

제주도 고등학교 학생의 톡소포자충 항체 양성률 및 감염 위험요인

홍성철, 양현종¹⁾, 배종면, 최현식²⁾, 황환식³⁾, 오훈규⁴⁾, 윤동헌⁵⁾

제주대학교 의과대학 예방의학교실, 기생충학교실¹⁾, 제주 한국병원 임상병리과²⁾,
제주의료원 가정의학과³⁾, 왈레스 기념 침례병원 해부병리과⁴⁾, 건강관리협회 제주지부⁵⁾

Seroprevalence and Risk Factors of *Toxoplasma gondii* Infection in High School Students in Cheju Province

Seong-Chul Hong, Hyun-Jong Yang¹⁾, Jong-Myon Bae, Hyun-Sik Choi²⁾, Hwan-Sik Hwang³⁾,
Hoon-Kyu Oh⁴⁾, Dong-Hyun Yun⁵⁾

Department of Preventive Medicine, Parasitology Medicine¹⁾, Cheju National University College of Medicine;
Department of Clinical Pathology, Cheju Hankook Hospital²⁾; Department of Family Medicine, Cheju Medical Center³⁾;
Department of Pathology, Wallace Memorial Baptist Hospital⁴⁾; Korea Association of Health, Cheju⁵⁾

Objectives : To assess the seroprevalence and risk factors of toxoplasmosis in high school students in Cheju Province, Korea.

Methods : A total of 4,570 high school students from 18 schools in Cheju Province were investigated for *Toxoplasma gondii* antibodies(IgG) by enzyme linked immunosorbent assay (ELISA). Risk factors for toxoplasmosis, such as place of residence, type of house, contact with cats and other pets, and rare meat consumption, were examined by questionnaire.

Results : The overall antibody positive rate was 5.5% and ranged from 2.6 to 11.5% by school. There was no significant difference between males and females. Statistical analyses of the questionnaire

data indicated that the risk factors for seropositivity were: (1) birth place (Cheju/others), (2) place of residence (rural/urban), (3) dietary habits (vegetarian/non vegetarian), (4) eating rare meat, (5) exposure to pets and (6) hepatitis B.

Conclusion : We confirmed that the prevalence of the anti-*Toxoplasma gondii* antibody in a population of high school students in Cheju Province was to the previously reported prevalence.

Korean J Prev Med 2000;33(3):271-279

Key Words: Toxoplasmosis, Cheju, *Toxoplasma gondii*, Seroepidemiology, Korea

서 론

톡소포자충증(Toxoplasmosis)은 원충인 톡소포자충(*Toxoplasma gondii*)이 감염되어 발생하는 질병으로 전 세계적으로 퍼져있으며 포유류, 조류, 인체등에 감염을 유발하는 인수공통감염증(zoonosis)이다(Dubey와 Beattie, 1988; Neva와 Brown, 1994; Kasper, 1994). 톡소포자충은 1908년 Nicolle 및 Manceaux(1909)가 아프리카의 설치류에서 처음 발견하였으며, Hutchison 등(1970)과 Frenkel

(1970)이 고양이가 종숙주임을 증명하였다. 톡소포자충이 일으키는 질병에 관하여 Janku(1923)가 톡소플라스마의 의한 맹막락염이 처음 보고하였으며, Wolf와 Cowen(1937)는 신생아뇌막염의 원인으로 톡소포자충 감염을 보고하였고 Paige 등(1942)은 태반을 통한 수직감염을 밝혔다.

인체감염 경로는 태반을 통한 선천성 감염과 고양이 분변의 오염과 육류 생식 등의 후천적 감염으로 구분할 수 있다. 산모가 톡소포자충에 감염되면 태아가 감

염될 위험이 있다(Neva와 Brown, 1994; Wallon 등, 1999). 특히 임신 중 첫 감염일 경우는 태아에 감염을 일으켜 기형 등의 증상을 유발할 수 있다. 임신 3기에 산모가 감염될 경우 65%의 태아가 감염되어 주로 신경계 증상이 나타나며, 임신 1기에서는 15%의 태아가 감염되며 유산이나 사산 등 심각한 증상이 나타나기도 한다(Dubey와 Beattie, 1988; Neva와 Brown, 1994). 따라서 톡소포자충증의 유병률이 높은 지역에서는 임신 시 톡소포자충 감염여부를 검사할 것을 권유하고 있으며 임신 중에 톡소포자충에 감염되지 않도록 산모에 대한 보건교육을 하

고 있다. 그러나 현재 우리나라에서는 입산부에 대한 톡소포자충증 검사는 거의 하지 않고 있으며 산모 교육에서도 톡소포자충증 예방대책에 소홀한 편이다.

후천성 감염은 식육(食肉) 중에 들어있는 포낭이나 고양이 대변에서 유래한 난포낭을 섭취하여 감염되는 경우이다. 염소 젖(Walsh 등, 1999)이나 계란을 통해서도 감염되며 고양이 변에 노출된 파리나 바퀴벌레에 의해서도 감염된다(Dubey와 Beattie, 1988). 그리고 캐나다에서는 고양이 분변에 오염된 상수원의 물을 마셔 발생한 톡소포자충증의 집단발병을 보고하면서 음용수 관리의 중요성을 증명하였다(Bowie 등, 1997; Aramini 등, 1999).

후천적으로 감염될 경우 감염된 성인은 경증이거나 무증상인 경우가 대부분이다. 감염된 성인에서는 뇌, 근육 등 인체 각 부위에서 포낭을 형성할 수 있으며 주 증상은 약간의 발열, 권태감이 대부분이며 간혹 림프절종대가 나타나기도 한다(Dubey와 Beattie, 1988). 따라서 정상적인 면역기능을 가진 성인에서는 중증이 드물다. 그러나 면역결핍자에서 톡소포자충 감염은 치명적인 결과를 나타내기도 한다. 최근 후천성 면역결핍증(AIDS), 장기이식, 방사선 치료 등의 증가로 인하여 톡소포자충증의 발병이 증가하고 있다(Navia 등, 1986; Luft와 Remington, 1988, 1992; Djurkovic-Djakovic, 1998; Belanger 등, 1999).

톡소포자충의 인체내 감염의 진단은 환자에서 톡소포자충을 숙주에서 직접 분리하여 확인하거나 조직병리학적 검사법과 혈청학적인 검사법 등이 이용되고 있는데 일반적으로 Methylene blue 색소법, 형광항체법, Latex 응집반응, ELISA (enzyme linked immunosorbent assay) 등과 같은 혈청학적인 검사법이 많이 이용되고 있다(Luft and Remington, 1988; Choi, 1990). 최근 분자생물학적 기술의 발달로 민감도 및 특이도가 높은 PCR (polymerase chain reaction)이 도입되고 있다. Savva 등(1990)과 Grover 등(1990)은 PCR 법으로 선천성 톡소포자충증의 출생전 진단이 가능하다고 하였으며

Weiss 등(1991) 및 Wastling 등(1993)은 RH주를 감염시킨 마우스를 대상으로 PCR을 시행하여 높은 민감성과 특이도를 보고하였다.

톡소포자충증의 유병률은 국가 및 지역에 따라 5~85%까지 다양하게 보고되고 있다. 주로 고양이를 사육하는 곳, 위생상태가 불량한 곳, 기후가 고온다습한 곳일수록 톡소포자충증의 유병률이 높다고 알려져 있다(Dubey와 Beattie, 1988; Neva와 Brown, 1994). 미국의 경우 영유아의 1% 미만이 선천성 톡소포자충증에 감염되고 청소년기에 감염율이 크게 높아지며(Feldman과 Miller, 1956), 15세부터 50세까지 연간 1%씩 증가하여 성인에 있어서 감염율은 20-70%까지 보고하고 있다(Kasper, 1994),

우리나라의 감염율 보고는 Soh 등(1960)이 톡소플라즈민(toxoplasmin)을 이용하여 373명의 피부반응을 실시한 결과 5.6%의 양성률을 처음 보고하였다. 그 후 1970~80년대의 한국인의 항체 양성률은 지역에 따라 차이가 있지만 1.9% - 7.2%로 다양하게 나타나고 있다(Nakayama 등, 1970; Choi 등, 1982; Kim과 Choi, 1983; Choi 등, 1983, 1985, 1989, 1990). 임신부를 대상으로 한 연구에서 7.0%(Im 등, 1991)와 4.3%(Ryu 등, 1996)의 양성률을 보고하였다. 최근 연구로는 Kook 등(1999)이 542명의 10세 미만의 내원환자를 대상으로 한 연구에서 7.7%의 양성률을 보고하였으며 지역적으로 한반도 남쪽지역이 북쪽 지역에 비해 유병률이 높았고 선천 질환이 있는 군에서 높은 유병률을 보여 선천성질환과 톡소포자충증의 관련성을 시사하였다. 또한 Choi 등(1997)은 군집단에서 덜 익힌 돼지고기를 먹고 음식물로 인한 8명의 톡소포자충증의 집단발병을 보고하였으며, Chung과 Choi(1989)은 683명의 uveitis 환자 중 톡소포자충증 항체양성자가 23례(10.6%)에 달한다고 보고하였다. 이와 같이 국내의 연구는 대부분 병원에 내원하는 환자들을 대상으로 하였으며 지역사회를 대상으로 유병률을 조사한 연구는 거의 없다.

제주도는 지리적으로 육지와 고립되어 있고 최근 10여년 전까지 돼지를 재래식 화장실에서 사육함으로써 다른 동물의 근접이 용이하고 전업 양돈장이라 할지라도 돈사 및 사료보관창고에서 전염원에 쉽게 노출되었었다. 현재 위생적으로 많이 개선되었으나 지금도 돼지 축산농가가 많고 돼지고기를 많이 섭취하며 아열대성 기후로 인하여 톡소포자충증의 유병률이 육지에 비해 높을 것으로 추정된다.

과거의 조사에서도 제주도의 고양이나 돼지에게 있어 상당히 높은 톡소포자충증의 감염율을 보이고 있으며(김승호, 1988), 또 병원자료를 이용한 연구에서도 제주도가 육지에 비해 3~5배 정도의 높은 감염율을 보고하였다(Choi 등, 1989).

이 연구는 제주도 전체의 고등학교 1학년 학생을 대상으로 톡소포자충에 대한 항체양성률을 조사하여 제주도의 톡소포자충증 유병상태를 파악하고자 시행하였다. 아울러 설문조사를 통하여 톡소포자충증의 위험인자를 조사하였다. 이는 제주도 학생들의 학교보건에 기여하고 또한 가임 연령층인 여고학생들의 톡소포자충증 유병상태를 파악하여 앞으로 모자보건에 기여하리라 본다.

연구방법

1. 혈청수집

제주도의 고등학교는 총 28개교로서 연구대상이 된 학교는 18개교이다. 이들 18개교의 1학년 학생 전체를 대상으로 하였으며 대상자는 제주도 고등학교 1학년 학생 8,000여명 중 4,570명으로 54%이다. 혈청은 1999년 4월부터 7월까지 수집하였으며 수집된 혈청은 실험에 사용될 때까지 4°C에 보관하였다가 항체검사는 1999년 7월과 8월에 시행하였다.

2. 설문조사

톡소포자충 감염의 위험요인을 파악하기 위해 가능한 위험인자에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 4개 학교를 선정하여 1학년 학생 전체를 대상으로

1,116명에 대하여 자기기입식으로 실시하였다. 설문조사를 시행한 학교는 제주시의 3개교, 남제주군의 1개교이다.

3. B형 간염항원 조사

연구대상자들의 건강검진 자료에서 B형 간염항원 양성여부를 추출하여 사용하였으며 연구대상자 전체(4,570명)을 대상으로 하였다.

4. 항원조제

감염 후 4일된 마우스 복막 삼출액에서 분리한 톡소포자충 RH strain의 tachyzoites에서 진단 항원을 제작하였다. 마우스 복막삼출액을 40% Percoll을 이용 원심분리하여 톡소포자충을 분리하였다. 정제된 tachyzoites를 phosphate-buffered saline (PBS, pH 7.4)로 3회 세척한 후 실험에 사용할 때까지 -70℃에 보관하였다. 보관한 총액은 50W로 30초씩 3회 초음파분쇄기(Sonicator)로 분쇄하였다. 1시간동안 13,000 rpm에서 원심분리한 후 삼출액을 -20℃에서 보관하여 효소면역측정에 항원으로 사용하였다. 단백질 정량은 Lowry 등(1951)의 방법을 따랐으며 항원의 농도는 2.0mg/ml이었다.

5. 간접라텍스침강법(ILA) 및 효소면역측정법(ELISA)

톡소플라즈마증의 진단키트인 간접라텍스침강키트(Toxoplasma kit, Eiken Co., Japan)를 이용하여 효소면역측정법에 의한 항체반응의 양성기준값을 설정하였으며 Choi 등(1989)이 시행한 방법을 따랐다. 혈청을 U-shaped 96 microtiter plates에서 PBS로 2배씩 연속적으로 희석하고 상온에서 16시간동안 감작시킨 latex antigen과 반응시켰다. 응집이 일어난 최종희석배수를 항체가로 정하였고 혈청검사에서 1:32 이상의 희석배수에서 응집된 것을 양성으로 하였다.

효소면역측정법은 Choi 등(1992)의 방법으로 시행하였다. Carbonate buffer(pH 9.6)에 희석된 항원200μl(단백질농도:2.5 μg/ml)를 96 well polystyrene plate에 분주하고 4℃로 overnight하여 coating시켰

다. 0.05% Tween-20가 함유된 PBS (PBS-Tween)로 wells을 3번 세척한 후, PBS-Tween에 1: 4,000으로 희석된 peroxidase-conjugated goat antihuman IgG(Fc specific, Cappel) 200μl를 분주하고 37℃에서 2시간 동안 반응시켰다. 마지막 세척 후 o-phenylene diamine 1ml, 30 H2O2 50μl, 증류수 99ml로 기질용액을 만들고 200μl를 wells에 첨가했다. 8N H2SO4를 첨가해서 반응을 정지시키고 25℃에서 20분 동안 발색시켰다. 흡광도는 490nm에서 측정하였다(ELx 800, Bio-Tec instruments USA).

6. 기준치 설정

기준치는 Choi 등(1992)의 방법으로 설정하였다. 200개의 시료를 무작위 선정하여 ILA와 ELISA 검사를 시행하여 ILA 1:32 이상의 희석배수에서 응집된 것을 양성으로 하였을때 ELISA에 의한 반응에서는 흡광도 0.25가 양성기준치에 해당하였다.

결 과

항체검사를 실시한 대상자 4,570명은 제주도내 고등학교 28개교 중 18개교의 1학년 학생 전수이다. 대상자의 연령은 15~16세로 균일하며, 성별로는 남자 2,115명(46.3%), 여자 2,455(53.7%)명이었다. 대상학교 18개교 중 9개교가 인구가 많은 제주시에 위치하고 있으며 서귀포시, 북제주군, 남제주군에 각각 3개교가

포함되었다. 계열별로는 인문계 고등학교가 10개교, 실업계가 8개교이고 학생수로는 인문계가 62%, 실업계 학생이 38%이었다(표 1).

각 학교별로 연구대상자 수와 톡소포자충증 항체유병률은 표 2와 같다. 연구대상자들의 전체 톡소포자충증 항체양성률은 전체 대상자 45,70명 중 250명(5.5%)으로 나타났으며, 각 학교별로 보면 최저 2.6%에서 최고 11.6%로 차이를 보이고 있다. 특히 서귀포시(4.6~10.1%), 남제주군(6.6~11.6%)이 제주시(2.6~7.8%), 북제주군(5.0~6.6%)에 비해 항체양성률이 높았다(표 2).

남녀별로 톡소포자충증 항체유병률은 남자 5.4%, 여자 5.5%로 비슷하며, 유병교차비(prevalence OR; 이하 POR 이라함)는 1.01이었다.

제주도 고등학교의 경우 대부분의 시간을 학교에서 생활하고 학교가 거주지와 가까워 가까운 경우가 많아 학교 위치에 따른 톡소포자충증 항체유병률을 분석하였다. 제주시 외곽은 도시지역과는 뚜렷이 구분되고 농촌지역의 성격을 띠고 있어 시내 도심과 시 외곽지로 나누어 모두 5개 지역으로 하여 분석하였다. 그 결과 제주시내 고등학교의 경우 톡소포자충의 유병률이 3.3%, 서귀포시 6.9%, 남제주군 8.8%로 지역별로 유의한 차이를 보였다. 남제주군은 제주시내에 비해 POR이 2.80이었고, 군지역이 시지역에 비해 POR 1.44, 한라산을 중심으로 남쪽지역이 북쪽지역에 비해 POR이 1.68로

Table 1. Characteristics of study participants (n=4570)

Variables		Numbers of school	Numbers of subjects
Sex	Male		2115(46.3)
	Female		2455(53.7)
Place of School	Cheju city	9	2859(31.3)
	Pukjeju gun	3	536(11.7)
	Seogipo city	3	707(15.5)
	Namjeju gun	3	468(10.2)
Department of School	Humanity	10	2831(61.9)
	Industry & Business	8	1739(38.1)
Total		18	4570(100.0)

Table 2. Seroprevalence of Toxoplasmosis by school

Place of school	School	Negative(%)	Positive(%)	N
Cheju city	Jungan girl' s high school	369 (96.3)	14 (3.7)	383
	University attached high school	250 (95.8)	11 (4.2)	261
	Sinsung girl' s high school	338 (97.1)	10 (2.9)	348
	Cheju girl' s commercial high school	296 (97.4)	8 (2.6)	304
	Cheju agriculture high school	283 (92.2)	24 (7.8)	307
	Daegi high school	309 (93.6)	21 (6.4)	330
	Cheju first high school	368 (96.1)	15 (3.9)	383
	Cheju technical high school	269 (93.1)	20 (6.9)	289
	Ohyun high school	247 (97.2)	7 (2.8)	254
Pukjeju gun	Hallym high school	214 (95.1)	11 (4.9)	225
	Aewol commercial high school	197 (93.4)	14 (6.6)	211
	Kosan commercial high school	95 (95.0)	5 (5.0)	100
Seogipo city	Samsung girl' s high school	232 (89.9)	26 (10.1)	258
	Jungmun commercial high school	197 (94.3)	12 (5.7)	209
	Namju high school	229 (95.4)	11 (4.6)	240
Namjeju gun	Daejung girl' s high school	135 (90.6)	14 (9.4)	149
	Pyosun commercial high school	185 (93.4)	13 (6.6)	198
	Sungsan marine high school	107 (88.4)	14 (11.6)	121
Total		4320(94.5)	250(5.5)	4570

Table 3. Seroprevalence of Toxoplasmosis by place of school

Variables	Negative(%)	Positive(%)	POR*[95%CI]	p-value
Cheju city (central)	1253 (96.7)	43 (3.3)	1	
Cheju city (suburban)	1476 (94.4)	87 (5.6)	1.71[1.18, 2.49]	p<0.001
Pukjeju gun	506 (94.4)	30 (5.6)	1.73[1.07, 2.79]	
Seogipo city	658 (93.1)	49 (6.9)	2.17[1.43, 3.30]	
Namjeju gun	427 (91.2)	41 (8.8)	2.80[1.80, 3.30]	
City	3387 (95.0)	179 (5.0)	1	
District	933 (92.9)	71 (7.1)	1.44[1.08, 1.91]	p<0.001
North to Halla Mt	3235 (95.3)	160 (4.7)	1	
South to Halla Mt	1085 (92.3)	90 (7.7)	1.68[1.28, 2.19]	p<0.001

*Prevalence OR

유의하게 높게 나타났다(표 3). 인문계와 실업계 학생들로 나누어 유병률을 비교하였을 때 각각 4.9%, 6.3%로 실업계 학생들이 POR 1.30으로 유의하게 높게 나타났다. 연구대상자의 전체 B형 표면항원 양성률은 연구대상자의 2.4%이었다. 간염항원 양성여부와 독소포자충증 항체 양성과의 관련성을 검토한 바 간염항원 양성자 110명 중 12명(10.9%)이 독소포자충 항체양성자로 음성자에 비해 POR 2.12로 유의하게 높았다.

제주도 출신학생들과 제주도 이외 지역에서 출생하여 제주도로 이주한 학생들의 유병률을 비교한 결과 제주지역 출생학생들이 이주학생들에 비해 POR이

2.82로 유의하게 높게 나타났다. 제주지역 출생학생들 간에도 지역별로 다른 유병률을 보였는데 남제주군 출생 학생들이 제주시 출생학생들에 비해 POR 2.1으로 높았으나 유의성은 없었다. 현 거주지별로 유병률의 분포를 보면 제주시는 3.8%, 서귀포시 8.5%, 북제주군 6.4%, 남제주군 13.5%로 지역별로 유의한 분포의 차이를 보였다. 특히 남제주군은 제주시에 비해 POR 3.95로 4배 가까운 유병률을 보였으며 이 결과는 학교 위치별로 본 유병률과 비슷하였다. 응답자 중 농촌지역에 거주한 경험이 있다고 응답한 경우 그렇지 않은 경우에 비해 POR 1.87로 유의하게 높게 나타났다(표 4).

주거하는 주택형태에 따라 유병률을 비교해 보았을 때 토양과 접촉기회가 많은 일반주택에 주거할 경우가 아파트에 주거하는 경우보다 유병률이 높게 나타났다나 통계적 유의성은 없었다(표 5).

집축유무에 따른 독소포자충의 항체유병률을 검토한 바 고양이와 한번이라도 안아 본 적이 있다고 응답한 군에서 그렇지 않은 군에 비해 POR 1.20(신뢰구간 0.54, 2.51)으로 높았으나 통계적 유의성은 없었다. 고양이와 접촉정도를 성별에 따라 나누고 항체양성률을 분석한 결과 남녀 각각 POR이 0.61, 1.98로 차이를 보였으나 통계적 유의성은 없었다(표 6).

표 7은 가축과 애완동물 사육에 따른

Table 4. Seroprevalence of Toxoplasmosis by place of residence

Variables		Negative(%)	Positive(%)	POR[95%CI]	p-value
Native place	Others	137 (97.9)	3 (2.1)	1	p<0.05
	Cheju	858 (94.2)	53 (5.8)	2.82[1.02, 9.15]	
	Cheju city	415 (95.6)	19 (4.4)	1	
	Pukjujugun	124 (93.2)	10 (6.8)	1.76[0.80, 3.89]	
	Seogipo city	33 (94.3)	2 (5.7)	1.32[0.30, 5.93]	
	Namjejugun	104 (94.4)	10 (8.8)	2.10[0.95, 4.65]	
residence (address)	Cheju city	458 (96.2)	18 (3.8)	1	p<0.01
	Pukjujugun	130 (93.5)	9 (6.4)	1.76[0.83, 3.92]	
	Seogipo city	97 (91.5)	9 (8.5)	2.36[1.03, 5.41]	
	Namjeju gun	45 (86.5)	7(13.5)	3.95[1.56, 9.98]	
living in rural area	Never	417 (96.3)	16 (3.6)	1	p<0.05
	Ever	393 (93.3)	28 (6.9)	1.87[1.01, 3.52]	

Table 5. Seroprevalence of Toxoplasmosis by living house type

Variables		Negative(%)	Positive(%)	POR[95%CI]	p-value
Preschool age	apartment		56 (98.2)	1 (1.8)	1
	house	743 (94.9)	40 (5.1)	3.01[0.40,22.34]	NS
Primary student	apartment		165 (95.4)	8 (4.6)	1
	house	639 (95.1)	33 (4.9)	1.07[0.48, 2.35]	NS
Now	apartment		189 (98.2)	9 (1.8)	1
	house	611 (94.9)	34 (5.1)	1.16[0.55, 2.48]	NS

Table 6. Seroprevalence of Toxoplasmosis by contact to felines

Variables		Negative(%)	Positive(%)	POR[95%CI]	p-value
Male	Never	241(94.9)	13(5.1)	1	NS
	Ever	91(96.8)	3(3.2)	0.61[0.17, 2.19]	
Female	Never	331(95.4)	16(4.6)	1	NS
	Ever	73(91.3)	7(8.8)	1.98[0.78,4.99]	

Table 7. Seroprevalence of Toxoplasmosis by contact with pet and domestic animal

Variables		Negative(%)	Positive(%)	POR[95%CI]	p-value
domestic animal	Never	658 (95.5)	31 (4.5)	1	NS
	Ever	106 (93.8)	7 (6.2)	1.40[0.60, 3.27]	
	Current	46 (90.2)	5 (9.8)	2.31[0.86, 6.21]	
bring up pet	Never	168 (95.5)	8 (4.5)	1	p<0.01
	Ever	473 (96.7)	16 (3.3)	0.71[0.29, 1.69]	
	Current	172 (90.1)	19 (9.9)	2.95[1.57, 5.54]	
duration of bring up pet (years)	< 1	254 (96.6)	9 (3.4)	1	p<0.01
	1-5	228 (95.8)	10 (4.2)	1.24[0.49, 3.10]	
	6-10	74 (94.9)	4 (5.1)	1.53[0.46, 5.10]	
	> 10	78 (87.6)	11 (12.4)	3.98[1.59, 9.96]	

항체유병률을 비교하였다. 가축을 현재 사육하고 있는 군에서 전혀 사육한 바 없는 군에 비해 POR 2.31로 높았으나 통계적 유의성은 없었다. 애완동물 사육은 전혀 없는 군에 비해 현재 키우고 있는 군에 비해 POR 2.95로 유의하게 높게 나타

났다. 응답한 애완동물의 종류는 개 (75%), 고양이(5%), 조류(1%), 햄스터 (3%), 기타(3%)였으며 나머지 13%는 2종 이상 응답하였다. 애완동물을 키운 기간이 길수록 유병률이 증가하는 추세를 보였는데 10년 이상 애완동물을 키울 경

우 1년 미만 보다 POR 3.98로 유의하게 높게 나타났다(표 7).

표 8은 식이습관 특히 고기를 먹는 습관에 따른 유병률을 검토하였다. 채식위주의 식사를 하는 군이 그렇지 않은 군에 비해 낮은 유병률을 보였는데 특히 채식

역결핍에 따른 기회감염 유병률을 보고 하였는데 결핵이 가장 높았으며 톡소포자충증은 없었다(Oh 등, 1999).

이 연구에 포함된 여학생들의 연령은 15~16세이며 지역에 따라 항체양성률은 지역에 따라 3~12%로 나타났다. 가임 여성인 여고생들에 대한 연구는 향후 모자보건 측면에서 중요하며 이들 여학생들이 결혼 적령기에 도달하였을 때의 톡소포자충증 항체양성률이 매우 중요한 자료가 된다고 판단한다.

이 연구에서는 제주도 고등학교 28개교 중 18개교를 대상으로 하였으며 이들 학교의 1학년 전수를 대상으로 실시하였다. 따라서 이 연구는 전수조사의 특성을 가진다고 할 수 있고 따라서 표본추출에 의한 오차는 거의 없다. 그러나 위험요인 조사를 위한 설문조사를 항체 양성률이 높은 서귀포시와 남제주군의 학생들이 적게 포함되어 위험인자 조사에서는 문제가 되었다.

위험인자 조사에서 토양에 노출 정도가 많은 농촌지역, 고기를 주로 하는 식습관 특히 육고기를 생식할 경우, 애완동물을 키우는 경우가 톡소포자충증의 위험인자로 나타났다. 이는 제주도에서 오염된 토양으로 인한 애완동물과 가축의 감염 경로에서 인체도 감염될 수 있음을 의미하며 또 감염된 고기를 덜 익힌 채로 섭취할 경우 감염의 위험이 높음을 시사한다.

향후 연구로는 그리고 민감도와 특이도가 높다고 알려진 다른 항체검사법과 PCR법을 이용하여 톡소포자충증의 유병률 검사와 제주도 전체 주민들의 톡소포자충증 유병실태 파악이 필요하다. 특히 제주도산모에 대한 톡소포자충 감염실태 파악이 필요하다.

요약 및 결론

제주도 고등학교 28개교 중 18개교의 1학년 학생 전수를 대상으로 4,570명에 대해 혈청을 수집하였다. 아울러 4개교를 선정하여 톡소포자충증에 대한 위험인자에 대한 설문조사를 실시하였으며 항체

검사는 ELISA 검사법으로 IgG를 검출하였다.

대상자의 톡소포자충 항체 양성률은 대상자 4,320명 중 250명(5.5%)이었으며 성별의 차이는 없었다. 학교별로 2.6%에서 11.6%로 차이를 보이고 있었으며, 제주시에 비해 남제주군의 톡소포자충 항체양성률의 OR가 2.01(p<0.001), 한라산 북쪽지역에 비해 남쪽이 OR 1.68(p<0.001), 시지역에 비해 군지역이 OR 1.44(p<0.01)로 높게 나타났다. 제주도 출신 학생들이 이주학생들에 비해 OR 2.65(p<0.05), 농촌지역에 산 경험이 있는 학생들이 없는 학생들에 비해 OR 1.86(p<0.05)으로 높게 나타났다. 고양이와 접촉유무에 대해서는 유의한 차이를 보이지 않고 있으나 애완동물을 키우고 있는 군에서 OR 2.95(p<0.01)로 높게 나타났다. 육식위주의 식사가 채식위주의 식사에 비해 OR 3.5(p<0.01), 생고기를 먹는 군에서 전혀 먹지 않은 군에 비해 OR 4.39(p<0.01)로 높게 나타났다.

앞으로의 연구로는 민감도와 특이도가 높다고 알려진 다른 항체검사법과 PCR법을 이용하여 톡소포자충증의 유병률 검사와 제주도 전체 주민들의 톡소포자충증 유병실태 파악이 필요하다. 특히 제주도산모에 대한 톡소포자충 감염실태 파악이 필요하다.

참고문헌

김승호, 제주도의 일부지역에 있어서 돼지와 고양이의 사육환경과 Toxoplasma 감염률과의 관계. 학위논문 1988 제주대
 Aramini JJ, Stephen C, Dubey JP, Engelstoff C, Schwantje H, Ribble CS. Potential contamination of drinking water with Toxoplasma gondii oocysts. *Epidemiol Infect* 1999; 122(2): 305-15
 Arias ML, Chinchilla M, Reyes L, Linder E. Seroepidemiology of toxoplasmosis in humans: possible transmission routes in Costa Rica. *Rev Biol Trop* 1996; 44(2A): 377-81
 Bobic B, Jevremovic I, Marinkovic J, Sibalic D, Djurkovic-Djakovic O. Risk factors for Toxoplasma infection in a reproductive age female population in the area of Belgrade,

Yugoslavia. *Eur J Epidemiol* 1998; 14(6): 605-10
 Bonametti AM, Passos J do N, da Silva EM, Bortoliero AL. Outbreak of acute toxoplasmosis transmitted thru the ingestion of ovine raw meat. *Rev Soc Bras Med Trop* 1996; 30(1): 21-5
 Bowie WR, King AS, Werker DH, Isaac-Renton JL, Bell A, Eng SB, Marion SA. Outbreak of toxoplasmosis associated with municipal drinking water. The BC Toxoplasma Investigation Team. *Lancet* 1997; 19; 350(9072): 173-7
 Choi WY, Nam HW, Kwak NH, Huh W, Kim YR, Kang MW, Cho SY, Dubey JP. Foodborne outbreaks of human toxoplasmosis. *J Infect Dis* 1997; 175(5): 1280-2
 Choi WY, Nam HW, Youn JH, Kim DJ, Kong Y, Kang SY. Detection of antibodies in serum and cerebrospinal fluid to Toxoplasma gondii by indirect latex agglutination test and enzyme linked immunosorbent assay. *Korean J Parasitol* 1992; 30: 83-90.
 Choi WY, Nam HW, Youn JH, Kim WS, Kim WK. Toxoplasma antibody titers by indirect latex agglutination test in patients of Kangnam St. Mary's Hospital and Cheju Medical Center. *Korean J Parasitol* 1989; 25: 13-23
 Choi WY, Choi HR, Rha JG. Significance of Toxoplasma antibody titers by indirect latex agglutination tests in pregnant women and pelvic tumor patients. *Korean J Parasitol* 1985; 23: 300-304
 Choi WY. Diagnosis and epidemiology of toxoplasmosis in Korea. *Korean J Parasitol* 1990; 28: 41-44.
 Choi WY, Yoo JE, Chung CS, Paik, Cho SN. Toxoplasma antibody titers by indirect latex agglutination tests in National Seoul Mental Hospital patients. *Korean J Parasitol* 1983; 21: 281-285.
 Choi WY, Yoo JE, Kim WK. Toxoplasma antibody titers by indirect latex agglutination tests in St.Mary's Hospital patients. *Korean J Parasitol* 1982; 20: 33-37.
 Chung H, Choi DG. Clinical analysis of uveitis. *Korean J Ophthalmol* 1989; 3(1): 33-7
 Contreras M, Schenone H, Salinas P, Sandoval L, Rojas A, Villarreal F, Solis F. Seroepidemiology of human toxoplasmosis in Chile. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 1999; 38(6): 431-5
 del Castillo F, Herruzo R. Risk factors for toxoplasmosis in children. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 1998; 16(5): 224-9
 Djurkovic-Djakovic O. Toxoplasmosis and immunosuppression. *Srp Arh Celok Lek*

- 1998; 126(5-6): 197-203
- Dubey JP, Beattie CP. Toxoplasmosis of animal and Man. CRC press Inc. Boca-Roton, Florida, USA. 1988: 1-213.
- Dubey JP, Thulliez P, Romand S, Kwok OC, Shen SK, Gamble HR. Serologic prevalence of *Toxoplasma gondii* in horses slaughtered for food in North America. *Vet Parasitol* 1999; 15; 86(4): 235-8
- Feldman HA, Miller Lt. Serological study of toxoplasmosis prevalence. *Am J Hyg* 1956; 64; 320-335
- Flegr J, Hrda S, Tachezy J. The role of psychological factors in questionnaire-based studies on routes of human toxoplasmosis transmission. *Cent Eur J Public Health* 1998; 6(1): 45-50
- Frenkel JK, Dubey JP, Miller NL. *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stages indentified as coccidian oocysts. *Science* 1970; 167: 893-896
- Grover CM, Thullez P, Remington JS, Boothroyd JC (1990) Rapid prenatal diagnosis of congenital *Toxoplasma* infection by using polymerase chain reaction and amniotic fluid. *J Clin Microbiol* 28: 2287-2301
- Gutierrez J, Roldan C, Maroto MC. Seroprevalence of human toxoplasmosis. *Microbios* 1996; 85(343): 73-5
- Hutchison WM, Dunachie JF, Siim JC, Work K. Coccidian like naure of *Toxoplasma gondii*. *Br Med J* 1970; 1: 142-144
- Im KI, Yong TS, Shin JH, Lee DH. Anti-toxoplasma antibody titer in pregnant women. *Yonsei Rep Trop Med* 1991; 22: 15-20
- Joshi YR, Vyas S, Joshi KR. Seroprevalence of toxoplasmosis in Jodhpur, India. *J Commun Dis* 1998; 30(1): 32-7
- Kasper. *Toxoplasma* infection and *Toxoplasmosis* 177: 903-908. In Harrison's Principles of Internal Medicine. E. Braunwald, Editor-in Chief. 13th edition. McGraw-Hill, New York, 1994.
- Kim TJ, Choi WY. *Toxoplasma* antibody titers by indirect latex agglutination tests in Seoul area. *J Catholic Med Coll* 1983; 36; 133-137
- Kook J, Lee HJ, Kim BI, Yun CK, Guk SM, Seo M, Park YK, Hong ST, Chai JY. *Toxoplasma gondii* antibody titers in sera of children admitted to the Seoul National University Children's Hospital. *Korean J Parasitol* 1999; 37(1): 27-32
- Kouba K, Stehlikova J, Rajlichova J, Hubner J, Svandova E. Evaluation of some epidemiological factors in human toxoplasmosis. *Z Gesamte Inn Med* 1976; 1; 31(15): 583-6
- Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J Biol Chem* 1951; 193: 265-275
- Luft BJ, Remington JS *Toxoplasmic* encephalitis. AIDS commentary. *J Infect Dis* 1988; 157: 1-6
- Luft BJ, Remington JS. *Toxoplasmic* encephalitis in AIDS. *Clin Infect Dis* 1992; 15(2): 211-22
- MacKnight KT, Robinson HW. Epidemiologic studies on human and feline toxoplasmosis. *J Hyg Epidemiol Microbiol Immunol* 1992; 36(1): 37-47
- Nakayama I, Aoki T, Rim HJ, Cho SY. The incidence of *Toxoplasma* antibodies among people in Korea, aa hemagglutination test. *Jpn J Parasitol* 1970; 583-592
- Neva FA, Brown HW. Basic & Clinical Parasitology, 6th ed. Norwalk: Appliton & Lange; 1994. p.46-56
- Nicolle C, Manceaux L. Sur une infection a corps de Leishman(ou organismes voisins) du gondi. *C. R. Acad. Sci.* 1980; 147: 763-6
- Oh MD, Park SW, Kim HB, Kim US, Kim NJ, Choi HJ, Shin DH, Lee JS, Choe K. Spectrum of opportunistic infections and malignancies in patients with human immunodeficiency virus infection in South Korea. *Clin Infect Dis* 1999; 29(6): 1524-8
- Paige BH, Cowen D, Wolff A. *Toxoplasmic* encephalitis. *Am J Dis Child* 1942; 63: 474-514
- Paul M. Potential risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in cases with recently acquired toxoplasmosis. *Przegl Epidemiol* 1998; 52(4): 447-54
- Ryu JS, Min DY, Ahn MH, Choi HG, Rho SC, Shin YJ, Choi B, Joo HD. *Toxoplasma* antibody titers by ELISA and indirect latex agglutination test in pregnant women. *Korean J Parasitol* 1996; 34(4): 233-8
- Savva D, Morris JC, Johnson JD, Holliman RE. Polymerase chain reaction for detection of *Toxoplasma gondii*. *J Med Microbiol* 1990; 32: 25-31
- Soh CT, Lee SJ, Ahn YK. Latent infection by *Toxoplasma gondii* in Korea. *Yonsei Med J* 1960; 1: 52-54
- Velasco-Castrejon O, Salvatierra-Izaba B, Valdespino JL, Sedano-Lara AM, Galindo-Virgen S, et al. Seroepidemiology of toxoplasmosis in Mexico. *Salud Publica Mex* 1992; 34(2): 222-9
- Wallon M, Liou C, Garner P, Peyron F. Congenital toxoplasmosis: systematic review of evidence of efficacy of treatment in pregnancy. *BMJ* 1999; 318(7197): 1511-4
- Walsh CP, Hammond SE, Zajac AM, Lindsay DS. Survival of *Toxoplasma gondii* tachyzoites in goat milk: potential source of human toxoplasmosis. *J Eukaryot Microbiol* 1999; 46(5): 73S-74S
- Wastling JM, Nicoll S, Buxton D. Comparison of two gene amplification methods for the detection of *Toxoplasma gondii* in experimentally infected sheep. *J Med Microbiol* 1993; 38: 360-365
- Weigel RM, Dubey JP, Dyer D, Siegel AM. Risk factors for infection with *Toxoplasma gondii* for residents and workers on swine farms in Illinois. *Am J Trop Med Hyg* 1999; 60(5): 793-8
- Weiss LM, Udem SA, Salgo M, Tanowitz HB, Wittner M. Sensitive and specific detection of *Toxoplasma* DNA in an experimental murine model: use of *Toxoplasma gondii* - specific cDNA and the polymerase chain reaction. *J Infect Dis* 1991; 163: 180-186
- Wolf A, Cowen D, Paige. *Toxoplasmic* encephalomyelitis III: A new case of granulomatous encephalomyelitis due to a protozoon. *Am J Pathol* 1939; 15: 657-695