

تحلیل ۱۰۰ مقاله برتر موکورمایکوزیس در بیماران مبتلا به کووید ۱۹: یک مطالعه علم‌سنجی

عبدالاحد نبی الهلی^۱، نجمه خمیری^۲، ناصر کیخا^۳

۱- استادیار کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
 ۲- کارشناس علوم آزمایشگاهی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، پژوهشکده علوم سلولی، مولکولی در بیماری‌های عفونی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
 ۳- استادیار قارچ‌شناسی پزشکی، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و گرمسیری، پژوهشکده علوم سلولی، مولکولی در بیماری‌های عفونی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

مقدمه و اهداف: موکورمایکوزیس یک عفونت قارچی تهاجمی با مرگ و میر بالا در بیماران نقص ایمنی می‌باشد و بیماران کووید-۱۹ نیز مستعد ابتلا به این عفونت قارچی هستند. با توجه به شیوع گسترده این بیماری هدف از پژوهش حاضر تحلیل مقالات برتر حوزه موکورمایکوزیس در بیماران کووید-۱۹ بود.
روش کار: پژوهش حاضر یک مطالعه‌ی تحلیل استنادی بوده که با استفاده از رویکرد تحلیل کتاب‌سنجی انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه مقالات حوزه موکورمایکوزیس و بیماران کووید-۱۹ می‌باشد که در بازه زمانی ۱۹۴۵ تا ۲۰۲۳ میلادی در پایگاه اطلاعاتی Web of Science نمایه شده و بیشترین میزان استنادات را دریافت کرده‌اند. جهت ترسیم خوشه‌های علمی و هم‌رخدادی واژگان از نرم‌افزارهای Histcite و VOS viewer استفاده شد.

تاریخ دریافت

۱۴۰۱/۱۲/۲۰

تاریخ پذیرش

۱۴۰۲/۰۳/۲۲

نویسنده رابط

ناصر کیخا

ایمیل نویسنده رابط:

nasserkeikha@yahoo.com

نشانی نویسنده رابط

زاهدان- خیابان جنت - پردیس دانشگاه علوم

پزشکی زاهدان گروه علوم آزمایشگاهی

واژگان کلیدی: کووید-۱۹،

موکورمایکوزیس، علم‌سنجی

یافته‌ها: تحلیل مقالات پراستناد نشان داد که از بین ۱۰۸۲ مدرک منتشر شده ۱۰۰ اثر برتر در حوزه‌های موضوعی موکورمایکوزیس و کووید-۱۹، یافته‌های آسیب‌شناسی بافتی و عفونت‌های همزمان قارچی بیشترین میزان استناد را دریافت کرده‌بودند. بعلاوه مقاله Singh بالاترین میزان استناد را داشت و مجله Mycoses با انتشار ۱۰ مقاله دارای بیشترین استناد جزوه مجلات اثرگذار حوزه کووید-۱۹ و موکورمایکوزیس شناخته شد. تحلیل هم‌رخدادی واژگان نشان از وجود چهار خوشه موضوعی کلیدی در ارتباط با کووید-۱۹ و موکورمایکوزیس و انواع دیگر عفونت‌های قارچی بود. تحلیل صد مقاله برتر حوزه بیماری‌های کووید-۱۹ و موکورمایکوزیس نشان داد که خوشه‌های موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ در محوریت اصلی دارای بیشترین بسامد بوده و در بردارنده حوزه‌های موضوعی آسیب‌شناسی بافتی و عفونت‌های همزمان قارچی است.

نتیجه‌گیری: نقشه هم‌رخدادی واژگان، موضوعات نوظهور عفونت‌های قارچی موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ می‌تواند در شناخت ماهیت بیماری و روش‌های درمانی و موضوعات روزآمد مرتبط، توسط پژوهشگران حوزه تحقیقات آزمایشگاهی مورد استفاده واقع شود و آینده روشنی نسبت به نویسندگان، مجلات و محققان فراهم نموده و پژوهشگران را در انتخاب اولویت‌های پژوهشی یاری نماید.

مقدمه

عفونت‌های قارچی مهاجم و فرصت طلب یک تهدید شناخته شده برای سلامت جهانی محسوب می‌شوند که سالانه ۱۵۰ میلیون مورد ابتلا و ۱/۵ میلیون مورد فوت بر اثر آنها گزارش می‌شود (۱). شیوع این عفونت‌ها در ۵۰ سال گذشته به طور تصاعدی افزایش یافته است (۲). سازمان جهانی بهداشت نیز

فهرستی از پاتوژن‌های اولویت‌دار قارچی (Fungal Priority Pathogens List) را در اواخر سال ۲۰۲۲ با هدف هدایت تحقیقات و سرمایه‌گذاری به سمت عفونت‌های قارچی و مقاومت ضد قارچی منتشر نمود (۳). موکورمایکوزیس (Mucormycosis) یک عفونت قارچی تهاجمی با عوارض و مرگ و میر بالا است که به دلیل تهاجم عروقی و متعاقب آن

نکروز انعقادی که ظاهر سیاهی در بافت ایجاد می‌نماید، به طور عمومی به عنوان بیماری قارچی سیاه شناخته می‌شود. این بیماری توسط قارچ‌های میسلیال متعلق به جنس‌های رایزوپوس (*Rhizopus*)، موکور (*Mucor*)، رایزوموکور (*Rhizomucor*)، کانینگاملا (*Cunninghamella*) و آبسیدیا (*Absidia*) ایجاد می‌شود (۴-۶). سندرم بالینی آن شامل شش طبقه رینواوربیتال سربال، ریوی، جلدی، گوارشی، منتشره و تظاهرات غیر معمول است (۶، ۷).

از طرفی طی سال‌های اخیر تعداد افراد مبتلا به موکورمایکوزیس به میزان نگران‌کننده‌ای افزایش یافته است و این مسئله به ظهور بیماری نوپدید کووید-۱۹ و مصرف کورتیکواستروئیدها در دوز بالا توسط مبتلایان به این بیماری نسبت داده شده است (۵). شیوع پنومونی ویروسی با عامل ناشناخته در ووهان چین و انتشار گسترده آن در سرتاسر جهان، نهادهای بین‌المللی از جمله سازمان جهانی بهداشت را بر آن داشت در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ آن را تحت عنوان یک بیماری همه‌گیر (*Pandemic*) معرفی کند که تا آوریل ۲۰۲۲ حدود ۵۰۵،۸۱۷،۹۵۳ نفر بدان مبتلا و تعداد ۶،۲۱۳،۸۷۶ در اثر ابتلا به این بیماری فوت کردند (۸-۱۱). عفونت‌های همزمان باکتریایی/قارچی و سوپرفونتها موجب افزایش مرگ‌ومیر در عفونت‌های تنفسی ویروسی می‌شوند (۱۲-۱۵). در واقع بیماران بستری شده برای کووید-۱۹ به دلایل مختلفی از جمله عملکرد ویروس ۲-*SARSCoV* و تخریب بافتی، عفونت انتروسیت‌ها و تغییر هموستاز روده، افزایش ترشح سیتوکین‌ها و تنظیم زدایی از سیستم ایمنی و وجود بیماری‌های زمینه‌ای مختلف مستعد ابتلا به عفونت‌های باکتریایی و قارچی

هستند (۱۶-۲۱). شواهد نشان داده است که در بیماران بستری طولانی در بخش مراقب‌های ویژه و نیازمند ونتیلاتور، خطر ابتلا به عفونت همزمان قارچی افزایش یافته است (۲۲). مصرف داروهای کورتیکواستروئیدی به مدت طولانی برای درمان عفونت COVID-۱۹ در برخی موارد شدید ضروری است (۲۳). با این حال، مشخص شده است که این عوامل سرکوب‌کننده سیستم ایمنی باعث تأثیر منفی و منجر شونده به موکورمایکوزیس برای تعداد کمی از بیماران، به ویژه آنهایی که بیماری‌های زمینه‌ای همچون دیابت دارند، می‌شوند و نمونه‌های آن در کشورهایی مانند هند، ایران، پاکستان و روسیه نیز مشاهده شده است (۲۴، ۵). برخی مطالعات دیگر نیز دریافتند که ۱۹ درصد از بیماران مبتلا به COVID-۱۹ دارای عفونت‌های همزمان، عفونت قارچی مرتبط و ۲۴ درصد دارای سوپرفونتها بوده که دارای علائم بالینی شدید یا نقص ایمنی هستند (۲۵، ۲۶). اگرچه شایع‌ترین عفونت‌های قارچی گزارش شده در سال ۲۰۲۰ عفونت با قارچ‌های فرصت طلب اسپرژیلوزیس و کاندیدا بودند. با این حال، در دومین موج کووید-۱۹ موارد زیادی از موکورمایکوزیس در هند رخ داده که در ۸۱ درصد از موارد بیماری قارچی موکورمایکوزیس رینو-اوربیتال-مغزی^۱، نقش داشته است (۲۳، ۲۷). دیگر مطالعات نیز بروز عفونت قارچی مهاجم در ارتباط با COVID-۱۹ در سنین پایین‌تر در کودکان مبتلا به سوء تغذیه، ابتلا به کاندیدا اوریس (*C. auris*) در افراد بستری در بخش مراقب‌های ویژه کرونا و شیوع عفونت قارچی خونی (*fungemia*)، از جمله کاندیدی در ایران، بین نمونه‌های مبتلا به کووید-۱۹ و بالاتر بودن میزان مرگ و میر افراد مبتلا به کووید شدید، همراه با بیماری قارچی تهاجمی را بیان کردند

¹ -Rhino-orbital-cerebral mucormycosis or ROCM

گردآوری اطلاعات کتاب‌شناختی آنها پایگاه اسکوپوس بوده در حالی که در مطالعه حاضر اطلاعات استنادی مربوط به مقالات برتر از پایگاه وب آو ساینس^۱ استخراج شد. تحلیل خوشه‌های موضوعی، مباحث کلیدی و تحلیل استنادی این حوزه با توجه به شکاف موجود تحلیل مقالات برتر با استفاده از تحلیل علمی، شناخت برترین مقالات، موضوعات برجسته و مهم حوزه عفونت-های قارچی و کووید-۱۹، تحلیل اطلاعات کتاب‌شناختی انتشارات حوزه و ترسیم نقشه علمی، شبکه نویسندگانی و شبکه موضوعی جهت تدوین نقشه راه محققان این حوزه و شناسایی رویکردهای مهم ضرورتی اجتناب ناپذیر است. در این راستا پژوهش حاضر صد مقاله برتر موکورمایکوزیس در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ را با فنون علم سنجی مورد واکاوی قرار داد.

روش کار

پژوهش حاضر مطالعه‌ای مروری است که با استفاده از فنون علم سنجی و تحلیل استنادی انجام گرفت. با توجه به هدف پژوهش کلیه انتشارات حوزه موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ منتشر شده در پایگاه وب آو ساینس بررسی و در گام بعد ۱۰۰ مقاله دارای بالاترین استناد خروجی گرفته شد و از نظر موضوع، اطلاعات کتاب‌شناختی و سایر موارد مورد واکاوی قرار گرفت. محیط پژوهش حاضر با توجه به نمایه مقالات معتبر علمی در پایگاه‌های معتبر استنادی، پایگاه مذکور است با توجه به نمایه کردن انتشارات علمی مختلف و جایگاه بین‌المللی آن این پایگاه انتخاب شد. جامعه پژوهش حاضر کلیه مقالات منتشر شده در حوزه‌های عفونت‌های قارچی، بویژه عفونت‌های ناشی از موکورمایکوزیس، کووید ۱۹ می‌باشند که در سال‌های ۱۹۴۵-۲۰۲۳ در پایگاه منتخب نمایه شده‌اند. به منظور گردآوری داده

(۲۸-۳۱). بعلاوه گزارشات حاکی از آن است که تقریباً ۵۴/۶ درصد از مبتلایان به کووید-۱۹ به دلیل ابتلا به عفونت‌های قارچی ثانویه جان خود را از دست داده‌اند (۳۲) و این امر در بیماران کووید-۱۹ با وجود درمان ضد قارچی، بروز عفونت‌های حاد بیشتر و میزان مرگ و میر تا ۸۳ درصد افزایش یافته است (۳۳)؛ از این رو می‌توان به این نتیجه دست یافت که تشخیص سریع عفونت‌های همزمان با پاتوژن‌های قارچی برای شروع درمان زود هنگام مناسب، بهبود نتایج و محدود کردن استفاده غیرقانونی از ضد قارچ‌ها، با توجه به نبود دستورالعمل استاندارد مبتنی بر شواهد برای مدیریت عفونت‌های قارچی همزمان در بیماران کروناویروس حیاتی است (۳۴).

از طرفی تولیدات علمی منتشر شده در نمایه‌های معتبر ملی و بین‌المللی می‌توانند ملاک سنجش جوامع قرار گیرند؛ از این رو ضروری است اقداماتی جهت شناخت موضوعات مهم، مباحث کلیدی و همچنین موضوعات بروز در یک موضوع علمی با استفاده از رویکرد تحلیل استنادی در راستای تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری‌های آتی و برنامه‌ریزی انجام گیرد (۳۵). دایال و همکاران تحقیقات موکورمایکوزیس در ارتباط با همه‌گیری کووید-۱۹ منتشره در پایگاه اسکوپوس را بررسی نمودند (۳۶). هم‌چنین رام و همکاران (۲۰۲۳) پژوهش‌های موکورمایکوزیس را با رویکرد کتاب‌سنجی تحلیل نمودند (۳۷). مطالعه گوپتا و همکاران نیز به ارزیابی پژوهش‌های جهانی موکورمایکوزیس بین سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۲۱ پرداخته است (۳۸). نتایج بررسی پیشینه پژوهش نشان داد که اگرچه در زمینه تحلیل علم‌سنجی مطالعات موکورمایکوزیس برخی مطالعات انجام شده است، اما با رویکرد تحلیل مقالات برتر صورت نگرفته و هم‌چنین منبع

عفونت های قارچی موکورمایکوزیس و کوید- ۱۹ استفاده انجام شد. قابل ذکر است که نرم افزار هیست سایت توسط تیم علمی یوجین گارفیلد^۲ در مؤسسه تامپسون رویترز^۳ طراحی شده است و برای تحلیل داده ها در تحقیقات انجام شده با شیوه های علم سنجی و کتاب سنجی به کار می رود (۳۹). در بخش دوم نیز از نرم افزار VOS Viewer برای ترسیم نقشه علمی، شبکه استنادی نویسندگان و شبکه واژگانی استفاده شد. این نرم افزار توسط دانشگاه لایدن تهیه شده و به عنوان یک ابزار نرم افزاری برای ساخت و تجسم شبکه های کتاب سنجی در مطالعات مختلف به کار گرفته شده است (۴۰).

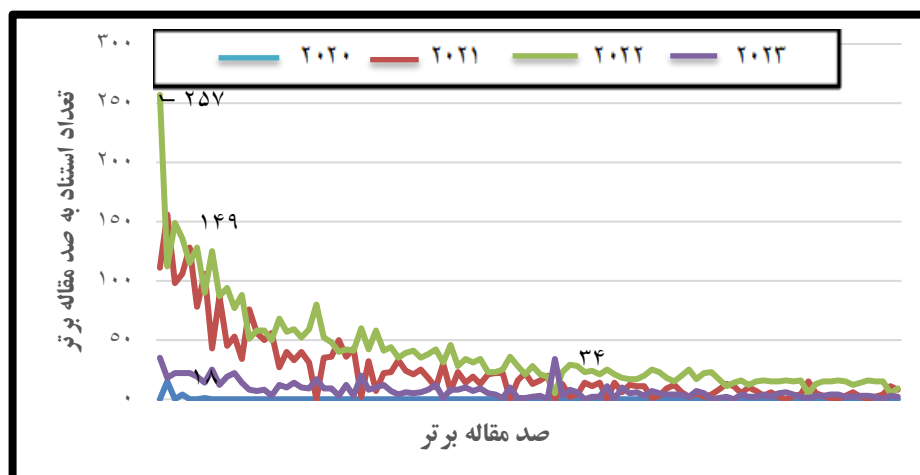
یافته ها

نتایج حاصل از بررسی واژگان کلیدی استخراج شده از منابع مستند و مقالات نشان داد که در زمینه حوزه موضوعی عفونت های قارچی موکورمایکوزیس تعداد ۱۰۸۲ مقاله طی سال های ۱۹۴۵ تا ۲۰۲۳ منتشر شده است. ۱۰۰ مقاله دارای بیشترین استناد از پایگاه وب آو ساینس استخراج شد. این مقالات اگرچه در فاصله بین سال های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲ منتشر شده اند اما بیشترین میزان استنادات را دریافت نموده اند (نمودار ۱).

های اولیه پژوهش از این پایگاه در گام نخست کلیدواژگان موضوعی مربوطه با مراجعه به سرعنوان های موضوعی پزشکی مش و دیگر مقالات مرتبط استخراج شد و در قالب راهبرد جستجوی ذیل تدوین شد. پس از انجام جستجوی اولیه مقالات و انجام محدودیت زمانی مطرح شده، نتایج بر اساس رتبه برترین^۱ استناد تنظیم و ۱۰۰ مقاله برتر دارای بیشترین استناد دریافتی جهت تحلیل استخراج شد. هم چنین مقالات منتشر شده به زبان غیر از انگلیسی حذف شد.

Mucormycoses (Topic) or "MucoralesInfection" (Topic)) or Mucormycose (Topic) or "MucoralesInfection" (Topic) or Mycoses (Topic) or Zygomycosis (Topic) or Mucormycosis (Topic) or Phycomycosis (Topic) AND "Covid-19" (Topic) or "Coronavirus disease" (Topic) or "Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2" (Topic) or "SARSCoV2" (Topic). limit to:1945-2023 years.

همچنین تحلیل داده های استنادی به دست آمده از پایگاه وب آو ساینس با استفاده از نرم افزار HistCite و نرم افزار VOS Viewer به منظور تحلیل ۱۰۰ مقاله برتر منتشر شده با بیشترین میزان استناد دریافتی و ترسیم نقشه علمی حوزه



نمودار شماره ۱- میزان استناد به صد مقاله برتر حوزه عفونت های قارچی موکورمایکوزیس در سال های مختلف

³ - Thomson - Reuters

¹ - Highly cited papers

² - Eugene Garfield

Diabetes & Metabolic Syndrome-Clinical ی
 Research & Reviews منتشر شده است و مقالات
 نویسندگان دیگر همچون Hanley و همکاران در زمینه یافته
 های آسیب شناسی بافتی با میزان ۳۰۲ استناد و مقاله Song و
 همکاران با عنوان « Fungal Co-infections Associated
 with Global COVID-19 Pandemic: A Clinical and
 Diagnostic Perspective from China » با میزان ۲۷۳
 استناد به ترتیب در رتبه های دوم و سوم قرار گرفته اند (جدول
 ۲).

دیگر یافته‌های پژوهش نشان داد که در زمینه صد مقاله برتر
 حوزه عفونت قارچی برترین مقالات در زمینه‌های موضوعی
 مختلف از جمله موکورمایکوزیس و کووید-۱۹، یافته‌های آسیب
 شناسی بافتی، عفونت های همزمان قارچی و کووید-۱۹، رینو-
 اوربیتال موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ منتشر شده اند. بعلاوه
 برترین اثر با بیشترین میزان استناد (۴۰۷) مربوط به مقاله
 Singh و همکاران با عنوان « Mucormycosis in COVID-
 19: A systematic review of cases reported
 worldwide and in India » است که در سال ۲۰۲۱ در مجله

جدول شماره ۱- توزیع فراوانی مقالات برتر عفونت‌های قارچی موکورمایکوزیس و کووید ۱۹ بر اساس تعداد استنادات دریافتی

عنوان مقاله	نویسنده/گان	مجله	سال نشر	تعداد استناد دریافتی کل TGC	تعداد استناد دریافتی سامانه مجموعه TLC هسته
Mucormycosis in COVID-19: A systematic review of cases reported worldwide and in India	Singh, AK; Singh, R; Joshi, R ; Misra, A	Diabetes & Metabolic Syndrome-Clinical Research &Reviews	۲۰۲۱	۴۱۳	۴۰۷
Histopathological findings and viral tropism in UK patients with severe fatal COVID-19: a post-mortem study	Hanley, B; Naresh, KN; Osborn, M	Lancet Microbe	۲۰۲۰	۳۱۵	۳۰۲
Fungal Co-infections Associated with Global COVID-19 Pandemic: A Clinical and Diagnostic Perspective from China	Song, G; Liang, GZ and Liu, WD	Mycopathologia	۲۰۲۰	۲۷۹	۲۷۳
Coronavirus Disease (Covid-19) Associated Mucormycosis (CAM): Case Report and Systematic Review of Literature	Garg, D; Muthu, V; (...); Agarwal, R	Mycopathologia	۲۰۲۱	۲۷۷	۲۷۲
Rhino-Orbital Mucormycosis Associated With COVID-19	Mehta, S and Pandey, A	Cureus Journal Of Medical Science	۲۰۲۰	۲۷۶	۲۶۸
When Uncontrolled Diabetes Mellitus and	John, TM; Jacob, CN	Journal Of Fungi	۲۰۲۱	۲۳۶	۲۳۱

				and Kontoyiannis, DP	Severe COVID-19 Converge: The Perfect Storm for Mucormycosis
۲۱۲	۲۱۴	۲۰۲۱	American Journal Of Emergency Medicine	Werthman- Ehrenreich, A	Mucormycosis with orbital compartment syndrome in a patient with COVID-19
۱۹۷	۱۹۸	۲۰۲۱	Emerging Infectious Diseases	Patel, A; Agarwal, R; Chakrabarti, A	Multicenter Epidemiologic Study of Coronavirus Disease-Associated Mucormycosis, India
۱۸۷	۱۹۱	۲۰۲۱	Indian Journal Of Ophthalmology	Sen, M; Lahane, S; Honavar, SG	Mucor in a Viral Land: A Tale of Two Pathogens
۱۶۳	۱۶۲	۲۰۲۱	Indian Journal Of Ophthalmology	Sen, M; Honavar, SG; Phadke, Y	Epidemiology, clinical profile, management, and outcome of COVID-19- associated rhino-orbital- cerebral mucormycosis in 2826 patients in India - Collaborative OPAI-IJO Study on Mucormycosis in COVID-19 (COSMIC), Report 1

در این زمینه نیز نشان داد که مجله Lancet Respiratory Medicine نیز با ضریب تاثیر ۱۰۲/۶۴ ، ۳ مقاله در حوزه عفونت‌های قارچی موکورمایکوزیس و بیماری کویید ۱۹ منتشر نموده که جزو مقالات با بیشترین میزان استناد قرار گرفته اند. همچنین ۶۴ عنوان مجله دیگر نیز تنها هرکدام یک یا دو عنوان مقاله در زمینه کویید ۱۹ و عفونت های قارچی موکورمایکوزیس منتشر کرده بودند و در گروه مقالات با بیشترین میزان استناد قرار داشتند (جدول ۲).

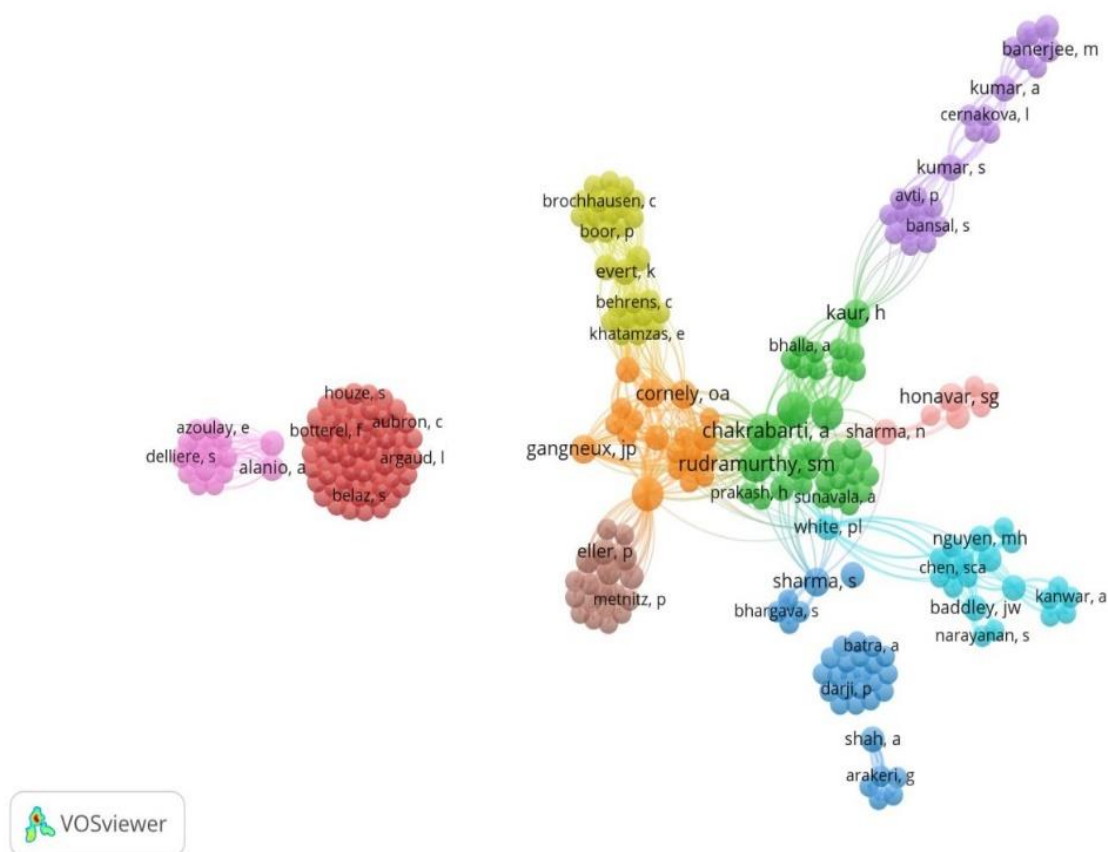
توزیع فراوانی مقالات از نظر نشریه منتشر کننده بر حسب حیطه موضوعی، ضریب تاثیر، چارک و ناشر مجله در حوزه عفونت‌های قارچی موکورمایکوزیس و کویید ۱۹ نشان داد که از میان ۶۴ مجله منتشر کننده ۱۰۰ اثر برتر و دارای بیشترین استناد در این دو حوزه، مجله Mycoses با ضریب تاثیر ۴/۹۳۱ و با تعداد ۱۰ مقاله برتر رتبه نخست را کسب نمود و مجلات Journal Of Indian Journal Of Ophthalmology و Mycopathologia .Fungi به ترتیب تعداد ۹، ۸ و ۴ مقاله منتشر کرده‌اند و در رتبه‌های بعدی قرار گرفته اند. دیگر یافته‌ها

جدول شماره ۲- توزیع مجلات برتر علمی منتشر کننده مقالات حوزه عفونتهای قارچی موکورمایکوزیس و کووید ۱۹

ردیف	نام مجله	ناشر	مقوله موضوعی	چارک مجله	ضریب تاثیر	تعداد مقالات
۱	Mycoses	Wiley	Dermatology Mycology	Q1, Q2	۴/۹	۱۰
۲	Indian Journal of Ophthalmology	Wolters Kluwer Medknow	Ophthalmology	Q3	۳/۱	۹
۳	Journal Of Fungi	Mdpi	Microbiology, Mycology	Q1, Q2	۴/۷	۸
۴	Mycopathologia	Springer	Mycology	Q1	۵/۱۱	۴
۵	Lancet Microbe	Elsevier	Infectious Diseases; Infectious Diseases	Q1, Q1	۸/۶۲	۲
۶	Lancet Respiratory Medicine	Elsevier Sci Ltd	Critical Care Medicine	Q1	۱۰۲/۶	۳
۷	others					۶۴

دیگری نظیر خوشه چهارم با ۲۸ نویسنده نظیر Behranes در تولید مقالات حوزه عفونتهای قارچی مشارکت داشته‌اند و خوشه هفتم نیز در مرکز نویسندگانی چون Corenly و Gangneux دارای ارتباط قوی‌تری در شبکه همکاری بوده‌اند. دیگر خوشه‌ها همانگونه که در تصویر مشاهده می‌شود به صورت پراکنده و میزان همکاری‌ها به نسبت کمتر رخ داده است (شکل ۱).

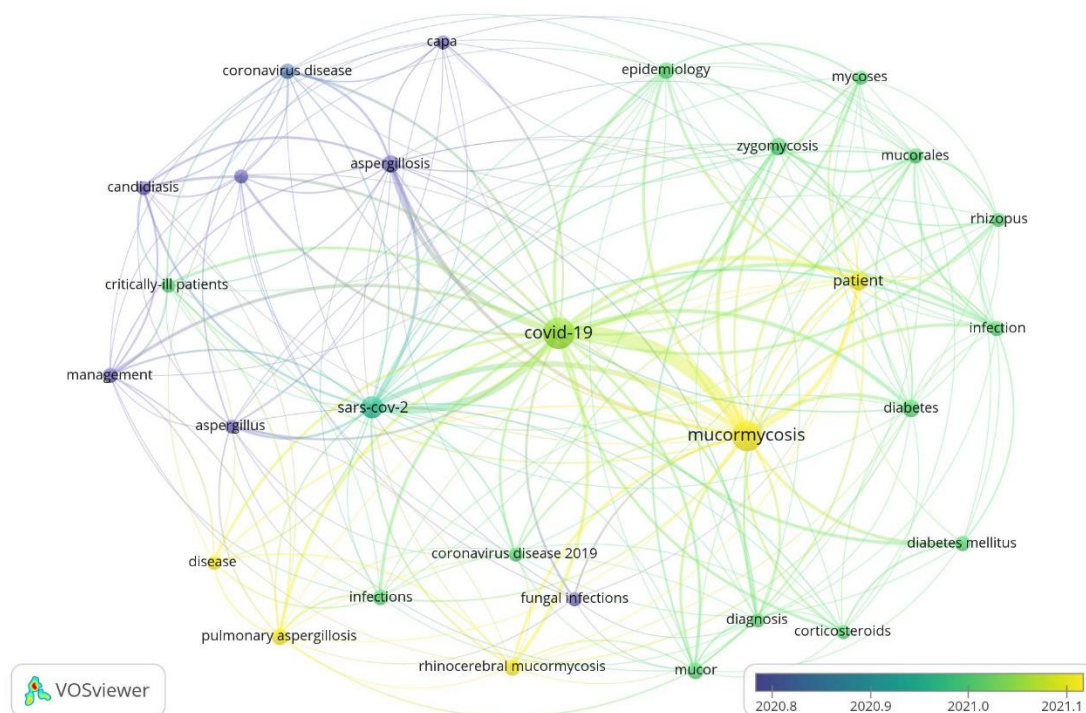
یافته‌های حاصل از تحلیل شبکه همکاری نویسندگان نیز نشان داد که این شبکه متشکل از ۱۰ خوشه است که در خوشه نخست ۶۷ نویسنده و نویسندگانی همچون Argaud , Houze آثاری را منتشر نموده‌اند و در خوشه دیگر ۱۶ نویسنده همچون Delliere, Azouly (سمت چپ شکل ۱) مشارکت داشته‌اند که این دو خوشه با سایر خوشه‌ها ارتباط برقرار نکرده‌اند. بعلاوه خوشه دوم با نویسندگانی چون Chakabarti , Ruramurthy در مرکز شبکه همکاری نویسندگان قرار گرفته و خوشه‌های



شکل شماره ۱- تحلیل شبکه همکاری نویسندگان تولید کننده ۱۰۰ مقاله برتر حوزه عفونت های قارچی موکورمایکوزیس و بیماری کووید-۱۹

واژگانی نظیر covid-19, coronavirus-2019, aspergillosis, Zygomycosis, Mycoses, Mucorales, Rihzopus, Mucor, Corticosterelosis بوده و در بین سال-های ۲۰۲۰-۲۰۲۱ در صد مقاله برتر روئیت شده‌اند. بعلاوه در خوشه سوم ۴ واژه تشخیصی، diagnosis, fungal, infection, mucor, rhinocerebral mucormycosis با همدیگر ظاهر شده‌اند. در خوشه چهارم نیز کورتیکو استروئید و دیابت ملیتوس در سمت راست تصویر واژگانی بودند که دارای ارتباط بیشتر با واژگانی عفونت و هم چنین کووید-۱۹ داشته‌اند. می‌توان چنین متصور شد که مقالات حوزه موضوعی کووید ۱۹ و عفونت‌های قارچی که دارای بیشترین استناد بوده‌اند بیشتر در ارتباط با زمینه‌های موضوعی مطرح شده منتشر شده‌اند.

تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان ۱۰۰ مقاله برتر حوزه عفونت های قارچ موکورمایکوزیس و کووید ۱۹ نشان داد که ساختار کلی این شبکه از ۴ خوشه اصلی و ۲۲۱ ارتباط و شبکه ارتباط واژگانی تشکیل شده است. در خوشه نخست واژگانی که در سمت چپ تصویر، همانگونه که مشاهده می‌شود این خوشه از ۱۴ کلیدواژه مقالات برتر را به خود تخصیص داده است و شامل واژگان Aspergillosis , Aspergillus, candidiasis- ,capa, coronary disease, covid-19, Critically ill patients, disease, infection , Sars-covid رخ داده و مقالات منتشره برتر در موضوعات بیشترین میزان استناد بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲ دریافت کرده‌اند. در خوشه دوم این شبکه نیز که با محوریت موکورمایکوزیس است ۱۹ کلیدواژه و دارای بسامد بالا مشاهده می‌شود که متشکل از



شکل شماره ۲- تحلیل شبکه هم رخدادی واژگانی ۱۰۰ مقاله برتر حوزه عفونت های قارچی موکورمایکوزیس و بیماری کووید-۱۹

همچون آسیب شناسی بافتی، عفونت های همزمان قارچی و کووید-۱۹، رینور-اوربیتال موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ منتشر شده اند. عفونت قارچی موکورمایکوزیس بنا بر اظهارات مرکز کنترل و پیشگیری بیماری ها و گزارشات سازمان جهانی بهداشت یک عفونت قارچی جدی و نادر است که توسط کپک های موکورمایست ایجاد می گردد (۴۱، ۴۲) و از طرفی در طول موج دوم کووید ۱۹، افزایش ناگهانی تعداد موارد موکورمایکوزیس در سطح جهانی، چالش های جدیدی جهت مدیریت بیماری ایجاد نموده است. گزارش های شیوع بیماری در کشورهای مختلف نیز حاکی از آن است که کشورهای شیلی و هند نمونه هایی از مواجهه با بیماری را داشته اند و از طرفی رایج ترین عامل خطر برای ایجاد موکورمایکوزیس شناخته شده است (۴۳). در این راستا با توجه مسائل مطرح شده پژوهش حاضر بر آن شد تا با استفاده از رویکرد کتابسنجی و تحلیل علم به بررسی مقالات

بعلاوه با توجه هم رخدادی واژگان و با توجه به گراف تصویری^۱ برخی از موضوعات نظیر Aspergillus, Capa و دیگر موارد که دارای ساختار شبکه ای ساده تر هستند کمتر مورد توجه قرار گرفته اند.

بحث

تحلیل یافته های مقالات پراستناد حوزه عفونت های قارچی موکورمایکوزیس از پایگاه وب آو سانیس نشان داد که از نظر روند انتشار مقالات در بین فاصله سال های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲ منتشر شده اند و بیشترین میزان استناد را دریافت کرده اند. بعلاوه تحلیل موضوعی مقالات دارای بیشترین استناد نیز نشان داد که مقالات نویسندگانی چون Singh و همکاران در حیطه موضوعی موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ منتشر شده در هند بیشترین میزان استناد را دریافت نموده و دیگر موضوعاتی

منتشر شده در زمینه عفونت قارچی موکورومایکوزیس و بیماری کووید ۱۹ پردازد. تحلیل هم‌رخدادی واژگان گونه‌ای از تحلیل محتوا است که بر اساس بسامد یا تکرار واژگان کلیدی مدارک علمی تدوین شده و درجه ارتباط بین مفاهیم و اصطلاحات یک حوزه را مشخص می‌نماید (۳۵). یافته‌های پژوهش نشان داد که موضوعاتی چون موکورومایکوزیس و بیماری پساکووید -۱۹ با میزان ۱۳۹ استناد توسط Sharma و همکاران انتشار یافته است. نتایج مطالعه Dayal و همکاران هم راستا با پژوهش حاضر نشان داده است که تعداد انتشارات حوزه موکورومایکوزیس طی سال‌های مورد بررسی در پایگاه اسکوپوس ۲۵۳ اثر بوده و ۱۵۶۰ استناد دریافت کرده و میزان استناد ۶/۱ درصد به ازای هر مقاله بوده است. این امر می‌تواند به علت وقوع همه‌گیری و نگرانی‌های جهانی مطرح شده و تاثیرپذیری محققان علمی در این زمینه باشد. بعلاوه کشورهای منتشر کننده مقالات نیز هند، آمریکا و مصر بیشترین موارد انتشار را داشته‌اند و مجلات *Indian Journal of Ophthalmology*, *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, and *Journal of Fungi* در زمره موثرترین نشریات این حوزه شناخته شده‌اند. برخلاف مطالعه آنان در مطالعه حاضر مجله *Mycoses* با انتشار ده مقاله دارای استناد زیاد با ضریب تاثیر ۴/۹۳ دربردارنده بیشترین مقالات دارای استناد بالا شناخته شد و مجلات *Journal of Fungi*, *Indian Journal of Ophthalmology*, *Of Fungi* به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. بررسی پیشینه مطالعات حاکی از آن بود مطالعاتی مشابه از نظر روش شناسی در حوزه تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی با استفاده از تحلیل هم‌رخدادی واژگان انجام گرفت و بیانگر چهار خوشه تجهیزات پزشکی، خوشه روش‌های درمانی، خوشه تجهیزات قلب و عروق و خوشه بیماری‌ها در بین

انتشارات بوده است (۳۵). در مطالعه حاضر نیز با استفاده از رویکرد تحلیل واژگانی ۴ خوشه اصلی در زمینه مطالعات موکورومایکوزیس و کووید ۱۹ شناسایی شدند. نتایج مطالعه رام و همکاران هم‌راستا با مطالعه کنونی با هدف تحلیل موضوعی مقالات موکورومایکوزیس حاکی از ظهور موضوعات پزشکی و توسعه آنها به حوزه‌های میان رشته‌ای بوده است (۳۷). از سوی دیگر یافته‌های حاصل از تحلیل شبکه همکاری نویسندگان صد مقاله برتر حوزه عفونت‌های قارچی و کووید ۱۹ نشان داد که این شبکه متشکل از ۱۰ خوشه بوده که در خوشه نخست ۶۷ نویسنده و نویسندگانی همچون Argaud, Houze در زمره نویسندگان برتر قرار گرفته‌اند و در خوشه دیگر ۱۶ نویسنده از جمله Delliere, Azouly مشارکت داشته‌اند. از طرفی نتایج مطالعه گوپتا و همکاران نشان داده که از نظر تعداد انتشارات علمی حوزه موکورومایکوزیس در پایگاه اسکوپوس ۵۶۵۸ مدرک علمی در فاصله سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۲۱ منتشر شده است (۳۸) که مغایر با نتایج مطالعه حاضر است. در مطالعه حاضر تعداد ۱۰۸۲ مقاله طی سال‌های ۱۹۴۵ تا ۲۰۲۳ در حوزه موکورومایکوزیس منتشر شده‌اند. تفاوت این میزان ممکن است بر اثر پوشش نمایانی مجلات در دو پایگاه اطلاعاتی استنادی باشد.

از جمله نقاط قوت پژوهش حاضر می‌توان به رصد مقالات برتر حوزه موکورومایکوزیس و بیماران مبتلا به کووید -۱۹ اشاره نمود که می‌تواند به عنوان یک چشم انداز کلی در اختیار محققان، مدیران و مسئولان حوزه آزمایشگاه و دیگر افراد قرار گیرد. نتایج مطالعه حاضر می‌تواند در الگوبرداری آنها و تولید دانش نوین در این زمینه و شناخت موضوعات هسته کمک فراوانی نماید. اتکا به یک نمایه استنادی ممکن است به عنوان

شناخت موضوعات نوین، شناخت ماهیت بیماری و روش‌های درمانی و موضوعات روزآمد مرتبط توسط پژوهشگران حوزه تحقیقات آزمایشگاهی مورد استفاده واقع شود و در زمره اولویت‌های پژوهشی محققان قرار گیرد. نتایج مطالعه دیدگاه روشنی نسبت به عفونت موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ در اختیار محققان قرار داده و پژوهشگران می‌توانند از موضوعات نوظهور شناسایی شده پژوهش در اجرای طرح‌ها و ایده‌های آتی بهره‌مند شوند. پیشنهاد می‌گردد وضعیت مقالات حوزه موکورمایکوزیس و بیماران کووید-۱۹ با دیگر نرم افزارهای متن‌کاوی جهت شناسایی نوع درمان، روش‌ها یا تکنیک‌های مورد استفاده و ابعاد دیگر مورد واکاوی قرار گیرد. بعلاوه از مقالات دیگر پایگاه‌های اطلاعاتی نیز جهت انجام مطالعه مقایسه‌ای استفاده شود.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی زاهدان و دانشمندی که از مقاله‌های آنها در ارائه نتایج این مطالعه استفاده شده است کمال تشکر و قدردانی را داریم.

References

- Loh JT, Lam K-P. Fungal infections: Immune defense, immunotherapies and vaccines. *Advanced Drug Delivery Reviews*. 2023;196:114775.
- Hoenigl M, Seidel D, Sprute R, Cunha C, Oliverio M, Goldman GH, et al. COVID-19-associated fungal infections. *Nature microbiology*. 2022;7(8):1127-40.
- Coordination G, Alastruey-Izquierdo A, Organization WH, Organization WH. WHO fungal priority pathogens list to guide research, development and public health action. 2022.
- Hamadeh M, Khatoun A, Bjajji M, Assi F. Two Adults with Rhinosinusitis Fungal Infection Post COVID-19 in A Lebanese Hospital: Case Report. *Frontiers in Medical Case Reports*. 2022;3:1-08.
- Chamola V, Mohammadi R, Nair H, Goyal A, Patel A, Hassija V, et al. COVID-19-associated mucormycosis: A review of an emergent epidemic fungal infection in the era of COVID-19 pandemic. *Journal of Research in Medical Sciences*. 2022;27(1):57.
- Cornely OA, Alastruey-Izquierdo A, Arenz D, Chen SC, Dannaoui E, Hochhegger B, et al. Global guideline for the diagnosis and management of mucormycosis: an initiative of the European Confederation of Medical Mycology in cooperation with the Mycoses Study Group Education and Research

یک نقطه ضعف پژوهش لحاظ شود، در نتیجه راستای تحلیل بهتر موضوعات و رفع محدودیت پایگاه اطلاعاتی خاص توصیه می‌گردد در مطالعه‌ای مقایسه‌ای زمینه‌های پژوهش در پایگاه‌های معتبر مختلف مورد تحلیل و نتایج در اختیار محققان قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

بررسی صد مقاله برتر حوزه موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ حاکی از ظهور حوزه‌های موضوعی مختلفی همچون موکورمایکوزیس و کووید-۱۹، یافته‌های آسیب‌شناسی بافتی و عفونت‌های همزمان قارچی همراه با اپیدمی کووید-۱۹ بود و مجله *Dermatology Mycology* دربردارنده بیشترین تعداد مقالات و شبکه هم‌رخدادی واژگان حاوی چهار خوشه اصلی با محوریت موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ همراه با کلیدواژگان مرتبط با بیشترین بسامد از مقالات برتر تشکیل شده است. با توجه به نقشه هم‌رخدادی واژگان حوزه عفونت‌های قارچی که نشان دهنده موضوعات داغ پژوهشی هستند انتظار می‌رود موارد جدید شناسایی شده در حوزه موکورمایکوزیس و کووید-۱۹ در زمینه

- Consortium. *The Lancet infectious diseases*. 2019;19(12):e405-e21.
- McPherson RA, Pincus MR. *Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods*. Netherlands: Elsevier Health Sciences, 2021,650p.
- Oh K-H, Lee S-H. COVID-19 and fungal diseases. *Antibiotics*. 2022;11(6):803.
- World Health Organization. World Health Organization (WHO) Coronavirus (COVID-19) Dashboard (2022). World Health Organization, URL: <https://covid19.who.int/> (Accessed: 28 February 2022). 2022.
- Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology*. 2020;296(2):E32-E40.
- Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *nature*. 2020;579(7798):270-3.
- Bohn MK, Hall A, Sepiashvili L, Jung B, Steele S, Adeli K. Pathophysiology of COVID-19: mechanisms underlying disease severity and progression. *Physiology*. 2020;35(5):288-301.
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The lancet*. 2020;395(10223):497-506.

14. Nebreda-Mayoral T, Miguel-Gómez MA, March-Rosselló GA, Puente-Fuertes L, Cantón-Benito E, Martínez-García AM, et al. Infección bacteriana/fúngica en pacientes con COVID-19 ingresados en un hospital de tercer nivel de Castilla y León, España. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2022;40(4):158-65.
15. Seal S, Mukherjee DN. P442 Bacterial and fungal infection in COVID-19 diagnosed cases in a tertiary care ICU setting in the wake of second wave in Kolkata, India. *Medical Mycology*. 2022;60(1):442.
16. Bengoechea JA, Bamford CG. SARS-CoV-2, bacterial co-infections, and AMR: the deadly trio in COVID-19? *EMBO molecular medicine*. 2020;12(7):e12560.
17. Lamers MM, Beumer J, Van Der Vaart J, Knoops K, Puschhof J, Breugem TI, et al. SARS-CoV-2 productively infects human gut enterocytes. *Science*. 2020;369(6499):50-4.
18. Berenguer J, Ryan P, Rodriguez-Bano J, Jarrín I, Carratala J, Pachón J, et al. Characteristics and predictors of death among 4035 consecutively hospitalized patients with COVID-19 in Spain. *Clinical Microbiology and Infection*. 2020;26(11):1525-36.
19. Docherty AB, Harrison EM, Green CA, Hardwick HE, Pius R, Norman L, et al. Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *bmj*. 2020;369.
20. Investigators IC. Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *BMJ*. 2020;369:m1985.
21. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*. 2020;395(10229):1054-62.
22. Amin A, Vartanian A, Poladian N, Voloshko A, Yegiazaryan A, Al-Kassir AL, et al. Root causes of fungal coinfections in COVID-19 infected patients. *Infectious disease reports*. 2021;13(4):1018-35.
23. Salehi M, Ahmadikia K, Badali H, Khodavaisy S. Opportunistic fungal infections in the epidemic area of COVID-19: a clinical and diagnostic perspective from Iran. *Mycopathologia*. 2020;185(4):607-11.
24. Ahmadikia K, Hashemi SJ, Khodavaisy S, Getso MI, Alijani N, Badali H, et al. The double-edged sword of systemic corticosteroid therapy in viral pneumonia: A case report and comparative review of influenza-associated mucormycosis versus COVID-19 associated mucormycosis. *Mycoses*. 2021;64(8):798-808.
25. Musuza JS, Watson L, Parmasad V, Putman-Buehler N, Christensen L, Safdar N. Prevalence and outcomes of co-infection and superinfection with SARS-CoV-2 and other pathogens: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2021;16(5):e0251170.
26. Song G, Liang G, Liu W. Fungal co-infections associated with global COVID-19 pandemic: a clinical and diagnostic perspective from China. *Mycopathologia*. 2020;185(4):599-606.
27. Singh AK, Singh R, Joshi SR, Misra A. Mucormycosis in COVID-19: a systematic review of cases reported worldwide and in India. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2021;15(4):1021-46.
28. Kariyappa M, Patel AS, Dhanalakshmi K, Dakshayani B. Rhino-orbito-cerebral invasive fungal sinusitis associated with COVID-19 infection in a malnourished child. *Egyptian Pediatric Association Gazette*. 2023;71(1):1.
29. Magnasco L, Mikulska M, Giacobbe DR, Taramasso L, Vena A, Dentone C, et al. Spread of carbapenem-resistant gram-negatives and *Candida auris* during the COVID-19 pandemic in critically ill patients: one step back in antimicrobial stewardship? *Microorganisms*. 2021;9(1):95.
30. Arastehfar A, Shaban T, Zarrinfar H, Roudbary M, Ghazanfari M, Hedayati M-T, et al. Candidemia among Iranian patients with severe COVID-19 admitted to ICUs. *Journal of Fungi*. 2021;7(4):280.
31. Maurer SM, Linder KA, Miceli MH. 354 Invasive fungal disease in patients with severe COVID-19 infection at a midwestern academic medical center. *Open Forum Infectious Diseases*. 2022 ; 9 :432-492.
32. Chavda VP, Mishra T, Kamaraj S, Punetha S, Sengupta O, Joshi Y, et al. Post-COVID-19 Fungal Infection in the Aged Population. *Vaccines*. 2023;11(3):555.
33. Habibzadeh A, Lankarani KB, Farjam M, Akbari M, Kashani SMA, Karimimoghadam Z, et al. Prevalence of Fungal Drug Resistance in COVID-19 Infection: a Global Meta-analysis. *Current fungal infection reports*. 2022:1-11.
34. Pruthi HS. When to Initiate Antifungal Treatment in COVID-19 Patients with Secondary Fungal Co-infection. *Current Clinical Microbiology Reports*. 2022:1-9.
35. Emami M, Riahinia N, Soheili F. Mapping the scientific structure of medical and laboratory equipment with using the co-occurrence analysis. *Scientometrics Research Journal*. 2020;6(11):41-56.
36. Dayal D, Gupta BM, Kappi M. Scientometric mapping of mucormycosis research in relation to the COVID-19 pandemic. *International Journal of Medicine and Public Health*. 2022;12.(Y)
37. Ram S, Rai A, Sharma H. Mucormycosis Research: A global outlook through bibliometric approaches. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*. 2023;3(1).
38. Gupta BM, Mamdapur GM, Gupta S, Rohilla L, Dayal D. Global mucormycosis research: A bibliometric assessment based on Scopus database (1998-2021). *Journal of Young Pharmacists*. 2021;13(4):356.
39. Garfield E. From the science of science to Scientometrics visualizing the history of science with HistCite software. *Journal of Informetrics*. 2009;3(3):173-9.
40. Van Eck N, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*. 2010;84(2):523-38.
41. Agarwal A, Puri I. Mucormycosis In Post Covid Patients: A Systematic Review. *The FASEB Journal*. 2021;35.
42. Muthu V, Agarwal R, Patel A, Kathirvel S, Abraham OC, Aggarwal AN, Bal A, Bhalla AS, Chhajed PN, Chaudhry D, Garg M. Definition, diagnosis, and management of COVID-19-associated pulmonary mucormycosis: Delphi consensus statement from the Fungal Infection Study Forum and Academy of Pulmonary Sciences, India. *The Lancet Infectious Diseases*. 2022; 1(22):240-53.
43. Rao VU, Arakeri G, Madikeri G, Shah A, Oepfen RS, Brennan PA. COVID-19 associated mucormycosis (CAM) in India: a formidable challenge. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021;59(9):1095-8.

Tehran University of
Medical Sciences

Original Article

The Top 100 Highly Cited Articles of Mucormycosis in Patients with COVID-19: a Scientometric Study

Abdolahad Nabilahi¹, Najmeh Khammari², Nasser Keikha³

1- Assistant Professor of Medical Librarianship and Information Sciences, Department of Medical library and Information Science, School of Allied Medical Sciences, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

2- Cellular and Molecular Research Center, Research Institute of Cellular and Molecular Sciences in Infectious Diseases, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

3- Assistant Professor of Medical Mycology, Infectious Diseases and Tropical Medicine Research Center, Research Institute of Cellular and Molecular Sciences in Infectious Diseases, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

Article Information**Received**

11 March 2023

Accepted

12 June 2023

Corresponding author

Nasser Keikha

Corresponding author E-mail

nasserkeikha@yahoo.com

Keywords:COVID-19, Mucormycosis,
Scientometrics**Abstract**

Background and Objectives: Mucormycosis is a severe fungal infection with high mortality, particularly affecting immunocompromised patients. COVID-19 patients, due to their compromised immunity, are also susceptible to mucormycosis. Given the rising prevalence of mucormycosis, this research aims to analyze highly cited articles focused on mucormycosis in COVID-19 patients.

Methods: This research employed a citation analysis approach using bibliometric analysis. The study's statistical population comprised articles related to mucormycosis and COVID-19 indexed in the Web of Science database between 1945 and 2023 that received a high number of citations. Histcite and VOS Viewer software were utilized to draw scientific and co-occurrence clusters of words.

Results: Analysis of highly cited articles revealed that among the 1,082 documents published, the top 100 works primarily focused on mucormycosis and COVID-19, histopathological findings, and fungal co-infections, garnering the highest citations. An article by Singh received the highest number of citations. The journal "Mycoses" was identified as an influential journal in the COVID-19 and mucormycosis domain, publishing 10 highly cited articles. Co-occurrence analysis of words highlighted four key thematic clusters related to COVID-19 and mucormycosis, as well as other types of fungal infections. Analysis of the top 100 articles indicated that mucormycosis and COVID-19 clusters had the highest frequency, focusing on histopathological areas and fungal coinfections.

Conclusion: The co-occurrence map of words and emerging topics in mucormycosis, COVID-19, and fungal infections can guide researchers in laboratory research, enhancing their understanding of the disease, related current issues and potential treatment methods. Moreover, it offers valuable insights for authors, journals, and researchers in selecting future research priorities.

Copyright © 2023 The Authors. Published by Tehran 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.