

Original article

## Prevalence of Intestinal Parasitic Diseases in HIV Patients in Tabriz

Ramezanzadeh S<sup>1</sup>, Barzegar GR<sup>2</sup>, Oveisi Oskouei H<sup>3</sup>, Pirestani M<sup>4</sup>, Mahami-Oskouei M<sup>1</sup>, Jafarian F<sup>5</sup>, Ahmadpour E\*<sup>1</sup>, Hosseini SA\*<sup>5</sup>

1. Department of Medical Parasitology, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

2. Department of Parasitology, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

3. Department of Infectious Disease, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

4. Department of Medical Parasitology, School of Medicine, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

5. Department of Medical Parasitology, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

\* **Corresponding author.** Tel: +989351506974, Fax: +981135302527, E-mail: sa.hosseini@mazums.ac.ir

### Article info

#### Article history:

Received: Aug 30, 2023

Accepted: Dec 12, 2023

#### Keywords:

HIV

Intestinal Parasitic Disease

Prevalence

Tabriz

### ABSTRACT

**Background:** Opportunistic pathogens such as *Cryptosporidium*, *Isospora belli*, *Blastocystis*, etc. cause various gastrointestinal and non-digestive diseases in people with HIV. These symptoms are especially severe in people with HIV who have a CD4 count of less than 200. This study aimed to determine the prevalence of parasitic infections in people living with HIV in Tabriz.

**Methods:** This cross-sectional and descriptive study was performed on 137 people with HIV referred to Behavioral Disease Counseling Centers in Tabriz, 2019-2021. Then, after receiving written consent, fecal samples were collected and evaluated for the detection of parasitic infections using direct methods, Ziehl-Neelsen and Trichrome Weber stain.

**Results:** A total of 137 stool samples were collected, including 93 males and 44 females. Most of them were in the age range of 20-60 years. The overall frequency of parasitic infections was 57.7% and the highest prevalence was related to *Blastocystis* 24.1% and *Cryptosporidium* 14.6%.

**Conclusion:** Due to the relatively high prevalence of parasitic infections, especially *Blastocystis* and *Cryptosporidium* in people with HIV in Tabriz, which can endanger the health of these patients, essential interventions, including personal hygiene training to control and prevent infection with these pathogens, seem to be necessary.

How to cite this article: Ramezanzadeh S, Barzegar GR, Oveisi Oskouei H, Pirestani M, Mahami-Oskouei M, Jafarian F, Ahmadpour E, Hosseini SA. Prevalence of Intestinal Parasitic Diseases in HIV Patients in Tabriz. J Ardabil Univ Med Sci. 2024;23(4): 352-364.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

## Extended Abstract

**Background:** About half of the world's population is exposed to parasitic infections, especially in developing countries where environmental conditions are favorable for parasite transmission. By the end of 2020, about 37.7 million people were infected with HIV. Parasitic infections in patients with HIV can cause symptoms such as diarrhea, abdominal pain, fever, muscle pain, eosinophilia, frequent urination and hematuria, involvement of the central nervous system, weight loss, transient pneumonia, etc. and even lead to death. Among opportunistic pathogens, opportunistic parasites such as *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium spp.*, *Isospora belli*, *Strongyloides stercoralis*, *Blastocystis hominis*, etc can be considered. Therefore, due to the non-specific symptoms caused by different of parasitic diseases and the lengthening of the time interval between the infection and the appearance of symptoms, parasitic diseases may be not diagnosed only by physical examination. The medical laboratory plays an important role in diagnosing of the infection and finally choosing a suitable drug for treatment. In many regions of Iran, accurate estimation of the prevalence of intestinal parasites in HIV individuals is not available, and also since there have not been enough studies on the prevalence of infection among HIV-infected people in East Azerbaijan Province, this study was conducted to investigate the prevalence of intestinal parasites in HIV infected patients in Tabriz city, northwestern Iran.

**Methods:** The current study is a cross-sectional/descriptive study that was conducted on 137 patients with HIV who were referred to behavioral disease counseling centers in Tabriz from October 2019 to December 2021. Simple random sampling methods have been used to collect samples. Before collecting samples, written informed consent was provided from each patient. A stool sample was collected from each patient in a sterile labeled container. After collection, the samples were

immediately transferred to the parasitology laboratory of Tabriz Faculty of Medical Sciences. First, a small part of fresh feces was mixed with physiological serum on a glass slide and a thin spread was prepared, then it was examined by the direct method and Ziehl-Neelsen, trichrome staining under a light microscope with 10x and 40x magnification. The results were tabulated in Excel 2019 software and IBM SPSS-24 software was used for data analysis. The default level of statistical significance in this study is based on  $p < 0.05$ .

**Results:** A total of 137 stool samples were collected and all participants cooperated to submit the questionnaire. All the participating patients in the study were receiving antiretroviral therapy and the CD4 count of the participants was less than 500 cells/ml. The overall prevalence of intestinal parasitic diseases among HIV individuals in Tabriz was 57.7%. The highest prevalence was for *Blastocystis hominis* (24.1%) followed by *Cryptosporidium spp.* (14.6%), *Microspora* (8.8%), *Giardia lamblia* (5.8%), *Isospora belli* (2.9%), and *Cyclospora caitanensis* (1.5%). The results of the statistical analysis showed that there is a significant difference between the prevalence of *Blastocystis* and the education level ( $p=0.03$ ), occupation ( $p=0.02$ ), and economic status ( $p=0.04$ ).

**Conclusion:** Due to the lack of knowledge about the prevalence of parasitic infections in people with HIV in the studied area, the present study was designed, and based on the results of this research; the overall prevalence of parasitic infections in Tabriz is 57.7%. The highest rate of this prevalence was related to *Blastocystis hominis* (24.1%) and then *Cryptosporidium sp.* (14.6%). Intestinal pathogens such as *Cryptosporidium spp.* and *Blastocystis hominis*, which are the cause of co-infection between livestock and humans, are nowadays considered opportunistic infections for infected people. *Blastocystis* is a eukaryotic organism and is the most common intestinal parasites in humans and other animals. The clinical symptoms that this parasite causes in humans include abdominal pain, irritable and inflammatory bowel

syndrome, diarrhea or constipation, fatigue, skin itching, and bloating. In a systematic review study conducted in 2021, the prevalence of this parasite in immunocompromised people was 10.3%. This statistic indicates that the prevalence of this parasite increases significantly in immunocompromised people. The present results show that the prevalence of *Blastocystis* in HIV-infected people in Tabriz is higher than the average in Iran. *Cryptosporidium* spp. is the cause of one-third of diarrhea cases in HIV patients. According to a systematic review conducted in 2018, the prevalence of this parasite in people infected with HIV was reported as 14%. Also, in this study, the prevalence of *Isospora* and *Microspora* was 2.5% and 11.8%, respectively. This prevalence was very consistent with the results of our research. In the current study, the effect of factors such as gender, age, place of residence, economic status, and education of people on the prevalence of parasitic infections in people with HIV was investigated. In this survey, the number of

men was 2 times more than women; most of the people were in the age range of 20-40 years old and had little education and no permanent job (homemaker or unemployed). Economically, they were in an average or poor financial situation. The results of the statistical analysis showed that there is a significant relationship between having *Blastocystis* and people's occupation, as well as the level of education. It seems that the lack of knowledge and lack of awareness of personal hygiene and preventive measures to avoid contracting this parasite are important factors in the high prevalence of this parasite among studied patients. The results of the present study indicate the high prevalence of parasitic infections, especially *Blastocystis hominis* and *Cryptosporidium* spp. in the northwestern region. Personal health education and preventive strategies are necessary and recommended for these high-risk people to prevent parasitic infections. Also, preventive antiparasitic treatments should be considered for HIV-infected individuals with a CD4 cell count of less than 200 cells/ml.

## بررسی شیوع عفونت‌های انگلی روده‌ای در بیماران مبتلا به اچ‌آی‌وی در شهرستان تبریز

صبا رمضان زاده<sup>۱</sup>، غلامرضا برزگر<sup>۲</sup>، حمید اویسی اسکوتی<sup>۳</sup>، مجید پیرستانی<sup>۴</sup>، محمود محامی اسکوتی<sup>۱</sup>،  
فرزانه جعفریان<sup>۵</sup>، احسان احمدپور<sup>۱\*</sup>، سید عبدالله حسینی<sup>۵\*</sup>

۱. گروه انگل شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۲. گروه انگل شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۳. گروه بیماری‌های عفونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۴. گروه انگل شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۵. گروه انگل شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۳۵۱۵۰۶۹۷۴ فاکس: ۰۱۱۳۵۳۰۲۵۲۷ پست الکترونیک: sa.hosseini@mazums.ac.ir

### چکیده

**زمینه و هدف:** پاتوژن‌های فرصت‌طلب از جمله کریپتوسپوریديوم، ایزوسپورا بلی، بلاستوسیسیتیس و غیره در افراد مبتلا به اچ‌آی‌وی سبب بیماری‌های گوارشی و غیر گوارشی مختلف می‌شوند. در مبتلایان به اچ‌آی‌وی که مقدار CD4 آنها کمتر از ۲۰۰ باشد، این علائم تشدید می‌یابد. هدف از این مطالعه تعیین میزان شیوع عفونت‌های انگلی در افراد مبتلا به اچ‌آی‌وی در شهرستان تبریز می‌باشد.

**روش کار:** این پژوهش مقطعی و توصیفی بر روی ۱۳۷ فرد مبتلا به اچ‌آی‌وی مراجعه کننده به مراکز مشاوره بیماری‌های رفتاری شهرستان تبریز در سال ۱۴۰۰ انجام شد. پس از دریافت رضایت‌نامه کتبی، نمونه‌های مدفوع جمع‌آوری شدند و به منظور تشخیص آلودگی‌های انگلی با استفاده از روش‌های گسترش مستقیم و رنگ آمیزی زیل نلسون و تری کروم مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** از مجموع ۱۳۷ فرد مبتلا، ۹۳ مورد مرد و ۴۴ مورد زن بودند. بیشتر افراد در بازه سنی ۶۰-۲۰ سال بودند. فراوانی کلی عفونت‌های انگلی ۵۷/۷ درصد به دست آمد و بیشترین شیوع مربوط به بلاستوسیسیتیس ۲۴/۱ درصد و کریپتوسپوریديوم ۱۴/۶ درصد بود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به شیوع نسبتاً زیاد عفونت‌های انگلی به ویژه بلاستوسیسیتیس و کریپتوسپوریديوم در افراد مبتلا به اچ‌آی‌وی در شهرستان تبریز که می‌تواند سلامت این بیماران را به خطر بیندازد، اقدامات لازم از جمله آموزش رعایت بهداشت فردی جهت کنترل و پیشگیری از ابتلا به این پاتوژن‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

**واژه‌های کلیدی:** عفونت انگلی روده‌ای، اچ‌آی‌وی، شیوع، تبریز

دریافت: ۱۴۰۲/۶/۸ پذیرش: ۱۴۰۲/۹/۲۱

**مقدمه**

با وجود ارتقای سطح سلامت و بهداشت در اکثر مناطق دنیا عفونت‌های انگلی یکی از مشکلات سلامت و حتی عامل مرگ‌ومیر در افراد می‌باشد [۱]. طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت نزدیک به دو سوم جمعیت مردم جهان، معادل ۳/۵ میلیارد انسان به بیماری‌های انگلی مبتلا هستند و در ۴۵۰ میلیون نفر از این افراد علائم بیماری مشاهده می‌شود [۲]. حدود نیمی از جمعیت جهان در معرض ابتلا به عفونت‌های انگلی روده‌ای می‌باشند به ویژه در کشورهای در حال توسعه که شرایط محیطی برای انتقال انگل مساعد می‌باشد [۳]. عفونت‌های انگلی و بیماری اچ‌آی‌وی با هم در تعامل می‌باشند و عفونت‌های انگلی بالقوه سبب فعال شدن تکثیر اچ‌آی‌وی و تسریع پیشرفت بیماری از عفونت اچ‌آی‌وی به ایدز می‌شود. همچنین عفونت‌های انگلی بیشتر در افرادی که مقدار CD4 آنها کمتر از ۲۰۰ cells/ml می‌باشد عوارض بیشتری از بیماری را نشان می‌دهند [۴]. تا پایان سال ۲۰۲۰ میلادی حدود ۳۷/۷ میلیون انسان مبتلا به اچ‌آی‌وی بودند که بیش از دو سوم آنها ساکن مناطق آفریقایی می‌باشند [۵]. عفونت‌های انگلی در بیماران مبتلا به اچ‌آی‌وی می‌توانند علائمی از جمله اسهال، درد شکم، تب و لرز، درد عضلات، ائوزینوفیلی، تکرر ادرار و مشاهده خون در ادرار، درگیری سیستم اعصاب مرکزی، کاهش وزن و پنومونی گذرا و غیره ایجاد نمایند و حتی منجر به مرگ این افراد نیز شوند [۶]. از جمله این پاتوژن‌های فرصت‌طلب می‌توان انگل‌های فرصت‌طلبی مانند توکسوپلازما، کریپتوسپوریدیوم پارووم، ایزوسپورابلی، استرونژیلوئیدس، استرکوریلیس، بلاستوسیسیتیس و غیره را نام برد [۷]. بنابراین با توجه به علائم غیر اختصاصی ایجاد شده توسط بیماری‌های انگلی مختلف و با توجه به طولانی شدن فاصله زمانی بین زمان ابتلا به عفونت و ظهور علائم، بیماری‌های انگلی تنها به وسیله معاینه فیزیکی تشخیص داده نمی‌شوند و آزمایشگاه نقش مهمی را

جهت تشخیص عفونت و در نهایت انتخاب یک داروی مناسب جهت درمان ایفا می‌کند [۸]. مهم‌ترین روش انتقال عفونت‌های انگلی روده‌ای از طریق مدفوعی-دهانی و آب و مواد غذایی آلوده می‌باشد که علت اصلی آن عدم رعایت بهداشت فردی است. بیماران مبتلا به اچ‌آی‌وی/ایدز به علت فقر دانش و روش‌های نامناسب بهداشتی برای پیشگیری و کنترل عفونت بیشتر مستعد ابتلا به عفونت‌های انگلی روده‌ای و فرصت‌طلب هستند [۹]. به دلیل آن‌که تعداد بیماران مبتلا به نقص ایمنی در حال افزایش می‌باشد احتمال عفونت‌های مشابه نیز افزایش می‌یابد [۱۰]. در مطالعه نظام‌مندی از ۲۲ مطالعه مقطعی که در سال ۲۰۲۰ در اتیوپی صورت گرفته است شیوع انگل‌های روده‌ای در افراد مبتلا به اچ‌آی‌وی/ایدز در اتیوپی ۳۹/۵ درصد تخمین زده شده است. در این مطالعه بیشترین شیوع انگل به ترتیب مربوط به *آنتامبا هیستولیتیکا/ دیسپار* (۱۲/۴۸٪) و *کریپتوسپوریدیوم* (۷/۱۶٪) برآورد شده است [۱۱]. مطالعه نظام‌مند دیگری از ۱۳۱ مطالعه مقطعی که در سال ۲۰۱۸ در کشور چین انجام شد، حاکی از شیوع *کریپتوسپوریدیوم* (۱۴٪)، *میکروسپورا* (۱۱/۸٪) و *ایزوسپورا* (۲/۵٪) در افراد مبتلا به اچ‌آی‌وی بود [۱۲]. به علت این‌که در بسیاری از مناطق ایران آمار دقیقی از میزان شیوع انگل‌های روده‌ای در دسترس نمی‌باشد [۱۳] و همچنین به دلیل آنکه که تاکنون مطالعات کافی در مورد شیوع آلودگی افراد آلوده به اچ‌آی‌وی به انگل‌های روده‌ای در استان آذربایجان شرقی صورت نگرفته است، این مطالعه جهت بررسی شیوع انگل‌های روده‌ای در بیماران مبتلا به اچ‌آی‌وی شهرستان تبریز انجام گرفت.

**روش کار****منطقه مطالعاتی**

تبریز شهری واقع در غرب استان آذربایجان شرقی در منتهی‌الیه مشرق و جنوب شرق جلگه تبریز قرار

دارد؛ ۲۴۴۵۱ کیلومتر مربع وسعت داشته و پنجمین شهر پرجمعیت ایران و ۳۳۸ امین شهر پرجمعیت جهان به شمار می‌رود [۱۴].

### جمع‌آوری نمونه

مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی/ توصیفی بود که بر روی ۱۳۷ بیمار مبتلا به اچ‌آی‌وی مراجعه‌کننده به مراکز مشاوره بیماری‌های رفتاری تبریز از مهر ۹۸ تا آذر ۱۴۰۰ انجام گرفت. از روش‌های نمونه‌گیری تصادفی ساده برای جمع‌آوری نمونه‌ها استفاده شد. این مطالعه از نظر اخلاقی توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تبریز (TMUMS.REC.1400.320) تایید شد. قبل از جمع‌آوری نمونه رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از بیماران ارائه شد. حریم شخصی بیماران حفظ شد و از کد به جای اسم افراد استفاده شد و در پرسشنامه جنسیت، بازه سنی، شغل، سطح تحصیلات، محل زندگی و وضعیت اقتصادی بیماران ثبت شد. فقط بیمارانی که مبتلا به اچ‌آی‌وی بودند وارد مطالعه شدند و محدودیت سنی و جنسی برای ورود به مطالعه وجود نداشت.

### آزمایش مستقیم مدفوع

از هر بیمار یک نمونه مدفوع در یک ظرف برچسب‌دار استریل جمع‌آوری شد. پس از جمع‌آوری، بلافاصله نمونه‌ها به آزمایشگاه انگل‌شناسی دانشکده علوم پزشکی تبریز منتقل شدند. ابتدا قسمت کوچکی از مدفوع تازه با مقداری سرم فیزیولوژی بر روی لام شیشه‌ای مخلوط شد و یک گسترش نازک تهیه شد سپس به روش مستقیم زیر میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰× و ۴۰× مورد بررسی قرار گرفت. سپس به باقیمانده نمونه مدفوع فرمالین ۵ درصد اضافه شد.

### رنگ‌آمیزی مدفوع

#### رنگ‌آمیزی زیل‌نلسون

برای انجام رنگ‌آمیزی زیل‌نلسون ابتدا مقداری از نمونه مدفوع با سرم فیزیولوژی بر روی لام شیشه‌ای مخلوط شد و بعد از اینکه لام کاملاً خشک شد مقداری

متانول بر روی لام افزوده شد تا مدفوع بر روی لام ثابت شود. پس از خشک شدن کامل لام در رنگ کربول فوشین قرار داده شد و سپس با اسید-الکل رنگ‌بری شد و در مرحله آخر در رنگ متیلن بلو قرار داده شد و شست‌وشو لام صورت گرفت و لام رنگ‌آمیزی شده در میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰۰× مورد بررسی قرار گرفت [۱۷-۱۵].

### رنگ‌آمیزی تری کروم وبر

در این رنگ‌آمیزی بعد از تهیه گسترش از نمونه تازه، متانول بر لام‌ها اضافه شد بعد از ثابت شدن لام‌ها در رنگ تری کروم وبر قرار گرفتند سپس اسید-الکل اضافه گردید. در مرحله بعد لام‌ها به ترتیب در الکل ۹۵ درصد و ۱۰۰ درصد قرار گرفتند و در مرحله آخر در گزبلول قرار داده شد و سپس با میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰۰× مورد بررسی قرار گرفت [۱۸].

### تحلیل آماری

نتایج در نرم‌افزار Excel-2019 جدول‌بندی شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون کای اسکور و نرم‌افزار SPSS-24 استفاده شد. سطح پیش‌فرض معنی‌دار آماری در این مطالعه بر اساس  $p \leq 0.05$  بود.

### یافته‌ها

در مجموع ۱۳۷ نمونه مدفوع جمع‌آوری شد و همه شرکت‌کنندگان برای ارائه پرسشنامه همکاری لازم را انجام دادند. بر طبق اطلاعات پرسشنامه ۹۳ (۶۷/۹٪) مرد و ۴۴ (۳۲/۱٪) زن در این مطالعه شرکت کردند. دو مورد (۱/۵٪) از بیماران زیر ۲۰ سال، ۷۸ مورد (۵۶/۹٪) در بازه سنی ۲۰-۴۰ سال، ۵۶ مورد (۴۰/۹٪) در بازه سنی ۴۰-۶۰ و یک مورد از بیماران بالای ۶۰ سال سن داشتند. هفت مورد (۵/۱٪) از بیماران دانش‌آموز/ دانشجو، ۵۷ مورد (۴۱/۶٪) دارای شغل آزاد، دو مورد (۱/۵٪) دارای شغل کارمندی، ۲۹ مورد (۲۱/۲٪) خانه‌دار و ۴۲ مورد



(۳۰/۷٪) بیکار بودند. تنها ۶ نفر (۴/۴٪) از بیماران ساکن روستا بودند و بقیه ساکن شهر بودند. ۵۸ مورد (۴۲/۳٪) از بیماران از نظر وضعیت اقتصادی فقیر و ۷۴ مورد (۵۴٪) وضعیت متوسط و ۵ مورد (۳/۶٪) از وضعیت اقتصادی خوبی برخوردار بودند. فقط ۱۸ مورد (۱۳/۱٪) دارای تحصیلات دانشگاهی بودند. همه بیماران شرکت کننده در مطالعه رژیم درمان ضد رتروویروسی دریافت می کردند و مقدار CD4 شرکت کنندگان کمتر از ۵۰۰ cells/ml بود. فراوانی کلی بیماری های انگلی روده ای در تبریز ۵۷/۷ درصد به دست آمد، میزان این شیوع به ترتیب برای انگل های بلاستوسیستیس همینیس (۲۴/۱٪)، کریپتوسپوریدیوم (۱۴/۶٪)، میکروسپورا (۸/۸٪)، ژیاودیالامبلیا (۵/۸٪)، ایزوسپورا بلی (۲/۹٪) و سیکلوسپورا کایتانسیس (۱/۵٪) بود (جدول ۱). همچنین ارتباط معیارهای مورد نظر در پرسشنامه با ابتلا به انگل ها نیز مورد بررسی قرار گرفت، این معیارها شامل جنسیت افراد، سن، میزان تحصیلات، شغل و محل زندگی افراد بود (جدول ۲). کریپتوسپوریدیوم در ۱۲ مرد و هشت زن شناسایی شد. کریپتوسپوریدیوم نیز با اووسیست به اندازه ۶-۴ میکرون شناسایی شد [۱۹]. میکروسپورا در ۸ بیمار مرد و ۴ بیمار زن یافت شد. میکروسپورا با هاگ هایی به ابعاد ۴-۱ میکرومتر و یک یا دو هسته شناسایی شد [۲۰]. از ۳۳ بیمار شناسایی شده مبتلا به بلاستوسیستیس همینیس ۲۵ بیمار مرد و ۸ بیمار زن بود. بلاستوسیستیس یک ارگانسم پلی مرفیک بوده و اندازه آن از ۵ تا ۱۵۰ میکرون متغیر بوده یک تا چند

هسته ای حاوی واکوئل های متعدد می باشد [۲۱]. نتایج آنالیز آماری نشان داد که اختلاف معنی داری بین شیوع بلاستوسیستیس در این مطالعه و میزان تحصیلات ( $p=۰/۰۳$ )، شغل ( $p=۰/۰۲$ ) و وضعیت اقتصادی ( $p=۰/۰۴$ ) وجود دارد. بیماران مبتلا به ایزوسپورا شامل ۲ مرد و ۲ زن بودند. ایزوسپورا دارای اووسیست های اسپورلیته (هاگ دار) نشده و بیضوی شکل می باشند با اندازه ۲۵-۲۰ میکرون و دارای یک توده مرکزی به نام اسپوربلاست هستند [۲۲] از ۲ بیمار مبتلا به سیکلوسپورا ۱ نفر مرد و ۱ نفر زن بود. سیکلوسپورا نیز با اووسیست اسپورلیته نشده به اندازه ۱۰-۸ میکرون شناسایی شد [۲۳]. از ۸ بیمار مبتلا به ژیاودیالامبلیا، ۷ نفر مرد و ۱ نفر زن بودند. ژیاودیالامبلیا در مدفوع به شکل کیست های بیضی تا کروی با اندازه ۱۴-۸ میکرون و با چهار هسته شناسایی شد به طوری که کیست ها در رنگ آمیزی با ید رنگ قهوه ای کم رنگ به خود می گیرند [۲۴] (شکل ۱).

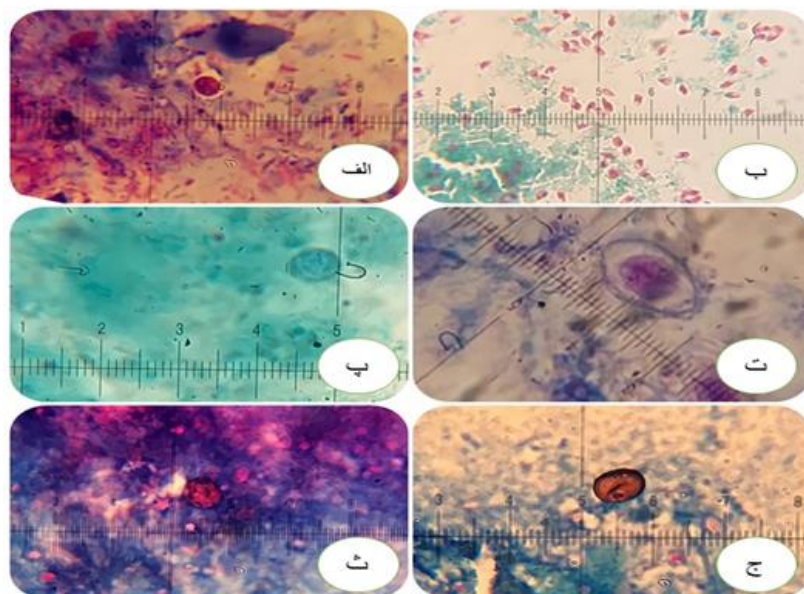
جدول ۱. فراوانی انگل های روده ای در بیماران مبتلا به اچ آی وی

انگل	فراوانی	درصد فراوانی نسبی
بلاستوسیستیس همینیس	۳۳	۲۴/۱
ژیاودیالامبلیا	۸	۵/۸
ایزوسپورا بلی	۴	۲/۹
سیکلوسپورا کایتانسیس	۲	۱/۵
کریپتوسپوریدیوم	۲۰	۱۴/۶
میکروسپورا	۱۲	۸/۸
جمع کل	۷۹	۵۷/۷

جدول ۲. ارتباط معیارهای مورد نظر در پرسشنامه با ابتلا به انگل‌ها (P<0.05)

معیار	میکروسپورا		P مقدار		کریپتوسپوریدیوم		P مقدار		سنگولوسپورا		P مقدار		کایتانسیس		P مقدار		ایروسپورا لبی		P مقدار		ژیاردیا لامبلیا		P مقدار		پلاستوسیتیس		همتریس	
	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت	مفیت
جنسیت	مرد	۸۶/۰	۸۵	۸	۰/۱۸	۱۱	۲	۳۳/۰	۲۶	۱	۲۴	۲	۱۶	۱	۳۴	۲	۱۶	۲	۶۸	۷	۸۸/۰	۶۸	۷	۶۸	۷	۸۸/۰	۶۸	۷
	زن	۴۰/۰	۴	۳	۰/۱۸	۶۸	۸	۳۳/۰	۳۴	۱	۲۴	۲	۱۶	۱	۳۴	۲	۱۶	۲	۶۸	۷	۸۸/۰	۶۸	۷	۶۸	۷	۸۸/۰	۶۸	۷
سن	<۲۰	۲/۰	۲	۰	۰/۹۶	۷	۱	۰/۵۵	۷۷	۱	۷۵	۳	۲	۰	۳۸	۲	۲	۰	۲۶	۰	۵۳/۰	۲۶	۰	۲۶	۰	۵۳/۰	۲۶	۰
	۲۰-۴۰	۲۸/۰	۶۶	۶	۰/۹۶	۷	۱	۰/۵۵	۷۷	۱	۷۵	۳	۲	۰	۳۸	۲	۲	۰	۲۶	۰	۵۳/۰	۲۶	۰	۲۶	۰	۵۳/۰	۲۶	۰
	۴۰-۶۰	۳۵/۰	۳۵	۳	۰/۹۶	۷	۱	۰/۵۵	۷۷	۱	۷۵	۳	۲	۰	۳۸	۲	۲	۰	۲۶	۰	۵۳/۰	۲۶	۰	۲۶	۰	۵۳/۰	۲۶	۰
محل زندگی	شهر	۳۳/۰	۱۲۰	۱۲	۰/۳	۱۱۲	۲۰	۶۸/۰	۱۳۰	۲	۱۲۷	۵	۱۲۷	۵	۳۴	۵	۱۲۷	۵	۶۶	۰	۶۰/۰	۶۶	۰	۶۶	۰	۶۰/۰	۶۶	۰
	روستا	۴۴/۰	۵	۰	۰/۳	۵	۰	۶۸/۰	۵	۰	۵	۰	۵	۰	۵	۰	۵	۰	۶۶	۰	۶۰/۰	۶۶	۰	۶۶	۰	۶۰/۰	۶۶	۰
وضعیت اقتصادی	فقیر	۵۶/۰	۵۶	۶	۰/۱۶	۵۲	۱۳	۳۳/۰	۶۶	۱	۶۴	۳	۶۴	۱	۳۴	۳	۶۴	۱	۶۶	۰	۴۰/۰*	۶۶	۰	۶۶	۰	۴۰/۰*	۶۶	۰
	متوسط	۴۴/۰	۴۴	۳	۰/۱۶	۶۰	۷	۳۳/۰	۶۶	۱	۶۴	۳	۶۴	۱	۳۴	۳	۶۴	۱	۶۶	۰	۴۰/۰*	۶۶	۰	۶۶	۰	۴۰/۰*	۶۶	۰
	ثروتمند	۰/۰	۵	۰	۰/۱۶	۵	۰	۳۳/۰	۵	۰	۵	۰	۵	۰	۵	۰	۵	۰	۶۶	۰	۴۰/۰*	۶۶	۰	۶۶	۰	۴۰/۰*	۶۶	۰
تحصیلات	بی سواد	۱۸/۰	۱۸	۱	۰/۳	۱۶	۳	۰/۶۲	۱۹	۰	۱۸	۱	۱۸	۰	۱۸	۱	۱۸	۰	۱۷	۰	۳/۰*	۱۷	۰	۱۷	۰	۳/۰*	۱۷	۰
	زیر دیپلم	۷۵/۰	۷۵	۱۰	۰/۳	۷۱	۱۴	۰/۶۲	۸۴	۱	۸۳	۲	۸۳	۲	۷۶	۲	۸۳	۲	۶۵	۰	۳/۰*	۶۵	۰	۶۵	۰	۳/۰*	۶۵	۰
	دیپلم	۱۴/۰	۱۴	۱	۰/۳	۱۳	۲	۰/۶۲	۱۵	۰	۱۴	۱	۱۴	۰	۱۴	۱	۱۴	۰	۱۱	۰	۳/۰*	۱۱	۰	۱۱	۰	۳/۰*	۱۱	۰
	دانشگاهی	۱۸/۰	۱۸	۰	۰/۳	۱۷	۱	۰/۶۲	۱۷	۱	۱۷	۱	۱۷	۱	۱۷	۱	۱۷	۱	۱۱	۰	۳/۰*	۱۱	۰	۱۱	۰	۳/۰*	۱۱	۰
شغل	دانش‌آموز/	۶/۰	۶	۰	۰/۶	۵	۱	۰/۶۲	۶	۰	۶	۰	۶	۰	۶	۰	۶	۰	۳	۰	۲/۰*	۳	۰	۳	۰	۲/۰*	۳	۰
	دانشجو	۵۵/۰	۵۵	۶	۰/۶	۵۰	۱۱	۰/۶۲	۵۹	۲	۵۸	۳	۵۸	۳	۵۷	۳	۵۸	۳	۴۴	۰	۲/۰*	۴۴	۰	۴۴	۰	۲/۰*	۴۴	۰
	آزاد	۲/۰	۲	۰	۰/۶	۲	۰	۰/۶۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	۲	۰	۲	۰	۱	۰	۲/۰*	۱	۰	۱	۰	۲/۰*	۱	۰
	کارمند	۲۴/۰	۲۴	۳	۰/۶	۲۳	۴	۰/۶۲	۲۷	۰	۲۶	۱	۲۶	۱	۲۷	۱	۲۶	۱	۲۰	۰	۲/۰*	۲۰	۰	۲۰	۰	۲/۰*	۲۰	۰
	خانه دار	۳۸/۰	۳۸	۳	۰/۶	۳۷	۴	۰/۶۲	۳۷	۰	۳۶	۱	۳۶	۱	۳۷	۱	۳۶	۱	۲۰	۰	۲/۰*	۲۰	۰	۲۰	۰	۲/۰*	۲۰	۰
بی کار	۳۸/۰	۳۸	۳	۰/۶	۳۷	۴	۰/۶۲	۳۷	۰	۳۶	۱	۳۶	۱	۳۷	۱	۳۶	۱	۲۰	۰	۲/۰*	۲۰	۰	۲۰	۰	۲/۰*	۲۰	۰	





شکل ۱. رنگ آمیزی اسیدفست، ذیل نلسون و تری کروم که اووسیست‌های تک‌یاخته‌ای روده‌ای را نشان می‌دهد. الف- گونه کریپتوسپورییدیوم (۴-۶ میکرو متر) ب- میکروسپوریدیا (۴-۱۰ میکرو متر) پ- بلاستوسیستیس (۵-۱۵۰ میکرو متر) ت- ایزوسپورا (۲۵-۲۰ میکرو متر) ث- سیکلوسپورا (۱۰-۸ میکرو متر) ج- ژیا ردیا (۸-۱۴ میکرو متر)

### بحث

به دلیل عدم آگاهی از میزان شیوع عفونت‌های انگلی در افراد مبتلا به اچ‌آی‌وی در منطقه مورد مطالعه، پژوهش حاضر طراحی شد و بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش فراوانی کلی شیوع عفونت‌های انگلی در شهرستان تبریز ۵۷/۷ درصد به دست آمد. بیشترین میزان این شیوع مربوط به بلاستوسیستیس (۲۴/۱٪) و سپس کریپتوسپورییدیوم (۱۴/۶٪) بود. پاتوژن‌های روده‌ای از جمله کریپتوسپورییدیوم و بلاستوسیستیس که عامل عفونت مشترک بین دام و انسان می‌باشند، امروزه به عنوان عفونت‌های فرصت‌طلب برای افراد آلوده تلقی می‌شوند. بلاستوسیستیس ارگانسیم یوکاریوتی می‌باشد که از جمله شایع‌ترین انگل‌های روده‌ای در انسان و سایر حیوانات به شمار می‌رود [۲۵]. علائم بالینی که این انگل در انسان ایجاد می‌کند شامل: درد شکم، سندروم روده تحریک‌پذیر و التهابی، اسهال یا یبوست، خستگی، خارش پوست و نفخ می‌باشد [۲۶]. چنانچه در مطالعه مروری نظام‌مندی که در سال ۲۰۱۷ در ایران انجام گرفت شیوع کلی بلاستوسیستیس در ایران ۳ درصد گزارش شد [۲۷].

در مطالعه مروری نظام‌مند دیگری که در سال ۲۰۲۱ انجام گرفت شیوع این انگل در افراد دارای نقص ایمنی ۱۰/۳ درصد بود [۲۸]. این آمار حاکی از آن است که شیوع این انگل در افراد دارای نقص ایمنی به مقدار قابل توجهی افزایش می‌یابد. نتایج حاضر نشان می‌دهد که شیوع بلاستوسیستیس در افراد آلوده به اچ‌آی‌وی در تبریز از میانگین آن در ایران بیشتر است. کریپتوسپورییدیوم عامل یک سوم موارد اسهال در بیماران اچ‌آی‌وی می‌باشد. رایج‌ترین گونه‌های این تک‌یاخته پارووم و هومینیس می‌باشد [۱۲]. بر اساس مطالعه مروری نظام‌مندی که در سال ۲۰۱۸ انجام شد شیوع این انگل در افراد آلوده به اچ‌آی‌وی، ۱۴ درصد گزارش شد. همچنین در این مطالعه شیوع ایزوسپورا و میکروسپورا به ترتیب ۲/۵ درصد و ۱۱/۸ درصد بود [۱۲]. این میزان شیوع با نتایج حاصل از پژوهش حاضر مطابقت زیادی داشت. همچنین در مطالعه‌ای که در شهر تهران صورت گرفت، شیوع انگل‌های روده‌ای در افراد آلوده به اچ‌آی‌وی، سیکلوسپورا ۱ درصد، ژیا ردیا ۰/۹۸ درصد و بلاستوسیستیس ۱/۹۸ درصد گزارش شد [۲۹]. در

عفونت در جوامع آسیب دیده مورد نیاز است و از این رو در کنترل بیماری HIV می‌تواند بسیار کمک‌کننده باشد [۳۳].

در کامرون در مطالعه‌ای توسط نتونیفور<sup>۳</sup> و همکاران با هدف بررسی انگل‌های روده‌ای در افراد HIV مثبت و افراد فاقد HIV انجام شد که نتایج به دست آمده نشان داد که شیوع کلی انگل‌های روده‌ای ۱۱ درصد بود. شیوع انگل‌های روده‌ای به طور قابل توجهی در افراد HIV مثبت (۱۴/۵٪) بالاتر بود. علاوه بر این، شیوع انگل‌های روده‌ای به طور قابل توجهی ( $p=۰/۰۰۴$ ) در بیماران مبتلا به بار ویروسی بالا بیشتر بود. گروه سنی بیشتر از ۶۵ سال، زندگی در مناطق روستایی، پایین بودن سطح سواد و تحصیلات، استفاده از آب آشامیدنی ناسالم، استفاده از توالت‌های عمومی و عدم سیستم تصفیه آب به عنوان عوامل خطر مرتبط با انگل‌های روده‌ای شناخته شد. این محققین نتیجه گرفتند که انگل‌های روده‌ای در مورد بهداشت عمومی در بیماران مبتلا به HIV نگران‌کننده است که برای کاهش شدت انگل، درمان ضد ویروسی سریع و مؤثر مورد نیاز است [۳۴].

در یک مطالعه مروری که در سال ۲۰۲۲ توسط آکالو<sup>۴</sup> و همکاران در اتیوپی انجام شد نتایج نشان داد که شیوع انگل‌های روده‌ای در بین افرادی که مبتلا به HIV/AIDS هستند در این کشور بسیار بالا است. در این تحقیق بیست و هفت مطالعه با ۸۹۴۶ نفر مورد بررسی قرار گرفتند و برآورد شده که شیوع عفونت‌های انگلی روده‌ای در بین افراد مبتلا به HIV/AIDS ۴۰/۲۴ درصد بود. حضور حیوانات در خانه و منبع آب آشامیدنی ناسالم به طور قابل توجهی با عفونت‌های انگلی روده همراه بود [۳۵].

در مطالعه حاضر تاثیر عواملی از جمله جنسیت، سن، محل زندگی، وضعیت اقتصادی و تحصیلات افراد بر شیوع عفونت‌های انگلی در افراد مبتلا به اچ‌آی‌وی

مطالعه دیگری که در قم صورت گرفت شایع‌ترین انگل‌های روده‌ای به ترتیب بلاستوسیسیتیس همومینیس (۴/۲٪) و ژیاودی لامبلیا (۳٪) گزارش شد [۳۰]. مقدار فراوانی شیوع این انگل‌ها با مطالعه حاضر مغایرت داشت. از علل اختلاف در شیوع این تک‌یاخته‌ها در مبتلایان به اچ‌آی‌وی در نقاط مختلف کشور می‌توان به موقعیت جغرافیایی، آب و هوا، عوامل فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، حجم نمونه، روش‌های مختلف تشخیصی و غیره اشاره کرد [۳۱].

در مطالعه‌ای که توسط دکو<sup>۱</sup> و همکاران در افراد HIV مثبت در کشور غنا انجام شد، شیوع عفونت‌های انگلی دستگاه گوارش ۵/۹۷ درصد گزارش شد. شیوع ژیاودی ۲/۹۹ درصد، آسکاریس ۱/۱۹ درصد، و *انتامبا هیستولیتیکا/دیسپار* و *تریکوریس تریکورا* تخمین زده شد. در این میزان عفونت پایین‌تر ثبت شده در این مطالعه نشان می‌دهد که مداخلات بهداشت عمومی در حال انجام در کشور غنا نتایج قابل توجهی به همراه دارد. اما به دلیل اهمیت گروه هدف مورد مطالعه، در صورت شیوع کم انگل‌های روده‌ای، غربالگری روتین کلیه بیماران مبتلا به HIV برای عفونت انگلی، درمان مؤثر و مراقبت‌های کامل توصیه می‌شود [۳۲].

در مطالعه‌ای که توسط آیفوما<sup>۲</sup> و همکاران در کشور آفریقای جنوبی در افراد HIV مثبت انجام شد، شیوع انگل‌های روده‌ای پس از غربالگری ۶۰۰ نمونه مدفوع در افراد مورد مطالعه ۳۰ درصد تعیین شد. بیشترین انگل‌های تشخیص داده شده عبارت بودند از: آسکاریس ۵۵/۹ درصد، بالانتیدیوم ۱۵/۱ درصد، *انتامبا کولی* ۱۱/۳ درصد، دیفیلوبوتریوم لاتوم ۴/۳ درصد، گونه‌های تنیا ۳/۸ درصد. میزان آلودگی در مردان بیشتر از زنان بود که تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بود ( $p=۰/۰۱۷$ ). آنها نتیجه گرفتند که دارودرمانی و روش‌های بهداشتی برای تقویت کنترل

<sup>۳</sup> Ntonifor

<sup>۴</sup> Akalu

<sup>۱</sup> Deku

<sup>۲</sup> Ifeoma

نقص سیستم ایمنی با حجم نمونه بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

### نتیجه گیری

نتایج حاصل از پژوهش حاضر حاکی از شیوع بالای عفونت‌های انگلی به ویژه بلاستوسیسیتیس و کریپتوسپورییدیوم در منطقه می‌باشد. آموزش‌های بهداشت فردی و راهکارهای پیشگیرانه برای جلوگیری از ابتلا به عفونت‌های انگلی برای این افراد پرخطر ضروری می‌باشد و توصیه می‌شود برای افراد مبتلا به اچ‌آی‌وی با تعداد سلول‌های CD4 کمتر از ۲۰۰ سلول در میلی‌لیتر، درمان‌های ضد انگلی پیشگیرانه در نظر گرفته شود.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه بخشی از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد خانم صبا رمضان زاده بود که با حمایت مالی مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی تبریز (شماره گرنت ۶۷۷۴۸) انجام شد. بدینوسیله از کلیه کارکنان مراکز مشاوره بیماری‌های رفتاری تبریز که محققین را در جمع‌آوری و تهیه نمونه یاری نمودند کمال تشکر را دارد.

مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی تعداد مردان ۲ برابر زنان بود، بیشتر افراد در بازه سنی ۲۰-۴۰ سال و دارای تحصیلات کم و بدون شغل ثابت (خانه‌دار یا بیکار) بودند. از لحاظ اقتصادی نیز در وضعیت مالی متوسط و یا فقیر قرار داشتند. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که رابطه معنی‌داری بین ابتلا به بلاستوسیسیتیس و شغل افراد و همچنین میزان تحصیلات افراد وجود دارد ( $p < 0.05$ )، به‌طوری‌که افراد با شغل آزاد و تحصیلات زیر دیپلم بیشتر در معرض ابتلا به بلاستوسیسیتیس بودند. به نظر می‌رسد فقر دانش و عدم آگاهی از رعایت بهداشت فردی و انجام راهکارهای پیشگیرانه برای عدم ابتلا به این انگل، از عوامل مهم شیوع بالای این انگل در مطالعه حاضر می‌باشد.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به عدم دقت برخی بیماران در تکمیل پرسشنامه و جمع‌آوری صحیح نمونه مدفوع و همچنین عدم دسترسی به مقدار دقیق CD4 اشاره نمود.

به منظور آگاهی از میزان شیوع عفونت‌های انگلی و کنترل و کاهش این عفونت‌ها توصیه می‌شود که میزان فراوانی شیوع عفونت‌های انگلی در مناطق مختلف جغرافیایی کشور با استفاده از تکنیک‌های انگل‌شناسی، سرولوژی و مولکولی در افراد دارای

### References

- 1- Nyarango RM, Aloo PA, Kabiru EW, Nyanhong BO. The risk of pathogenic intestinal parasite infections in Kisii Municipality, Kenya. *BMC public health*. 2008; 8(1):1-6.
- 2- Kousha A, Hakimi S, Fallah E, Nokhahi I, Sarafraz S, Shahnami A. Prevalence of intestinal parasites among symptomless primary school children attending urban health centers, Tabriz. *Med J Tabriz Univ Med Sci*. 2011;33(3):58-62. [Full text in Persian]
- 3- World Health Organization. Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases: second WHO report on neglected diseases. 2013: World Health Organization. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241564540>
- 4- Barazesh A, Fouladvand M, Tahmasebi R, Heydari A, Kooshesh F. Prevalence of intestinal parasitic infections among primary school children in Bushehr, Iran. *Avicenna J Clin Microbiol Infect*. 2016;4(1):34335.
- 5- World Health Organization. HIV/AIDS. 2021; Available from: <https://www.who.int/newroom/factsheets/detail/hiv-aids>.
- 6- Saki J, Amraee D. Prevalence of intestinal parasites among the rural primary school students in the west of Ahvaz county, Iran, 2015. *Jentashapir J Health Res*. 2017;8(1): e40326

- 7- Agholi M, Shahabadi SN, Motazedian MH, Hatam GR. Prevalence of enteric protozoan oocysts with special reference to *Sarcocystis cruzi* among fecal samples of diarrheic immunodeficient patients in Iran. *Korean J Parasitol*. 2016;54(3):339.
- 8- McKenna ML, McAtee S, Bryan PE, Jeun R, Ward T, Kraus J, et al. Human intestinal parasite burden and poor sanitation in rural Alabama. *Am J Trop Med Hyg*. 2017;97(5):1623.
- 9- Tefera T. Intestinal parasites and risk awareness of people living with HIV/AIDS in Debre Brehan Referral Hospital, Debre Brehan, Ethiopia: Intestinal parasites and risk awareness of people living with HIV/AIDS in Debre Brehan Referral Hospital, Debre Brehan, Ethiopia. *Ethiop Med J*. 2021;59(04).
- 10- Jiang H, Zhou Y, Tang W. Maintaining HIV care during the COVID-19 pandemic. *Lancet HIV*. 2020;7(5):e308-9.
- 11- Wondmieneh A, Gedefaw G, Alemnew B, Getie A, Bimerew M, Demis A. Intestinal parasitic infections and associated factors among people living with HIV/AIDS in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *Plos one*. 2020;15(12):e0244887.
- 12- Wang ZD, Liu Q, Liu HH, Li S, Zhang L, Zhao YK, et al. Prevalence of *Cryptosporidium*, *Microsporidia* and *Isospora* infection in HIV-infected people: a global systematic review and meta-analysis. *Parasit Vectors*. 2018;11:1-9.
- 13- Norouzi R, Manochehri A. Prevalence of intestinal parasites in referred patients to Shahid Ghazi hospital of Sanandaj Province in the year of 2014. *J Jiroft Uni Med Sci*. 2016;2(2):126-131. [Full text in Persian]
- 14- Taghipour H, Mosaferi M. Characterization of medical waste from hospitals in Tabriz, Iran. *Sci Total Environ*. 2009;407(5):1527-35.
- 15- Tahvildar-Biderouni F, Salehi N. Detection of *Cryptosporidium* infection by modified ziehl-neelsen and PCR methods in children with diarrheal samples in pediatric hospitals in Tehran. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. 2014;7(2):125.
- 16- Ortolani EL. Standardization of the modified Ziehl-Neelsen technique to stain oocysts of *Cryptosporidium* sp. *Rev Bras Parasitol Vet*. 2000;9(1):29-31.
- 17- Quadros RM, Marques SM, Amendoeira CR, Souza LA, Amendoeira PR, Comparin CC. Detection of *Cryptosporidium* oocysts by auramine and Ziehl Neelsen staining methods. *Parasitol latinoam*. 2006;61(3-4):117-20.
- 18- DeGirolami PC, Ezratty CR, Desai G, McCullough A, Asmuth D, Wanke C, et al. Diagnosis of intestinal microsporidiosis by examination of stool and duodenal aspirate with Weber's modified trichrome and Uvitex 2B strains. *J Clin Microbiol*. 1995;33(4):805-10.
- 19- Griffiths JK. Human cryptosporidiosis: epidemiology, transmission, clinical disease, treatment, and diagnosis. *Adv Parasitol*. 1998;40:37-85.
- 20- Garcia LS. Laboratory identification of the microsporidia. *J Clin Microbiol*. 2002;40(6):1892-901.
- 21- Rene BA, Stensvold CR, Badsberg JH, Nielsen HV. Subtype analysis of *Blastocystis* isolates from *Blastocystis* cyst excreting patients. *Am J Trop Med Hyg*. 2009;80(4):588-92.
- 22- Lindsay DS, Dubey JP, Blagburn BL. Biology of *Isospora* spp. from humans, nonhuman primates, and domestic animals. *Clin microbiol rev*. 1997;10(1):19-34.
- 23- Kimura K, Kumar Rai S, Takemasa K, Ishibashi Y, Kawabata M, Belosevic M, et al. Comparison of three microscopic techniques for diagnosis of *Cyclospora cayetanensis*. *FEMS Microbiol Lett*. 2004;238(1):263-6.
- 24- El-Nahas HA, Salem DA, El-Henawy AA, El-Nimr HI, Abdel-Ghaffar HA, El-Meadawy AM. *Giardia* diagnostic methods in human fecal samples: a comparative study. *Cytometry B Clin Cytom*. 2013;84(1):44-9.
- 25- Zhang SX, Kang FY, Chen JX, Tian LG, Geng LL. Risk factors for *Blastocystis* infection in HIV/AIDS patients with highly active antiretroviral therapy in Southwest China. *Infect Dis Poverty*. 2019;8(05):83-90.

- 26- Shaker D, Anvari D, Hosseini SA, Fakhar M, Mardani A, Ziaei Hezarjaribi H, et al. Frequency and genetic diversity of Blastocystis subtypes among patients attending to health centers in Mazandaran, Northern Iran. *J Parasit Dis*. 2019;43:537-43.
- 27- Badparva E, Ezatpour B, Mahmoudvand H, Behzadifar M, Behzadifar M, Kheirandish F. Prevalence and genotype analysis of blastocystis hominis in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Arch Clin Infect Dis*. 2017;12:1-9.
- 28- Khorshidvand Z, Khazaei S, Amiri M, Taherkhani H, Mirzaei A. Worldwide prevalence of emerging parasite Blastocystis in immunocompromised patients: A systematic review and meta-analysis. *Microb Pathog*. 2021;152:104615.
- 29- Masoumi-Asl H, Khanaliha K, Bokharai-Salim F, Esteghamati A, Kalantari S, Hosseinyrad M. Enteric opportunistic infection and the impact of antiretroviral therapy among HIV/AIDS patients from Tehran, Iran. *Iranian J Public Health*. 2019;48(4):730.
- 30- Rasti S, Hassanzadeh M, Hooshyar H, Momen-Heravi M, Mousavi SG, Abdoli A. Intestinal parasitic infections in different groups of immunocompromised patients in Kashan and Qom cities, central Iran. *Scand J Gastroenterol*. 2017;52(6-7):738-41.
- 31- Asmar M, Ashrafi K, Amintahmasbi H, Rahmati B, Masiha A, Hadiani MR. Prevalence of intestinal parasitic infections in the urban areas of Bandar Anzali, Northern Iran. *J Guilan Univ Med Sci*. 2014;22(88). [Full text in Persian].
- 32- Deku JG, Botchway KA, Kinanyok S, Gedzeah CK, Duneeh RV, Duedu KO. Intestinal parasitic infection and associated risk factors among HIV-infected patients seeking healthcare in a rural Hospital in Ghana. *J Pathog*. 2022; 2022:5652637.
- 33- Ifeoma A, Apalata T, Aviwe B, Oladimeji O, Abaver DT. Prevalence of intestinal parasites in HIV/AIDS-infected patients attending clinics in selected areas of the Eastern Cape. *Microbiol Res*. 2022;13(3):574-83.
- 34- Ntonifor NH, Tamufor AS, Abongwa LE. Prevalence of intestinal parasites and associated risk factors in HIV positive and negative patients in Northwest Region, Cameroon. *Sci Rep*. 2022;12(1):16747.
- 35- Akalu TY, Aynalem YA, Shiferaw WS, Merkeb Alamneh Y, Getnet A, Abebaw A, et al. National burden of intestinal parasitic infections and its determinants among people living with HIV/AIDS on anti-retroviral therapy in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Med*. 2022;10:20503121221082447.