

도축한우의 신장에 대한 병리학적 연구

노영선, 윤여백, 김영진, 이성희*, 레브 코로지스키*, 임병무*, 임채웅*

전북축산진흥연구소 정읍지소, 전북대학교 생체안전성연구소*
(접수 2001. 5. 19, 게재승인 2001. 5. 22)

Abattoir survey of kidney lesions in Korean cattle

Young-Sun Roh, Yea-Baek Yoon, Yong-Jin Kim, Seong-Hee Rhee*,
Lev Kolodzieyski*, Byung-Moo Rim*, Chae-Woong Lim*

Jeonbuk Livestock and Veterinary Research Institute, Jeonju, 560-243, Korea
Bio-Safety Research Institute, Chonbuk National University*, Jeonju, 561-756, Korea
(Received 19 May 2001, accepted in revised form 22 May 2001)

Abstract

To examine the prevalence and types of kidney lesions in Korean cattle, a survey was carried out at a abattoir in September 2000 and January 2001. The collected kidneys were examined grossly and histopathologically and investigated for the patterns of renal diseases with considering season and sex. Of 735 cattle (99 bulls and 246 cows in September and 140 bulls, 3 steers, and 247 cows in January) surveyed, 301 (41%) cattle had various renal lesions. The most common prominent finding was focal or multiple interstitial nephritis (36.2%). Other lesions included focal or multiple renal cyst (9.1%), infarction (0.1%), hemorrhage (0.3%), and renal atrophy (0.3%). Microscopically, main pathological lesions were acute or chronic interstitial nephritis with moderate infiltration of neutrophil or lymphocyte, respectively. Finally, the kidney lesions are more or less correlated with the meat quality, especially in female Korean cattle.

Key words : Abattoir, Kidney lesions, Interstitial nephritis, Renal cyst, Infarction, Meat quality

서 론

신장은 오줌을 생성·배설하므로써 혈액량의 조절과 전해질의 균형 조절, 대사과정 중에 생

성된 노폐물이나 독성물질의 배설, 혈액내 산-염기의 평형과 삼투압을 일정하게 유지시키는 기관이다. 또한 renin과 erythropoietin을 분비하여 혈압조절과 적혈구 형성을 조절하는 등 다

Corresponding author : Yuong-Sun Roh, Jeonbuk Livestock and Veterinary Research Institute, Jeonju, 560-243, Korea. Tel) 063-220-6500, Fax) 063-220-6511

양한 생리기능을 가지는 장기이다^{1,2)}. 신장은 외부의 변화에도 민감하게 반응하는 장기로서 신장의 질병 발생은 체내의 항상성유지에 영향을 미치는 주요한 원인이 될 뿐만 아니라 신체내 타기관에 미치는 전신적 영향이 적지 않아 사람을 비롯한 여러 가축에서 중요한 기관이다^{2,3)}.

신장에서 관찰되는 주요 병변에는 전신감염증의 일환으로 나타나는 점상출혈과 반상출혈이 있으며, 또한 미생물감염시 혈행성으로 신장혈관계에 혈전이나 경색을 형성하게 된다. 한편 뇨도계로부터 상행성으로 미생물이 방광을 거쳐 수뇨관을 따라 신우에 도달하여 화농성 신우신염이나 신장염을 야기하기도 한다¹⁾.

현재 우리나라에서 도축우에 있어서 신장질병으로 인한 지육의 적부판정과 처분 기준으로 점상출혈이 있을 경우 폐기대상이 되며, 신농양·신우신염·신낭 등의 전신성감염증이 추정되면 관련신장을 폐기한다. 또한 생체검사시에 도축검사실시요령 제5조에 의거하여 가축의 질병과 결함을 식별하여 판정을 내리고 적절한 처분을 결정하여 도축에 적합한지 여부를 판정한다. 또한 관찰내용을 제공하여 해체검사서 정확한 검사가 이루어지도록 되어있다.

그러나 도축우의 신장에 대한 검사는 거의 보고된 바 없다. 유사한 보고에 의하면 건강한 도축우에서 소련 1.86%, 독일 16%, 호주 3.8% 등이 보고된 바 있으며⁴⁾, 한국에서는 정 등이 350두를 조사하여 198두에 신장 병변(57%)을 보고한 바 있다⁴⁾.

과거에 비하면 사육환경이 현저히 개선되었으나 광범위하게 사용되는 제초제, 소독제 및 구충제의 고농도 살포, 무리하게 남용되고 있는 사료첨가제와 항생제 등의 치료약제투여 등 잔류 독성성분이 함유되었거나 변패된 사료의 급여 등은 신장에 문제를 야기할 수 있다고 생각된다. 이와 같이 여러 가지 원인들로 인하여 다양한 발병기전에 의해서 신장이 미세한 침해를 받은 상태일지라도 외견상으로는 건강상태로 취급되어 도축된 것이 사람에게 식용으로 공급될 수도 있을 것이다. 그러므로 일반 도축장에서 정상적으로 도축되고 있는 소의 신장을 육안적으로 검색한 후 병리조직학적 관찰을 통해 각종 신장질병

의 발생상황과 도축한우의 지육등급과의 관계를 규명하고자 본 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

실험재료

전북지역 도축장에서 2000년 9월과 2001년 1월중 식용에 사용할 목적으로 도축되어진 한우중 무작위로 선정된 735두를 도축검사 실시요령에 따라 해체한 직후, 복강내에서 양측신장을 적출하여 재료로 사용하였다.

육안적 검사

생체검사에 합격한 한우를 도살, 해체한 직후, 복강내에서 적출된 신장의 색조와 일반적인 외관상 변화를 관찰하였으며, 정중선을 따라 종단 절개 후 신장의 피질과 수질 및 신우와 신배 부위의 변화유무를 조사하였고 각 부위별 충혈, 출혈, 색조변화 및 낭포유무 등을 관찰하였다.

병리조직학적 관찰

육안적 검색에서 이상소견을 보였던 신장조직을 1×1cm크기로 절단하여 10% 중성 formalin에 고정된 후 파라핀으로 포매하여 3~5 μm의 두께로 조직절편을 만든 다음 상법에 따라 Hematoxylin-Eosin(H&E)염색을 실시하여 광학현미경으로 관찰하였다. 또한 Leptospira균 감염여부를 알아보기 위해 일부 간질성신염의 병변을 나타내는 조직에서 절편을 만든 다음 Warthin-Starry 염색을 실시하여 원인체 유무를 확인하였다.

도축 한우의 등급과 신장병변 비교

도축검사 실시요령에 따라 도축된 한우의 지육을 도축장 냉장고에서 24시간 예냉 후, 익일 등급 판정한 지육의 등급을 제공받아 동일한 한우에서 채취한 신장병변을 상호 비교·분석하였다. 등급판정기준인 품질등급은 +1, 1, 2, 3 및 등외(<3) 등급으로 구분하였고, 거세우는 일반 숫소에 포함시켰다.

결 과

육안적 소견

도축장에서 처리된 총 735두의 한우에서 채취한 신장을 육안적으로 관찰하였던 바, 301두(41%)의 예에서 신장의 양측 혹은 일측성 병변이 관찰되었다(Table 1).

육안적 소견상 정상적인 분엽화된 신장과는 달리 선천적으로 신장엽이 완전히 분엽화되지 않은 경우와(Fig 1), 한국성 혹은 다발성 낭포형성(9.1%)도 관찰할 수 있었는데(Fig 2), 낭포의 크기는 0.5~5cm까지 다양하게 신장의 일부 또는 전반에 걸쳐 분포되어 있었다. 신장의 한 소엽을 거의 점령할 정도로 크기가 컸던 낭포

는 요로 충만되어 있었으며 이에 따르는 주변 조직은 위축된 것을 볼 수 있었다(Fig 3). 미만성으로 피막하에 점상 출혈이 존재하는것부터 다발성 출혈이 관찰된 경우도 있었다(Fig 4). 한우신장에서 발생수가 가장 많았던 병변은 창백하거나 비교적 담갈적색을 보였던 만성 간질성 신염(36.2%)이었으며(Fig 5), 정중면 절단시에 신우부위에서 불규칙한 모양의 신결석이 관찰되는 경우도 있었다(Fig 6).

성별에 따른 신장병변의 차이로는 간질성 신염이 숫소(45.0%)가 암소(31.9%)보다 다소 높은 비율로 나타났으며, 이와 반대로 신장의 낭포형성은 암소(11.2%)에서 숫소(5.0%)보다 발생 두수가 많았다. 계절에 따른 도축우의 신장병변은 암수 모두 유사하였으나 가을에 도축된

Table 1. Gross findings of kidney lesions in Korean cattle

	Autumn 2000		Winter 2001		Total(%)
	Male	Female	Male	Female	
Interstitial nephritis	44(44.4)	96(39.0)	65(45.5)	61(24.7)	266(36.2)
Cyst	7	41	5	14	67 (9.0)
Hemorrhage	1	-	-	1	2 (0.3)
Infarct	-	-	1	-	1 (0.2)
Atrophy	-	-	-	2	2 (0.3)
Stone	-	-	2	-	2 (0.3)
Percentage	52.5	55.7	51.0	31.6	

* parenthesis is the percentage of total number of cattle in sex.

Table 2. The comparative relation of meat quality and different kidney lesions in Korean cattle

Sex	Male					Female				
	+1	1	2	3	<3	+1	1	2	3	<3
IN*	-	-	1(0.4)**	107(44.2)	1(0.4)	6(1.2)	14(2.8)	53(10.8)	84(17.0)	2(0.4)
Cysts	-	-	-	11(4.6)	1(0.4)	2(0.4)	5(1.0)	19(3.9)	29(5.9)	
Hemorrhage	-	-	-	1(0.4)		-	-	-	-	1(0.2)
Infarct	-	-	-	1(0.4)		-	-	-	-	
Atrophy	-	-	-	-		-	-	-	2(0.4)	
Stone	-	-	-	2(0.4)		-	-	-	-	

* IN is abbreviation of interstitial nephritis.

** Parenthesis is the percentage of total number of slaughtered cattle.

암소(55.7%)에서 겨울에 도축된 소(31.6%)보다 병변이 많았고 전체적으로는 숫소(51.8%)가 암소(43.7%)보다 신장병변이 많이 관찰되었다.

병리조직학적 소견

신장에 대소낭포형성을 보인 예의 병변은 주 위조직에 대해서 반응성 변화를 일으키지 않았고 거의 피질부에 한해서 미만성으로 신낭포가 한국적으로 분포되어 있었다(Fig 7). 광범위한 신장내 림프구의 침윤으로 인해 심한 만성 간질성 신염을 보였던 조직에 화농성 간질성 신염이 병발하여 사구체와 세뇨관의 위축소견과 복합되어 나타나기도 하였으며(Fig 8), 병변이 더욱 진행된 예에서는 사구체의 위축과 섬유 결합조직에 의한 간질조직이 발달되어 만성 간질성 신염의 전형적인 병변을 나타내었다(Fig 9). 신장의 종단절단면에서 다수의 결석이 나타났던 예의 조직소견에서는 피질부에서 미세한 신장결석들이 산재되었으며(Fig 10) 수질부에서도 관찰할 수 있었다. Warthin-Starry염색법에 의한 Leptospira균 검출을 실시하였으나 균체를 발견하지는 못했다.

도축한우의 등급과 신장병변 비교

숫소에서 정상신장을 가지고 있는 소는 3등급이 94.4%인데 비해 신장병변을 가지고 있는 소는 98.3%이었다. 암소에서는 +1 등급에서부터 5등급까지 관찰되었으며 정상소(43.2%)에 비하여 신장병변이 있는 암소(53.0%)에서 3등

등급이 많이 관찰되었다. 따라서 도축한우에서 신장의 병변이 지육등급에 영향을 주는 것으로 나타났다(Table 3).

고 찰

우리나라 가축의 신장질환에 대한 도축장 표본조사는 임 등⁵⁾이 돼지에서 얻은 결과로 각종 신장질환을 유형별로 관찰 보고하였으며, 성장과 더불어 신장질환의 발생률이 증가한다고 보고하였다. 또한 백 등⁶⁾은 외견상 건강한 도축돈의 주요 병변으로는 급성 및 만성 간질성 신장염과 급·만성 사구체 신염으로 보고하였다. 그러나 도축우에서 신장에 대한 관찰은 문헌에서 찾아보기 어려웠다. 우리나라에서는 1971년 정 등에 의하여 도축우의 57%에 병변을 보고한 바 있다. 대부분의 병변은 간질성 신염이었으며 또한 낭포도 주요 병변이었다⁴⁾.

본 한우에 대한 조사에서 신장병변 중 발생률이 높게 나타난 유형은 간질성신염이었으며, 낭포 형성과 출혈 등 관찰한 한우의 41%에서 신장병변이 관찰되었다. 그러나 1971년도에 조사된 도축우는 57%에서 신장병변에 관찰된 것에 비하면 많이 좋아진 것으로 추측되나 조사 방법과 지역 등에 대한 구체적인 내용을 알지 못해 본 결과와 단순비교는 어려웠다⁴⁾.

진균독소, 변패사료, 소독약제나 농약 잔류물, 기타 독성물질의 직접적인 해작용에 기인하는 경우 급·만성 신장염시에 일으킬 수 있

Table 3. Comparison of Meat quality of Korean cattle with normal and abnormal kidneys

	Male					Female				
	+1	1	2	3	<3	+1	1	2	3	<3
Normal	1 (0.8)	2 (1.6)	4 (3.2)	119 (94.4)		15 (4.9)	55 (17.9)	104 (38.8)	133 (43.3)	1 (0.3)
Abnormal			1 (0.9)	114 (98.3)	1 (0.9)	7 (3.8)	18 (9.7)	61 (33)	98 (53)	2 (1.1)
Total	1	2	5	233	1	22	73	165	231	2

* The total number of cattle
 Normal kidney : 126 (male) and 308 (female)
 Abnormal kidney : 116 (male) and 185 (female)

으며 신세뇨관 상피의 변성 및 종창·괴사와 간질내에 호중구, 임파구, 대식세포, 형질세포 등의 침윤과 결합조직의 증식이 피질 및 수질 부위에 한국성 또는 미만성으로 나타나는 것을 알려져 있다⁷⁾. 본 조사에서는 만성 염증세포인 림프구의 침윤이 광범하게 일어나는 만성 간질성 신염(36.%)이 가장 빈발하는 병변이었는데, 숫소는 계절에 관계없이 나타났으며 암소에서는 겨울(24.7%)에 비하여 여름(39.0%)에 발생률이 높은 것으로 나타났다. 겨울철 추위에 의한 물공급이 원활하지 않고 조사료 대신 농후 사료를 많이 급여하는 기간이 지속될 때 혈액량 조절 및 오줌 생성, 배설 및 전해질 균형의 이상 등으로 신장에 문제를 야기할 수 있고, 여름철에는 전신 또는 신장병변을 일으킬 수 있는 미생물에 노출될 수 있어 여름철 도축우에서 신장병변이 많을 수 있다고 생각할 수 있으나 도축우의 나이 등 신장에 영향을 줄 수 있는 요인들이 많기 때문에 물공급, 사료 혹은 미생물로 만든 설명하기 어렵다.

신장에 낭포가 형성되는 기전에 대하여는 선천성으로 다발성 낭신증이 발생한다는 설과 세뇨관 계통이나 하부 뇨도계통의 폐쇄나 협착에 기인한다는 설⁸⁾ 등도 있는데 동물 종류에 따라 그 발생 빈도가 다른 것으로 알려져 있다. 낭포의 크기와 발생 부위도 다양하였으며 본 조사에서는 67예(9.1%)의 신낭포를 확인하였다. 신장낭포는 암소(11.2%)의 발생률이 숫소(5.0%)의 발생률보다 높게 나타났다.

발생률이 비교적 낮은 신장병변으로는 출혈소견이 있었으며, 원인으로는 전신성 감염질환 혹은 도살·수송과정에서의 각종 스트레스 등과 관련이 있을 것으로 생각되나 본 연구에서는 발생 정도는 매우 경미하였다. 기타의 육안적 병변으로 확인된 것으로는 신장내 결석형성과 경색, 위축 등이 관찰되었으며, 선천적으로 불완전한 분엽의 발달을 보이는 신장도 발견되었다.

지육등급판정에서는 소의 육색이나 지방색, 근내 조직 성숙도에 근거하여 등급을 분류하게 되는데, 신장병소를 가진 한우는 3등급으로 판정된 것이 많았다. 신장병변을 보이는 도축우

에서는 혈액순환, 연령, 품종, 방목상태, 대사율 등 여러 가지 요인에 의해 기인될 수 있다고 본다.

도축한우에서 신장은 지육등급에 영향을 주는 것으로 나타났으며 정상신장의 숫소에서 3등급이 94.4%인데 비해 비정상 신장의 소는 98.3%이었으며, 암소에서는 3등급이 43.2%와 53.0%로, 신장병변이 숫소보다 암소의 지육등급에 더욱 영향을 받는 것으로 사료된다.

결론

전라북도내 도축장에서 처리되는 도축한우를 대상으로하여 육안적인 관찰에 의해서 병변의 유형을 파악하며, 계절과 성별, 지육등급판정과 의 연관성을 검토하고자 2000년 9월과 2001년 1월에 735두에 대하여 병리학적인 검색을 하였다.

총 735두의 한우 신장 가운데 301두(41%)에서 병변이 관찰되었으며, 육안적 병변으로는 간질성 신염(36.2%)이 가장 많이 관찰되었으며 기타 신낭포 형성(9.1%), 경색(0.1%), 출혈(0.3%), 그리고 위축(0.3%)이 관찰되었다. 병리조직학적 소견으로는 간질성 신염에서 피질과 수질부에 한국성 또는 미만성으로 고도의 림프구 침윤을 관찰하였다. 한편 신장병변을 나타냈던 한우는 대다수가 3등급에 분포되어 있었다. 도축한우 중 신장질환 발생률은 수소(47.9%)에서 암소(37.5%)보다 높게 나타내었다. 지육등급은 신장병변을 가지고 있는 도축우에서 등급이 낮았으며 특히 암소가 더 영향을 받는 것으로 나타났다.

Legends for Figures

- Fig 1. Congenital malformation resulting in development of non-completely lobulated kidney.
- Fig 2. Numerous scattered small cysts in the surface of kidney.
- Fig 3. Extensive cyst occupying one of lob-

ule in affected kidney forming compact cavity filled with urine and limited border with atrophied parenchyma.

Fig 4. Extensive subcapsular hemorrhages and pale spots were histologically recognized as severe purulent interstitial nephritis.

Fig 5. Kidney with chronic interstitial nephritis. Pale spots represent affected areas.

Fig 6. Numerous nephroliths irregular in shape inside affected pelvis of kidney.

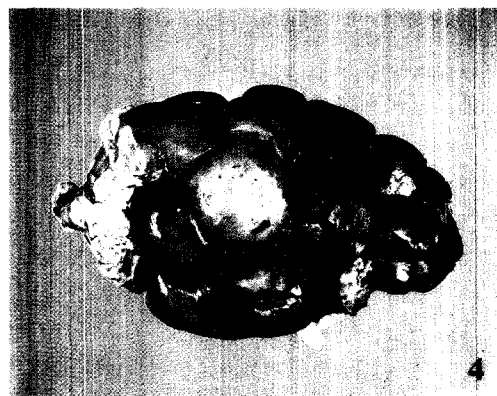
Fig 7. Extensive cysts in cortical part of kidney without reaction in surround-

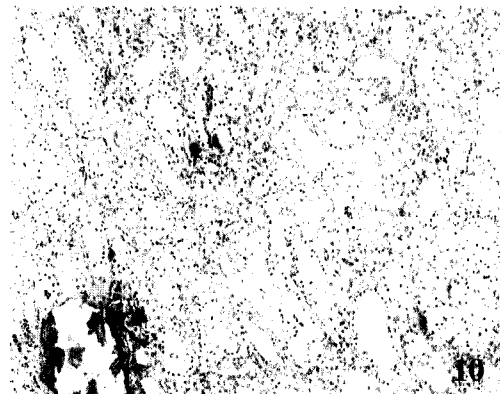
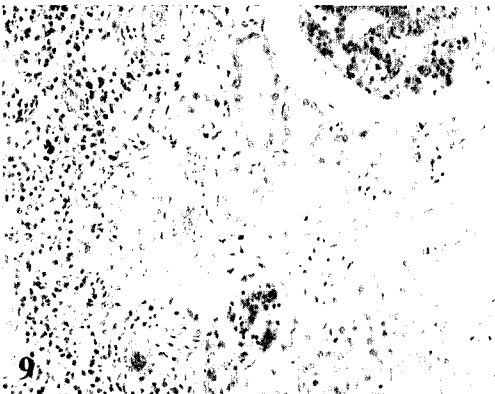
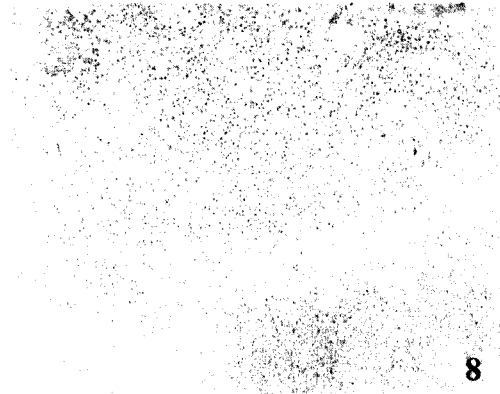
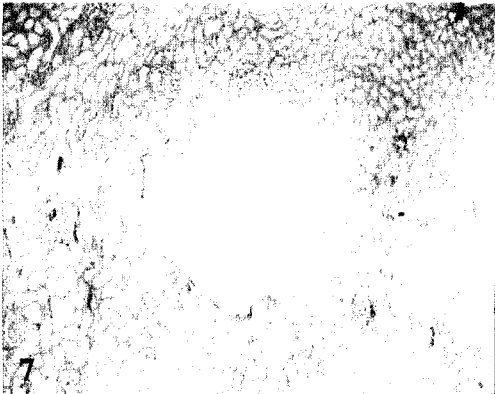
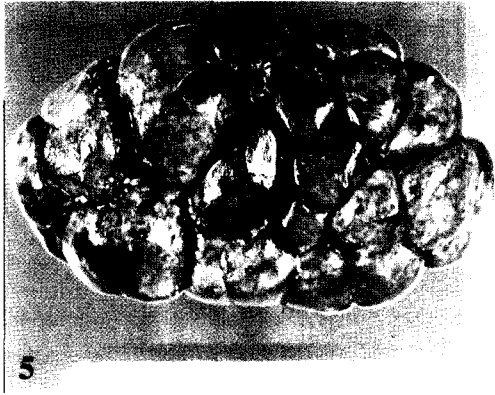
ing($\times 10$).

Fig 8. Severe interstitial chronic nephritis with extensive lymphocyte infiltration, atrophy of glomeruli and tubuli as a result of purulent interstitial nephritis ($\times 10$).

Fig 9. Atrophy of glomeruli, enlargement of interstitium by fibrous tissue, and interstitial infiltration by lymphocytes are typical signs of chronic interstitial nephritis ($\times 20$).

Fig 10. Formation of smaller and/or more extension nephroliths in cortical part of kidney ($\times 10$).





참고문헌

1. Jones JC, Hunt RD. 1996. *Veterinary pathology*. Lea & Febiger. Philadelphia : 1111~1147.
2. Thomson RG. 1995. *Special Veterinary pathology*. 2nd ed. B.C. Decker. Toronto : 209~246.
3. Jubb KVF, Kennedy. 1993. *Pathology of domestic animals*. vol. 3rd ed. Academic Press. New York : 447-538.
4. Monaghan MLM, Hannan J. 1983. Abattoir survey of bovine kidney disease. *Vet Rec* 113 : 55~57.
5. 임창형, 이준섭, 정운익. 1985. 신장염에 관한 병리학적 조사연구. 농사시험연구논문집. 27(1) : 46~51.
6. 백영기, 임병무. 1989. 자연발생한 돼지의 신장질병에 관한 병리학적 연구. 대한수의학회지. 29(4) : 559~565.
7. Haschek WM, Rousseaux CG. *Handbook of toxicologic pathology*. Academic Press. San Diego : 316~362.
8. Leaf A, Cortran RS. *Renal pathophysiology*. 2nd ed. Oxford Press. New York : 15~27.