

## 서울지역 유기견의 광견병 바이러스 항체 분포 조사

김능희\* · 채희선 · 손홍락 · 강영일 · 이정학 · 김세곤<sup>1</sup>

서울특별시보건환경연구원, <sup>1</sup>서울시특별시 생활경제과

(접수 2011. 11. 24; 수정 2011. 12. 6; 게재승인 2011. 12. 21)

### Serological survey of rabies virus from the stray dogs in Seoul

Neung-Hee Kim\*, Hee-Sun Chae, Hong-Rak Son, Young-Il Kang,  
Jung-Hark Lee, Se-Gon Kim<sup>1</sup>

Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health & Environment, Gwacheon 427-070, Korea

<sup>1</sup>Market & Consumer Affairs Division of Seoul Metropolitan Government, Seoul 100-739, Korea

(Received 24 November 2011; revised 6 December 2011; accepted 21 December 2011)

#### Abstract

Rabies virus is transmitted most commonly through a bite from an infected dog. Especially, stray dogs that are not excluded from contact with rabid wild animals can become rabies vectors. Therefore, serological survey of rabies virus from stray dogs in Seoul Metropolitan City was carried out in this study. To investigate prevalence of rabies antibodies in the stray dogs, serum samples were taken from 500 stray dogs between April and December 2010. Antibodies to rabies virus were detected by indirect ELISA. Of 500 tested sera, 147 (29.4%) were positive to rabies virus. Prevalence rates of rabies antibodies (PRRA) in northern and southern Han river region of Seoul were 26.4% and 33.2% respectively. PRRA in male and female dogs were 33.6% and 26.1% respectively. PRRA in less than 1 year, 1~2 < years, 2~3 < years, 3~5 < years, 5~10 < years and over 10 years old dogs were 12.7%, 21.6%, 26.4%, 36.4%, 32.5% and 46.4%, respectively. These results indicate that antibody seroprevalence to rabies is still not enough to prevent rabies and rabies vaccination is required to enhance the seroprevalence in the dogs. To improve the situation, measures to raise public awareness of rabies and its prevention is needed. Also, reducing stray dogs and keeping companion animals from contact with wild animals are indispensable for the prevention of rabies.

**Key words** : Rabies virus, Antibody, Stray dogs

#### 서 론

광견병은 *Rhabdoviridae*과 *Lyssavirus*속에 속하는 rabies virus가 원인체이며, 감수성 숙주의 범위가 매우 넓어 대부분 온혈동물에 감염되어 중추신경계에 이상을 일으키는 인수공통질병이다(정과 김, 2007; 황, 1995a; 황 등, 1994; Delgado와 Cármenes, 1997).

광견병 바이러스는 사람에서 알려진 병원성 바이러스 중 가장 높은 치사율을 나타내며, 극소수를 제외하고 임상적인 증상을 나타내는 감염환자는 대부분 사망한다(이, 2007). 감수성은 침입부위, 병원성, 감염 농도와 나이 등 다양한 외부 요인에 영향을 받으며, 동물별로 여우, 코요테, 자칼, 야생들쥐들이 가장 높으며, 소, 스핑크, 너구리, 박쥐, 고양이, 토끼가 다소 높은 감수성을 가지고, 개, 면양, 염소, 말 및 영장류가 중등도의 감수성을 가지는 것으로 알려졌다(조,

\*Corresponding author: Neung-Hee Kim, Tel. +82-2-570-3437, Fax. +82-2-570-3442, E-mail. salmonella@seoul.go.kr

1980; 한과 이, 1994; 황, 1995b; McCue, 1982). 또한, 바이러스의 침입부위, 병원성, 감염농도 및 나이에 따라 다양한 발현 양상을 나타낸다. 광견병은 대부분 감염동물에 의한 물린 상처를 통해 전파되며, 잠복기는 물린 부위와 정도에 따라 15일에서부터 1년 이상으로 다양하며 광증, 정신장애 및 마비 등의 신경증상이 나타나고, 증상발현 후에는 2~7일 이내에 거의 100% 죽음에 이르는 무서운 질병이다(윤 등, 1994; Timoney 등, 1988).

우리나라에서는 1907년 최초 개의 발생보고 이래 1945년까지 매년 200~800두 정도씩 발생하였다. 이후 점차 발생이 감소하였고, 1985년부터 1992년까지 8년 동안 발생이 없다가 1993년 9월 22일 강원도 철원의 사육견에서 다시 발생한 보고가 있다(윤 등, 1994). 이후 주로 휴전선 인근 산악지역인 경기도 북부와 강원도 지역을 중심으로 지속적인 발생이 보고되고 있다(농림수산검역검사본부, 2011). 최근에는 경기도 파주를 중심으로 연천, 양주, 서울 은평구 등에서 발생하여 광견병 발생지역이 점차 남쪽으로 확대되는 경향을 나타내고 있다. 가축과 개, 고양이의 우발적인 광견병 감염은 먹이가 부족한 늦겨울과 이른 봄철에 광견병 바이러스의 자연 숙주인 야생동물이 인근 민가나 축사에 침입하여 가축과의 먹이 다툼을 하는 과정에서 전파되는 것으로 확인하였다(윤 등, 1994). 이처럼 교상에 의한 가축에서의 발생이 우려되고 있는 실정으로, 실례로 2006년 서울 은평구에서 보고된 광견병도 야생너구리에 교상을 입은 개에서 발생하였다(농림수산검역검사본부, 2011).

환경 변화로 야생동물의 서식이 점차 증가하고 있고, 경기 파주와 양주에 인접해 있는 지리적 여건상 서울지역의 떠돌이 개에서 광견병 발생 가능성이 클 것으로 예상된다. 따라서 이번 연구를 통해 서울지역에서 포획된 유기견의 광견병 바이러스 항체 분포를 조사하고 그 결과를 토대로 하여 광견병의 발생예방과 전파방지를 위한 방역대책의 기초 자료로 활용하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 혈청

실험에 사용한 재료는 2010년 4월부터 2010년 12월 사이 서울시 유기동물 보호소에 계류 중인 개 500

두의 혈청을 사용하였다. 혈액은 경정맥이나 요측피정맥에서 채취하였으며, 분리한 혈청은 검사 전까지  $-20^{\circ}\text{C}$ 에 냉동 보관하여 시험에 사용하였다.

### 항체검사

혈중 광견병 바이러스 항체 검사는 ELISA를 이용한 rabies antibody test kit (Platelia<sup>®</sup> Rabies, Diagnostic Pasteur, Marnes-la-Coquette, France)를 사용하여 제조사의 설명에 따라 실시하였다. 각 시료의 흡광도를 측정 파장 450 nm, 참조 파장 620 nm에서 측정하여 검사 결과는 혈중 바이러스 항체가 0.5 EU/ml 이상을 양성으로 판정하였다.

### 통계학적 분석

각각의 혈청검사서 얻은 결과들을 지역별, 성별, 나이별을 기준으로 상호 비교 분석하였다. 여기서 얻은 수치들의 유의성 검증을 위하여 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) V.17.0을 이용하여 chi-square test를 실시하였다.

## 결 과

### 지역별 항체 분포

항체 보유율을 지역별로 살펴보면 은평구를 비롯한 한강을 중심으로 북부 지역은 시료 280두에서 74두가 항체 양성을 나타내어 26.4%의 광견병 항체 보유율을 나타내었고, 서초구를 비롯한 한강 남부 지역은 시료 220두에서 73두가 양성을 나타내어 33.2%의 보유율을 나타내었으며, 전체 양성률은 29.4%이었다

**Table 1.** Prevalence rates of rabies antibodies in stray dogs by region

Region	No. of tested sera	Prevalence rate	
		Positive (%)	Negative (%)
Northern region of Han river	280	74 (26.4)	206 (73.6)
Southern region of Han river	220	73 (33.2)	147 (66.8)
Total	500	147 (29.4)	353 (70.6)

Significant statistical difference ( $P=0.100$ ).

**Table 2.** Prevalence rates of rabies antibodies in stray dogs by sex

Sex	No. of tested sera	Prevalence rate	
		Positive (%)	Negative (%)
Female	220	74 (33.6)	146 (66.4)
Male	280	73 (26.1)	207 (73.9)
Total	500	147 (29.4)	353 (70.6)

Significant statistical difference ( $P=0.065$ ).

( $P=0.100$ , Table 1). 결과를 보면 한강을 중심으로 북부와 남부가 유의적으로 큰 차이를 보이지는 않았지만, 한강 남부 지역에서 양성률이 조금 높게 나타났다.

### 성별 항체 분포

항체 분포를 성별로 살펴보면 전체 500두 중 암컷 209두 중에서 67두가 항체 양성으로 32.1%의 양성률을 보였으며, 수컷 271두 중 77두가 항체 양성으로 28.4%의 항체 보유율을 나타내었다( $P=0.065$ , Table 2). 즉, 수컷보다는 암컷에서 유의적으로 큰 차이를 보이지는 않지만 높은 항체 보유율을 나타내었다.

### 나이별 항체 분포

항체 분포를 나이별로 살펴보면 1세 미만 55두 중 7두(12.7%), 1세 이상 2세 미만 74두 중 16두(21.6%), 2세 이상 3세 미만 91두 중 24두(26.4%), 3세 이상 5세 미만 129두 중 47두(36.4%), 5세 이상 10세 미만 123두 중 40두(32.5%), 10세 이상은 28두 중 13두(46.4%)에서 항체 양성으로 조사되었다( $P=0.004$ , Table 3). 이와 같은 결과는 유기견의 나이가 증가할수록 광견병에 대한 항체 보유율이 유의적으로 증가함을 확인할 수 있었다.

## 고 찰

광견병은 전 세계적으로 1년에 약 55,000명이 감염되어 사망하는 치명적인 전염병으로서(WHO, 2011; Sallum 등, 2000) 사망자는 주로 개 광견병이 유행하는 개발도상국에서 발생하며, 세계 전역에 걸쳐 여전히 개에 의한 교상이 주요한 전파원이 되고 있다(Bota 등, 1987; Matter 등, 2000; Sallum 등, 2000). 우

**Table 3.** Prevalence rates of rabies antibodies in stray dogs by age

Age (year) group	No. of tested sera	Prevalence rate	
		Positive (%)	Negative (%)
<1	55	7 (12.7)*	48 (87.3)
1~<2	74	16 (21.6)*	58 (78.4)
2~<3	91	24 (26.4)*	67 (73.6)
3~<5	129	47 (36.4)*	82 (63.6)
5~<10	123	40 (32.5)*	83 (67.5)
≥10	28	13 (46.4)*	15 (53.6)
Total	500	147 (29.4)	353 (70.6)

\*Significant statistical difference ( $P=0.004$ ).

리나라에서는 1993년 1건이 다시 발생한 이후 해마다 지속적으로 발생하고 있으며, 가축은 개와 소에서만 국한하여 발생하고, 야생동물에서는 너구리에서만 감염이 확인되고 있다(소 등, 2002). 이는 발생지역인 산간 및 농촌지역에서 사육하고 있는 가축이 대부분 소와 개이며, 이 동물들이 감염된 야생 너구리와와의 접촉이 빈번했기 때문에 파악되고 있다(소 등, 2002; 소와 김, 2000). 광견병이 급격히 감소한 미국에도 매년 30,000명이 광견병에 노출되어 사후 백신 치료(post-exposure vaccination)를 받고 있으며, 이 중 3분의 2정도가 개에게 물려 발생하고 있다(Bota 등, 1987). 특히 개발도상국에서 광견병이 많이 발생하고 있는 이유는 국민의 낮은 교육수준, 경제적 어려움, 유기견의 개체수 조절실패와 정부의 정책 부재 때문에 예방접종률이 저조한 것이 주요 원인으로 보고되고 있다(Sallum 등, 2000). 서울시의 통계를 보면, 서울시에서는 약 15만 두의 개가 사육되고 있으며(서울특별시, 2011), 유기견의 수는 약 11,000마리로 지속적으로 증가하고 있다(서울특별시, 2010).

이번 조사는 2010년 4월부터 12월까지 서울시에서 포획된 유기견에 대해 광견병 바이러스 항체 보유상태를 분석하였다. 조사 두수 500두 중 147두가 항체를 보유하고 있어 항체 양성률이 29.4%로 광견병 예방 접종률이 매우 저조함을 확인할 수 있었다. 한강을 중심으로 북한산과 인접한 지역이 많은 한강 북부 지역의 항체보유율은 26.4%이며, 경기 북부지역과 북한산 인접지역이 아닌 한강 남부 지역의 항체보유율은 33.2%로 나타나 광견병 발생 가능성이 큰 한강 북부지역의 항체보유율이 더 낮게 나타났다(Table 1). 이는 도심의 아파트 밀집지역이 많은 한강 남부 지역보다 단독주택 형태의 주거지가 많은 한강 북부지역의 사육형태와 관계가 있는 것으로 판단되며, 단독주

택가에서 사육하는 개보다 아파트에서 사육하는 개들이 축주와 친밀도가 높고 가족들과의 접촉빈도가 높아 예방 접종률이 더 높은 것으로 판단된다. 지속적인 광견병 발생에도 시민의 전염병 발생 방지를 위한 예방접종에 대한 인식이 매우 낮은 것을 보여주고 있고, 광견병 방역에서 일차적으로 중요한 축주의 관심을 유도하기 위한 대대적인 홍보가 있어야 할 것으로 판단된다.

또한, 광견병 바이러스의 항체 보유율에 대한 성별 차이를 보면 암컷이 33.6%, 수컷이 26.1%로 암컷이 다소 높게 나타났다(Table 2). 나이별 항체 검사 결과를 보면 1세 미만의 어린 개에서 광견병 항체 보유율(12.7%)이 현저하게 낮은 것을 확인할 수 있었으며(Table 3), 이는 매년 봄, 가을 2회 정기 예방접종 기간과 접종 나이가 일치하지 않아 접종 시 제외되는 경우가 많아 발생하는 사례라 생각되며, 생후 1개월령부터 예방접종을 하는 혼합백신(DHPPL) 접종과 광견병 예방접종을 혼동하는 예도 많은 것으로 판단된다. Bota 등(1987)도 매년 보강접종을 받는 1세 이상의 성견보다 생후 3개월령이 되어 한번 정도 백신접종을 받는 1세 미만의 어린 개가 비교적 항체 양성률이 낮았다고 보고하였다. 따라서 광견병 예방백신의 접종 필요성을 적극적으로 홍보함으로써 1세 미만의 어린 개에 집중적인 예방접종을 하면 전체 항체 보유율이 높아지리라 생각되며, 따라서 광견병의 발생과 전파방지에 높은 효과가 있을 것으로 판단된다.

세계 각국에서 시행하여온 광견병의 방제 또는 근절 정책의 주요 내용은 예방접종 강화, 동물등록제 등을 통한 유기견의 감소 그리고 야생동물 때문에 발생하는 광견병 전파 방지를 위한 면역프로그램 적용 등이 있다(강과 신, 1994; Anderson과 Carmeron, 1985; Chomel 등, 1988; Dutta, 1999; Lontai 1997; Mebatsion 등, 1992). 20세기 초 유럽에서는 대량의 백신 접종운동과 유기견 수를 제어함으로써 개 광견병이 사라졌고 2차 세계대전 후 야생동물의 광견병을 막기 위한 면역프로그램이 성공했지만, 아직도 프랑스에서는 발생하고 있는 등 야생동물이 개 광견병 전파에 주요한 보균동물이 되고 있다(Delgado와 Cármenes, 1997; MaCue, 1982). 미국에서도 거의 40년간 광견병은 가축보다 야생동물에서 더욱 빈번하게 발생하여 왔으며, 1998년에는 야생동물이 92.4% (너구리 44%, 스컹크 28.5%, 박쥐 12.5%, 여우 5.5%, 설치류를 포함한 기타동물 2%), 가축이 7.6%를 차지했으며, 가축의 백신접종, 야생동물의 경구 백신투여, 지속적인 교육프

로그램 시행 등 지속적인 정책적 지원으로 사람으로의 전파를 막기 위해 노력하고 있다(Krebs 등, 1999).

유럽에서는 붉은여우에 의한 삼림형 광견병이 유행하였으나 최근 독일, 프랑스, 벨기에 등에서 생독백신을 섞은 미끼 백신을 헬기 등으로 광범위하게 뿌려 여우에 투여하여 감염지역의 확산을 막는데 성공한 예가 있다(강과 신, 1994). 최근 우리나라의 광견병 발생 예도 감염된 너구리와 접촉함으로써 발생하는 것으로 판단되며, 이를 차단하기 위해 연 2회 발생지역과 너구리가 서식할 우려가 큰 지역을 대상으로 미끼 예방약을 살포하는 프로그램을 적용하고 있다.

많은 나라에서 도시의 광견병은 여전히 위협적인 질병으로 여겨지고 있으며, 효과적인 방제를 위해서는 집중적인 백신 예방접종 운동이 가장 좋은 방법이며(Chomel 등, 1988; Dutta, 1999), 70% 이상의 개에 백신 접종을 하면 광견병에 대한 면역장벽을 형성하여 줌으로써 개의 광견병을 구제할 수 있을 뿐만 아니라 사람의 노출 기회를 줄여 주는 것으로 보고되고 있다(한과 이, 1994; Kelly 등, 1983; Matter 등, 2000). 실제로 1985년 3월 페루에서 1개월간에 걸쳐 전체 사육견의 65%를 집중적으로 백신 접종한 이후 사람에서 공수병이 발생하지 않았으며, 개 광견병 발생률도 현저하게 감소하였다는 보고가 있다(Chomel 등, 1988).

외국의 광견병 방제 사례들에서 알 수 있듯이 국가 차원에서의 야생동물에 대한 전반적인 생태 조사와 정기적인 미끼 백신 살포 등과 같은 야생동물 관리대책이 필요하며, 축주들에게는 개와 소 등 가축을 반드시 우리에 가두어 사육하여 야생동물과의 접촉 기회를 줄이고, 광견병 의심동물 발견 시 신속히 가축 방역 기관에 신고토록 홍보하는데 주력해야 할 것이다.

또한, 동물등록제 등의 시행으로 실제 사육두수에 대한 기초 자료를 확립함으로써 기본적인 예방접종을 철저히 이행토록 하고 아울러 개, 고양이 등의 유기동물과 야생동물에 대한 보호시설 확충과 보호 중인 동물에 대한 광견병 백신 접종 등 철저한 사후관리를 통한 광견병 방제 프로그램의 시행이 절실히 필요한 시점이라 판단된다.

## 결 론

서울지역 유기견을 대상으로 광견병 바이러스 항

체 보유율을 조사한 결과 전체 500두 중 147두에서 항체 양성을 보여 29.4%로 조사되었다. 항체 보유율을 지역별로 살펴보면 경기 북부지역과 북한산을 인근에 두고 있는 한강 북부지역(26.4%)이 한강 남부 지역(33.2%)보다 다소 낮은 것으로 조사되었다. 광견병 항체분포의 성별 차이를 보면 전체 500두 중 암컷(32.1%)이 수컷(28.4%)보다 높게 나타났다. 항체 분포를 나이별로 살펴보면 1세 미만 55두 중 7두(12.7%), 1세 이상~2세 미만 74두 중 16두(21.6%), 2세 이상~3세 미만 91두 중 24두(26.4%), 3세 이상~5세 미만 129두 중 47두(36.4%), 5세 이상~10세 미만 123두 중 40두(32.5%), 10세 이상은 28두 중 13두(46.4%)에서 항체 양성으로 조사되어 나이가 증가하면서 항체 보유율도 증가하였다. 이상의 조사결과, 광견병의 효율적인 방제 및 전파 차단을 위해서는 예방 접종률을 높이기 위한 시민 홍보와 더불어, 지속적으로 늘어나고 있는 유기동물에 대한 보호시설 확충 등 정부의 정책적 지원 대책이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

강영배, 신진호. 1994. 광견병 해외 발생동향 역학정보 및 관리대책. 대한수의학회지 30: 149-160.  
 농림수산검역검사본부. 2011. 국가동물방역통합시스템/전염병발생통계. [http://www.nvrqs.go.kr/Wx\\_work/Disease\\_information/Aims/aims.asp](http://www.nvrqs.go.kr/Wx_work/Disease_information/Aims/aims.asp).  
 윤용덕, 황의경, 김재훈. 1994. 광견병 최근 국내 발생동향 및 역학조사 결과. 대한수의학회지 30: 139-144.  
 이경기. 2007. 광견병 예방 백신 개발에 관한 연구 동향. 한국수의공중보건학회지 31: 123-128.  
 소병재, 김기석. 2000. 광견병 최근 발생동향과 대책. pp. 14-17. 수의과학검역정보 제9호. 국립수의과학검역원, 서울.  
 소병재, 진영화, 이상직, 이은동, 이경기, 황의경, 이상경, 김재춘, 박최규, 윤순식, 김기석, 문운경, 신명균, 이성식. 2002. 국내 야생동물의 광견병 감염실태 조사. 한국수의공중보건학회지 26: 115-120.  
 서울특별시. 2011. 농림수산업. pp. 192. 제51회 서울통계연보. 서울특별시, 서울.  
 서울특별시. 2010. 서울시통계정보시스템/산업/농림수산업/유기동물보호현황. <http://98.33.11.81/sis2/index.jsp>.  
 정지열, 김재훈. 2007. 광견병 실험적 진단의 진보: 종설. 한국수의공중보건학회지 31: 129-139.  
 조길현. 1980. Rabies의 정체. 대한수의학회지 16: 309-326.  
 한홍율, 이원창. 1994. 광견병 개요 및 인수공통전염병으로서의 중요성. 대한수의사회지 30: 131-138.  
 황의경. 1995a. 광견병 발생실태 및 대책: 종설. 한국수의공중

보건학회지 19: 281-293.  
 황의경. 1995b. 광견병 진단법 및 예방약의 발전: 종설. 한국수의공중보건학회지 19: 295-307.  
 황의경, 김재훈, 배수명, 박종원, 우종태, 윤용덕. 1994. 너구리의 광견병 발생 증례 보고. 한국수의공중보건학회지 18: 359-364.  
 Anderson RK, Carmeron JR. 1985. Registration without taxation: Denver's approach to rabies control. Am J Public Health Nations Health 45: 1005-1010.  
 Bota CN, Anderon RK, Gotal SM, Charamella LJ, Howard DR, Briggs DJ. 1987. Comparative prevalence of rabies antibodies among household and unclaimed/stry dogs as determined by the immune adherence haemagglutination assay. Int J Epidemiol 16: 472-476.  
 Chomel B, Chappuis G, Bullon F, Cardenas E, de Beublain TD, Lombard M, Giambruno E. 1988. Mass vaccination campaign aganist rabies: are dogs correctly protected? The peruvian experience. Rev Infect Dis 10 Suppl 4: S697-702.  
 Delgado S, Cármenes P. 1997. Immuneresponse following a vaccination campaign aganist rabies in dogs from northwestern Spain. Prev Vet Med 31: 257-261.  
 Dutta JK. 1999. Human rabies in India: epidemiological features, management and current methods of prevention. Trop Doct 29: 196-201.  
 Kelly VP, Gonzalez JL, Nettles WD. 1983. Control of rabies epizootic. Mod Vet Pract 64: 380-384.  
 Krebs JW, Smith JS, Rupprecht CE, Childs JE. 1999. Rabies surveillance in the United States during 1998. J Am Vet Med Assoc 215: 1786-1798.  
 Lontai I. 1997. The current state of rabies prevention in Europe. Vaccine 15: S16-S19.  
 Matter HC, Wandeler AI, Neuenschwander BE, Harischandra LPA, Meslin FX. 2000. Study of the dog population and the rabies control activities in the Mirigama area of Sri Lanka. Avta Trop 75: 95-108.  
 McCue JD. 1982. New developments in human rabies prevention. Hosp Pract 17: 66B, 66G, 66J.  
 Mebatsion T, Sillero-Zubiri C, Gottelli D, Cox JH. 1992. Detection of rabies antibody by ELISA and RFFIT in unvaccinates dogs and in the endangered Simien jackal (*Canis simensis*) of Etiopia. Zentralbl Veterinarmed B 39: 233-235.  
 Sallum PC, Almeida MF, Massad E. 2000. Rabies seroprevalence of street dogs from Sao Paul City, Brazil. Prev Vet Med 44: 131-139.  
 Timoney JF, Gillespie JH, Scott FW, Barlough JE. 1988. Rabies. pp. 832-846. Hagan and Bruner's microbiology and infectious disease of domestic animals. 8th ed. Cornell University Press, Ithaca and London.  
 WHO. 2011. Rabies. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/>.