

## Serological Evidence and Associated Risk Factors for *Toxoplasma gondii* in Gorgan and a Review of Recent Studies in Golestan Province

Fatemeh Rezayi Cherati<sup>1</sup>,

Farideh Tohidi<sup>2</sup>,

Mahdi Fakhar<sup>3</sup>,

Rasool Mohammadi<sup>4</sup>,

Mitra Sharbatkhori<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup> Medical Student, Student Research Committee, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Infectious Diseases Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Toxoplasmosis Research Center, Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health and Nutrition, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

<sup>5</sup> Associate Professor, Laboratory Sciences Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

<sup>6</sup> Department of Parasitology and Mycology, School of Medicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

(Received January 20, 2021 ; Accepted June 14, 2021)

### Abstract

**Background and purpose:** *Toxoplasma gondii* is one of the most common parasitic infections in humans and other vertebrates worldwide. This study aimed at determining the seroprevalence of *Toxoplasma* infection and associated risk factors in individuals attending a Reference Laboratory in Gorgan, Iran. Moreover, recent studies in Golestan province were reviewed.

**Materials and methods:** A descriptive cross-sectional survey was conducted in 551 blood samples obtained from February-June 2017. Serum samples were isolated and examined for IgG and IgM antibodies against *T. gondii* using ELISA. Data were analyzed in SPSS applying logistic regression.

**Results:** Total prevalence of *T. gondii* was 63.5% (350 out of 551). Among the samples, 306 (55.5%), 12 (2.17%), and 32 (5.8%) were found to be positive for IgG, IgM and both IgG and IgM against *T. gondii*, respectively. There were significant associations between *T. gondii* infection and age and soil contact ( $P < 0.05$ ). However, no significant correlation was observed between *T. gondii* infection and sex, living area, level of education, occupation, etc ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** About two thirds of individuals were infected with *T. gondii*. Accordingly, a high number of subjects have been exposed to *T. gondii* in this area, which their seropositivity was seen to increase by age as a risk factor. High seropositivity indicates appropriate conditions for the life cycle of the parasite in this province. Therefore, preventive measurements at the community level, particularly in high-risk groups, are warranted.

**Keywords:** *Toxoplasma gondii*, prevalence, ELISA, risk factors, Gorgan

J Mazandaran Univ Med Sci 2021; 31(198): 99-108 (Persian).

\* Corresponding Author: Mitra Sharbatkhori - Laboratory Sciences Research Center, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran (E-mail: sharbatkhori@goums.ac.ir)

# شواهد سرولوژیکی و عوامل خطر عفونت توکسوپلازما گوندی در گرگان همراه با مروری به مطالعات اخیر در استان گلستان

فاطمه رضایی چراتی<sup>۱</sup>فریده توحیدی<sup>۲</sup>مهدی فخار<sup>۳</sup>رسول محمدی<sup>۴</sup>میترا شربت خوری<sup>۵\*</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** توکسوپلازما گوندی از شایع ترین انگل ها بین انسان و سایر مهره داران در سرتاسر دنیاست. هدف از مطالعه حاضر بررسی وضعیت شیوع سرمی عفونت توکسوپلازما گوندی و عوامل خطر مرتبط با آن در افراد مراجعه کننده به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان و همچنین مروری بر مطالعات انجام شده درخصوص عفونت توکسوپلازمایی در این استان بود.

**مواد و روش ها:** مطالعه توصیفی مقطعی حاضر بر روی ۵۵۱ نمونه خون افراد مراجعه کننده به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان از بهمن ۹۵ تا تیر ۹۶ انجام شد. آزمایش الایزا جهت بررسی وجود آنتی بادی IgG و IgM ضد توکسوپلازما انجام گرفت. نتایج همراه اطلاعات پرسشنامه ها، با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون آماری رگرسیون لجستیک تجزیه و تحلیل شد.

**یافته ها:** شیوع کلی عفونت توکسوپلازما ۶۳/۵ درصد (۳۵۰ از ۵۵۱ نفر) به دست آمد. به صورتی که ۳۰۶ نفر (۵۵/۵ درصد) IgG و ۱۲ نفر (۲/۱۷ درصد) IgM و ۳۲ نفر (۵/۸ درصد) هر دو آنتی بادی ضد توکسوپلازما را داشتند. ارتباط معنی داری بین عفونت توکسوپلازما با سن و سابقه تماس با خاک مشاهده شد ( $P < ۰/۰۵$ ). اما بین شیوع عفونت با فاکتورهای چون جنس، محل سکونت، تحصیلات، شغل، ... ارتباط معنی داری به دست نیامد ( $P > ۰/۰۵$ ).

**استنتاج:** نتایج این مطالعه نشان دهنده آلودگی حدود دو سوم افراد مراجعه کننده به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان به عفونت توکسوپلازما بود. به عبارتی درصد فراوانی از افراد مراجعه کننده با انگل توکسوپلازما مواجه داشتند که با افزایش سن به عنوان یک عامل خطر، میزان سرم مثبت بودن آن ها، افزایش می یابد. شیوع سرمی بالای این عفونت، حاکی از مناسب بودن شرایط برقراری چرخه زندگی انگل در این استان می باشد. لذا اقدامات پیشگیرانه در سطح جامعه به ویژه گروه های پرخطر بسیار ضروری است.

**واژه های کلیدی:** توکسوپلازما گوندی، شیوع، الایزا، عوامل خطر، گرگان

## مقدمه

توکسوپلازموزیس یکی از شایع ترین بیماری های  
زئونوز انگلی است که حدود یک سوم جمعیت دنیا به آن  
مبتلا هستند. این بیماری با آلودگی به تک یاخته خونی  
نسجی توکسوپلازما گوندی (*Toxoplasma gondii*)

E-mail: sharbatkhori@goums.ac.ir

**مؤلف مسئول:** میترا شربت خوری - گرگان: دانشگاه علوم پزشکی گلستان، دانشکده پزشکی

۱. دانشجوی پزشکی عمومی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران

۲. استادیار، مرکز تحقیقات بیماری های عفونی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران

۳. دانشیار، مرکز تحقیقات توکسوپلازموز، پژوهشکده بیماری های واگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۴. استادیار، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم آباد، ایران

۵. دانشیار، مرکز تحقیقات علوم آزمایشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران

۶. دانشیار، گروه انگل شناسی و قارچ شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران

\* تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۹/۱۲/۱۱ تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۳/۲۳

ایجاد می‌شود (۱). میزبان اصلی توکسوپلازما گوندی گربه و گربه‌سانان بوده و طیف وسیعی از مهره‌داران نقش میزبان واسط را دارند. این انگل یک تک‌یاخته درون سلولی اجباری است، تاکی‌زوئیت این انگل با تکثیر در سیتوپلاسم سلول‌ها باعث نکروز بافت‌ها شده و در بافت‌ها ایجاد کیست‌های مادام‌العمر می‌کند. انسان نیز با خوردن آب، میوه و سبزیجات آلوده به اووسیست دفع شده با مدفوع گربه و نیز گوشت‌های خام یا نیم‌پز حیوانات آلوده به کیست نسجی انگل می‌تواند به توکسوپلاسموزیس مبتلا شود (۲).

عفونت با توکسوپلازما در افراد با سیستم ایمنی سالم معمولاً یک بیماری خوش‌خیم و خفیف ایجاد می‌کند. گاهی علائم غیراختصاصی شبه آنفلوآنزا، لنفادنوپاتی و علائم نادر دیگری نیز ممکن است ایجاد شود. در خانم‌های بارداری که برای اولین بار در دوران بارداری با این انگل مواجه می‌شوند، این انگل از طریق جفت به جنین رسیده و ممکن است عوارض ناخوشایندی همچون عقب‌افتادگی ذهنی، ناراحتی چشمی، کوری، ضایعات پوستی و یا عوارض ریوی در جنین ایجاد کند و یا به سقط جنین منجر شود. همچنین این انگل یک عفونت فرصت‌طلب محسوب می‌شود، چراکه می‌تواند عوارض شدید مغزی، چشمی، ریوی و ... در افراد دارای نقص ایمنی مادرزادی یا اکتسابی ایجاد کرده و حتی منجر به مرگ این افراد شود (۳). شیوع این بیماری در کشورهای مختلف و حتی در مناطق مختلف یک کشور متفاوت است و با توجه به چرخه زندگی انگل، عوامل مختلفی مانند آب و هوای مرطوب، شرایط جغرافیایی، سن، جنس، شغل، فرهنگ از نظر تماس با گربه و عادات غذایی همانند میزان مصرف سبزیجات تازه، گوشت‌های خام یا نیم‌پز کبابی یا استیکی در شیوع آن تاثیرگذارند. در ایران بالاترین شیوع توکسوپلاسموزیس در استان گیلان (۸۶/۳ درصد) و پایین‌ترین آن در استان خوزستان (۱۲ درصد) گزارش شده است (۴). از آن‌جا که این انگل در بافت‌ها مستقر می‌شود، تشخیص این بیماری با

روش‌های سرولوژی و اندازه‌گیری آنتی‌بادی‌های IgG و IgM اختصاصی ضد توکسوپلازما صورت می‌گیرد که رایج‌ترین این روش‌ها الایزا می‌باشد (۵). با توجه به اهمیت بیماری توکسوپلاسموزیس و این که مطالعات پیشین انجام شده در استان گلستان بر روی خانم‌های مورد مشاوره ازدواج (۶)، خانم‌های باردار (۸،۷) و یا کودکان (۹) صورت گرفته و تاکنون مطالعه‌ای روی جمعیت عمومی انجام نشده است، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی سرواپیدمیولوژی عفونت توکسوپلازما گوندی و عوامل خطر بیماری در مراجعه‌کنندگان به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان انجام شد.

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به روش توصیفی مقطعی و بر روی نمونه خون افراد مراجعه‌کننده به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان، مرکز استان گلستان در شمال ایران، از بهمن ۹۵ تا تیر ۹۶ انجام شد. این مطالعه با کد اخلاق IR.GOUMS.REC.1397.052 در دانشگاه علوم پزشکی گلستان به ثبت رسیده است. از هر فرد ۳ میلی‌لیتر خون گرفته شد. اطلاعات مربوط به افراد شامل جنس، سن، محل زندگی (شهر / روستا)، سطح تحصیلات، شغل، قومیت (فارس، سیستانی، ترکمن...)، سابقه تماس با خاک (تماس با خاک گل و گیاه منزل، بازی با خاک...)، مصرف و نحوه شستشوی سبزیجات در پرسشنامه ثبت شد. نمونه‌های خون به مدت ۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ rpm (دور در دقیقه) سانتریفوژ شد. سرم‌های حاصل به میکروتیوب‌های شماره‌گذاری شده انتقال داده شد. جهت آزمایشات الایزا از کیت‌های تشخیص IgG و IgM ضد توکسوپلازما کیپانی EUROIMMUN آلمان و طبق دستورالعمل کیت‌ها استفاده شد. OD (Optical Density) در چاهک‌های پلیت الایزا با استفاده از دستگاه الایزا ریدر (BioTek, USA) در طول موج ۴۵۰ نانومتر اندازه‌گیری شد. جهت بررسی ارتباط بین عفونت توکسوپلازما گوندی با متغیرهای موردنظر،

نسبت شانس (Odds Ratio) و حدود اطمینان ۹۵ درصد آن با استفاده از رگرسیون لجستیک تک متغیره و چند متغیره برآورد شد. کلیه آزمون‌های آماری با استفاده از SPSS نسخه ۲۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و  $P < 0.05$  به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

از بین ۵۵۱ نفر مورد بررسی در مطالعه حاضر، در مجموع ۳۵۰ نفر (۶۳/۵ درصد) دارای آنتی‌بادی ضد توکسوپلازما گوندی بودند، که از این تعداد ۳۰۶ نفر (۵۵/۵ درصد) دارای آنتی‌بادی IgG و ۱۲ نفر (۲/۱۷ درصد) دارای آنتی‌بادی IgM بوده و ۳۲ نفر (۵/۸ درصد) هر دو آنتی‌بادی ضد توکسوپلازما را نشان دادند (جدول شماره ۱).

۶۸/۴۲ درصد مردان و ۶۰/۲۱ درصد زنان در مطالعه حاضر دارای آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما بودند (جدول شماره ۱). آنالیز آماری اختلاف معنی داری بین جنس و شیوع عفونت با توکسوپلازما نشان نداد (جدول شماره ۱). در این مطالعه ارتباط بین عفونت توکسوپلازما

با افزایش سن معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). نسبت شانس در افراد دارای ۳۰ تا ۵۰ سال ۱/۹۵ تا ۴/۷ و در افراد بالای ۵۰ سال ۳/۹۱ تا ۱۱/۰۵ به دست آمد (جدول شماره ۲). به صورتی که بیش‌ترین درصد آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما در گروه سنی بالای ۵۰ سال با ۷۸/۶۵ درصد (۱۲۹ از ۱۶۴ نفر) و کم‌ترین درصد موارد مثبت در گروه سنی زیر ۳۰ سال با ۳۵/۹۳ درصد (۴۶ از ۱۲۸ نفر) مشاهده شد (جدول شماره ۱).

۶۰/۱۱ درصد افراد ساکن روستا و ۶۳/۸۹ درصد افراد ساکن شهر دارای آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما بودند که این اختلاف معنی دار نبود (جدول شماره ۱ و ۲). بین شیوع عفونت و سطح تحصیلات نیز رابطه معنی داری مشاهده نشد. بین عفونت توکسوپلازما و شغل‌هایی چون خانه‌دار، کارمند، کشاورز و ... نیز ارتباط معنی داری وجود نداشت (جدول شماره ۲). ۶۳/۵۲ درصد از افراد فارس و ۵۵/۴ درصد از افراد با سایر قومیت‌هایی چون ترکمن، سیستانی و ... دارای آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما بودند که از نظر آماری اختلاف مذکور معنی دار نبود (جدول شماره ۱ و ۲).

**جدول شماره ۱:** توزیع فراوانی آنتی‌بادی‌های IgG و IgM ضد توکسوپلازما و اطلاعات اجتماعی و جمعیت شناختی در مراجعه‌کنندگان به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان، استان گلستان، شمال ایران

| متغیرهای اقتصادی-اجتماعی | تعداد افراد آزمایش شده | شیوع IgG ضد توکسوپلازما گوندی |                      | شیوع IgM ضد توکسوپلازما گوندی |                      |
|--------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
|                          |                        | تعداد (درصد)                  | حدود اطمینان ۹۵ درصد | تعداد (درصد)                  | حدود اطمینان ۹۵ درصد |
| جنسیت                    |                        |                               |                      |                               |                      |
| مرد                      | ۷۶                     | ۵۲ (۶۸/۴۲)                    | ۵۷/۱۰-۷۷/۹۲          | ۶ (۷/۸۹)                      | ۳/۵۶-۱۶/۵۸           |
| زن                       | ۴۷۵                    | ۲۸۶ (۶۰/۲۱)                   | ۵۵/۷۲-۶۴/۵۳          | ۳۸ (۸/۰۰)                     | ۵/۸۶-۱۰/۸۱           |
| کل                       | ۵۵۱                    | ۳۳۸ (۶۱/۳۴)                   | ۵۷/۱۹-۶۵/۳۳          | ۴۴ (۷/۹۸)                     | ۵/۹۸-۱۰/۵۷           |
| گروه‌های سنی (سال)       |                        |                               |                      |                               |                      |
| $30 \leq$                | ۱۲۸                    | ۴۶ (۳۵/۹۳)                    | ۲۸/۰۶-۴۴/۶۵          | ۱۴ (۱۰/۹۳)                    | ۶/۵۶-۱۷/۶۷           |
| ۳۰-۵۰                    | ۲۵۹                    | ۱۶۳ (۶۲/۹۳)                   | ۵۶/۸۶-۶۸/۶۲          | ۱۸ (۶/۹۴)                     | ۴/۴۱-۱۰/۷۸           |
| $50 >$                   | ۱۶۴                    | ۱۲۹ (۷۸/۶۵)                   | ۷۱/۶۸-۸۴/۲۹          | ۱۲ (۷/۳۱)                     | ۴/۱۹-۱۲/۴۷           |
| محل سکونت                |                        |                               |                      |                               |                      |
| شهر                      | ۳۷۱                    | ۲۲۳ (۶۰/۱۱)                   | ۵۵/۰۱-۶۴/۹۸          | ۲۵ (۶/۷۳)                     | ۴/۵۹-۹/۷۹            |
| روستا                    | ۱۸۰                    | ۱۱۵ (۶۳/۸۹)                   | ۵۶/۵۸-۷۰/۶۰          | ۱۹ (۱۰/۵۵)                    | ۶/۸۲-۱۵/۹۹           |
| تحصیلات                  |                        |                               |                      |                               |                      |
| بی‌سواد                  | ۹۵                     | ۷۱ (۷۴/۷۳)                    | ۶۴/۹۹-۸۲/۵۰          | ۶ (۶/۳۱)                      | ۲/۸۴-۱۳/۴۲           |
| $\leq$ دیپلم             | ۳۷۷                    | ۲۳۵ (۶۲/۳۳)                   | ۵۷/۳۱-۶۷/۱۰          | ۳۴ (۹/۰۲)                     | ۶/۵۰-۱۲/۳۷           |
| تحصیلات دانشگاهی         | ۷۹                     | ۳۲ (۴۰/۵۰)                    | ۳۰/۲۰-۵۱/۷۱          | ۴ (۵/۰۶)                      | ۱/۸۹-۱۲/۸۲           |
| شغل                      |                        |                               |                      |                               |                      |
| خانه‌دار                 | ۳۸۶                    | ۲۵۴ (۶۳/۴۷)                   | ۵۸/۸۳-۶۸/۱۴          | ۲۷ (۶/۹۹)                     | ۴/۸۳-۱۰/۰۲           |
| کارمند                   | ۲۹                     | ۱۶ (۵۵/۱۷)                    | ۳۶/۸۴-۷۲/۱۹          | ۱ (۳/۴۴)                      | ۰/۰۴-۲۱/۴۵           |
| کشاورز                   | ۲۲                     | ۱۴ (۶۳/۶۳)                    | ۴۱/۷۹-۸۱/۰۱          | ۳ (۱۳/۶۳)                     | ۴/۳۳-۳۵/۵۱           |
| سایر                     | ۱۱۴                    | ۶۳ (۵۵/۲۶)                    | ۴۶/۰۰-۶۴/۱۷          | ۱۳ (۱۱/۴۰)                    | ۶/۷۱-۱۸/۷۱           |
| قومیت                    |                        |                               |                      |                               |                      |
| فارس                     | ۴۰۳                    | ۲۵۶ (۶۳/۵۲)                   | ۵۸/۶۹-۶۸/۱۰          | ۲۵ (۶/۲۰)                     | ۴/۲۲-۹/۰۳            |
| غیرفارس                  | ۱۴۸                    | ۸۲ (۵۵/۴۰)                    | ۴۷/۲۸-۶۳/۲۵          | ۱۹ (۱۲/۸۴)                    | ۸/۳۱-۱۹/۲۹           |

**جدول شماره ۲:** توزیع فراوانی موارد مثبت آنتی بادی IgG ضد توکسوپلازما با عوامل خطر در مراجعه کنندگان به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان، استان گلستان، شمال ایران

| مغیر جنسیت*          | نسبت شانس | حدود اطمینان ۹۵ درصد | سطح معنی داری |
|----------------------|-----------|----------------------|---------------|
| مرد                  | ۱         | -                    | -             |
| زن                   | ۱/۳۷      | ۰/۶۷-۲/۸۰            | ۰/۳۸۹         |
| گروه‌های سنی (سال)   | ۱         | -                    | -             |
| ۳۰≤                  | ۳/۰۳      | ۱/۹۵-۴/۷۰            | ۰/۰۰۱*        |
| ۳۰-۵۰                | ۶/۵۷      | ۳/۹۱-۱۱/۰۵           | ۰/۰۰۱*        |
| ۵۰>                  | ۱         | -                    | -             |
| محل سکونت            | ۱         | -                    | -             |
| شهر                  | ۱/۱۷      | ۰/۸۱-۱/۷۰            | ۰/۳۹۳         |
| روستا                | ۱         | -                    | -             |
| تحصیلات**            | ۱         | -                    | -             |
| پسواد                | ۰/۹۶      | ۰/۵۴-۱/۷۰            | ۰/۸۸۱         |
| ≤دپلم                | ۰/۵۶      | ۰/۲۶-۱/۱۸            | ۰/۱۲۹         |
| تحصیلات دانشگاهی     | ۱         | -                    | -             |
| خانه‌دار             | ۲/۰۴      | ۰/۸۲-۵/۱۰            | ۰/۱۲۵         |
| کارمند               | ۱/۲۶      | ۰/۸۱-۱/۹۵            | ۰/۲۹۹         |
| کشاورز               | ۱/۱۹      | ۰/۴۵-۳/۰۹            | -             |
| سایر                 | ۱         | -                    | -             |
| قومیت                | ۱         | -                    | -             |
| فارس                 | ۰/۷۱      | ۰/۴۹-۱/۰۵            | ۰/۸۳          |
| غیرفارس              | ۱         | -                    | -             |
| تماس با خاک****      | ۱/۸۲      | ۱/۱۷-۲/۸۲            | *۰/۰۰۸        |
| بله                  | ۱         | -                    | -             |
| خوردن سبزیجات خام*** | ۱/۱۱      | ۰/۶۸-۱/۸۲            | ۰/۶۷۳         |
| بله                  | ۱         | -                    | -             |
| روش شستن سبزیجات     | ۰/۸۴      | ۰/۵۸-۱/۲۲            | ۰/۳۶۰         |
| آب                   | ۰/۹۲      | ۰/۴۵-۱/۸۲            | ۰/۸۱۹         |
| ماچ ظرفشویی          | ۲/۸۲      | ۰/۳۰-۲۴/۴۱           | ۰/۳۶۵         |
| نمک                  | ۱         | -                    | -             |
| ماده ضد عفونی کننده  | ۱         | -                    | -             |

\* : تطبیق شده برای سن و شغل

\*\* : تطبیق شده برای سن و محل سکونت

\*\*\* : تطبیق شده برای محل سکونت و سطح تحصیلات

\*\*\*\* : تطبیق شده برای محل سکونت و شغل

بین شیوع آنتی بادی IgG ضد توکسوپلازما و سابقه تماس با خاک رابطه معنی داری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). شانس ابتلا در افرادی که با خاک در تماس بودند ۱/۱۷ تا ۲/۸۲ برابر بود. اما بین شیوع عفونت با سایر فاکتورهایی چون مصرف سبزیجات خام و روش شستشوی سبزیجات ارتباط معنی داری به دست نیامد (جدول شماره ۲).

## بحث

در این مطالعه، از بین ۵۵۱ فرد مراجعه کننده به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان، ۶۱/۳۴ درصد (۳۳۸ نفر) دارای IgG و ۷/۹۸ درصد (۴۴ نفر) دارای IgM ضد توکسوپلازما گوندی بودند. از آنجا که فاکتورهای

مختلف زیادی در برقراری چرخه توکسوپلازما گوندی دخیل هستند، شیوع متفاوتی از عفونت این انگل در انسان از نقاط مختلف دنیا گزارش شده است. شیوع عفونت توکسوپلازما گوندی از صفر درصد در اسکیموها (۱۰) تا ۹۴ درصد در گواتمالا (۱۱) گزارش شده است. در یک مطالعه مروری سیستماتیک در سال ۲۰۲۰ شیوع جهانی توکسوپلازموزیس در خانم‌های باردار ۳۳/۸ درصد گزارش شد (۱۲).

در یک مطالعه مروری در عربستان سعودی که مطالعات شیوع توکسوپلازما از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۸ در این کشور را بررسی کرده بود، در مجموع یک سوم افراد آنتی بادی IgG و ۶/۴ درصد نیز آنتی بادی IgM ضد توکسوپلازما داشتند (۱۳). در تحقیقی که روی ۱۶۲۵ فرد مراجعه کننده سرپایی به بیمارستان برای تست‌های سرولوژی در قطر انجام شد، شیوع آنتی بادی IgG و IgM ضد توکسوپلازما به ترتیب ۲۹/۸ و ۵/۸ درصد گزارش شد (۱۴).

یک مطالعه مروری سیستماتیک و متاآنالیز در کشور نیجریه، که مطالعات شیوع عفونت توکسوپلازما در ۱۷ استان این کشور را از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹ بررسی کرده بود، شیوع ۳۲/۹۲ درصد را با رنج ۱۴/۴۱ تا ۸۶/۸۲ گزارش داد و شیوع کلی را به طور معناداری در زنان باردار و افراد HIV مثبت بالاتر نشان داد (۱۵). در مطالعه مروری سیستماتیک و متاآنالیزی که در ایران در سال ۲۰۱۴ انجام شد، شیوع آنتی بادی IgG ضد توکسوپلازما در جمعیت عمومی کشور از ۱۲ درصد در خوزستان تا ۸۶/۳ درصد در گیلان گزارش شد (۱۶) و به طور متوسط شیوع سرمی توکسوپلازما در کشور ۳۹/۳ درصد برآورد شد (۴). شرایط جغرافیایی و آب و هوای مرطوب استان گلستان برای اسپوروله شدن و زنده ماندن اوو سیست انگل بسیار مناسب است و این مساله نقش مهمی در انتقال این انگل از گربه به انسان و سایر حیوانات و استقرار چرخه انگل دارد. طی ۱۷ سال اخیر (از ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۷) مطالعات مختلفی در مورد شیوع سرمی

توکسوپلازما در حیوان و انسان در استان گلستان انجام شده است (جدول شماره ۳). در مطالعه نمرودی و همکاران در مناطق روستایی این استان، ۸۵ درصد گربه‌های وحشی دارای آنتی‌بادی ضد توکسوپلازما بودند (۱۶). بهینه و همکاران در مطالعه‌ای روی ۱۲۴ موش قهوه‌ای در شهرهای مختلف استان گلستان شیوع آلودگی کلی به توکسوپلازما را ۲۱ درصد گزارش کردند که بالاترین شیوع آن مربوط به شهر گرگان (۲۸ درصد) بود. در مطالعه آن‌ها رطوبت و دما بیش‌ترین تاثیر را بر چگونگی توزیع بیماری در جوندگان نشان داد (۱۷). در سال ۲۰۱۷ بهینه و همکاران ۸۰/۱ و ۶۴/۲ درصد گربه‌ها و سگ‌های مناطق روستایی استان گلستان را به ترتیب آلوده به توکسوپلازما گزارش کردند (۱۸). نمرودی و همکاران در مطالعه دیگری در سال ۲۰۱۸، به ترتیب در سرم ۶۳/۳ و ۷۷/۵ درصد اردک‌های اهلی و سارگه‌های پابلند در این استان آنتی‌بادی ضد توکسوپلازما یافتند (۱۹). بنابراین با توجه به فراوانی بالای عفونت توکسوپلازما در مخازن حیوانی بررسی شده در مناطق مختلف استان گلستان، شیوع بالای این انگل در انسان نیز دور از انتظار نیست.

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۲ روی خانم‌هایی که جهت مشاوره قبل از ازدواج به مرکز بهداشت گرگان مراجعه کرده بودند انجام شد، ۴۸/۳ و ۱۱/۷ درصد آن‌ها از نظر آنتی‌بادی IgM و IgG ضد توکسوپلازما

مثبت بودند (۶). در یک مطالعه ۳۸/۸ و ۳/۴ درصد خانم‌های باردار در شهر گرگان به ترتیب دارای آنتی‌بادی IgG و IgM ضد توکسوپلازما بودند (۷). در مطالعه دیگری که روی خانم‌های باردار در سطح استان گلستان انجام شد، ۳۵/۲ و ۵/۷ درصد افراد به ترتیب دارای آنتی‌بادی IgG و IgM ضد توکسوپلازما بوده و ۲ درصد افراد نیز هر دو آنتی‌بادی را نشان دادند (۸). در تحقیق دیگری روی کودکان ۶ ماه تا ۱۲ سال روستاهای شهرستان مراوه‌تپه فقط ۳/۵۲ درصد، از ۳۴۰ کودک، از نظر وجود آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما مثبت بودند (۹). مطالعه حاضر، شیوع آنتی‌بادی IgG و IgM ضد توکسوپلازما در مراجعین به آزمایشگاه مرجع گرگان را به ترتیب ۶۱/۳۴ و ۷/۹۸ درصد نشان داد، که شیوع بالاتری از این انگل را در مقایسه با مطالعات گذشته در گرگان بیان می‌کند. هرچند جمعیت مورد مطالعه با تحقیقات قبلی متفاوت بوده است. همچنین شیوع آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما به دست آمده در این مطالعه از میانگین شیوع کشوری (۳۹/۳ درصد) که در مقاله مرور سیستماتیک گزارش شده بود (۴)، بسیار بالاتر است. این مساله می‌تواند ناشی از عادات غذایی مردم استان و وجود فصول پاییز و زمستان‌های گرم‌تر باشد که در کنار آب و هوای مرطوب استان گلستان شرایط را برای بقا و انتقال اوو سیست انگل به میزبان مناسب در طبیعت آسان‌تر کرده است.

جدول شماره ۳: سرواپیدمیولوژی عفونت توکسوپلازما گوندی در مطالعات انجام شده در استان گلستان

| نویسنده                 | سال انتشار | جمعیت مورد مطالعه                              | تعداد نمونه | تعداد موارد مثبت IgG ضد توکسوپلازما (درصد) | متغیرهای دارای رابطه معنی‌دار با عفونت توکسوپلازما |
|-------------------------|------------|------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| سعیدی و همکاران (۶)     | ۲۰۰۲       | خانم‌ها مراجعه‌کننده برای مشاوره ازدواج        | ۳۰۰         | ۱۴۵ (۴۸/۳۳)                                | نگهداری گربه                                       |
| پقه و همکاران (۹)       | ۲۰۱۲       | کودکان روستاهای مراوه‌تپه                      | ۳۴۰         | ۱۲ (۳/۵۲)                                  | سن، تماس با خاک                                    |
| شریختخوری و همکاران (۷) | ۲۰۱۴       | خانم‌های باردار شهر گرگان                      | ۵۵۵         | ۲۲۱ (۳۹/۸۲)                                | سن، تماس با خاک                                    |
| شیردل و همکاران (۸)     | ۲۰۱۷       | خانم‌های باردار استان گلستان                   | ۴۴۰         | ۱۶۴ (۳۷/۲۷)                                | قومیت، سقط                                         |
| مطالعه حاضر             | ۲۰۲۱       | افراد مراجعه‌کننده به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان | ۵۵۱         | ۳۳۸ (۶۱/۳۴)                                | سن، تماس با خاک                                    |
| نمرودی و همکاران (۱۶)   | ۲۰۱۵       | گربه‌های غیر اهلی روستاهای استان گلستان        | ۲۱۰         | ۱۸۰ (۸۵/۷۱)                                | سن، منطقه روستا                                    |
| بهینه و همکاران (۱۷)    | ۲۰۱۵       | موش‌های قهوه‌ای استان گلستان                   | ۱۲۴         | ۲۶ (۲۰/۹۶)                                 | رطوبت و بارندگی و دما                              |
| بهینه و همکاران (۱۸)    | ۲۰۱۷       | گربه‌های مناطق روستایی استان گلستان            | ۱۰۶         | ۸۵ (۸۰/۱۹)                                 | -                                                  |
|                         |            | سگ‌های مناطق روستایی استان گلستان              | ۱۵۴         | ۹۹ (۶۴/۳)                                  | -                                                  |
| نمرودی و همکاران (۱۹)   | ۲۰۱۸       | اردک‌های اهلی استان گلستان                     | ۶۰          | ۳۸ (۶۳/۳۳)                                 | -                                                  |
|                         |            | سارگه پابلند استان گلستان                      | ۴۰          | ۳۱ (۷۷/۵)                                  | -                                                  |

در این مطالعه، بیشترین درصد آنتی‌بادی ضد توکسوپلازما در گروه سنی بالای ۵۰ سال و کمترین درصد در گروه سنی زیر ۳۰ سال مشاهده شد. بین سن و شیوع عفونت رابطه معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/05$ ) که با مطالعات زیادی مطابقت دارد. برای مثال در مطالعه شریف و همکاران در سال ۲۰۱۶ در مراجعین به آزمایشگاه‌های استان مازندران نیز به‌طور معنی‌داری شیوع سرمی آنتی‌بادی توکسوپلازما در گروه سنی بالای ۵۰ سال بیش‌تر از سایر گروه‌های سنی بوده است (۲۰). در مطالعه مروری عفونت توکسوپلازما در جمعیت عمومی کشور نیز ارتباط معنی‌داری با افزایش سن دیده شد (۴). در مطالعاتی از کشور چین (۲۱)، کانادا (۲۲) و برزیل (۲۳) نیز شیوع عفونت با افزایش سن رابطه معنی‌داری نشان داده است. با افزایش سن، احتمال این‌که فرد در طول زندگی خود در معرض آلودگی قرار گرفته و از طریق بلع اوو سیست یا کیست نسجی انگل به توکسوپلازما آلوده شده باشد، بیش‌تر است که نتایج فوق آن را تایید می‌کند.

در مطالعه حاضر اگرچه شیوع آنتی‌بادی IgG در مردان (۶۸/۴۲ درصد) بیش‌تر از زنان (۶۰/۲۱ درصد) بود، این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود. این یافته با سایر مطالعات انجام شده در مازندران (۲۰)، تبریز (۲۴)، اصفهان (۲۵) و نیز مطالعه مروری دریانی و همکاران در جمعیت عمومی کشور (۴) همخوانی دارد. در مطالعاتی در کبک کانادا (۲۲) و اندونزی (۲۶) نیز شیوع در زنان به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از مردان گزارش شده است. در مقابل، مطالعاتی در کشور چین (۲۷) و مکزیک (۲۸) شیوع توکسوپلازما در مردان را به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از زنان نشان داده‌اند. این اختلاف می‌تواند به تفاوت فرهنگی کشورها و مناطق مختلف در مورد شغل‌های غالب در زنان و مردان و میزان ارتباط آن‌ها با عوامل خطری مانند پاک کردن سبزیجات و گوشت و میوه و نیز کشاورزی مرتبط باشد. در این مطالعه اگرچه شیوع آنتی‌بادی IgG در ساکنین روستاها (۶۳/۸۹ درصد) بیش‌تر از شهرها (۶۰/۱۱ درصد) بود، این اختلاف معنی‌دار نبود. این

یافته با مطالعه شیردل و همکاران در خانم‌های باردار استان گلستان و نیز مطالعه مروری دریانی و همکاران (۴) در ایران همخوانی دارد (۸). اما در مطالعه سلطانی و همکاران در آبادان شیوع عفونت توکسوپلازما به‌طور شاخصی در ساکنین روستاها (۵۶/۱ درصد) بیش‌تر از شهرها (۳۹/۲ درصد) بوده است (۲۹).

شیوع آنتی‌بادی IgG با سطح تحصیلات نیز ارتباط معنی‌داری در این مطالعه نداشت. اما در مطالعه مروری دریانی و همکاران در ایران (۴) و نیز مطالعه‌ای در کشور کانادا (۲۲) شیوع عفونت توکسوپلازما با سطح پایین تحصیلات رابطه مستقیم گزارش شده است.

در مطالعه حاضر ارتباط بین شیوع توکسوپلاسموز با سابقه تماس با خاک در افراد مورد مطالعه معنی‌دار بود. این یافته با مطالعه شیردل و همکاران در خانم‌های باردار استان گلستان نیز مطابقت دارد (۸). به دلیل احتمال آلودگی خاک به مدفوع گربه آلوده به اوو سیست‌های انگل این یافته دور از انتظار نیست. همان‌گونه که در مطالعه جعفری و همکاران در تبریز رابطه معنی‌داری بین شیوع عفونت با شغل‌های در تماس با خاک همچون کارگران ساختمانی و کشاورزان گزارش شده است (۲۴). در مطالعه مروری دریانی و همکاران (۴) در کشور نیز بیماری شیوع بیش‌تری در کشاورزان و زنان خانه‌دار داشته است. اما در مطالعه حاضر و نیز مطالعه شیردل و همکاران در خانم‌های باردار استان گلستان (۸) ارتباط شاخصی بین شیوع آنتی‌بادی IgG و شغل مشاهده نشد.

در این تحقیق، مصرف سبزیجات خام یا نحوه شستشوی سبزیجات رابطه معنی‌داری با شیوع آنتی‌بادی IgG نداشت. در مطالعه جعفری و همکاران در تبریز نیز شیوع عفونت با روش شستشوی سبزیجات ارتباط معنی‌داری نشان نداد ولی با مصرف سبزیجات در رستوران‌ها رابطه مستقیم داشت (۲۴).

نتایج این مطالعه نشان داد که حدود دو سوم (۶۳/۵ درصد) از افراد مراجعه‌کننده به آزمایشگاه مرجع شهر گرگان دارای آنتی‌بادی ضد توکسوپلازما گونیدی بودند که شیوع بالای توکسوپلاسموزیس را بیان می‌کند

## سپاسگزاری

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات علوم آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی گلستان با کد تصویب ۹۷۰۳۲۹۴۸ در سال ۱۳۹۷ و نیز پایان نامه دانشجوی رشته پزشکی، خانم فاطمه رضایی چراتی می باشد. در پایان از سرکار خانم فاطمه مرگداری، کارشناس علوم آزمایشگاهی و جناب آقای مجتبی عظیمی رسکتی، کارشناس ارشد انگل شناسی، که به ترتیب در نمونه گیری و انجام آزمایشات این مطالعه همکاری داشته اند، تشکر می نمایم. همچنین از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گلستان برای تامین هزینه های این طرح قدردانی می نمایم.

و نشان دهنده تماس گسترده جمعیت با منابع آلودگی، فاکتورهای خطر و نیز آب و هوای مناسب برای چرخه انگل می باشد. لذا آگاهی دادن به مردم و آموزش بهداشت در سطح جامعه به ویژه گروه های پرخطر مانند خانم های باردار، بیماران تحت شیمی درمانی، گیرندگان پیوند و غیره بیش از پیش ضروری به نظر می رسد. از طرفی براساس شواهد علمی مستند ارتباط معنی داری بین ابتلا به عفونت توکسوپلازما به ویژه عفونت های مزمن با بروز برخی بیماری های خود ایمن و حتی سرطان های مختلف از جمله سرطان پستان و ریه گزارش شده است (۳۰، ۳۱). لذا شناسایی زودرس عفونت و درمان آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

## References

1. Saadatnia G, Golkar M. A review on human toxoplasmosis. *Scand J Infect Dis* 2012; 44(11): 805-814.
2. Elmore SA, Jones JL, Conrad PA, Patton S, Lindsay DS, Dubey J. *Toxoplasma gondii*: epidemiology, feline clinical aspects, and prevention. *Trends Parasitol* 2010; 26(4): 190-196.
3. Dubey JP. The history of *Toxoplasma gondii*—the first 100 years. *J Eukaryot Microbiol* 2008; 55(6): 467-475.
4. Daryani A, Sarvi S, Aarabi M, Mizani A, Ahmadpour E, Shokri A, Rahimi M-T, Sharif M. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in the Iranian general population: a systematic review and meta-analysis. *Acta Trop* 2014; 137: 185-194.
5. Ybañez RHD, Ybañez AP, Nishikawa Y. Review on the current trends of toxoplasmosis serodiagnosis in humans. *Front Cell Infect Microbiol* 2020; 10: 204.
6. Saeedi M, Bakhshandeh Nosrat S, Ghaemi EA, Hedayat Mofidi SM, Koohsar F, Behnampour N. The prevalence of *Toxoplasma* antibodies in women during marriage consultation in Gorgan. *J Gorgan Univ Med Sci* 2002; 4(1): 64-71 (Persian).
7. Sharbatkhori M, Moghaddam YD, Pagheh AS, Mohammadi R, Mofidi HH, Shojae S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infections in pregnant women in Gorgan city, Golestan province, northern Iran-2012. *Iran J Parasitol* 2014; 9(2): 181-187 (Persian).
8. Shirdel S, Sharbatkhori M, Pagheh AS, Moghadam Y, Soosaraie M, Gholami S. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women and risk factors of the disease in Golestan province, Iran. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2017; 27(152): 63-71 (Persian).
9. Pagheh AS, Fakhar M, Sharif M, AsadiKia A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection among children in rural areas of Maraveh-tapeh district in Golestan Province. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2013; 23(suppl-2): 110-115 (Persian).



10. Feldman HA. Epidemiology of *Toxoplasma* infections. *Epidemiol Rev* 1982; 4: 204-213.
11. Gibson CL, Coleman N. The prevalence of *Toxoplasma* antibodies in Guatemala and Costa Rica. *Am J Trop Med* 1958; 7(3): 334-338.
12. Rostami A, Riahi SM, Gamble HR, Fakhri Y, Shiadeh MN, Danesh M, et al. Global prevalence of latent toxoplasmosis in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect* 2020; 26(6): 673-683.
13. Mohamed K. Toxoplasmosis in humans and animals in Saudi Arabia: A systematic review. *J Infect Dev Ctries* 2020; 14(08): 800-811.
14. Abu-Madi MA, Al-Molawi N, Behnke JM. Seroprevalence and epidemiological correlates of *Toxoplasma gondii* infections among patients referred for hospital-based serological testing in Doha, Qatar. *Parasit Vectors* 2008; 1(1): 39.
15. Karshima SN, Karshima MN. Human *Toxoplasma gondii* infection in Nigeria: a systematic review and meta-analysis of data published between 1960 and 2019. *BMC Public Health* 2020; 20(1): 877.
16. Namroodi S, Shariat Bahadory E, Mirhasani R. Analysis of feral cats role in dissemination of *Toxoplasma gondii* infection in rural area, Golestan province, North-East of Iran. *Int J Epidemiol Res* 2015; 2(4): 190-196.
17. Behineh K, Namroodi S, Salman Mahini A. The impact of environmental factors on the spatial distribution of the *Toxoplasma gondii* antibody frequency in rodents using geographical information system (GIS) software in Golestan Province, Iran. *J Vet Lab Res* 2015; 7(1): 27-36 (Persian).
18. Behine K, Namroodi S, SalmanMahiny A. Survey on the Role of Environmental Factors in the Spatial Distribution of the *Toxoplasma gondii* Antibody in Hosts (Rural Dogs and Cats) Using GIS Software: A Case Study in Golestan Province. *Int J Epidemiol Res* 2017; 4(3): 211-217.
19. Namroodi S, Poorghaz F, Akbarnejad F, Kheirabadi V. *Toxoplasma gondii* serosurvey in domestic ducks (*Anas platyrhynchos domesticus*) and long-legged buzzard (*Buteo rufinus*) Golestan Province, North of Iran. *Int J Mol Clin Microbiol* 2018; 8(1): 931-935.
20. Sharif M, Daryani A, Ebrahimnejad Z, Gholami S, Ahmadpour E, Borhani S, Lamsechi N. Seroprevalence of anti-*Toxoplasma* IgG and IgM among individuals who were referred to medical laboratories in Mazandaran province, northern Iran. *J Infect Public Health* 2016; 9(1): 75-80 (Persian).
21. Xin S, Su R, Jiang N, Zhang L, Yang Y. Low prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in Chinese populations. *Front Cell Infect Microbiol* 2020; 10: 302.
22. Messier V, Levesque B, Proulx JF, Rochette L, Libman M, Ward B, Serhir B, Couillard M, Ogden N, Dewailly E. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* among Nunavik Inuit (Canada). *Zoonoses Public Health* 2009; 56(4): 188-197.
23. Bóia MN, Carvalho-Costa FA, Sodré FC, Pinto GMT, Amendoeira MRR. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection among indian people living in Iauareté, São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2008; 50(1): 17-20.
24. Jafari R, Sadaghian M, Safari M. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection and related risk factors in Tabriz City, Iran, 2008. *J Res Health Sci* 2012; 12(2): 119-121.
25. Mohaghegh MA, Yazdani H, Hadipour M, Namdar F, Azami M, Kalani H, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Infection

- among Patients Admitted to Al-Zahra Hospital, Isfahan, Iran. J Ayub Med Coll Abbottabad 2015; 27(4): 767-770.
26. Retmanasari A, Widartono BS, Wijayanti MA, Artama WT. Prevalence and risk factors for toxoplasmosis in Middle Java, Indonesia. EcoHealth 2017; 14(1): 162-170.
  27. 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(1): 4.
  28. Alvarado-Esquivel C, Pacheco-Vega SJ, Hernández-Tinoco J, Sánchez-Anguiano LF, Berumen-Segovia LO, Rodríguez-Acevedo FJI, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection and associated risk factors in Huicholes in Mexico. Parasit Vectors 2014; 7(1): 301.
  29. Soltani S, Foroutan M, Afshari H, Hezarian M, Kahvaz MS. Seroepidemiological evaluation of *Toxoplasma gondii* immunity among the general population in southwest of Iran. J Parasit Dis 2018; 42(4): 636-642 (Persian).
  30. Shapira Y, Agmon-Levin N, Selmi C, Petříková J, Barzilai O, Ram M, et al. Prevalence of anti-*Toxoplasma* antibodies in patients with autoimmune diseases. J Autoimmun 2012; 39(1-2): 112-116.
  31. Anvari D, Sharif M, Sarvi S, Aghayan SA, Gholami S, Pagheh AS, Hosseini SA, Saberi R, Chegeni TN, Hosseini Z. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cancer patients: a systematic review and meta-analysis. Microb Pathog 2019; 129: 30-42 (Persian).