

경상북도 거주 고위험군에서 브루셀라 감염에 관한 혈청 역학적 연구

이 관, 임현술, 박우원¹⁾, 김성환¹⁾, 이도영¹⁾, 박미연²⁾, 허영주³⁾

동국대학교 예방의학교실, 경상북도 보건환경연구원¹⁾, 국립보건연구원 인수공통감염팀²⁾, 질병관리본부 역학조사팀³⁾

Seroprevalence of Brucellosis among Risk Population in Gyeongsangbuk-do, 2006

Kwan Lee, Hyun-Sul Lim, Woo Won Park¹⁾, Sung Hwan Kim¹⁾, Do-Young Lee¹⁾, Mi Yeoun Park²⁾, Youngju Hur³⁾

Department of Preventive Medicine, Dongguk University College of Medicine, Gyeongsangbuk-do Institute of Health and Environment¹⁾, Division of Zoonoses, Korea National Institute of Health²⁾, Division of Epidemic Intelligence Service, Korea Center for Disease Control and Prevention³⁾

Objectives : Cases of human brucellosis in Korea have recently increased due to the increasing incidence of bovine brucellosis. The authors conducted this study to elucidate the status of brucellosis through seroepidemiologic study.

Methods : We selected our study population from a high risk group. We conducted a questionnaire survey and obtained blood samples to determine the seroprevalence of brucellosis antibodies for 10 days in February, 2005. The titers of brucellosis were measured by the combination of standard tube agglutination test (STA) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) test.

Results : Our study subjects comprised 1,075 cases: 971 livestock workers, 51 veterinarians, and 53 artificial inseminators. In the STA test, 27 cases (2.5%) had titers of greater than or equal to 1:20. Of 1,068 cases (7 cases were excluded due to previous brucellosis), 7 cases of brucellosis were diagnosed with titers of 1:160, giving a seroprevalence of brucellosis of 0.66%. The seroprevalence in the male group was 0.95%, and that of livestock workers, veterinarians, and artificial inseminators was

0.52%, 4.17%, and 0.00%, respectively. The Spearman's correlation coefficient between the positive rate of bovine brucellosis per capita and household and human brucellosis was 0.806 and 0.744, respectively. The concordance rate between the Korea National Institute of Health and the Gyeongsangbuk-do Institute of Health and Environment by the STA and ELISA tests was 94.7% and 100.0%, respectively.

Conclusions : The study results indicated in higher seroprevalence rate among veterinarians than among livestock workers and artificial inseminators. Because veterinarians may be exposed to this high risk, effective working guidelines for veterinarians to guard against brucellosis must be developed. Moreover, more extensive epidemiologic research for laboratory workers and meat handlers is needed.

J Prev Med Public Health 2007;40(4):285-290

Key words : Brucellosis, Seroepidemiologic studies, Prevalence, Korea

서론

브루셀라증(Brucellosis, Undulant fever, Malta fever, Mediterranean fever)은 2000년 8월 전염병 예방법에서 제3군 전염병으로 지정·관리되고 있는 인수전염병이다 [1]. 전 세계적으로 발생하고 있으며, 특히 지중해 연안, 중동, 인도 및 중남미 대륙에서 많이 발생하고 있다 [2-4]. 잠재적으로 생명을 위협하는 전신 질환이자 [5], 동물을 다루는 특정 직업인에게 주로 발생하는

직업병의 일종이다 [6].

소 브루셀라병의 경우 국내에서는 1955년 미국에서 도입된 165두의 젖소에 대한 혈청학적 검진에서 2두가 양성 반응을 보인 것이 최초의 보고이며 [7], 1980년대 중반 이후부터 발생이 증가하였다. 2004년부터 한우의 브루셀라병에 대한 일제 검진이 시행되어 젖소 및 한우의 브루셀라병 발생은 2003년 552두에서 2004년 4,076두, 2005년에는 15,524두로 검진이 강화될수록 증가하였다 [8]. 최초 인체 감염 사례는

1939년 국내 거주 일본인에서 *B. abortus*가 배양되었으며 [9], 국내인으로는 2002년 최초 사례가 보고된 후 2003년 16명, 2004년 47명, 2005년 158명이 발생하여 해마다 증가하고 있다 [8].

경상북도에서는 소에서 2003년 72두, 2004년 811두, 2005년 3,553두가 발생하였고 [10], 인체 브루셀라증 발생은 2003년 3명, 2004년 11명, 2005년 30명으로 매년 소와 인체 감염자 수가 증가하고 있다 [11]. 또한 2003-2004년 경상북도에서 발생한 인체 브루셀라증 14예의 직업별 분포는 축산업 7명(50.0%), 의사 3명(21.4%), 인공수

Table 1. Distribution of study subjects according to areas and occupations

Area	Livestock worker			Veterinarian			Artificial inseminator		
	Total household	No. of households (no. of cases)	%*	Subtotal	No. of cases	%	Subtotal	No. of cases	%
Gyeongju-si	823	63 (94)	7.7	32	8	25.0	31	3	9.7
Goryeong-gun	1,327	123 (186)	9.3	8	5	62.5	14	5	35.7
Gunwi-gun	108	46 (59)	42.6	5	4	80.0	5	3	60.0
Munyeong-si	490	72 (107)	14.7	8	5	62.5	17	7	41.2
Sangju-si	158	42 (46)	26.6	6	6	100.0	27	11	40.7
Yeongyang-gun	11	8 (9)	72.7	2	2	100.0	3	3	100.0
Uiseong-gun	192	71 (109)	37.0	11	8	72.7	20	7	35.0
Cheongdo-gun	509	63 (193)	12.4	9	7	77.8	18	7	38.9
Cheongsong-gun	1,660	140 (91)	8.4	4	2	50.0	6	2	33.3
Pohang-si	176	77 (77)	43.8	22	4	18.2	9	5	55.6
Total	5,454	705 (971)	12.9	107	51	47.7	150	53	35.3

*relative frequency (%) of households participated among total households

정사 1명(7.1%), 기타 3명(21.4%)이었으며 [12], 2005년 12월까지 우리나라 전체 인체 감염자의 직업별 분포는 축산업 192명(86.5%), 수의사 24명(10.8%), 축산 부산물 취급자 등 기타가 6명(2.7%)이었다 [8]. 특히 이러한 직업별 분포를 통하여 축산업 종사자와 수의사를 비롯한 축산 관련 종사자가 인체 브루셀라증 고위험군이란 사실을 알 수 있다 [5]. 과거에도 국내 축산업 관련자 또는 병원 환자 등을 대상으로 브루셀라증 항체 양성률에 대한 연구가 있었으나 [13-16], 축산업 관련자들을 대상으로 시행한 연구는 Sohn 등 [13]의 연구이외에는 거의 없었다. 이에 경상북도에서 거주하고 있는 고위험군인 축산업 종사자, 수의사 및 인공수정사에서 브루셀라증의 혈청 유병률을 파악하여, 우리나라 혈청 역학적 연구의 기초자료로 이용하고자 본 연구를 수행하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

경상북도 23개 시·군(10개 시, 13개 군) 중에서 2000년부터 2005년 10월까지 소 브루셀라증 발생 수별로 나열하여 발생 수가 1위(경주시), 3위(포항시), 5위(문경시), 7위(청도군), 9위(상주시), 11위(고령군), 13위(청송군), 15위(의성군), 17위(영양군) 및 발생하지 않은 군위군과 울릉군 중 군위군을 포함하여 10개 시·군(4개 시, 6개 군)을 선정하였다. 포항시는 북구와 남구로 분리되어 있어 북구를 조사 대상으로

하였다. 경상북도 가축위생시험소로부터 10개 시·군의 축산업자, 수의사, 인공수정사의 명단을 입수하였다. 축산업자의 명단은 리별로 구성되어 있어 처음 기록된 리별로 방문하여 기록자를 포함한 축산업자 90여 명을 조사하도록 하였다. 그러나 명단에 기록된 축산업자 수가 영양군, 상주시, 군위군은 90여 명보다 적어 이들은 가능한 수만큼 조사하도록 하고 청도군과 고령군은 기록된 축산업자 수가 많아 각각 180여 명의 축산업자를 조사하도록 하였다. 수의사와 인공수정사는 10개 시·군에서 각각 5명 정도를 조사하도록 하였다. 그 결과 연구대상자는 축산업자 971명, 수의사 51명, 인공수정사 53명, 총 1,075명으로, 10개 시·군 전체 연구대상자를 기준으로 축산업자는 가구 대비 12.9%, 수의사는 47.7%, 인공수정사는 35.3%이었다 (Table 1).

2. 연구방법

2006년 2월 6일부터 10일까지 5개 팀이 경주시, 포항시 북구, 고령군, 청도군, 청송군의 보건소 또는 보건의료원을 방문하여 보건요원과 함께 선별된 조사 대상 리를 방문하여 축산업자를 대상으로 설문조사 및 채혈을 실시하였다. 1개 팀은 간호사 1명, 의과대학생 2명으로 구성되었다. 2006년 2월 13일부터 17일까지 동일한 5개 팀이 의성군, 문경시, 고령군, 청도군, 군위군 및 상주시 보건소를 방문하여 보건요원과 함께 선별된 조사 대상 리를 방문하여 축

산업자를 대상으로 설문조사 및 채혈을 실시하였다.

의과대학생 3명으로 구성된 1개 팀이 2월 6일 의성군, 7일 상주시, 8일 문경시, 9일 군위군, 10일 고령군 보건소를 방문하여 수의사 및 인공수정사에 대하여 설문 조사를 실시하였다. 이들은 각 보건소 보건요원에 의하여 보건소를 방문하도록 미리 연락하였고, 채혈은 보건요원에 의하여 이루어졌다. 또한 의과대학생 4명으로 구성된 별도의 1개 팀이 2월 13일 영양군, 14일 청송군, 15일 포항시 북구, 16일 청도군, 17일 경주시 보건소를 방문하여 수의사 및 인공수정사에 대하여 위와 동일한 방법으로 설문조사 및 채혈을 실시하였다.

설문지는 축산업자, 수의사, 인공수정사에 대하여 별도로 작성하였으며, 축산업자용 설문지에는 질병력, 축산업 종사 기간, 현재 축사에서 소 사육한 기간, 본인 축사의 소 브루셀라증 발생유무 및 발생 두수 등이 포함되어 있었다. 수의사용 설문지에는 수의사 종사 기간, 가축 진료 일지, 브루셀라증 발생 소 접촉유무 등이 포함되었고, 인공수정사용 설문지에는 인공수정사 종사 기간, 인공수정 일지, 브루셀라증 발생 소 접촉유무 등이 포함되어 있었다. 이들 설문지는 초안을 작성하여 질병관리본부 단차/브루셀라증 전문분과위원회 등을 통하여 검토하였고 사전조사를 통하여 수정하였다.

채혈한 혈액은 각 보건소별로 경상북도 보건환경연구원에 보내 표준시험관응집법(standard tube agglutination test: STA)으로 항체가를 측정하였다. 항원은 *Brucella abortus*(Becton, Dickinson and Company, NJ, USA)를 이용하였다. 검사 결과 단일 혈청 항체역가가 1:20 이상이면 효소면역측정법(Enzyme-linked immunosorbent assay; ELISA)으로 IgM, IgG 항체가를 2회 측정하였고, 2차 STA 검사를 실시하였다. 2회의 STA 및 ELISA 검사 결과, 과거 기왕력과 혈청 양성자를 제외한 현증 의심자에 대해서는 3차 ELISA 검사를 시행하였다. 브루셀라증 양성자의 판정 기준은 STA 검사 결과에 따라 1:160 이상이거나, STA 2차 검사에서 항체가가 4배 증가한 경우를 양성

Table 2. Results of serological screening of brucellosis

Result	No.	%	
No response in STA test	1,048	97.5	
Response in STA test ($\geq 1:20$)	27	2.5	
Previous brucellosis by history taking and records	7	0.7	
STA titer $\geq 1:160$	6	0.6	Acute brucellosis diagnosed
4 hold increase in 2nd STA titer	1	0.1	Acute brucellosis diagnosed
Among treatment as tuberculosis vertebral osteomyelitis [†]	1	0.1	
Within normal limit (IgG, IgM titer $\leq 1:11$)	2	0.2	
Recovery stage from previous brucellosis [‡]	3	0.3	
No evidence of acute brucellosis [§]	7	0.7	
Total	1,075	100.0	

^{*} STA: standard tube agglutination [†] diagnosed as brucellosis vertebral osteomyelitis after screening
[‡] IgG titer > 1:11, IgM titer $\leq 1:11$ by ELISA [§] through three times of STA test, and IgG, IgM examination

Table 3. Seropositive rate of brucellosis according to occupation

Occupation	No. of examinee	No. of positive	Seropositive (%)
Livestock worker	970	5	0.52
Veterinarian	48	2	4.17
Artificial inseminator	50	0	0.00
Total	1,068	7	0.66

으로 판정하였다. ELISA(PANBIO, Windsor, Brisbane, Australia)를 이용한 검사의 IgM, IgG 항체는 1:11 보다 큰 경우를 양성으로 판정하였다. 국립보건연구원 인수공통팀에서 1:20 이상 27건과 음성자 30건에 대하여 재검사를 실시하여 일치율을 파악하였다.

소 브루셀라병 검사 양성률에서 호수별 양성률과 두수별 양성률은 각각 검사한

축산 농가 중 양성소가 발견된 가구 수를 호수별 양성률, 전체 검사 소 중 양성소의 분율을 두수별 양성률로 정의하였다. 지역별 소 브루셀라병 검사 양성률과 혈청 양성률과 관련성은 Spearman 상관계수(rs)를 이용하여 분석하였다. 설문조사는 대상자의 사전동의서 서명 후에 실시하였으며, 연구계획은 동국대학교 경주병원 임상시험 심의위원회(IRB)로부터 승인(2006년 1월 16일)을 받았다.

연구결과

1. 혈청검사 결과

1,075명에 대한 STA 검사 결과 1,048명(97.5%)은 1:20 미만으로 반응이 없는 것으

로 판단하였고, 27명(2.5%)은 1:20 이상의 반응을 보였다. 1:20 이상의 반응자는 축산업자 971명 중 15명(1.54%), 수의사 51명 중 8명(15.69%), 인공수정사 53명 중 4명(7.55%)으로 총 1,075명 중 27명(2.51%)이었다. 반응자 중 7명은 과거에 브루셀라증으로 진단을 받고 치료를 완료하였으며, 이들은 과거 검사 결과와 비교하여 현재 재발되었다거나 치료되지 않았다고 판단할 근거가 없어 과거 기왕력자로 평가하였다.

STA 검사가 판단 기준에 적합한 1:160 이상 6명과 2차 검사 시 4배가 증가한 1명은 혈청 양성자로 판정하였다. 면역 획득 또는 회복 단계는 3명, 2명은 정상이라고 판정하였다. 결핵성 척추염 1명은 브루셀라증에 의한 척추염이지만 오진되었을 가능성이 높다고 판정하였고, STA 검사가 판단 기준에 미달하지만, IgM, IgG 항체가 검사 결과 현증의 의심된 7명은 3차 검사를 통하여도 혈청 양성자로 판단할 사람은 없었다(Table 2).

혈청 양성자로 판단한 7명 중 5명은 축산업자이었고 2명은 수의사이었으며, 이 중 3명은 현성 감염자이고, 4명은 무증상 감염자로 추정하였다. 축산업자 5명 중 1명은 소 4두가 양성이었고, 1명은 5두를 검사하여 브루셀라병 양성률이 없었고, 3명은 소에 대하여 검사를 실시한 적이 없었다.

Table 4. Seropositive rate of brucellosis according to age and gender

Age (yrs)	Male			Female			Total		
	No. of examinee	No. of positive	Seropositive (%)	No. of examinee	No. of positive	Seropositive (%)	No. of examinee	No. of positive	Seropositive (%)
< 30	20	0	0.00	1	0	0.00	21	0	0.00
30 - 39	54	0	0.00	9	0	0.00	63	0	0.00
40 - 49	161	0	0.00	80	0	0.00	241	0	0.00
50 - 59	220	3	1.36	120	0	0.00	340	3	0.88
60 - 69	185	2	1.08	94	0	0.00	279	2	0.72
≥ 70	95	2	2.11	29	0	0.00	124	2	1.61
Total	735	7	0.95	333	0	0.00	1,068	7	0.66

Table 5. Seropositive rate of brucellosis according to tenure among livestock workers

Tenure (yrs)	Male			Female			Total		
	No. of examinee	No. of positive	Seropositive (%)	No. of examinee	No. of positive	Seropositive (%)	No. of examinee	No. of positive	Seropositive (%)
< 10	114	1	0.88	47	0	0	161	1	0.62
10 - 19	151	2	1.32	73	0	0	224	2	0.89
20 - 29	157	1	0.64	86	0	0	243	1	0.41
30 - 39	102	0	0.00	62	0	0	164	0	0.00
40 - 49	57	0	0.00	36	0	0	93	0	0.00
50 - 59	41	0	0.00	21	0	0	62	0	0.00
≥ 60	8	1	12.50	4	0	0	12	1	8.33
Total	630	5	0.79	329	0	0	959	5	0.52

2. 혈청 양성률

총 조사자 1,075명 중 기왕력자 7명을 제외하고 1,068명 중 혈청 양성자는 7명으로 혈청 양성률은 0.66%이었다. 직종별 양성률은 축산업자는 양성자가 5명으로 항체 양성률은 0.52%, 수의사는 2명으로 항체 양성률은 4.17%, 인공수정사는 양성자가 없어 항체 양성률은 0.00%이었다(p<0.05)(Table 3).

성별, 연령별 혈청 양성률은 양성자 7명 전원이 남자로 남자 양성률은 0.95%이었고 여자 양성률은 0.00%이었다. 연령별로는 50대, 60대, 70세 이상이 각각 0.88%, 0.72%, 1.61%로 70세 이상이 가장 높았다(Table 4).

축산업자들의 종사기간별 브루셀라증 혈

Table 6. Seropositive rate of human brucellosis and bovine brucellosis by areas

Area	Seropositive of human (%)	Seropositive of cow per number (%)	Seropositive of cow per household (%)
Gyeongju-si	1.9	6.2	5.9
Goryeong-gun	0.0	3.9	5.6
Gunwi-gun	0.0	0.0	0.0
Mungyeong-si	0.0	2.9	2.9
Sangju-si	0.0	1.8	1.8
Yeongyang-gun	0.0	2.8	2.7
Uiseong-gun	0.0	0.8	1.5
Cheongdo-gun	0.5	10.0	8.8
Cheongsong-gun	3.2	7.4	6.6
Pohang-si	1.2	4.2	4.9

청 양성률은 60년 이상이 8.33%로 가장 높았고, 10-19년 0.89%, 10년 미만 0.62% 등의 순이었으나, 종사기간별 브루셀라증 혈청 양성률의 유의한 차이는 없었다 (Table 5).

3. 혈청 양성률과 소 양성률과 비교

2005년 경상북도의 지역별 소 브루셀라병 검사 양성률과 본 연구의 혈청 양성률의 Spearman 상관관계수(r_s)는 두수별 양성률과는 0.806, 호수별 양성률과는 0.744로 지역별 소 브루셀라병 양성률과 혈청 양성률은 유의한 상관관계가 있었다 (Table 6).

4. 검사 일치율

국립보건연구원 인수공통팀에서 경상북도 보건환경연구원에서 검사한 내용 중 1:20 이상 27건과 음성자 30건에 대하여 재검사를 실시하여 일치율을 파악하였다. 혈청 음성자 30건에 대한 결과는 모두 음성으로 100% 일치하였으나 1:20 이상 27명에 대한 재검사에서 STA 검사 결과 24명에서 일치(88.9%)하고 3명에서 실제보다 더 낮은 항체가로 측정되었다. 전체 STA 검사 결과 일치율은 94.7%이었고, IgM과 IgG는 수치상 약간의 차이가 있는 경우가 있었으나 의미에서 차이는 없어 일치율은 100%라고 판단하였다.

고찰

조사 10개 시·군을 임의 추출하여 조사하는 것이 혈청 양성률을 일반화하는데 가장 바람직하지만 시·군별 축산업자, 수의사, 인공수정사의 수를 파악할 수 없는 상황에서 소 브루셀라병 발생 수를 대

상으로 순위를 정하였다. 이러한 결정은 일반화하는데 큰 문제가 되지는 않는다고 파악하지만 대상 리를 방문하여 지원자를 대상으로 조사하는 과정에서 브루셀라증에 감염되었을 가능성이 있는 사람들이 더 검사를 할 수 있어 혈청 양성률이 과대평가될 가능성이 있다. 이는 과거 감염자 7명이 포함된 사실로도 유추하여 생각해 볼 수 있다.

이 연구를 통하여 총 조사자 1,075명 중 기왕력자 7명을 제외하고, 1,068명 중 혈청 양성자는 7명으로 혈청 양성률은 0.66%이었다. 이전 국내에서 시행된 연구에 의하면 1986년 목축업자, 유제품 제조업자, 수의사 등 407명과 병원에 입원한 발열환자 18명, 총 425명을 대상으로 시행된 혈청학적 검사 및 혈액배양 검사에서, 혈액배양은 모두 음성이었으나, STA 검사에서 1:160 이상의 항체 역가를 보인 경우는 발열환자 중 1명, 축산업 관련자 중 4명으로 항체 양성률은 1.18%이었다 [13]. 1988년 서울 지역 3개 대학병원과 제주도 지역 3개 종합병원에 내원한 불명열 환자 44명과 대조군으로 건강인 76명과 B형 간염양성자 10명, 랩토스피라증 환자 10명 등 140명을 대상으로 혈액배양 및 혈청학적 검사가 시행되었으나 배양검사는 모두 음성이었고, 혈청 검사에서 양성 판단기준 항체역가에 달하는 사람은 없었다 [14]. 1995년~1996년 소 브루셀라병 다발생 지역인 제주도 주민 2,372명을 대상으로 시행한 브루셀라증 감염실태 조사에서 항체 역가가 1:80 이상을 기준으로 한다면 의미 있게 나타난 사람은 14명으로 항체 양성률은 0.59%이었으나, 항체 역가를 1:160 이상을 기준으로 하면 7명으로 항체 양성률은

0.30%이었다 [15]. 또한 2001년 K 도축장 종사자 174명의 브루셀라 항체가 조사에서 STA 검사에서 항체 양성자는 5명 (2.87%)이었으며, 이들 중 4명은 ELISA 검사에서도 IgM, IgG 항체가 양성을 보인바 있다 [16].

과거 이러한 국내 연구는 대부분 2000년 이전, 브루셀라증이 법정전염병으로 지정되기 이전에 시행된 것이며, 브루셀라증 발생이 보고되지 않았던 시기에도 브루셀라증을 앓고 있었던 사람들이 상당수 진단 및 치료를 받지 못하고 있었던 것으로 확인되었다 [15]. 특히 브루셀라증의 경우 임상 의사가 오진하기 쉽고, 발생률이 높은 농촌 지역은 의료시설이 부족하여 발견되지 않는 경우가 많을 수 있다 [12].

국외 브루셀라증의 혈청 유병률 조사에서는 지역마다 혈청 항체 양성률의 차이를 보이고 있지만, 특히 인도, 지중해, 서남아시아 등의 유행지역을 중심으로 높은 양성률을 보이고 있다. 최근의 보고에 의하면, 브루셀라증 환자의 가족을 대상으로 시행한 사우디아라비아의 연구 [17]와 이스라엘의 연구 [18]에서 각각 19.1%, 15.1%, 농촌지역 일반인구를 대상으로 시행한 터키의 연구 [19]에서는 4.8%, 고위험군과 일반인구를 대상으로 시행한 요르단의 연구 [20]에서는 4.4%로 우리나라의 보고보다 높았으며, 일반인구와 수의과대학 학생들을 대상으로 시행한 인도의 연구 [21]에서는 1.6%로 우리나라 도축장 종사자를 대상으로 한 연구 [16]보다는 낮았다.

이상의 국·내외 연구가 다양한 혈청 양성률을 보이는 것은 브루셀라증에 대한 고위험군 여부, 풍토지역 여부 등에 따른 것이며, 일반인을 대상으로 하는 연구에서 보다 노출 기회가 비교적 많은 축산업자, 도축업자 등에서 더 높은 혈청 양성률을 보이고 있다. 특히 요르단에서 시행한 연구 [20]에서 일반 인구의 혈청 양성률이 0.5%인 반면, 수의사, 축산업자 등에서는 8.2%로 높았다. 고위험군 중에서도 수의사가 가장 높았고, 양 축산업자, 소 축산업자, 고기 취급자, 우유 취급자 등의 순으로 브루셀라증 혈청 양성률이 상이하였다. 이러한 측면에서 본 연구는 이전의 연구

에 비해 소 브루셀라병의 발생 증가와 더불어 고위험군에서 인체 감염이 증가하고 있는 시점에서 이루어진 적절한 연구로 생각한다. 또한 브루셀라증의 다양한 양성률 보고가 국가별 감시체계 및 보고 시스템에 기인하는 경우도 많으며 [2], 우리나라의 경우 법정전염병에 포함되기 이전에는 브루셀라증 환자가 공식적으로 보고된 바 없었다 [8].

본 연구에서 브루셀라증 혈청 양성자는 모두 남자로 외국의 보고 [22]에 의하면 성별에 따라 서로 다른 양성률을 보이고 있다. 이러한 성별의 차이는 지역마다 생활양식과 밀접한 관련이 있으며, 브루셀라증에 직접적으로 노출이 많은 곳에서 높은 양성률을 보이고 있다. 마찬가지로 본 연구에서 혈청 양성자가 모두 남자인 것은 우리나라의 축산 농가에서 대부분의 분만, 수정 등의 일은 남자가 주로 하기 때문이라고 생각한다.

브루셀라증은 어느 연령층에서도 발생이 가능하지만 [6], 이번 연구에서 브루셀라증 양성자는 모두 50대, 60대, 70세 이상의 연령층에서 발생하였다. 이러한 사실은 우리나라 대부분의 농촌 인구가 고령화되어 있다는 사실과 관련이 있으며, 이는 본 연구 대상자의 69.6%가 50대 이상의 연령층에 속해 있는 사실로도 확인이 가능하다.

브루셀라증에 대한 우리나라 진단기준 [16,23]은 환자검체(혈액, 골수 등)에서 *Brucella spp.*를 분리 동정되거나 튜브 응집법이나 슬라이드 응집법으로 *Brucella spp.*에 대한 항체가 4배 이상 증가 또는 단일 항체가 1:160 이상인 경우를 양성이라 정의하고 있다. 미국의 진단기준 [24]은 임상검체(혈액, 골수 등)에서 *Brucella spp.*를 분리 동정 또는 같은 실험실에서 2주 이상 간격으로 검사하여 급성기와 회복기 사이의 *Brucella spp.*에 대한 항체가 4배 이상 증가 또는 임상검체에서 면역형광법으로 *Brucella spp.*이 관찰된 것을 양성으로 하고 있다. 역학적으로 확진자와 관련된 임상적으로 부합되는 자 또는 증상 발현 후 1회 이상 혈청 검사에서 1:160 이상 반응자를 의증자로 판단하고, 임상적인 증상이 브

루셀라증에 부합하며, 실험실 진단기준에 합당한 자를 확진자로 판단하고 있다. 그러나 이러한 항체가의 측정은 질병의 초기 단계에는 민감도가 떨어진다는 제한점이 있으므로, 반복해서 항체가 검사를 실시하는 것이 중요하다 [25]. 최근에는 이러한 단점을 보완하는 PCR(Polymerase Chain Reaction)과 PCR-ELISA(Enzyme-linked immunosorbent assay)를 이용한 진단이 임상진단에 유용하게 적용되고 있다 [25-27]. 본 연구에서 경상북도 보건환경연구원의 STA 검사와 IgM, IgG 검사 결과가 국립보건원 인수공통팀에서 시행한 결과와 STA 검사는 94.7%, ELISA 검사는 100%의 일치율로 판명되었다. 지금까지 브루셀라증 예방·관리 지침에 의하여 확진검사를 위해서는 국립보건연구원으로 검체를 이송하였던 만큼 [16], 앞으로 지역 단위에서 발생하는 브루셀라증의 진단에 있어 신속하고, 효율적인 검사가 이루어질 수 있을 것으로 생각하며, 일선 보건소의 브루셀라증 역학조사에 있어 그 역량을 강화시킬 수 있는 기회가 될 것으로 생각한다.

본 연구 대상자 중 1명은 항체가가 1:20이 나왔으나, 과거력상 결핵성 척추염이 있어 이에 대한 사례를 살펴 본 결과 결핵성 척추염이 있을 경우 브루셀라증은 항체가가 낮아 진단하기 어렵다는 문헌 보고가 있다 [28]. 국내에서는 2004년 브루셀라 척추염이 보고된 바 있으나 [29], 본 연구의 사례는 브루셀라증이 다른 병으로 오진될 수 있는 예라고 생각하였으나, 그렇게 추정할 수밖에 없고 항체가가 진단기준에 미달하여 양성으로 포함하지 않았다. 실제 진료 현장에서 세심한 병력 및 직업력 청취가 없을 경우 브루셀라증이 다른 질환으로 진단받을 가능성이 있어, 이에 대한 의사들의 각별한 주의가 필요하다.

우리나라는 소 브루셀라병의 유행지역이 아니기 때문에 브루셀라증 혈청 양성률이 낮았다고 추정되지만, 궁극적으로 브루셀라증을 예방하기 위해서는 소 브루셀라병에 대한 철저한 방역이 필수적이다 [2,6]. 또한 수의사에서 축산업자 보다 높은 혈청 양성률을 보이고 있는 사실은 수의사의 경우 브루셀라증에 대한 노출이

축산업자 보다 더 높을 가능성이 있다는 것으로 수의사에 대한 적극적인 예방 대책 수립이 필요하다. 앞으로 소 브루셀라병에 대한 대책과 더불어 공공기관의 실험실 근로자, 도축장 근로자 등의 특정 직업군을 대상으로 역학조사를 실시하는 것이 바람직하다.

감사의 글

본 연구를 수행하는데 많은 도움을 주신 질병관리본부의 인수공통전염병대책위원회, 탄저/브루셀라증 전문분과위원, 전염병관리팀, 농림부 및 국립수의과학검역원의 관계관, 경상북도의 보건위생과, 축산과, 가축위생시험소, 조사 대상 각 보건소 관련자, 전국한우협회 등 많은 기관 및 관련자 여러분에게 감사의 말씀을 드립니다. 또한 바쁘신 중에도 설문조사와 채혈에 응해 주신 축산업자, 수의사, 인공수정사 여러분에게도 감사드립니다.

참고문헌

1. Korea National Institute of Health. The amendment of the Korean infectious disease prevention Act. *CDMR* 2000; 11(2): 17 (Korean)
2. Corbel MJ. Brucellosis-an overview. *Emerg Infect Dis* 1997; 3(2): 213-221
3. Bravo MJ, de Dios Colmenero J, Alonso A, Caballero A. Polymorphisms of the interferon gamma and interleukin 10 genes in human brucellosis. *Eur J Immunogenet* 2003; 30(6): 433-435
4. Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, Christou L, Tsianos EV. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect Dis* 2006; 6(2): 91-99
5. Sauret JM, Vilissova N. Human brucellosis. *J Am Board Fam Pract* 2002; 15(5): 401-416
6. Doganay M, Aygen B. Human brucellosis: An overview. *Int J Infect Dis* 2003; 7(3): 173-178
7. Choi CS. Zoonoses. Seoul: Seohong publisher; 2002. p. 82-86 (Korean)
8. Korea Center for Disease Control and Prevention. Current situation of human brucellosis. *CDMR* 2006; 17(2): 1-7 (Korean)
9. Kim JS. The status of health and disease in Korean. Seoul: Shinkwang publisher; 2001. p. 319-322 (Korean)
10. Kim SY, Kim JH, Hong HP, Lee SE, Cho KH,

- Lee YS. Strategies for Prevention and Seroprevalence of Bovine Brucellosis in Gyeongbuk, 2005. In: Gyeongbuk Veterinary Service Laboratory. Report of Veterinary Service Laboratory. 2006. p. 75-86 (Korean)
11. Lim HS, Lee K, Lee DY, Kim SH, Park WW. A Study on Preliminary Survey and the Development of Epidemiologic Investigation for the Human Brucellosis. Final report; 2006 (Korean)
 12. Lim HS, Min YS, Lee HS. Investigation of a series of brucellosis cases in gyeongsangbuk-do during 2003-2004. *J Prev Med Public Health* 2005; 38(4): 482-488 (Korean)
 13. Sohn JY, Lee KU, Yoo JC, Park MS, Park KS, Lee IT, Kim BH, Kim YJ, Ko KS, Park HJ. Studies on zoonosis brucellosis. *Report of NIH Korea* 1986; 23: 281-295 (Korean)
 14. Lee YW, Lee KU, Lee SM, Park MS, Park KS, Lee MS, Park KW, Byun HS. Studies on bacteriological and serological diagnosis of human brucellosis. *Report of NIH Korea* 1988; 25: 257-266 (Korean)
 15. Yeom JS, Jung HC, Nam JH, Choi YH, Song YG, Kim E, Kim HS, Suh I, Kim JM. Seroepidemiologic study of brucellosis in Cheju Island. *Korean J Infect Dis* 1998; 30(2): 165-172 (Korean)
 16. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Prevention and Control for Brucellosis. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2003. p. 14-23 (Korean)
 17. Alsubaie S, Almuneef M, Alshaalan M, Balkhy H, Albanyan E, Alola S, Alotaibi B, Memish ZA. Acute brucellosis in Saudi families: relationship between brucella serology and clinical symptoms. *Int J Infect Dis* 2005; 9(4): 218-224
 18. Abramson O, Rosenvasser Z, Block C, Dagan R. Detection and treatment of brucellosis by screening a population at risk. *Pediatr Infect Dis J* 1991; 10(6): 434-438
 19. Abo-Shehada MN, Odeh JS, Abu-Essud M, Abuharfeil N. Seroprevalence of brucellosis among high risk people in northern Jordan. *Int J Epidemiol* 1996; 25(2): 450-454
 20. Cetinkaya Z, Aktepe OC, Ciftci IH, Demirel R. Seroprevalence of human brucellosis in a rural area of Western Anatolia, Turkey. *J Health Popul Nutr* 2005; 23(2): 137-141
 21. Ajay Kumar VJ, Nanu E. Sero-positivity of brucellosis in human beings. *Indian J Public Health* 2005; 49(1): 22-24
 22. Hussein AA, Sayed AS, El Feki MA. Seroepidemiological study on human brucellosis in Assiut Governorate. *Egypt J Immunol* 2005; 12(1): 49-56
 23. Korea Centers for Disease Control and Prevention, Korea National Institute for Health. Guidelines for Laboratory Diagnosis of Statutory Communicable Diseases I. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention, Korea National Institute for Health; 2005. p. 152-159 (Korean)
 24. CDC. Case definitions for infectious conditions under public health surveillance. Centers for disease control and prevention. *MMWR Recomm Rep* 1997; 46(RR-10): 1-55
 25. Morata P, Queipo-Ortuno MI, Reguera JM, Garcia-Ordenez MA, Cardenas A, Colmenero JD. Development and evaluation of a PCR-enzyme-linked immunosorbent assay for diagnosis of human brucellosis. *J Clin Microbiol* 2003; 41(1): 144-148
 26. Nielsen K. Diagnosis of brucellosis by serology. *Vet Microbiol* 2002; 90(1-4): 447-459
 27. Nimri LF. Diagnosis of recent and relapsed cases of human brucellosis by PCR assay. *BMC Infect Dis* 2003; 3: 5
 28. Potasman I, Even L, Banai M, Cohen E, Angel D, Jaffe M. Brucellosis: An unusual diagnosis for a seronegative patient with abscesses, osteomyelitis, and ulcerative colitis. *Rev Infect Dis* 1991; 13(6): 1039-1042
 29. Yang SY, Chung CK. Brucellar spondylodiscitis: Case report and literature review. *J Korean Neurosurg Soc* 2004; 35(3): 332-335 (Korean)