

< Original Article >

경기지역 유기견의 주요 전염성 질병 실태 조사

고재형^{1*} · 박미영¹ · 신병훈¹ · 남영희² · 구경녀² · 손주일²
경기도 동물위생시험소¹, 경기도 도우미견 나눔센터²

A survey of canine infectious diseases in stray dogs in Gyeonggi Province, Korea

Jae-Hyung Ko^{1*}, Mi-Young Park¹, Byung-Hoon Shin¹, Young-Hee Nam², Kyung-Nyer Ku², Ju-Il Son²

¹Gyeonggi Province Animal Hygiene Laboratory, Suwon 16381, Korea
²Gyeonggi Province Assistance Dog Sharing Center, Hwaseong 18542, Korea

(Received 18 October 2020; revised 24 December 2020; accepted 28 December 2020)

Abstract

This study was conducted to survey pathogens of canine coronavirus (CCV), canine distemper virus (CDV), canine influenza virus (CIV), canine parvovirus (CPV), severe fever with thrombocytopenia syndrome virus (SFTSV), *Dirofilaria (D.) immitis*, *Giardia* and antibodies against *Anaplasma (A.) phagocytophilum*, *Borrelia (B.) burgdorferi*, *Brucella (B.) canis* and *Ehrlichia (E.) canis* among stray dogs in Gyeonggi province. We collected 271 feces, 291 bloods, 311 nasal and ocular swab samples from 311 of dogs in the Gyeonggi province assistance dogs sharing center from January to December, 2019. Among canine infectious disease pathogens, *Giardia* was highly detected in 46/271 (17.0%) samples. Subsequently, CCV 10.3% (28/271), *D. immitis* 8.2% (24/291), CPV 4.1% (11/271), CDV 1.0% (3/311), *A. phagocytophilum* (antibody) 0.3% (1/291), *E. canis* (antibody) 0.3% (1/291) were detected. Based on the results, this study is expected to provide a useful reference for disease control and management of stray dogs.

Key words : Stray dogs, Canine infectious disease, *Dirofilaria immitis*, *Giardia*, Canine coronavirus, Canine parvovirus

서 론

현재 우리나라에서 개, 고양이 등 반려동물을 키우는 가구 수는 전체 가구의 약 26%인 591만 가구로 추산되며, 매년 꾸준히 증가하고 있는 반면, 반려동물 수의 증가와 함께 유기되는 동물의 수도 늘고 있다. 그러나 다행히 국민의 동물보호·복지에 대한 공감대가 확산되고 성숙한 반려동물 문화가 정착 되어감에 따라 펫샵을 통한 분양 보다는 유기동물 입양이 늘어나는 등 반려동물을 들이는 경로에도 변화가 일고 있다(농림축산식품부, 2020). 경기도는 도우미견 나눔센

터를 통해 유기견의 건강상태 확인 및 치료, 구충 및 예방접종, 훈련 등을 마치고 유기견에 새 가족을 찾아 주는 사업을 진행하고 있다.

한편 유기견은 외부 환경으로부터 질병에 노출될 가능성이 가정에서 기르는 반려견보다 매우 높다(Hong 등, 2010). 개의 주요 전염성 질병 원인체 중 소화기 바이러스로 장 용모의 위축과 용합을 유발하여 구토와 설사를 주증으로 하는 위장염을 일으키는 개 코로나바이러스(CCV, canine coronavirus)와, 장의 기저세포에서 발육하고 조직을 파괴하여 구토, 출혈성 설사, 탈수를 일으키며 치사율이 매우 높은 개 파보바이러스(CPV, canine parvovirus)가 있다(An 등, 2005; Yun 등, 2014). 특히 CPV는 우리나라에서는 1981년 처음

*Corresponding author: Jae-Hyung Ko, E-mail. kjh915@gg.go.kr
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2963-6235>

보고가 되었으며, 고역가 백신이 사용 되고 있지만 전국적으로 CPV 장염의 발생이 계속되고 있다(Sung 등, 2010). 개를 비롯한 육식동물에서 급성 또는 아급성의 전신성 전염병을 유발하는 바이러스로 개 디스토펜퍼 바이러스(CDV, canine distemper virus)와, 무기력과 식욕감퇴를 동반 초기 미열이 있는 후 건성 및 습성 기침을 유발하는 급성 호흡기 바이러스 중 하나인 개 인플루엔자바이러스(CIV, canine influenzavirus) 역시 개의 주요 바이러스로 볼 수 있다(O, 2009; Sung 등, 2010).

중증열성혈소판감소증후군 바이러스(SFTSV, severe fever with thrombocytopenia syndrome virus)는 참진드기(Ixodidae)가 매개하는 바이러스로 고열, 소화기 장애, 혈소판감소증 등의 임상증상을 나타내며, 국내에서는 2013년에 처음 보고되었고, 그 이후 매년 환자가 발생하는 질병이다. 이와 같이 진드기가 매개하는 질병 중 주요 세균성 질병으로는 *Anaplasma (A.) phagocytophilum*에 의한 아나플라스마증(anaplasmosis), *Borrelia (B.) burgdorferi*에 의한 라임병(lyme disease), *Ehrlichia (E.) canis*에 의한 얼리키아증(ehrlichiosis) 등이 있으며, 국내에서도 각종 진드기 매개 질병들이 사람 및 동물로부터 발견되고 있다(Kim 등, 2006; Chae 등, 2017).

개 브루셀라증은(brucellosis) *B. canis*에 의한 전염성 질병으로 대부분 불현성 감염되고 감염개체는 뚜렷한 증상을 나타내지 않으나, 암컷에서 말기 유산과 수컷에서는 부고환염, 고환의 위축, 불임을 일으킬 수 있다. 개 브루셀라증은 전세계적으로 발생하고 있으며, 사람에게는 *B. melitensis*, *B. suis*, *B. abortus*와 같은 다른 브루셀라에 비해 병원성은 크지 않지만, 면역력이 떨어져 있는 사람에게는 위험한 것으로 보고된 바 있어, 애견 번식장 및 유기견 등에서의 발생은 매우 중요하게 볼 수 있다(Xavier 등, 2010; Na 등, 2013).

개의 주요 기생충성 질병 원인체로는 심장사상충(*Dirofilaria (D.) immitis*)과 지알디아(*Giardia spp.*) 등이 있다. 모기 매개에 의해 감염되는 *D. immitis*는 감염동물의 말초혈관의 자충을 모기가 흡혈하고 모기 체내로 들어가 감염유충이 된 후 이 모기가 다른 감수성 동물을 흡혈할 시 전파된다. 사람을 비롯하여 개, 고양이, 여우 등 여러 포유동물에 기생하며, 특히 개에서 폐동맥, 우심실 그리고 우심방 등에 기생하여 혈액순환 장애를 일으키고 기침, 혈색소노, 울혈성 심부전, 간 부전 등의 임상증상을 보이며, 성충에 의한 폐동맥 폐색 시 돌연사까지 하는 경우도 있어 주의를 필요로 하는 질병이다(Kim 등, 2009; Kim 등, 2014). 지알디아감염증(Giardiasis)의 원인체인 *Giardia spp.*는 편모

가 있는 원충성 기생충으로 사람을 포함하여 애완동물과 가축 등 포유동물의 위장관에서 흔히 발견된다. 유병률은 높은 반면에 임상증상은 상대적으로 드물지만, 생후 3개월령 이전의 강아지에서는 복통 및 심한 설사와 더불어 탈수 증세를 일으킬 수 있다(Shin, 2010).

이러하듯 유기견은 야외 환경이나 다른 개체로부터 다양한 전염성 질병에 감염될 가능성이 높으며, 특히 중증열성혈소판감소증후군, 브루셀라증, 심장사상충증(heartworm disease) 등은 인수공통전염병으로 공중보건상 문제를 유발할 수 있어 주의를 요하는 질병이다(Na 등, 2013; Hong 등, 2017). 그동안 국내 여러 지역에서 유기견에 대한 기생충성, 세균성, 바이러스성 질병의 감염실태와 항체보유 현황 등의 보고가 있었다. 그러나 경기도의 유기동물에 대한 질병실태 조사는 미흡한 상황으로, 본 연구에서는 효율적인 유기견 관리 방안 수립에 도움이 되고자 도우미견 나눔센터에 입소한 보호견을 대상으로 주요 전염성 질병실태를 조사하였다.

재료 및 방법

시료채취

2019년 1월부터 12월까지 경기도 도우미견 나눔센터에 입소한 개에 대하여 입소 시 계류시설에 격리한 후 신체검사를 진행하였고, 311두를 대상으로 혈액, 안구 및 코 분비물 swab, 분변 등을 채취하였으며, 혈액은 약 2 mL를 K₂EDTA tubes (Becton Dickinson, USA)에 채취하였다. 채취한 모든 시료는 즉시 실험에 사용하였다. 신체검사 시 치아의 발육상태, 유치의 잔존여부, 그리고 품종 별 체중자료를 근거로 입소한 유기견의 연령을 추정하였으며, 1년령 이하의 개를 어린 개체(puppy)로 분류하였다. 그리고 평균 체중 10 kg 이하의 품종을 소형견으로, 그 이상의 품종을 대형견으로 구분하였다.

병원체 검사

*B. canis*에 대한 항체검사와 CDV, CIV, CPV, CCV, *Giardia* 항원검사는 BioNote (Korea)의 Rapid kit를 사용하였으며, 절족동물 매개질병인 *D. immitis* 항원검사와 *A. phagocytophilum*, *B. burgdorferi*, *E. canis*의 항체검사는 IDEXX Laboratories (USA)의 Rapid kit를 사

용하였다. 검사는 각 kit의 설명서에 따라 실시하였다.

핵산 추출 및 PCR

핵산추출은 항응고 처리 혈액 150 µL를 취하여, 자동핵산추출장비(Nextractor, Genolution, Korea)와 추출 키트(NX-48 Viral NA kit, Genolution, Korea)를 이용하여 제조사의 사용방법에 따라 RNA를 추출하여, 실험 시까지 -20°C에 보관하였다. 추출된 RNA 5 µL를 취한 후 SFTS Real-time PCR kit (Kogenebiotech, Korea)와 ABI 7500 Fast real-time PCR (Thermo Fisher Scientific, USA)을 사용하여 SFTSV를 검사하였다.

통계분석

성별, 연령, 품종 등의 차이에 따른 질병별 양성률과의 상관분석을 실시하였으며, 계절에 따른 검사 질병별 양성률에 대해 분산분석(Duncan's Multiple Range Test)을 실시하였다. 통계 처리는 SAS 8.0 (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA)을 이용하였으며, $P < 0.05$ 를 통계적 유의 수준으로 판단하였다.

결 과

병원체별 검사 결과

2019년 1월부터 12월까지 경기도 도우미견 나눔센터

Table 1. Positive rate of canine pathogens detected from 311 stray dogs

Pathogens*	Sample type	No. of samples	No. of positive (%)
CCV	Feces	271	28 (10.3)
CDV	Ocular swab	311	3 (1.0)
CIV	Nasal swab	311	0 (0.0)
CPV	Feces	271	11 (4.1)
SFTSV	Blood	291	0 (0.0)
AP	Blood	291	1 (0.3)
BB	Blood	291	0 (0.0)
<i>B. canis</i>	Blood	291	0 (0.0)
<i>E. canis</i>	Blood	291	1 (0.3)
<i>D. immitis</i>	Blood	291	24 (8.2)
<i>Giardia</i>	Feces	271	46 (17.0)

*CCV, canine coronavirus; CDV, canine distemper virus; CIV, canine influenza virus; CPV, canine parvovirus; SFTSV, severe fever with thrombocytopenia syndrome virus; AP, *Anaplasma phagocytophilum*; BB, *Borrelia burgdorferi*; *B. canis*, *Brucella canis*; *E. canis*, *Ehrlichia canis*; *D. immitis*, *Dirofilaria immitis*.

터에서 채취한 311건의 안구 및 코 분비물 시료, 291건의 혈액, 271건의 분변에 대하여 각 병원체 검사를 실시한 결과 *Giardia* 46건(17.0%), CCV 28건(10.3%), *D. immitis* 24건(8.2%), CPV 11건(4.1%), CDV 3건(1.0%), *A. phagocytophilum*과 *E. canis* 1건(0.3%) 순으로 검출되었다(Table 1). 세균 중 *B. burgdorferi*와 *B. canis*, 바이러스 중 CIV와 SFTSV는 검출되지 않았다.

성별, 나이 및 품종별 병원체 검사 결과

성별에 따른 병원체 검사결과는 Table 2와 같다. 수컷은 *Giardia*, CCV, *D. immitis*, CDV와 CPV, *E. canis* 순으로 검출되었고, 암컷은 *Giardia*, CCV, *D. immitis*, CPV, *A. phagocytophilum* 순으로 검출되었다. 그 중 통계학적 유의성은 없었으나, CPV의 양성률이 암컷에서 7.4%로 수컷에서의 양성률(1.8%)보다 높은 경향을 보였다. CPV 외 병원체의 성별에 따른 양성률 차이는 없었다.

12개월령 이하와 12개월령 초과에 따른 병원체 검사결과는 Table 3과 같다. 자견에서는 *Giardia*, CCV, CPV, *D. immitis*, CDV, *A. phagocytophilum* 순으로 검출되었다. 그 중 CCV의 양성률이 14.6%로 성견의 양성률(6.4%)보다 높았으며($P < 0.05$), CPV의 양성률이 7.7%로 성견의 양성률(0.7%)보다 높게 나타났다($P < 0.01$). 성견에서는 *Giardia*, *D. immitis*, CCV, CPV, CDV와 *E. canis* 순으로 검출되었고, 성견의 *D. immitis* 양성률이 12.2%로 자견의 양성률 3.1%보다 확연히 높게 나타났다($P < 0.001$).

품종에 따른 시료는 소형견이 대형견에 비해 압도적으로 많았으며, 대형견의 시료의 수가 부족하기에

Table 2. Positive rate of canine pathogens by sex

Pathogens	Male		Female	
	No. of samples	No. of positive (%)	No. of sample	No. of positive (%)
CCV	163	18 (11.0)	108	10 (9.3)
CDV	190	3 (1.6)	121	0 (0.0)
CIV	190	0 (0.0)	121	0 (0.0)
CPV	163	3 (1.8)	108	8 (7.4)
SFTSV	179	0 (0.0)	112	0 (0.0)
AP	179	0 (0.0)	112	1 (0.9)
BB	179	0 (0.0)	112	0 (0.0)
<i>B. canis</i>	179	0 (0.0)	112	0 (0.0)
<i>E. canis</i>	179	1 (0.6)	112	0 (0.0)
<i>D. immitis</i>	179	15 (8.4)	112	9 (8.0)
<i>Giardia</i>	163	30 (18.4)	108	16 (14.8)

품종에 따른 병원체의 양성률 차이는 통계적 유의성을 찾을 수 없었다(Table 4). 그러나 대형견에서 기생충인 *Giardia*와 *D. immitis*의 양성률은 각 25.0%와 21.4%로 소형견(16.7%와 7.6%)에 비해 높은 경향으로 나타났다.

의 양성률은 봄(10.6%)과 여름(10.8%)에, CCV의 양성률은 가을(19.5%)에, CPV의 양성률은 봄(7.7%)에 각 다른 계절에 비해 높은 경향을 보였으나 통계학적 유의성은 없었다.

계절별 병원체 검사 결과

계절별 시료는 봄(3월~5월), 여름(6월~8월), 가을(9월~11월), 겨울(1월, 2월, 12월)로 구분하였으며, 그에 따른 병원체 검사 결과는 Table 5와 같다. *Giardia*의 겨울 양성률(35.3%)이 봄(15.4%), 여름(6.7%), 가을(17.1%)의 양성률보다 더 높았다($P < 0.001$). *D. immitis*

고 찰

경기도 지역 유기견의 전염병 감염 실태를 알아보 고자, 2019년 1월부터 12월까지 경기도 도우미견 나눔 센터에 입소한 314두의 유기견에 대해 혈액, 안구 및 코 분비물, 분변 등을 채취하였다. 센터 입소 시 신체 검사와 함께 각종 백신과 구충을 실시하므로, 병원체 검사의 정확성을 위해 모든 시료는 입소 직후 채취하였다. 병원체 별로 *A. phagocytophilum*, *B. burgdorferi*,

Table 3. Positive rate of canine pathogens by age

Pathogens	≤12 months		>12 months	
	No. of sample	No. of positive (%)	No. of sample	No. of positive (%)
CCV	130	19 (14.6)*	141	9 (6.4)
CDV	144	2 (1.4)	167	1 (0.6)
CIV	144	0 (0.0)	167	0 (0.0)
CPV	130	10 (7.7)**	141	1 (0.7)
SFTSV	127	0 (0.0)	164	0 (0.0)
AP	127	1 (0.8)	164	0 (0.0)
BB	127	0 (0.0)	164	0 (0.0)
<i>B. canis</i>	127	0 (0.0)	164	0 (0.0)
<i>E. canis</i>	127	0 (0.0)	164	1 (0.6)
<i>D. immitis</i>	127	4 (3.1)	164	20 (12.2)***
<i>Giardia</i>	130	20 (15.4)	141	26 (18.4)

* $P < 0.05$, statistically significant. ** $P < 0.01$, statistically significant. *** $P < 0.001$, statistically significant.

Table 4. Positive rate of canine pathogens by body weight (breed)

Pathogens	≤10 kg		>10 kg	
	No. of sample	No. of positive (%)	No. of sample	No. of positive (%)
CCV	277	28 (10.1)	8	0 (0.0)
CDV	297	3 (1.0)	14	0 (0.0)
CIV	297	0 (0.0)	14	0 (0.0)
CPV	277	11 (4.0)	8	0 (0.0)
SFTSV	277	0 (0.0)	14	0 (0.0)
AP	277	1 (0.4)	14	0 (0.0)
BB	277	0 (0.0)	14	0 (0.0)
<i>B. canis</i>	277	0 (0.0)	14	0 (0.0)
<i>E. canis</i>	277	1 (0.4)	14	0 (0.0)
<i>D. immitis</i>	277	21 (7.6)	14	3 (21.4)
<i>Giardia</i>	263	44 (16.7)	8	2 (25.0)

Table 5. Positive rate of canine pathogens by season

Pathogens	Spring (3~5 M)		Summer (6~8 M)		Autumn (9~11 M)		Winter (1, 2, 12 M)	
	No. of samples	No. of positive (%)	No. of samples	No. of positive (%)	No. of samples	No. of positive (%)	No. of samples	No. of positive (%)
CCV	104	10 (9.6)	75	5 (6.7)	41	8 (19.5)	51	5 (9.8)
CDV	120	2 (1.7)	88	0 (0.0)	48	1 (2.1)	55	0 (0.0)
CIV	120	0 (0.0)	88	0 (0.0)	48	0 (0.0)	55	0 (0.0)
CPV	104	8 (7.7)	75	1 (1.3)	41	2 (4.9)	51	0 (0.0)
SFTSV	118	0 (0.0)	83	0 (0.0)	41	0 (0.0)	54	0 (0.0)
AP	114	0 (0.0)	83	0 (0.0)	41	0 (0.0)	54	1 (1.9)
BB	115	0 (0.0)	83	0 (0.0)	41	0 (0.0)	54	0 (0.0)
<i>B. canis</i>	117	0 (0.0)	83	0 (0.0)	41	0 (0.0)	54	0 (0.0)
<i>E. canis</i>	116	0 (0.0)	83	0 (0.0)	41	1 (2.4)	54	0 (0.0)
<i>D. immitis</i>	113	12 (10.6)	83	9 (10.8)	41	1 (2.4)	54	2 (3.7)
<i>Giardia</i>	104	16 (15.4)	75	5 (6.7)	41	7 (17.1)	51	18 (35.3)*

* $P < 0.001$, statistically significant.

B. canis, *E. canis*의 항체검사와 SFTSV, CDV, CIV, CPV, CCV, *Giardia*, *D. immitis*의 항원검사는 신속진단용 간이키트를 사용하여 실시하였고, SFTSV 항원검사는 Real-time PCR을 사용하였다.

병원체 검사 결과 기생충성 질병의 양성률이 *Giardia* 17.0% (46건), *D. immitis* 8.2% (24건)로 세균성 질병과 바이러스성 질병보다 다소 높게 나타났다. 가장 많이 검출된 *Giardia*는 사람뿐 아니라 애완동물과 가축에도 흔하게 발생하는 소화기계 원충으로 어린 강아지에서 복통 및 심한 설사를 일으킬 수 있다고 보고된 바 있다(Shin, 2010). 본 조사에서 *Giardia* 항원의 양성률(17.0%)은 Liu 등(2008)의 국내(경기, 충남, 전남, 경남) 개의 *Giardia* 유병률(11.2%), Chung 등(2015)의 대전 및 충남지역 개의 *Giardia* 유병률(12.0%)과 비슷하게 나타났다. 수컷의 양성률(18.4%)이 암컷(14.8%)보다 약간 높게 나타났으며, 이는 Mochizuki 등(2001), Huber 등(2005), Chung 등(2015)의 연구 결과와 비슷하였다. 반면 성견의 양성률(18.4%)이 1년령 이하 자견의 양성률(15.4%)보다 약간 높게 나와, 자견의 양성률이 성견보다 유의성있게 높게 보고된 Itoh 등(2005), Liu 등(2008), Chung 등(2015), Shin 등(2015)의 연구와 다소 차이를 보이고 있다. 이는 결과 분석 시 어린 개체의 기준을 6개월령, 9개월령, 1년령, 2년령 등 각 연구에 따라 다르게 둔 것에서 기인한 것으로 판단된다. 계절별 양성률은 겨울(35.3%)이 봄(15.4%), 여름(6.7%), 가을(17.1%)에 비해 크게 높게 나타났다. Biancardi 등(2004)에 의하면 이탈리아에서 봄과 여름(11.5%)의 *Giardia* 유병률보다 겨울 유병률(29.5%)이 더 높다는 보고와 일치했다. Tangtrongsup 등(2020)에 의한 우기(31.7%)의 유병률이 겨울(17.2%)보다 더 높다는 보고와는 차이가 있었다. 이는 *Giardia* cyst가 저온과 습윤한 환경에서는 강한 반면, 고온과 건조에는 취약하기 때문인 것으로 추정된다.

반려견 사육이 늘어나며 인수공통 기생충인 *D. immitis* 감염실태 역시 전국에서 많은 조사가 이루어지고 있다. 이번 조사에서는 경기도 유기견 314두 중 291건의 혈액에 대한 *D. immitis* 항원검사 결과 24두가 양성으로 8.2%의 감염률을 보였다. 이 감염률은 Kim 등(2009)의 경남 남부지역(22.5%)보다 낮았고, Kim 등(2010)의 대전시와 강원도(2.0%), Yun 등(2014)의 인천지역(2.2%)보다 높았으며, Kim 등(2014)의 서울지역(9.8%), Na 등(2014)의 광주지역(11.3%)과는 유사한 결과를 나타냈다. 국내 성별에 따른 감염률 차이에 대한 조사 결과 수컷은 8.4%, 암컷은 8.0%로 차이를 보

이지 않았다. 이전 Lee 등(1999), Na 등(2014)의 연구에서 암컷에 비해 수컷의 감염률이 높게 나타난다고 보고된바 있으나, 본 조사 결과는 Kim 등(2014), Yun 등(2014)의 연구 결과와 같이 성별에 따른 유의성 있는 차이가 없는 것으로 확인하였다. 성견의 감염률은 12.2%였고 자견은 3.1%로 연령에 따른 감염률은 큰 차이를 나타내었다. 이는 연령 증가와 함께 감염률이 같이 높아진다고 한 대부분의 보고와 일치하는 결과로, 연령이 증가할수록 질병의 원인이 되는 모기에 노출되는 기회가 많기 때문이다. 계절별 감염률은 봄과 여름(10.6%와 10.8%)이 가을과 겨울(2.4%와 3.7%)보다 높게 나타났다. 이는 *D. immitis*가 늦여름과 초가을에 모기에 의해 감염된 후, 성충으로 성장 및 번식하여 자충이 나타나기 까지 6개월 이상이 소요되기 때문인 것으로 판단된다. 국내에서 조사한 시기와 지역별로 심장사상충 감염률의 차이는 다소 있으나, 전국적으로 발생하고 있는 것으로 추정되며, 이는 모기 유행시기에 예방약 투여 및 모기 구제 등에 주의할 필요성을 시사한다.

개의 주요 바이러스성 질병의 감염률은 이번 조사 결과에서 CCV (10.3%), CPV (4.1%), CDV (1.0%) 순으로 높게 나타났다. CCV는 전세계적으로 분포하고 있으며, 1995년 CCV 백신이 수입허가와 1996년 국내 제조허가 전의 국내 개의 항체분포는 약 50~60%로 밝혀져 국내에 CCV 감염이 광범위하게 분포한 것으로 알려졌다. 이번 조사의 CCV 항원 감염률(10.3%)은 최근 Jeoung 등(2010)과 Jeoung 등(2014)의 개에서의 CCV 양성률(34.3%와 32.8%) 보다 낮은 수치로, 이는 일반 유기견을 대상으로 선정한 이번 연구와 달리 설사 등 장염증상을 보이는 개체를 검사대상으로 선정한 것에 따른 것으로 여겨진다. 또한 본 조사의 양성률이 백신 전 시기의 항체분포보다도 현저히 낮은 이유는 백신 허가 후 축주들이 반려견에 대한 백신접종 관리를 잘 해왔기 때문이라고 사료된다. 한편 Zarnke 등(2001)은 성별과 연령은 CCV의 유병률에 영향을 미치는 주요 요소가 아니라고 보고하였다. 이는 성별에 따른 CCV 감염률(수컷 11.0%, 암컷 9.3%)이 유의성 있는 차이가 없던 이번 조사와 일치하였으나, 자견의 감염률(14.6%)이 성견(6.4%)보다 높게 나온 점에서는 차이가 있었다. 또한 계절별 감염률을 살펴보면 가을(19.5%), 겨울(9.8%), 봄(9.6%) 그리고 여름(6.7%)순으로 나타났다. 겨울의 온도와 자외선 지수가 낮아 겨울에 분변으로 배출된 바이러스의 생존률이 여름보다 높다는 Tennant 등(1991)의 연구결과와 비교하면, 여

름 양성률이 낮다는 점에서 비슷하나, 가을이 가장 높게 나온 점에서는 차이가 있었다. 국내 유기견의 소화기성 CCV 감염실태에 대한 자료는 많지 않은 실정으로, 국내 CCV의 유행시기 예측 및 예방을 위해 앞으로 지속적인 모니터링이 필요하다고 생각된다.

CPV에 의한 장염의 임상증상은 CCV 감염증과 비슷하게 나타나지만 증상이 더 심하며, 특히 어린 강아지에서는 출혈성 장염 및 심근염을 유발하여 치사율이 높다. 이번 조사에서 CPV 항원 양성은 271건의 분변에서 11건(양성률 4.1%)이었으며, 암컷의 양성률(7.4%)이 수컷(1.8%)보다 높았고, 자견의 양성률(7.7%)이 성견(0.7%)보다 확연히 높게 나타났다. 이는 Mohammed 등(2005), Yun 등(2014)의 이전 조사와 비교하면 어린 강아지에서 성견보다 CPV 유병률이 높게 나온 점은 비슷하지만, 성별에 따른 유병률 차이는 없었다는 점에서 차이가 있었다. 그리고 Houston 등(1996)의 6개월 이상의 개에서, 증성화된 개보다 증성화하지 않은 개에서, 암컷보다 수컷에서 CPV 발병이 많다는 보고와도 차이를 보였다. CPV의 계절별 발생률은 봄(7.7%)과 가을(4.9%)이 여름(1.3%)과 겨울(0%)보다 높았지만, 통계학적 유의성은 없었다. 이는 CPV 장염이 봄철보다는 가을철에 다발한다는 Jeoung 등(2006)의 연구와 다소 차이가 있었다. 본 연구결과와 이전 연구들로 미루어 보면 어린 강아지가 CPV에 취약하다는 것은 확인할 수 있었지만, 지리적 여건과 성별, 계절에 따른 CPV 감염률의 연관성을 분석하기 위해서는 지속적인 연구가 필요한 것으로 생각된다.

여러 육식동물에 감염되며, 전세계적으로 높은 발병률과 폐사율을 나타내는 CDV는 12개월 미만의 어린 강아지에서 다발하며, 모체이행항체 및 예방접종에 의한 항체와 밀접한 관련이 있다고 보고된 바 있다 (Kim 등, 2004; Yoon 등, 2004; Yun 등, 2014). Sung 등(2010)에 의하면 우리나라의 경우 과거에 비해 디스토펜퍼의 발생이 크게 감소하였으나 꾸준히 발생되고 있으며, 최근 Myung 등(2009)의 광주지역 유기견에서 0.3%와, Yun 등(2014)의 인천지역 유기견에서 6.0%가 CDV 양성을 나타냈다는 보고가 있었다. 이번 유기견 조사에서 CDV는 1.0% (314두 중 3두)가 양성으로 나타났다. 검출 건수가 적어 성, 연령, 크기, 계절 등에 따른 통계학적 유의성을 찾을 수 없었다. 본 조사의 CDV 양성률은 높지 않았으나, 국내에서 아직 발생이 보고되고 있고 전염성과 치사율이 높은 바이러스인 만큼 충분한 항체를 보유할 수 있도록 모체 이행항체 소실시기를 고려하여 예방접종에 주의를 기울일

필요가 있다.

개에서 심한 급성 호흡기 증상을 유발하는 것으로 알려진 CIV는 이번 실험에서 검출되지 않았다. 국내의 경우 CIV 항체보유 실태에 대한 이전 연구들이 있으나, 2009년부터 CIV 백신이 허가되어, 백신 접종 여부를 알 수 없을 시 항체조사만으로 감염률을 판단하기는 어렵다. 국내 CIV 항원조사로 Na 등(2013년)과 Koh 등(2020년)에 의해 광주지역의 반려견과 유기견에서 보고된 바 있으며, 본 조사와 마찬가지로 CIV가 검출되지는 않았다. 그러나 O (2009)에 의하면 개들은 이전에 CIV에 노출된 적이 없기 때문에 감수성이 높아 품종, 나이, 성별과 관련 없이 감염되고, 이환율은 100%에 이르며, 60~80%가 임상증상을 나타내고, 또한 폐사율은 1~5%에 이른다고 보고된 바 있어 주의할 필요가 있다. 또한 본 조사에 사용된 신속 면역 크로마토그래피법을 이용한 진단키트는 코 분비물 내 바이러스 양이 낮을 경우 검출되지 않을 수 있으므로, 분자생물학적 진단법, 면역형광법, 바이러스배양법 등의 병행이 정확한 검사에 유용하리라 생각된다.

브루셀라증은 사람에게도 전파가 가능한 인수공통 전염병이며, 특히 유기견은 여러 개체들과 접촉할 가능성이 높기 때문에 주기적인 모니터링이 필요한 질병이다. 경기도 유기견 311두 중 혈액 291건에 대하여 *B. canis* 항체 양성률을 조사한 결과는 모두 음성이었다. 이는 인천지역 유기견 718두 중 0.1% 항체 양성률을 보인 Yun 등(2014)의 보고와 광주지역 유기동물 300두를 대상으로 조사한 결과 모두 음성이었다고 한 Na 등(2014)의 보고와 유사한 결과였다. 하지만 Moon 등(1999)에 의해 전남지역의 개 번식장에서 양성률 53.5%, Park과 Oh (2001)에 의해 대구지역의 개 번식장에서 양성률 41.5%, Hong 등(2010)에 의해 인천지역 유기동물보호소와 애견번식장에서 항체 보유율 2.5% 등으로 보고된 바, 아직 번식농장을 중심으로 감염 개체가 있을 것으로 추정된다.

진드기가 매개하는 개의 주요 전염성 원인체 중 SFTSV 항원과 *A. phagocytophilum*, *B. burgdorferi*, *E. canis*의 항체를 본 조사에서 291건의 혈액에 대하여 조사한 결과 각 원인체별 양성률이 0%, 0.3%(1건), 0%, 0.3%(1건)로 거의 검출되지 않았다. 그러나 최근 중국과 일본 등 해외뿐 아니라 국내에서도 매년 SFTS 발병 환자의 사례가 보고되고 있으며, Chae 등(2017)의 관악산에서 채집한 진드기에서 SFTSV 감염을 확인한 보고도 있다. 또한 Kim 등(2010)에 의한 대전시와 강원도 개에서 아나플라즈마증(7.9%), 보렐리아증

(2.4%) 및 얼리키아증(9.5%)의 혈청학적 발생율과 함께, 아나플라즈마증과 얼리키아증은 실내견보다 실외견에서 유의성 있는 높은 감염율을 나타냈다는 보고가 있다. 이러한 질병들을 예방하는 방법은 진드기에 노출되지 않는 것이지만, 유기견은 산이나 풀밭 등의 외부환경에서 진드기를 통해 이러한 질병들에 쉽게 감염될 수 있어, 진드기가 주로 활동하는 늦봄부터 가을까지의 시기에는 반려견 및 유기견 관리에 특별한 주의가 필요하다.

농림축산식품부의 보도자료(농림축산식품부, 2020)에 의하면 유기동물은 매년 증가하고 있으며, 2019년도 지역별 구조 및 보호 유기동물은 경기도가 20.8%로 가장 많은 것으로 나타났다. 특히 축종별 현황은 개(75.8%), 고양이(22.5%), 기타(1.6%) 순으로 유기견이 압도적으로 많은 실태이다. 현재 국민의 동물보호 및 복지에 대한 관심이 높아지고, 유기동물을 입양하는 가정도 늘어나는 추세이나, 아직 보호시설의 유기동물 입양 의향은 ‘입양할 의향이 있음(26.2%)’보다 ‘입양할 의향이 없음(37.8%)’이 더 높은 것으로 나타났다. 그 이유 중 ‘질병, 행동 문제가 있을 것 같아서(43.1%)’가 가장 많은 이유로, 유기동물에 대한 인지를 높이기 위해 유기견의 건강상태 확인 및 질병예방 등 다양한 홍보가 필요하다. 또한 반려동물과 함께하는 가정이 지속적으로 늘어나는 현 시대에 유기견에서의 질병 현황은 공중보건뿐 아니라 동물보호 및 복지를 위해서도 중요하다고 여겨진다. 그러나 경기도 내 유기견에 대한 질병실태 조사는 미흡한 상황으로, 본 연구는 경기도 도우미견 나눔센터에 입소한 보호견을 대상으로 주요 전염성 질병실태를 조사하였으며, 경기도내 유행할 수 있는 계절, 성, 연령 등에 따른 질병 조사결과가 전염병 예방과 치료 등 유기견의 효율적인 방역관리에 참고자료로 활용되길 기대한다. 향후 지역적 특징과 개체별 상황에 따른 질병 발생의 양상을 더 정확히 하기 위해, 여러 가지 진단법을 병행한 지속적인 모니터링 및 자료에 대한 정보 축적이 필요 할 것으로 사료된다.

결 론

2019년 1월부터 12월까지 경기도 도우미견 나눔센터에 입소한 유기견 311두에 대하여 311건의 안구 및 코 분비물, 291건의 혈액, 271건의 분변을 채취하였고, 각 시료에 따라 개의 주요 전염성 원인체 11종의

감염률을 조사하였다. 검사 대상 병원체 11종은 CCV, CDV, CIV, CPV, SFTSV, *A. phagocytophilum*, *B. burgdorferi*, *B. canis*, *E. canis*, *D. immitis*, *Giardia*와 같다. 그 결과 *Giardia*가 17.0%로 가장 많이 검출되었고, 다음으로 CCV (10.3%), *D. immitis* (8.2%), CPV (4.1%), CDV (1.0%), *A. phagocytophilum*과 *E. canis* (각 0.3%) 순으로 검출되었다. CIV, SFTSV, *B. burgdorferi*와 *B. canis*는 검출되지 않았다. 검출된 각 질병별로 유기견의 성별, 연령, 품종에 따른 차이를 분석하였고, 12개월 이상의 개에서는 *D. immitis*의 양성률이 12개월 미만의 개에서는 CCV와 CPV의 양성률이 더 높았다. 계절에 따른 질병별 차이는 겨울철 *Giardia*의 양성률이 다른 계절에 비해 통계학적으로 높게 나타났다. 이번 조사결과를 종합해 보면 유기견은 다양한 질병에 노출되어 있으며, 그 중에 특히 바이러스성 및 기생충성 질병은 다소 높게 검출되었기에 유기견 관리 시 철저한 백신접종과 기생충 구제가 필요할 것으로 생각된다. 아울러 더 효율적인 유기견의 방역관리를 위해 주요 전염성 질병에 대하여 여러 가지 진단법을 병행한 체계적이고 지속적인 모니터링과 자료에 대한 정보 축적이 필요 할 것으로 사료된다.

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Jae-Hyung Ko, <https://orcid.org/0000-0002-2963-6235>
 Mi-Young Park, <https://orcid.org/0000-0001-5128-577X>
 Byung-Hoon Shin, <https://orcid.org/0000-0002-2235-8690>
 Young-Hee Nam, <https://orcid.org/0000-0002-7107-5769>
 Kyung-Nyer Ku, <https://orcid.org/0000-0002-5654-6390>
 Ju-Il Son, <https://orcid.org/0000-0002-9910-5915>

REFERENCES

- 농림축산식품부. 2020. 2019 동물보호에 대한 국민의식조사 결과 보고서.
 농림축산식품부. 2020. 2019년 반려동물 보호·복지 실태조사 결과.

- An DJ, Kim BH, Jung BY, Yi CH, Jeon WJ, Lee PS, Chung GS. 2005. Comparison of immune responses of dogs and guinea pigs inoculated with inactivated canine coronavirus vaccines. *Korean J Vet Res* 45(2): 215-221.
- Biancardi P, Papini R, Giuliani G, CARDINI G. 2004. Prevalence of *Giardia* antigen in stool samples from dogs and cats. *Revue de médecine vétérinaire* 155(8-9): 417-421.
- Chae JB, Kim TH, Jung JH, Park YJ, Park JH, Choi KS, Yu DH, Park BK, Chae JS. 2017. Prevalence of severe fever with thrombocytopenia syndrome virus among ticks surveyed at Mt. Gwanak, Korea. *Korean J Vet Res* 57(3): 169-174.
- Chung DW, Lee SE, You MJ, Seo KW, Song KH. 2015. Prevalence of Canine Giardiasis in the Daejeon and Chungnam Area. *J Vet Clin* 32(6): 477-480.
- Hong JY, Park JS, Han TH, Hwang HS. 2010. Investigation of *Brucella canis* infection in public animal shelters and kennels in Incheon. *Korean J Vet Serv* 33(1): 23-27.
- Houston DM, Ribble CS, Head LL. 1996. Risk factors associated with parvovirus enteritis in dogs: 283 cases (1982-1991). *J Am Vet Med Assoc* 208(4): 542-546.
- Huber F, Bomfim TC, Gomes RS. 2005. Comparison between natural infection by *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp. in dogs in two living situations in the West Zone of the municipality of Rio de Janeiro. *Vet Parasitol* 130: 69-72.
- Itoh N, Muraoka N, Saeki H, Aoki M, Itagaki T. 2005. Prevalence of *Giardia intestinalis* infection in dogs of breeding kennels in Japan. *J Vet Med Sci* 67: 717-718.
- Jeong SY, Ahn SJ, Pak SI, Kim D. 2010. Prevalence of Canine Coronaviral Enteritis in Korea. *J Vet Clin* 27(3): 209-215.
- Jeong SY, Ahn SY, Kim TH, Kim D. 2014. M gene analysis of canine coronavirus strains detected in Korea. *J Vet Sci* 15(4): 495-502.
- Jeoung SY, Kim D, Ahn SJ, Pak SI. 2006. Epidemiological observation on recent outbreaks of canine parvoviral enteritis in Korea. *J Vet Clin* 23(3): 223-229.
- Kim CM, Yi YH, Yu DH, Lee MJ, Cho MR, Desai AR, Shringi S, Klein TA, Kim HC, Song JW, Baek LJ, Chong ST, O'guinn ML, Lee JS, Lee IY, Park JH, Foley J, Chae JS. 2006. Tick-borne rickettsial pathogens in ticks and small mammals in Korea. *Appl Environ Microbiol* 72: 5766-5776.
- Kim D, Park JY, Ahn SJ, Jeoung SY, Pak SI. 2004. Epidemiological Observation on Recent Outbreaks of Canine Distemper in Korea. *J Vet Clin* 21(3): 229-235.
- Kim NH, Kwak JY, Kim HR, Park HS, Kim DH, Lee JH. 2014. Investigation of *Dirofilaria immitis* infection in stray dogs from public animal shelters in Seoul. *Korean J Vet Serv* 37(3): 197-202.
- Kim TH, Kim YH, Choi JH, Park HJ, Chung DW, Kim DH, Song KH. 2010. Seroprevalence of Dogs with *Dirofilaria immitis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi* and *Ehrlichia canis* Infection in the Daejeon City and Kangwon Province. *J Vet Clin* 27(6): 631-634.
- Kim TK, Jo MH, Park MN, Jo EJ, Nam TS, Son SK, Heo JH. 2009. Prevalence of heartworm infection among dogs on breeding farms in southern Gyeongnam area. *Korean J Vet Serv* 32(4): 369-375.
- Koh BRD, Kim HN, Kim HJ, Oh AR, Jung BR, Park JS, Lee JG, Na HM, Kim YH. 2020. A survey of respiratory pathogens in dogs for adoption in Gwangju metropolitan city animal shelter, South Korea. *Korean J Vet Serv* 43(2): 67-77.
- Lee SM, Hwang HS, Kim JH. 1999. Studies on infection rate and histopathological findings of canine heartworms in Incheon city. *Korean J Vet Serv* 22(1): 25-35.
- Liu J, Lee SE, Song KH. 2008. Prevalence of canine giardiasis in South Korea. *Res Vet Sci* 84: 416-418.
- Mochizuki M, Hashimoto M, Ishida T. 2001. Recent epidemiological status of canine viral enteric infections and *Giardia* infection in Japan. *J Vet Med Sci* 63: 573-575.
- Mohammed JG, Ogbe AO, Zwandor NJ, Umoh JU. 2005. Risk factors associated with canine parvovirus enteritis in Vom and environs. *Animal Research International*. 2(3): 366-368.
- Moon JS, Oh GS, Park IC, Kang BK, Lee CY, Jung SC, Park YH, Shin SJ. 1999. Occurrence of canine brucellosis in a large kennel in Chonnam area. *Korean J Ver Res* 39(6): 1099-1105.
- Myung BY, Yi YK, Paik IY, Chung GM, Lim S, Suh GH, Kang SS, Shin SS. 2009. The disease status of stray dogs admitted to an animal shelter in Gwangju, Korea. *Korean J Vet Res* 49(4): 297-307.
- Na HM, Bae SY, Lee YE, Park JS, Park SD, Kim ES, Kim YH. 2013. Prediction survey on the viral disease of companion animals in Gwangju area, Korea. *Korean J Vet Serv* 36(3): 187-192.
- Na HM, Choi JW, Park JS, Lee YE, Bae SY, Park SD, Kim ES, Kim YH. 2014. The health status of stray dogs and cats adopted to public animal shelter in Gwangju area, Korea. *Korean J Vet Serv* 37(4): 281-290.
- O JS. 2009. Canine Influenza Virus. *Proceedings of the Korean Society of Veterinary Clinics Conference* 42-46.
- Park CK, Oh JY. 2001. Bacteriological and serological investigation of *Brucella canis* infection of dogs in Taegu city, Korea. *Korean J Vet Res* 41(1): 67-71.
- Shin JC, Reyes AWB, Kim SH, Kim S, Park HJ, Seo KW, Song KH. 2015. Molecular Detection of *Giardia intestinalis* from Stray Dogs in Animal Shelters of Gyeongsangbuk-do (Province) and Daejeon, Korea. *Korean J Parasitol* Vol 53(4): 477-481.
- Shin SS. 2010. Parasitic Diseases of Companion Animals. *Hanyang Medical Reviews* 30(3).
- Sung KC, Lee EW, Park CE. 2010. Prevalence on protective serum antibodies of canine distemper virus and canine parvovirus in Ulsan area. *Korean J Vet Serv* 33(3): 213-221.
- Tangtrongsup S, Scorza AV, Reif JS, Ballweber LR, Lappin MR, Salman MD. 2020. Seasonal distributions and other risk

- factors for *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. infections in dogs and cats in Chiang Mai, Thailand. Preventive Veterinary Medicine 174: 104820.
- Tennant BJ, Gaskell RM, Kelly DF, Carter SD, Gaskell CJ. 1991. Canine coronavirus infection in the dog following oronasal inoculation. Res Vet Sci 51: 11-18.
- Xavier MN, Paixao TA, den Hartigh AB, Tsolis RM, Santos RL. 2010. Pathogenesis of *Brucella* spp. The open veterinary science journal 4(1): 109-118.
- Yoon H, Park CK, Kim TJ, Kim EO, Lee JK, Kim SD, Lee JB, Wee SH. 2004. Identification of risk factors associated with the incidence of canine distemper in Korea. Korean J Vet Res 44(3): 463-467.
- Yun GR, Jung EH, Ra DK, Jeong C, Lee KM, Chae HW, Lee JG, Lee SM. 2014. Animals and diseases prevalence of the rescued dogs in an animal shelter in Incheon. Korean J Vet Serv 37(4): 297-305.
- Zamke LR, Evermann J, Ver Hoef JM, Mcnay ME, Boertje RD, Gardner CL, Adams LG, Dale BW, Burch J. 2001. Serologic survey for canine coronavirus in wolves from Alaska. J Wildlife Dis 37: 740-745.