<원 저>

국내 도축우의 외상성제2위질병 발생실태와 육질등급에 미치는 영향

변현섭¹ · 박세근¹ · 이상명¹ · 광학구¹ · 권기문² · 안병우^{3,*}

¹충청북도축산위생연구소, ²축산물품질평가원, ³충북대학교 수의과대학

(게재승인: 2011년 5월 30일)

A survey of traumatic reticular diseases in Korea and the effects on beef quality grade

Hyeon-Seop Byeon¹, Se-Geun Park¹, Sang-Myung Lee¹, Hak-Ku Quak¹,
Ki-Mun Kwon², Byeongwoo Ahn^{3,*}

¹Chungbuk Veterinary Service Laboratory, Cheongwon 363-931, Korea

²Korea Institute for Animal Product Quality Evaluation, Gumpo 435-010, Korea

³College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

(Accepted: May 30, 2011)

Abstract : This study surveyed the prevalence of traumatic reticular diseases (TRD) of slaughter cattle in Korea, the typology of the causative foreign bodies and the effects on beef quality and carcass weight. The overall prevalence of TRD in 3,121 slaughter cattle was 5.5%. However, the prevalence was significantly higher in Korea indigenous cattle Hanwoo (5.8%, $p < 0.05$) and female cattle (20.75%, $p < 0.001$). The prevalence significantly increased in aged cattle ($p < 0.001$). Major lesions related to foreign bodies were reticulitis (96%) and peritonitis (86%). Most causative foreign bodies were made of iron including nails, wires, steel rods, screw nails, and syringe needles. Cattle affected with TRD produced significantly lower grade quality of beef compared to normal cattle ($p < 0.0001$), but TRD did not affect carcass weight. The data will be useful in the management of TRD, with the aim of increasing beef productivity in Korea.

Keywords : beef quality grade, carcass, slaughter cattle, traumatic reticular diseases

서 론

외상성제2위질병(trumatic reticular diseases, TRD)은 급속성 이물을 섭취하여 제2위를 비롯한 내부 기관에 물리적 손상이 유발되는 반추수의 질병이다. 부주의한 사양관리가 주된 원인으로 축사바닥에 방치된 이물을 주워 먹거나 볏짚과 함께 삼키면 이물은 제2위의 해부학적 특징 때문에 제2위 안에 잔존하게 되는데, 정상 위 운동으로도 여러 물리적 자극을 가하지만, 특히 임신이나 노력성 분만 또는 발정기 승가행동 등으로 소의 복압이 크게 상승할 경우에는 자극이 매우 심대해져서 제2위 점막을 찢거나 관통하게 되고 이로 인하여 제2위염을 비롯한 각종 손상을 유발한다 [9, 14]. 이물이 위벽을 뚫고 복강이나 흉강으로 이동하기도 하는데 직접적인

장기 손상은 물론 미주신경성 소화불량증, 복막염, 호흡곤란, 만성 울혈성 심부전 등의 속발증상이 나타나며 심한 경우 폐사하게 된다 [5, 16].

소는 선천적으로 구강 감각이 둔하여 이물을 잘 구별하지 못하기도 하지만, 구강 내 이물이 있어도 뱉지 않고 그냥 삼켜버리는 습성이 있어 다른 반추동물보다 TRD에 쉽게 이환되는 경향이 있고, 체내 미네랄 부족으로 인한 이식증(pica)도 본 질병의 발생률을 높이는 요인으로 알려져 있다 [15, 17]. 소가 섭취하는 이물의 종류는 사육형태나 사료를 제조하는 과정에 따라 차이가 있으나 일반적으로 못과 철사가 주를 이룬다 [4]. 선진국에서는 90% 이상의 소에서 제2위 내 이물의 존재가 확인되고 있으며, 이중 이물에 의해 병변이 발생한 경우는 70% 정도 되는 것으로 조사되었다. 이 가운데 자연

*Corresponding author

Tel: +82-43-261-2508, Fax: +82-271-3246

E-mail: bwahn@cju.ac.kr

치유 되거나 치료에 의해 회복되는 경우는 75%이며, 나머지 25%는 치료 불가능한 합병증으로 폐사한다 [16]. 뚜렷한 임상증상을 나타내지 않으며 대부분 만성으로 진행되는 특성을 보이는 본 질병은 쇠약, 비유량 감소 및 치료비용 증가, 긴급도축에 따른 생산성 저하를 초래할 수 있기 때문에 축산농가에서 철저한 관리가 필요한 질병 중의 하나이다 [8].

한우와 육우 사육농가의 생산성은 도축 소의 도체중과 육질등급에 절대적으로 좌우된다. 도체중과 육질등급은 대체적으로 소의 유전적 특질, 성별, 계절, 사육환경, 영양 등의 요인에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있고, 질병도 적지 않은 영향을 미칠 것임은 자명하다고 할 수 있다 [19]. 질병과 생산성의 관계에 대한 연구는 소와 돼지의 호흡기 병변을 대상으로 주로 실시되었다. 돼지에서 폐렴은 지육의 산도와 연도(tenderness)에 영향을 주며, 소의 호흡기 질환은 근내 지방도에 영향을 주어 고급 등급 출현율이 37.9% 정도 낮아지는 것으로 나타났다 [11, 18]. 하지만, 생존기간 내내 지속적인 스트레스와 손상을 유발함으로써 소의 성장과 발육에 큰 영향을 미칠 것으로 추측되는 TRD와 생산성의 관계에 대해서는 연구된 바 없다. 본 연구에서는 TRD가 도체중 및 육질등급에 미치는 영향에 대하여 밝히고자 하였다. 이것은 최근의 시장에서 품미가 좋은 고급의 쇠고기가 소비가 잘 된다는 연구결과를 고려할 때 [3], TRD의 중요성을 상기시키는 물론 수의사와 축산농가에 대한 의미 있는 교육의 자료가 될 것이다.

이에 본 연구에서는 충청북도 관내 도축장에서 도축되는 소들을 대상으로 국내의 TRD 발생실태를 조사하고 쇠고기 육질등급과 도체중에 미치는 영향을 규명함으로써 질병이 야기하는 경제적 손실에 대한 심각성을 논의하고 이를 예방하기 위한 기초 정보를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

조사대상동물

조사대상 동물은 2008년 8월에서 2009년 4월 사이에 충청북도 소재 3개 도축장(한국농장, 동일산업, 동아식품, 한국)에서 도축된 소 3,121두(한우: 2,918두, 육우: 170두, 유우: 33두)였다. 이들은 전국 각지에서 도축이 의뢰되므로 국내 도축우의 표본으로 간주하였다. 도축 후 이물에 의해 제2위를 포함한 내부장기에 병변이 형성된 경우에 TRD로 진단하였고, 이러한 소를 대상으로 축종(한우, 육우, 유우), 성별, 나이에 따른 유병률, 이물의 분류와 출현율, 도체중, 육질등급 등을 조사하였다. 나이에 따른 유병률은 나이측정 결과가 명확한 한우암

Table 1. Classification of female Hanwoo* by the degree of severity

Group	Number	Criteria
Normal	438	No traumatic lesions
Moderate	82	Lesions limited to reticular mucosa
Severe	58	Lesions at reticular wall or extrareticulum

*Korea indigenous cattle.

소 556두를 대상으로 조사하였다.

육안검사에 따른 유병률 조사

도축장 해체라인에서 검사용 트레이에 제시된 소의 백내장과 적내장을 축산물가공처리법시행규칙 제9조 제3항 관련 별표 3 ‘도축하는 가축 및 그 식육의 검사기준’ [2]에 의거하여 검사한 후 내부 장기에 이물이 존재하는 개체를 확인하였다. 이물에 의해 형성된 병변을 육안적으로 관찰하여 기록하였고, 장기별 병변발생률을 조사하였다.

이물의 분류와 출현율

도축검사 시 소의 내부 장기에서 회수한 이물을 종류별로 구분하였고 형태, 크기, 끝 모양에 따라 외형을 관찰한 후 출현율을 조사하였다. 이물의 종류와 외형적 특징에 따른 관통률을 알아보기 위해 장기에 박힌 채 발견되는 이물만을 대상으로 출현율을 조사하였다. 또한 예방 목적으로 주입하는 자석에 대한 효과를 예측하고자 자석이 있는 이물의 출현율을 조사하였다.

도체 육질등급 출현율 및 평균 도체중 비교

TRD의 발생과 농가 생산성의 연관성을 규명하고자 도축 두수가 많은 한우 암소를 대상으로 Table 1과 같이 정상, 경증, 중증의 3개 군으로 나눈 후 군별 육질등급 출현율과 도체중을 조사하였다. 소의 육질등급(beef quality grade)은 축산물등급판정세부기준 제5조 ‘소 도체의 육질등급 판정기준’에 의거하여 근내지방도(marbling), 육색, 지방색, 조직감, 성숙도를 바탕으로 1⁺⁺, 1⁺, 1, 2, 3의 5개 등급으로 판정하였다 [1]. 소의 도체중은 도축 과정에서 머리, 발, 내장 및 가축을 제거한 후 최종 세척을 마친 도체를 대상으로 저울을 이용하여 측정하였다. 도체중은 정상 군에서 정규분포를 하도록 275 kg 이하군부터 350 kg 이상군까지 25 kg 간격으로 구간을 설정하여 각 군별 해당구간 개체수를 파악한 다음 구간 통계비교를 실시하였다.

통계분석

도축우에서 확인된 TRD의 축종, 성별, 나이에 따른

Table 2. The prevalence of traumatic diseases in slaughter cattle by stock

Stock	No. of cattle inspected	No. of cattle with TRD (%)
Hanwoo	2,918	168 (5.8)*
Beef cattle	170	2 (1.2)
Dairy cattle	33	1 (3.0)
Total	3,121	171 (5.5)

*Significantly different from beef cattle and dairy cattle ($p < 0.05$).

TRD: traumatic reticular diseases.

Table 3. The prevalence of traumatic diseases by sex

Sex	No. of cattle inspected	No. of cattle with TRD (%)
Female	689	143 (20.75)*
Male	2,430	28 (1.15)

*Significantly different from male ($p < 0.001$).

군간 유병률 비교 및 질병 유무와 정도에 따른 군간 육질등급 출현율 및 평균 도체중 비교는 χ^2 test를 이용하였다.

결 과

유병률

충청북도 3개 도축장에서 검사한 3,121두의 소 가운데 내부 장기에 이물에 의한 병변이 관찰됨으로써 TRD에 이환된 것으로 판정된 소는 171두였으며 그 유병률은 5.5%로 나타났다(Table 2). 축종에 따른 유병률은 한우 5.8%, 육우 1.2%, 유우 3.0%로 조사되었고 한우의 유병률이 다른 축종과 비교하여 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$). 성별에 따른 유병률은 암소 20.75%, 수소 1.15%로 조사되었으며(Table 3), 암소의 유병률이 수소보다 유의하게 높았다($p < 0.001$). 한우 암소의 경우 24.22%의 높은 유병률을 나타냈다(Table 1). 나이에 따른 유병률은 2세에서 11.3%(14/123), 3세에서 15.7%(45/286), 4세에서 31%(31/100), 5세 이상에서 59.6%(28/47)로 연령이 증가할수록 본 질병에 대한 유병률은 유의하게 증가하였다(Fig. 1).

육안병변 검사

3,121두의 소 가운데 178두에서 내부 장기에 이물의 존재가 확인되었으며 이 중 제2위염이 발생한 경우는

Fig. 1. The prevalence of traumatic reticular diseases by age in female Hanwoo. The prevalence significantly increases with age at the level of $p < 0.0001$.**Table 4.** Prevalence of foreign body-related lesions

Organ	Lesion	No. of affected (%)*
Reticulum	Reticulitis	171 (96)
	Reticulitis with abscess	123 (69)
Peritoneal cavity	Peritonitis	153 (86)
	Severe peritonitis	5 (3)
Liver	Hepatitis	24 (14)
	Hepatitis with abscess	9 (5)
Spleen	Splenitis	26 (15)
	Splenitis with abscess	6 (3)
Diaphragm	Diaphragmatitis	15 (8)
Pleural cavity	Pleuritis	13 (8)
	Abscess	9 (5)
Heart	Pericarditis	5 (3)
	Myocarditis	1 (0.6)
	Abscess	4 (2)

*Prevalence (%) = No. of cattle with lesions / No. of cattle with foreign body.

171두(96%)였다. 제2위 점막은 이물의 자극과 관통으로 손상되어 변성, 괴사되었으며 관통 부위는 유백색의 육아조직이 형성되어 점막표면으로 돌출되었고 이곳에서 화농성 삼출물의 배액이 관찰되었다. 이물이 제2위벽을 뚫어 복막염이 유발된 예는 153두(86%)로 제2위의 장막은 충혈되거나 표면에 섬유소가 침착되어 지방조직이나 주변 장기와 유착되었고 경우에 따라 제2위와 주위 지방 사이에 기둥모양의 두터운 육아조직이 형성되었으며 육아조직 내부에는 악취를 풍기는 황백색의 화농과 녹슨 이물이 존재하였다. 인접 장기인 간과 비장의 손상은 각각 24두(14%), 26두(15%)에서 관찰되었으며 표면에

Fig. 2. Gross findings of foreign body-related lesions. (A) The reticulum was perforated by metallic foreign bodies. Scars (arrow heads) and chronic ulcer were formed around the foreign bodies. (B) Yellowish abscess was formed in the reticular wall by wire penetration (arrow). (C) Traumatic adhesion occurred between the reticulum [R] and the spleen [S]. Note yellowish abscess (arrow). (D) The yellowish organized abscess (asterisk) was formed on the surface of a lung lobe [L]. (E) The 15 × 12 cm pericardial abscess and the epicardial fibrinous patch (asterisk) were formed. (F) The myocardium was perforated by a 12 cm wire (red arrow). Note the myocardial abscess encapsulated by severely thickened epicardium (asterisk). Scale bars = 1 cm (A–C); 10 cm (D); 5 cm (E and F).

직접적인 손상으로 농양과 유착병변이 형성되었다. 이러한 손상은 주로 제2위의 바닥면에 가깝게 위치한 비장의 원위부와 간의 왼쪽엽에서 관찰되었다. 제2위의 앞쪽에 위치한 횡격막의 손상은 15두(8%)에서 유발되었으며, 두꺼운 기둥모양의 육아조직이 형성되었고 절개 시 악취성 농양과 이물이 관찰되었다. 흉강까지 이동한 이물에 의해 병변이 형성된 경우는 13두(8%)로 모든 소에서 흉벽과 폐의 유착이 관찰되었다. 이 중 5두(3%)에서 직접적인 심장 관통으로 심장막의 유착과 농양이 형성되었으며 이중 1두에서 심근염이 발생되었다(Fig. 2).

Table 5. Classification of foreign bodies collected from internal organs according to embedment

Type	Foreign bodies	
	Total number in reticulum (%)	Embedded in internal organs (%)
Nails	123 (43)	105 (50)
Wires	80 (28)	67 (32)
Welding rods	34 (12)	11 (5)
Steel rods	26 (9)	15 (7)
Copper wires	6 (2)	4 (2)
Screw nails	4 (1)	2 (1)
Syringe needles	2 (0.7)	2 (1)
Hairpins	1 (0.3)	1 (0.5)
Metal dust	3 (1)	1 (0.5)
others*	9 (3)	3 (1)
Total	287 (100)	211 (100)

*Including nuts, bolts and keyholder rings.

Table 6. Morphology of foreign bodies collected from internal organs according to embedment

	Appearance	Number (%)	Embedded (%)
Form	Straight	178 (62)	141 (67)
	Curved/irregular	109 (38)	70 (33)
Mean size	Length (cm)	5 ± 4	7 ± 5
	Diameter (cm)	0.2 ± 0.12	0.1 ± 0.05
Sharpness	Sharp	204 (71)	176 (83)
	Blunt	83 (29)	35 (17)

이물의 출현율

소의 내부 장기에서 수거한 287개의 이물을 종류 및 외형에 따라 관찰하였다(Tables 5 and 6). 수거한 이물의 종류별 출현율은 못이 43%로 가장 높았으며, 철사 28%, 용접봉 12%, 철심 9%, 구리선 2%, 나사못 1%, 주사바늘 0.7%, 머리핀 0.3%, 금속알갱이 1%, 기타(압나사, 수나사, 열쇠고리) 3%로 순으로 나타났다. 장기에 박힌 채 발견되는 이물 중에는 못이 50%, 철사 32%, 철심 7%, 용접봉 5%, 구리선 2%, 나사못 1%, 주사바늘 1%, 머리핀 0.5%, 금속알갱이 0.5%의 출현율을 보였다. 외형의 구분에 따른 출현율은 굵은 형태(38%)보다 곧은 형태(62%)가, 끝이 뾰족한 것(29%)보다 예리한 이물(71%)이 높았으며 평균 5 × 0.2 cm의 크기를 보였다. 장기에 박힌 채 발견되는 이물은 굵은 형태(33%)보다 곧은 형태(67%)의 이물이, 끝이 뾰족한 것(17%)보다 예리한 이물(83%)의 출현율이 더 높았으며 평균 7 × 0.1 cm의 크기를 나타냈다. 자석과 붙는 철제질 이물의 출현율은 93%로 조

Table 7. Carcass weights according to the severity of TRD lesions in female Korea indigenous cattle

Group	Carcass weight (kg)	Number of carcasses (%)				
		≤ 275	276~300	301~325	326~350	> 350
Normal (n = 438)		53 (12.1)	91 (20.8)	109 (24.9)	95 (21.7)	90 (20.5)
Moderate (n = 82)		13 (15.9)	18 (22.0)	25 (30.5)	14 (17.1)	12 (14.6)
Severe (n = 58)		20 (34.5)	5 (8.6)	18 (31.0)	5 (8.6)	10 (17.2)

Table 8. Determination of beef quality according to the severity of TRD lesions in female Korea indigenous cattle

Group	Beef quality	Number of carcasses (%)				
		1 ⁺⁺	1 ⁺	1	2	3
Normal (n = 438)		73 (16.7)	128 (29.2)	131 (29.9)	92 (21.0)	14 (3.2)
Moderate (n = 82)		2 (2.4)	15 (18.3)	33 (40.2)	23 (28.1)	9 (11.0)
Severe (n = 58)		4 (6.9)	9 (15.5)	19 (32.8)	21 (36.2)	5 (8.6)

Fig. 3. Distribution of beef quality grade according to the severity of traumatic reticular diseases-associated lesions in female Hanwoo. Note that the beef quality is significantly degraded with severity of lesions ($p < 0.0001$).

사되었다. 비철재질 이물에는 구리선, 알루미늄선, 플라스틱 나사못이 있었으며 이러한 이물이 장기에 박힌 채 발견되는 비율은 7%였다.

육질등급 출현율 및 평균 도체중

TRD의 이환이 쇠고기 육질등급 및 도체중에 미치는 영향을 확인하고자 질병의 이환 정도에 따라 도체를 정상, 경증, 중증의 3개 군으로 나누었고 군별 육질등급 및 도체중을 조사하였다(Tables 7 and 8). 육질등급 출현율 비교 결과 정상 도체는 1⁺⁺ 등급과 1⁺ 등급, 경증의 도체는 1 등급, 중증의 도체는 2 등급의 출현이 현저하였다. 질병의 이환 정도가 중증으로 나타날수록 육질등급은 낮아지는 경향을 확인할 수 있었으며 통계적으로 3개 군을 서로 비교한 결과 군간 유의적인 차이가 확인되었다($p < 0.0001$) (Fig. 3).

평균도체중은 정상 도체의 평균도체중은 319.2 ± 39.6 kg이었고 경미하게 이환된 도체는 313.2 ± 38.3 kg, 중증으로 이환된 도체는 303.9 ± 43.1 kg로 나타났다. 정상도체와 비교하여 경미하게 이환된 도체의 평균도체중은 2.9% 낮았으며, 중증으로 이환된 도체의 평균 도체중은 정상도체와 비교하여 4.9% 낮았다. 질병의 이환정도가 중증으로 나타날수록 평균도체중은 감소하는 경향을 확인할 수 있었으나, 통계적 유의성은 나타나지 않았다.

고 찰

본 연구를 통하여 국내도축우의 TRD 유병률은 5.5%로 나타났다. 50~70%의 높은 유병률을 나타내는 외국의 사례와 비교하여 비교적 낮았다 [16]. 이는 외국의 경우 주로 방목을 하는데 비해 국내에서는 대부분 축사 내에서 밀집사육하는 경우가 많아서 상대적으로 이물을 섭취할 기회가 적은 데에 기인한다고 사료된다. 축종에 따른 유병률은 다른 축종에 비해 한우에서 높게 나타났고 성별에 따른 유병률은 수소에 비해 암소에서 현저하게 높게 나타났다. 나이에 따른 유병률은 연령이 증가할수록 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 특징은 소의 사육기간과 임신, 분만, 난산 등과 같이 복잡 증가를 초래하는 상황을 겪은 횟수에 영향을 받기 때문으로 추정된다 [12, 16, 20]. 육우와 한우 수소에서 유병률이 낮은 것은 식용을 목적으로 사육되고 있다는 것이 가장 큰 요인이다. 즉, 한우 암소는 대부분 번식을 통해 농가 생산성에 기여하기 때문에 일반적으로 3년 이상 사육되며 연령이 증가할수록 이물섭취 기회와 분만횟수가 증가하지만, 수소의 경우 생후 18~24개월령에는 도축되는 것이 일반적이기 때문에 상대적으로 이물을 섭취할 기회가 적다고 볼 수 있다. 더욱이 이물이 유입되었더라도

수소는 임신이나 분만과 같은 질병축진 인자가 없기 때문에 질병을 악화시킬 수 있는 요인이 상대적으로 적은 것도 상당한 요인인 것으로 사료된다. 일반적으로 압소의 경우 임신, 비유 등으로 인하여 사료 내 아연, 구리, 칼슘과 같은 미네랄이 결핍되어 이식증을 촉발함으로써 TRD의 발생이 증가하는 것으로 알려져 있다 [15].

이물에 의해 형성된 병변에 대한 관찰결과 178두의 내부 장기에서 이물이 발견되었고 이 중 171두(96%)에서 제2위염이 발생하였다. 제2위의 점막에는 여러 곳에 관통으로 인한 천공이 발견되었다. 이는 유입된 이물이 주머니 모양의 제2위 바닥에서 빠져나가지 못하고 위의 움직임에 따라 여러 차례 반복적으로 제2위 점막에 지속적인 손상을 초래하기 때문이다. 제2위의 관통에 따른 복강장기 손상은 인접장기인 간과 비장에서 주로 발생하는데, 이는 해부학적으로 간의 왼쪽엽과 비장의 원위부는 제2위의 좌우측에 각각 위치하여 손상 가능성이 다른 복강장기에 비해 높기 때문이다 [16]. 따라서 도축 검사 시 간이나 비장의 피막에서 섬유조직 증식에 의한 유착이 관찰되었다면 외상성 제2위 질병으로 인해 발생하였을 가능성을 고려하여 제2위 내 이물과 병변의 존재를 확인할 필요가 있다.

제2위 벽에 박힌 채 발견된 이물의 특징은 제2위 내강에 단순히 존재하는 이물과 비교했을 때 보다 날카로우며 상대적으로 길다. 이러한 이물의 종류는 못과 철사가 대부분이며 평균 5×0.2 cm의 크기를 보였으며, 흉강까지 이물이 침범하여 좀 더 치명적인 경우에는 7×0.1 cm의 크기를 보였다. 이것은 같은 이물이라도 길이에 따라 영향이 다를 수 있음을 의미하는 것으로 한쪽 끝이 위벽에 걸려 빠져나가기 어려운 못과 달리 매끈하게 길게 뻗은 철사는 제2위 밖으로 빠져 나와 흉강장기까지 쉽게 이동이 가능하며 다른 종류의 이물에 비해 중증의 병변을 유발할 수 있다. 실제 흉강장기에서 병변이 형성된 13두의 소에서 발견된 이물은 모두 철사였다.

본 조사에서 수집한 이물에 대한 관찰 결과 주사바늘과 머리핀을 제외한 대부분의 이물은 축사를 시공하거나 보수하는데 쓰이는 재료로부터 유래하였음을 알 수 있었다. 특히, 용접봉은 다른 국가에서는 보고되지 않은 종류의 이물로서 본 조사에서 13.3%의 출현율을 보였다. 이러한 이물이 출현한다는 것은 소의 우둔함이 아니라 이물을 축사내에 방치한 농장 관리자의 부주의함이 TRD 발생에 더 큰 문제라는 것을 의미한다. 따라서 본 질병을 예방하기 위해서는 이물을 먹지 못하도록 축사를 수시로 살피고 정리하는 관리자의 세심한 주의가 필요하다.

제2위에 발생한 병변과 수거한 이물을 관찰한 결과 박혔던 이물이 상황에 따라 다시 빠지고 또 다시 추가 손상을 반복적으로 지속할 수 있다는 것을 알 수 있었

다. 또한 유입 당시 손상 가능성이 없는 형태의 이물이라도 시간이 지나면서 위 내용물에 의해 부식되면서 절단되어 손상을 유발할 수 있는 날카로운 형태로 변화될 수도 있음을 알 수 있었다. 유동적인 이물과 날카롭게 부식된 이물에 의해 발생하는 추가 손상을 예방하기 위해서 자석을 소에게 먹일 필요가 있다. 자석은 유동적인 금속성 이물을 부착시켜 더 이상 움직이지 않게 하므로 회복을 촉진할 수 있고 중증으로 이환되는 것을 방지할 수 있다 [7]. 예방적으로 급여하는 자석은 0.8%의 낮은 유병률을 보이는 수소보다 오랜 기간 사육되어 이물 섭취 기회가 많은 암소를 대상으로 첫 분만 시기인 2세 이전에 급여하는 것이 비용과 효율성 측면에서 우선시된다.

TRD의 이환도와 쇠고기 육질등급간의 상관관계를 조사한 결과에서는 병변의 정도가 심할수록 육질등급은 낮은 등급이 유의하게 높은 출현율을 보임으로써 TRD가 수익성에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면에 도체중의 결과는 병변이 심할수록 평균도체중이 감소하는 경향을 보이지만 통계적으로 유의할 수준은 아닌 것으로 나타남으로써 도체중의 저하에 의한 수익성 악화는 미약하다고 볼 수 있다. 이는 TRD의 이환이 쇠고기의 생산량보다는 질적인 저하를 초래함으로써 경제적 손실을 초래할 수 있음을 의미한다. 질병으로 인해 야기되는 쇠고기 품질저하의 기전은 명확하게 밝혀지지 않았지만 손상과 스트레스 시 분비되는 코티솔 같은 스트레스 호르몬이나, tumor necrosis factor- α (TNF- α)와 같은 cytokine의 작용과 질병으로 인한 식욕감소에 의한 영향으로 알려져 있다 [13]. 코티솔은 직접적으로 근육의 이화작용과 지방분해를 유발하고 갑상선호르몬의 활성을 억제시켜 근내 지방침윤과 근육량의 변화를 야기하며 [10], 염증 시 분비되는 TNF- α 는 insulin-like growth factor I의 작용을 방해하여 근육세포의 단백질합성을 저해하거나 근 내외의 지방을 분해하는 작용을 한다 [6]. 이러한 손상과 스트레스의 영향은 다른 질병과 비교하여 만성으로 진행되는 TRD에서 더욱 두드러질 것으로 생각되며 이로 인해 육질등급의 하락이 유발되는 것으로 사료된다.

그 동안 국내에서 사육되는 소들을 대상으로 한 TRD의 체계적인 역학조사가 이루어지지 않아서 국내 소의 TRD 유병률을 비롯한 기초적인 데이터가 없었고, 이로 인하여 국내 발생실태는 물론 그에 따른 농가의 피해를 제대로 알 수가 없었기에 수의사들도 농가를 대상으로 적절한 조언을 해주기 어려운 면이 있었다. 또한 축산농가도 본 질병이 자연적으로 회복하는 경우가 많다고 단정하거나 증상이 잘 관찰되지 않는다는 이유로 그 심각성을 제대로 인식하지 못하는 경향이 있었다. 하지만 이물에 의한 지속적인 손상은 소의 생육에 영향을 미쳐 육

질의 품질저하에 따른 경제적 손실을 야기하는 것이 분명한 만큼 본 연구에서 제시하는 결과와 데이터는 TRD에 대한 학문적 연구는 물론이고 보다 광범위하고 특성화된 홍보와 교육에 활용함으로써 향후 농가의 사양관리 개선을 통한 소득증대로 이어지는 계기가 될 것으로 기대한다.

결 론

국내 도축우를 대상으로 조사한 TRD의 평균 유병률은 5.5%였으며, 나이가 많은 한우암소일 경우 유병률이 가장 높은 것으로 나타났다. TRD의 주된 병변은 제2위염과 복막염이었고, 천공, 농양, 유착 등의 소견이 제2위, 비장, 횡격막, 간, 심장 등에서 발견되었다. 질병을 일으킨 이물은 못, 철사, 용접봉, 나사못 등과 같은 철물이 대부분이었다. TRD의 이환은 도체의 체중보다는 육질등급에 악영향을 끼침으로써 축산농가의 경제성에 문제를 초래함을 알 수 있었다.

감사의 글

본 논문은 2009년 충북대학교 교내연구비 지원에 의하여 수행되었습니다.

참고문헌

1. 농림수산식품부. 소 도체의 육질등급 판정기준. 축산물등급판정세부기준. 제 5조. 농림수산식품부, 과천, 2007.
2. 농림수산식품부. 도축하는 가축 및 그 식육의 검사기준. 축산물가공처리법 시행규칙. 제9조 제3항 관련 별표 3. 농림수산식품부, 과천, 2009.
3. 조수현, 이종문, 김진형, 박범영, 유영모, 김용곤. 쇠고기 구매에 대한 소비자 의식 및 구매 실태 조사. 한국축산식품학회지 1999, **19**, 352-390.
4. Aiello SE. The Merck Veterinary Manual. 8th ed. pp. 188-190, Merck, Philadelphia, 1998.
5. Blowey RW, David Weaver A. Color Atlas of Disease and Disorders of Cattle. 2nd ed. pp. 58-59, Mosby, Edinburgh, 2003.
6. Broussard SR, McCusker RH, Novakofski JE, Strle K, Shen WH, Johnson RW, Freund GG, Dantzer R, Kelley KW. Cytokine-hormone interactions: tumor necrosis factor impairs biologic activity and downstream activation signals of the insulin-like growth factor I receptor in myoblasts. Endocrinology 2003, **144**, 2988-2996.
7. Cramers T, Mikkelsen KB, Andersen P, Enevoldsen C, Jensen HE. New types of foreign bodies and the effect of magnets in traumatic reticulitis in cows. Vet Rec 2005, **157**, 287-289.
8. Fraser CM. Conservative treatment of traumatic reticulitis. Can Vet J 1961, **2**, 65-68.
9. Hjerpe CA. Studies on acute bovine traumatic reticuloperitonitis. II. Signs of traumatic reticuloperitonitis. J Am Vet Med Assoc 1961, **139**, 230-232.
10. Istasse L, Van Eenaeme C, Gabriel A, Clinquant A, Maghuin-Rogister G, Bienfait JM. The relationship between carcass characteristics, plasma hormones and metabolites in young fattening bulls. Vet Res Commun 1990, **14**, 19-26.
11. Jurgita D, Gražina J, Vigilius J, Alius P, Sigita K. Typically definable respiratory lesions and their influence on meat characteristics in pigs. Veterinarija ir zootechnika 2008, **43**, 20-24.
12. Karademir B, Atalan G. The prevalence of traumatic reticuloperitonitis in cattle of Kars province. J Turk Vet Surg 2003, **9**, 26-28.
13. Larson RL. Effect of cattle disease on carcass traits. J Anim Sci 2005, **83**, E37-43.
14. Maddy KT. Incidence of perforation of the bovine reticulum. J Am Vet Med Assoc 1954, **124**, 113-115.
15. Ocal N, Gökce G, Gucu AI, Uzlu E, Yagci BB, Ural K. Pica as a predisposing factor for traumatic reticuloperitonitis in dairy cattle: serum mineral concentrations and hematological findings. J Anim Vet Adv 2008, **7**, 651-656.
16. Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horse. 9th ed. pp. 303-312, Elsevier Health Sciences, 2000.
17. Roth L, King JM. Traumatic reticulitis in cattle: a review of 60 fatal cases. J Vet Diagn Invest 1991, **3**, 52-54.
18. Stovall TC, Gill DR, Smith RA, Ball RL. Impact of bovine respiratory disease during the receiving period on feedlot performance and carcass traits. Animal Science Research Report. pp. 82-86, Agricultural Experiment Station, Oklahoma State University, Stillwater, 2000.
19. Virgili R, Degni M, Schivazappa C, Faeti V, Poletti E, Marchetto G, Pacchioli MT, Mordenti A. Effect of age at slaughter on carcass traits and meat quality of Italian heavy pigs. J Anim Sci 2003, **81**, 2448-2456.
20. Ward JL, Ducharme NG. Traumatic reticuloperitonitis in dairy cows. J Am Vet Med Assoc 1994, **204**, 874-877.