

Latex 응집반응과 간접형광항체법을 이용한 개 톡소플라즈마병의 혈청학적 진단

이병훈·이웅구·서명득
경상대학교 수의과대학
(1992년 7월 9일 접수)

Serodiagnosis of canine toxoplasmosis by latex agglutination and indirect fluorescent antibody test

Byung-hoon Lee, Eung-goo Lee, Myung-deuk Suh
College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University
(Received June 9, 1992)

Abstract : This study was conducted to determine the serum antibodies against toxoplasma in the artificially infected dogs, pet and street dogs by latex agglutination (LA) and indirect fluorescent antibody (IFA) test. LA test was carried out with commercial Toxo-MT kit (Eiken chemical Co.) and IFA test was carried out with rabbit-anti-dog IgG labelled with FITC (Cappel Co.) and toxo-antigen slides prepared in laboratory.

The results obtained were as follows :

1. Antibodies to *Toxoplasma gondii* in the artificially infected dogs were detected firstly at the Day 8 in IFA and Day 9 in LA test after inoculation. Positive antibody reactions by these tests were declined gradually afterward but maintained up to 12 weeks.

2. In LA test serum antibody titers in 310 test sera were shown as 10 cases(3.2%) in 1 : 32, 5(1.0%) in 1 : 64, 4(1.3%) in 1 : 128 and 2(0.7%) in 1 : 256. In IFA test serum antibody titers in 310 test sera were shown as 17 cases(5.5%) in 1 : 64, 8(2.6%) in 1 : 128 and 5(1.6%) in 1 : 256.

3. In the total of 310 sera from pet and street dogs toxoplasma antibody positive rates were 21 cases (6.8%) by LA and 30 cases (9.7%) by IFA test and the positive detection rates between these two groups by LA and IFA test were not significant($p < 0.05$).

4. In the total of 115 sera from pet dogs toxoplasma antibody positive rates were 12 cases(10.4%) by LA and 15(13.0%) by IFA test. And in the 195 street dogs the positive rates were 9 cases(4.6%) by LA and 15(7.7%) by IFA test. Also, the positive detection rates between these two groups by LA and IFA test were not significant($p < 0.05$).

5. Agreement of reactivity between LA and IFA test for 310 sera was 91.3% in total of 283 cases consisting of 12 cases(3.9%) of both LA and IFA positive and 271 cases(87.4%) of LA and IFA negative.

6. LA test was almostly equivalent to the IFA test in producibility and proved to be a simple tool for the screening of toxoplasma antibody in laboratory.

Key words : LA test, IFA test, Canine toxoplasma, Toxo-MT, FITC conjugate.

서 론

*Toxoplasma gondii*는 숙주특이성이 낮아 포유동물뿐만 아니라 조류에도 감염을 일으키는 편성 세포질내 기생체인 원충^{1,2}으로 임신한 사람과 동물에서 대반감염으로 유사산과 태아기형을 일으킨다.² 톡소플라즈마병에 의한 동물에서의 폐사와 생산성 감소로 인한 경제적 손실은 여러 연구자들³에 의해 보고되었으며 최근에는 후천성면역결핍증(AIDS) 환자에서 이병들과 치사율을 증가시킨다고 보고되어 있다.⁴

개에 있어서 톡소플라즈마 감염증은 Mello²에 의해 처음 보고되었으며 임상적으로는 호흡기증상, 소화관장애 및 신경증상을 수반하는 등 다양한 증상을 나타낸다.⁵ 또한 Ahmed 등¹은 개 톡소플라즈마병의 발병유인으로서 종양, 스트레스 및 신경질환 등이 관계되며 그 중 스트레스가 가장 큰 영향을 미치는 것으로 보고하였고, Hagiwara³는 디스토퍼와 랩토스피라병과의 복합 감염을 보고하였다.

Vanderwagen⁶은 동물에서 톡소플라즈마 항체의 증명은 사람 주위 환경에 있어서의 본 병원체의 오염정도를 시사하는 것으로 보고하였는데 사람과 가장 밀접한 관계를 가지는 애완견에서 톡소플라즈마 항체를 증명하는 것은 그 의의가 매우 크다고 할 수 있다.

톡소플라즈마에 대한 항체를 혈청학적으로 증명하는 방법으로는 색소시험(DT)^{7,8}, 보체결합반응(CF)⁹, 간접혈구응집반응(IHA)^{8,10}, Latex 응집반응(LA)¹¹⁻²², 간접형광항체법(IFA)^{8,18,23-26}, 간접탄소면역측정법(I-CIA)²⁷, 효소면역측정법(ELISA)^{25,26,28-31}, Dot-ELISA³², immunoblotting법³³이 이용되고 있다.

최근에는 IgM이나 혈중항원 검출을 위한 여러 가지 방법이 고안되고 있으며^{19,20}, 조직표본으로부터 톡소플라즈마 DNA를 확인하기 위하여 Polymerase chain reaction(PCR)이 이용되기도 한다.³⁴ 이들중 근래에 혈청학적 진단법으로서 많은 개체를 대상으로 이용되는 ELISA법은 정확성은 인정되나 실험방법이 비교적 복잡하고 시간이 많이 소요되며 특수장비가 요구된다. 이에 비하여 LA법과 IFA법은 실험방법이 간편하고 빠른 시간에 결과 판독이 가능하므로 실용성이 높은 진단법으로 알려져 있다.^{8,15}

톡소플라즈마병 진단을 위하여 Tsubota와 Ozawa²²가 톡소플라즈마 Latex 응집반응 micro-titer용 진단액을 제조하여 안정성을 보고하였으며, Kobayashi 등¹⁵은 상판화된 Latex kit의 이용 가능성을 검토하여 그 유용성을 인정하였다. 국내에서는 Choi 등¹²과 김 등¹⁴이 사람에서, 이 등¹⁶이 돼지에서 그리고 최 등^{11,13}이 돼지와 아

생동물에서 이 방법을 적용하여 항체조사를 한 바 있으나 개에 대해서는 LA법을 이용한 조사성적은 없다.

Kellen 등²⁴은 IFA법을 톡소플라즈마병의 진단에 처음으로 이용하였으며 Durham과 Colvin²³이 톡소플라즈마 진단용 IFA진단액의 상품화 가능성을 보고한 이래로 많은 연구자들이 톡소플라즈마병 진단에 이 방법을 이용하였고^{8,22,24,26}, 국내에서는 김 등²⁵이 IFA법과 E-LISA법으로 사람과 고양이 그리고 돼지에서 항체를 증명한 바 있다.

Kobayashi 등¹⁵은 LA법과 DT법, Walton 등⁸은 IFA법과 DT법, Violand 등²⁶은 IFA법과 ELISA법 그리고 Opel 등¹⁸은 LA법과 IFA법간의 반응일치율을 비교한 바 LA법과 IFA법은 다른 시험방법과 유사한 반응도를 나타내었다고 하였다.

이에 저자는 LA법과 IFA법을 이용하여 개에서 톡소플라즈마항체 보유실태를 조사하였던 바 약간의 성적을 얻었기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

공시원충주 : 농촌진흥청 가축위생연구소에서 분양받은 *Toxoplasma gondii*(RH-strain, 이하 Tp라함)의 tachyzoite를 20~25g의 마우스 복강에 연속 계대하면서 실험에 공시하였다.

공시동물 및 인공감염 : LA법과 IFA법에서 Tp항체(IgG) 음성인 생후 8개월령에서 12개월령의 잡종개 5두를 DHPPL 백신접종후 시판되는 개사료를 자유급식하면서 실험에 공시하였으며 인공감염방법은 Tp 감염마우스를 경구적으로 섭식케 하였다.

공시혈청 : 창원, 마산지역에 소재하는 동물병원에서 채혈한 애완견 115두의 혈청과 진주교군의 도견장에서 채혈한 195두의 도살견 혈청을 -25°C의 냉동고에 보관하면서 항체역가와 항체보유율 조사에 공시하였다.

Latex agglutination(LA) test

항 원 : Latex응집반응용 kit인 Toxo-MT(Eiken chemical Co.)를 항원으로 사용하였다.

LA반응 : LA법은 Kobayashi 등¹⁵의 방법에 따라 다음과 같이 실시하였다.

U자형의 microplate(Green Cross Co.)의 각 홈에 완충액(0.2M2-amino-2-methyl-1-propanol solution, pH 8.0)을 25 μ l 씩 분주한 다음 피검혈청을 완충액으로 1:8로 희석하여 첫홈에 25 μ l 씩 첨가하여 2배 단계희석하였다. 여기에 톡소플라즈마 항원부유액(Toxo-MT)을 각 홈에 25 μ l 씩 분주하여 traymixer로 수분간 진탕시킨 후 실온에서 하룻밤 반응시켜 응집상(凝集像)을 관찰하여 결과를 판독하였다.

반응판독 : Toxo-MT 진단액에 의한 음성과 양성
 한계 결정은 피검혈청 310예를 2배 단계희석하여 Toxo-
 MT 진단액과 반응시켜 역가별 빈도분포를 조사한
 다음 두 정점 분포곡선을 그려 1 : 32 또는 그 이상의 역
 가를 나타내는 것을 Tp 항체 양성으로 판독하였다.

Indirect fluorescent antibody(IFA) test

항원 표본 제작 : Tp를 집중한 마우스의 복강으로 부
 터 tachyzoite를 회수하여 PBS로 3회 세척하고 μl 당
 250개의 tachyzoite가 함유되도록 PBS로 농도를 조절하
 였다. 항원표본상의 구획된 각 반응부위에 1 μl 씩을 분
 주하여 건조시킨후 아세톤으로 5분간 고정하고 증류수
 로 세척하여 말린후 -20 $^{\circ}\text{C}$ 냉동고에 보관하면서 항원으
 로 사용하였다.

Conjugate : Rabbit anti-dog IgG FITC conjugate (Ca-
 ppe Co.)를 1 : 40으로 희석하여 사용하였다.

IFA 반응 : IFA법은 Durham 등⁹⁾의 방법을 준용하여
 다음과 같이 실시하였다.

피검혈청을 PBS로써 1 : 32로 희석하여 항원표본반
 응부위에 첨가하고 37 $^{\circ}\text{C}$ 에서 30분간 감작시켰다. 항원
 표본을 PBS로 3회 세척하고 여기에 1 : 40으로 희석한
 conjugate를 점적하여 37 $^{\circ}\text{C}$ 에서 30분간 감작시킨후 PB-
 S로 3회 세척한 다음 FA mounting fluid를 점적하여 co-
 ver slide로 덮어 암실에서 형광 현미경으로 관찰하
 였다.

반응판독 : 반응판독은 Tp tachyzoite의 세포막에 형
 광을 나타내지 않거나 양극만이 형광을 나타내는 경우
 를 음성으로, 세포막전체에서 형광을 나타내는 경우에
 는 양성으로 하였다.

인공감염개에 대한 항체소장 조사 : Tp를 인공감염시
 킨 개 5두로부터 감염후 2주동안은 매일 채혈하였고,
 그 이후부터는 1주간격으로 채혈하였으며 이들 혈청에
 대하여 LA법과 IFA법으로 항체 소장을 조사하였다.

결 과

Toxo-MT 진단액에 의한 음성과 양성 한계 결정 :
 피검혈청 310예의 Tp 항체역가를 LA법으로 측정하
 는 결과 Fig 1에서와 같이 혈청희석배수 1 : 16을 기준으
 로 두 정점 분포곡선을 나타내어 혈청희석배수 1 : 32 이
 상이 Tp 항체 양성으로 판독되었다.

인공감염개의 항체 소장 : 인공감염시킨 개의 항체 소
 장을 조사한 결과는 Fig 2에서와 같이 IFA법에서는 접
 종후 8일째에 그리고 LA법에서는 9일째에 각각 항체가
 검출되었으며 4주에서 6주째까지 최고의 역가를 보였고
 그 이후부터는 점차 감소하여 12주째까지 양성반응을
 보였다.

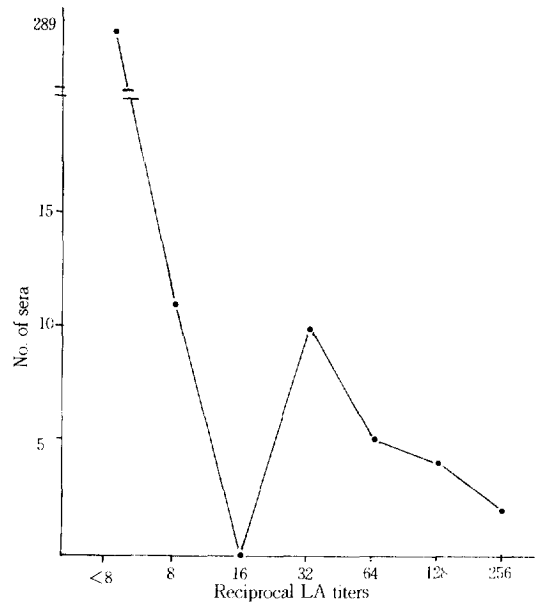


Fig 1. Frequency distribution of the LA titers of 310 dog sera.

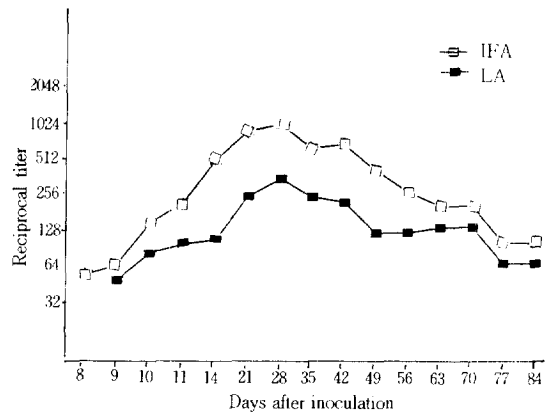


Fig 2. Fluctuation of antibody titers in dogs artificially infected with *Toxoplasma gondii* by LA and IFA test.

LA법에 의한 항체보유 : LA법으로 애완견과 도살견
 에 대한 혈청역가별 항체보유율 조사성적은 Table 1에
 서와 같이 애완견은 1 : 32와 1 : 64에서 각각 4두(4.
 5%), 1 : 128에서 3두(2.6%)였으며, 도살견은 1 : 32에
 서 6두(3.2%), 1 : 64, 1 : 128 그리고 1 : 256에서 각각
 1두(0.5%)로 애완견과 도살견 모두 낮은 역가에서 항
 체보유율이 높았다.

IFA법에 의한 항체보유율 : IFA법으로 애완견과 도살
 견에 대한 혈청역가별 항체보유율 조사성적은 Table 2
 에서와 같이 애완견은 1 : 64에서 7두(6.1%), 1 : 128에
 서 5두(4.3%), 1 : 256에서 3두(2.6%)였으며, 도살견

은 1 : 64에서 10두(5.1%), 1 : 128에서 3두(1.6%), 1 : 256에서는 2두(1.0%)로 애완견과 도살견 모두 낮은 역가에서 항체보유율이 높았다.

LA법과 IFA법에 의한 항체 양성율 비교 : 애완견과 도살견에서의 LA법과 IFA법에 의한 양성율을 비교한 성적은 Table 3에서와 같이 총 310두중 LA법에 의한 양성율은 21두(6.8%), IFA법에서는 30두(9.7%)였다. 애완견 115두에서 LA법에 의한 양성율은 12두(10.4%)였고, IFA법에서는 15두(13.0%)였으며, 도살견 195두에서 LA법에 의한 양성율은 9두(4.6%)였고, IFA법에서는 15두(7.7%)로 LA법과 IFA법에 의한 양군간의 양성율 비교에서는 유의성이 없었다($p < 0.05$).

LA법과 IFA법의 반응 일치율 : 피검혈청 310예에 대한 LA법과 IFA법간의 반응일치율은 Table 4에서와 같이 LA법과 IFA법에서 모두 양성인 것은 12예(3.9%), 음성인 것은 271예(87.4%)로 91.3%(283예)의 반응 일

Table 1. Distribution of reciprocal antibody titers in the sera from pet and street dogs by LA test

Reciprocal titers	No. of heads(%)		Total (%)
	Pet dogs	Street dogs	
<32	103(89.5)	186(95.4)	289(93.2)
32	4(3.5)	6(3.2)	10(3.2)
64	4(3.5)	1(0.5)	5(1.6)
128	3(2.6)	1(0.5)	4(1.3)
256	1(0.9)	1(0.5)	2(0.7)
512	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Total	115(100.0)	195(100.0)	310(100)

LA titers of 1 : 32 or higher were regarded as positive.

Table 2. Distribution of reciprocal antibody titers in the sera from pet and street dogs by IFA test

Reciprocal titers	No. of heads(%)		Total (%)
	Pet dogs	Street dogs	
<64	100(87.0)	181(92.8)	280(90.3)
64	7(6.1)	10(5.1)	17(5.5)
128	5(4.3)	3(1.6)	8(2.6)
256	3(2.6)	2(1.0)	5(1.6)
512	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Total	115(100.0)	195(100.0)	310(100.0)

IFA titers of 1 : 64 or higher were regarded as positive.

Table 4. Agreement of producibility between LA and IFA test in 310 sera

Agreement			Disagreement			Grand total
LA(+)	LA(-)	Total	LA(+)	LA(-)	Total	
IFA(+)	IFA(-)		IFA(-)	IFA(+)		
12	271	283	9	18	27	310
(3.9)	(87.4)	(91.3)	(2.9)	(5.8)	(8.7)	(100.0)

() : %

Table 3. Comparison of toxoplasma antibody positive rates in sera from pet and street dogs by LA and IFA test

Group	No. examined	No. of positive(%)	
		LA	IFA
Pet dog	115	12(10.4)	15(13.0)
Street dog	195	9(4.6)	15(7.7)
Total	310	21(6.8)	30(9.7)

Table 5. Distribution of toxoplasma antibody positive rates in pet dogs of different age group

Age (months)	No. examined	No. of positive(%)	
		LA	IFA
1~12	68	3(4.4)	5(7.4)
13~24	35	7(20.0)	9(25.7)
25~36	6	1(16.7)	1(16.7)
≤37	6	1(16.7)	0(0.0)
Total	115	12	15

치율을 보였다.

애완견에서의 연령별 양성율 : LA법과 IFA법으로 애완견 115두에 대한 연령별 양성율 조사성적은 Table 5에서와 같이 12개월령 이하에서는 68두중 LA법에서 3두(4.4%), IFA법에서는 5두(7.4%)였으며, 13개월령 이상 24개월령 이하에서는 35두중 LA법에서는 7두(20.0%), IFA법에서는 9두(25.7%)였고, 25개월령 이상 36개월 이하에서는 6두중 LA법과 IFA법에서 각각 1두(16.7%)였으며, 37개월령 이상에서는 6두중 LA법에서 1두(16.7%)로 1세이하에서보다 2세이상에서 유의하게 높았다($p > 0.05$).

고 찰

LA법과 IFA법을 이용한 사람이나 동물에서의 톡소 플라즈마병 진단은 많은 연구자들에 의해서 시도되었다.^{11~13, 16, 18, 20, 23, 24} 불현성감염이 대부분인 톡소플라즈마병의 진단은 혈청학적인 방법에 의존하고 있는데^{8, 15, 21, 24, 26, 27, 30, 32, 33}, 국내에서는 임 등³⁵과 서 등¹⁰은 IHA법을 그리고 서 등²⁹, 김 등²⁵ 문 등²⁸은 ELISA법을 이용하여 돼지에서, 서 등³⁰은 개에서 ELISA법을 항체검출에 이용하였으나 LA법과 IFA법을 개에 이용한 보고는 없다.

Tsubota와 Ozawa²²가 독소플라즈마 Latex응집반응 microtiter용 진단액을 제조하여 안정성을 보고하여 유용성이 인정된 이래로 LA법은 여러 연구자에 의해 검토되었으며^{11-13, 16, 18, 21, 36}, IFA법은 Kellen¹²이 독소플라즈마병 진단에 처음으로 이용한 이래로 이에 관한 많은 연구가 이루어지고 있다.^{8, 18, 23-26}

LA법과 IFA법의 반응도를 다른 방법에서의 반응도와 비교한 시험으로 Kobayashi 등¹⁵은 LA법은 DT법과 94.4%, HA법과는 95.5%의 반응 일치율을 보임으로서 특이성과 민감성이 높아 LA법은 독소플라즈마병의 혈청학적 진단에 효과적이라고 하였다. 특히 ELISA법에서 위양성반응의 원인으로 보고되어 있는 anti-nuclear 항체를 가진 색소시험 음성인 사람혈청 86에서 LA법으로 모두 음성으로 판정되어 위양성의 확률이 낮은 것으로 보고하고 있다.

Walton 등⁸은 IFA법이 DT법과 95%, Violand 등²⁶은 IFA법이 ELISA법과 91.0%의 반응 일치율을 보였다고 하였으며, IFA법은 다른 진단법보다 실험방법이 간편하고 빠른 시간에 판독이 가능해 실용성이 인정된다고 하였다.

Kobayashi 등¹⁵과 Tsubota 등²¹은 LA법에 의한 각 항체역가별 빈도분포에 의한 양성판정기준 설정에서 두 정점 분포곡선을 그려 1:32를 음·양성의 판정기준으로 결정하였는데 이들의 성적은 본 실험에서 나타난 판정기준과 일치하였다.

ELISA법에 의한 독소플라즈마 항체검사서 Walton 등⁸, 서 등²⁹ 그리고 문²⁸은 돼지에서 독소플라즈마를 인공감염시킨후 2주째에, 서 등³⁰은 개에서 인공감염후 3주째에 처음으로 항체출현을 관찰하였으며, 4주 이후부터 모든 개체에서 양성으로 판정된다고 하였다. 본 실험에서 LA법에 의해서는 인공감염후 9일째에 처음으로 양성반응을 나타내는 개체가 있었고, 11일째에 모든 개체가 양성이었으며, IFA법에서는 8일째에 처음으로 양성반응을 나타내는 개체가 있었고, 9일째에 모든 개체가 양성으로 판정되어 이들의 성적과는 다소 차이가 있었다.

애완견과 도살견의 혈청역가별 항체 분포상황을 보면 애완견은 LA법에서 1:32와 1:64가 각각 4두(4.5%), 1:128이 3두(2.6%)였으며, IFA법에 의해서는 1:64에서 7두(6.1%), 1:128에서 5두(4.3%), 1:256이 2두(1.0%)였다. 도살견은 LA법에서 1:32가 6두(3.2%), 1:64, 1:128 및 1:256이 각 1두(0.5%)였으며, IFA법에 의해서는 1:64가 10두(5.1%), 1:128이 3두(1.6%), 1:256이 2두(1.0%)였다.

이와같은 결과는 Abate 등³⁷이 IFA법에서 1:64와 1

:128의 낮은 역가를 보인 것은 30.59%, 1:256 이상의 역가를 보인 것은 4.7%라고 보고한 성적 그리고 서 등³⁰이 ELISA법에서 1:64 이상의 역가를 보인것 중에서 1:256 이하인 것은 79.8%, 1:512 이상은 21.2%라고 보고한 성적과 비교할 때 본 실험에서 애완견과 도살견은 대부분이 비교적 낮은 역가의 항체를 보유하고 있었다.

개에 대한 독소플라즈마 항체보유율 조사성적을 보면 Vanderwagen 등⁶은 IHA법에서 5%, Uggla 등³¹은 ELISA법에서 23%, Ahmed 등¹과 Abate 등³⁷ 그리고 Lindsay 등³⁶은 IFA법에서 각각 13.2%, 35.3%, 25%라고 보고하였고, 국내에서는 서 등³⁰이 ELISA법으로 28.5%로 보고한 바 있다. 본 연구의 애완견 115두에 대한 항체양성율은 LA법에서 10.4%, IFA법에서는 13.0%였으며, 도살견 195두에서는 LA법에서 4.6% 그리고 IFA법에서는 7.7%였다. 그리고 전체 조사두수 310두중 항체양성율은 LA법에서 6.8%, IFA법에서는 9.7%였으나 두 반응에 의한 양군간의 양성율은 유의성이 없었다($p < 0.05$).

이와같은 결과는 다른 연구자들의 조사성적에 비하여 항체양성율이 비교적 낮은 편이었는데 이는 검사방법에 따른 차이와 함께 애완동물로서 고양이의 사육두수가 적어 개와의 접촉빈도가 낮은데서 기인된 것으로 생각된다.

Ulon과 Marder³⁸은 사람, 개 그리고 고양이에서 HA법에 의한 독소플라즈마 감염율은 사육자는 79.1%, 개에서 46.6% 그리고 고양이에서는 27.7%의 감염율을 보고하였다. 국내에서 김 등²⁵은 ELISA법으로 제주도 의 지역주민, 식육점종사자 그리고 고양이에서의 양성율은 각각 26.2%, 38.3% 및 38.2%, IFA법으로는 사람에서 22.4%, 고양이에서는 25.4%라고 보고한 바 있으나 금후 개, 고양이 그리고 이들의 사육자에 대한 광범위한 역학적인 조사가 이루어져야할 것으로 생각된다.

Opel 등¹⁸은 산양에 대한 LA법과 IFA법에서 반응일치율은 96.8%라고 보고하였는데 이는 본 실험에서의 성적인 91.3%와 비슷하였다.

애완견의 연령별 항체양성율은 12개월령 이하의 개는 LA법에서 4.4%, IFA법에서는 7.4% 그리고 13개월령에서 24개월령까지의 개에서는 LA법에서 20.0%, IFA에서는 25.7%로 1세 미만에서보다 2세 이상의 개에서 높은 양성율을 보였는데($p > 0.05$), 이는 1세 미만의 개에서 독소플라즈마의 감염은 자연감염보다 주로 태반감염에 기인된 것으로 생각된다.

Suzuki와 Kobayashi¹⁹는 마우스의 혈중 독소플라즈마

항원 검출에 그리고 Trees와 Crozier²¹⁾는 IgM항체 증명에 LA법이 효과가 있으므로 급성으로 진행되는 경우와 초기감염시의 진단에도 이 방법을 이용할 수 있음을 보고하였다. 그러나 LA법을 통한 톡소플라즈마병의 조기 진단이 실용화 되기에는 많은 연구를 필요로 하며 국내에서는 LA용 진단액의 생산보급이 시급하다고 생각된다.

결 론

Toxoplasma 인공감염 개와 애완견 및 도살되는 개로부터 채취한 혈청을 대상으로 하여 LA용 Kit인 Toxo-MT를 이용한 LA법과, Rabbit anti-dog IgG FITC conjugate를 이용한 IFA법으로 톡소플라즈마항체 양성을 및 분포조사를 수행하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Toxo-MT 진단액에 의한 음성과 양성의 한계는 혈청역가 1 : 32로 측정되었다.

2. Tp 인공감염 개에 있어서 IFA 항체는 감염 후 8일째에 그리고 LA 항체는 9일부터 검출되었으며 4주에서 최고역가를 보였고 그 후부터는 점차 감소하여 12주째까지 항체양성반응을 나타내었다.

3. 피검혈청 310예에서 LA법에 의한 항체보유율은 혈청역가 1 : 32에서는 10두(3.2%), 1 : 64가 5두(1.0%), 1 : 128이 4두(1.3%) 그리고 1 : 256이 2두(0.7%)였다. IFA법에서는 혈청역가 1 : 64가 17두(5.5%), 1 : 128이 8두(2.6%) 그리고 1 : 256에서는 5두(1.6%)였다.

4. 애완견과 도살견 310두의 LA법에 의한 항체양성율은 21두(6.8%)였으며, IFA법에서는 30두(9.7%)였으나 두 반응간에는 유의성이 없었다($p < 0.05$).

5. 애완견 115두의 LA법에 의한 항체양성율은 12두(10.4%)였고, IFA법에서는 15두(13.0%)였으며, 도살견 195두에 대한 LA법의 양성율은 9두(4.6%)였고, IFA법에서는 15두(7.7%)였으나 양군에 대한 두 반응간의 유의성은 없었다($p < 0.05$).

6. 피검혈청 310예중 LA법과 IFA법에서 모두 양성인 것은 12예(3.9%), 음성인 것은 271예(87.4%)로서 반응 일치율은 91.3%(283예)였다.

7. 애완견중 LA법과 IFA법에 의한 양성 예의 연령별 분포는 1세이하보다 2세이상에서 높았다($p > 0.05$).

참 고 문 헌

1. Ahmed BA, Gasper SW, Weirich WE, et al. Relationship of *Toxoplasma* infection to other disease in dog. *Vet Parasitol* 1983 ; 12 : 199~203.
2. Mello U. Un cas de toxoplasmose du chien observe

- a Turin. *Bull Soc Patho exot* 1910 ; 3 : 359~363.
3. Hagiwara T. Toxoplasmosis of animals in Japan. *Int J Zoon* 1977 ; 4 : 56~70.
4. Luft BJ, Brooks RG, Conley FK, et al. Toxoplasmic encephalitis in patients with acquired immune deficiency syndrome. *JAMA* 1984 ; 17 : 913~917.
5. Beverley JKA. Toxoplasmosis. *Vet Rec* 1957 ; 69 : 337~341.
6. Vanderwagen LC, Behymer DE, Riemann HP, et al. A survey for toxoplasma antibodies in Northern California livestock and dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1974 ; 164 : 1034~1037.
7. Sabin AB, Feldman HA. Dyes as microchemical indicators of new immunity phenomenon on affecting a protozoan parasite (toxoplasma). *Science* 1948 ; 108 : 560~663.
8. Walton BC, Benchoff BM, Brooks WH. Comparison of the indirect fluorescent antibody test and methylene blue dye test for detection of antibodies to *Toxoplasma gondii*. *Am J Trop Med Hygiene* 1966 ; 15(2) : 149~152.
9. Mun JB. Serological survey of toxoplasmosis on swine by complement fixation inhibition test in Korea. *Bull Vet Res Lab* 1965 ; 11(1) : 19~25.
10. 서명득, 장두환. 돼지 toxoplasmosis의 간접혈구응집반응과 피내반응에 관한 연구. 대한수의학회지 1972 ; 12(1) : 51~58.
11. Choi WY, Yoo JE, Chung CS, et al. Toxoplasma antibodies by indirect latex agglutination tests in pig sera. *Korean Cent J Med* 1983 ; 46 : 419~423.
12. Choi WY, Yoo JE, Kim WK. Toxoplasma antibodies by indirect latex agglutination tests in St. Mary's Hospital patients. *Korean J parasit* 1982 ; 20 : 33~37.
13. Choi WY, Yoo JE, Nam HW, et al. Toxoplasma antibodies by indirect latex agglutination tests in zoo animals. *Korean J parasit* 1987 ; 25 : 13~23.
14. Kim TJ, Choi WY. Toxoplasma antibody titers by indirect latex agglutination test in Seoul area. *J Catholic Med Coll* 1983 ; 36 : 133~137.
15. Kobayashi A, Hirai N, Suzuki Y, et al. Evaluation of a commercial toxoplasma latex agglutination test. *Jpn J Parasitol* 1977 ; 26 : 175~180.
16. 이주홍, 이순선, 이국천. Latex 응집반응에 의한

- 경남지방의 한우 및 돼지 혈중의 *Toxoplasma gondii* 항체조사, 가축위생 및 보건사업결과. 가축위생연구소 1980 ; 239~244.
17. Nagington J, Martin AL, Balfour AH. A rapid method for the detection of antibodies to *Toxoplasma gondii* using modification of the toxoreagent latex test. *Tec Method* 1982 ; 361~362.
 18. Opel U, Charleston WAG, Pomroy WE, et al. A survey of the prevalence of toxoplasma infection in goats in new zealand and a comparison of the latex agglutination and indirect fluorescence test. *Vet Parasitol* 1991 ; 40 : 181~186.
 19. Suzuki Y, Kobayashi A. Detection of circulating antigens by latex particles coated with anti-toxoplasma antibodies during acute infections with *Toxoplasma gondii* in mice. *Jpn J Parasitol* 1985 ; 34(3) : 149~153.
 20. Trees AJ, Crozier SJ. Serodiagnosis of ovine toxoplasmosis ; an assessment of the latex agglutination test and value of IgM specific titres after experimental oocyst-induced infections. *Res Vet Sci* 1989 ; 46 : 67~72.
 21. Tsubota N, Hiraoka K, Sawada Y. Studies on latex agglutination test for toxoplasmosis ; (3) Evaluation of the microtiter test as a serologic test for toxoplasmosis in some animals. *Jpn Parasitol* 1977 ; 26(4) : 291~298.
 22. Tsubota N, Ozawa H. Studies on latex agglutination test for toxoplasmosis. (1) Preparative conditions and stability of the reagent. *Jpn J Parasitol* 1977 ; 26 : 276~285.
 23. Durham TM, Colvin HM. Premarket evaluation of commercial toxoplasmosis indirect fluorescent-antibody reagents. *J Clin Microbiol* 1978 ; 7(3) : 255~260.
 24. Kelen AE, Ayllon-leindl L, Labzoffsky NA. Indirect fluorescent antibody method in serodiagnosis of toxoplasmosis. *Can J Microbiol* 1962 ; 8 : 545~554.
 25. 김승호, 김영주. 濟州道에 있어서 toxoplasma 抗體 分布에 關한 研究 ; 1. 돼지, 고양이 및 食肉 取扱 者에 있어서의 toxoplasma 抗體 分布에 대하여. 대한수의학회지 1989 ; 29(3) : 333~342.
 26. Violand SA, Mitchell TG, Kleeman KT. Comparison of an enzyme-linked immunoassay and a quantitative indirect fluorescent-antibody test with the conventional indirect fluorescent-antibody test for detecting antibodies to *Toxoplasma gondii*. *J. Clin. Microbiol* 1982 ; 16(2) : 341~344.
 27. Pakes SP, Lai WC. Carbon immunoassay-a simple and rapid serodiagnostic test for feline toxoplasmosis. *Lab Anim Sci* 1985 ; 35 : 370~372.
 28. 문무홍. 屠畜豚에서 toxoplasma의 分離와 分離株에 대한 病原性 試驗. 한국수의공중보건학회지 1991 ; 15(1) : 111~125.
 29. 서명득, 장동화, 주후돈. ELISA를 이용한 돼지 톡소플라즈마의 조기 진단에 관한 연구. 대한수의학회지 1989 ; 29(4) : 567~575.
 30. 서명득, 주후돈, 이병훈. 효소표지 면역검사법을 이용한 개 톡소플라즈마병의 혈청내 항체검출에 관한 연구. 대한수의학회지 1991 ; 31(4) : 491~500.
 31. Uggla A, Attson S, Juntti N. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in cats, dogs and horses in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica* 1990 ; 31(2) : 219~222.
 32. Zhang XC, Qian YL, Dang B, et al. Diagnosis of toxoplasmosis in pigs by dot-ELISA. *Chinese J Vet Sci Tec* 1989 ; 6 : 11.
 33. Choi WY, Nam HW, Yoo JE. Membrane protein and their antigenicity of *Toxoplasma gondii*. *Korean J Parasit* 1988 ; 25(3) : 155~162.
 34. Wheeler R, Wilmore H, Savva D, et al. Diagnosis of ovine toxoplasmosis using PCR. *Vet Rec* 1990 ; 126(10) : 249.
 35. 임한중, 이성균, 이원재 등. 韓國產 豚의 toxoplasma 感染에 대하여. 최신의학 1972 ; 15 : 69~73.
 35. Linsay DS, Dubey JP, Upton SJ, et al. Serological prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs from Kansas. *Journal of the Helminthological Society of Wasington* 1990 ; 57(1) : 86~88.
 37. Abate O, Gasbarra S, Dotta U. Toxoplasmosis ; Study of antibody titres in healthy and diseased dogs and cats. *Veterinaria(Cremona)* 1989 ; 3(2) : 19~24.
 33. Ulon SN, Marder G. Toxoplasma infection rate in man in relation to those in dogs and cats in Corrientes city. *Veterinaria Argentina* 1990 ; 7(68) : 520~522.