

< Original Article >

## 광주지역 유기동물 건강 실태 조사

나호명 · 최종욱 · 박재성 · 이연이 · 배성열 · 박성도 · 김은선 · 김용환\*

광주광역시보건환경연구원

### The health status of stray dogs and cats adopted to public animal shelter in Gwangju area, Korea

Ho-Myung Na, Jong-Woog Choi, Jae-Sung Park, Yeun-Ey Lee,  
Seong-Yeol Bae, Seong-Do Park, Eun-Sun Kim, Yong-Hwan Kim\*

Health & Environment Research Institute of Gwangju, Gwangju 500-210, Korea

(Received 21 August 2014; revised 17 September 2014; accepted 15 October 2014)

#### Abstract

The purpose of this study was to determine the zoonotic diseases of stray dog and cat in Gwangju, Korea. We chose randomly 300 samples which is 265, dogs and 35, cats in the public animal shelter from March to August of 2013. The animals' blood biochemistry values measured, and the out of normal values were 49.7% GOT, 36.3% GPT, and 78.0% GGT. The tested items were *Dirofilaria immitis*, *Toxoplasma gondii*, *Brucella canis*, *Rabies virus*. The positive results were 10% *Dirofilaria immitis*, 6.3% *Toxoplasma gondii* (antibody detected), 10% Rabies (antibody detected) but 0.0% in *B. canis*. The stray animals' antibody · antigen positivity take effect high from Mar.-May. Therefore, we propose that those diseases should be monitoring and vaccinating in Korea.

**Key words :** Stray animal, *Dirofilaria immitis*, *Toxoplasma gondii*, *Brucella canis*, *Rabies virus*

## 서 론

최근 국내 반려동물의 증가와 더불어 버려진 반려동물(유기동물) 또한 증가하여 생활주변을 더럽히거나 사람을 공격하는 경우도 발생하기도 하고, 인수공통전염병의 매개체가 될 수 있다는 우려를 낳기도 하는 등 사회 여러 문제를 야기하고 있다.

농림수산검역검사본부(2012)의 동물보호에 대한 국민의식 조사결과에 따르면, 개나 고양이를 기르고 있는 가정이 17.9%로 전국 반려동물 사육 가정 수를 약 359만 세대로 추산하고 있다.

2002년을 기점으로 정부에서는 인구 50만 이상의 시·군·구에 동물보호소 설치를 의무화 해왔다(성, 2006). 2012년 동물보호관리시스템 통계에 의하면 전

국 유기동물 발생 및 처리현황은 개, 고양이, 기타를 포함하여 총 99,254두로서, '인도' 8.8% (8,734), '분양' 27.4% (27,223), '기증' 1.5% (1,518), '자연사' 23.2% (23,012), '안락사' 24.5% (24,315), '방사' 9.6% (9,552) '기타' 4.9% (4,900)이었으며, 2013년 광주동물보호소에서 보호된 유기동물 발생 및 처리현황은 개, 고양이를 포함하여 총 2,715두로서, '주인 찾음' 11.3% (307), '입양' 35.4% (960), '자연사' 24.1% (655), '안락사' 27.2% (738), '방사' 1.7% (47), '기타' 0.3% (8)이었다.

이처럼 유기동물이 시민에게 입양되는 비율이 높아지고 있는 실정이다. 특히 동물보호소의 유기동물 입양에 대한 국민의식 수준 조사에서 80.0% 이상의 국민이 찬성하는 것으로 나타났으며, 반면 유기동물 입양에 반대하는 이유로는 '더러울 것 같음' (31.9%)을 들었다(농림수산검역검사본부, 2012).

\*Corresponding author: Yong-Hwan Kim, Tel. +82-62-613-7640,  
Fax. +82-62-613-7649, E-mail. [vetkyh@korea.kr](mailto:vetkyh@korea.kr)

동물보호소는 유기동물에 대한 건강검진과 질병검사를 실시하여 건강하고 청결한 유기동물이 새로운 주인을 찾아가는 산과 역할을 한다. 특히 유기동물에 대한 질병 면역항체 보유는 가정에서 애정을 가지고 기르는 반려동물에 비하여 면역항체 보유율이 낮아 전염병에 노출 위험이 높을 뿐만 아니라 스트레스 등에 의한 질병 감염률이 높고 성격 또한 난폭하여, 보호소의 집단사육에 따른 질병 노출로 폐사되거나 안락사의 대상이 되고 있다(성, 2006).

특히 최근 발생하고 있는 인수공통전염병은 사람과 동물 접촉 기회가 증가하면서 중간 전파가 이루어지며 병원체의 유전적 변이에 의한 병원성 증가, 숙주의 특이성 변화로 인한 사람에게 감염 될 가능성이 높아졌다(박, 2007). 따라서 유기동물은 다양한 질병에 노출될 가능성이 가정에서 기르는 반려동물보다 매우 높다(신, 2004; Baek과 Lim, 2003; Kim 등, 2006; Kim 등, 2008). 특히 주요 인수공통전염병은 다음과 같다.

심장사상충(*Dirofilaria immitis*)은 모기에 의해 전파되고 사람을 비롯하여 열대, 아열대, 및 일부 온대지방에 서식하는 선충류의 기생충이다. 특히 개에서 폐동맥, 우심실 그리고 우심방 등에 기생하여 혈액순환 장애를 일으키고 지속적인 기침, 혈색소뇨, 울혈성 심부전증, 간 부전 그리고 식욕부진 등의 임상증상을 보이며 돌연사까지 하는 경우도 있다(Koh 등, 2007).

톡소플라스마(*Toxoplasma gondii*)는 고양이와 중속주로 중간숙주는 광범위하며 인간 또한 중간숙주로서 심각한 증상을 나타내기도 한다. 고양이에서 감염은 주로 원인충의 장내환의 결과로 분변을 통해 무수한 난포낭(oocysts)이 배출 된다. 사람의 경우는 고양이 유래 난포낭에 오염된 야채나 정원의 흙을 통해서 감염 된다(Sung 등, 2012).

브루셀라(*Brucella canis*)는 개에서 임상증상은 거의 없으나 수캐에서 생식기 질환을 일으키고 임신한 개에서는 임신 30~57일 사이에 유산을 특징으로 하는 질병이다. 국내에서는 2001년 박과 오가 대구지역 가정견 357마리 중에서 17마리(4.8%)의 혈청학적 양성예와 그중 두 마리에서 *B. canis*를 보고 하였다. 2002년 김 등이 애견번식장에서 260마리에 대한 혈청학적 검사 결과 75마리(28.8%)가 양성이었으며, 52마리(20.0%)에서 *B. canis*를 분리 보고하였다. 이처럼 국내 집단사육 축견, 소형견 및 애견번식장장 그리고 가정에서 사육되는 반려견에서 개 브루셀라병에 대한 감염보고는 반려동물의 사육이 증가함에 따라 유

기견에서 매우 중요하게 나타나고 있다(Koh 등, 2007). 특히 *B. canis*는 암환자, AIDS 감염자, 장기 이식자처럼 면역력이 떨어져 있는 사람은 위험한 것으로 보고되었다(박, 2007).

광견병(*Rabies virus*)은 국내에서는 1907년에 처음 발생보고가 있는 후 1993년부터 2003년 사이에 가축 및 야생동물에서 총 364건의 광견병이 발생하였으며, 그 중 개에서 147건이 발생하였을 뿐만 아니라 5명의 인체 사망자가 발생하였다. 특히 2012년 4월부터 2013년 3월 사이에 한강 이남 수원 (1건)과 화성(9건)에 집중 발생하였으며 역학조사결과 야생너구리에 의한 교상이 주요 전파요인으로 분석되었다(오, 2014). 또한 광주·전남지역에 광견병 발생 보고는 없지만(오, 2014) 연 1회 개와 고양이에게 광견병 백신 접종을 권장하고 있다.

그 동안 광주지역 유기견의 외부기생충 감염률 조사(Chee 등, 2006), 광주지역 심장사상충과 개 브루셀라병 감염실태조사(Koh 등, 2007), 국내 유기견의 심장사상충 감염실태조사(변 등, 2007). 그리고 2007년 광주동물보호소 분석을 통한 효율적인 방안 제시(명, 2007), 광주지역 반려동물 바이러스 질병 예측조사(Na 등, 2013)를 보고 한 바 있다.

따라서 이번 조사에서는 광주동물보호소의 유기동물의 건강상태를 알 수 있는 혈액 생화학치 검사와 인수공통전염병인 심장사상충증, 톡소플라스마증, 브루셀라병, 광견병에 대한 항원·항체 생성율을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 공시재료

2013년 3월부터 8월까지 광주지역 동물보호소의 유기동물 건강검진 시 무작위로 선정한 개 265두와 고양이 35두를 포함한 총 300두에 대하여 경정맥이나 요추골 피부정맥에서 3 mL를 채혈하여 시험에 공하였다. 각 개체별 검사결과는 곧바로 통보하여 보호동물의 관리에 활용하였다.

### 혈액 생화학 검사

유기동물 혈액 생화학검사는 자동혈액화학검사기 FUJI DRI-CHEM 4000<sup>®</sup> (FUJI, USA)을 이용하여

간과 심장의 이상 상태를 알 수 있는 glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), glutamic pyruvic transaminase (GPT),  $\gamma$ -glutamic transaminase (GGT)를 검사하였다. GOT는 간세포 이상 및 급성심근경색증을 나타내는 지표로 개 17~44 U/L, 고양이 18~51 U/L을 기준으로 하였다. GPT는 간세포 이상 시 빠르게 증가하는 지표로서 개 17~78 U/L, 고양이 22~84 U/L의 정상치 기준으로 판정했으며, GGT는 간세포 및 담관에 질환을 나타내는 지표로서 개 5~14 U/L, 고양이 1~10 U/L을 기준으로 제조사의 설명서에 따라 실시하였다.

### 심장사상충 검사

*D. immitis*의 면역학적 항원검사는 Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA), Hemagglutination test, Immunochromatography 등이 사용되고 있다. 본 실험에서는 혈장, 혈청, 전혈을 모두 사용할 수 있도록 개발하여 판매되고 있는 Heartworm Antigen Canine SNAP 4Dx Heartworm kit (IDEXX Laboratories, Inc, USA, 일명: DI kit)를 사용하였다 (Park, 2010). *D. immitis* 검사 결과 양성 판정 전혈에 대해서는 자충 검사(Direct wet smear, Park, 2010)와 PCR검사를 하였다 (Kim 등, 2009).

### 톡소플라스마의 난포낭 검사

통상의 *T. gondii*에 의한 감염 항체검사를 위해 ID Screen Toxoplasmosis Indirect Kit (IDVET, France, 일명: TG kit)를 사용하여 제조사의 설명에 따라 실시하였다. 각 시료의 ELISA 흡광도는 450 nm에서 측정하였으며, 양성에 대해 PCR검사를 하였다(오, 2014).

### 브루셀라병 검사

*B. canis*의 항체 검사용 Bionote Rapid C. Brucella Ab test kit (Bionote, Korea, 일명: BC kit) 제조회사의 검사방법에 따라 전혈 1방울을 떨어뜨린 후 검체 희석액 4~5방울을 떨어뜨린 10~25분 후 결과를 판독하였으며, 대조혈청은 제조사의 제품을 사용하였다 (Koh 등, 2007). 또한 항체 양성에 대해 PCR검사를 하였다(Kwon 등, 2009).

### 광견병 검사

유기동물의 광견병 바이러스 면역항체 검사는 ELISA를 이용한 Rabies antibody test kit (Platelia<sup>®</sup> Rabies II kit, Bio-Rad, France, 일명 RV kit)를 사용하여 제조사의 설명에 따라 실시하였다. 각 시료의 흡광도를 측정 파장 450 nm, 참조 파장 620 nm에서 측정하였으며, 혈중 바이러스 항체가 0.5 EU/mL 이상을 양성으로 판정하였다(Kim 등, 2011). 광견병의 경우 대부분 백신을 수행하고 있으며, 야외 광견병 바이러스 감염에 의한 감염항체와의 구분되지 않으므로 병원체에 대한 유전자검사는 하지 않았다.

### 유전자 추출

시료를 멸균 phosphate buffered saline (PBS)에 균질화시켜 3,000 rpm에서 10분간 원심 분리 후 상층액 300  $\mu$ L를 취하였다. 핵산추출은 자동핵산추출장비 Malcom Mag Genex (PNE 080, JAPAN)를 이용하여 추출한 후, ND-1000 (Nanodrop, USA)으로 DNA/RNA의 순도를 측정하였다. *D. immitis*, *T. gondii*, *B. canis* 검사용 Maxime PCR PreMix (iNtRON, Korea)를 사용하였으며, RNase-free water를 첨가하여 총 20  $\mu$ L 용량으로 실험하였다(Na 등, 2013).

### PCR

PCR machine은 T professional TRIO thermocycler (Biometra, France)를 이용하였다. 각각의 primer는 다음과 같다. *D. immitis*는 Kim 등(2009), *T. gondii*는 Sung 등(2012), *B. canis*는 Kwon 등(2009)이 제시한 방법에 따라 PCR을 수행한 후, 결과 판독을 위해 Mupid-21 (Cosmo, USA)으로 전기영동 후, Luminescent Image Analyzer (ImageQuant LAS400, Fujifilm) 사용하여 해당 바이러스 유전자 밴드 유무를 확인하였다(Na 등, 2013).

## 결 과

### 혈액 생화학치

혈액 생화학치 측정 결과 GOT는 유기견의 경우 45.7%, 유기 고양이는 80%가 기준치를 초과하였고,

연령별, 성별 검출률은 비슷하였다. GPT는 유기견의 경우 36.2%, 유기 고양이는 37.1%가 기준치를 초과하였고, GGT는 유기견의 경우 75.8%, 유기 고양이는 94.2%가 기준치를 초과하였다(Table 1).

**월별 항원 · 항체 검출률**

3월부터 8월까지 채혈한 유기동물 300두의 인수공통전염병 4종에 대한 검사 결과는 다음과 같다. *D. immitis* (DI)의 항원 양성률은 10%로서 3~5월 봄에 높게 검출되었다. *T. gondii* (TG)의 경우 항체 검출이 6.3%로 야외 감염에 의한 양성률로 관찰되었으며 *D.*

*immitis*와 같이 봄에 높게 검출되었다. *B. canis* (BC)의 경우 항체가 모든 시료에서 검출되지 않았다. 광견병의 면역항체 양성률은 10%로 유기동물이 버려지기 전 예방접종률 추정할 수 있었다(Table 2).

**연령과 성별에 따른 비교**

*D. immitis*의 검출률은 유기견에서 암컷(13.3%)이 수컷(9.9%)보다 높았고, 연령별로는 암컷이 4세(50.0%), 5세 이상(22.2%), 3세(16.4%)순이었고, 수컷은 3세(10.7%), 2세(10.0%), 1세 미만(9.1%)순으로 나타났으나, 유기고양이에서는 전혀 검출되지 않았다. *T. gon-*

**Table 1.** No. of positive of blood biochemistry values by Sex and Age

Species	Sex	Age	No. of samples	No. of positive (%)			
				GOT*	GPT**	GGT***	
Dog	Male	≤1	22	6 (27.3)	7 (31.9)	13 (59.1)	
		2	30	14 (46.7)	13 (43.3)	24 (80.0)	
		3	93	45 (48.4)	33 (35.3)	77 (78.6)	
		4	6	2 (33.3)	1 (16.7)	5 (83.3)	
		5≥	1	0/1 (0.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	
		Sub total	152	67 (44.1)	55 (36.2)	120 (78.9)	
	Female	≤1	20	8 (40.0)	6 (30.0)	15 (75.0)	
		2	15	4 (26.7)	3 (20.0)	10 (66.7)	
		3	67	36 (53.7)	26 (38.8)	54 (80.6)	
		4	2	1 (50.0)	1 (50.0)	2 (100.0)	
5≥		9	5 (55.6)	5 (55.6)	7 (77.8)		
Sub total		113	54 (47.8)	41 (36.3)	81 (71.7)		
	Total		265	121 (45.7)	96 (36.2)	201 (75.8)	
Cat	Male	≤1	15	14 (93.3)	7 (46.7)	15 (100.0)	
		2	2	1 (50.0)	0 (0.0)	1 (50.0)	
		3	1	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)	
		Sub total	18	15/18 (83.3)	7/18 (38.9)	17/18 (94.4)	
	Female	≤1	8	5 (62.5)	3 (37.5)	8 (100.0)	
		2	3	2 (66.7)	1 (33.3)	2 (66.7)	
		3	6	6 (100.0)	2 (33.3)	6 (100.0)	
		Sub total	17	13 (76.4)	6 (35.3)	16 (94.1)	
		Total		35	28 (80.0)	13 (37.1)	33 (94.2)

\*GOT (glutamic oxaloacetic transaminase), \*\*GPT (glutamic pyruvic transaminase), \*\*\*GGT (γ-glutamic transaminase).

**Table 2.** Monthly changes in detection of diseases

Disease	No. of positive (%)						Total (n=300)
	Mar. (n=57)	Apr. (n=28)	May. (n=98)	Jun. (n=45)	Jul. (n=58)	Aug. (n=14)	
DI*	11 (19.3)	4 (14.3)	8 (8.2)	4 (8.9)	2 (3.4)	1 (7.1)	30 (10.0)
TG**	7 (12.3)	3 (10.7)	5 (5.1)	3 (6.7)	1 (1.7)	0 (0.0)	19 (6.3)
BC***	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
RV****	7 (12.3)	3 (10.7)	11 (11.2)	3 (6.7)	5 (8.6)	1 (7.1)	30 (10.0)

\*DI kit (*Dirifilaria imimtis* antigen, KIT), \*\*TG kit (*Toxoplasma gondii* antibody, ELISA), \*\*\*BC kit (*Brucella canis* antibody, KIT), \*\*\*\*RV kit (*Rabies virus* antibody, ELISA).

**Table 3.** No. of positive of zoonotic infectious disease by Sex and Age

Species	Sex	Age	No. of samples	No. of positive (%)			
				DI*	TG**	BC***	RV****
Dog	Male	≤1	22	2 (9.1)	1 (4.5)	0 (0.0)	1 (4.5)
		2	30	3 (10.0)	3 (10.0)	0 (0.0)	3 (10.0)
		3	93	10 (10.7)	6 (6.6)	0 (0.0)	15 (16.1)
		4	6	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		≥5	1	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		Sub total	152	15 (9.9)	10 (6.6)	0 (0.0)	19 (12.5)
	Female	≤1	20	1 (5.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		2	15	0 (0.0)	1 (6.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
		3	67	11 (16.4)	3 (4.5)	0 (0.0)	5 (7.5)
		4	2	1 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		≥5	9	2 (22.2)	1 (11.1)	0 (0.0)	2 (22.1)
		Sub total	113	15 (13.3)	5 (4.4)	0 (0.0)	7 (6.2)
	Total		265	30 (11.3)	15 (5.7)	0 (0.0)	26 (9.8)
Cat	Male	≤1	15	0 (0.0)	2 (13.3)	0 (0.0)	2 (13.3)
		2	2	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		3	1	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		Sub total	18	0 (0.0)	2 (11.1)	0 (0.0)	2 (11.1)
	Female	≤1	8	0 (0.0)	1 (33.3)	0 (0.0)	2 (33.3)
		2	3	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
		3	6	0 (0.0)	1 (16.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
		Sub total	17	0 (0.0)	2 (11.8)	0 (0.0)	2 (11.8)
	Total		35	0 (0.0)	4 (11.4)	0 (0.0)	4 (14.4)

\*DI kit (*Dirifilaria immitis* antigen, KIT), \*TG kit (*Toxoplasma gondii* antibody, ELISA), \*\*\*BC kit (*Brucella canis* antibody, KIT), \*\*\*\*RV kit (*Rabies virus* antibody, ELISA).

*dii*의 항체 양성률은 유기견에서 수컷(6.6%)이 암컷(4.4%)보다 높았고, 연령별로는 수컷이 2세(10.0%), 3세(6.6%), 1세 미만(4.5%)순이었고, 암컷은 5세 이상(11.1%), 2세(6.7%), 3세(4.5%)순으로 나타났다. 유기고양이에서는 암컷(11.8%)과 수컷(11.1%)이 비슷하였고, 연령별로는 암컷이 1세 미만(33.3%), 3세(16.7%)이었고, 수컷은 1세 미만(13.3%)에서만 나타났다. *B. canis*의 항체 양성률은 유기견과 유기고양이 모두 검출되지 않았고, RV의 면역항체 양성률은 유기견에서 수컷(12.5%)이 암컷(6.2%)보다 높았고, 연령별로는 수컷이 3세(16.1%), 2세(10.0%), 1세 미만(4.5%)순이었고, 암컷은 5세 이상(22.1%), 3세(7.5%)순으로 나타났으나, 유기고양이에서는 암컷(11.8%)과 수컷(11.1%)이 비슷하였고, 연령별로는 암컷이 1세 미만(33.3%), 수컷도 1세 미만(13.3%)에서 나타났다(Table 3).

**유기견의 품종별 검출률**

유기견의 Mixed 품종 등 16종에 대한 *D. immitis*, *T. gondii*, *B. canis*의 인수공통전염병 검출률은 품종에

**Table 4.** Prevalence of DI, TG and BC in stray dogs by breed in Gwangju

Kind of Species	No. of samples	No. of positive	Rate (%)
Mixed	99	17	17.2
Maltese	57	10	17.5
Poodle	28	6	21.4
Shih Tzu	26	2	7.7
Yorkshir	18	3	16.7
Schneider	6	3	50.0
Pomeranish	5	0	0.0
Dachshund	4	0	0.0
Beagle	4	1	25.0
Chihahua	4	1	25.0
Jindodog	4	0	0.0
Cocker spania	3	1	33.3
Pekingese	3	0	0.0
Miniature pinscher	2	0	0.0
Sheep dog	1	0	0.0
Welsh corg	1	1	100.0
Total	265	45	17.0

DI (*Dirifilaria immitis* antigen), TG (*Toxoplasma gondii* antibody), BC (*Brucella canis* antibody).

따라 차이를 보였다(Table 4). 유기견 품종별 검사 두 수는 Mixed 종 99두(37.5%), Maltese 종 57두(21.5%), Poodle 종 28두(10.6%), Shih Tzu 종 26두(9.8%), Yorkshir 종 18두(6.8%) 순으로 Mixed 종이 가장 많이 검사되었으며 인수공통전염병의 양성률은 평균 17%를 보였다.

#### D. immitis 항원 검출률과 혈액 생화학치 비교

유기견 혈액에 대한 항원검사(DI kit) 결과 11.3% (30/265)에서 양성 반응이 나타났으며, 항원 양성인 전혈의 자층검사 (direct wet smear) 결과 30건 중 9건 (30%)에서 자층이 검경되었다. 또한 자층에 대한 PCR검사 결과 9건 중 7건만 (77.8%) 검출되었다. 유기견의 품종 중 항원이 제일 많이 검출된 Mixed 종 11.1%의 혈액 생화학 평균치가 GGT 133.9 U/L, GOT 121.5 U/L, GPT 121.5 U/L로 기준치를 크게 벗어났다. 또한 Table 5에서 *D. immitis*의 항원이 검출된 유기견(n=30)보다 검출되지 않은(n=235) 유기견의 혈액 생화학치가 상대적으로 매우 높았다(Table 5). 특히 개가 종숙주인 심장사상충이 고양이과 동물도 감염시키지만(Lee 등, 2010), 이번 조사의 유기 고양이에서는 검출되지 않았다.

#### T. gondii 항체 검출률과 혈액 생화학치 비교

유기 고양이의 혈청에 대한 항체검사(TG kit) 결과 11.4% (4/35)에서 항체가 검출되었으며, 유기견의 혈청에 대한 항체검사 결과 5.7% (15/265)가 검출되었

다. 또한 유기견과 유기 고양이의 항체 양성에 대한 PCR검사 결과 모두 음성이었다. 항체가 6.1%로 가장 높게 검출된 Mixed의 혈액 생화학 평균치가 GPT 247.8 U/L, GGT 112.1 U/L, GOT 99.0 U/L순으로 기준치를 벗어나 있었으며, 유기 고양이에서는 GPT 120.5 U/L, GGT 85.3 U/L, GOT 58.0 U/L순으로 기준치를 벗어나 있었다. 또한 TG 항체가 검출 유기견 (n=19)이 검출되지 않은 유기견(n=246)보다 혈액 생화학치가 상대적으로 높았다(Table 6).

#### 광견병 항체 검출률

300두에 대한 RV kit 검사 결과 유기견 9.8% (26/265), 유기 고양이 11.4% (4/35)에서 항체 양성을 보였다. 유기견의 품종 중 Mixed 6.1% (6/99)로 가장 많이 검출되었으나 임상에서 백신접종이 되는 상황에서 PCR검사와 혈액 생화학치 검사를 적용하지 않았다.

## 고 찰

광주지역 동물보호소에서 보호·관리중인 유기동물의 건강 실태를 알아보고자, 2013년 3월부터 8월까지 300두의 유기동물에 대해 개체별 혈액 생화학치 및 심장사상충, 톡소플라스마, 브루셀라병, 광견병과 같은 인수공통전염병에 대한 혈청학적 검사를 실시하였다.

유기동물 건강상태를 확인할 수 있는 혈액 생화학

**Table 5.** The Blood biochemistry values of *Dirofilaria immitis*-infected dogs and *Dirofilaria immitis*-negative dogs

Blood biochemistry item	<i>Dirofilaria immitis</i> -infected (=30)		Reference values (I/U)	
	Mean ± SD	Observation range	Mean±SD	Observation range
GOT	89.5±97.5	21 ~ 354	30.5±8.2	17 ~ 44
GPT	115.5±110.0	12 ~ 439	47.5±18.0	17 ~ 78
GGT	102.6±115.4	10 ~ 422	9.5±3.0	5 ~ 14

**Table 6.** The Blood biochemistry values of *Toxoplasma gondii*-infected dogs and *Toxoplasma gondii*-negative dogs

blood biochemistry Item	<i>Toxoplasma gondii</i> - infected (=19)		Reference values (I/U)	
	Mean±SD	Observation range	Mean±SD	Observation range
GOT	86.7±80.6	21 ~ 354	30.5±8.2	17 ~ 44
GPT	115.8±107.8	12 ~ 439	47.5±18.0	17 ~ 78
GGT	133.5±138.2	10 ~ 422	9.5±3.0	5 ~ 14

치 측정결과 GOT 49.7%, GPT 36.3%, GGT 78.0%로 기준치 이상을 나타냈다. 이는 유기견이 심장사상충에 감염된 경우 담관에 석회석이 침착되며 유기고양이의 신장과 췌장에 GGT가 기준치 이상으로 높은 농도로 측정된다(이, 2009). 따라서 기생충성 질환 감염 시 GOT는 급성심근경색증 지표와 GPT는 간세포 장애 지표가 된다.

연령별 혈액 생화학치 또한 인수공통전염병 검출률과 비슷하게 보면 생후 최소 12개월령에서 낮았다. 이는 1세 이하에서는 항원이 형성 될 수 있는 기간이 부족하기 때문인데 유기견의 체내에서 항원이 형성되는데 최소한의 기간이 6~7개월이 필요한 것으로(Koh 등, 2007), 노령화 될수록 질병 항체 검출률도 높았다. 특히 암컷과 수컷 모두 3세에서 높게 나타났다. 이러한 결과는 Park(2010)의 조사에서도 확인되었는데, 이는 노령견 일수록 모기와 접촉 할 기회가 많아 기생충에 감염될 수 있는 기회가 증가되기 때문이다.

특히 유기동물은 반려동물로 관리되었다가 주인의 관리에서 벗어나 한 동안 유기기간을 경유하여 동물보호소에 정착하게 되는 과정에서 질병 원인에 노출될 수밖에 없는 것으로 생각된다.

Koh 등(2007)이 개 심장사상충 감염률이 12.4% (19/153)이었을 때 유기견이 백혈구와 호중구 증가를 제외하고 비교적 정상적인 혈액성상 수치를 나타냈다고 보고하였지만 이번 조사에서는 심장과 간의 혈액 생화학치 측정으로 유기동물에 대한 인수공통전염병에 노출될 가능성의 지표로 삼았다. 그러므로 유기동물에 대한 건강검진 시 혈액 생화학치 검사를 실시할 필요가 있는 것으로 생각된다.

이번 조사에서 *D. immitis* 항원 양성율은 10%로 나타났으며, 월별로는 3~5월인 봄에 높게 나타났다. 이는 여름과 초가을에 중간 매개체인 모기에 감염되었다가 다음 해 봄철에 자충이 나타나 검출된 것으로 판단된다. 따라서 여름철 중간매체인 모기 등이 침범 못하게 동물보호소방충시설 관리와 여름철에 입소한 유기동물에 대한 관리를 철저히 하기 위한 예방약 투여와 정기적인 실험실검사 등이 필요할 것으로 본다.

또한 항원검사 (DI kit)검사 결과 양성 혈청 30두에 대한 혈액 생화학치 평균치와 표준편차에서도 기준치 이상을 보였다. 따라서 동물보호소 유기동물이 질병에 많이 노출되어서 발병률이 높을 것으로 막연히 예측되었던 것이 이번 조사에서 건강 상태가 좋지 않은 것으로 확인되었다.

*D. immitis*의 항원 검출률이 유기견 수컷 9.9%, 암컷 13.3% 나타났는데, Kim 등(2009)의 경남 남부지역 사육견에서 수컷 18.6%, 암컷 30.2% 검출결과와 같이 이번 조사에서도 암컷에서 높게 나타났다.

채취된 전혈에 대한 *D. immitis* 자충검사(Direct wet smear, 22)결과 3.4%와 비교해 볼 때 Koh 등(2007)의 Modified knott's test에서 12.4%로 비교적 Modified knott's test 검출이 유용한 방법이라고 본다. 또한 Jang 등(2004)이 조사한 대전지역 사육견의 실내 사육견이 3.3% 감염되었다. 이는 실내 사육견과 유사한 동물보호소의 유기견의 항원검사 11.3%와 비교해 보면 상대적으로 동물보호소의 항원 검출률이 높았다. 따라서 유기견에 대한 적극적인 예방약 투여와 관리가 필요한 것으로 본다. 또한 유기동물이 반려동물로 실내에 있다 실외를 경유하여 유기동물보호소로 들어와 관리됨에 따라 나타나는 결과로 분석된다.

*D. immitis*에 대한 유전자검사는 Kim 등(2009)이 84.0%만이 *D. immitis*로 확인되고 나머지는 다른 필라리아 자충으로 추정하였다. 이는 Rishniw 등(2006)이 특이항체검사서 *D. immitis* 음성이고 필라리아 증 형태학적으로 *A. reconditum*으로 진단되었던 개체를 PCR 법에 의해 *D. immitis*로 확인되어 형태학적 진단의 부정확성과 성충특이항원검사의 한계성을 보고 한 바 있다(Koh 등, 2007). 이번 조사에서도 항원 검사(DI kit) 결과 양성 혈청에 대한 유전자검사 결과 23.3% (7/30)만이 PCR검사 양성으로 검출되었지만 나머지 2두의 항체 양성 혈청은 PCR검사 결과 음성으로 비슷한 양상을 띠었다.

성(2006)에 의하면 심장사상충증은 잡종견, Maltese 등 가장 많은 유기견 품종으로 발생한다고 보고하였는데, 이번 조사에서도 잡종견이 전체 품종 중에서 37.4%, Maltese 21.5%, Poodle 10.6%, Yorkshir 6.8% 순이었다. 따라서 잡종견이 많이 유기되는 이유는 어릴 때는 순종과 차이를 보이지 않고 키우나 시간이 지날수록 크기가 일정하지 않고 커지는 등 모습변화에 따른 순종 선호주의가 키우기가 어려워지는 이유가 되어 유기되는 경향이 있기 때문이라고 보기도 한다(성, 2006). 또한 품종별 1개 이상의 인수공통전염 검출률은 99두를 검사한 잡종견 17.2%를 나타냈다. 그러나 Park(2010)이 보고한 반려동물인 Maltese, Yorkshire Terrier, Poodle 등에서는 DI 가 검출되지 않았다.

심장사상충의 감염빈도는 수컷이 암컷보다 더 높다고 알려져 있고(Rawlings 등, 2003), 국내의 감염률

조사 역시 수컷이 약간 높았지만 그 유사성은 인정되지 않았다(이희석, 1993). 유기동물의 성별에 따른 혈액 생화학치와 심장사상충 항원과 독소플라스마와 광견병 항체 검출률을 보면, 유기견 GOT는 수컷에서 44.1% (67/152), 암컷에서 47.8% (54/113)로 암컷이 기준치 이상률이 높았으며, GPT는 수컷에서 36.2% (55/152), 암컷에서 36.3% (41/113)로 비슷했다. GGT는 수컷에서 78.9% (120/152), 암컷에서 71.7% (81/113)로 수컷이 기준치 이상으로 높았다. 또한 유기 고양이에서도 수컷이 암컷에서 보다 혈액 생화학치가 높게 측정되었다. 이는 암컷의 호르몬이 유충의 성장을 지연시킴으로(황, 2005) 기생충성 질환의 발현이 늦어짐에 따라 간세포와 심혈관 질환이 서서히 진행되어 혈액 생화학치의 측정치가 수컷보다 낮게 나온 것으로 본다.

독소플라스마는 사람을 포함한 대부분의 온혈동물과 조류를 중간 숙주로 하고 고양이를 종숙주로 하는 원충으로 전세계에 분포하며 동물과 사람에서 독소플라스마를 일으키는 인수공통전염병 원인체로(Sung 등, 2012), 과거에 비해 항체보유율이 낮아지고 있는 것은 최근 포획되고 있는 길고양이들이 주택가나 식당주변을 중심으로 음식물 쓰레기를 먹이로 하여 섭식하므로 설치류 등 *T. gondii*의 중간숙주를 잡아먹지 않아도 되는 환경에서 서식하고 있기 때문이다(Kim 등, 2009). 경제적 여건 등으로 기르는 고양이를 유기함에 따라 집고양이가 길고양이 되는 개체수가 급격히 증가하고 있다. 하지만 포획되어 유기동물보호소에 보호 중인 고양이는 개에게도 전염될 수 있는 환경이라 함께 조사하였다.

이번 조사에서 3~5월 8.2%, 6~8월 3.4%가 검출되어 봄철에 높게 나타남을 알 수 있었다. 또한 축종간 비교 결과 유기견이 5.7%가 검출된 반면 유기 고양이는 11.4%로서 상대적으로 높게 검출되었음을 확인할 수 있었다. 연령과 성별에 따른 비교에서 유기견은 암컷보다 수컷이 높게 검출되었고, 연령에서는 특별한 특이점은 찾아볼 수 없었다. 유기 고양이의 경우 연령과 성별 특이점은 관찰 되지 않았다.

*T. gondii* 항체 양성 혈청에 대한 PCR검사 결과 모두 음성이었다. 이는 Lappin 등(1989)이 주장한 PCR에 의한 총체 특이 DNA 검출은 감염후 64일째까지 검출할 수 있어 ELISA 법에 비하여 진단효과가 높으나 1세 이상의 개와 고양이들이 대부분으로 오히려 검출률이 떨어지는 현상과 일치했다. 또한, Lee 등(2008)이 한국에서 독일산 shepherd의 혈청에 대한

Nested PCR 검사 결과 암컷 47.4% (31/65), 수컷 45.2% (33/73)에서 검출되었으며 길고양이의 암컷 50.1% (31/61), 수컷 42.2% (19/45)에서 항원이 검출되었다. Sung 등(2012)은 대전지역 길고양이의 독소플라스마의 조사 결과 양성 검출이 15.7% (34/217)이었으며 PCR검사 결과 0.5% (1/217)를 보였다. 한편, 독소플라스마 진단에 있어 PCR이 100% 특이성을 보여준다고 보고하였다(31, 32). 민감도 좋은 ELISA와 특이도가 좋은 PCR검사 결과를 비교하여 본다면 정확한 감염률을 알 수 있었다. 또한, TG 항체 양성 혈액의 생화학 기준치에서 벗어나 있었다. 따라서 동물보호소 유기동물의 독소플라스마 감염 예방을 위한 지속적인 실험실검사가 필요한 것으로 생각된다.

*B. canis*는 1966년도 원인체인 *B. canis*가 분리되면서 최초로 보고되었다. 소를 비롯한 가축에서의 브루셀라병은 많이 알려져 있는데 반해, 반려동물인 개에서의 브루셀라병은 국내를 비롯하여 국외에서도 그다지 많이 알려져 있지 않은 실정이다(김, 2012). 그러나 유기견의 경우는 축주의 관리에서 벗어나 실외에서 배회하다 포획되는 경우라 외부의 환경에서 전염병에 노출 가능성이 높다(Hong 등, 2010). Koh 등(2007)이 광주지역 동물보호소의 유기동물 300두를 혈청학적으로 검사한 결과 모두 음성이었다. 하지만 Hong 등(2010)이 인천지역 유기동물보호소와 애견번식시설에 대한 개 브루셀라병 검사 결과는 항체 보유율이 2.5% (10/402), 항체 양성 10두의 전혈에서 *B. canis* 분리 동정시험 결과 50.0% (5/10)의 분리했다. 기존의 혈청학적 검사들이 높은 의양성 또는 위음성 때문에 공시 혈청에 대한 항체(BC kit) 및 PCR검사(Kwon 등, 2009) 결과 모두 음성으로 확인되었다. 따라서 이번 조사에서는 항체 양성률 0.0% (0/300)이었지만, 최근 국내 농림축산검역본부에서 개발한 브루셀라균 ONE-STOP 감별진단 키트(*Brucella differentiation PCT kit*)를 사용하여 *B. canis* 등 상동성이 높은 유사세균을 감별할 수 있게 되어 앞으로 동물보호소 유기동물에 대한 BC 검출률을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

광견병은 우리나라에서 1993년 1건이 발생한 이후 해마다 지속적으로 발생하고 있다. 가축은 개와 소에서만 국한하여 발생하고 있으며, 야생동물에서는 너구리에서만 감염이 확인되었다(Kim 등, 2011). 최근 3년 사이 한강유역을 중심으로 이남지역에 광견병 발생 동향은 2012년 4두(폐사견 1, 풍산개 1, 한우 1, 너구리 1), 2013년 4두(유기고양이 1, 한우 1, 개 3두)



이다. 현재 경기 이남지역에 발생하지 않고 있지만 야생동물의 이동에 따른 광견병 바이러스 전파가 우려되는 실정으로 유기견과 야생동물 사이에 공유되는 매개체에 의한 전파가 우려 된다(오, 2014).

이번 조사는 동물보호소 유기동물에 대한 광견병 바이러스 항체 검출을 조사한 결과, 유기견에서 9.8% (26/265)이었으며, 유기고양이에서는 11.4% (4/35)로 나타났다. 이는 유기동물에 대한 예방접종률이 매우 저조했음을 의미한다.

광견병의 월별 면역 항체 검출률이 3~5월 7.0%, 6~8월 3.0%가 검출되었으며, Lee 등(2010)이 2010년 4월부터 12월까지 서울시에서 조사한 포획된 유기견에 대한 광견병 바이러스 항체 양성률 29.4% 대비 광주동물보호소 유기동물의 광견병 예방접종률이 저조한 것으로 나타났다.

광견병의 성별검출 결과 유기견 수컷 12.5%로 Kim 등(2011)이 보고한 서울지역 유기견 수컷의 항체양성률 16.1% (73/280)와 근소한 차이를 보였다. 또한 유기견의 암컷 6.2% 대비 Kim 등(2011)이 서울지역 암컷 유기견 항체 양성률 33.6% (74/220)와 비교해 볼 서울길거리 유기견의 RV 항체 보유율이 5배 이상 높다.

Kim 등(2011)이 보고한 서울지역 유기견의 광견병 백신접종 의식 밖에 방치된 유기견에 대한 낮은 항체 보유율은 예측된 결과였지만 따라서 동물보호소 유기견에 대한 광견병 발생에 대비하여 적극적인 백신접종 이루어져야 한다고 본다.

이번 광주지역의 유기동물에 대한 건강 실태조사를 통해 유기견에 대한 혈청모니터링 검사를 지속적으로 확대함으로써 인수공통전염병의 위험성을 대비해야 할 것으로 보며, 검사결과 건강한 유기동물이 시민에게 분양되어야 할 것의 본다.

## 결 론

이번 연구는 2013년 3월부터 8월까지 광주지역 동물보호소에 입소한 유기동물 300두를 무작위로 선정하여 건강실태를 조사하였다.

1. 유기동물의 혈액 생화학치 GOT, GPT, GGT에 대한 검사결과 기준치 이상이 각각 49.7%, 36.3%, 78.0%로 관찰 되었으며, 인수공통전염병과 상관성이 있었다.

2. 유기동물의 인수공통전염병 검사결과 *D. immitis*

의 항원 양성률은 10%로 검출되었으며, *T. gondii*의 항체 검출률이 6.3%로 관찰되었고, *B. canis*는 항체가 모든 시료에서 검출되지 않았다.

3. 유기동물이 버려지기 전 예방접종률을 추정할 수 있는 광견병의 면역항체 양성률은 10%이었으며, 대부분의 유기동물의 항원·항체 검출률은 3~5월 봄에 높게 나타났다.

4. 유기견의 품종별 분류에서 잡종견이 가장 많았고, *D. immitis*, *T. gondii*, *B. canis*의 검출률이 17.2%였으며, Maltese 17.5%, Poodle 21.4%, Shih Tzu 7.7%, Yorkshir 16.7%로 확인되었다.

본 연구 결과에 따르면 유기동물에 대한 지속적인 인수공통전염병에 대한 조사가 이루어 져야 할 것으로 보며, 동물보호소에서는 적극적인 예방접종 후 분양이 되어야 할 것으로 본다.

## 참 고 문 헌

김지연. 2012. 개 브루셀라병에 대하여: 감염 경로와 임상 증상, 진단 및 치료까지. 대한수의사회지. 48: 244-249.

농림수산검역검사본부. 2012. 2012년 동물보호에 대한 국민의식 조사결과 요약.

명보영. 2008. 2007년 광주 동물보호소 분석을 통한 효율적인 관리 방안 제시. 대한수의사회지. 44: 555-575.

박미연. 2007. 사람 브루셀라증의 국내 발생 현황. 대한수의사회지. 43: 519-525.

번재원, 박영일, 이오수, 심항섭, 조기만, 윤순식. 2007. 국내 유기견의 심장사상충 감염 실태 조사. 한국수의공중보건학회지. 31: 5-19.

성기창. 2006. 유기동물실태조사. 대한수의사회. 42: 274-279.

신성식. 2004. 애완동물과 기생충 질환. 대한의사협회지. 47: 79-83.

오선주. 2014. 광견병 개요 및 방역요령. 광주·전남 수의사회지. 36: 20-32.

이진수. 2009. 고양이 간기능 평가. 수의사회지. 45:256-267.

이희석. 1993. 대구지역 개의 견사상충의 감염실태. 대한수의사회지. 29:25-27.

황휘수. 2005. 경북북부지역에서의 심장사상충 감염에 관한 조사연구. 석학위논문.

Baek BK, Lim CW, Rahman MS, Kim CH, Oluoch A, Kakoma I. 2003. *Brucella abortus* infection in indigenous Korean dogs. J Vet Res. 67: 312-314.

Burg JL, Grover CM, Pouletty P, Boothroyd JC. 1989. Direct and sensitive detection of a pathogenic protozoan, *Toxoplasma gondii*, by polymerase chain reaction. J Clin Microbiol. 27: 1787-1792.

Chee JH, Kwon JK, Cho HS, Cho KO, Lee YJ, ElAty AMA, Shin SS. 2006. A survey of ectoparasite infestations in stray dogs of Gwang-ju city, Republic of Korea. Korean

- J Parasitol. 46: 23-27.
- Hong JY, Park JS, Han TH, Hwang HS. 2010. Investigation of *Brucella canis* infection in public animal shelters and kennels in Incheon. *Korea J Vet Serv.* 33: 23-27.
- Jang SI, Song WJ, Ha SS, Lee SJ, Chung NK, Moon BC. 2004. Prevalence of Heartworm disease in Dogs of Daejeon Area. *Korea J vet Serv.* 27: 133-137.
- Kim CH, Lee CG, Yoon HC, Nam HM, Park CK, Lee JC, Kang MI, Wee SH. 2006. Rabies, an emerging disease in Korea. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health.* 53: 111-115.
- Kim HY, Kim YA, Kang S, Lee HS, Rhie HG, Ahn HJ, Nam HW, Lee SE. 2008. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in stray cats of Gyeonggi-do, Korea. *Korean J Parasitol.* 46: 199-201.
- Kim NH, Chae HS, Han HJ, Son HR, Kim CK, Kim SH, Lee JH, Kim CH. 2009. Investigation of stray cats Toxoplasmosis in Seoul area. *Korea J Vet Serv* 32: 275-279.
- Kim TK, Jo MH, Park MN, Jo EJ, Nam TS, Son SK. 2009. Prevalence of heartworm infection among dogs on breeding farms in southern Gyeongnam area. *Korea J. Vet. Ser* 32: 369-375.
- Koh BR, Na HM, Jang MS, Kim JY, Park SD. 2007. Investigation of canine dirofilariasis and brucellosis in free roaming dogs from public animal shelters in Gwangju area. *Korea J. Vet. Ser* 30: 155-164.
- Kwon SO, Lam TQ, Her M, Ahn DC, Park SH, Park MY, Lee YJ, Hahn TW. 2009. Comparison of diagnostic methods for detection of *Brucella* species in dog blood samples. *Korea J Vet Serv.* 32: 335-341.
- Lappin MR, Greene CE, Prestwood AK, et al. 1989. Enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of circulating antigens of *Toxoplasma gondii* in the serum of cats. *Am J Vet Res.* 50: 1586-1590.
- Lee JY, Lee SE, Lee EG, Song KH. 2008. Nested PCR-based detection of *Toxoplasma gondii* in German shepherd dogs and stray cats in South Korea. *Ree. vet. Sci.* 85: 125-127.
- Lee SM, Lee WW, Kang SY, Lee GR and Kim GH. 2010. Diagnosis of canine dirofilariasis using molecular genetic assay. The Annual Report of Busan Metropolitan City Institute of Health & Environment. 20: 92-97.
- 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: 297-307.
- Na HM, Bae SY, Lee YE, Park JS, Park SD, Kim ES, Kim YH. 2013. Prediction survey on the viral diseases of companion animal in Gwangju area, Korea. *Korea J Vet Serv.* 36: 187-192.
- Park CE. 2010. Epidemiological survey on prevalence of *Dirofilaria immitis* infection in dogs of Ulsan area. *Korea J Vet Serv.* 33: 157-165.
- Rawlings CA, Calvert CA. 2003. Heartworm disease. In: Ettinger SJ, ed. *Textbook of Veterinary Internal Medicine.* 4th ed, Philadelphia, WB Saunders Co: 1046-1048.
- Rishniw M, Barr SC, Simpson KW, et al. 2006. Discrimination between six species of canine microfilariae by a single polymerase by a single polymerase chain reaction. *Vet Parasitol.* 135: 303-314.
- Sung SH, Yoo SS, Im YJ, Chung NK, Moon BC. 2012. Investigation of *Toxoplasma gondii* infection on stray cats in Daejeon. *Korean J Vet Serv,* 35: 19-24.