Pars Journal of Medical Sciences
Pars J Med Sci 2025;23(4):6-20
https:// jmj.jums.ac.ir

Review Article

Systematic Review of Case Reports and Case Series Studies of Ocular Microsporidiosis in Humans

Ali Taghipour[1*], Amir Abdoli[2], Hassan Jafari[1], Saeed Bahadory[3], Mahdi Tarahhomi[4], Amirhossein Nasiripour[1]

Received: 18.12.2025 Revised: 25.01.2026 Accepted: 20.02.2026

1. Department of Medical Parasitology and Mycology, Faculty of Medicine, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran
2. Department of Medical Parasitology, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
3. Department of Medical Parasitology and Mycology, Faculty of Medicine, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran
4. Student Research Committee, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran

DOI:10.22034/pjms.2026.2085668.1276

Abstract

Introduction: Microsporidia, a rare opportunistic organism often misidentified in corneal infections, constitutes approximately 0.4% of microbial keratitis cases in certain populations. The aim of the present study is to conduct a systematic analysis of case reports and case series of ocular microsporidiosis in humans for the first time.

Methods & Materials: This systematic review was conducted following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. Defined terms as Medical Subject Headings (MeSH) keywords were searched from 2017 to the end of 2023 in the scientific databases PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science and Cochrane Library. Case reports and case series in English or English abstracts related to ocular microsporidiosis in humans were included in the study.

Results: Finally, 28 studies including 426 participants were systematically reviewed. Several risk factors were identified, such as occupational or environmental exposure to contaminated water and soil, corticosteroid use, and underlying diseases (e.g., diabetes or kidney transplantation). The main clinical features included redness, blurred vision, and photophobia, accompanied by varying pathological findings in the cornea. Also, treatment outcomes were diverse, ranging from full recovery with medication to the need for penetrating keratoplasty (corneal transplantation) in resistant cases and instances of disease recurrence and graft rejection were also observed.

Conclusion: This review demonstrated that ocular microsporidiosis is associated with a broad spectrum of clinical manifestations and treatment outcomes. Therefore, successful management of this infection necessitates a meticulous assessment of the patient's risk factors and the customization of a specific treatment plan, ranging from pharmacotherapy to surgical intervention, to prevent recurrence and achieve the best visual outcome.

Keywords: Microsporidia, Ocular Microsporidiosis, Keratoconjunctivitis, Keratitis, Systematic Review

* Corresponding author: Ali Taghipour. Department of Medical Parasitology and Mycology, Faculty of Medicine, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran. Email: Alitaghipor71@yahoo.com

Copyright © 2025 The Authors. Published by Jahrom University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

مجله علوم پزشکی پارس
دوره بیست و سوم، شماره چهار، زمستان ۱۴۰۴، صفحات:۲۰-۶
https:// jmj.jums.ac.ir

مقاله مروری

مرور نظام مند مطالعات گزارش موردی و سری های موردی میکروسپوریدیوز چشمی در انسان

علی تقی پور[1*]، امیر عبدلی[2]، حسن جعفری[1]، سعید بهادری[3]، مهدی ترحمی[4]، امیرحسین نصیری پور[1]

۱- گروه انگل شناسی و قارچ شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران
۲- گروه انگل شناسی پزشکی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳-گروه انگل شناسی و قارچ شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران
۴-کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران

DOI: 10.22034/pjms.2026.2085668.1276

چکیده

مقدمه: میکروسپوریدیا، یک ارگانیسم فرصت طلب نادر و اغلب اشتباه گرفته شده از عفونت‌های قرنیه، حدود ۰/۴ درصد از موارد کراتیت میکروبی را در برخی جمعیت‌ها تشکیل می‌دهد. هدف از مطالعه حاضر، تجزیه و تحلیل سیستماتیک گزارش‌های موردی و سری‌های موردی میکروسپوریدیوز چشمی انسان برای اولین بار می‌باشد.

روش کار: این مرور سیستماتیک با استفاده از موارد گزارش‌دهی ترجیحی برای بررسی‌های سیستماتیک (PRISMA) انجام شد. اصطلاحات تعریف‌شده به عنوان کلمات کلیدی MESH از سال ۲۰۱۷ تا پایان سال ۲۰۲۳ در پایگاه های داده های علمی PubMed/MEDLINE، Embase، Web of Science و Cochrane Library جستجو شدند. گزارش‌های موردی و سری‌های موردی به زبان انگلیسی یا چکیده انگلیسی مربوط به میکروسپوریدیوز چشمی انسان در مطالعه گنجانده شدند.

یافته‌ها: در نهایت، ۲۸ مطالعه شامل ۴۲۶ شرکت‌کننده مورد بررسی نظام مند قرار گرفتند. عوامل خطر متعددی از جمله مواجهه شغلی/محیطی با آب و خاک آلوده، استفاده از کورتیکواستروئیدها و بیماری‌های زمینه‌ای (مانند دیابت یا پیوند کلیه) شناسایی شدند. علائم اصلی شامل قرمزی، تاری دید و ترس از نور همراه با یافته‌های پاتولوژیک متفاوتی در قرنیه بودند. همچنین، پیامدهای درمانی متنوع بودند؛ از بهبودی کامل با درمان دارویی تا نیاز به کراتوپلاستی نافذ (پیوند قرنیه) در موارد مقاوم و همچنین مواردی از عود بیماری و رد پیوند نیز مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: این بررسی نشان داد که میکروسپوریدیوز چشمی با طیف گسترده‌ای از تظاهرات بالینی و نتایج درمانی همراه است. بنابراین، مدیریت موفقیت‌آمیز این عفونت، مستلزم ارزیابی دقیق عوامل خطر بیمار و تنظیم برنامه درمانی اختصاصی از درمان دارویی تا مداخله جراحی است تا از عود جلوگیری و بهترین پیامد بینایی حاصل شود.

واژگان کلیدی: میکروسپوریدیا، میکروسپوریدیای چشمی، کراتوکونژونکتیویت، کراتیت، مرور نظام مند

* نویسنده مسئول، نشانی: گروه انگل شناسی و قارچ شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران

تلفن تماس: ۰۹۳۹۷۸۵۳۸۶۶ پست الکترونیک:Alitaghipor71@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۲۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۱

مقدمه

گونه‌های میکروسپوریدیا به عنوان ارگانیسم‌های داخل سلولی اجباری و فرصت طلب موجب ایجاد طیف وسیعی از علائم بالینی به ویژه در افراد با ایمنی ناکافی می گردند (۱). مهمترین گونه‌های میکروسپوریدیا از نظر بیماریزایی و شیوع شامل *Encephalitozoon cuniculi*، *Vittaforma corneae* و *Nosema spp* می‌باشند (۲). در میان عوارض و علائم مختلف، میکروسپوریدیوز چشمی یک علت نادر اما قابل توجه عفونت قرنیه است که تقریباً ۰/۴ درصد موارد را در برخی جمعیت‌ها تشکیل می‌دهد (۳). عوامل خطر ابتلا به میکروسپوریدیوز چشمی شامل شرایط و فعالیت‌های مستعدکننده مختلفی است که احتمال عفونت را افزایش می‌دهد. به عنوان مثال، آسیب‌های چشمی، مانند خراش‌های چشم، می‌تواند فرصت‌هایی را برای میکروسپوریدیا ایجاد کند تا بافت‌های چشمی را آلوده نموده و خطر ابتلا به این عارضه را افزایش دهد (۴). همچنین، قرار گرفتن در معرض محیط‌های آلوده به میکروسپوریدیا، مانند خاک یا آب، خطر ابتلا به میکروسپوریدیوز چشمی را افزایش می‌دهد و نقش عوامل محیطی را در انتقال بیماری برجسته‌تر می‌کند (۵).

تظاهرات بالینی میکروسپوریدیوز چشمی را می‌توان به دو شکل اصلی طبقه‌بندی کرد: کراتوکونژونکتیویت میکروسپوریدیایی (Microsporidial keratoconjunctivitis (MKC))و کراتیت استرومایی میکروسپوریدیایی (Microsporidial stromal keratitis (MSK)) (۳). MKC معمولاً به صورت حاد بروز می‌کند و با ترس از نور، قرمزی چشم، اشک‌ریزش، احساس جسم خارجی در چشم، اختلال در حدت بینایی و درد چشم مشخص می‌شود (۶). از سوی دیگر، MSK با تظاهر تأخیری مشخص می‌گردد و یافته‌هایی در معاینه با لامپ شکافی شامل ارتشاح استرومایی چند کانونی منتشر، ملتحمه غیرچرکی، ادم استرومایی، ترشحات اندوتلیال و به ندرت نقص اپیتلیال در دسترس می باشد (۴).

تشخیص میکروسپوریدیوز چشمی معمولاً از طریق میکروسکوپ نوری از خراش‌های بافتی انجام می‌شود که ساختار زیرین مشخصه ارگانیسم را نشان می‌دهد (۷). گزینه‌های درمانی برای این بیماری شامل دبریدمان قرنیه همراه با قطره‌های چشمی فلوروکینولون، وریکونازول موضعی و داروهای سیستمیک مانند آلبندازول و فوماژیلین است (۸). با وجود این گزینه‌های درمانی، کراتیت استرومایی میکروسپوریدیایی معمولاً در برابر درمان ضد میکروبی مقاوم است و ممکن است جراحی اجتناب ناپذیر باشد(۹). گزینه‌های درمانی برای میکروسپوریدیوز چشمی شامل طیف وسیعی از روش‌ها با هدف مقابله با عفونت و کاهش علائم مرتبط است. در زمینه کراتیت میکروسپوریدیایی، پلی‌هگزامتیلن بیگوانید (PHMB) با غلظت ۰/۰۲ درصد و کلرهگزیدین گلوکونات با غلظت ۰/۰۲ درصد اثربخشی خود را در درمان کراتیت میکروسپوریدیایی نشان داده‌اند و اهمیت درمان ضدمیکروبی هدفمند را در مدیریت این بیماری برجسته می‌کنند (۱۰).

هدف این بررسی نظام‌مند، ارائه یک خلاصه‌ی جامع و دقیق از یافته‌های مطالعات گزارش موردی و سری های موردی میکروسپوریدیوز چشمی در انسان می باشد.

روش‌کار

این مرور سیستماتیک بر اساس دستورالعمل‌های استاندارد مناسب مطالعات مرور سیستماتیک PRISMA انجام شد. یک جستجوی سیستماتیک در متون علمی برای شناسایی مطالعات مرتبط که گونه های میکروسپوریدیا را از بافت و ترشحات چشمی جداسازی و گزارش نموده بودند، انجام شد. پایگاه‌های داده‌های علمی بین‌المللی شامل PubMed/MEDLINE، Embase، Web of Science و Cochrane Library از سال ۲۰۱۷ تا پایان ۲۰۲۳ با استفاده از یک استراتژی جستجوی جامع جستجو شدند. استراتژی جستجو شامل ترکیبی از کلمات کلیدی و اصطلاحات واژگان کنترل‌شده (MeSH terms) مرتبط با میکروسپوریدیوز چشمی بود. کلمات کلیدی شامل: میکروسپوریدیوز یا "میکروسپوریدیوز چشمی" یا "عفونت‌های چشمی، میکروسپوریدیوز" یا "میکروسپوریدیوز قرنیه" یا "کراتیت" یا "ملتحمه"، چشم یا "قرنیه" یا "ملتحمه" یا "کراتیت" یا "کراتیت استرومایی" یا "چشمی"، "شیوع"، "اپیدمیولوژِی" بودند. استراتژی جستجو برای هر پایگاه داده تطبیق داده شد تا حداکثر پوشش تضمین شود. علاوه بر این، فهرست منابع مطالعات گنجانده شده و مقالات مروری مرتبط برای شناسایی مطالعات اضافی به صورت دستی جستجو شدند.

مطالعاتی در این بررسی سیستماتیک گنجانده شدند که واجد معیارهای زیر بوده‌اند:

الف) مطالعاتی که عفونت‌های چشمی ناشی از میکروسپوریدیا را در انسان بررسی نموده بودند. ب) مطالعاتی که به زبانهای انگلیسی یا با چکیده انگلیسی منتشر شده بودند، ج) داده‌های کافی در مورد تشخیص، اپیدمیولوژی، تظاهرات بالینی یا پیامدهای میکروسپوریدیوز چشمی ارائه نموده بودند و د) گزارش‌های موردی بالینی و سری های موردی.

در مقابل مطالعاتی که فاقد معیارهای یاد شده فوق بوده اند و یا واجد معیار های زیر بوده‌اند از روند مطالعه حاضر کنار گذاشته شدند:

الف) مطالعاتی که بر میکروسپوریدیوز چشمی تمرکز نکرده بودند. به عبارت دیگر، مطالعاتی که میکروسپوریدیوز سیستمیک را بدون درگیری چشمی بررسی کرده بودند. ب) متن مطالعاتی که به زبان انگلیسی در دسترس نبودند، ج) مطالعاتی که داده‌های کافی در مورد موضوع ارائه نکرده بودند، د) بررسی‌های مروری، نامه به سردبیر، پایان نامه ها یا چکیده کنفرانس‌ها.

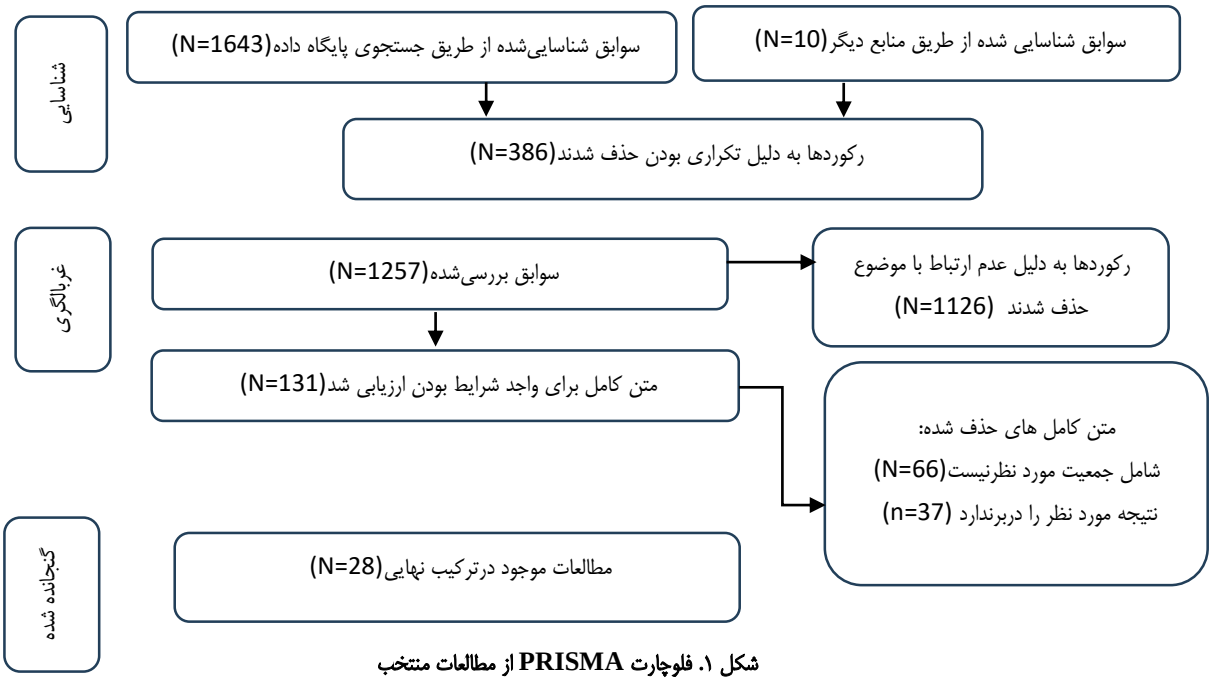
دو محقق بصورت مستقل، عناوین و چکیده‌های تمام مطالعات شناسایی‌شده را از نظر واجد شرایط بودن بر اساس معیارهای ورود و خروج بررسی نمودند. مقالات متن کامل مطالعات بالقوه واجد شرایط بازیابی و برای ورود ارزیابی شدند. اختلاف نظر بین محققین برای ورود و یا خروج یک مطالعه از طریق بحث با محقق سوم حل و فصل شد. داده‌های مطالعات گنجانده شده با استفاده از یک فرم استاندارد استخراج داده‌ها استخراج شدند. اطلاعات زیر از هر مطالعه گنجانده شده استخراج شد:

الف) ویژگی‌های عمومی و جمعیت شناختی مطالعه (جنسیت، سن، کشور، شغل، سال گزارش). ب) علائم/نشانه‌ها، ج) روش‌های تشخیصی مورد استفاده برای میکروسپوریدیوز چشمی، د) عوامل خطر مرتبط، ه) روش‌های درمانی به کار رفته، و) تظاهرات و پیامدهای بالینی.

یافته‌ها

در مجموع ۲۸ مطالعه بررسی شد (شکل ۱). ۱۸ گزارش موردی و ۱۰ مطالعه سری موردی وجود داشت. در مطالعات بررسی شده، ۸۵ مرد و ۲۷ زن حضور داشتند. موارد از کشورهای مختلفی از جمله هند (۱۴ نفر)، ایالات متحده آمریکا (۴ نفر)، تایوان (۲ نفر)، ژاپن (۲ نفر)، عربستان سعودی (۱ نفر)، فرانسه (۱ نفر)، تایلند (۱ نفر)، امارات متحده عربی (۱ نفر)، پاکستان (۱ نفر) و استرالیا (۱ نفر) گزارش شده است. محدوده سنی گزارش شده به طور قابل توجهی از ۶ سال تا ۸۱ سال متغیر بود. یک مطالعه میانگین سنی را با انحراف معیار (۳۴/۴۵ ± ۱۲/۰ سال) ارائه داد (جزئیات مطالعات در جدول ۱ ارائه شده است).

مشاغل شرکت‌کنندگان شامل کشاورز (۴ نفر)، دانشجو (۳ نفر)، خانه‌دار (۳ نفر)، لوله‌کش (۱ نفر)، تاجر (۱ نفر)، بازیکن سابق فوتبال (۶ نفر) (همه اهل ژاپن)، بدون شغل (۱۰ نفر) بودند.



شکل ۱. فلوچارت PRISMA از مطالعات منتخب

جدول ۱. مشخصات کلی مطالعات وارد شده در مرور سیستماتیک حاضر

ردیف	جنسیت/سن/کشور/ شغل/سال گزارش/ مرجع	علائم/نشانه‌ها	عوامل خطر	روش‌های تشخیصی	درمان پزشکی	پیامد
۱	زن/۴۱سال/عربستان سعودی/خانه دار/۲۰۲۳/ (۴)	۱- قرمزی ۲- ترس از نور ۳- تاری دید ۴- کاهش بینایی در چشم راست	موردی گزارش نشده	۱- مقاطع بافت‌شناسی شامل بافت قرنیه که تا حدی توسط اپیتلیوم پوشیده شده است ۲- تراشیدن قرنیه ۳- کشت	داروهای ضد ویروسی و استروئیدهای موضعی	- بهبود نسبی با درمان دارویی - بهبود اپیتلیال قرنیه با کراتوپلاستی لایه‌ای عمیق قدامی
۲	مرد/۳۶سال/ژاپن/بازیکن سابق فوتبال/۲۰۲۳/ (۲۹) مرد/۳۱سال/ژاپن/بازیکن سابق فوتبال/۲۰۲۳/ (۲۹) مرد/۳۰سال/ژاپن/بازیکن سابق فوتبال/۲۰۲۳/ (۲۹) مرد/۳۳سال/ژاپن/بازیکن سابق فوتبال/۲۰۲۳/ (۲۹) مرد/۲۸سال/ژاپن/بازیکن سابق فوتبال/۲۰۲۳/ (۲۹)	۱- درد ۲- قرمزی ۳- کاهش بینایی ۴- تورم پلک	همه آنها بازیکنان سابق فوتبال بودند و در معرض آب یا خاک آلوده قرار داشتند.	- اندازه‌گیری بهترین حدت بینایی اصلاح‌شده ۲- بیومیکروسکوپی با لامپ شکافی ۳- توموگرافی انسجام بینایی بخش قدامی ۴- بیومیکروسکوپی هم کانونی درون‌تنی	درمان موضعی، شامل وریکونازول، فلورومتولون و لووفلوکساسین	التیام بدون کدورت باقی مانده
۳	۲۴ نفر مرد،۹ نفر زن / ۳۴/۱۲±۴۵/۰ سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۳/ (۲۷)	۱- درد ۲- قرمزی ۳- کاهش بینایی ۴- خارش ۵- آبریزش ۶- احساس جسم خارجی	قرار گرفتن در معرض گرد و غبار، حشرات و آب کثیف	۱- تکنیک مخلوط کردن و له کردن برای تراشیدن قرنیه ۲- رنگ‌آمیزی گرم	داروهای ضد میکروبی مانند وریکونازول ۱٪ در سه بیمار، گاتیفلوکساسین ۰,۵٪ در یک بیمار و ترکیبی از هر دو در ۲۹ بیمار	بهبودی موفقیت‌آمیز با دارو، بدون نیاز به مداخله جراحی یا مواجهه با عوارض استروما
۴	مرد/۷۵سال/آمریکا/کشاورز/۲۰۲۳ (۳۰)	۱- درد عضلانی ۲- افزایش کلسیم خون ۳- سردرد ۴- کاهش عملکرد کلیه ۵- تاری دید در چشم چپ ۶- حالت تهوع ۷- تورم مچ دست	۱- انجام عملیات احیای گیاهان، که شامل قرار دادن خاک در معرض نور خورشید و همچنین حفر یک توالت خود کمپوست ساز بود. ۲- نوشیدن آب باران حاوی اشعه فرابنفش ۳- قرار گرفتن در معرض حیوانات خانگی مانند سگ و گربه	۱- توموگرافی انتشار پوزیترون (PET)/CT ۲- بیوپسی کلیه ۳- بیوپسی عضله ۴- آزمایش PCR	درمان ضد قارچ با داروی آلبندازول ۴۰۰ میلی‌گرم خوراکی دو بار در روز	- شناسایی تظاهرات عفونت - بهبودی قابل توجه
۵	زن/۵۰سال/استرالیا/موردی گزارش نشده/۲۰۲۲/ (۳۱)	۱- رسوبات نقطه‌ای سفید در سراسر قرنیه سمت راست ۲- سوزش چشم راست ۳- اجسام بیضی شکل توپر متعدد با انتهای گرد در داخل سلول‌های اپیتلیال	۱- استفاده از استروئید، استروئید موضعی، سیکلوسپورین موضعی ۲- کمبود IgM	موردی گزارش نشده	وریکونازول و موکسی فلوکساسین موضعی	- شناسایی عوامل خطر بالقوه - اثربخشی درمان پزشکی در رفع عفونت

ردیف	جنسیت/سن/کشور/ شغل/سال گزارش/ مرجع	علائم/نشانه‌ها	عوامل خطر	روش‌های تشخیصی	درمان پزشکی	پیامد
		۴- سطح پایین ایمونوگلوبولین M (Ig) سرم				
۶	۲ نفرزن،۱ نفر مرد/۱۵سال،۳۶سال،۲۶سال/پاکستان/موردی گزارش نشده/۲۰۲۲/ (۳۲)	۱- ترس از نور (فتوفوبی) چشم چپ ۲- تاری دید ۳- درد ۴- قرمزی ۵- احساس شن‌ریزه در چشم چپ	قرار گرفتن در معرض آب‌های انباشته شده پس از فصل بارندگی‌های موسمی و سیل	۱- تراشیدن قرنیه ۲- رنگ‌آمیزی گرم ۳- میکروسکوپ نوری	-توبرامایسین- دگزامتازون هر ۶ ساعت به همراه روان‌کننده‌های موضعی برای تشخیص کراتیت میکروسپوریدیایی - موکسی‌فلوکساسین موضعی هر ۲ ساعت به همراه فلوکونازول موضعی ۲ میلی‌گرم/میلی‌لیتر هر ۴ ساعت به همراه روان‌کننده‌های موضعی و داکسی‌سایکلین خوراکی برای هاگ‌های میکروسپوریدیا و کراتو-ملتحمه میکروسپوریدیایی	شناسایی موارد جدید در پاکستان و درمان آنها
۷	۱۵ نفر مرد،۲ نفر زن/۳۵ تا ۵۵،۵سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۲/ (۳۳)	۱- ضایعات اپیتلیال نقطه‌ای ۲- ارتشاح حلقوی ۴ × ۴ میلی‌متر ۳- ارتشاح قرنیه ۴ × ۲،۵ میلی‌متر همراه با پلاک ۴- زخم قرنیه سوراخ‌شده	۱- بستری شدن در بیمارستان ۲- اکسیژن درمانی ۳- فشار خون بالا ۴- بیماری عروق کرونر قلب ۵- درمان با استروئید	۱- خراش قرنیه ۲- میکروسکوپ کانفوکال ۳- ضربه AC ۴- بیوپسی زجاجیه	موردی گزارش نشده	درمان با مدیریت پزشکی یا کراتوپلاستی نافذ درمانی
۸	زن/۲۶سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۲/ (۳۴)	۱- ترس از نور ۲- تاری دید ۳- قرمزی ۴- درد	۱- درمان با استروئید	۱- معاینه با لامپ شکافی ۲- رنگ‌آمیزی گرم	ترکیبی از قطره‌های چشمی پلی‌هگزامتیل بیگوانید ۰،۰۴٪، کلرهگزیدین ۰،۰۴٪ و فلوکونازول ۰،۳٪ به همراه قرص آلبندازول	بهبودی کامل فقط پس از دبریدمان اپیتلیال
۹	مرد/۷۱سال/آمریکا/موردی گزارش نشده/۲۰۲۱/ (۳۵)	۱- کاهش بینایی پیشرونده	موردی گزارش نشده	۱- میکروسکوپ کانفوکال ۲- بیوپسی قرنیه	دوره چهار هفته‌ای آلبندازول خوراکی و وریکونازول موضعی	رفع کدورت قرنیه و بهبود حدت بینایی تا ۲۵۰/۲۰
۱۰	مرد/۶۲سال/آمریکا/موردی گزارش نشده/۲۰۲۱/ (۳۶) مرد/۶۰سال/آمریکا/موردی گزارش نشده/۲۰۲۱/ (۳۶) مرد/۶۷سال/آمریکا/موردی گزارش نشده/۲۰۲۱/ (۳۶)	۱- قرمزی ۲- سوزش ۳- کاهش بینایی ۴- درد	۱- قرار گرفتن در معرض آب دریاچه	۱- رنگ‌آمیزی گیمسا ۲- عکس‌های اسلیت لامپ	۱-۲٪ وریکونازول موضعی	رفع کامل علائم به طور متوسط در مدت زمان ۵،۷ هفته

ردیف	جنسیت/سن/کشور/ شغل/سال گزارش/ مرجع	علائم/نشانه‌ها	عوامل خطر	روش‌های تشخیصی	درمان پزشکی	پیامد
۱۱	مرد/۸۱سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۱/ (۳۷)	۱- ضایعه سفید در چشم چپ ۲- دو کانون نفوذ در استرومای میانی	۱- فرو رفتن گرد و غبار در چشم	۱- رنگ‌آمیزی گرم ۲- عکاسی با لامپ شکافی	قطره چشمی موضعی ۱٪ وریکونازول به مدت ۴ ماه در چشم راست، ترکیبی از قطره چشمی ۱٪ وریکونازول و ناتامایسین به مدت ۹ ماه در چشم چپ و آلبندازول خوراکی ۴۰۰ میلی‌گرم دو بار در روز به مدت ۳ هفته	درمان کامل
۱۲	زن/۲۷سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۱/ (۳۸)	۱- قرمزی ۲- درد خفیف ۳- تاری دید در چشم چپ	موردی گزارش نشده	۱- آزمایش PCR ۲- عکس‌برداری با لامپ شکافی ۳- توموگرافی انسجام نوری بخش قدامی ۴- رنگ‌آمیزی گرم	موکسی فلوکساسین موضعی ۰٫۵٪ (ویگاموکس، آلکون) چهار بار در روز	- بهبودی - بروز میکروسپوریدیوز اپیتلیال متوالی و اندوتلیال
۱۳	زن/۶۵سال/تایوان/موردی گزارش نشده/۲۰۲۱/ (۳۹) مرد/۳۴سال/تایوان/موردی گزارش نشده/۲۰۲۱/ (۳۹) مرد/۵۸سال/تایوان/موردی گزارش نشده/۲۰۲۱/ (۳۹)	۱- قرمزی ۲- تاری دید در چشم راست	موردی گزارش نشده	۱- عکسبرداری با لامپ شکافی ۲- بیوپسی قرنیه	قطره چشمی موضعی کلرهگزیدین ۰٫۰۲٪ هر ساعت (۲ مورد)، فلورومتولون ۰٫۰۲٪، پلی هگزامتیلن بیگوانید ۰٫۰۲٪، لنزهای تماسی درمانی قطره چشمی پردنیزولون ۱٪ هر ساعت (۱ مورد)	بهبودی مؤثر با کلرهگزیدین
۱۴	زن/۱۹سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۰/ (۴۰)	۱- قرمزی ۲- درد ۳- آبریزش ۴- کاهش بینایی در چشم راست	موردی گزارش نشده	۱- تراش قرنیه ۲- رنگ‌آمیزی گرم ۳- عکس‌برداری با لامپ شکافی	آسیکلوویر خوراکی ۴۰۰ میلی‌گرم پنج بار در روز و پردنیزولون استات موضعی (۱٪) هشت بار در روز	بهبود علائم و حدت بینایی به ۲۰/۲۰۰، هیچ مدرکی دال بر عود تا آخرین ویزیت او وجود ندارد.
۱۵	مرد/۷۳سال/هند/ موردی گزارش نشده/۲۰۲۰/ (۴۱) (مورد ۱) مرد/۵۵سال/هند/ موردی گزارش نشده/۲۰۲۰/ (۴۱) (مورد ۲) مرد/۲۲سال/هند/ موردی گزارش نشده/۲۰۲۰/ (۴۱) (مورد ۳)	۱- آبریزش چشم ۲- ترس از نور ۳- درد ۴- تاری دید در چشم راست از یک سال و در چشم چپ از ۴ ماهگی (مورد ۱) ۵- تاری دید در چشم چپ در ۳ هفته گذشته (مورد ۳)	موردی گزارش نشده	۱- عکسبرداری با لامپ شکافی ۲- رنگ‌آمیزی گرم ۳- تراشیدن قرنیه	- پلی هگزامتیلن بیگوانید ۰٫۰۲٪ هر ۲ ساعت به همراه قطره‌های چشمی روان‌کننده و سیکلوپلژیک و قطره چشمی ۰٫۵٪ موکسی فلوکساسین هر ۲ ساعت (مورد ۱) - پردنیزولون استات ۱٪ ۶ بار در روز به همراه یک سیکلوپلژیک و ۰٫۵٪ موکسی فلوکساسین ۴ بار در روز	عود علائم (مورد ۱)، حفظ شفافیت پیوند (مورد ۲)، رد پیوند (مورد ۳)

ردیف	جنسیت/سن/کشور/ شغل/سال گزارش/ مرجع	علائم/نشانه‌ها	عوامل خطر	روش‌های تشخیصی	درمان پزشکی	پیامد
					پس از جراحی (همه موارد)	
۱۶	زن/۲۰سال/هند/دانش آموز/۲۰۲۰/ (۴۲) زن/۳۵سال/هند/خانه دار/۲۰۲۰/ (۴۲) مرد/۱۱سال/هند/دانش آموز//۲۰۲۰/ (۴۲) مرد/۶۶سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۰/ (۴۲) مرد/۵۶سال/هند/کشاورز/۲۰۲۰/ (۴۲) مرد/۳۶سال/هند/کشاورز/۲۰۲۰/ (۴۲)	۱- قرمزی ۲- احساس جسم خارجی	۱- تماس با آب گل‌آلود	۱- آزمایش PCR ۲- رنگ‌آمیزی گرم ۳- نمونه‌برداری از قرنیه ۴- عکس‌برداری با لامپ شکافی	روان‌کننده‌های موضعی، استروئیدهای گرمسیری و تاکرولیموس ۰,۰۳٪	درمان کامل در ۵ چشم
۱۷	زن/۴۷سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۰/(۴۳) مرد/۵۲سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۰/(۴۳) مرد/۷۳سال/هند/ موردی گزارش نشده/۲۰۲۰/ (۴۳)	۱- خشکی شدید چشم	- جراحی آب مروارید در هر دو چشم ۳ سال پیش - جسم خارجی در چشم راست ۱۰ سال پیش - سابقه ۱۵ ساله آرتریت روماتوئید	۱- تراشیدن قرنیه ۲- عکسبرداری با لامپ شکافی ۳- رنگ‌آمیزی گرم	موردی گزارش نشده	عدم پاسخ به درمان دارویی و پیوند موفق قرنیه دو طرفه در دو مورد
۱۸	مرد/۵۵سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۲۰/(۴۴)	۱- درد ۲- قرمزی ۳- کاهش بینایی	۱- دیابت ۲- فشار خون بالا ۳- پیوند کلیه در سال ۲۰۱۶	۱- معاینه با اسلیت لامپ ۲- نمونه‌برداری از قرنیه	پلی هگزامتیلن بیگوانید موضعی ۰,۰۲٪	- بهبود حدت بینایی به ۲۵/۲۰ - رفع نفوذ
۱۹	مرد/۲۲سال/هند/لوله کش/۲۰۲۰/(۴۵)	۱- درد ناگهانی ۲- قرمزی ۳- آبریزش چشم ۴- کاهش بینایی	۱- تعمیر لوله توزیع آب و تماس مستقیم با چشم	۱- رنگ‌آمیزی گرم ۲- توموگرافی انسجام نوری بخش قدامی ۳- عکسبرداری با لامپ شکافی	وریکونازول موضعی هر ساعت	- قرنیه شفاف - بهبود حدت بینایی تا ۲۰/۲۰
۲۰	مرد/۶۸سال/ژاپن/موردی گزارش نشده/۲۰۱۹/ (۲۰)	۱- اختلال بینایی بدون درد چشم یا احساس جسم خارجی	موردی گزارش نشده	۱- رنگ‌آمیزی گرم ۲- میکروسکوپ الکترونی عبوری	قطره چشمی بتامتازون فسفات ۰,۱٪ چهار بار در روز، ۱ سال و نیم پس از عمل	درمان دارویی ناکارآمد و کراتوپلاستی نفوذی موفق برای حفظ شفافیت پیوند قرنیه
۲۱	مرد/۲۸سال/ امارات متحده عربی/موردی گزارش نشده/۲۰۱۹/ (۴۶)	۱- تاری دید با حدت بینایی ۴۰/۲۰ ۲- درد ۳- آبریزش ۴- قرمزی	موردی گزارش نشده	۱- رنگ‌آمیزی گرم ۲- محلول ۱۰٪ KOH برای هیف‌های قارچی	قطره چشم وریکونازول پنج بار در روز	بهبودی پس از ۱۷ روز
۲۲	مرد/۶۵سال/آمریکا/موردی گزارش نشده/۲۰۱۸/ (۴۷)	۱- درد ۲- قرمزی ۳- تاری دید در چشم عمل شده ۴- حدت بینایی: ۳۰/۲۰+	موردی گزارش نشده	۱- نمونه‌برداری از قرنیه ۲- رنگ‌آمیزی گرم	آلبندازول خوراکی ۴۰۰ میلی‌گرم یک بار در روز به مدت ۲ هفته و قطره چشمی وریکونازول ۱٪ و فوماژیلین ۳ میلی‌گرم	- عملکرد بینایی به طور پیوسته بهبود یافت - نفوذ ادغام شده - التهاب چشمی فروکش کرد

ردیف	جنسیت/سن/کشور/ شغل/سال گزارش/ مرجع	علائم/نشانه‌ها	عوامل خطر	روش‌های تشخیصی	درمان پزشکی	پیامد
					در میلی‌لیتر به مدت ۱۰ هفته	
۲۳	مرد/۵۳سال/فرانسه/موردی گزارش نشده/۲۰۱۸/ (۴۸)	۱- قرمزی یک طرفه ۲- کاهش حدت بینایی	استفاده از استخرهای شنا	۱- نمونه‌برداری از قرنیه ۲- رنگ‌آمیزی گرم ۳- محیط کشت	دبریدمان قرنیه همراه با قطره‌های چشمی فلوروکینولون	رفع کامل ضایعات
۲۴	مرد/۵۸سال/تایلند/موردی گزارش نشده/۲۰۱۸/ (۴۹)	۱- رتینیت چند کانونی ۲- خونریزی مکرر زجاجیه ۳- ادم ماکولا ۴- آرتریت	موردی گزارش نشده	۱- نمونه‌برداری از قرنیه ۲- عکس‌برداری از قسمت انتهایی چشم ۳- آزمایش‌های سرولوژیکی شامل آنتی‌بادی ضد HIV، آزمایش تکثیر اسید نوکلئیک، HBsAg، آنتی‌بادی ضد HCV و بازیابی سریع پلاسما ۴- آزمایش واکنش زنجیره‌ای پلیمراز	قطره چشمی موضعی فوماژیلین ۱,۰٪ هر ساعت و آلبندازول خوراکی ۸۰۰ میلی‌گرم در روز به مدت ۱۰ روز	درمان دارویی ناکارآمد و کراتوپلاستی نافذ درمانی موفق
۲۵	۱۱ نفر مرد،۲ نفر زن/تایوان/دانش آموز/۲۰۱۸/(۱۵)	۱- قرمزی ۲- ضایعات اپیتلیال کوچک و پلاک مانند در محیط (n=6)، در مرکز (n=3)، هم در محیط و هم در مرکز (n=5) ۳- تاری دید ۴- خارش ۵- آبریزش بینی	استفاده از استخرهای شنا	۱- نمونه‌برداری از قرنیه ۲- آزمایش واکنش زنجیره‌ای پلیمراز ۳- رنگ‌آمیزی اسید-فست اصلاح‌شده کینیون ۴- آنالیز ژن RNA ریبوزومی S۱۶ میکروسپوریدیایی	۰,۵٪ لووفلوکساسین یا ۰,۱٪ بتامتازون	درمان پزشکی مؤثر در تمام بیماران
۲۶	مرد/۱۷سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۱۸/ (۵۰)	۱- سوزش ۲- قرمزی ۳- ضایعات اپیتلیال قرنیه متعدد، سفید، خشن و نقطه‌ای با اندازه‌های متغیر	ورود آب باران به چشم راست در روز شروع علائم	۱- توموگرافی انسجام نوری بخش قدامی ۲- خراش قرنیه	قطره چشمی موکسی فلوکساسین ۰,۵٪، یک قطره، شش بار در روز به همراه قطره‌های روان‌کننده و ژل روان‌کننده قبل از خواب	ضایعات اپیتلیال برطرف شده
۲۷	زن/۶سال/هند/موردی گزارش نشده/۲۰۱۸/ (۵۱)	۱- قرمزی ۲- تورم پلک همراه با ترشحات چرکی مخاطی	۱- حمام کردن در آب رودخانه ۲- توصیه به مصرف استروئیدهای موضعی	۱- خراش‌های تشخیصی ۲- رنگ‌آمیزی گیمسا و گرم	موردی گزارش نشده	هاگ‌های میکروسپوریدیایی پس از دبریدمان ساده قرنیه درمان شده
۲۸	مرد/۷۵سال/هند/تاجر/۲۰۱۷/ (۵۲) زن/۴۱سال/هند/کشاورز/خانه دار/۲۰۱۷/ (۵۲) مرد/۴۷سال/هند/کشاورز/۲۰۱۷/ (۵۲) مرد/۵۰سال/هند/کشاورز/۲۰۱۷/ (۵۲)	- درد - قرمزی - آبریزش - تاری دید - خارش	موردی گزارش نشده	۱- نمونه‌برداری از قرنیه ۲- KOH + CFW، رنگ‌آمیزی گرم و/یا رنگ‌آمیزی اصلاح‌شده ZN	قطره چشمی پلی هگزامتیلن بیگوانید ۰,۰۲٪ ۸ بار در روز، خوراکی ۲۰۰ میلی‌گرم دو بار در روز کتوکونازول، کراتوپلاستی نافذ درمانی	- حدت بینایی شمارش انگشتان از فاصله ۱,۰ متری - پیوند شفاف

ردیف	جنسیت/سن/کشور/ شغل/سال گزارش/ مرجع	علائم/نشانه‌ها	عوامل خطر	روش‌های تشخیصی	درمان پزشکی	پیامد
	زن/۴۷سال/هند/خانه دار/۲۰۱۷/ (۵۲) مرد/۴۶سال/هند/بدون شغل/۲۰۱۷/ (۵۲)					

تجزیه و تحلیل عوامل خطر مرتبط با میکروسپوریدیوز چشمی، یافته‌های قابل توجهی را در مواجهه‌ها و شرایط مستعدکننده مختلف نشان داد. عوامل خطر شناسایی شده به شرح زیر خلاصه می‌شوند (جزئیات مطالعات در جدول ۱ ارائه شده است):

الف- مواجهه شغلی

- اکثریت موارد گزارش شده، بازیکنان سابق فوتبال بودند یا به نحوی در معرض آب یا خاک آلوده قرار داشتند. این نشان دهنده یک عامل خطر شغلی بالقوه مرتبط با حرفه قبلی آنها است.

ب- مواجهه‌های محیطی

- مواجهه با گرد و غبار، حشرات و آب کثیف از عوامل شایع در چندین مورد بودند. فعالیت‌هایی مانند کاشت مجدد گیاهان با درگیر شدن با خاک و نوشیدن آب باران از جمله موارد مواجهه گزارش شده بودند.
- علاوه بر این، مواجهه با حیوانات خانگی، به ویژه سگ و گربه، به عنوان یک عامل خطر بالقوه ذکر شده است.

ج-سابقه پزشکی و درمانی

- استفاده از درمان استروئیدی، استروئید موضعی و سیکلوسپورین موضعی به عنوان عوامل خطر بالقوه شناسایی شدند.
- کمبود IgM نیز در یک مورد گزارش شد.
- بیماری‌های زمینه‌ای مانند فشار خون بالا، بیماری عروق کرونر قلب و دیابت، و همچنین سابقه آرتریت روماتوئید و پیوند کلیه، به عنوان عوامل مستعد کننده ذکر شدند.

د- فعالیت‌ها و رویدادها

- فعالیت‌هایی مانند تعمیر لوله‌های توزیع آب و تماس مستقیم با چشم، و همچنین استفاده از استخرهای شنا، به عنوان منابع احتمالی مواجهه مطرح شدند.
- حوادثی مانند ورود آب باران به چشم، حمام کردن در آب رودخانه، و توصیه به استفاده از استروئیدهای موضعی نیز با شروع میکروسپوریدیوز چشمی مرتبط بودند.

ه- رویدادهای جراحی و آسیب‌زا

- جراحی آب مروارید قبلی در هر دو چشم، آسیب جسم خارجی در چشم راست و قرار گرفتن در معرض آب گل‌آلود به عنوان عوامل بالقوه در ایجاد میکروسپوریدیوز چشمی شناسایی شدند.

تجزیه و تحلیل علائم و نشانه‌های مرتبط با میکروسپوریدیوز چشمی، طیف وسیعی از تظاهرات بالینی مشاهده شده در افراد مبتلا را نشان داد. این علائم و نشانه‌ها به شرح زیر است (جزئیات مطالعات در جدول ۱ ارائه شده است):

۱- علائم چشمی

- قرمزی، ترس از نور، تاری دید و کاهش بینایی در چشم راست، از علائم چشمی گزارش شده رایج بودند.
- درد، کاهش بینایی، تورم پلک و خارش، از علائم چشمی دیگری بودند که در برخی موارد مشاهده شدند.
- سایر علائم گزارش شده شامل آبریزش، احساس جسم خارجی، سوزش، وجود شن ریزه و خشکی شدید چشم بود.

۲- علائم سیستمیک

- برخی از افراد علائم سیستمیک مانند درد عضلانی، افزایش کلسیم خون، سردرد، حالت تهوع، تورم مچ دست، کاهش عملکرد کلیه و اختلال بینایی بدون درد چشم یا احساس جسم خارجی داشتند.

۳- علائم پاتولوژیک بالینی

- علائم بالینی مشاهده شده در افراد مبتلا شامل رسوبات نقطه‌ای سفید در سراسر قرنیه، اجسام بیضی شکل متعدد و برجسته در سلول‌های اپیتلیال، سطح پایین ایمونوگلوبولین M (IgM) سرم، ضایعات اپیتلیال نقطه‌ای، ارتشاح حلقه‌ای، ارتشاح قرنیه همراه با پلاک، زخم قرنیه سوراخ شده، ضایعه سفید در چشم، ارتشاح در استرومای میانی و رتینیت چند کانونی بود.

۴- یافته‌های چشم‌پزشکی

- یافته‌های چشم‌پزشکی شامل کاهش حدت بینایی، ضایعات اپیتلیال پلاک مانند، ادم ماکولا، آرتریت، ترشحات مخاطی-

چرکی، ضایعات اپیتلیال قرنیه نقطه‌ای متعدد، تورم پلک و خونریزی مکرر زجاجیه بود.

این بررسی سیستماتیک، داده‌های مربوط به افراد را در گروه‌های جمعیتی مختلف از جمله جنسیت، سن، کشور محل اقامت، شغل و سال گزارش، تجزیه و تحلیل کرد. در اینجا خلاصه‌ای از یافته‌ها آمده است:

طبقه‌بندی پیامدها

پیامدهای مشاهده شده در مطالعات انجام شده بر روی میکروسپوریدیوز چشمی متنوع بوده و نشان دهنده پاسخ‌های متنوع به درمان دارویی و مداخلات جراحی است. این پیامدها را می‌توان به شرح زیر طبقه‌بندی کرد (جزئیات مطالعات در جدول ۱ ارائه شده است):

۱- بهبود نسبی با درمان پزشکی

- برخی موارد بهبود نسبی با درمان پزشکی نشان دادند، که نشان دهنده کاهش علائم یا تا حدودی پیشرفت بیماری است.

۲- بهبودی موفقیت‌آمیز با درمان پزشکی

- بهبودی موفقیت‌آمیز با دارو، بدون نیاز به مداخله جراحی یا مواجهه با عوارض استروما، در موارد خاصی مشاهده شد.

۳- رفع علائم و کدورت‌ها

- رفع کامل علائم، کدورت‌های قرنیه و بهبود حدت بینایی در چندین مورد پس از درمان دارویی یا مداخلات جراحی گزارش شده است.

۴- مداخلات جراحی

- کراتوپلاستی نافذ درمانی در مواردی که درمان دارویی بی‌اثر بود، انجام شد که منجر به حفظ موفقیت‌آمیز شفافیت پیوند قرنیه شد.

۵- میکروسپوریدیوز اپیتلیال و اندوتلیت متوالی

- برخی موارد با میکروسپوریدیوز اپیتلیال و اندوتلیت متوالی مراجعه کردند که نشان دهنده ماهیت پیشرونده بیماری است.

۶- بهبود عملکرد بینایی

- عملکرد بینایی در موارد خاص به طور پیوسته بهبود یافته و بهبود در حدت بینایی و رفع التهاب چشمی مشاهده شده است.

۷- عود و رد پیوند

- عود علائم، نگهداری از پیوندهای شفاف و مواردی از رد پیوند در برخی موارد گزارش شده است که چالش‌های موجود در مدیریت طولانی مدت را برجسته می‌کند.

۸- بهبود پس از دبریدمان قرنیه

- در برخی موارد، بهبود کامل ضایعات و هاگ‌های میکروسپوریدیایی پس از دبریدمان ساده قرنیه حاصل شد.

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است درمان دارویی مختلفی برای میکروسپوریدیوز چشمی بکار رفته است که بطور خلاصه شامل:

۱. درمان‌های خط اول شامل عوامل ضد قارچ/ضد انگل است که مهم‌ترین آن‌ها وریکونازول موضعی و آلبندازول خوراکی هستند که در موارد متعددی منجر به درمان کامل شده‌اند.

۲. آنتی‌بیوتیک‌های فلوروکینولون مانند موکسی‌فلوکساسین و لووفلوکساسین به صورت موضعی، به ویژه در ترکیب با داروهای دیگر، در رفع ضایعات اپیتلیال مؤثر بوده‌اند.

۳. عوامل ضدعفونی کننده مانند پلی هگزامتیلن بیگوانید و کلرهگزیدین به صورت قطره چشمی در برخی موارد به تنهایی یا همراه با استروئیدها به بهبودی مؤثر منجر شده‌اند.

۴. استروئیدها (مانند فلورومتولون یا پردنیزولون) در کنار درمان ضد میکروبی برای کنترل التهاب و ادم استفاده شده‌اند، اما در یک مورد به تنهایی کافی نبوده و نیاز به مداخله جراحی داشته است.

۵. در موارد شدیدتر یا مقاوم، دبریدمان قرنیه (برداشتن بافت آلوده) به عنوان بخشی از پروتکل درمانی، همراه با فلوروکینولون‌ها، موفقیت‌آمیز بوده است.

نتایج مشاهده‌شده در مطالعات روی میکروسپوریدیوز چشمی، تنوع در پاسخ‌های درمانی و اهمیت استراتژی‌های مدیریتی فردی بر اساس شدت بیماری، پاسخ به درمان و نیاز به مداخله جراحی را برجسته می‌کند.

بحث

تحلیل سیستماتیک عوامل خطر مرتبط با میکروسپوریدیوز چشمی، یافته‌های قابل توجهی را در مواجهه‌های متنوع و شرایط مستعدکننده نشان می‌دهد. نتایج مشاهده‌شده در مطالعات بر روی میکروسپوریدیوز چشمی، تنوع در پاسخ‌های درمانی و اهمیت استراتژی‌های مدیریت فردی بر اساس شدت بیماری، پاسخ به درمان و نیاز به مداخله جراحی را برجسته‌تر می‌نماید. همچنین، تحلیل جامع علائم و نشانه‌های مرتبط با میکروسپوریدیوز چشمی، طیف متنوعی از تظاهرات بالینی مشاهده‌شده در افراد مبتلا را روشن می‌کند.

نتایج مشاهده شده در مطالعات روی میکروسپوریدیوز چشمی، طیفی از پاسخ‌ها به درمان و استراتژی‌های مدیریتی را نشان داد. برخی موارد با درمان پزشکی بهبود نسبی نشان داده‌اند که حاکی

از کاهش علائم یا ممانعت از پیشرفت بیماری تا حد قابل قبول بوده است. این موضوع ماهیت متغیر بیماری و چالش‌های دستیابی به بهبودی کامل تنها با اقدامات محافظه‌کارانه و غیر تهاجمی را برجسته می‌کند (۱۱). در مقابل، در موارد خاصی بهبودی موفقیت‌آمیز با داروها مشاهده شد که نیاز به مداخله جراحی را برطرف کرده و از عوارض استرومایی جلوگیری می‌کند. این امر بر اثربخشی بالقوه مدیریت پزشکی در دستیابی به نتایج مطلوب و حفظ سلامت چشم در بیماران منتخب تأکید دارد (۱۲). علاوه بر این، چندین مطالعه‌ی مورد بررسی رفع کامل علائم، کدورت قرنیه و بهبود حدت بینایی را پس از درمان پزشکی یا مداخلات جراحی گزارش کردند. این نشان دهنده‌ی اثربخشی مداخلات در پرداختن به علائم ذهنی و نشانگرهای عینی شدت بیماری است و در نتیجه، پیامدهای کلی بیمار را افزایش می‌دهد (۱۳). علاوه بر این، مطالعات تظاهرات عفونت، عوامل خطر بالقوه و موارد جدید میکروسپوریدیوز چشمی را شناسایی کردند و استراتژی‌های مدیریتی مناسب را تسهیل نمودند. این امر بر اهمیت تشخیص دقیق و مداخلات هدفمند در کنترل شیوع بیماری و بهبود پیامدهای بیمار تأکید می‌کند (۱۰). با این حال، علیرغم این ارتباطات قابل توجه، برخی مطالعات عوامل خطر خاصی را شناسایی نکرده یا یافته‌های متناقضی را گزارش کرده‌اند. این نشان می‌دهد که علت میکروسپوریدیوز چشمی ممکن است چند عاملی باشد و تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی، مرتبط با میزبان و میکروبی قرار گیرد که مستلزم بررسی بیشتر است (۱۴). میکروسپوریدیا بیشتر در آب و هوای مرطوب مناطق گرمسیری مشاهده می‌شود. مسیر دقیق درگیری قرنیه همچنان نامشخص است. با این وجود، آسیب، استفاده از لنزهای تماسی و قرار گرفتن در معرض آب آلوده به عنوان عوامل مؤثر پیشنهاد شده‌اند (۱۵). وقوع این بیماری به ویژه از ماه جولای تا اکتبر افزایش می‌یابد، که با دوره باران‌های موسمی در آسیا همسو است، زمانی که آلودگی میکروسپوریدیایی در منابع آب می‌تواند رخ دهد، همانطور که در بیماران ما مشاهده شد که علائم آنها پس از باران‌های موسمی ظاهر شد (۱۶).

مطالعات طیف وسیعی از علائم چشمی و سیستمیک را در افراد مبتلا به میکروسپوریدیوز چشمی گزارش کرده‌اند، از جمله درد عضلانی، هیپرکلسمی، سردرد، حالت تهوع، تورم مچ دست، کاهش عملکرد کلیه و اختلالات بینایی بدون درد چشم یا احساس جسم خارجی (۱۷). این علائم سیستمیک، پیچیدگی‌های بالینی میکروسپوریدیوز چشمی را افزایش می‌دهند و بر اهمیت ارزیابی جامع و رویکردهای مدیریتی چند رشته‌ای تأکید می‌کنند. تشخیص کراتوکونژونکتیویت میکروسپوریدیایی به طور سنتی بر مشاهده مستقیم انگل‌ها در مقاطع سیتولوژیک یا بافت‌شناسی متکی بوده است. این روش شامل بررسی خراش‌های قرنیه یا بیوپسی‌ها در زیر میکروسکوپ برای شناسایی اسپورهای میکروسپوریدیایی است(۳). علاوه بر این، واکنش زنجیره‌ای پلیمراز (PCR) یک تکنیک مولکولی است که برای تشخیص کراتیت میکروسپوریدیایی استفاده می‌شود. PCR می‌تواند ماده ژنتیکی میکروسپوریدیا را در بافت‌های چشمی تشخیص دهد و روشی حساس و اختصاصی برای تأیید وجود این انگل‌ها در چشم ارائه دهد (۱۸).

روش‌های میکروبیولوژیکی کاربردی، مانند بررسی میکروسکوپی خراش‌های قرنیه با استفاده از رنگ‌هایی مانند هیدروکسید پتاسیم با رنگ سفید کالکوفلور و رنگ‌آمیزی گرم، در نشان دادن اسپورهای میکروسپوریدیایی در موارد کراتوکونژونکتیویت مؤثر بوده‌اند. این روش‌ها امکان تجسم اسپورهای مشخص مرتبط با میکروسپوریدیا را فراهم می‌کنند (۱۹). آنالیز فراساختاری نمونه‌های بافت قرنیه تثبیت‌شده با پارافین برای تشخیص گذشته‌نگر کراتوکونژونکتیویت میکروسپوریدیایی مورد استفاده قرار گرفته است.این روش شامل بررسی نمونه‌های بافتی در سطح میکروسکوپی برای شناسایی وجود میکروسپوریدیا است که به تشخیص دقیق کمک می‌کند (۲۰). با این حال، ارتشاح‌های اپیتلیال چند کانونی، درشت و برجسته می‌توانند با سایر شرایط مانند کراتیت نقطه‌ای سطحی تایگسون، کراتیت آکانتامبا، کراتیت مایکوباکتریایی یا کراتوکونژونکتیویت ویروسی اشتباه گرفته شوند و منجر به چالش‌های تشخیصی شوند (۳).

هنوز هیچ توافقی در مورد مدیریت پزشکی کراتوکونژونکتیویت میکروسپوریدیایی وجود ندارد، که منجر به بررسی رویکردهای درمانی مختلف می‌شود. اثربخشی درمان پزشکی تا حد زیادی به نوع میکروسپوریدیای عامل عفونت و وضعیت سیستم ایمنی بیمار بستگی دارد (۲۱).

از بین تمام داروهای موجود، فوماژیلین و آلبندازول بالاترین اثربخشی ضد میکروسپوریدیایی را در مطالعات آزمایشگاهی نشان داده‌اند (۲۲). پروتکل‌های درمانی جایگزین متعددی شرح داده شده‌اند. استفاده مداوم از فلوروکینولون موضعی به تنهایی (مانند موکسی فلوکساسین۰/۵ درصد، سیپروفلوکساسین۰/۳ درصد، نورفلوکساسین۰/۳ درصد و غیره) شش بار در روز یا بیشتر منجر به کاهش مداوم علائم بدون عود بیماری شده است (۲۳). پیش از این، توصیفاتی در مورد استفاده از پروپامیدین ایزتیونات موضعی ۰/۱ درصد شش بار در روز به تنهایی و ایتراکونازول خوراکی ۱۰۰ میلی‌گرم دو بار در روز به تنهایی وجود داشته است، اگرچه به نظر نمی‌رسد این برنامه‌های درمانی در عمل معاصر به طور گسترده مورد استفاده قرار گیرند (۲۴). با این حال، ادعا می‌شود که برداشتن جراحی بافت با پیوند قرنیه بهترین گزینه برای درمان

کراتیت استرومایی میکروسپوریدیایی است (۲۵). یک دختر ۱۴ ساله پس از دریافت ترکیبی از مصرف ساعتی کلرهگزیدین گلوکونات موضعی ۰/۲ درصد و مصرف خوراکی ۴۰۰ میلی‌گرم آلبندازول دو بار در روز به مدت ۱۲ هفته، بهبودی کامل یافت (۲۶). نکته قابل توجه این است که تا به امروز، هیچ دستورالعمل درمانی استانداردی برای کراتوکونژونکتیویت میکروسپوریدیایی در دسترس نیست. تنوع در رویکردهای درمانی، پیچیدگی مدیریت مؤثر این بیماری را نشان می‌دهد. از دبریدمان ساده گرفته تا استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های مختلف، ضدعفونی‌کننده‌ها، ضد قارچ‌ها و عوامل ضد ویروسی، فقدان یک رژیم درمانی پذیرفته‌شده جهانی، مدیریت کراتوکونژونکتیویت میکروسپوریدیایی را پیچیده‌تر می‌نماید (۲۷). همچنین، مقاومت در برابر درمان ضد میکروبی چالش قابل توجهی در درمان عفونت ایجاد می‌کند و اغلب برای رفع آن، مداخلات جراحی مانند کراتوپلاستی لایه‌ای یا نفوذی ضروری است. اثربخشی محدود عوامل ضد میکروبی علیه میکروسپوریدیا، به دشواری مدیریت دارویی این بیماری کمک می‌کند (۲۸).

برخی محدودیت‌هایی که مطالعه حاضر با آنها مواجه بود عبارتند از: جستجوی چهار پایگاه داده های علمی و محدودیت زبانی انگلیسی. علاوه بر این، متن کامل برخی از مطالعات واجد شرایط در دسترس نبود. به علاوه، این مطالعه یک متاآنالیز نبود و قضاوت در مورد کیفیت یافته‌ها دشوار است. با وجود محدودیت‌ها، این بررسی سیستماتیک اطلاعات ارزشمندی در مورد اهمیت مراقبت‌ها و مدیریت عوارض چشمی ناشی از میکروسپوریدیازیس ارائه داد.

نتیجه‌گیری

بررسی سیستماتیک عوامل خطر میکروسپوریدیوز چشمی، علائم، توزیع جمعیتی و نتایج درمان، ماهیت چندوجهی این بیماری را برجسته‌تر ارزیابی نمود.. تجزیه و تحلیل عوامل خطر، عوامل شغلی، محیطی، پزشکی و آسیب‌زا را آشکار کرد و بر نیاز به استراتژی‌های پیشگیرانه جامع تأکید می نماید. همچنین، از لحاظ جمعیتی به دلیل وجود طیف گسترده‌ای از گروه‌های جمعیتی، بر تأثیر جهانی میکروسپوریدیوز چشمی تأکید شده است. به طور کلی، این بررسی بینش‌های ارزشمندی در مورد میکروسپوریدیوز چشمی ارائه می‌دهد و بر اهمیت مداخلات هدفمند و مراقبت‌های شخصی‌سازی شده برای بهینه‌سازی نتایج بیمار تأکید می‌کند.

ملاحظات اخلاقی

تمامی گام‌های مطالعه با نظارت کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی جهرم انجام گرفت. پژوهش حاضر با کد اخلاق در پژوهش IR.JUMS.REC.1401.119 مصوب و اجرا گردیده است.

تضاد منافع

هرگونه تعارض منافعی میان نویسندگان نفی می‌گردد.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در تمامی مراحل نگارش و بازبینی مقاله مشارکت یکسانی داشته اند.

حمایت مالی

حمایت مالی این پژوهش زیر نظر معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی جهرم صورت گرفته است.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی جهرم جهت تصویب طرح پژوهشی مربوط به این مطالعه تقدیر به عمل می‌آید.

References

1. Sridhar U, Rahman A, Neelam S, Btra J. Ocular microsporidiosis—our experience in a tertiary care centre in North India. Open J Ophthalmol. 2015. 5(03): 130-8.
2. Thomas G, The Host-Pathogen Interface: Characterising Putative Secreted Proteins of the Honeybee Pathogen Nosema Ceranae (Microsporidia). University of Exeter (United Kingdom). 2016.
3. Moshirfar M, Somani SN, Shmunes KM, Espandar L, Gokhale NS, Ronquillo YC, et al. A narrative review of microsporidial infections of the cornea. Ophthalmol Ther. 2020. 9(2): 265-78.
4. Alabduljabbar M, Sirajuddin F, Maktabi A, AlShabeeb R. A Rare Microsporidial Infection in Lamellar Corneal Tissue, following Transepithelial Photorefractive Keratectomy. Case Rep Ophthalmol. 2023;14(1):127-33.
5. Kwok AK, Tong JM, Tang BS, Poon RW, Li WW, Yuen KY. Outbreak of microsporidial keratoconjunctivitis with rugby sport due to soil exposure. Eye (Lond). 2013 ;27(6):747-54.
6. Seatamanoch N, Kongdachalert S, Sunantaraporn S, Siriyasatien P, Brownell N. Microsporidia, a Highly Adaptive Organism and Its Host Expansion to Humans. Front Cell Infect Microbiol. 2022;12:924007.
7. aju S, Tilahun Y, Ayalew M, Fikrie N, Schneider J, Kempen JH. Diagnosis and treatment of microsporidial keratoconjunctivitis: literature review and case series. J Ophthalmic Inflamm Infect. 2011;1(3):105-10.
8. Centers for Disease Control (CDC). Microsporidian keratoconjunctivitis in patients with AIDS. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 1990 Mar 23;39(11):188-9.
9. Spena R, Bovone C, Ciarmatori N, Pellegrini M, Yu AC, Zauli G, Busin M. Microsporidial Stromal Keratitis in Post-Keratoplasty Eyes. J Clin Med. 2023 May 27;12(11):3706.
10. Singh P, Tripathy K. Microsporidial Keratitis. 2024 Mar 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026.
11. Joseph J, Vemuganti GK, Sharma S. Microsporidia: emerging ocular pathogens. Indian J Med Microbiol. 2005;23(2):80-91.
12. Sabhapandit S, Murthy SI, Garg P, Korwar V, Vemuganti GK, Sharma S. Microsporidial Stromal Keratitis: Clinical Features, Unique Diagnostic Criteria, and Treatment Outcomes in a Large Case Series. Cornea. 2016;35(12):1569-74.
13. Khurana S, Agrawal SK, Megha K, Dwivedi S, Jain N, Gupta A. Demographic and clinical profile of microspodial keratitis in North India: an underreported entity. J Parasit Dis. 2019;43(4):601-6.
14. Sharma S, Das S, Joseph J, Vemuganti GK, Murthy S. Microsporidial keratitis: need for increased awareness. Surv Ophthalmol. 2011;56(1):1-22.
15. Wang WY, Chu HS, Lin PC, Lee TF, Kuo KT, Hsueh PR, Hu FR, Wang IJ. Outbreak of Microsporidial Keratoconjunctivitis Associated With Water Contamination in Swimming Pools in Taiwan. Am J Ophthalmol. 2018;194:101-9.
16. Reddy AK, Balne PK, Garg P, Krishnaiah S. Is microsporidial keratitis a seasonal infection in India? Clin Microbiol Infect. 2011;17(7):1114-6.
17. Thanathanee O, Athikulwongse R, Anutarapongpan O, Laummaunwai P, Maleewong W, Intapan PM, et al. Clinical Features, Risk Factors, and Treatments of Microsporidial Epithelial Keratitis. Semin Ophthalmol. 2016;31(3):266-70.
18. Liu HY, Hopping GC, Vaidyanathan U, Ronquillo YC, Hoopes PC, Moshirfar M. Polymerase Chain Reaction and Its Application in the Diagnosis of Infectious Keratitis. Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol. 2019;8(3):152-5.
19. Das S, Sharma S, Sahu SK, Nayak SS, Kar S. Diagnosis, clinical features and treatment outcome of microsporidial keratoconjunctivitis. Br J Ophthalmol. 2012;96(6):793-5.
20. Ueno S, Eguchi,H, Hotta F, Fukuda M, Kimura M, Yagita K, et al. Microsporidial keratitis retrospectively diagnosed by ultrastructural study of formalin-fixed paraffin-embedded corneal tissue: a case report. Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2019. 18(1):17.
21. Leroy J, Cornu M, Deleplancque AS, Bart A, Loridant S, Fréalle E, et al. Case Report: Ocular Microsporidiosis: Case in a Patient Returning from India and Review of the Literature. Am J Trop Med Hyg. 2018 Jul;99(1):90-3.
22. Franssen FF, Lumeij JT, van Knapen F. Susceptibility of Encephalitozoon cuniculi to several drugs in vitro. Antimicrob Agents Chemother. 1995;39(6):1265-8.
23. Thanathanee O, Laohapitakvorn S, Anutarapongpan O, Suwan-Apichon O, Bhoomibunchoo C. Anterior Segment Optical Coherence Tomography Images in Microsporidial Keratoconjunctivitis. Cornea. 2019;38(8):943-7.
24. Sridhar MS, Sharma S. Microsporidial keratoconjunctivitis in a HIV-seronegative patient treated with debridement and oral itraconazole. Am J Ophthalmol. 2003;136(4):745-6.
25. Garg P. Microsporidia infection of the cornea--a unique and challenging disease. Cornea. 2013;32:33-8.
26. Sangit VA, Murthy SI, Garg P. Microsporidial stromal keratitis successfully treated with medical therapy: a case report. Cornea. 2011;30(11):1264-6.
27. Ramatchandirane B, A MK, Marimuthu Y, Nicodemus DS, Yarra MC. Successful Treatment of Microsporidial Keratoconjunctivitis (MKC) With a Combination of Topical Voriconazole 1% and Gatifloxacin 0.5%: A Large Case Series of 29 Patients. Cureus. 2023;15(11):e49247.
28. Fan NW, Lin PY, Chen TL, Chen CP, Lee SM. Treatment of microsporidial keratoconjunctivitis with repeated corneal swabbing. Am J Ophthalmol. 2012;154(6):927-933.e1.
29. Uematsu M, Mohamed YH, Kusano M, Inoue D, Harada K, Tang D, et al. Microsporidial keratoconjunctivitis - first outbreak in Japan. BMC Infect Dis. 2023;23(1):752.
30. Watson AL, Matic M, Robertson T, Stewart AGA. Microsporidial myositis, keratitis and hypercalcaemia in a cystic fibrosis lung transplant recipient. BMJ Case Rep. 2022;15(7):e250643.
31. Chou TY, Bansal J, Seidman R, Rahman A, Montalto D. Bilateral microsporidial keratoconjunctivitis in a clinically healthy female receiving intravitreal steroid injections: Associations

and potential risk factors. Am J Ophthalmol Case Rep. 2022;27:101659.
32. Malik S, Ishaq M, Nayyar S, Humayun S. Microsporidial Keratitis - First Case Series of a Rare Pathogen in the Wake of Flood Disasters of 2022 in Pakistan. J Coll Physicians Surg Pak. 2022;32(12):165-7.
33. Roy A, Chaurasia S, Ramappa M, Joseph J, Mishra DK. Clinical profile of keratitis treated within 3 months of acute COVID-19 illness at a tertiary care eye centre. Int Ophthalmol. 2022;42(10):3027-35.
34. Raghavan A, Raja DR, Venkatapathy N, Rammohan R. A case of stromal microsporidiosis: medical strategies employed for successful resolution. BMJ Case Rep. 2022;15(2):e246233.
35. Donovan CP, Margo CE, Espana EM. Stromal microsporidial keratitis successfully treated with medical therapy. Am J Ophthalmol Case Rep. 2021;23:101178.
36. Huang AS, Cho JS, Bertram BA. Microsporidial Keratitis Related to Water Exposure: A Case Series. Cureus. 2021;13(6):e15760.
37. Sharma S, Madduri B, Mohan N, Fernandes M. Successful medical management of bilateral microsporidial stromal keratitis: A case report and review of literature. Indian J Ophthalmol-Case Reports, 2021. 1(4):651-3.
38. Chandran K, Tendolkar S, Kalra P, Murthy SI. Rare presentation of sequential epithelial microsporidiosis and endotheliitis. BMJ Case Rep. 2021;14(4):e237490.
39. Yeh TC, Kuo YS, Wang LC, Tai TY, Lin PY. Chlorhexidine in the treatment of microsporidial stromal keratitis and the effect of host immunity: A case series and literature review. J Chin Med Assoc. 2022;85(4):532-6.
40. Dutta A, Das S, Priyadarshini SR. Stromal microsporidiosis: a differential for disciform keratitis. BMJ Case Rep. 2020;13(9):e237396.
41. Farooqui JH, Acharya M, Gandhi A, Mathur U. Acute stromal keratitis in clinics - are we missing microsporidia? GMS Ophthalmol Cases. 2020;10:Doc01.
42. Mohanty A, Mitra S, Das S, Priyadarshini S, Sahu SK. Clinical Profile of Bilateral Microsporidial Keratoconjunctivitis in Healthy Individuals-A Case Series With Long-term Follow-up. Cornea. 2020;39(7):902-8.
43. Donthineni PR, Murthy SI, Joseph J, Garg P, Acharya M, Sangwan V. Microsporidial stromal keratitis: an uncommon etiology of bilateral simultaneous corneal infection. Asian J Ophthalmol: 2020;17 (3):311-7.
44. Kaur A, Sahu SK, Mitra S, Das S. Microsporidial stromal keratitis in an immunocompromised patient: Successful management with medical therapy. Indian J Ophthalmol. 2020;68(11):2552-4.
45. Balamurugan R, Gupta PC, Sharma SP, Rana N, Ram J. Microsporidial Keratoconjunctivitis. J Ophthalmic Vis Res. 2020;15(2):259-60.
46. Agarwal P, Coc IR, Navon SE. Importance of clinical signs leading to the diagnosis in a case of microbiological smear negative ocular microsporidiosis. BMJ Case Rep. 2019;12(2):e228407.
47. Grillo LM, Epstein IJ, Donnenfeld ED, Perry HD. Late-Onset microsporidial keratitis in femtosecond astigmatic keratotomy after laser-Assisted phacoemulsification. Cornea. 2018;37(11):1471-1473.
48. Leroy J, Cornu M, Deleplancque AS, Bart A, Loridant S, Fréalle E, et al. Case Report: Ocular Microsporidiosis: Case in a patient returning from India and review of the literature. Am J Trop Med Hyg. 2018;99(1):90-3.
49. Pariyakanok L, Satitpitakul V, Laksanaphuk P, Ratanawongphaibul K, Putaporntip C, Jongwutiwes S. Stromal Keratitis with Endophthalmitis Caused by Vittaforma Corneae in an Immunocompetent Patient: A Case Report. Ocul Immunol Inflamm. 2019;27(5):826-8.
50. Sridhar MS, Shaik B. Anterior segment optical coherence tomography of microsporidial keratoconjunctivitis. Indian J Ophthalmol. 2018;66(5):691-2.
51. Dhakal R, Ramappa M, Sharma S. Punctate epithelial keratoconjunctivitis: A microsporidial infestation. Indian J Ophthalmol. 2018 Sep;66(9):1327-28.
52. Mittal R, Balne PK, Sahu S, Das S, Sharma S. Coexistence of herpes simplex virus infection in microsporidial stromal keratitis associated with granulomatous inflammation. Indian J Ophthalmol. 2017 Apr;65(4):276-281.