

## 대구지역 개의 *Brucella canis* 감염에 대한 세균학적 및 혈청학적 조사

박청규 · 오지연

경북대학교 수의과대학  
(2001년 1월 22일 게재승인)

### Bacteriological and serological investigation of *Brucella canis* infection of dogs in Taegu city, Korea

Cheong-kyu Park, Ji-yeon Oh

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University  
(Accepted by January 22, 2001)

**Abstract :** A bacteriological and serological investigation was conducted in a commercial breeding kennel in Taegu city in which canine abortion caused by *Brucella canis* occurred, and the family dogs in this area were also surveyed for *Br canis* infection during a period from March 1999 to May 2000. Of 195 dogs in the breeding kennel, 50(25.6%) were found to be bacteremic and 82(42.1%) were shown to be positive for canine brucellosis by both bacteriological and serological test. Of 357 family dogs examined, 17(4.8%) had an agglutinin titer of 1 : 160 or higher. Of these 17 dogs, 5(2.8%) were from indoor dogs and 12(6.7%) were from outdoor dogs. Only 2 mongrel dogs(1 female and 1 male) of 17 serologically positive dogs showed an agglutinin titer of 1 : 2560 or higher and *Br canis* was isolated from their blood.

**Key words :** *Brucella canis*, isolation, agglutinin titer, canine abortion, family dogs

### 서 론

*Brucella canis*에 의한 개 부루셀라병의 발생이 1966년 미국에서 Carmichael<sup>1</sup>에 의해 Beagle 견 번식장에서 처음으로 인지되었고 그 후 미국을 비롯하여 멕시코, 아르헨티나, 일본 등 여러 나라에서 균 검색 및 혈청학적 조사에 의해 다양한 품종의 개에 광범위하게 분포되어 있음이 보고되고 있다<sup>2,9</sup>. 본 병은 일반증상이 거의 없고 다만 수캐에서 생식기 병변을 그리고 임신한 개에서는 임신 30-57일경에 전구증상 없이 유산을 특징으로 하는 개의 만성감염병이다<sup>10,12</sup>. *Br canis*에 대해 모든 품종의 개는 자연숙주이며 토끼, 마우스, 기니피그, 여우 및 고양이도 인공접종에 의해서 실험적 감염이 쉽게 이루어짐이 또한 보고되어 있다<sup>2,5,10</sup>. 사람에게 있어서는 감염전과 의 접촉에 의한 자연감염의 발병예가 보고<sup>13-15</sup>됨에 따라 현재 개의 부루셀라병은 인수공통전염병으로 취급되고 있다.

우리 나라에서 *Br canis*에 의한 개 부루셀라병의 발생에 대해서는 정 등<sup>16</sup>과 문 등<sup>17</sup>에 의해 1994년 경기 및 전남지방의 애완견 번식장에서 각각 본 병의 발생을 보고한 바 있어 타 지역 개의 집단 사육장이나 가정견에서도 본 병의 발생 가능성은 예상되고 있다. 저자들은 1998년 12월 대구 근교에 위치한 어느 애완견 번식장에서 본 병의 유행을 확인한 후 대구지역 가정견의 *Br canis*에 대한 응집소의 보유상황조사와 균검색을 동시에 수행하였던 바 그 결과를 보고하고자 한다.

### 재료 및 방법

#### 애완견 번식장 및 재료 채취

검사 대상의 개 번식장은 대구 광역시 동구 금강동에 위치하였고 번식견의 사육은 반원형 비닐하우스 시설내에 철망케이지(H60×W120×D80 cm)를 3열로 배열해 놓고 국내에서 수집한 Maltese, Yorkshire Terrier, Shih

Address reprint requests to Dr. Cheong-kyu Park, College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

Tzu, Poodle 등 11품종 195두를 같은 품종끼리 한 케이지내에 3-5두씩을 수용하고 있었다. 이 번식장에서 1998년 8월부터 유산이 발생하기 시작하여 1998년 12월에 임신 45일령의 Maltese 유산태아를 가검물로 의뢰받을 당시까지 모두 18두에서 임신 42-50일령에 유사산이 일어났다는 사육주의 품고에 따라 전두수를 대상으로 혈액을 채취하였다.

혈액샘플은 경정맥으로부터 5 ml를 채혈하여 혈액배양을 위해 sodium citrate(Sigma)를 1% 되게 첨가한 tryptose broth(Difco) 5 ml에 혈액 1 ml를 주입하였고 나머지는 혈청분리를 위해 무균원심관에 주입하여 즉시 실험실로 운반하였다.

### 가정견 및 재료 채취

1999년 3월부터 2000년 5월까지 대구시내 3개소 동물병원에 내원한 가정견으로써 생활환경에 따라 실내견 176두와 실외견 181두로 총 357두를 공시하였다. 이들 가정견에서의 혈액샘플은 상기한 번식장견과 동일하게 채취하였다.

### 균 분리 및 동정

유산태아의 양수와 위 내용물을 tryptose agar(Difco) 평판배지에 도말하여 37°C에서 3일간 배양하였다. 혈액 배양을 위해 tryptose broth에 접종한 혈액은 37°C에서 3-7일간 증균배양하면서 배양 3일째와 7일째에 배양액 1적을 tryptose agar 평판배지에 각각 희석 도말한 후 37°C에서 3일간 호기배양하였다. 분리된 균은 배양성상, 집락의 형태 및 그람 염색 조건 등을 관찰하고 생화학적 성장검사는 Carmichael과 Bruner<sup>2</sup>의 방법에 따라 수행하여 *Br. canis*를 동정하였다.

### 혈청학적 검사

Pickerill과 Carmichael<sup>5</sup>의 방법에 준하여 시험관 응집 반응에 의하였다. 즉, 혈청희석을 1:10 부터 시작해서 2배 단계 희석한 혈청 0.5 ml에 동량의 항원을 혼합하고 52°C 항온수조에서 48시간 반응시켰다. 사용항원은 *Br. canis* ATCC 23365(RM-666) 균주를 tryptose agar에서 37°C 48시간 배양한 후 0.15M PBS(pH7.2)에 균체를 수집하여 60°C에서 1시간 가열한 다음 6000 rpm에서 0.15M PBS로 2회 세척하였다. 이 농후한 항원을 UV-spectrophotometer(Kontron Instrument, Italy)로 파장 420 nm에서 O.D. = 0.2가 되도록 0.15M PBS로 조정된 후 여기에 thimerosal(Sigma)을 0.01%가 되게 첨가하여 4°C에 보관하면서 항원으로 사용하였다.

시험관 응집반응에서 응집소가는 완전한 응집을 일으킨 최종혈청희석 배수로 나타내었고, 1:160 또는 그 이

상의 응집소가를 나타내는 혈청은 양성으로 판정하였다.

## 결 과

공시한 개 번식장에서 1998년 8월부터 1998년 12월 사이에 유산을 일으킨 번식모견에서의 *Br. canis* 검색 성적과 혈청반응 검사와의 관계는 Table 1에서와 같다. 유산모견 18두중 15두(83.3%)는 균배양에서 양성을 보이면서 응집반응 검사에서도 응집소가는 1:320 또는 그 이상으로 양성을 나타내었다. 균배양 음성 3개체(16.7%)에서는 응집반응 양성이 2두(11.2%) 그리고 응집반응 음성이 1두(5.6%)로 나타났다. 검색한 유산개체의 94.4%는 균 배양 또는 응집반응의 양 검사중 어느 한 검사에서 양성이었다.

균 검색성적과 혈청반응 검사와의 관계를 번식장 전체의 개 195두에 대해서 나타난 성적은 Table 2에서와 같다. 균 배양 양성 50두에서는 혈청반응 양성이 49두(25.2%) 그리고 음성이 1두(0.5%)였다. 균 배양 음성 145두에서는 혈청반응 양성이 32두(16.5%) 그리고 양 검사 모두 음성이 113두(58.0%)였다. 이와 같이 균배양은 양성이면서 응집소가는 낮은 예 또는 균 배양은 음성이면서 응집소가는 높은 예들이 다수 인정되었다.

대구지역 가정견에 있어서 *Br. canis*에 대한 응집소의 보유 상황을 조사한 결과는 Table 3에서와 같다. 공시한 가정견 총 357두중 17두(4.8%)가 응집소 보유에 대해 양성이었다. 이들 가정견을 사육환경별로 보면 실내사

**Table 1.** Correlation between *Brucella canis* blood cultures and agglutination tests in 18 bitches involved in abortion (A commercial breeding kennel)

Agglutinin titer <sup>a</sup>	Blood culture <sup>b</sup>	
	+	-
< 1 : 20	0 <sup>c</sup>	0
1 : 20	0	0
1 : 40	0	1(5.6)
1 : 80	0	0
1 : 160	0	1(5.6)
1 : 320	1(5.6)	0
1 : 640	3(16.7)	0
1 : 1280	3(16.7)	1(5.6)
1 : 2560	8(44.4)	0
Total	15(83.3)	3(16.7)

<sup>a</sup>Test tube method using *Brucella canis* strain ATCC 23365 antigen. The agglutinin titer was expressed as the final serum dilution giving complete agglutination and sera with a titer of 1 : 160 or higher were considered positive.

<sup>b</sup>Blood culture on Tryptose agar(Difco).

<sup>c</sup>No(%) of dogs.

고찰

**Table 2.** Correlation between *Brucella canis* blood cultures and agglutination tests in all the 195 dogs of the breeding kennel

Agglutinin titer <sup>a</sup>	Blood culture <sup>b</sup>	
	+	-
<1 : 20	0 <sup>c</sup>	39(20.0)
1 : 20	0	29(14.9)
1 : 40	1(0.5)	21(10.8)
1 : 80	0	24(12.3)
1 : 160	0	15(7.7)
1 : 320	5(2.6)	7(3.6)
1 : 640	11(5.6)	5(2.6)
1 : 1280	15(7.7)	4(2.1)
1 : 2560	14(7.2)	1(0.5)
1 : 5120	4(2.1)	0
Total	50(25.6)	145(74.4)

<sup>a,b,c</sup> See footnote a, b and c of Table 1.

육견에서는 176두중 5두(2.8%) 그리고 실외사육견에서는 181두중 12두(6.7%)가 양성을 보여 실내견보다 실외견에서 다소 높은 양성율을 보였다.

공시 가정견 357두로부터 *Br canis* 분리를 위한 혈액 배양의 결과를 보면(Table 3) 1 : 2560 또는 그 이상의 높은 응집소가를 보인 실외사육의 소형 잡종견 2두(암개 1, 수캐 1)로 부터 *Br canis*를 분리할 수 있었다.

번식장견과 가정견으로부터 분리된 *Br canis* 52주의 배양성상, 집락의 형태 및 생화학적 성상 등은 대조균으로 같이 공시한 *Br canis* ATCC 23365(RM-666)와 같은 성상을 나타내었다.

개 부루셀라병은 수캐에서는 생식기병변을 그리고 임신한 개에서는 임신 45-55일 사이에 높은 빈도로 전구 증상 없이 들연 유산과 장기간 지속되는 균혈증을 특징으로 한다<sup>2,4,5,18</sup>. 이번에 대구지역의 한 애원견 번식장에서 관찰한 전염성의 유산은 병원 및 혈청학적 검사 결과에 의해 *Br canis*에 의한 개 부루셀라병으로 진단되었고 사육견의 42.1%가 본 병에 이환된 것으로 나타났다. 이 번식장에서는 여러 품종의 종견을 국내에서 수집하여 번식에 사용하여 오면서 1998년 8월부터 유산이 발생하기 시작하였다는 정황으로 미루어 보아 그 시기는 정확히 알 수 없으나 상당히 근래에 보건국의 도입에 의해 본 병이 발생하여 전파가 확산된 것으로 판단된다. 이 번식장에서 단기간 내에 이와 같은 높은 감염율을 나타낸 Carmichael과 Kenney<sup>10</sup>가 본 병이 유산태아, 태반조직 또는 질 배설물과의 접촉에 의해서 높은 빈도로 전파됨을 실험적으로 입증하였고 그리고 Pickerill 및 Carmichael<sup>5</sup>, Saegusa *et al*<sup>19</sup>과 Serikawa *et al*<sup>20</sup>이 감염견의 뇨중에도 많은 양의 균이 증명됨을 보고한 사실 등으로 보아 이 번식장은 환기가 극히 불량한 폐쇄된 공간에서 한 케이지 내에 다수의 번식모견을 수용하여 밀집 사육관리함으로써 접촉감염의 기회가 잦은데 따른 결과로 추측된다.

*Br canis* 감염견은 높은 응집소가를 상당한 기간동안 지속해서 보유하고 있음이 Carmichael과 Kenney<sup>10</sup> 그리고 Moore와 Kakuk<sup>4</sup>에 의해 잘 연구되어 있다. 이 조사에서도 균혈증을 나타낸 총 52두의 감염견 중 한 개체

**Table 3.** Results of serological and bacteriological tests of family dogs for *Brucella canis* infection in Taegu city, Korea

Serum dilution	Agglutinin titer <sup>a</sup>			Isolation <sup>b</sup>		
	No(%) of dogs			No(%) of dogs with <i>Br. canis</i>		
	Indoor	Outdoor	Total	Indoor	Outdoor	Total
<1 : 20	101(57.4)	94(52.2)	195(54.8)	0	0	0
1 : 20	33(18.8)	33(18.2)	66(18.5)	0	0	0
1 : 40	23(13.1)	21(11.7)	44(12.4)	0	0	0
1 : 80	14(8.0)	21(11.7)	35(9.8)	0	0	0
1 : 160	3(1.7)	4(2.2)	7(2.0)	0	0	0
1 : 320	2(1.1)	4(2.2)	6(1.7)	0	0	0
1 : 640	0	2(1.1)	2(0.6)	0	0	0
1 : 1280	0	0	0	0	0	0
1 : 2560	0	1(0.6)	1(0.3)	0	1	1
1 : 5120	0	1(0.6)	1(0.3)	0	1	1
Positive	5(2.8)	12(6.7)	17(4.8)	0/5(0.0)	2/12(16.7)	2/17(11.8)
Total	176(100.0)	181(100.0)	357(100.0)	0/176(0.0)	2/181(1.1)	2/357(0.6)

<sup>a,b</sup> See footnote a and b of Table 1.

를 제외하고는 모두가 1:320 또는 그 이상의 응집소가를 나타내고 있어 이들의 소견과 일치함을 보였다. 그러나 높은 응집소가를 나타내고 있으면서 혈액배양에서는 *Br canis*가 분리되지 않은 예를 상당수 관찰할 수 있었는데 이들 개체가 Serikawa *et al*<sup>20</sup>, Saegusa *et al*<sup>19</sup>, Ueda *et al*<sup>21</sup> 그리고 Flores-Castro *et al*<sup>7</sup>의 보고에서와 같이 장기조직의 샘플에서는 균 분리 양성이면서 혈액에서는 음성인 경우인지 아니면 감염 내과한 후 회복단계의 상태인지에 대해서는 정확히 확인할 수 없었다. 한편, Moore와 Kakuk<sup>4</sup>은 그들이 조사한 자연 감염견 12두에서 감염의 지속기간은 알 수 없었지만 병적상태의 주기적 검사에 의해 이들 중 6두는 자연치유되고 있었음을 보고한 바 있다. 그리고 이 조사에서 균혈증을 보이면서 낮은 응집소가(1:40)를 나타내는 경우를 한 개체에서 관찰할 수 있었는데 이 감염개체는 일정기간 후에도 응집소가의 상승이 인정되지 않는 점으로 보아 Ueda *et al*<sup>21</sup>이 자연감염견에서 확인한 바와 같은 불완전항체의 존재에 기인한 결과로 판단된다.

이 연구에서 대구지역 가정견의 *Br canis*에 대한 응집소 보유상태를 보면 조사 대상견의 4.8%가 1:160 또는 그 이상의 응집소가를 보유하고 있었고 이들중 1:2560 또는 그 이상의 응집소가를 보인 잡종견 2두의 혈액으로부터 *Br canis*를 분리할 수 있었다. 이와 같은 결과는 국내에서 지금까지 이에 대한 조사보고가 없어 타 지역의 성적과 비교해 볼 수는 없었으나 국내의 가정견에서도 개 부루셀라병이 분포하고 있음을 확인해 주고 있으므로 앞으로 국내 가정견에 있어서 본 질병에 대한 조사가 더욱 이루어져야 할 것으로 사료된다. 또한 이 조사에서 실내 사육견보다 실외에서 사육하는 잡종견에서 보다 높은 양성율을 보였는데 이러한 소견은 행동이 자유로운 실외 잡종견이 감염견과의 접촉기회가 더 빈번할 수 있는데서 오는 결과로 판단되어 진다. 한편, Flores-Castro *et al*<sup>7</sup>은 멕시코시 지역의 방랑견에 대한 조사에서 11.8%의 높은 감염율을 보고하였고 그리고 Katami *et al*<sup>22</sup>이 일본의 주요 20개 도시지역에서 보고된 개 부루셀라병에 대한 혈청학적 조사의 성적을 종합함에 있어 혈청 양성율은 0.8-9.4%로 지역에 따라 상당한 차이가 있는 것으로 나타나 있다.

Yamauchi *et al*<sup>23</sup>은 감염모견으로부터 정상적으로 태어난 자견의 12.4%는 감염상태였음을 보고하였다. 이미 국내의 여러 애완견 번식장에서도 *Br canis*에 의한 개 부루셀라병의 발생이 확인됨에 따라 인수공통전염병의 하나인 본 병이 애완견을 통해 사람에게 전염되는 기회를 방지하기 위해 애완견 번식장으로부터 *Br canis*의 근절은 절실히 요구된다 하겠다.

## 결 론

대구지역의 한 애완견 번식장에서 *Brucella canis*에 의한 개 부루셀라병의 발생 상황과 이 지역 가정견의 *Br canis* 감염에 대한 세균학적 및 혈청학적 조사를 수행하였다. 애완견 번식장에서 번식견 195두중 50두(25.6%)로부터 혈액배양에서 *Br canis*가 분리되었고, 균 검색과 혈청학적 검사의 병행에 의해 82두(42.1%)가 양성견으로 나타났다.

가정견에서 검사한 총 357두중 17두(4.8%)가 1:160 또는 그 이상의 응집소가를 보유하고 있었고, 실내견(2.8%)에서 보다 실외견(6.7%)에서 높은 양성율을 나타내었다. 혈청양성견 17두 중에서 1:2560 또는 그 이상의 응집소가를 나타낸 잡종견 2두(암개 1, 수개 1)의 혈액으로부터 *Br canis*가 분리되었다.

## 참 고 문 헌

1. Carmichael LE. Abortion in 200 Beagles(News report). *J Am Vet Med Assoc*, 149:1126, 1966.
2. Carmichael LE, Bruner DW. Characteristics of a newly recognized species of *Brucella* responsible for infectious canine abortion. *Cornell Vet*, 58:579-592, 1968.
3. Meyer ME. *Brucella* organisms isolated from dogs : Comparison of characteristics of members of the Genus *Brucella*. *Am J Vet Res*, 30:1751-1756, 1969.
4. Moore JA, Kakuk TJ. Male dogs naturally infected with *Brucella canis*. *J Am Vet Med Assoc*, 155:1352-1358, 1969.
5. Pickerill PA, Carmichael LE. Canine brucellosis : Control programs in commercial kennels and effect on reproduction. *J Am Vet Med Assoc*, 160:1607-1615, 1972.
6. Fredrickson LE, Barton CE. A serologic survey for canine brucellosis in a metropolitan area. *J Am Vet Med Assoc*, 165:987-989, 1974.
7. Flores-Castro R, Suarez F, Ramirez-Pfeiffer C, *et al*. Canine brucellosis : Bacteriological and serological investigation of naturally infected dogs in Mexico City. *J Clin Microbiol*, 6:591-597, 1977.
8. Myers DM, Varela-Diaz VM. Serological and bacteriological detection of *Brucella canis* infection of stray dogs in Moreno, Argentina. *Cornell Vet*, 70:258-265, 1980.
9. Ueda K, Saegusa J, Fujiwara K, *et al*. Detection of *Brucella canis* infection in dogs from Tokyo area. *Jpn J Vet Sci*, 36:539-542, 1974.
10. Carmichael LE, Kenney RM. Canine abortion caused by *Brucella canis*. *J Am Vet Med Assoc*, 152:605-616, 1968.
11. Carmichael LE, Kenney RM. Canine brucellosis : The clinical disease, pathogenesis, and immune response. *J*

- Am Vet Med Assoc*, 156:1726-1736, 1970.
12. Moore JA, Gupta BN, Conner GH. Eradication of *Brucella canis* infection from a dog colony. *J Am Vet Med Assoc*, 153:523-527, 1969.
  13. Swenson RM, Carmichael LE, Cundy KR. Human infection with *Brucella canis*. *Ann Intern Med*, 76:435-438, 1972.
  14. Blakenship RM, Sanford JP. *Brucella canis* - a cause of undulant fever. *Am J Med*, 59:424-426, 1975.
  15. Munford RS, Weaver RE, Patton C, et al. Human disease caused by *Brucella canis* : A clinical and epidemiologic study of two cases. *J Am Med Assoc*, 231:1267-1269, 1975.
  16. 정석찬, 문진산, 구복경 등. 개 부루셀라 진단키트 개발에 관한 연구. 시험연구 보고서, 농촌진흥청 수의과학 연구소, 118-125, 1994.
  17. 문진산, 오기석, 박인철 등. 전남지방의 소형견 번식장으로부터 발생한 canine brucellosis. *대한수의학회지*, 39:1099-1105, 1999.
  18. Moore JA. *Brucella canis* infection in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 155:2034-2037, 1969.
  19. Saegusa J, Ueda K, Goto, Y, et al. A survey of *Brucella canis* infection in dogs from Tokyo area. *Jpn J Vet Sci*, 40:75-80, 1978.
  20. Serikawa T, Muraguchi T, Nakao N. A survey of dogs from Gifu and Shiga area for *Brucella canis*. *Jpn J Vet Sci*, 39:635-642, 1977.
  21. Ueda K, Magaribuchi T, Saegusa J, et al. Spontaneous *Brucella canis* infection in Beagles : Bacteriological and serological studies. *Jpn J Vet Sci*, 36:381-389, 1974.
  22. Katami M, Sato H, Yoshimura Y, et al. An epidemiological survey of *Brucella canis* infection of dogs in the Towada area of Aomori prefecture. *J Vet Med Sci*, 53:1113-1115, 1991.
  23. Yamauchi C, Suzuki T, Nomura T, et al. Canine brucellosis in a Beagle breeding colony. *Jpn J Vet Sci*, 36:175-182, 1974.