.2, 6.4~13.9)	246	(100)
	Subtotal	60	(17.4, 13.4~21.4)	345	(100)
Winter	Male	75	(52.5, 44.3~60.6)	143	(100)
	Female	40	(16.2, 11.6~20.8)	247	(100)
	Subtotal	115	(29.5, 25.0~34.0)	390	(100)
Total	Total	175	(23.8, 20.7~26.9)	735	(100)

CI: Confidential interval

Table 7. Fisher's exact test significance value between each two pathological findings

	Hemorrhage	Hyperplasia	Congestion	Pus	Hematuria	Pyuria	Urolithiasis
Hemorrhage	-						
Hyperplasia	0.215	-					
Congestion	0.535	0.009**	-				
Pus	0.941	0.995	0.959	-			
Hematuria	0.112	0.947	0.006**	0.986	-		
Pyuria	0.001**	0.022**	0.846	0.995	0.947	-	
Urolithiasis	<0.001**	0.044*	<0.001**	0.238	0.196	0.044*	-

** Significant at the 0.01 level (1-tailed).

* Significant at the 0.05 level (1-tailed).

뇨, 방광출혈과 결석, 과형성과 울혈, 과형성과 농뇨, 울혈과 혈뇨, 울혈과 결석사이에는 각각 높은 유의성이 확인되었으며($P<0.01$), 그 밖에도 과형성과 결석, 농뇨와 결석사이에도 유의한 관련을 확인할 수 있었다($P<0.05$).³

고 찰

도축장에서 소의 방광에 관한 관찰은 많이 보고되지는 않았다. 본 연구에서는 요석증(23.8%)과 출혈(5.4%), 울혈(4.1%)이 주요병변이었다. 1978년 호주에서 4세 이상의 소의 내인성 혈뇨증에 관한 조사에서 6.2%가 방광병소를 가지고 있었으며, 주요병변은 종양과 만성 방광염, 육아종이었다⁴⁾. 1990년 캐나다에서는 방광염과 요석증이 빈번하게 관찰되었다고 보고되어 있다⁵⁾. 본 연구에서 관찰되지 않은 종양은 도축되는 한우의 연령이 2살 전후 정도로 외국의 도축우의 연령의 차이라고 생각된다. 그 밖에 품종의 차이와 사육방법의 차이 등을 그 요인으로 생각할 수 있다.

방광병변이 도축한우 숫소에서 많은 빈도로 나타났으며, 계절적으로는 숫소와 암소에 공통적으로 겨울에 방광 병변이 증가됨을 알 수 있었다. 이러한 계절에 의한 병변의 차이는 사료 및 수분 섭취 등의 원인으로만은 쉽게 설명될 수 없다.

방광결석은 기계적으로 방광점막을 손상시킬

수 있으며, 본 연구에서도 방광결석 소견은 출혈, 울혈, 과형성, 그리고 농뇨와 높은 관련성을 보였다. 방광결석은 방광염과 뇨도폐색 등에 의한 배뇨장애를 유발 할 수 있으며 심하면 뇨독증과 복막염으로 폐사에 이를 수도 있다. 소와 양에서 방광결석이 경제적 손실에 대한 지속적인 원인임이 보고되어 있어²⁾ 지육등급에 영향을 미치리라 생각되며 향후 연구가 필요할 것으로 생각된다.

방광 병변에 영향을 미치는 인자로서는 세균성 감염에 의한 방광염, 그 밖에 바이러스 질환과 환경성 화학물질의 자극이 생각된다. 방광결석은 직접적 요인이 되는 뇨의 pH외에 vitamin A 결핍과 vitamin D 과다증, 음수의 부족, 거세의 실시 등이 보고되어 있다⁶⁾. 그러나 본 연구의 결석의 요인에 대한 분석은 시행하지 못하였다.

결석성분 분석에 대한 연구는 이전부터 방목우 등에서 보고가 있었다²⁾. 본 연구에서는 결석성분 분석을 통해 사육에 있어서 문제점을 추정할 수 있다. 면양에서 calcium oxalate의 함유량이 많은 경우 저 calcium성 사료의 급여와 관련되어 있다고 보고된 바 있다. struvite에서는 곡류성사료의 급여, calcium:phosphate의 1:2 함유사료의 급여, 그리고 고농도 Mg 함유사료의 급여 등과 관련되어 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서 uric acid와 cystine을 각각 10% 및 20% 함유된 예가 관찰되었으

나 이러한 결석은 뇨의 저 pH 조건에서 형성되는 것으로 알려져 있다⁶⁾. 따라서 한우에서 관찰된 결석도 사료의 성분의 함량에 따라 형성될 수 있음을 알 수 있다.

방광결석을 비롯한 방광병변이 전신건강에 영향을 미칠 것으로 생각되며, 이는 호르몬 등 성별이 지육등급에 영향을 미치는 주한 요인이 되어 있기 때문이라고 생각되어 추후 연구가 진행되어야 할 부분으로 생각된다.

본 연구는 도축한우에서 방광의 결석의 유무와 병변을 암수 및 계절에 따른 병리학적 관찰을 한 것으로 임상적으로 증상이 없이 도축되는 한우에서 관리 및 임상측면에 고려되어야 할 부분이 많은 것으로 사려된다.

결 론

전라북도내 도축장에서 2000년 가을과 2001년 겨울에 도축되는 한우중 무작의로 추출된 735두를 대상으로 육안적 관찰에 의해서 병변의 유형을 파악하고, 계절과 성별, 지육등급판정과의 상관성을 검토하였다. 전체 도축두수 735두 중 26.3%에서 육안적소견이 관찰되었으며, 23.8%에서 방광결석이 관찰되었다. 육안적 병변으로는 방광점막의 출혈(5.9%)과 울혈(4.1%) 그리고 과형성(0.5%), 혈뇨(2.7%)와 농뇨(0.7%)가 관찰되었다. 방광병변의 빈도는 암수보다 숫소에서 자주 관찰되었고, 방광출혈과 농뇨, 방광출혈과 결석, 과형성과 울혈, 과형성과 농뇨, 울혈과 혈뇨, 울혈과 결석사이에는 각각 높은 상관관계가 있었다.

따라서 도축한우에서 방광의 결석의 유무와 병변을 암수 및 계절에 따른 병리학적 관찰을 한 것으로 임상적으로 증상이 없이 도축되는 한우에서 관리 및 임상측면에 고려되어야 할 부분이 많은 것으로 사려된다.

Legends for Figures

Fig 1. Extensive hyperplastic changes of affected urinary bladder with hyperemia, uroliths, and edema of

the mucosal membrane.

Fig 2. Microscopical observation of sample from urinary bladder shown at Fig 1. Hyperemia of epithelium and lamina propria mucosae with edema (H&E, × 10).

Fig 3. Hyperemia and numerous fusing hemorrhages in the middle part of mucosal membrane of urinary bladder.

Fig 4. Microscopical observation of sample from urinary bladder shown at Fig 3. Hemorrhage of epithelium and lamina propria mucosae (H&E, × 10).

Fig 5. Microscopical observation of sample from urinary bladder shown at Fig 3. Hyperemia of deeper layers (H&E, × 10).

Fig 6. Urinary bladder with blood in content and without finding of uroliths.

Fig 7. Microscopical observation of sample from urinary bladder shown at Fig 6. Hyperemia of mucosal membrane and lost of epithelial surface (H&E, × 10).

Fig 8. Large amount of very fine sand, yellow in color inside urinary bladder without gross changes of mucosal surface.

Fig 9. Large amount of round-shaped uroliths, yellow in color inside urinary bladder with hyperemia of mucosal surface.

Fig 10. Small amount of round-shaped uroliths, black in color. The urinary bladder without changes of mucosal surface.

Fig 11. Smaller round-shaped uroliths, gray in color with rough surface and hyperemic, slightly edematous mucosal membrane with hemorrhages.

Fig 12. The urinary bladder with two different kinds of uroliths. Bigger uroliths were irregular in shape and pale yellow in color. Smaller uroliths represent sand, khaki in color.

Fig 13. Numerous rounded uroliths 1 cm in diameter, gray in color with rough surface mixed with pus and hyperemic, slightly edematous mucosal membrane.

참고문헌

1. 수의내과학교수협의회. 1996. 방광, 요관 및 요도의 질병. 대동물편 수의내과학. 교육문화원.
2. McIntosh GH, Pulsford MF, Spencer WG. 1974. A study of urolithiasis in grazing ruminants in south Australia. *Aust Vet J* 50 : 345-350.
3. McIntosh GH. 1978. Urolithiasis in animal. *Aust Vet J* 54 : 267-271.
4. McKenzie RA. 1978. An abattoir survey of bovine urinary bladder pathology. *Aust Vet J* 54 : 41.5. Drago H, Thomas WD, Thomas EF. 1990. An abattoir study of urinary bladder lesions in cattle. *Can Vet J* 31 : 515-518.
5. Maxie MG, 1993. Urinary System. In: *Pathology of domestic animals*. vol. 2, 4th ed. Jubb KVF, Kennedy PC, Palmer N. eds. New York, Academic Press, 522-534.