

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2018.05.002

# 重庆部分地区牛弓形虫血清流行病学 调查及危险性因素分析<sup>①</sup>

王芝英<sup>1,2</sup>, 李楷<sup>1</sup>, 孙莹莹<sup>1</sup>, 李和贤<sup>1</sup>, 杨浩钺<sup>1</sup>,  
董春霞<sup>3</sup>, 凌洪权<sup>3</sup>, 姚璐<sup>3</sup>, 胡世君<sup>1,2</sup>, 周作勇<sup>1,2</sup>

1. 西南大学动物科学学院, 重庆荣昌 402460; 2. 重庆市兽医科学工程研究中心, 重庆荣昌 402460;  
3. 重庆市动物疫病预防控制中心, 重庆 401120

**摘要:** 采用分析流行病学的“病例-对照研究”和弓形虫抗体 ELISA 检测方法, 对重庆市牛弓形虫血清流行病学进行调查和危险性因素分析。从 10 个区县所采集的 345 份牛血清样本中, 共检出弓形虫抗体阳性血清 94 份, 平均阳性率为 27.25%(94/345), 其中公牛和母牛弓形虫感染的阳性率分别为 19.25%(36/187), 36.71%(58/158); 1 岁以上的成年牛和小于 1 岁幼年牛弓形虫的阳性感染率分别为 31.06%(82/264), 14.81%(12/81); 无犬猫牛场弓形虫的感染率为 23.40%(33/141), 有犬猫牛场弓形虫的感染率为 29.90%(61/204)。危险性因素分析显示, 成年牛弓形虫感染率是幼年牛的 2.59 倍( $OR=2.59, X^2=8.25, 95\% CI=1.33\sim 1.5.04, p=0.004$ ), 表明重庆地区年龄因素对牛弓形虫病流行有中等程度的关联; 母牛弓形虫感染率是公牛感染率的 2.43 倍( $OR=2.43, X^2=13.17, 95\% CI=1.50\sim 3.96, p=0$ ), 表明重庆地区性别因素对牛弓形虫病流行有中等程度的关联; 有犬猫牛场弓形虫的感染率是无犬猫的 1.40 倍( $OR=1.40, X^2=1.77, 95\% CI=0.85\sim 2.28, p=0.183$ ), 表明重庆地区有无犬猫对牛弓形虫病流行有较弱的关联。

**关键词:** 牛; 弓形虫; 血清学调查; 危险因素

**中图分类号:** S858.23

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-9868(2018)05-0008-05

弓形虫病(*Toxoplasmosis*)是一种危害极其严重的人兽共患寄生虫病, 其病原刚地弓形虫(*Toxoplasma gondii*)几乎能感染所有的脊椎动物, 包括人和牛, 主要引起流产、死胎、产畸形胎儿。家畜弓形虫感染不仅给养殖业带来巨大的经济损失, 更因其能通过动物的肉和奶等产品直接或间接地传染给人而严重威胁人类的健康, 因此监测家畜弓形虫的流行情况并分析影响其感染的危险性因素具有重要意义。

自 2008 年, 重庆被纳入国家《优势农产品区域布局规划》肉牛和肉羊优势产业带建设的重点区域, 到 2015 年牛的存栏量为 148.58 万头, 出栏量达 151.43 万头, 养牛业已成为重庆市畜牧支柱产业, 掌握重庆市牛弓形虫的感染情况, 有利于减少该病原感染所致经济损失及传播给人类的风险。本试验按分析流行病学的“病例-对照研究”方法, 对采集自重庆市荣昌、涪陵、黔江、长寿、梁平、巫山、云阳、开州、潼南和江津 10 区县的 345 份牛血清样本进行牛弓形虫感染调查, 同时以性别、年龄、养殖场是否有犬猫和海拔为因素分析该地区影响牛弓形虫感染的危险性因素。

## 1 材料与方法

### 1.1 主要试剂

*T. gondii* Antibody Test Kit (Toxo Ab)(生产批号 20150715), 购于美国 IDEXX 爱德士生物科技。

① 收稿日期: 2017-05-25

基金项目: 重庆市社会事业与民生保障科技创新专项资助项目(cstc2015shmszx80020)。

作者简介: 王芝英(1972-), 女, 高级实验师, 主要从事动物传染病与寄生虫病防治研究。

通信作者: 周作勇, 副教授。

## 1.2 仪器设备

AMR-100 型全自动酶标分析仪、GHP-9050 型隔水式恒温培养箱。

## 1.3 样本采集

根据重庆市区域及地理特点<sup>[2]</sup>,从荣昌、江津、潼南、长寿、涪陵、梁平、云阳和巫山等 10 个区县,随机选取不同品种和年龄的牛作为采样对象.用一次性注射器自牛颈静脉或尾根静脉采集血液,分离血清于-20℃保存待检.

## 1.4 弓形虫抗体阳性检测

按照 *T. gondii* Antibody Test Kit (Toxo Ab) 试剂盒说明书进行操作,最后置酶标仪 450 nm 处测各孔吸光度(OD)值.结果判定按照

$$S/P = \frac{a-c}{b-c} \times 100$$

其中: $a$  为样品 OD450 值; $b$  为阳性对照 OD450 值; $c$  为阴性对照 OD450 值.

结果判定: $S/P \geq 100\%$  为阳性; $30\% \leq S/P < 100\%$  为弱阳性; $20\% \leq S/P < 30\%$  为可疑; $S/P < 20\%$  为阴性.

## 1.5 数据的统计分析

计算不同区县和不同品种牛弓形虫的感染率及 95% 置信度(95% Confidence interval, 95% CI),以及不同性别、品种、年龄、海拔( $\geq 500$  m 为山地, $< 500$  m 为丘陵<sup>[1]</sup>)、温度和有无犬猫等因素下牛弓形虫感染的比值比(Odds ratio, OR)和卡方值( $\chi^2$ ).按表 1 标准判定所分析因素与牛弓形体病流行的关联性.

$$OR = \frac{X/Y}{W/Z}$$

其中: $X$  为病例组暴露数; $Y$  为病例组非暴露数; $W$  为对照组暴露数; $Z$  为对照组非暴露数.

表 1 病例-对照调查 OR 值与疾病关联程度的判定<sup>[2]</sup>

OR 值		被调查因素与被调查疾病关联程度
正关联	负关联	
1.0~1.1	0.9~1.0	无关联
1.1~1.5	0.7~0.9	较弱的关联
1.5~3.0	0.4~0.7	中等程度的关联
>3.0	<0.4	较强的关联

## 2 试验结果

### 2.1 重庆部分地区牛弓形虫血清抗体检测结果

在所调查的 345 份牛血清样品中,弓形虫抗体检测阳性的样品有 94 份,不同区县弓形虫抗体阳性率在 10.71%~40.63%之间,平均阳性率为 27.25%(表 2);在不同的牛品种中,以黑白花奶弓形虫抗体最高,达 38.18%,而鲁西黄牛的弓形虫抗体阳性率最低为 21.12%(表 3).

表 2 重庆不同区县牛弓形虫血清抗体阳性率

地区	阳性样本数	总样本数	阳性率/%	95% CI
黔江	11	30	36.67	19.9%~56.1%
长寿	19	50	38.00	24.7%~52.8%
涪陵	3	28	10.71	2.3%~28.2%
梁平	5	20	25.00	8.7%~49.1%
荣昌	8	46	17.39	7.8%~31.4%
巫山	13	32	40.63	23.7%~59.4%
云阳	21	61	34.43	22.7%~47.7%
开州	7	35	20.00	8.4%~36.9%
潼南	5	33	15.15	5.1%~31.9%
江津	2	10	20.00	2.5%~55.6%
总计	94	345	27.25	19.9%~56.1%

表 3 重庆地区不同品种的牛弓形虫抗体检测结果

品种	阳性数	样品数	阳性率/%	95% CI
黑白花奶牛	42	110	38.18	29.1%~47.9%
鲁西黄牛	33	156	21.12	15.0%~28.4%
利木赞牛	2	8	25.00	3.2%~65.1%
安格斯牛	4	14	28.57	8.4%~58.1%
西门塔尔牛	13	57	22.81	12.7%~35.8%
合计	94	345	27.25	22.6%~32.3%

## 2.2 重庆地区牛感染弓形虫的危险性因素分析

重庆地区母牛的弓形虫抗体阳性率(36.71%)显著高于公牛(19.25%)( $OR = 2.43$ ,  $X^2 = 13.17$ , 95%  $CI = 1.50 \sim 3.96$ ,  $p = 0.000$ ); 成年牛的弓形虫抗体阳性率(31.06%)显著高于幼年牛(14.81%)( $OR = 2.59$ ,  $X^2 = 8.25$ , 95%  $CI = 1.33 \sim 1.50$ ,  $p = 0.004$ ); 有犬猫牛弓形虫抗体阳性率(29.90%)高于无犬猫(23.40%), 500 m 以下海拔(丘陵地带)的牛弓形虫抗体阳性率(23.28%)低于 500 m 以上海拔(山地), 温热季节的牛弓形虫抗体阳性率(26.44%)低于寒冷季节(28.07%), 但差异不显著(表 4)。

表 4 不同因素对牛弓形虫感染的危险性

组别	危险性因素	样品总数	阳性数	阳性率%	P 值	OR 值	X <sup>2</sup> 值	95% 置信度
年龄	成年牛	264	82	31.06	0.004	2.59	8.25	1.33~5.04
	幼年牛	81	12	14.81				
性别	母牛	158	58	36.71	0.000	2.43	13.17	1.50~3.96
	公牛	187	36	19.25				
有无犬猫	有犬猫	204	61	29.90	0.183	1.40	1.77	0.85~2.28
	无犬猫	141	33	23.40				
海拔高度	<500 m(丘陵)	189	44	23.28	0.069	0.64	3.12	0.40~1.04
	≥500 m(山地)	156	50	32.05				
气温	≥20 °C(温热)	174	46	26.44	0.733	1.09	0.12	0.68~1.74
	<20 °C(寒冷)	171	48	28.07				

注: 以上气温分类参考《2017 年重庆市气候公报》。

## 3 讨论

国内外已经有许多关于牛感染弓形虫的研究报道, 而不同国家和地区该病原的感染率有较大的差异。据报道西班牙牛弓形虫血清阳性率达到 83.3%<sup>[3]</sup>, 巴西中部和北部为 48.5%~71.0%<sup>[4]</sup>, 尼日利亚为 13.91%<sup>[5]</sup>, 而韩国庆尚北道省仅为 0.50%<sup>[6]</sup>。国内不同地区牛弓形虫感染率在 2.6%~52.50% 之间, 其中西南地区(贵州黔南和四川)最高, 平均为 22.40%, 其次为西北地区 20.56%, 华东地区 12.5%, 东北地区 10.48%, 华南地区 9.7%, 华中地区 5.38%, 华北地区 4.29%<sup>[7]</sup>。本研究首次对西南地区的重庆市进行牛弓形虫血清抗体水平调查, 发现其平均抗体阳性率为 27.25%, 超过我国各个地区的平均值, 甚至达到华北、华中等地区平均值的 4~5 倍, 表明重庆地区牛感染弓形虫较普遍, 在临床上需要引起足够的重视。重庆地区牛弓形虫感染水平较高的原因可能与该地区气候炎热、温湿多雨水, 更利于弓形虫卵囊在外界长时间的存活有关, 这同 Sarvi 等<sup>[8]</sup>报道的与伊朗相邻, 温暖多雨的埃及和阿富汗等国家牛弓形虫感染率远远高于伊朗的情况类似。

对重庆地区牛弓形虫感染危险性因素进行分析发现, 成年牛感染率是幼年牛感染率的 2.59 倍, 表明重庆地区年龄因素对牛弓形虫病流行有中等程度的关联, 与 Qin 等<sup>[9]</sup>、Sun 等<sup>[10]</sup>和 Navidpour 等<sup>[11]</sup>报道一致, 其原因可能与成年牛在生长过程中接触被犬猫排出卵囊污染的饲草和饮水机会增多, 以及弓形虫在群体间的水平传播有关。在性别方面, 母牛弓形虫感染率显著高于公牛, 是公牛弓形虫感染率的 1.40 倍, 表明重庆地区性别因素对牛弓形虫病流行有中等程度的关联, 与 De Souza 等<sup>[4]</sup>和 Qin 等<sup>[9]</sup>报道牛弓形虫感

染与性别无关联有区别,分析其原因可能是此次采集血液样本的母牛多为奶牛,其年龄较大,因年龄因素导致母牛感染率略高于公牛.在有无犬猫方面,发现有犬猫牛弓形虫的感染率是无犬猫的 1.40 倍,表明重庆地区有犬猫对牛弓形虫病流行有较弱的关联,与 Magalhaes 等<sup>[12]</sup>报道在巴西费尔南多-迪诺罗尼亚岛有猫的牛场牛弓形虫阳性率是无犬猫的 5.76 倍,以及 Zhang 等<sup>[13]</sup>报道犬猫对牛弓形虫病的流行有较强的关联有一定差异,其原因可能是后两位学者报道中调查的多数牛场均采用半集约化管理模式,增大了牛羊接触被犬猫粪便污染土壤的机会,而重庆地区牛均采用集约化养殖,减少了牛接触被犬猫粪便污染土壤的机会,所以弓形虫病流行与犬猫的存在关联较弱,Albuquerque 等<sup>[14]</sup>和 Brasil 等<sup>[15]</sup>关于半集约化养殖方式牛弓形虫感染率远远高于集约化养殖方式的报道,也在一定程度上印证以上分析.此外,重庆部分调查地区流浪犬和猫的存在也可能弱化了养殖场自身有无犬猫对牛弓形虫感染率的影响.在海拔方面,丘陵地带是山地感染率的 0.64 倍,表明重庆地区海拔与牛弓形虫的感染率有中等程度关联.值得注意的是在此次调查中,课题组发现重庆地区每个养牛场都至少诊断出一例弓形虫阳性,如果以每个养牛场作为 1 个流行病学调查单元,其感染率将达到 100%.这与 Silva 等<sup>[16]</sup>和 Jokelainen 等<sup>[17]</sup>报道巴西和爱沙尼亚等地牛弓形虫病调查的情况一致.因此,重庆地区牛弓形虫高感染率应引起相关部门的高度重视.对于牛弓形虫病的防控,主要应加强饲养管理,搞好圈舍环境卫生,在圈舍周围隔离犬、猫等动物,同时加强牛场弓形虫病的检疫,严防弓形虫病的传播,确保公共卫生安全.

#### 参考文献:

- [1] 中国气象局预测减灾司,中国气象局国家气象中心.中国气象地理区划手册[M].北京:中国气象出版社,2006.
- [2] 黄保续.兽医流行病学[M].北京:中国农业出版社,2009.
- [3] GARCIA-BOCANEGRA I, CABEZON O, HERNANDEZ E, et al. *Toxoplasma gondii* in Ruminant Species (Cattle, Sheep, and Goats) from Southern Spain [J]. *J Parasitol*, 2013, 99(3): 438-440.
- [4] DE SOUZA J B, SOARES V E, MAIA M, et al. Spatial Distribution and Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Seropositivity in Cattle Slaughtered for Human Consumption in Rondonia, North Region, Brazil [J]. *Vet Parasitol*, 2016, 226: 145-149.
- [5] ONYICHE T E, ADEMOLA I O. Seroprevalence of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Cattle and Pigs in Ibadan, Nigeria [J]. *Journal of Parasitic Diseases*, 2015, 39(2): 309-314.
- [6] OH J, LEE S H, LEE S J, et al. Detection of Antibodies Against *Toxoplasma gondii* in Cattle Raised in Gyeongbuk Province, Korea [J]. *J Food Prot*, 2016, 79(5): 821-824.
- [7] 朱正,孙莹莹,李楷,等.我国牛羊弓形虫感染情况及影响因素研究进展[J].*动物医学进展*, 2017, 38(3): 107-110.
- [8] SARVI S, DARYANI A, RAHIMI M T, et al. Cattle Toxoplasmosis in Iran: a Systematic Review and Meta-Analysis [J]. *Asian Pac J Trop Med*, 2015, 8(2): 120-126.
- [9] QIN S Y, ZHOU D H, CONG W, et al. Seroprevalence, Risk Factors and Genetic Characterization of *Toxoplasma gondii* in Free-Range White Yaks (*Bos Grunniens*) in China [J]. *Veterinary Parasitology*, 2015, 211(3/4): 300-302.
- [10] SUN W W, MENG Q F, CONG W, et al. Herd-Level Prevalence and Associated Risk Factors for *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Chlamydia abortus* and Bovine Viral Diarrhoea Virus in Commercial Dairy and Beef Cattle in Eastern, Northern and Northeastern China [J]. *Parasitology Research*, 2015, 114(11): 4211-4218.
- [11] NAVIDPOUR S, HOGHOOGHIRAD N. Seroprevalence of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Buffaloes in Khozestan Province, Iran [J]. *Vet Parasitol*, 1998, 77(2/3): 191-194.
- [12] MAGALHAES F J, RIBEIRO-ANDRADE M, ALCANTARA A M, et al. Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in Sheep and Cattle from Fernando de Noronha Island, Brazil [J]. *Rev Bras Parasitol Vet*, 2016, 25(4): 511-515.
- [13] ZHANG N, WANG S, WANG D, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Infection and Risk Factors in Domestic Sheep in Henan Province, Central China [J]. *Parasite-Journal De La Societe Francaise De Parasitologie*, 2016, 23: 53.
- [14] ALBUQUERQUE G R, MUVHOZ A D. Risk Factors Associated with *Toxoplasma gondii* Infection in Dairy Cattle, State of Rio de Janeiro [J]. *Pesqui Vet Bras*, 2011: 31(4): 287-290.

- [15] BRASIL A W, PARENTONI R N, FEITOSA T F, et al. Risk Factors for *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* Seropositivity in Buffaloes in Paraiba State, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria Brazilian Journal of Veterinary Parasitology: Orgao Oficial do Colegio Brasileiro de Parasitologia Veterinaria*, 2015, 24(4): 459–463.
- [16] SILVA J B D, CASTRO G N D S, SANTOS P N D, et al. Detection of a High Prevalence of Antibodies Against *Toxoplasma gondii* in Cattle in Northern and Midwestern Brazil. *Revista [J]. De Salud Animal*, 2015, 37(1): 52–56.
- [17] JOKELAINEN P, TAGEL M, MÖTUS K, et al. *Toxoplasma gondii* Seroprevalence in Dairy and Beef Cattle: Large-Scale Epidemiological Study in Estonia [J]. *Vet Parasitol*, 2017, 236: 137–143.

## Sero-Epidemiological Investigation and Risk Factor Analysis of *Toxoplasma gondii* from Cattle in Chongqing

WANG Zhi-ying<sup>1,2</sup>, LI Kai<sup>1</sup>, SUN Ying-ying<sup>1</sup>, LI He-xian<sup>1</sup>,  
YANG Hao-yue<sup>1</sup>, DONG Chun-xia<sup>3</sup>, LING Hong-quan<sup>3</sup>,  
YAO Lu<sup>3</sup>, HU Shi-jun<sup>1,2</sup>, ZHOU Zuo-yong<sup>1,2</sup>

1. College of Animal Science, Southwest University, Rongchang Chongqing 402460, China;

2. Veterinary Science Engineering Research Center of Chongqing, Rongchang Chongqing 402460, China;

3. Chongqing Animal Disease Prevention and Control Center, Chongqing 401120, China

**Abstract:** The objective of this work was to test sero-prevalence of *Toxoplasma gondii* from cattle in Chongqing. A total of 345 serum samples were obtained from 10 districts/counties of the city and tested for *T. gondii* antibody by ELISA, of which 94 were found to be positive for *T. gondii* antibody, the average positive rate being 27.25% (94/345). The positive rates of *T. gondii* infection in bulls and cows were 19.25% (36/187) and 36.71% (58/158), respectively. The positive rates of *T. gondii* infection in adult cattle ( $\geq 1$ -year-old) and calves ( $< 1$ -year-old) were 31.06% (82/264) and 14.81% (12/81), respectively. On cattle farms with dogs or cats, the infection rate was 29.90% (61/204), being higher than that on farms without dogs or cats 23.40% (33/141). Based on risk factor analysis, *T. gondii* sero-prevalence was found to be in moderate association with the age ( $OR = 2.59$ ,  $X^2 = 8.25$ , 95%  $CI = 1.33 - 1.5.04$ ) and the gender of the cattle ( $OR = 2.43$ ,  $X^2 = 13.17$ , 95%  $CI = 1.50 - 3.96$ ), and in weak association with the presence of cats or dogs ( $OR = 1.40$ ,  $X^2 = 1.77$ , 95%  $CI = 0.85 - 2.28$ ,  $p = 0.183$ ).

**Key words:** cattle; *Toxoplasma gondii*; sero-epidemiological investigation; risk factor

责任编辑 夏娟

