



A Survey of *Toxoplasma Gondii* Infection in Aborted Fetuses of Sheep Using ELISA Method in Different Cities of North Khorasan Province

Mitra Salehi¹, Hosein Nezami²

¹Department of Medical Parasitology, Faculty of Medicine, Gonabad University of Medical Sciences, Student Research Committee of Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran

²Department of Basic Sciences, Faculty of Medicine, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran



[10.22059/jvr.2018.253383.2772](https://doi.org/10.22059/jvr.2018.253383.2772)

J Vet Res. 74(3): 304-310

Abstract

BACKGROUND: *Toxoplasma gondii* is a zoonotic obligate intracellular protozoan parasite that infects all warm-blooded animals as well as human worldwide. Human is infected with *Toxoplasma* parasites by eating half-cooked meat of livestock or oocyte.

OBJECTIVES: The purpose of this study was to determine the presence of *Toxoplasma* in aborted fetuses of sheep using the serological method in North Khorasan province.

METHODS: In this study, from 2015 to 2017, 133 samples of the thoracic fluid in aborted fetuses of sheep from different cities of North Khorasan Province were collected and sent to the central laboratory of Bojnourd. For each sample, a questionnaire was prepared for gathering information such as age and city, and then, the antibody level was determined in each sample by ELISA method.

RESULTS: In this study, the age of 133 aborted fetuses of sheep was more than 120 days. Also, of the 133 aborted fetuses of sheep, 14 samples (10.53%) were infected with *Toxoplasma* parasites. The highest and lowest rate of *Toxoplasma* infection was observed in 2016 and 2017, respectively. Also, the most infection was found in Shirvan and Faroj cities. Results of chi-square test showed that there was a significant difference between year and abortion in sheep due to infection with *Toxoplasma* parasite ($P < 0.05$). There was not significant difference between the frequency of this parasite infection and aborted fetuses in different areas ($P > 0.05$).

CONCLUSIONS: The results of this study indicate that *Toxoplasma gondii* infection is one of the causes of abortion of sheep in North Khorasan province, and sheep is one of important sources of meat and dairy products in this area, Therefore, observance of public health tips and the complete cooking of meat and boiling milk is emphasized.

Keywords: *Toxoplasma*, ELISA, Abortion

Copyright © 2019. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: nezamih921@gmail.com Tel/Fax: 051-57223028

How to cite this article:

Salehi, M., & Nezami, H. (2019). A Survey of *Toxoplasma Gondii* Infection in Aborted Fetuses of Sheep Using ELISA Method in Different Cities of North Khorasan Province. *J Vet Res*, 74(3), 304-310. doi:10.22059/jvr.2018.253383.2772

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Evaluation of *Toxoplasma* infection in aborted fetuses of sheep by ELISA method in North Khorasan province during 2015 to 2017.

Table 2. Average rainfall and annual temperature in cities of North Khorasan province from 2015 to 2017.

Table 3. Evaluation of *Toxoplasma* infection in aborted fetuses of sheep by ELISA method in different cities of North Khorasan province.



بررسی میزان آلودگی به توکسوپلازما گوندی در جنین های سقط شده گوسفندان با استفاده از روش الیزا در شهر های مختلف استان خراسان شمالی

میترا صالحی^۱، حسین نظامی^۲

^۱گروه انگل شناسی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گناباد، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران
^۲گروه علوم پایه، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران



10.22059/jvr.2018.253383.2772

تاریخ دریافت: ۳۰ دی ماه ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: ۲۰ فروردین ماه ۱۳۹۸ تاریخ انتشار آنلاین: ۰۱ شهریورماه ۱۳۹۸

چکیده

زمینه مطالعه: توکسوپلازما گوندی یک انگل تک یاخته داخل سلولی اجباری زئونوز است که همه ی حیوانات خونگرم از جمله انسان را از سراسر دنیا آلوده می کند. انسان از طریق خوردن گوشت نیم پخته یا آسیست به انگل توکسوپلازما آلوده می شود.

هدف: هدف از این مطالعه، بررسی میزان آلودگی به انگل توکسوپلازما در جنین سقط شده ی گوسفندان با استفاده از روش سرولوژی در استان خراسان شمالی بوده است.

روش کار: در این مطالعه، از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶، تعداد ۱۳۳ نمونه از مایع قفسه صدی جنین سقط شده گوسفندان از شهر های استان خراسان شمالی جمع آوری و به آزمایشگاه مرکزی بجنورد ارسال می گردید. برای هر نمونه پرسش نامه ای برای جمع آوری اطلاعاتی مانند سن و شهر تهیه شد و سپس با روش الیزا میزان آنتی بادی در هر نمونه تعیین گردید.

نتایج: در این مطالعه، سن ۱۳۳ جنین سقط شده ی گوسفند بیشتر از ۱۲۰ روز بود. همچنین از کل ۱۳۳ جنین سقط شده ی گوسفند، ۱۴ نمونه (۱۰/۵۳ درصد) آلوده به انگل توکسوپلازما بودند. بیشترین و کمترین میزان عفونت با انگل توکسوپلازما به ترتیب در سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ مشاهده شد. همچنین بیشترین آلودگی به این انگل در شهر های شیروان و فاروج تعیین گردید. نتایج آزمون مربع کای نشان داد که بین سال و آلودگی با انگل توکسوپلازما ارتباط معناداری وجود دارد ($P < 0/05$). همچنین آلودگی به انگل در مناطق مختلف تفاوت آماری معناداری نشان ندادند ($P > 0/05$).

نتیجه گیری نهایی: نتایج این تحقیق نشان می دهد که عفونت توکسوپلازما گوندی یکی از عوامل سقط جنین گوسفندان در منطقه خراسان شمالی است و از آنجایی گوسفند یکی از منابع مهم تهیه گوشت و فراورده های لبنیاتی در این منطقه است لذا رعایت نکات بهداشت عمومی و پختن کامل گوشت و جوشاندن شیر تاکید می گردد.

کلمات کلیدی: توکسوپلازما گوندی، الیزا، سقط

کپی رایت © تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است.

نویسنده مسئول: حسین نظامی، گروه علوم پایه، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران

پست الکترونیکی: nezamih921@gmail.com

مقدمه

انواع باکتری ها، ویروس ها و انگل ها و عوامل فیزیکی از عوامل سقط جنین هستند (۳۸). توکسوپلازما، مهمترین علت سقط جنین های عفونی در دام های اهلی می باشد. توکسوپلازما گوندی یک تک یاخته ی زئونوز داخل سلولی اجباری مهم از شاخه آپی کمپلکسا است که توانایی ایجاد توکسوپلاسموز در همه مهره داران حیوانات خون گرم از جمله پستانداران و پرندگان را در سراسر جهان را دارد. گربه و گربه سانان تنها میزبانان نهایی شناخته شده

هر ساله صنعت دامپروری با زیان های اقتصادی زیادی به علت بروز سقط جنین روبرو می شود. این خسارات به طور عمده ناشی از کاهش تولد بره و کاهش تولید شیر و عوارض پس از سقط جنین نظیر عفونت های رحمی، تأخیر در آبستنی بعدی، ناباروری و جفت ماندگی است. سقط جنین که از عوامل مهم زیان های اقتصادی در گله های گوسفند به شمار می آید، توسط عوامل مختلف عفونی ایجاد می شود. طیف وسیعی از عوامل عفونی شامل

فاروج (۷۳ نمونه) - بجنورد و مانه و سملقان (۳۸ نمونه) - اسفراین (۲۲ نمونه)) جمع آوری و سپس از مایع قفسه صدری جنین های سقط شده برای تعیین عیار آنتی بادی IgG ضد توکسوپلازما نمونه گیری شد. نمونه ها در آزمایشگاه رفرانس بجنورد با روش آزمایش الایزا (ID screen toxoplasmosis kit، ID VET innovative diagnostic، فرانسه) مطابق دستورالعمل کیت از نظر عیار آنتی بادی توکسوپلازما مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج آزمایش با دستگاه الایزا ریدر (ELX 800، آمریکا) در طول موج 450 خوانده شد. نتایج بدست آمده بر حسب سال و مکان نمونه برداری با آزمون مربع کای مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

سن ۱۳۳ جنین سقط شده گوسفندان، بالای ۱۲۰ روز بود. از کل ۱۳۳ نمونه، ۱۴ نمونه (۱۰/۵۳ درصد) واجد عیار سرمی مثبت بر علیه توکسوپلازما بودند. در این مطالعه بالاترین درصد آلودگی توکسوپلازما در جنین های سقط شده در سال ۱۳۹۵ به میزان ۱۸/۶ درصد و کمترین میزان آلودگی در سال ۱۳۹۶ به میزان ۲/۱ درصد گزارش گردید. نتایج آزمون مربع کای نشان داد که بین سال و سقط جنین در گوسفندان به علت آلودگی با انگل توکسوپلازما ارتباط معناداری وجود دارد ($P < 0/05$) (جدول ۱). اطلاعات مربوط به میانگین بارش و دمای سالانه شهر های استان خراسان شمالی از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ آمده است. این اطلاعات از اداره کل هواشناسی استان خراسان شمالی تهیه گردید (جدول ۲). همچنین درصد آلودگی انگل توکسوپلازما در شهر های شیروان و فاروج به میزان (۱۳/۷ درصد)، اسفراین به میزان (۹/۱ درصد) و در شهر بجنورد و مانه سملقان به میزان (۵/۳ درصد) مشاهده شد. نتایج آزمون مربع کای نشان داد که بین شهر و سقط جنین در گوسفندان به علت آلودگی با انگل توکسوپلازما ارتباط معناداری وجود ندارد ($P > 0/05$) (جدول ۳).

این انگل هستند که آسبست های انگل را از راه مدفوع در محیط پخش می کنند (۳۷). توکسوپلازما سموزیس سبب جذب جنین، سقط، دنیا آمدن نوزادان ناقص و یا ضعیف در گوسفند و بز می شود و یکی از علل عمده سقط جنین، مرگهای زودرس جنینی، له شدگی ها، تولد نوزاد های نارس و مرده زایی در گوسفند است که در نهایت خسارات اقتصادی چشمگیری را در صنعت گوسفند داری به دنبال خواهد داشت (۳۶، ۱۱). ضایعات در جنین خیلی اختصاصی نبوده و شامل علائمی مثل ادم عمومی، تجمع مایعات در حفرات است که ممکن است ناشی از مرگ جنین در داخل رحم باشد (۹). دلیل سقط در توکسوپلازما سموزیس به درستی مشخص نیست، عدم تعادل هورمونی در این بیماری ممکن است باعث سقط شود (۹). مطالعات نشان داده اند که میزان شیوع انگل توکسوپلازما در جنین های سقط شده گوسفندان در دنیا بین ۵ تا ۲۴ درصد (۱، ۵، ۱۳، ۱۹، ۲۵، ۳۴، ۳۶) و همچنین میزان شیوع این انگل در جنین های سقط شده گوسفندان در ایران ۵ تا ۱۶ درصد تعیین شده است (۷، ۱۶، ۲۷، ۲۹). هوای استان خراسان شمالی متنوع ولی در مجموع معتدل کوهستانی است و شرایط بسیار مساعدی برای کشاورزی و دامپروری دارد و با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه این استان، و از آنجایی که گوسفند یکی از مهمترین دام در این منطقه بوده و اصلی ترین منبع تامین گوشت و فراورده های لبنیاتی است که می تواند آلودگی را به انسان منتقل دهد لذا تصمیم به بررسی میزان شیوع توکسوپلازما سموزیس در جنین های سقط شده ی گوسفندان این منطقه با روش سرولوژی گرفته شد تا اطلاعات کسب شده کمک به بهداشت ساکنین منطقه و در عین حال پیشگیری از خسارات ناشی از این عفونت در دام کرده باشد.

مواد و روش کار

در این مطالعه از نوع مقطعی گذشته نگر بود. از سال های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶، تعداد ۱۳۳ جنین سقط شده بالای ۱۲۰ روزه از گوسفندان شهر های مختلف استان خراسان شمالی (شیروان و

جدول ۱. بررسی آلودگی توکسوپلازما در جنین های سقط شده ی گوسفندان با روش الایزا در سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ در استان خراسان شمالی

کل	نتیجه		متغیر	
	منفی	مثبت	تعداد(درصد)	سال
۴۳(۳۲/۳)	۳۸(۸۸/۴)	۵(۱۱/۶)	تعداد(درصد)	۱۳۹۴
۴۳(۳۱/۰)	۳۵(۸۱/۴)	۸(۱۸/۶)	تعداد(درصد)	۱۳۹۵
۴۷(۳۵/۳)	۴۶(۹۷/۹)	۱(۲/۱)	تعداد(درصد)	۱۳۹۶
۱۳۳(۱۰۰/۰۰)	۱۱۹(۸۹/۵)	۱۴(۱۰/۵)	تعداد(درصد)	کل
	Chi=۶/۵۵ , P=۰/۰۴			آزمون کای اسکور، P

جدول ۲. میانگین بارش و دمای سالانه در شهرهای استان خراسان شمالی از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶

سال	بجنورد		شیروان		اسفراین		فاروج		مانه و سملقان	
	بارش	دما	بارش	دما	بارش	دما	بارش	دما	بارش	دما
۱۳۹۴	۲۱۹/۵	۱۵	۲۰۱/۹۴	۱۴/۲	۱۵۸/۶	۱۵/۶	۲۱۹/۱	۱۳/۶	۲۶۷/۳	۱۶/۹
۱۳۹۵	۲۷۵/۵	۱۳/۴	۲۸۴/۶	۱۲/۹	۲۰۰	۱۴/۸	۳۶۲/۸	۱۲/۵	۲۷۱	۱۵/۶
۱۳۹۶	۱۱۵/۵	۱۴/۷	۱۱۳/۴	۱۴	۷۵/۷	۱۶/۲	۱۳۶/۵	۱۳/۶	۱۸۸/۹	۱۶/۶

جدول ۳. بررسی آلودگی توکسوپلازما در جنین های سقط شده ی گوسفند ان با روش الیزا در شهرهای مختلف در استان خراسان شمالی

شهر	منغیر	نتیجه		کل
		مثبت	منفی	
شهر	فاروج و شیروان	تعداد(درصد)	۱۰(٪ ۱۳/۷)	۷۳(٪ ۵۴/۹)
	اسفراین	تعداد(درصد)	۲(٪ ۹/۱)	۲۲(٪ ۱۶/۵)
	بجنورد و مانه سملقان	تعداد(درصد)	۲(٪ ۵/۳)	۳۸(٪ ۲۸/۶)
	کل	تعداد(درصد)	۱۴(٪ ۱۰/۵)	۱۳۳(٪ ۱۰۰/۰۰)
آزمون کای اسکور، P		Chi-square=۱/۹۵ , P=۰/۳۶		

بحث

وجود داشته است (۱۷). میزان آلودگی به انگل توکسوپلازما در جنین های سقط شده گوسفندان استان خراسان رضوی ۵ تا ۱۶ درصد تعیین گردید (۲۸،۲۹). در استان خراسان رضوی و استان خراسان شمالی به ترتیب ۳۱/۱۷ و ۳۰/۸ در صد خانم های باردار دارای آنتی بادی علیه این انگل بودند که این نشان دهنده این موضوع است که درصد زیادی از خانم های باردار این مناطق فاقد آنتی بادی علیه انگل توکسوپلازما بوده و ابتلا به این انگل در حین بارداری یک نقطه خطر در این مناطق به حساب می آید (۲۱،۳۵). در تحقیقی در رفسنجان (۳۹) و زنجان (۳۲) نشان داده شد که انگل توکسوپلازما یکی از دلایل سقط در خانم های باردار است. در بابل نیز ۶۰ درصد خانم های باردار آنتی بادی ضد این انگل را دارا بودند (۲۲). بررسی های انجام شده در زاهدان و همدان نشان می دهد به ترتیب، ۳۰/۸، ۳۳/۵ درصد خانم های باردار آنتی بادی IgG بر علیه توکسوپلازما را داشته اند (۱۲،۱۴). شیوع عفونت توکسوپلازما در مناطق مختلف ایران بر اساس وضعیت آب و هوایی متفاوت است. بیشترین شیوع توکسوپلازما به ترتیب در مناطق معتدل شمالی سپس مناطق معتدل و خشک کوهپایه ای و پس از آن مناطق سرد و کوهستانی شمال غرب و مرکز ایران، مناطق گرم و خشک مرکزی و گرم و مرطوب جنوب می باشد (۲۶). میزان شیوع انگل توکسوپلازما گوندی در گوسفندان استان های خراسان، قزوین و آذربایجان شرقی بین ۱۳/۵ تا ۶۹ درصد گزارش شده است (۱۶،۲۴،۲۸). نتایج نشان

در این مطالعه مشخص شد که ۱۰/۵۳ درصد جنین سقط شده گوسفندان آلوده به انگل توکسوپلازما گوندی بوده اند. همچنین نتایج نشان داد بین سال و سقط جنین در گوسفندان به علت آلودگی به انگل توکسوپلازما ارتباط معناداری وجود دارد (P<۰/۰۵) و بین شهر های استان خراسان شمالی و آلودگی به این انگل ارتباط معناداری وجود ندارد (P>۰/۰۵). تحقیقات مختلفی در ایران و سایر کشورها انجام شده است. در مطالعه ای در عربستان مشخص شد که در ۹/۹ درصد جنین های سقط شده ی گوسفندان آنتی بادی ضد توکسوپلازما را داشته اند (۲۰) که این نتیجه با ماحصل این تحقیق مطابقت دارد. در آلمان و ایتالیا میزان شیوع این انگل در جنین های سقط شده گوسفندان ۱۰ تا ۱۳ درصد (۵،۳۴) در برزیل ۱۴ درصد (۱۳)، در اسپانیا وجود انگل توکسوپلازما گوندی در جنین های سقط شده گوسفندان و بزها به ترتیب ۵/۴ و ۳/۸ درصد (۲۵) و در شمال مرکزی ایالات متحده ۲۰ درصد (۱۰) گزارش شده است. مطالعات مختلفی در مورد بررسی انگل توکسوپلازما گوندی در جنین های سقط شده گوسفندان در شهرهای مختلف ایران انجام گرفته است و میزان آلودگی را از ۵ تا ۳۵ درصد تعیین کرده اند (۴،۱۸،۲۸،۳۳). در مطالعه ای در تبریز نشان داده شد که شیوع آنتی بادی علیه این انگل در گوسفندان و بزها ۱۴/۵ درصد بوده است و مشاهده گردید که بین عفونت و سقط در جنین گوسفندان به علت انگل توکسوپلازما ارتباط معناداری

جنین تقریباً نابالغ است. عفونت در میانه بارداری منجر به تولد بره ضعیف یا مرده شده و آلودگی در اواخر بارداری ممکن است باعث تولد بره عفونی زنده به ظاهر سالم گردد (۷). مطالعات دیگر نیز نشان داده اند که سقط در ارتباط با عفونت توکسوپلازما گوندی در میانه بارداری، زمانی که سن جنین بین ۱۱۰ تا ۱۳۰ روز است، اتفاق می افتد (۱۵) در تحقیقی نیز دانه چپان و همکاران نشان دادند که میزان عفونت توکسوپلازما در جنین های با گروه سنی بیشتر از ۱۲۰ روز بیش از گروه های سنی دیگر بوده است (۷)، در این تحقیق سن جنین های سقط شده گوسفندان، بالای ۱۲۰ روز بوده است که نتیجه مطالعه حاضر با نتیجه مطالعات قبلی نیز مطابقت دارد (۷). جهت تشخیص انگل توکسوپلازما گوندی از روشهای مختلف PCR، الایزا، فلورسنت و غیره استفاده می شود و انجام روش مولکولی دارای هزینه بیشتری بوده و نیاز به زمان بیشتری دارد (۳۰) در این مطالعه از روش الایزا استفاده شد که روشی معتبری در تشخیص این انگل است و نسبت به سایر روشها از حساسیت بالایی برخوردار است، ضمن اینکه ساده و ارزان است و در زمان کوتاه تر نتیجه آزمایش مشخص می شود (۲).

نتیجه گیری نهایی: نتایج این تحقیق نشان می دهد که عفونت توکسوپلازما گوندی یکی از عوامل سقط جنین گوسفندان در منطقه خراسان شمالی است و از آنجایی گوسفند یکی از منابع مهم تهیه گوشت و فرآورده های لبنیاتی در این منطقه است لذا رعایت نکات بهداشت عمومی و پختن کامل گوشت و جوشاندن شیر تاکید می گردد.

سیاسگزاری

از اداره دامپزشکی استان خراسان شمالی کمال تشکر و قدردانی را داریم.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

داده است که شرایط رطوبت مناسب و مطلوب آذربایجان شرقی و قزوین شرایط مناسبی را برای بقای انگل توکسوپلازما گوندی فراهم می کند ولی شرایط رطوبت کم و دمای نسبتاً بالای استان خراسان می تواند شرایط را برای بقای آسپست ها نامناسب کند (۱۶،۲۴،۲۸). در مطالعه دیگر در اردبیل و ایلام نشان داده شده است که شیوع انگل توکسوپلازما در این مناطق نسبت به شمال ایران کمتر است. یکی از دلایل این موضوع در شمال ایران، رطوبت بالای ۹۰ درصد و درجه حرارت متوسط ۱۵ تا ۲۵ سانتی گراد است که امکان عفونی شدن آسپست های دفع شده، فراهم تر است (۸،۲۳). در مطالعه حاضر مشخص شد که بین سال و سقط جنین در گوسفندان به علت توکسوپلازما گوندی ارتباط معناداری وجود دارد ($P < 0.05$). در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ به ترتیب بیشترین و کمترین میزان آلودگی جنین های سقط شده گوسفندان به توکسوپلازما گوندی مشاهده گردید. یکی از دلایل این موضوع شرایط اقلیمی مناسب در سال های ۱۳۹۵ بوده و شرایط آب و هوایی مساعد برای اسپورولاسیون آسپست ها در آن سال می باشد. مطالعات قبلی نیز نشان داده اند که هرچه میزان متوسط بارندگی سالانه بیشتر باشد میزان شیوع انگل توکسوپلازما افزایش می یابد (۳۱). در استان های مازندران و گیلان با متوسط بارش سالانه به میزان ۳۹۰ تا ۷۰۰ میلی متر، میزان شیوع این انگل ۲۰ تا ۹۰ درصد و در استان کرمان با متوسط بارش سالانه به میزان ۱۳۹ میلی متر، میزان شیوع انگل توکسوپلازما ۲۴/۷ درصد گزارش شده است (۳۱) و همانطور که در قسمت نتایج در جدول ۲ آورده شده است در تحقیق حاضر میزان بارش در شهرهای استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۵ بیش از سال ۱۳۹۴ و ۱۳۹۶ بوده و با همان تناسب آلودگی جنین ها به انگل توکسوپلازما در سال ۱۳۹۵ بیش از دو سال دیگر (۱۳۹۴ و ۱۳۹۶) می باشد که می توان یکی از دلایل این موضوع را شرایط مناسب برای اسپورولاسیون آسپست ها ذکر کرد.

توکسوپلازموزیس در سه ماهه اول بارداری بیشتر منجر به مرگ جنین گوسفند می شود و این زمانی است که سیستم ایمنی

References

1. Abu-Dalbouh, M. A.-a., Ababneh, M. M., Giadinis, N. D., Lafi, S. Q. (2012). Ovine and caprine toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*) in aborted animals in Jordanian goat and sheep flocks. *Trop Anim Health Prod*, 44(1), 49-54. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-9885-2>
2. Alvarado-Esquivel, C., Mercado-Suarez, M. F., Rodríguez-Briones, A., Fallad-Torres, L., Ayala-Ayala, J. O., Nevarez-Piedra, L. J., Duran-Morales, E., Estrada-Martínez, S., Liesenfeld, O., Martínez-Conde JA, Martínez-García SA. (2007). Seroepidemiology of infection with *Toxoplasma gondii* in healthy blood donors of Durango, Mexico. *BMC Infect Dis*, 7(1), 75. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-7-75>
3. Asgari. (2011). Molecular survey of *Toxoplasma* infection in sheep and goat from Fars province, Southern Iran. *Trop Anim Health Prod*, 43(2), 389-392. <https://doi.org/10.1007/s11250-010-9704-1>

4. Chessa, G., Chisu, V., Porcu, R., Masala, G. (2014). Molecular characterization of *Toxoplasma gondii* Type II in sheep abortion in Sardinia, Italy. *Parasite*, 21(6), 1-3. [http://doi: 10.1051/parasite/2014007](http://doi:10.1051/parasite/2014007) PMID: [24534616](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24534616/)
5. Coid, C. (1977). *Infections and pregnancy*: Academic Press Inc.(London) Ltd., 24-28 Oval Road, London, England. p. +599
6. Danehchin, L., Razmi, G., Naghibi, A. (2017). Molecular detection of *Toxoplasma gondii* infection in aborted fetuses in sheep in Khorasan Razavi province, Iran. *Iranian J Vet Med*, 11(2), 147-153. [http://doi: 10.22059/IJVM.2017.61709](http://doi:10.22059/IJVM.2017.61709)
7. Daryani, A., Sagha, M. (2004). Seroepidemiology of toxoplasmosis in women referring to the laboratory of health center in Ardabil for premarital medical examinations. *Journal of Ardabil University of Medical Sciences*, 4(3), 19-25.
8. de Moraes, É. P. B. X., da Costa, M. M., Dantas, A. F. M., da Silva, J. C. R., & Mota, R. A. (2011). *Toxoplasma gondii* diagnosis in ovine aborted fetuses and stillborns in the State of Pernambuco, Brazil. *Vet Parasitol*, 183, 152-155. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.06.023>
9. Dubey, JP., Kirkbride, C. (1990). Toxoplasmosis and other causes of abortions in sheep from north central United States. *J Am Vet Med Assoc*, 196(2), 287-290. PMID:2298653
10. Dubey, JP. (2004). Toxoplasmosis - a waterborne zoonosis. *Vet Parasitol*, 126(1-2), 57-72. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.09.005>
11. Ebrahimzadeh, A., Mohammadi, S., Davoodi, T., Salimi Khorashad, A., & Jamshidi, A. (2013). Seroepidemiology of Toxoplasmosis among pregnant women referring to the reference laboratory of Zahedan, Iran(2011). *MLJ*, 7(3), 61-68.
12. Fallah, M., Rabiee, S., Matini, M., Taherkhani, H. (2008). Seroepidemiology of toxoplasmosis in primigravida women in Hamadan, Islamic Republic of Iran 2004. *East Mediterr Health J*, 14(1), 163-171. <http://www.who.int/iris/handle/10665/117421>
13. Farhang, H. H., Arashrasouli. (2016). Studying Serologic incidence of toxoplasmosis using ELISA in sheep and goats in Tabriz city and its relation to abortion. *Entomol Appl Sci Lett*, 3(2), 49-51.
14. Giadinis, N. D., Terpsidis, K., Diakou, A., Siarkou, V., Loukopulos, P., Osman, R., Karatzias, H., Papazahariadou, M. (2011). Massive *Toxoplasma* abortions in a dairy sheep flock and therapeutic approach with different doses of sulfadimidine. *Turk Vet Anim Sci*, 35, 207.
15. Habibi, G., Imani, A., Gholami, M., Hablolvarid, M., Behroozikhah, A., Lotfi, M., Kamalzade, M., Najjar, E., Esmail-Nia, K., Bozorgi, S. (2012). Detection and Identification of *Toxoplasma gondii* Type One Infection in Sheep Aborted Fetuses in Qazvin Province of Iran. *Iran J Parasitol*, 7(3), 64-72. PMID: [23109964](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23109964/)
16. Hoghooghi-rad, N., Afraa, M. (1993). Prevalence of toxoplasmosis in human and domestic animals in Ahwaz, capital of khoozestan province, south-west Iran. *J Trop Med Hyg*, 96(3), 163-168. PMID: [8505770](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8505770/)
17. Hurtado, A., Aduriz, G., Moreno, B., Barandika, J., García-Pérez, A. L. (2001). Single tube nested PCR for the detection of *Toxoplasma gondii* in fetal tissues from naturally aborted ewe. *Vet Parasitol.*, 102(1-2), 17-27. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(01\)00526-X](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(01)00526-X)
18. Hussein, M., Almufarrej, S., Aljumaah, R., Al-Saiady, M., A GAR ELNABI, A., Abu Zaid, T. (2011). Serological prevalence of *Toxoplasma gondii* and its association with abortion in sheep in Saudi Arabia. *Acta Veterinaria*, 61(4), 405-414.
19. Jalai, N., Olfatian Gilan, B., Tavasoli, A., Tanomand, A., Reaghi, S. (2013). Seroepidemiology of Toxoplasmosis among pregnant women referring to health center laboratories of bojnurd in 2013. *North Khorasan Univ Med Sci*(5), 1101-1105.
20. Jula, F. M., Jula, G. M., Nowzari, N., Kavari, H., Hashemzadeh, H. (2013). A serological and molecular study on *Toxoplasma gondii* infection in sheep and goat in Tabriz. *Archives of Razi Institute*, 68(1), 29-35.
21. Kalantari, N., Ghaffari, S., Bayani, M., Agapour, R., Zeinalzadeh, M., Gavipankeh, F., Abedian, Z. (2014). Serological study of toxoplasmosis in pregnant women in the city of babol, northern Iran, 2012-2013. *J Ilam Univ Med Sci*, 22, 102-108.
22. Kamran, M., Esmaeili Rastaghi, A., Amirkhani, A., Aghighi, Z. (2014). Seroepidemiology and risk factors of toxoplasmosis in high school girls of Ilam in the Year 2012. *J Fasa Univ Med. Sci*, 4(301-306).
23. Moreno, B., Collantes-Fernández, E., Villa, A., Navarro, A., Regidor-Cerrillo, J., Ortega-Mora, L. (2012). Occurrence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* infections in ovine and caprine abortions. *Vet Parasitol*, 1-2(187), 312-318. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.12.034>
24. Mostafavi, S., Jalali Monfared, L. (2012). Toxoplasmosis Epidemiology in Iran: A Systematic Review. *J Isfahan Med Sch*, 30(176), 74-88.
25. Muula, A. S. (2008). Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii*. *Afr J Health Sci*, 13(1-2), 131-134. <http://dx.doi.org/10.4314/ajhs.v13i1.30827>
26. Nourmohammadi, M., Hamidinejat, H., Tabandeh, M., Goraninejad, S., Bahrami, S. (2017). Genotyping of zoonotic *Toxoplasma gondii* isolated from aborted fetuses of ewes of lorestan province based on SAG2, SAG3 and GRA6 molecular markers. *J Ardabil Univ Med Sci*, 17(3), 343-352.
27. Rassouli, M., Razmi, G., Bassami, M., Movassaghi, A., Azizzadeh, M. (2011). Study on ovine abortion associated with *Toxoplasma gondii* in affected herds of Khorasan Razavi Province, Iran based on PCR detection of fetal brains and maternal serology. *Parasitol*, 138(6), 691-697. <https://doi.org/10.1017/S0031182011000205>
28. Razmi, G. R., Ghezi, K., Mahooti, A., Naseri, Z. (2010). A serological study and subsequent isolation of *Toxoplasma gondii* from aborted ovine fetuses in Mashhad area, Iran. *J Parasitol*, 96(4), 812-814. <https://doi.org/10.1645/GE-2428.1>
29. Shaddel, M., Mehbod, A., Karamy, M. (2007). *Toxoplasma gondii* Infection in neonates. *I J Parasitol.*, 2(3), 34-37.
30. Sharif, M., Sarvi, S., Shokri, A., Teshnizi, S. H., Rahimi, M., Mizani, A., Ahmadpour E., Daryani A. (2015). *Toxoplasma gondii* infection among sheep and goats in Iran: A systematic review and meta-analysis. *J Parasitol Res.*, 114(1), 1-16.

31. Sharifi-Mood, B., Hashemi-Shahri, M., Salehi, M., Naderi, M., Naser-Poor, T. (2011). Seroepidemiology of Toxoplasma Infection in the Pregnant Women in Zahedan, Southeast of Iran. *JRHS*, 4(2), 1-3.
32. Sharma, S., Sandhu, K., Bal, M., Kumar, H., Verma, S., Dubey, J. (2008). Serological survey of antibodies to Toxoplasma gondii in sheep, cattle, and buffaloes in Punjab, India. *J Parasitol*, 94(5), 1174-1175. <https://doi.org/10.1645/GE-1556.1>
33. Steuber, S., Niu, A., Bauer, C., Reetz, J., Roth, A., Janitschke, K. (1995). The detection of Toxoplasma gondii in abortion tissues of sheep using the polymerase chain reaction, *DTW*, 102(2), 91-93. PMID:7600946
34. Teimouri, A., RahimiEsboei, B., Mousavi, P., Taghavi, M. (2016). Sero-prevalence of Toxoplasma gondii Infection among Women in First Trimester of Pregnancy of Women in Razavi- Khorasan Province. *J Neyshabur Univ Med Sci*, 3(4), 10-18.
35. Unzaga, J. M., More, G., Bacigalupe, D., Rambeaud, M., Pardini, L., Dellarupe, A., De, Felice, L., Gos, ML., Venturini, M. C. (2014). Toxoplasma gondii and Neospora caninum infections in goat abortions from Argentina. *Parasitol Int*, 63(6), 865-867. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2014.07.009>
36. Webster, J.P. (2010). Review of "Toxoplasmosis of Animals and Humans (Second Edition)" by J.P. Dubey. 2th edition CRC press florida. USA. p. 1-98.
37. Weiss, L. M., Dubey, J. P. (2009). Toxoplasmosis: A history of c`linical observations. *Int J Parasitol*, 39(8), 895-901. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2009.02.004>
38. Zakeri, S., Khorami, N., Ganji, Z. F., Sepahian, N., Malmasi, A.-A., Gouya, M. M., Djadid, N. D . (2010). Leptospira wolffii, a potential new pathogenic Leptospira species detected in human, sheep and dog. *Infect, Genet. Evol.*, 10(2), 273-277. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2010.01.001>
39. Zavari, T., Mirzaei, S., Rezaeian, M., Zainodini, N., Zare-Bidaki, M. (2015). A Study of the Seroprevalence of IgG and IgM Immunoglobulins against Toxoplasma gondii in pregnant women referred to nknafs maternity Ward of rafsanjan city and in umbilical cord of their infants in 2013. *JRUMS*, 14(6), 507-518.