

## مصونیت نسبت به توکسوپلازما گوندی در زنان سنین باروری شهرستان بابل

رحیم براری سوادکوهی<sup>1\*</sup>، فاطمه ایزدپناه<sup>2</sup>، امین ضرغامی<sup>2</sup>، مائده رجبی<sup>2</sup>، محمد پورنصراله<sup>3</sup>

1. فوق تخصص بیماری های عفونی اطفال، دانشیار مرکز تحقیقات بیماری های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی بابل

2. دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بابل

3. متخصص آسیب شناسی، استادیار مرکز تحقیقات بیماری های غیر واگیر اطفال، دانشگاه علوم پزشکی بابل

\* نشانی برای مکاتبه: مازندران - بابل - خیابان گنج افروز - دانشگاه علوم پزشکی بابل - دانشکده پزشکی - مرکز تحقیقات بیماری های عفونی و

گرمسیری sawadkohl1330@yahoo.com

پذیرش برای چاپ: خرداد نود و دو

دریافت مقاله: فروردین نود و دو

### چکیده

**سابقه و هدف:** توکسوپلازما سموز یک عفونت مشترک بین انسان و حیوانات با شیوع جهانی می باشد که به وسیله انگل داخل سلولی به نام توکسوپلازما گوندی ایجاد می شود و می تواند باعث عوارض شدید و مهمی در بیماران مبتلا به نقص ایمنی و جنین افراد حامله شود. بر این اساس به بررسی میزان مصونیت زنان در سنین باروری نسبت به توکسوپلازما در شهرستان بابل پرداختیم. **روش کار:** مطالعه مقطعی حاضر بر روی 800 نفر از خانم های در شرف ازدواج شهرستان بابل مراجعه کننده به آزمایشگاه تشخیصی پیش از ازدواج در سال 90 صورت پذیرفت. نمونه های سرم از نظر وجود آنتی بادی های اختصاصی IgG توکسوپلازما، به روش کمی ELISA آزمایش شد.

**یافته ها:** میانگین سنی خانم های مورد مطالعه  $21 \pm 5/5$  سال با میانگین 21 سال بود. در این مطالعه 53/5% (453 نفر) از افراد جمعیت در مقابل توکسوپلازما گوندی ایمن ( $IgG^+$ ) و 46/5% غیر ایمن ( $IgG^-$ ) بودند. شیوع مصونیت با افزایش سن افزایش یافت و این مصونیت با سن اختلاف معنی دار داشت ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه گیری:** با توجه به درصد بالای افراد غیر ایمن لزوم آگاهی هر چه بیش تر به زنان باردار در ارتباط با انجام تست و رعایت موارد بهداشتی مرتبط با ابتلا به توکسوپلازما در طی بارداری احساس می شود.

**واژگان کلیدی:** شیوع، توکسوپلازما گوندی، زنان سنین باروری، بابل

### مقدمه

بطور تقریبی 85% زنان در سنین باروری در ایالات متحده آمریکا در معرض عفونت حاد توکسوپلازما هستند و 400 تا 4000 مورد توکسوپلازما سموزیس مادرزادی سالانه در این کشور به وقوع می پیوندد (7). در ایران نیز توکسوپلازما سموزیس شیوع بالایی دارد و تعداد کودکان مبتلا به این بیماری در ایران به طور متوسط به 3200 نفر در سال می رسد (8). در گسترده ترین مطالعه ای که در دو دهه اخیر صورت گرفته است، سرولوژی توکسوپلازما سموزیس در میان 13018 نمونه ای که به روش تصادفی از میان جمعیت عمومی 12 استان کشور گرفته شد، مورد بررسی قرار گرفت. 51/8% افراد سرولوژی مثبت بودند. مثبت شدن سرولوژیک با افزایش سن روندی رو به رشد داشته که این روند تا 30 سالگی به اوج می رسید و سپس نزول می یافت. از نظر موقعیت جغرافیایی نیز استان مازندران با فراوانی نسبی 20/5% بعنوان شایع ترین منطقه برای توکسوپلازما سموزیس در مقابل استان هرمزگان با 2/9% بترتیب بیش ترین و کم ترین فراوانی را داشتند (9). با توجه به مطالعات صورت گرفته در سطح دنیا سن، جنس، نژاد، وضعیت بهداشتی، تماس با خاک، ناحیه جغرافیایی و عوامل آب و هوایی از عوامل تعیین کننده ابتلا بشمار می روند (10).

توکسوپلازما سموزیس یکی از عفونت های مهم انسانی بشمار می رود. عامل آن انگل داخل سلولی اجباری است و میزبان اصلی آن گربه می باشد. بطور تقریبی یک سوم جمعیت دنیا آلوده به این عفونت می باشند، با این وجود، توکسوپلازما سموز اکتسابی در 80 تا 90% بزرگ سالان و اطفال بدون نقص ایمنی به ندرت با خود نمایی هایی بالینی هم راه است. در واقع در بالغین سالم به صورت عفونت مزمن و در مبتلایان به نقص ایمنی به صورت بیماری حاد و کشنده ظاهر می کند. تشخیص عفونت حاد یا مزمن با ارزیابی سرولوژیک آنتی بادی ضد توکسوپلازما IgG و IgM مقذور است (3-1). در عفونت های حاد بدون علائم اولیه زنان باردار، انگل ممکن است از جفت عبور کند و به جنین منتقل و ایجاد توکسوپلازما سموزیس مادرزادی شده و منجر به ضایعات مغزی، چشمی و حتی سقط جنین شود. از جمله این ضایعات می توان میکروسفالی، هیدرو سفالی، کلسیفیکاسیون مغزی، کوریورتنیت که متعاقب آن عوارضی مانند عقب ماندگی ذهنی، ناشنوایی، نابینایی و... ایجاد شود (4-6).

دارد(11). در ایران نیز این شرایط برقرار بوده و در نواحی معتدل و مرطوب شمال کشور میزان های بالایی گزارش شده و در جنوب کشور شاهد شیوع کم تری هستیم و در نواحی دیگر آمارهای ما بین این ها گزارش شده است که مقادیر شیوع جهانی و داخلی به تفکیک در جدول شماره 2 آمده است. یافته های مطالعه ای در امریکا در فاصله 1999 تا 2004 نشان از شیوع 11 درصدی در میان زنان سنین باروری بود که این میزان نسبت به دهه قبل کاهش نشان داده است(12). این کاهش در منطقه ما نیز صدق می کند بطوری که در مطالعه مشابه بر روی زنان سنین باروری در بابل که در سال 2007 منتشر گردید، شیوعی بالغ بر 63/9% گزارش گردید(13). میزان شیوع گزارش شده در مطالعه ما مشابه با پژوهش های انجام شده شمال کشور بیش تر از سایر نواحی کشور بوده است و این دلالت بر لزوم حساس تر انگاشتن این مساله در این مناطق دارد. یکی از علل اختلاف در مقادیر شیوع می تواند استفاده از روش های مختلف اندازه گیری باشد ولی این عامل بیشتر در اختلاف های ناچیز به چشم می آید. تفاوت های قابل توجه در شیوع سرمی توکسوپلازما در نواحی و زمان های مختلف در میان گروه های متفاوت گزارش شده است که عمدتاً وابسته به میزان تماس افراد با کیست های عفونی دارد(10).

در مطالعه ما شیوع توکسوپلازموزیس با به عبارتی عفونت مزمن با افزایش سن در گروه های سنی جمعیت ارتباط مثبتی داشته و این اختلاف معنی دار بوده است. نتایج مطالعات داخلی و خارجی هم سو با نتایج ما در این زمینه بوده است(14). همان طور که انتظار می رود با افزایش سن شانس برخورد فرد با کیست های عفونی بالاتر می رود و بر این اساس در زنان با سنین بالاتر چنین پدیده ای قابل انتظار خواهد بود. بیشترین شیوع در گروه سنی بیش از 30 سال مشاهده شد که مشابه با یافته های Sharif و Hajssoleimani بوده(16, 17)؛ ولی در مطالعات صورت گرفته در زاهدان، آمل و ونزوئلا در گروه های سنی زیر 30 سال بیش ترین شیوع مشاهده گردیده است(20-18).

مطالعات اپیدمیولوژیک مختلف، با توجه به ویژگی های جامعه تحت بررسی خود عوامل موثر در شیوع توکسوپلازموزیس را گزارش نمودند. این تفاوت ها می تواند در ارتباط با تغییرات آب و هوایی، وضعیت اجتماعی و اقتصادی که بر روی شیوه زندگی، تغذیه و در معرض قرارگیری عوامل خطر روبرو خواهد بود باشد(21)؛ اما نتایج ضد و نقیض بسیار است. در مطالعات مختلف، ویژگی های دموگرافیک مورد بررسی قرار گرفته است. سطح تحصیلات(15, 22)، اشتغال و وضعیت اجتماعی - اقتصادی پایین(23) در یک سری از بررسی ها تاثیرگذار نشان داده ؛ اما شواهد عدم معنی داری هم گزارش شده است(24) حضور گرچه در منزل یکی از عوامل خطری است که مطالعات زیادی آن را در شیوع عفونت موثر می دانند(10, 25). تماس با خاک(14, 18) و سابقه تماس یا گرچه نیز در یک سری پژوهش ها بعنوان عامل خطر مطرح گردیده(15, 26) و در یک سری نیز در نظر گرفته نشده است(27). از عوامل مرتبط با تغذیه می توان به مصرف سبزیجات، مصرف گوشت خام یا کم پخته اشاره نمود(26, 27) که در این زمینه نیز نتایج نقض وجود دارد(15, 24). با توجه به منشا عفونت و ناقل، گوشت خوک و بره اهمیت عمده را در کشورهای آمریکایی و اروپایی دارند(28). در مقابل گوشت گوسفند و گاو نقش عمده را در کشورهای اسلامی مانند ایران ایفا می کند(15). با توجه به شیوع پایین بیماری و محدودیت های تشخیصی و درمانی، استراتژی غربالگری از لحاظ هزینه - اثربخشی مقرون به صرفه نیست. مرورهای سیستماتیک صورت گرفته غربالگری را در زنان با خطر پایین ابتلا نیازمند برنامه غربالگری روتین نمی دانند و غربالگری سرولوژیک لزوماً برای زنان با خطر بالا مخصوصاً زنان باردار و در معرض عفونت اولیه توکسوپلازما پیشنهاد می شود(6). از طرفی شیوع جهانی توکسوپلازموزیس با توجه به پارامترهای دموگرافیک منطقه ای و فردی و عادات جمعیتی در حال دگرگونی است. آگاهی از این گرایش ها بخصوص در میان زنان در سنین باروری می تواند در سیاست گذاری های صحیح برای جمعیت های هدف به ویژه زنان با سرولوژی منفی در سنین باروری در کشورهای با شیوع بالا بیانجامد(11).

با توجه به قرار گیری بابل در استان مازندران، و مطرح بودن به عنوان شناخته شده ترین استان برای توکسوپلازموزیس و هم چنین نامشخص بودن وضعیت آلودگی در زنان این منطقه، این مطالعه به منظور تعیین شیوع توکسوپلازماگوندی در زنان سنین باروری (قبل از ازدواج) شهرستان بابل در سال 1390 انجام گرفت. امید است نتایج این تحقیق بتواند در برنامه ریزی بهداشتی درمانی منطقه و آموزش بهداشت به زنان قبل از ازدواج، جهت پیش گیری از تولد نوزادان دارای ناهنجاری های مادرزادی، مورد استفاده قرار گیرد.

## روش کار

مطالعه حاضر به روش مقطعی بر روی 800 نفر از خانم های در سنین باروری (45-15ساله) شهرستان بابل، مراجعه کننده به آزمایشگاه تشخیصی پیش از ازدواج در سال 1390 و با روش نمونه گیری غیر تصادفی آسان صورت پذیرفت. پس از بیان اهداف مطالعه و کسب رضایت آگاهانه به شرکت در مطالعه، از هر فرد 2 سی سی خون وریدی گرفته شد و روزانه نمونه ها به آزمایشگاه مرجع منتقل و در یخچال 70- درجه تا زمان بررسی ذخیره گردید. در نهایت نمونه های سرم از نظر وجود آنتی بادی های اختصاصی توکسوپلازما گوندی IgG anti-T. gondii به روش کمی ELISA و با استفاده از کیت ساخت کشور آلمان آزمایش شد. بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده حساسیت و ویژگی تست 97% تعیین شده بود و تیتراژ آنتی بادی بیش از 11 مصون و کم تر از 9 غیر مصون در نظر گرفته شد. داده ها در ویرایش هجدهم نرم افزار آمار SPSS(SPSS Inc., Chicago IL) وارد و پس از کد گذاری، با استفاده از آمار توصیفی و تست Chi-Square تجزیه و تحلیل شد. P value <0/05 بعنوان سطح معنی داری تلقی گردید.

## یافته ها

از میان جمعیت مورد مطالعه، اطلاعات سن 72 نفر در دسترس نبود لذا میانگین سنی 728 نفر از خانم های مورد مطالعه  $21 \pm 5/5$  سال با میانگین 21 سال بود. بر اساس ارزیابی سرولوژیک صورت گرفته شیوع کلی عفونت توکسوپلازما گوندی در جمعیت مورد مطالعه 53/5% (453/800) بود. به بیان دیگر، 53/5% افراد نسبت به توکسوپلازما ایمن (IgG<sup>+</sup>) و 46/5% غیر ایمن (IgG<sup>-</sup>) بودند. میانگین تیتراژ آنتی بادی افراد مورد مطالعه  $16/9 \pm 15$  بود. بیش ترین و کم ترین تیتراژ نیز به ترتیب 50/1 و 0/9 بود. بیش ترین فراوانی نسبی مصونیت در میان 728 نفر در سه رده سنی، در گروه بیشتر از 30 سال وجود داشت (78/4%). شیوع مصونیت با افزایش سن افزایش معنی داری نشان داد (P <0/001، جدول 1).

### جدول 1. ایمنی نسبت به توکسوپلازما در زنان سنین باروری بابل

گروه سنی	نتایج تست توکسوپلازما		مجموع
	مثبت	منفی	
15 - 20	158 (36/9%)	175 (47/2%)	333 (41/6%)
21 - 30	197 (57/3%)	147 (47/2%)	344 (43%)
31-45	41 (78/4%)	10 (19/6%)	51 (6/4%)
مجموع	396	332	728

## بحث

یافته های مطالعه حاضر نشان از شیوع متوسط (53/5%) عفونت توکسوپلازما در میان جمعیت زنان در سنین باروری شهرستان بابل با توجه به مطالعات صورت گرفته در ایران و سایر نقاط جهان دارد. نتایج این مطالعات نیز نشان از گستره وسیع مقادیر شیوع توکسوپلازموزیس دارد. نتایج مرور سیستماتیک صورت گرفته حاکی از شیوع بالا در کشورهای آمریکای جنوبی و لاتین و خاورمیانه، بخش هایی از اروپای مرکزی و شرقی و قسمت هایی از آفریقا و خاورمیانه و جنوب شرق آسیا

جدول 2. مقایسه میزان شیوع توکسوپلازما در مطالعات داخلی و خارجی

سایر نقاط جهان				ایران			
شیوع توکسوپلازما	اندازه نمونه	جمعیت مورد مطالعه	کشور	شیوع توکسوپلازما	اندازه نمونه	جمعیت مورد مطالعه	شهرستان / شهر
%8/2	439	زنان باردار	مکزیک <sup>(23)</sup> 2009	%53/5	800	زنان سنین باروری	بابل 2011
%33	100	زنان سنین باروری	ونزوئلا <sup>(18)</sup> 2009	%74/6	980	زنان سنین باروری	مازندران <sup>(17)</sup> 2004
%75/1	832	زنان باردار	برزیل <sup>(29)</sup> 2008	%48/3	300	زنان باردار	مرگان <sup>(24)</sup> 2004
%12/6	1160	جمعیت عمومی	قرقیزستان <sup>(30)</sup> 2009	%34	400	زنان سنین باروری	قزوین <sup>(22)</sup> 2010
%48/3	1972	زنان باردار	ترکیه <sup>(31)</sup> 2009	%37/2	500	زنان سنین باروری	زنجان <sup>(16)</sup> 2012
%12/3	2643	جمعیت عمومی	چین <sup>(32)</sup> 2008	%33/5	576	زنان زایمان اول	همدان <sup>(27)</sup> 2004
%3/7	351	زنان باردار	کره <sup>(33)</sup> 2008	%36/3	300	زنان و دختران	اصفهان <sup>(21)</sup> 2008
%56/6	260	جمعیت عمومی	مصر <sup>(34)</sup> 2009	%22/1	516	دختران دبیرستانی	بوشهر <sup>(26)</sup> 2009
%24/4	401	زنان سنین باروری	پرتغال <sup>(35)</sup> 2011	%27	200	زنان باردار	زاهدان <sup>(20)</sup> 2006
%21/4	10352	جمعیت عمومی	ایتالیا <sup>(36)</sup> 2011	%75	1057	زنان باردار	امل <sup>(19)</sup> 2006

### نتیجه گیری

شیوع تماس با انگل توکسوپلازما گوندی در زنان سنین باروری شهرستان بابل در حد متوسطی بوده و تقریباً نیمی از این زنان، در معرض عفونت قرار دارند و نیاز به توجه بیشتر نسبت به پرهیز از ابتلا به عفونت در هنگام باروری و لزوم آگاهی هر چه بیشتر زنان باردار در ارتباط با انجام تست و رعایت موارد بهداشتی مرتبط با ابتلا به توکسوپلازما در طی بارداری احساس می شود.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی بابل انجام پذیرفت. سپاس گزار تمامی کسانی که در اجرای این طرح ما را یاری نمودند، به ویژه هم کارانمان در آزمایشگاه تشخیص پیش از ازدواج در مرکز تالاسمی امیرکلا، هستیم.

### REFERENCES

- Sensini A. Toxoplasma gondii infection in pregnancy: opportunities and pitfalls of serological diagnosis. Clin Microbiol Infect. 2006 Jun;12(6):504-12.
- Taylor MR, Lennon B, Holland CV, Cafferkey M. Community study of toxoplasma antibodies in urban and rural schoolchildren aged 4 to 18 years. Arch Dis Child. 1997 Nov;77(5):406-9.
- Kasper LH. Harrison's Principle of Internal Medicine. 18 ed. Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J, editors. YYYY: McGraw-Hill 2012.
- Lehmann T, Marcet PL, Graham DH, Dahl ER, Dubey JP. Globalization and the population structure of Toxoplasma gondii. Proc Natl Acad Sci U S A. 2006 Jul 25;103(30):11423-8.
- Montoya JG, Remington JS. Management of Toxoplasma gondii infection during pregnancy. Clin Infect Dis. 2008 Aug 15;47(4):554-66.
- Paquet C, Yudin MH. Toxoplasmosis in pregnancy: prevention, screening, and treatment. J Obstet Gynaecol Can. 2013 Jan;35(1):78-9.
- Jones J, Lopez A, Wilson M. Congenital toxoplasmosis. Am Fam Physician. 2003 May 15;67(10):2131-8.
- Fallah E, Navazesh R, Majidi J, Kushavar H, Mahdipourzareh N. Epidemiological study of toxoplasma infection among high- school girls in Jolfa. Reproduction and Infertility. 2005;5(3):261-9.
- Assmar M, Amirkhani A, Piazak N, Hovanesian A, Kooloobandi A, Eteessami R. [Toxoplasmosis in Iran. Results of a seroepidemiological study]. Bull Soc Pathol Exot. 1997;90(1):19-21.

10. Jones JL, Dargelas V, Roberts J, Press C, Remington JS, Montoya JG. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in the United States. *Clin Infect Dis*. 2009 Sep 15;49(6):878-84.
11. Pappas G, Roussos N, Falagas ME. Toxoplasmosis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. *Int J Parasitol*. 2009 Oct;39(12):1385-94.
12. Jones JL, Kruszon-Moran D, Sanders-Lewis K, Wilson M. *Toxoplasma gondii* infection in the United States, 1999-2004, decline from the prior decade. *Am J Trop Med Hyg*. 2007 Sep;77(3):405-10.
13. Youssefi MR, Sefidgar AA, Mostafazadeh A, Omran SM. Serologic evaluation of toxoplasmosis in matrimonial women in Babol, Iran. *Pak J Biol Sci*. 2007 May 1;10(9):1550-2.
14. Lopes FM, Mitsuka-Bregano R, Goncalves DD, Freire RL, Karigyo CJ, Wedy GF, et al. Factors associated with seropositivity for anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in pregnant women of Londrina, Parana, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2009 Mar;104(2):378-82.
15. Rabiee S, Fallah M, Serpoush ASH. Seroepidemiology of *Toxoplasma* Infection in the Women Aged 15 to 45 Years in Hamadan, West of Iran. *J Res Health Sci*. 2003;3(2):9-12.
16. Hajssoleimani F, Ataiean A, Nourian A, Mazloomzadeh S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Pregnant Women and Bioassay of IgM Positive Cases in Zanjan, Northwest of Iran. *Iran J Parasitol*. 2012;7(2):82-6.
17. Sharif M, Ajami A, daryani A, Ziaei H, Khalilian A. Serological Survey of Toxoplasmosis in Women Referred to Medical Health Laboratory Before Marriage, Northern Iran, 2003-2004. *International Journal of Molecular Medicine and Advance Sciences*. 2006;2(2):134-7.
18. Diaz-Suarez O, Estevez J. Seroepidemiology of toxoplasmosis in women of childbearing age from a marginal community of Maracaibo, Venezuela. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2009 Jan-Feb;51(1):13-7.
19. Panah AS, assadi M, Soufiani KB, Barzegar G, Gharachorlou A, Zeydi AE. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in Amol, Northern Iran. *Life Sci J* 2013;10(2s):164-8.
20. Sharifi-Mood B, Hashemi-Shahri M, Salehi M, Naderi M, Naser-poor T. Seroepidemiology of *Toxoplasma* Infection in the Pregnant Women in Zahedan, Southeast of Iran. *J Res Health Sci*. 2006;6(1):1-3.
21. Mostafavi SN, Ataie B, Nokhodian Z, Yaran M, Babak A. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in Isfahan province, central Iran: A population based study. *J Res Med Sci*. 2011 Apr;16(4):496-501.
22. Hashemi HJ, Saraei M. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in unmarried women in Qazvin, Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J*. 2010 Jan;16(1):24-8.
23. Alvarado-Esquivel C, Torres-Castorena A, Liesenfeld O, Garcia-Lopez CR, Estrada-Martinez S, Sifuentes-Alvarez A, et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women in rural Durango, Mexico. *J Parasitol*. 2009 Apr;95(2):271-4.
24. Saeedi M, Veghari GR, Marjani A. Seroepidemiologic evaluation of anti-toxoplasma antibodies among women in north of Iran. *Pak J Biol Sci*. 2007 Jul 15;10(14):2359-62.
25. Zemene E, Yewhalaw D, Abera S, Belay T, Samuel A, Zeynudin A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and associated risk factors among pregnant women in Jimma town, Southwestern Ethiopia. *BMC Infect Dis*. 2012;12:337.

26. Fouladvand M, Barazesh A, Naeimi B, Zandi K, Tajbakhsh S. Seroprevalence of toxoplasmosis in high school girls in Bushehr city South-west of Iran 2009. *Afr J Microbiol Res* 2010;4(11):1117-21.
27. Fallah M, Rabiee S, Matini M, Taherkhani H. Seroepidemiology of toxoplasmosis in primigravida women in Hamadan, Islamic Republic of Iran, 2004. *East Mediterr Health J*. 2008 Jan-Feb;14(1):163-71.
28. Alvarado-Esquivel C, Estrada-Martinez S, Pizarro-Villalobos H, Arce-Quinones M, Liesenfeld O, Dubey JP. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in general population in a northern Mexican city. *J Parasitol*. 2011 Feb;97(1):40-3.
29. Ribeiro AC, Mutis MS, Fernandes O. Association of the presence of residual anti-*Toxoplasma gondii* IgM in pregnant women and their respective family groups in Miracema, Northwest Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2008 Sep;103(6):591-4.
30. Minbaeva G, Schweiger A, Bodosheva A, Kuttubaev O, Hehl AB, Tanner I, et al. *Toxoplasma gondii* infection in Kyrgyzstan: seroprevalence, risk factor analysis, and estimate of congenital and AIDS-related toxoplasmosis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013 Feb;7(2):e2043.
31. Tamer GS, Dundar D, Caliskan E. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii*, rubella and cytomegalovirus among pregnant women in western region of Turkey. *Clin Invest Med*. 2009;32(1):E43-7.
32. Xiao Y, Yin J, Jiang N, Xiang M, Hao L, Lu H, et al. Seroepidemiology of human *Toxoplasma gondii* infection in China. *BMC Infect Dis*. 2010;10:4.
33. Han K, Shin DW, Lee TY, Lee YH. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection and risk factors associated with seropositivity of pregnant women in Korea. *J Parasitol*. 2008 Aug;94(4):963-5.
34. Elsheikha HM, Azab MS, Abousamra NK, Rahbar MH, Elghannam DM, Raafat D. Seroprevalence of and risk factors for *Toxoplasma gondii* antibodies among asymptomatic blood donors in Egypt. *Parasitol Res*. 2009 Jun;104(6):1471-6.
35. Lopes AP, Dubey JP, Moutinho O, Gargate MJ, Vilares A, Rodrigues M, et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in women from the North of Portugal in their childbearing years. *Epidemiol Infect*. 2012 May;140(5):872-7.
36. Pinto B, Castagna B, Mattei R, Bruzzi R, Chiumiento L, Cristofani R, et al. Seroprevalence for toxoplasmosis in individuals living in north west Tuscany: access to Toxo-test in central Italy. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012 Jun;31(6):1151-6.