

< Original Article >

## 도축 소에 있어서 육안적 검사 방법에 따른 간질 감염 실태조사

박배근<sup>1</sup> · 홍의주<sup>1</sup> · 류시윤<sup>1</sup> · 정배동 · 김지민 · 김현철\*

강원대학교 수의과대학 수의학과, 충남대학교 수의과대학 수의학과<sup>1</sup>

### Prevalence of *Fasciola* spp. from cattle in slaughterhouse by macroscopic examination

Bae-Keun Park<sup>1</sup>, Eui-Ju Hong<sup>1</sup>, Si-Yun Ryu<sup>1</sup>, Bae-Dong Jung, Ji-Min Kim, Hyeon-Cheol Kim\*

College of Veterinary Medicine, Kangwon National University, Chuncheon 24341, Korea

<sup>1</sup>College of Veterinary Medicine, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

(Received 23 October 2015; revised 28 December 2015; accepted 30 December 2015)

#### Abstract

This study was conducted to investigate the prevalence of fascioliasis in slaughtered cattle in Kangwon (Wonju, Hoengseong, Hongcheon, Cheorwon, Pyeongchang) province and Daejeon from October to December in 2014. From the total 10,780 examined cattle, 0.54% (58/10,780) were found to be positive for fascioliasis by postmortem macroscopic inspection. The *Fasciola* spp. infection rates were higher in the most Daejeon (1.83%, 41/2,240), followed by Hoengseong (0.40%, 15/3,714) and Hongcheon (0.22%, 2/901). It was not infected in the other regions. The outward appearances of *Fasciola* spp. infected livers looked almost normal and the worms were all parasitize in the main hepatic duct.

**Key words :** Fascioliasis, *Fasciola* spp, Liver, Main hepatic duct, Cattle

## 서 론

간질속(Genus: *Fasciola*)의 기생충은 소, 양, 산양 등의 반추수와 돼지, 말, 개, 토끼 등 거의 모든 동물의 담관에 기생하는 흡충류로서 사람에게도 감염될 수 있는 인수공통기생충이다(Kim 등, 2008; Dusak 등, 2012). 반추수에 주로 감염되는 간질은 다른 흡충류와는 달리 그 병원성이 심하여 많은 경제적 피해를 야기할 수 있으며(Rhee 등, 2007), 소에서는 대부분 만성증상을 나타내기 때문에 특별한 임상증상을 나타내지 않는다. 또한, 간질 감염에 대한 진단은 대변에서 충란을 확인하는 방법이 많이 쓰이나 급성기에는 잘 나타나지 않아 실제 진단에 어려움이 많다(Ha 등, 2007). 따라서 간질에 감염된 소를 검사하기 위해서는 도축장에서 도축되는 소의 간을 검사하여 간질

에 감염된 개체를 식별해야만 한다.

국내에서 반추수의 간질 감염에 대한 조사는 비교적 꾸준하게 이루어지고 있으며, 1982년에서 1986년 5년간 전국에서 1,346,521두를 검사한 결과 41.4% (설 등, 1986), 1987~1990년 인천지역에서 유우를 대상으로 27.7% (1,662/6,011) (Sohn 등, 1992), 1995년 경남 북부에서 46.4% (139/300) (Seo 등, 1995), 1996년 강원도에서 28.4% (60/211) (Kim 등, 2001)의 감염률을 나타낸 바 있다. 이와 같이 반추수에서 간질은 상당히 높은 감염률을 보이고 있으며, 많은 경제적 손실을 초래하고 있는 인수공통기생충이다. 김 등(1984)은 1982~1983년에 간질감염에 대한 경제적 피해가 연간 약 700억에 이른다고 하였다. 이에 따라 정부에서 1981년부터 1998년까지 소 간질구제사업을 시행하여 간질 감염율이 대폭 감소되었다. 가장 최근의 간질 감염율은 2007년 광주지역에서 실시하였으며, 충란 검사 결과 1.2% (12/1,000)의 감염률을 보였고

\*Corresponding author: Hyeon-Cheol Kim, Tel. +82-33-250-8677,  
Fax. +82-33-259-5625, E-mail. [adv@kangwon.ac.kr](mailto:adv@kangwon.ac.kr)

도축소의 간질 병소 존재를 대상으로 0.75% (6/805)의 감염률을 보였다고 한다(Kim 등, 2008).

한편, 국내에서 인체 간질 감염에 대한 사례는 채장에서 간질체가 발견된 2006년의 보고사례를 포함하여(Lee와 Kim, 2006), 중앙과 유사한 간질 감염(Kim 등, 2005; Kang 등, 2014), 간농양 소견을 보인 사례(Kim 등, 1995) 등 50건 이상의 인체감염사례가 보고된 바 있다. 간질의 인체 감염은 주로 간질의 피낭 유충에 감염된 물이나 채소류의 섭취에 의해서 발생되며(Kim 등, 2008) 유충이 체내 이행을 하는 동안에 병리학적 변화를 일으킨다. 특히 최근에 소의 간을 생식하게 되면 기생충에 감염될 수 있다는 언론 보도로 인하여 사회적으로 큰 파장을 일으킨 바 있다. 일반적으로 시중에 유통되는 소고기 및 그 부산물은 법적으로 도축장에서 수의사의 검사를 받아야 한다. 그러나 간질에 감염된 쇠간의 검사는 정확한 감별방법이 없으며, 도축검사관의 육안적 소견과 개인 경험에 의존하고 있다.

따라서 이 연구의 목적은 도축장에 출하되는 소의 간질 감염상태를 파악하고, 정확한 검사를 통하여 간질에 감염된 소의 간이 유통되는 것을 차단하여 향후 간질에 대한 방역과 인수공통 기생충 질환에 대한 예방자료로 활용하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 공시재료

이번 조사는 2014년 10월부터 12월까지 강원지역 전체에 분포해 있는 5개의 도축장과 대전광역시 소재한 1곳의 도축장으로부터 출하된 모든 소를 대상으로 하였다. 강원지역 5개소의 도축장은 각각 원주, 횡성, 홍천, 평창, 철원에 위치하고 있으며, 대전광역시에는 1곳의 도축장만 운영되고 있다. 본 조사 기간 동안 출하된 소는 대전에서 2,240두, 원주 2,070두, 횡성 3,714두, 홍천 901두, 철원 400두, 평창 1,455두로 모두 10,780두 이었으며, 이 중 한우는 10,392두, 육우 355두, 그리고 유우 33두이었다.

### 검사 방법

조사 기간 동안 6곳의 도축장에서 도축되는 모든 소를 대상으로 하여 간질에 감염된 간을 조사하였다.

조사방법은 10월 한 달 동안은 도축되는 모든 소의 총담관과 주간관 및 간의 좌, 우엽 등 모두 5곳 이상 절개하여 검사하였으며, 11월과 12월은 오로지 주간관 한 곳만 절개하여 검사를 실시하였다. 이때 간질이 외부로 나온 개체나 간질 감염이 의심되는 간을 모두 실험실로 이송하여 세심하게 관찰하였다. 실험실로 이송한 간은 실험대 위에서 외부형태에 대한 기초자료를 수집하기 위하여 사진을 찍어 보관하였으며, 정상적인 간의 형태와 비교 관찰 하였다.

간질의 감염율은 6개 도축장별로 감염율을 분리하여 파악하고, 지역에 따른 감염율을 각각 계산하였으며, 축종별, 연령별 감염율을 구하였다.

### 통계 분석

주간관을 포함하여 모두 5곳을 절개하여 검사한 10월의 결과와 오로지 주간관 한 곳만 절개하여 검사한 11월, 12월의 결과를 비교하기 위하여 one way ANOVA를 이용하였으며,  $P$ 값은 0.05 미만을 유의한 것으로 간주하였다.

## 결 과

2014년 10월부터 12월까지 약 3개월 동안 6곳의 도축장으로부터 출하된 소는 모두 10,780두 이었으며, 해체검사서에서 간질 감염 양성으로 판정되어 간이 폐기 처분된 소는 모두 58두이었다. 따라서 도축검사서에서 전체 간질 감염률은(58/10,780) 0.54%로 나타났다. 간질 감염률을 지역적으로 살펴보면 대전광역시 소재 도축장에서 2,240마리 중 41마리에서 간질 감염 양성이 발견되어 1.83%, 횡성 3,714마리 중 15 마리 양성 0.40%, 그리고 홍천 901마리 중 2마리 양성 0.22%의 감염률을 보였다. 본 검사에서는 오로지 한우에서만 간질 감염이 확인되었으며, 육우(355마리)와 유우(33마리)에서는 간질에 감염된 개체가 없었다. 그밖에 원주, 철원, 평창 소재 도축장에서는 간질 감염 양성을 보인 개체가 없었다(Table 1).

축종별로 구분한 결과 한우는 10,392마리, 육우는 355마리, 그리고 유우는 33마리가 도축 되었으며, 한우에서만 간질이 감염된 것으로 나타났다(Table 1). 간질 감염이 양성으로 나타난 지역 도축장에서 연령을 그룹화 하여 비교 검토한 결과, 대전광역시 도축장은 거의 대부분 한우만을 도축하고 있었으며, 간질

감염률은 1~3년령 1.73% (25/1,465), 4~6년령 1.88% (14/743), 그리고 7~12년령 6.45% (2/31)로 나타났다. 횡성도축장의 간질 감염률은 1~3년령 0.30% (9/2,935), 4~6년령 0.85% (6/744)로 나타났으며 7~12년령 35마리에서는 감염된 소가 없었다. 홍천 도축장의 감염률은 1~3년령 0.29% (2/701)를 보였으며, 4~6년령 182마리와 7~12년령 16마리는 모두 음성으로 나타났다(Table 2).

간질의 월별 감염결과를 비교하였다. 10월의 결과는 주간관을 비롯하여 5군데를 절개하여 검사한 결과이며, 11월과 12월은 주간관 한곳만 절개하여 간질 감염률을 파악한 결과이다. 10월 달에 2,443마리 중 17마리가 양성으로 밝혀져 0.70%의 감염율을 나타냈

으며, 11월에 0.99% (21/2,126), 그리고 12월에 0.87% (20/2,286)의 감염률을 보였다(Table 3). 월별 감염결과에 대한 통계분석 결과  $P=0.354$  값이 도출되어 유의적인 차이점이 없는 것으로 판단되었다.

간질에 감염된 소의 간 58개로부터 총 156마리의 간질 성충을 회수하였다. 이 중 3개체는 주간관 부분의 용기 및 석회침착으로 인하여 간질에 감염되었다고 판단되었지만 간질 총체를 발견하지 못하였다. 간질에 감염된 간에서 간질 총체의 회수 숫자는 1마리에서 최대 8마리까지 확인되었다(data not shown). 회수된 간질 총체는 모두 주간관에 기생하고 있었으며, 총담관, 소간관 및 간실질에서는 발견되지 않았다. 간질에 감염된 것으로 확인된 58개체의 간의 외형은

**Table 1.** Prevalence of fascioliasis in cattle slaughtered at abattoirs in Kangwon do and Daejeon city

	Number of cattle infected with liver fluke (%)						Total
	Daejeon	Wonju	Hoeng seong	Hong cheon	Cheor won	Pyeongchang	
Korean native cattle	41/2,239* (1.83)	0/1,692 (0.00)	15/3,714 (0.40)	2/899 (0.22)	0/394 (0.00)	0/1,454 (0.00)	58/10,392 (0.55)
Beef	0/1 (0.00)	0/350 (0.00)	-	0/2 (0.00)	0/2 (0.00)	-	0/355 (0.00)
Milk Cow	-	0/28 (0.00)	-	-	0/4 (0.00)	0/1 (0.00)	0/33 (0.00)
Total	41/2,240 (1.83)	0/2,070 (0.00)	15/3,714 (0.40)	2/901 (0.22)	0/400 (0.00)	0/1,455 (0.00)	58/10,780 (0.54)

\*Number of Positive/Examined Number.

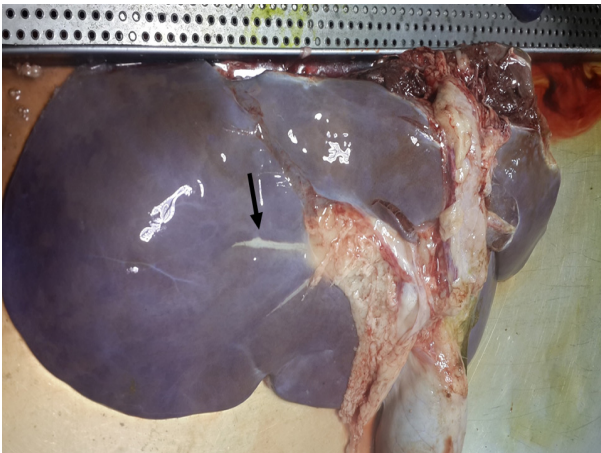
**Table 2.** Comparison of *Fascioa* spp. infection rate according to age in korean native cattle

Age of cattle	Number and percentage of fluke infections									Total %
	Daejeon			Hoengseong			Hongcheon			
	Non- infected	Infected	Sub total	Non- infected	Infected	Sub total	Non- infected	Infected	Sub total	
1~3	1,440	25	1,465	2,926	9	2,935	699	2	701	36/5,101
	98.29%	1.73%		99.69%	0.30%		99.71%	0.29%		0.71%
4~6	729	14	743	738	6	744	182	0	182	20/1,669
	98.11%	1.88%		99.19%	0.85%		100%	0.00%		1.20%
7~12	29	2	31	35	0	35	16	0	16	2/82
	93.54%	6.45%		100%	0.00%		100%	0.00%		2.44%
Total	2,198	41	2,239	3,699	15	3,714	897	2	899	58/6852
	98.16%	1.83%		99.60%	0.40%		99.78%	0.22%		0.85%

**Table 3.** Comparison of *Fascioa* spp. infection rate according to month in korean native cattle

	Number of cattle infected with liver fluke (%)			Total
	October	November	December	
Daejeon	15/816* (1.83%)	16/672 (2.38%)	10/751 (1.33%)	41/2239 (1.83%)
Hoengseong	0/1246 (0.00%)	5/1173 (0.43%)	10/1295 (0.77%)	15/3714 (0.40%)
Hongcheon	2/378 (0.53%)	0/281 (0.00%)	0/240 (0.00%)	2/899 (0.22%)
Total	17/2440 (0.70%)	21/2126 (0.99%)	20/2286 (0.87%)	58/6855 (0.85%)

\*Number of Positive/Examined Number.



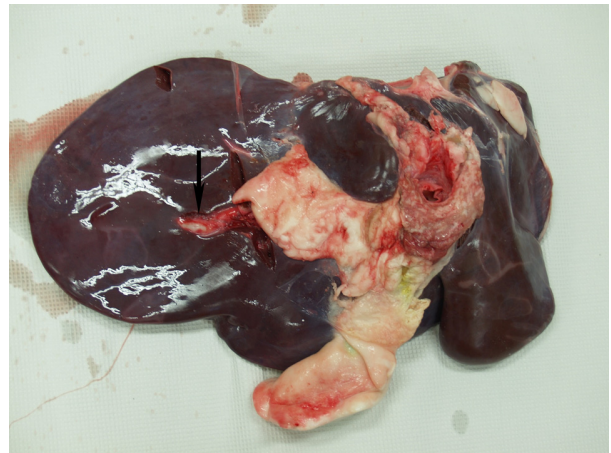
**Fig. 1.** The gross finding of normal liver in cattle. Note the normal main hepatic duct (arrow).

정상적인 간(Fig. 1)과 비교해 보았을 때 큰 차이가 없었다. 다만 주간관에서 약간 비후되고 종장된 부분이 확인 되었으며(Fig. 2), 주간관을 절개해 보았을 때 36개체에서 주간관내에 석회질의 침착물들이 관찰되었다.

## 고 찰

약 3개월 동안 강원도 내 5개 도축장과 대전광역시 에 위치한 1개 도축장으로부터 출하된 총 10,780두의 소를 대상으로 간질 감염률을 조사한 결과, 간질 감염 양성으로 판정되어 간이 폐기 처분된 소는 모두 58 마리로 간질 감염률은 0.54% (58/10,780)로 나타났다. 이는 2000년대 이전 연구결과(설 등, 1986; Sohn 등, 1992; Seo 등, 1995; Kim 등, 2001)에 비하여 현저하게 낮은 감염률을 보였지만 비교적 최근에 보고한 2008년 광주지역에서 소의 간질 감염률 0.75% (Kim 등, 2008)와는 비슷한 결과를 보였다. 최근에 간질 감염률이 감소한 가장 큰 이유는 정부의 간질 구제정책 과 더불어 현대적인 사육방식과 초지방목이 없는 축사 내 사육으로 인하여 중간숙주인 애기물달팽이와 의 접촉이 차단되었기 때문이라고 생각한다. 또한 농후사료 위주의 사료 급여, 중간숙주인 애기물달팽이의 개체 수 감소, 구충제 투여 등도 한 원인이라고 할 수 있겠다.

간질 감염률을 지역적으로 살펴보면 대전에서 41마리, 홍천에서 2마리, 그리고 횡성에서 15마리가 간질감염 양성으로 나타나 각각 대전 1.83% (41/2,240),



**Fig. 2.** The gross finding of abnormal liver in cattle by fluke infection. Note the swelling main hepatic duct (arrow).

횡성 0.40% (15/3,714), 그리고 홍천 0.22% (2/901)의 감염률을 나타내었으며, 원주, 철원, 그리고 평창 소재 도축장에서는 간질 감염 양성을 보인 개체가 없었다. 각 지역별로 출하된 소는 그 인근에서 사육중인 소가 대부분이었으며, 지역에 따른 이러한 감염률의 차이 역시 특별한 원인을 찾을 수가 없었다. 축종별로 살펴보면 오직 한우에서만 간질이 감염된 것으로 나타났는데 이는 본 조사 기간 동안 도축된 육우(355마리)와 유우(33마리)의 숫자가 너무 적었기 때문으로 생각된다. 육우를 대상으로 조사한 결과는 찾아볼 수가 없었지만, 1987~1990년 Sohn 등(1992)이 인천 지역에서 유우를 대상으로 27.7% (1,662/6,011)의 감염률을 보고했을 정도로 감염이 만연해 있었기 때문에 조사대상 마릿수가 늘어난다면 이들 감염률 역시 한우와 비슷할 것으로 생각한다.

간질 감염률을 연령별로 구분하여 조사한 결과 많은 연구자들이(Seo 등, 1995; Wee 등, 1987) 어린 소에 비하여 성우나 노우에서 감염률이 높다고 보고하였다. 이번 연구에서도 이와 같은 경향을 보였지만 감염률이 앞선 연구에 비해 현저하게 낮아 이를 그대로 적용시키기에는 무리가 있다고 판단된다. 간질의 감염량 또한 본 연구에서는 대부분 1마리나 2마리 정도 감염되어 있었으며, 가장 많이 감염된 개체에서 8마리가 검출되었다. 그러나 Wee 등(1987)의 경우 158마리의 간질 감염 개체 중 1~30마리가 감염된 개체가 121마리, 31~60마리가 감염된 개체 32마리, 그리고 61마리 이상 감염된 소도 11마리가 있었다고 보고하였으며, Seo 등(1995)은 139마리의 간질 감염 개체 중 1~30마리가 감염된 개체가 108마리, 31~60마리

가 감염된 개체 23마리, 그리고 61마리 이상 감염된 소도 8마리가 있었다고 보고하였다. 또한 Kim 등(2008)은 6두의 간질 양성개체로부터 회수한 간질 총체는 최저 7마리에서 최고 18마리라고 보고하였다. 물론 Wee 등(1987)과 Seo 등(1995)의 결과는 정부의 간질 구제정책이 마무리되기 전 시점이며, 감염률에서의 차이도 현저하기 때문에 그대로 비교하기에는 무리가 있다고 판단된다. 그러나 Kim 등(2008)의 결과와 비교해 보았을 때 분명히 간질의 감염률 뿐만 아니라 감염량 역시 줄어들고 있는 것이 분명해졌다. 이러한 결과 역시 간질의 감염률이 감소한 이유와 동일할 것이라 판단한다. 즉 현재의 사양방식은 간질의 중간숙주인 물달팽이가 소와 접촉할 수 있는 기회가 거의 없기 때문에 나타나는 현상일 것이다.

일반적으로 간질의 주 기생부위는 담관으로 알려져 있으며, 축산물 위생법 시행규칙상 소의 간은 “담관 및 우엽, 좌엽을 가로로 절개하여 검사한다.” 라고 명시되어 있다. 그러나 이번연구에서는 간의 우엽과 좌엽을 절개하여 간질을 찾을 수는 없었으며, 발견된 모든 총체는 모두 주간관에서만 발견되었다. 주간관을 비롯하여 총 5군데를 절개하여 해체 후 검사를 실시한 경우와 오로지 주간관 한곳만 절개하여 검사를 시행하였을 때 감염율의 차이는 유의성이 없는 것으로 나타났다. 또한 시행규칙에서 말하는 담관에서는 한 마리의 총체도 발견할 수 없었다. 현재 도축검사관들이 간질의 감염유무를 파악하기 위하여 절개하는 부위는 담관이 아니라 주간관이다. 따라서 시행규칙상의 담관이라는 용어를 주간관으로 바꿀 것을 제안하며, 도축장으로 출하되는 모든 소의 주간관을 무조건 절개하여 검사하는 것을 기본 원칙으로 삼아야 할 것이다.

이번 연구에서 간질에 감염된 것으로 확인된 58개체의 간의 외형은 거의 정상적이었다. 다만 주간관에서 약간 비후되고 종장된 부분이 확인 되었으며, 주간관을 절개해 보았을 때 36개체에서 주간관내에 석회질의 침착물 들이 관찰되었다. 주간관을 절개했을 때 침착물이 보이는 개체의 간은 보다 정밀하게 조사해야 한다. 또한, 주간관의 비후 및 종장이 발견되지 않은 개체에서도 주간관을 절개했을 때 간질 총체가 발견된 개체도 있었다.

간질증은 소나 양을 키우는 지역에서 자주 발견되며, 특히 간질의 피낭유충으로 오염된 수생식물 및 야채를 익히지 않은 채로 먹음으로서 감염된다(Keiser 등, 2010; Keiser와 Utzinger, 2005; Keiser와 Utzinger,

2009). 일반적으로 사람에게 주로 감염되는 간질 속의 흡충은 *F. hepatica*로 알려져 있지만 *F. gigantica*의 감염도 종종 나타나고 있다(Chand 등, 2009; Fried와 Abruzzi, 2010). 최근에 방송매체나 인터넷에서 소의 생간을 섭취한 후에 발생할 수 있는 기생충 감염증은 소의 간에 기생하고 있는 간질에 의한 감염이 아니라 개회충의 유충에 오염된 소의 생간을 먹기 때문에 발생한 눈개회충증으로 밝혀졌다(Ahn 등, 2014). 만약 소 생간의 섭취에 대한 위험성을 제기하려면 소의 간실질을 이행하고 있는 개회충 및 간질의 유약충이 얼마나 감염되었는지를 파악하는 연구가 필요할 것으로 생각한다.

## 결 론

2014년 10월부터 12월 까지 약 3개월 동안 6곳(강원도 5, 대전 1)의 간질 감염률을 조사한 결과 0.54% (58/10,780)로 나타났으며, 지역별로는 대전광역시 1.83%, 황성 0.40%, 그리고 홍천 0.22%의 감염률을 보였다. 본 검사에서는 오로지 한우에서만 간질 감염이 확인되었으며, 육우와 유우에서는 감염된 개체가 없었다.

도축장에서 간질의 검사는 주간관 한곳만 절개했을 때와 주간관을 비롯하여 간의 우엽과 좌엽등을 절개하여 검사했을 때와 차이가 없었다. 간질에 감염된 소의 간 58개로부터 총 156마리의 간질 성충을 회수하였는데 모두 주간관에 기생하고 있었다.

또한 현재 도축검사관이 간질의 검사를 위하여 절개하는 부위는 담관이 아니라 주간관이며, 해체 후 검사에서 모든 소의 주간관을 무조건 절개하여 검사하는 것을 기본 원칙으로 삼아야 한다.

## REFERENCES

김덕남, 한인규, 김기근. 1984. 전국의 소 간질 감염률 조사 연구. 제7회 대한수의학회 가축위생생분과회 학술발표자료, pp. 5-19.

설동섭, 김동성, 강영배. 1986. 소 간질증 진단 및 구제방법에 관한 연구 - 5개년계획(1982-1986) 사업종합결과 보고서. 축산업협동조합중앙회.

Ahn SJ, Woo SJ, Jin Y, Chang YS, Kim TW, Ahn J, Heo JW, Yu HG, Chung H, Park KH, Hong ST. 2014. Clinical features and course of ocular toxocariasis in adults. PLoS Negl Trop Dis 8:e2938.

- Chand MA, Herman JS, Partridge DG, Hewitt K, Chiodini PL. 2009. Imported human fascioliasis, United Kingdom. *Emerg Infect Dis* 15: 1876-1877.
- Dusak A, Onur MR, Cicek M, Firat U, Ren T, Dogra VS. 2012. Radiological imaging features of *Fasciola hepatica* infection - a pictorial review. *J Clin Imaging Sci* 2: 2.
- Fried B, Abruzzi A. 2010. Food-borne trematode infections of humans in the United States of America. *Parasitol Res* 106: 1263-1280.
- Ha SW, Chang HH, Kim SW, Lee JM, Cho CM, Kong HH, Chung DI. 2007. A case of fascioliasis diagnosed by endoscopic nasobiliary drainage fluid examination. *Korean J Med*, 72: 658-662.
- Kang BK, Jung BK, Lee YS, Hwang IK, Lim H, Cho J, Hwang JH, Chai JY. 2014. A case of *Fasciola hepatica* infection mimicking cholangiocarcinoma and ITS-1 sequencing of the worm. *Korean J Parasitol*, 52: 193-196.
- Keiser J, Duthaler U, Utzinger J. 2010. Update on the diagnosis and treatment of food-borne trematode infections. *Curr Opin Infect Dis* 2010; 23: 513-520.
- Keiser J, Utzinger J. 2005. Emerging foodborne trematodiasis. *Emerg Infect Dis* 11: 1507-1514.
- Keiser J, Utzinger J. 2009. Food-borne trematodiasis. *Clin Microbiol Rev* 22: 466-483.
- Kim JB, Kim DJ, Huh S, Cho SY. 1995. A human case of invasive fascioliasis associated with liver abscess. *Korean J Parasitol* 33: 395-398.
- Kim YH, Kang KJ, Kwon JH. 2005. Four cases of hepatic fascioliasis mimicking cholangiocarcinoma. *Korean J Hepatol* 11: 169-175.
- Kim YH, Park JT, Kim JI, Kim HJ, Kim TS, Jang MS, Kim JN, Park DW, Bae SY, Park JY, Seo EJ. 2008. Epidemiological study on prevalence of fascioliasis in slaughtered cattle. *Korean J Vet Serv* 31: 207-217.
- Kim YS, Kim SK, Hwang EK. 2001. Prevalence of fascioliasis of Korean native cattle in Kangwon province in Korea. *Korean J Vet Res* 41: 557-563.
- Lee OJ, Kim TH. 2006. Indirect evidence of ectopic pancreatic fascioliasis in a human. *J Gastroenterol Hepatol* 21: 1631-1633.
- Rhee JK, Kim HC, Yoo MJ. 2007. *Advanced Veterinary Parasitology*. 3<sup>rd</sup> ed. pp. 658. House of sharing Press, Seoul.
- Seo DL, Lee KC, Lee SS, Kim JS, Kim CH. 1995. Prevalence of fascioliasis and changes in blood components in slaughtered Korean native cattle of North Gyeongnam area. *Korean J Vet Serv* 18: 158-162.
- Sohn BW, Kang GS, Han TH. 1992. Studies on the optimal time for therapy of *Fasciola* spp. infected cattle in central area of Korea. *Korean J Vet Serv* 15: 1-6.
- Wee SH, Park SJ, Lee CG. 1987. Prevalence of fascioliasis in the slaughtered Korean native cattle of Soonchun area. *Korean J Vet Res* 27: 317-320.