



Research Paper

Seroprevalence of *Toxoplasma Gondii* Infection in Patients With Thyroid Dysfunction Compared to Healthy People in Yazd, Iran



*Roghayeh Norouzi¹, Seyed Jafar Adnani Sadati², Reza Ahmadi³, Reza Afzalipour^{4,5}, Abolghasem Siyatpanah⁶, Javad Sadeghinasab⁷, Ahmad Negahban⁸

1. Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
2. Department of Microbiology Immunology and Parasitology, Faculty of Medicine, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
3. Department of Internal Medicine, Infectious Diseases Research Center, Faculty of Medicine, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran.
4. Molecular Medicine Research Center, Hormozgan Health Institute, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.
5. Department of Radiology, School of Para-Medicine, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.
6. Department of Microbiology, Infectious Diseases Research Center, School of Medicine, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran.
7. Department of Pediatrics, School of Medicine, Gonabad University of Medical Science, Gonabad, Iran.
8. Department of Health Information Technology, Ferdows Faculty of Medical Sciences, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran.



Citation Norouzi R, Adnani Sadati SJ, Ahmadi R, Afzalipour R, Siyatpanah A, Sadeghinasab J, et al. [Seroprevalence of *Toxoplasma Gondii* Infection in Patients With Thyroid Dysfunction Compared to Healthy People in Yazd, Iran (Persian)]. *Journal of Preventive Medicine*. 2024; 11(1):40-49. <https://doi.org/10.32598/JPM.11.1.410.3>

doi <https://doi.org/10.32598/JPM.11.1.410.3>

Article Info:

Received: 15 Feb 2024

Accepted: 07 Mar 2024

Available Online: 01 Apr 2024

ABSTRACT

Objective Human toxoplasmosis is a disease caused by *Toxoplasma gondii*, which is associated with many disorders in different human organs. However, the association between toxoplasmosis and thyroid dysfunction is not been fully known. Therefore, this study aims to asses the relationship of toxoplasmosis with thyroid dysfunction in patients compared to healthy people in Yazd, Iran.

Methods This study was conducted on 82 patients with thyroid dysfunction (78 females, 4 men) and 801 healthy controls (747 females, 54 men) in Yazd, center of Iran. The sera obtained from patients were tested for the presence of *T. gondii* by detecting specific IgG antibodies. In this regard, triiodothyronine (T3), thyroxine (T4), and thyroid-stimulating hormone thyrotropin (TSH) levels were measured by the ELISA method.

Results In this study, anti-Toxoplasma IgG antibody was detected in 12 patients with thyroid dysfunction (14.63%) and 146 healthy people (18.23%). The results of statistical analysis showed that no significant difference in the prevalence of anti-Toxoplasma IgG antibody in people with hypothyroidism and the control group (P=0.54).

Conclusion There is no significant differences in the seroprevalence of *T. gondii* in patients with hypothyroidism and hyperthyroidism compared to healthy people in Yazd, Iran. Based on these observations, we recommended further prospective studies to more clarify the relationship between thyroid dysfunction and toxoplasmosis.

Key words:

Toxoplasma gondii,
Thyroid, Seroprevalence

* Corresponding Author:

Roghayeh Norouzi, Associate Professor.

Address: Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

Tel: +98 (914) 1067103

E-mail: roghayehnorouzi123@gmail.com



Copyright © 2024 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

Toxoplasmosis is a parasitic disease caused by *Toxoplasma gondii*. The final hosts of this protozoan are cats and felines, and their intermediate hosts are humans and other animals. *T. gondii* infection is associated with many disorders in different human organs. If a mother is infected with toxoplasmosis for the first time during pregnancy, there is a possibility that the fetus will also be infected. If the mother is infected in the first trimester of pregnancy, when the parasite passes through the placenta and reaches the fetus, it will cause severe complications such as miscarriage in most cases. If the parasite is transmitted in the second trimester, eye symptoms such as retinochoroiditis, microcephaly and mental retardation will be observed. Its transmission in the third trimester causes lymphadenopathy, hepatosplenomegaly, hepatomegaly, eye disorders, and calcified lesions in the brain. In people with weakened immunity, the disease is more dangerous and develop more severe symptoms. The relationship between toxoplasmosis and thyroid dysfunction has not been fully evaluated and there is no comprehensive information on this relationship. The purpose of this study is to investigate the relationship between toxoplasmosis and thyroid dysfunction.

Methods

This case-control study was conducted in one of the medical centers in Yazd, Iran. A total of 82 patients (78 women and 4 men) and 801 healthy people (747 women and 54 men) were included in the study. The control or healthy people were selected from among those visited the clinical laboratory of a medical center in Yazd and were negative for hypothyroidism and hyperthyroidism. The criteria for entering the study for patients were age ≥ 15 years and having a history of hypothyroidism or hyperthyroidism. Diagnosis of thyroid gland disorders was done by responsible doctors based on clinical symptoms and diagnosis of abnormally high/low thyroid stimulating hormone and free thyroxine level.

A blood sample (5 mL) was taken from each participant and left for 2 hours at room temperature to clot. Then the samples were centrifuged at 3000 rpm for 10 minutes to obtain the serum. The collected serum was kept at -20°C until use. According to the instructions of the manufacturer of the kit, the optical density of IgG

antibody and thyroid hormones was read at a wavelength of 450 nm after 15 minutes using an automatic microplate reader. Then, the cut-off value of the ELISA test was determined for positive and negative results. High anti-*T. gondii* IgG antibody titers of more than 200 IU/mL were considered positive in patients with thyroid deficiency, and titers < 200 IU/mL were considered negative.

Results

In this study, anti-*T. gondii* IgG antibody was found in 12(14.63%) out of 82 patients with thyroid dysfunction and in 146(18.23%) out of 801 healthy individuals. No statistically significant difference was observed in the prevalence of anti-Toxoplasma IgG antibodies in patients with thyroid dysfunction compared to healthy subjects (OR=0.77; 95% CI: 0.37-1.47, $P=0.54$). Six patients (12.5%) out of 48 patients with hyperthyroidism were positive for anti-*T. gondii* IgG antibody.

The frequency of high anti-*T. gondii* IgG antibody titers (> 200 IU/mL) in patients with thyroid dysfunction was similar to that in healthy control group (6.82 vs 33.801; OR=1.79, 95% CI, 0.59%, 4.51%, $P=0.25$). In patients with hypothyroidism (3.34 vs 33.801; OR=2, 95% CI, 0.78%, 7.46%, $P=0.057$) and hyperthyroidism (5.48 vs 33.801; OR=2.7, 95% CI, 0.78%, 7.46%, $P=0.057$), the frequency was also similar to that in healthy control group. There was no significant difference in the serum level of *T. gondii* either between people with hypothyroidism and healthy people ($P=0.54$) nor between people with hyperthyroidism and healthy people ($P=0.99$).

Conclusion

In the present study, the findings did not show a significant difference between the serum prevalence of *T. gondii* in patients with hypothyroidism and hyperthyroidism compared to healthy people. Based on these observations, we recommend further prospective research to clarify the relationship between thyroid dysfunction and toxoplasmosis infection.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee of [Birjand University of Medical Sciences](#) (Code: IR.BUMS.REC.1399.174).



Funding

This study was supported by [Birjand University of Medical Sciences](#), Birjand, Iran.

Authors' contributions

Conceptualization and supervision: Roghayeh Norouzi, and Abolghasem Siyadatpanah; Methodology: Roghayeh Norouzi, and Seyed Jafar Adnani Sadati; Investigation: Roghayeh Norouzi, and Reza Ahmadi; Writing the original draft: Reza Afzalipour, and Javad Sadeghinassab; Review and editing: Roghayeh Norouzi, and Ahmad Negahban; Funding acquisition and resources: Abolghasem Siyadatpanah.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors thank all colleagues working in Parasitology Department at the [Birjand University of Medical Sciences](#), Birjand, Iran.



مقاله پژوهشی

بررسی شیوع آلودگی به توکسوپلازما گوندی در بیماران دارای اختلال عملکرد تیروئید در استان یزد

* زقيه نوروزی^۱، سید جعفر عدنانی ساداتی^۲، رضا احمدی^۳، رضا افزلیپور^۴، ابوالقاسم سیادت پناه^۵، جواد صادقی نسب^۶، احمد نگهبان^۸

۱. گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۲. گروه میکروب شناسی، ایمنی شناسی و انگل شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.
۳. گروه طب داخلی، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.
۴. مرکز تحقیقات پزشکی مولکولی، پژوهشکده سلامت هرمزگان، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.
۵. گروه رادیولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.
۶. گروه میکروب‌شناسی، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.
۷. گروه اطفال، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.
۸. گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پزشکی فردوس، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Norouzi R, Adnani Sadati SJ, Ahmadi R, Afzalipour R, Siyadatpanah A, Sadeghinasab J, et al. [Seroprevalence of *Toxoplasma Gondii* Infection in Patients With Thyroid Dysfunction Compared to Healthy People in Yazd, Iran (Persian)]. *Journal of Preventive Medicine*. 2024; 11(1):40-49. <https://doi.org/10.32598/JPM.11.1.410.3>

doi <https://doi.org/10.32598/JPM.11.1.410.3>

چکیده

هدف توکسوپلازما یک بیماری ناشی از انگل توکسوپلازما گوندی است. عفونت با انگل توکسوپلازما گوندی با اختلالات بسیاری در اندام‌های مختلف انسان همراه است. با این حال، ارتباط بین توکسوپلازمازیس و اختلال عملکرد تیروئید به‌طور کامل و جامع تاکنون ارزیابی نشده است. هدف از این مطالعه بررسی ارتباط سرمی مثبت توکسوپلازما و اختلال عملکرد تیروئید در بیماران استان یزد است.

روش‌ها در مطالعه حاضر ۸۲ بیمار (۷۸ زن، ۴ مرد) و ۸۰۱ فرد سالم (۷۴۷ زن، ۵۴ مرد) در استان یزد بررسی شدند. سرم‌های به‌دست آمده از بیماران، برای شناسایی آنتی‌بادی IgG اختصاصی انگل توکسوپلازما آزمایش شدند و هورمون‌های تیروئید تری‌یدوتیرونین، تیروکسین و تیروتروپین توسط الیزا مورد سنجش قرار گرفتند.

یافته‌ها در این مطالعه آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما گوندی در ۱۲ نفر (۱۴/۶۳ درصد) از ۸۲ بیمار مبتلا به اختلال تیروئید و در گروه کنترل ۱۴۶ نفر (۱۸/۲۳ درصد) از ۸۰۱ نفر ردیابی شد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد بین شیوع سرمی IgG ضد توکسوپلازما در افراد مبتلا به اختلال تیروئید و گروه کنترل تفاوتی مشاهده نشد ($P=0/54$).

نتیجه‌گیری تفاوت معنی‌داری بین شیوع سرمی انگل توکسوپلازما گوندی در بیماران مبتلا به کم‌کاری و پرکاری تیروئید در مقایسه با گروه کنترل مشاهده نشد. براساس این مشاهدات، ما تحقیقات آینده‌نگر بیشتری را برای روشن کردن رابطه بین اختلال تیروئید و عفونت توکسوپلازمازیس توصیه می‌کنیم.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۶ بهمن ۱۴۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۶ اسفند ۱۴۰۲
تاریخ انتشار: ۱۳ فروردین ۱۴۰۳

کلیدواژه‌ها:

توکسوپلازما
گوندی، تیروئید،
سرواپیدمیولوژی

* نویسنده مسئول:

دکتر زقيه نوروزی

نشانی: تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده دامپزشکی، گروه پاتوبیولوژی.

تلفن: ۰۳ ۱۰۶۷۱۰۳ (۹۱۴) ۹۸+

پست الکترونیکی: roghayehnorouzi123@gmail.com



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه

مواد و روش‌ها

این مطالعه موردشاهدی طی سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۸ در یکی از مراکز درمانی شهر یزد انجام شد. در مجموع ۸۲ بیمار (۷۸ زن و ۴ مرد) و ۸۰۱ فرد سالم (۷۴۷ زن و ۵۴ مرد) در مطالعه حاضر وارد شدند. گروه کنترل از بین افرادی که به آزمایشگاه بالینی مرکز پزشکی شهر یزد مراجعه کرده بودند و از نظر کم‌کاری و پرکاری تیروئید منفی بودند، انتخاب شدند. معیار ورود به مطالعه افراد ۱۵ سال به بالا با سابقه کم‌کاری یا پرکاری تیروئید بود.

نمونه‌گیری و آنالیز سرولوژی

نمونه خون (۵ میلی‌لیتر) از هر شرکت‌کننده اخذ شد و به مدت ۲ ساعت در دمای اتاق باقی ماند تا لخته شود. سپس نمونه‌ها با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند تا سرم به دست آید. سرم جمع‌آوری شده تا زمان استفاده در دمای منفی ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. تشخیص آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما و هورمون‌های تیروئید تری‌یوتیرونین، تیروکسین و تیروتروپین^۱ توسط کیت‌های تجاری استاندارد تست الیزا (شرکت تشخیصی پیش‌تاز طب، تهران، ایران) انجام شد. براساس دستورالعمل شرکت سازنده کیت، چگالی نوری آنتی‌بادی IgG و هورمون‌های تیروئیدی در طول موج ۴۵۰ نانومتر پس از ۱۵ دقیقه با استفاده از دستگاه میکروپلیت خوان خودکار (Awareness, Chicago, USA) (State Fax® 2100) خوانده شد. پس از آن، مقدار cut-off value تست الیزا برای نتایج مثبت و منفی تعیین شد. تیتراهای بالای آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما گوندی بیش از ۲۰۰ واحد بین‌المللی در میلی‌لیتر در بیماران مبتلا به کمبود تیروئید، مثبت و تیتراهای پایین‌تر از ۲۰۰ واحد بین‌المللی در میلی‌لیتر، منفی در نظر گرفته شد.

آنالیز آماری

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری Microsoft Excel استفاده شد. نسبت شانس (OR) و فاصله اطمینان ۹۵ درصد (CI) برای تخمین خطر عفونت توسط توکسوپلازما استفاده شد ($P < 0.05$) $OR > 1$ نشان‌دهنده تأثیر مثبت توکسوپلازما بر اختلال عملکرد تیروئید و $OR < 1$ نشان‌دهنده اثر محافظتی عفونت توکسوپلازما در برابر اختلال عملکرد تیروئید است.

یافته‌ها

در این مطالعه، آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما گوندی در ۱۲ نفر (۱۴/۶۳ درصد) از ۸۲ بیمار مبتلا به اختلال عملکرد تیروئید و در ۱۴۶ نفر (۱۸/۲۳ درصد) از ۸۰۱ فرد سالم (گروه کنترل) یافت شد. هیچ تفاوت آماری معنی‌داری در شیوع سرمی آنتی‌بادی IgG

توکسوپلازما گوندی انسانی یک عفونت زئونوز است که توسط تک‌یاخته داخل سلولی توکسوپلازما گوندی ایجاد می‌شود. توکسوپلازما گوندی به‌عنوان یک عفونت انگلی بسیار گسترده در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه گزارش شده است. اگرچه شیوع توکسوپلازما گوندی در کشورهای مختلف متفاوت است، ولی تخمین زده شده است که بیش از یک‌سوم جمعیت جهان در معرض این انگل قرار گرفته‌اند [۱، ۲]. شیوع جهانی توکسوپلازما گوندی در زنان باردار ۳۲/۹ درصد گزارش شده است. این تک‌یاخته دارای چرخه زندگی پیچیده‌ای است، از جمله تکثیر جنسی در گربه، گربه‌سانان اهلی یا وحشی به‌عنوان میزبان قطعی و چرخه غیرجنسی در انواع پستانداران، از جمله انسان [۳، ۴].

توکسوپلازما گوندی عمدتاً از طریق آب آشامیدنی، خوردن غذای آلوده با اووسیست‌های اسپوردار آزادشده توسط میزبان قطعی یا با خوردن گوشت خام یا نیم‌پز حاوی کیست منتقل می‌شود [۴-۶]. همچنین راه‌های دیگر مبتلا شدن به این تک‌یاخته عبارت‌اند از: انتقال عمودی در دوران بارداری (از مادر به کودک)، پیوند عضو، انتقال خون و استنشاق گردوغبار آلوده به اووسیست [۷، ۸].

توکسوپلازما گوندی حاد در افراد سالم به‌خاطر پاسخ‌های ایمنی مؤثر، معمولاً در اکثر مواقع بدون علامت بالینی است، اما ممکن است منجر به عفونت مزمن شود. باین‌حال، توکسوپلازما گوندی می‌تواند منجر به مشکلات شدید و حتی مرگ در بیماران مبتلا به ایدز، گیرندگان پیوند و بیماران سرطانی شود [۹، ۱۰]. ابتلا به این انگل با تعدادی از اختلالات آسیب‌شناسی، از جمله اختلالات غدد درون‌ریز مرتبط است. به‌عنوان مثال، توکسوپلازما گوندی می‌تواند سطح متوسط تستوسترون در سرم انسان را تغییر دهد [۱۱، ۱۲].

تیروئید یک غده درون‌ریز است که هورمون‌های تیروکسین (T4) و تری‌یوتیرونین (T3) را سنتز می‌کند و آن‌ها را در خون آزاد کرده و تقریباً بر تمام فرایندهای متابولیک در بدن تأثیر می‌گذارد [۱۳]. مطالعات نشان داده‌اند شیوع آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما در بیماران مبتلا به خودایمنی تیروئید مشهود بوده است و انگل می‌تواند با تولید هورمون‌های تیروئید تداخل داشته باشد. فرضیه شباهت بین اتوانتی ژن‌های تیروئید انسان و اجزای مولکولی توکسوپلازما گوندی ممکن است رابطه بین اختلال عملکرد تیروئید و این میکروارگانیسم را توجیه کند [۱۴].

باتوجه به تعداد کم مطالعات در مورد ارتباط عفونت توکسوپلازما گوندی با اختلالات هورمون‌های تیروئیدی، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین مثبت بودن سرمی آنتی‌بادی IgG ضد توکسوپلازما گوندی و اختلال عملکرد تیروئید در بیماران شهر یزد انجام گرفت.

1. Thyroid-stimulating hormone (TSH)

جدول ۱. میزان سرمی مثبت توکسوپلاسما گوندی براساس جنس و سن در بیماران مبتلا به کمبود تیروئید و گروه کنترل

P	OR	CI ۹۵ درصد	تعداد (درصد)				متغیر
			سرم مثبت جهت توکسوپلاسما				
			تعداد	آزمایش	تعداد	کنترل	
۰/۶۴	۰/۸۳	۱/۶۱-۰/۴	۷۴۷(۱۷/۹۴)	۱۳۴	۷۸(۱۵/۲۸)	۱۲	زن
-	-	-	۵۴(۲۲/۲۲)	۱۲	۴(۰)	۰	مرد
۳/۳۷	۰/۵۵	۱/۵۹-۰/۱۴	۴۴۴(۱۵/۰۱)	۶۷	۴۵(۸/۸۹)	۴	<۳۰
۰/۹۷	۰/۹۷	۲/۲۹-۰/۳۷	۳۵۷(۲۲/۱۲)	۷۹	۳۷(۲۱/۶۲)	۸	≥۳۰

CI: Confidence Interval; OR: Odds Ratio

به طور کلی، شیوع سرمی عفونت با توکسوپلاسما در بیماران مبتلا به کم کاری تیروئید بیشتر از بیماران مبتلا به پرکاری تیروئید بود، اما هم بستگی معنی داری مشاهده نشد ($P=0/54$). طبقه بندی بیشتر بیماران براساس جنسیت و گروه های سنی در کم کاری تیروئید و پرکاری تیروئید نیز تفاوت ناچیزی را بین بیماران و گروه کنترل نشان داد ($P=0/05$) (جدول های شماره ۲ و ۳).

بحث و نتیجه گیری

انگل توکسوپلاسما گوندی ممکن است انسان و همچنین گونه های دیگر، از جمله تمام مهره داران را آلوده کند [۴]. تاکی زوئیت های انگل می توانند از طریق گردش خون به اندام هایی مانند غده تیروئید برسند و با ایجاد تغییرات بافتی، مانند هیپرپلازی بر عملکرد تیروئید تأثیر بگذارند که در اهمیت این مطالعه منعکس شده است [۱۱]. تفاوت در میزان آلودگی به توکسوپلاسما تحت تأثیر آب و هوای گرم و مرطوب، آب آلوده، عوامل مرتبط با غذا (عادات بد آشپزی)، بهداشت بد و تماس با حیوانات ولگرد است که می توانند ناقلان بالقوه انگل باشند [۸]. با این حال، ارتباط بین عفونت توسط انگل با غده تیروئید تا حد زیادی ناشناخته و نامشخص است. در مطالعه حاضر، شیوع توکسوپلاسما سموز نهفته در

ضد توکسوپلاسما در بیماران مبتلا به اختلال عملکرد تیروئید در مقایسه با افراد سالم مشاهده نشد ($OR=0/77$; $95\% CI: 0/37-1/54$). در جدول شماره ۱ داده ها بر اساس متغیرهای جنس و سن ارائه شده است.

فراوانی تیتراهای بالای آنتی بادی IgG ضد توکسوپلاسما گوندی بیش از ۲۰۰ واحد بین المللی در میلی لیتر در بیماران مبتلا به کمبود تیروئید مشابه گروه کنترل سالم بود ($P=0/25$ ، $OR=1/79$ ، $95\% CI: 0/59-4/51$). علاوه بر این، فراوانی مقادیر بالای آنتی بادی IgG ضد توکسوپلاسما گوندی (بیش از ۲۰۰ واحد بین المللی در میلی لیتر) در بیماران مبتلا به کم کاری تیروئید و پرکاری تیروئید به ترتیب $OR=2$ ؛ $95\% CI: 0/78-7/46$ ، $P=0/057$ و $OR=2/7$ ، $95\% CI: 0/78-7/46$ ، $P=0/057$ مشابه گروه کنترل بود. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد بین شیوع سرمی توکسوپلاسما در افراد مبتلا به کم کاری تیروئید و گروه کنترل تفاوتی وجود ندارد ($P=0/54$). ۶ نفر (۱۲/۵ درصد) از ۴۸ بیمار مبتلا به پرکاری تیروئید از نظر آنتی بادی ضد توکسوپلاسما مثبت بودند. بنابراین این یافته تفاوتی بین شیوع سرمی عفونت با توکسوپلاسما گوندی در بیماران مبتلا به پرکاری تیروئید و گروه کنترل نشان نداد ($P=0/99$).

جدول ۲. میزان سرمی مثبت توکسوپلاسما گوندی براساس جنس و سن در بیماران مبتلا به کم کاری تیروئید و گروه کنترل

P	OR	CI ۹۵ درصد	تعداد (درصد)				متغیر
			سرم مثبت جهت توکسوپلاسما				
			تعداد	آزمایش	تعداد	کنترل	
۰/۸۲	۱/۰۶	۲/۶۹-۰/۳۵	۷۴۷(۱۷/۹۴)	۱۳۴	۳۲(۱۸/۷۵)	۶	مرد
-	-	-	۵۴(۲۲/۲۲)	۱۲	۲(۰)	۰	زن
۰/۳۳	۰/۲۸	۱/۸۲-۰/۰۳	۴۴۴(۱۵/۰۹)	۶۷	۲۱(۴/۷۶)	۱	<۳۰
۰/۱۸	۲/۲	۰/۵۵	۳۵۷(۲۲/۱۲)	۷۹	۱۳(۳۸/۴۶)	۵	≥۳۰

جدول ۳. میزان مثبت بودن توکسوپلازما گوندی براساس جنس و سن در بیماران پرکاری تیروئید و گروه کنترل

P	OR	OR	تعداد (درصد)		متغیر
			سرم مثبت جهت توکسوپلازما		
			تعداد	آزمایش	
	۹۵ درصد		کنترل	تعداد	
۰/۵۵	۰/۶۹	۰/۶۷-۰/۲۳	۷۴۷(۱۷/۹۴)	۱۳۴	زن
-	-	-	۵۴(۲۲/۲۲)	۱۲	مرد
۰/۵۶	۰/۵۱	۰/۰۶-۱/۸۲	۳۴۴(۱۵/۰۹)	۶۷	<۳۰
۰/۷۹	۰/۷	۰/۱۷-۱/۹۲	۳۵۷(۲۲/۱۲)	۷۹	≥۳۰

به ۲ گروه وابسته به سن یعنی ۵۰ سال و ۵۱ سال به بالا تقسیم شدند. اگرچه بین عفونت توکسوپلازما گوندی و بیماری تیروئید همبستگی منفی وجود دارد. کم کاری تیروئید در بیماران جوان تر در مقایسه با گروه مسن تر مشاهده شد [۲۱].

در مطالعه دیگری آیسر صالح محمد و همکاران برای تعیین اثر توکسوپلازما بر سطح هورمون تیروئید از تست الیزا استفاده کردند و یافته‌های آن‌ها نشان داد درمورد کم کاری تیروئید، افزایش معنی داری در سطح تیروتروپین و کاهش تیروکسین، تری یدوتیرونین و کلسی تونین در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد. از سوی دیگر، کاهش در سطح تیروتروپین و افزایش قابل توجهی در سطوح تیروکسین، تری یدوتیرونین و کلسی تونین درمورد پرکاری تیروئید وجود داشت [۲۲].

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه دارای تأییدیه اخلاقی به شماره (IR. bums. REC. 1399.174) از دانشگاه علوم پزشکی بیرجند است.

حامی مالی

این مقاله با حمایت مالی معاونت تحقیقات دانشگاه بیرجند انجام شده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم سازی: رقیه نوروزی، ابوالقاسم سیادت پناه؛ روش شناسی: رقیه نوروزی، سید جعفر عدنانی ساداتی؛ تحقیق: رقیه نوروزی، رضا احمدی؛ نگارش پیش نویس اصلی: رضا افضل پور، جواد صادقی نسب؛ نقد و ویرایش: رقیه نوروزی، احمد نگهبان؛ تأمین مالی، ابوالقاسم سیادت پناه؛ منابع: ابوالقاسم سیادت پناه؛ سرپرستی: رقیه نوروزی، ابوالقاسم سیادت پناه.

افراد شهر یزد و آنتی بادی های IgG ضد توکسوپلازما در بیماران مبتلا به کم کاری و پرکاری تیروئید در مقایسه با گروه های کنترل بررسی شد. براساس نتایج این مطالعه، متغیرهای جنس و سن در شیوع عفونت توکسوپلازما و اختلال عملکرد تیروئید ارتباطی نداشتند. تحقیقات انجام شده در ۸۸ کشور یک رابطه کلی مثبت بین شیوع توکسوپلازما و بروز اختلالات غدد درون ریز را نشان داد [۱۵]. علاوه بر این، عفونت توکسوپلازما در غده تیروئید در انسان [۱۶] و سایر مهره داران [۱] گزارش شده است. توکسوپلازما با بیماری های خود ایمنی تیروئید [۱۵، ۱۷]، افزایش اتوآنتی بادی ها علیه پراکسیداز تیروئید [۱۴] و افزایش خفیف در سنتر هورمون تیروئید در دوران بارداری مرتبط است [۱۷]. سلمان و همکاران، فراوانی (۱۵/۸۵ درصد) آنتی بادی را در سرم بیماران مبتلا به عملکرد غیر طبیعی تیروئید گزارش کردند که در آن ها ۱۳ درصد آنتی بادی IgG و ۲/۸۴ درصد آنتی بادی IgM ضد توکسوپلازما مثبت بود [۱۸، ۱۹].

در مقابل آوارادو - اسکویل و همکاران گزارش کردند شیوع سرمی عفونت با توکسوپلازما گوندی بیماران مبتلا به کم کاری تیروئید بین ۳۱ تا ۵۰ سال در مقایسه با افراد گروه کنترل به طور قابل توجهی کمتر بود و این ارتباط منفی غیر منتظره بود [۱۴].

ابود و الیزی گزارش کردند پاسخ های مثبت IgG و IgM توکسوپلازما گوندی به طور قابل توجهی با جنسیت مرتبط است و تری یدوتیرونین و تیروکسین با پاسخ مثبت IgM ضد توکسوپلازما در زنان همبستگی معکوس داشت و تفاوت معنی داری در سطح تری یدوتیرونین در بین مردان و زنان دارای آنتی IgG و IgM مثبت در سرم گزارش کردند. در این مطالعه نشان داده شد شیوع سرمی عفونت با توکسوپلازما در بیماران مبتلا به کم کاری تیروئید بیشتر از بیماران مبتلا به پرکاری تیروئید بود، اما تفاوت معنی داری مشاهده نشد [۲۰].

مطالعه دیگری برای تعیین ارتباط بین مثبت شدن سرمی عفونت توکسوپلازما گوندی و بیماری تیروئید طراحی شد. از ۱۷۶ بیمار، ۱۶۱ نفر مبتلا به کم کاری تیروئید و ۱۵ نفر مبتلا به پرکاری تیروئید ناشی از توکسوپلازما گوندی بودند. بیماران

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از کلیه همکاران شاغل در معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بیرجند و بخش انگل‌شناسی برای کمک‌های صورت گرفته تشکر و قدردانی می‌کنند.



References

- [1] Dubey JP, Darrington C, Tiao N, Ferreira LR, Choudhary S, Molla B, et al. Isolation of viable *Toxoplasma gondii* from tissues and feces of cats from Addis Ababa, Ethiopia. *J Parasitol*. 2013; 99(1):56-8. [DOI:10.1645/GE-3229.1] [PMID]
- [2] Asgari Q, Mehrabani D, Motazedian M, Kalantari M, Nouroozi J, Adnani Sadati S. The viability and infectivity of *Toxoplasma gondii* tachyzoites in dairy products undergoing food processing. *Asian J Anim Sci*. 2011; 5(3):202-7. [DOI:10.3923/ajas.2011.202.207]
- [3] Pappas G, Rousso N, Falagas ME. Toxoplasmosis snapshots: Global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. *Int J Parasitol*. 2009; 39(12):1385-94. [DOI:10.1016/j.ijpara.2009.04.003] [PMID]
- [4] 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):767-70. [PMID]
- [5] Omidian M, Asgari Q, Bahreini MS, Moshki S, Sedaghat B, Adnani Sadati S. Acute toxoplasmosis can increase serum dopamine level. *J Parasitic Dis*. 2022; 46(2):337-42. [DOI:10.1007/s12639-021-01447-1] [PMID]
- [6] Dubey JP. History of the discovery of the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *Int J Parasitol*. 2009; 39(8):877-82. [DOI:10.1016/j.ijpara.2009.01.005] [PMID]
- [7] Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, Tauxe RV, Widdowson MA, Roy SL, et al. Foodborne illness acquired in the United States- Major pathogens. *Emerg Infect Dis*. 2011; 17(1):7-15. [DOI:10.3201/eid1701.P11101] [PMID]
- [8] Bresciani KDS, Galvão ALB, Vasconcellos ALD, Soares JA, Matos LVSD, Pierucci JC, et al. Relevant aspects of human toxoplasmosis. *Res J Infect Dis*. 2013; 1(1):1-7. [Link]
- [9] Asgari Q, Sarnevesht J, Kalantari M, Sadat SJ, Motazedian MH, Sarkari B. Molecular survey of *Toxoplasma* infection in sheep and goat from Fars province, Southern Iran. *Trop Anim Health Prod*. 2011; 43(2):389-92. [DOI:10.1007/s11250-010-9704-1] [PMID]
- [10] Dubey JP, Jones JL. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. *Int J Parasitol*. 2008; 38(11):1257-78. [DOI:10.1016/j.ijpara.2008.03.007] [PMID]
- [11] Flegr J, Prandota J, Sovičková M, Israili ZH. Toxoplasmosis-a global threat. Correlation of latent toxoplasmosis with specific disease burden in a set of 88 countries. *Plos One*. 2014; 9(3):e90203. [DOI:10.1371/journal.pone.0090203] [PMID]
- [12] Zouei N, Shojaee S, Mohebalı M, Keshavarz H. The association of latent toxoplasmosis and level of serum testosterone in humans. *BMC Res Notes*. 2018; 11(1):365. [DOI:10.1186/s13104-018-3468-5] [PMID]
- [13] Boelaert K, Franklyn JA. Thyroid hormone in health and disease. *J Endocrinol*. 2005; 187(1):1-15. [DOI:10.1677/joe.1.06131] [PMID]
- [14] Wasserman EE, Nelson K, Rose NR, Rhode C, Pillion JP, Seaberg E, et al. Infection and thyroid autoimmunity: A seroepidemiologic study of TPOAb. *Autoimmunity*. 2009; 42(5):439-46. [DOI:10.1080/08916930902787716] [PMID]
- [15] Alvarado-Esquivel C, Torres-Castorena A, Liesenfeld O, García-López CR, Estrada-Martínez S, Sifuentes-Alvarez A, et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women in rural Durango, Mexico. *J Parasitol*. 2009; 95(2):271-4. [DOI:10.1645/GE-1829.1] [PMID]
- [16] Liu DC, Lin CS, Seshan V. [AIDS complicated with disseminated toxoplasmosis: A pathological study of 9 autopsy cases (Chinese)]. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi*. 1994; 23(3):166-9. [PMID]
- [17] Tozzoli R, Barzilai O, Ram M, Villalta D, Bizzaro N, Sherer Y, et al. Infections and autoimmune thyroid diseases: Parallel detection of antibodies against pathogens with proteomic technology. *Autoimmun Rev*. 2008; 8(2):112-5. [DOI:10.1016/j.autrev.2008.07.013] [PMID]
- [18] Stahl W, Kaneda Y. Impaired thyroid function in murine toxoplasmosis. *Parasitology*. 1998; 117 (Pt 3):217-22. [DOI:10.1017/S003118209800300X] [PMID]
- [19] Salman Y, Mustafa WG. Correlation between *Toxoplasma gondii* and Thyroid function hormone levels in sera of patients attending private clinics and laboratories in Kirkuk City. *Int J Plant Biol*. 2014; 1(4):299-306. [Link]
- [20] Al-Ezzy AIA, Abood WN. Immunoenocrinology Association of toxoplasma gondii and thyroid hormones in Iraqi Patients with clinical manifestations of toxoplasmosis. *Int J Pharma Bio Sci*. 2016; 7(1):359-69. [Link]
- [21] Alvarado-Esquivel C, Ramos-Nevarez A, Guido-Arreola CA, Cerrillo-Soto SM, Pérez-Álamos AR, Estrada-Martínez S, et al. Association between *Toxoplasma gondii* infection and thyroid dysfunction: A case-control seroprevalence study. *BMC Infect Dis*. 2019; 19(1):826. [DOI:10.1186/s12879-019-4450-0] [PMID]
- [22] Al-Issawi TAM, Mohammed AS. Effects of Infection with *Toxoplasma Gondii* to the Levels of Thyroid Hormones. *Eur J Mol Clin Med*. 2020; 7(1):110-4. [Link]

This Page Intentionally Left Blank