

قارچ‌های دیماتیاسئوس و اهمیت پزشکی آن‌ها

• دکتر محمد قهری

PhD قارچ شناسی

استادیار دانشگاه امام حسین (ع)

آزمایشگاه تشخیص طبی رسالت

ghahri14@gmail.com

قارچ‌های دیماتیاسئوس یک گروه هتروژن از ارگانیس‌هایی است که در پیگمانتاسیون تیره میسلیوم‌ها و اسپوره‌ایشان با یکدیگر مشترک هستند. این پیگمانتاسیون در اکثر موارد زیتونی یا قهوه‌ای تا سیاه رنگ است که مربوط به حضور دی‌هیدروکسی نفتالین ملانین در ساختار دیواره سلولی هائیفی یا کنیدی و یا هر دو آن‌ها می‌باشد. ریشه یونانی مربوط به این واژه بر طبق نظر Ajello و Pappagianis حرف μ یونانی (dema) به معنی bundle (بسته، مجموعه)، band (باند، نوار، زنجیر) و bunch (خوشه، گروه) است و بنابراین استفاده از این واژه (دیماتیاسئوس) برای اشاره کردن به وجود پیگمانتاسیون تیره در این قارچ‌ها کاربرد نامناسبی است. به هر حال در طی سالیان متمادی این اسم برای اشاره به قارچ‌های تیره رنگ مورد پذیرش قرار گرفته و ما نیز به استفاده از آن به همین نحو ادامه می‌دهیم.

کلینیسین‌ها و آزمایشگاهیان با ارگانیس‌های دیماتیاسئوس در زمینه‌ها و مفاهیم مختلفی روبرو می‌شوند. کارشناسان آزمایشگاه معمولاً به وظیفه مهمی در امر شناسایی یک ارگانیس‌م با پیگمانتاسیون تیره مواجه می‌شوند و اغلب از داده‌های کلینیکی مرتبط به جز این که محل عفونت را بدانند بهره مند نمی‌شوند و کلینیسین‌ها با یک سناریوی کلینیکی روبرو می‌شوند که اطلاعات میکروبیولوژیکی اندکی از آن به دست می‌آید که آن هم فقط شامل نتایج آزمایش مستقیم میکروسکوپی است که تازه در آن ممکن است حضور ارگانیس‌م دیماتیاسئوس را نشان داده و یا نداده باشد. برای این‌که عملکردها در هر دو گروه فوق بهتر و کامل تر انجام گیرد هر دو آن‌ها تا حدی به اطلاعات مختلفی نیاز دارند، کلینیسین نیاز دارد که بداند که کدام یک از این ارگانیس‌م‌ها



کلنی آلترناریا

خلاصه

قارچ‌های دیماتیاسئوس یک گروه هتروژن از قارچ‌هایی هستند که در پیگمانتاسیون تیره در میسلیوم‌ها و اسپوره‌ایشان مشترک می‌باشند. کلنی‌های آن‌ها معمولاً به رنگ‌های سبز زیتونی، خاکستری یا قهوه‌ای تا سیاه رنگ می‌باشند. اکثراً از پاتوژن‌های با اهمیت گیاهان هستند و نقش بیماری‌زایی آن‌ها در انسان طی سالیان اخیر بیش از پیش مشخص شده است. موارد رو به افزایش عفونت‌های متنوع پوستی، سندروم‌های سینوزیتی، انواع خاصی از مایستوماها و سرانجام عفونت‌های مهلک عمقی و سیستمیک ناشی از آن‌ها در مطبوعات پزشکی بیشتر از گذشته جلب توجه می‌نماید. گونه‌های مختلفی از حدود ۳۲ جنس از قارچ‌های دیماتیاسئوس تولیدکننده متابولیت‌های متنوع و مایکوتوکسین‌های مختلفی هستند که به لحاظ صنعتی و پزشکی دارای اهمیت می‌باشند.

کلمات کلیدی: قارچ‌های رنگی، قارچ‌های سیاه،

فئوهایفومایکوز

شامل کروموبلاستومایکوزیس، مایستوما یومایکوتیک و فرم‌های متنوع فتوهایفومایکوزیس می‌باشند.



کلنی کلادوسپوریوم



Cladosporium sp.

احتمال دارد در محل خاصی عفونت ایجاد نماید تا برای اداره بیمار تلاش کند در حالی که آزمایشگاه نیاز دارد که بداند که چگونه قارچ سیاهی را که در آزمایشگاه رشد کرده است از خیل انبوه این دسته از میکرو ارگانیسم‌ها شناسایی کند. با امید به این‌که این نوشتار برای هر دو گروه شغلی مفید باشد، مطالب به گونه‌ای تنظیم شده است که در بخش اول در ابتدا یک راهکار کلی برای شناسایی قارچ‌های دیماتیاستوس ارائه می‌شود و به دنبال آن شرح و توصیف جزئی تری برای هر کدام از قارچ‌هایی که به صورت شایع تر به عنوان پاتوژن در کلینیک جدا می‌شوند آورده شده است. ارگانیسم‌هایی که فقط به عنوان عوامل ایجاد کننده مایستوما یومایکوتیک شناخته شده اند به صورت جداگانه در نظر گرفته شده‌اند.



بخش دوم در برگیرنده مباحثی از اپیدمیولوژی، تظاهرات بالینی، تشخیص و درمان برای هر یک از سندروم‌های کلینیکی مرتبط است. این سندروم‌های کلینیکی که توسط قارچ‌های دیماتیاستوس ایجاد می‌شوند



استفاده قرار می‌گیرند در تاریخچه ذکر می‌شوند. در اکثر آزمایشگاه‌های تشخیصی میکروبیولوژی که قارچ‌های دیماتیاسئوس را از یکدیگر افتراق می‌دهند در حال حاضر به آزمایش مرفولوژیکی میکروسکوپی نیاز دارند. چندین ارگانسیم دارای اشکال ظاهری پلئومرفیک هستند به این معنی که دارای بیش از یک نوع کنیدی هستند که به وسیله بیش از یک نوع مکانیسم تولید می‌شوند (به عنوان مثال گونه‌های فونسکا) و یا این‌که شکل مخمری یا کپکی در فازهای مختلف رشد غالبیت دارد (multiple synanamorphs) به عنوان مثال گونه‌های آگزوفیالا را می‌توان نام برد. بنابراین یک ایزوله بسته به این‌که در چه مرحله‌ای از رشد مورد آزمایش و مطالعه قرار گرفته می‌تواند اسامی مختلفی داشته باشد. این‌که یک ارگانسیم را به عنوان یکی از قارچ‌های دیماتیاسئوس تلقی کنیم مسئله چندان ساده‌ای نیست. مشاهده هایفای پیگمانته در بافت حتی با کمک رنگ‌های استاندارد هیستولوژیک مانند همتوکسیلین - ائوزین و پرئودیک اسید شیف کار دشواری است و البته اگر از رنگ آمیزی اختصاصی تری به نام گوموری متنامین سیلور هم استفاده شود چیز زیادی به تشخیص اضافه نمی‌شود زیرا عناصر هایفال قارچ‌های مونیلیاسئوس (شفاف) و دیماتیاسئوس (رنگی) به رنگ سیاه دیده می‌شوند. استفاده از رنگ آمیزی اختصاصی برای ملانین مثل رنگ فونتانا - ماسون (Masson - Fontana) اغلب وضعیت شناسایی اولیه ارگانسیم‌های دیماتیاسئوس را در نمونه‌های پاتولوژیک آسان تر می‌کند اما باید توجه داشت که این رنگ آمیزی برای این دسته از قارچ‌ها کاملاً اختصاصی نیست. در کشت، پیگمانتاسیون کلنی می‌تواند به شناسایی به طور قاطع تری کمک نماید. در برخی موارد به ویژه هنگامی که از محیط سابورودکستروز آگار استفاده می‌شود (که لازم است در مورد این گروه از قارچ‌ها مورد استفاده قرار نگیرد) وجود پیگمانتاسیون دلالت بر جنس دیماتیاسئوس نیست حتی اگر کلنی تا حدی به رنگ عنابی روشن درآید. استفاده از محیط‌های کشتی که بر پایه مواد گیاهی تهیه شده اند نظیر محیط آگار دکستروز و سیب زمینی (Potato Dextrose Agar) و یا نوع دیگر آن



Cladosporium sphaerospermum

منابع بالقوه‌ای که موجب اغتشاش و سردرگمی می‌شوند

مشخص کردن ویژگی‌های مرفولوژیک و تاکسونومیک قارچ‌های دیماتیاسئوس هم در زمینه قارچ شناسی و هم در بین اعضا ویژه این گروه می‌تواند مشکل و گیج کننده باشد. آگاه بودن از این مشکلات می‌تواند اولین قدم به سمت اجتناب از سوء تفاهم و یا روشن ساختن این مشکلات باشد. اولین مشکل که مطمئناً منحصر به این گروه نیست مشکل نامگذاری‌های قارچی است که اغلب در طول زمان تغییر کرده است. این اتفاق نه تنها از طریق طبقه بندی مجدد ارگانسیم‌ها بلکه از طریق تعاریف مربوط به خود سندروم‌های بیماری نیز که در طی زمان تکامل پیدا کرده اند اتفاق افتاده است. مشکل دیگر این حقیقت است که گاهی متخصصین نسبت به کاربرد یک واژه صحیح موافقت ندارند در نتیجه استفاده از اسامی متعدد به طور همزمان در تاریخچه مشاهده می‌شود. در این رهگذر استفاده از مطالب با رفرنس‌های جدید و به روز شده مفید و کمک کننده است. اسامی مترادف به طور طبیعی در مواقعی که نام‌های جدید ارگانسیم‌ها مورد

به نام *Potato Flakes Agar* برای این منظور بسیار مناسب هستند زیرا این گروه از قارچ‌ها پیگمانتاسیون مشخصه (کاراکتریستیک) خودشان را بر روی این محیط‌های کشت بهتر نشان می‌دهند. در برخی از جنس‌ها نظیر *Phaeocremonium*, *Lecythophora*, *Phialemonium*, *Aureobasidium* ایجاد پیگمان در محیط آگار دکستروز و سیب زمینی با تاخیر صورت می‌گیرد و این خود یک کلید شناسایی مفید برای جنس‌های ذکر شده است.

قارچ شناسی کاربردی (عملی) با رویکرد شناسایی

پیشرفت‌های اخیر تکنیک‌های مولکولی موجب روشن شدن برخی ارتباطات در بین ارگانسیم‌های دیماتاسئوس شده است. اکثر این مطالعات توالی‌های ریپوزومی و نواحی مجاور آن به نام ناحیه ITS که بسیار محافظت شده است را به عنوان پایه و اساس تعیین قرابت و خویشاوندی مورد مقایسه قرار داده‌اند. این کار برخی خویشاوندی‌های مشکوک قبلی را تایید و برخی دیگر را که بر اساس معیارهای مرفولوژیک در نظر گرفته شده بودند غیر منتظره ساخته است. البته قبل از این که نتایج مناقشه برانگیز مورد حل و فصل قرار گیرند به مطالعات بیشتری نیاز است. به علاوه این تکنیک‌های تحقیقاتی اختصاصی هنوز برای استفاده در آزمایشگاه‌های روتین تشخیصی قارچ شناسی عملی نیستند. به طور مشابه اگرچه تکنیک‌های سروولوژیک برخی امیدواری‌ها را در برنامه‌های تحقیقاتی از خود نشان داده‌اند اما آن‌ها نیز برای استفاده وسیع و عملی هنوز مهیا نشده‌اند. برای آینده قابل پیش بینی شناسایی قارچ‌های دیماتاسئوس در اکثر آزمایشگاه‌های کلینیکی بر اساس خصوصیات مرفولوژیک به همراه نتایج تست‌های بیوشیمیایی خاصی ادامه خواهد یافت. اشکال تشخیصی بر اساس اختلاف در مبانی زیر طبقه بندی می‌شوند: ۱- خصوصیات مربوط به رشد کلنی و مرفولوژی میکروسکوپی، ۲- مرفولوژی میکروسکوپی، و ۳- تست‌های بیوشیمیایی.

ویژگی‌ها و خصوصیات مربوط به هر یک از این اشکال می‌تواند در فرموله کردن یک راهکار برای شناسایی

قارچ‌های دیماتاسئوس مورد استفاده قرار گیرد. ارگانسیم‌ها در این بخش بر اساس خصوصیات مرفولوژیک قابل شناسایی آن‌ها گروه بندی می‌شوند و این طبقه بندی الزاماً منعکس کننده ارتباطات فیلوژنتیک آن‌ها نمی‌باشد.

رشد و مرفولوژی کلنی

اگرچه پیگمانتاسیون تیره در بین گونه‌ها در کلنی‌هایشان دیده می‌شود آزمایش مرفولوژی میکروسکوپی و بررسی خصوصیات رشد غالباً مفید هستند. رشد کلنی شبه مخمری تنها در تعداد کمی از قارچ‌های دیماتاسئوس دیده می‌شود و بنابراین خود مطرح کننده حضور یک گروه مجزا از قارچ‌ها است. فقدان رشد در حضور ۵۰ میلی گرم در لیتر سیکلوهمگزامید در برخی از این قارچ‌ها مثل گونه‌های فیالوفورا دیده می‌شود و ممکن است به عنوان یک کلید تشخیصی برای شناسایی آن‌ها مورد استفاده قرار گیرد. سرانجام از حداکثر دمای رشد برای افتراق بین گونه‌ها یا جنس‌های بسیار مشابه با یکدیگر اغلب استفاده می‌شود.

مرفولوژی میکروسکوپی

تقریباً در تمامی موارد مرفولوژی میکروسکوپی کلید مناسبی برای شناسایی است. هر چند که استفاده از تست نوار سلوفان و یا تهیه لام مستقیم از کلنی (تیزمان) نیز مفید است ولی اسلاید کالچر عموماً برای ارگانسیم‌هایی که ساختمان‌های میکروسکوپی ظریف و شکننده دارند الزامی است. ساختمان‌های میکروسکوپی ویژه‌ای که برای شناسایی اهمیت دارند در اینجا شرح داده می‌شوند. سلول‌های کنیدی زای اختصاصی شامل آنیلیدها، فیالیدها و آدولوفیالیدها می‌توانند برای شناسایی دقیق مورد استفاده قرار گیرند. همانطور که کنیدی‌ها به صورت پی در پی از قسمت راسی آنیلیدها آزاد می‌شوند حلقه‌هایی از جنس دیواره سلولی در راس آن‌ها ایجاد می‌شوند و در نتیجه آنیلیدها با تولید هر آنلوکونیدی (*anneloconidium*) تولید تر و باریک تر می‌شوند و این یک شکل مفید و قابل مشاهده با میکروسکوپ است.

هرچند که برخی از گونه‌های قارچ‌ها *annellation*‌هایی دارند (*annellation*): کنیدی زایی هولوبلاستیک



گونه‌های آگزوفیالا در قسمت راس سلول‌های کنیدی را تجمع یابند، یا زنجیره‌های کوتاه یا بلندی ایجاد کنند که به ترتیب مانند کلادوفیالوفورا و یا کلادوسپوریوم خواهند بود.

در برخی از گونه‌ها نقاط تیره اتصالی (hila) به طور مشخص دیده می‌شوند. در جنس‌هایی که کنیدی‌های بزرگ تولید می‌کنند مانند بایپولاریس، کوروولاریا آگزروهیلوم، و آترناریا تعداد و انواع ایجاد تیغه‌های میانی (septations) خواه زنجیره‌هایی تشکیل شده باشد یا خیر و همچنین جهت دهی یا گرایش لوله‌های زایا در ارتباط با محور طولی کنیدی در حال رویش و جوانه زنی همگی از ویژگی‌های با اهمیت هستند. آرتروکنیدی‌هایی که مستقیماً از هاپی‌های موجود پدید می‌آیند (و نه آن‌هایی که از طریق سلول‌های اختصاص عمل یافته کنیدی از ایجاد می‌شوند) کمتر دیده می‌شوند و در جنس سیتالیدیوم (scytalidium) مشاهده می‌شوند.

تست‌های بیوشیمیایی و سرولوژیک

از چندین نوع آزمایش‌های بیوشیمیایی برای شناسایی این قارچ‌ها نام برده می‌شود ولی اکثر آن‌ها دارای کاربردهای محدودی هستند. تست جذب نیترات برای افتراق دادن وانجیلا (آگزوفیالا) درماتیتیدیس (با نتیجه منفی) از سایر گونه‌های آگزوفیالا عموماً به عنوان یک راهکار مفید مورد قبول واقع شده است. تست‌های جذب کربوهیدرات‌ها و سایر تست‌های مربوط به «فیزیولوژی تغذیه‌ای» در وضعیت‌ها یا حالات خاصی قابل استفاده هستند و معمولاً فقط هنگامی مفید هستند که با استفاده از سایر روش‌ها در نهایت برای تشخیص بین ۲ یا ۳ ارگانسیم معطل مانده باشیم. در گذشته از فعالیت پروتولیتیکی به عنوان ابزاری برای شناسایی این قارچ‌ها استفاده می‌شده است اما امروزه به دلیل قابلیت تکرار ضعیف این تست‌ها دیگر انجام آن‌ها توصیه نمی‌شوند. آزمایش آگزوانتی ژن در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی برای شناسایی طیف وسیعی از قارچ‌های دیماتیاسئوس در حال تکمیل و توسعه است اما به دلیل واکنش‌های متقاطع نمی‌توان از آن در سطح گونه‌ای استفاده کرد و از طرف دیگر معرف‌های مورد نیاز به صورت تجارتي در دسترس نیستند.

که در آن سلول کنیدی را (آنیلید، آنلوفور) به وسیله پرولیفراسیون انتروپلاستیک مکرر یک توالی بازپیتال از کنیدی‌ها را تولید می‌کند (آنلوکونیدی، آنلوسپور) که قسمت دیستال را به حالتی ترک می‌کند که توسط باندها یا نوارهای متقاطع مشخص می‌شوند) که از نظر اندازه به قدر کافی بزرگ هستند که با ابژکتیو خشک یا روغنی قابل مشاهده باشند اما اکثر آن‌ها نیاز به میکروسکوپ الکترونی (scanning EM) دارند. یک فیالید (براساس ریشه یونانی به معنی vial یا flask) سلول کنیدی را به یک شکل فلاسک یا استوانه‌ای با جایگاه ثابت شده (fixed) برای تولید کنیدی‌ها می‌باشد با آزاد کردن فیالوکنیدی‌ها به طول یا پهنای آن اضافه نمی‌شود. فیالیدها در طول با هم متفاوت هستند و ممکن است در نواحی راسی خود قسمت‌های اضافی یا الحاقی از دیواره سلولی داشته باشند که به کلارت (collarettes) موسوم هستند. آدولوفیالیدها توسط فقدان یک تیغه پایه‌ای (basal septum) که فیالیدها را از هاپی‌های رویشی جدا می‌کند و نیز در اندازه کوچکترشان با فیالیدها فرق می‌کنند. کنیدیوفورهایی که سلول‌های کنیدی را حمایت می‌کنند غالباً دارای یک طرح رشد سمپودیال هستند بدین معنی که یک نقطه جدید رشد درست در زیر هر کنیدی جدید انتهایی شکل می‌گیرد و منجر می‌شود به این که کنیدیوفور همانطور که رشد می‌کند به صورت geniculate درآید (خمیده و شبیه به زانو)، این نوع طرح یا الگوی رشد نوعاً یک نمای زیگزاگ مانند به کنیدیوفور می‌دهد که خود یک مشخصه تشخیصی دیگر است. خصوصیات کنیدی‌ها نیز خود می‌توانند به شناسایی این دسته از قارچ‌ها کمک کنند. کنیدی‌ها از دو نوع اساسی برخوردار هستند که عبارتند از بلاستوکونیدی و یا آرتروکونیدی، بلاستوکونیدی‌ها در نتیجه فرآیند blowing - out که هم در مخمرها و هم در کپک‌ها اتفاق می‌افتد ایجاد می‌شوند. آنیلیدها، فیالیدها و آدولوفیالیدها در یک حالت بلاستیک تولید می‌شوند. بلاستوکونیدی‌ها به عبارتی شایع‌ترین نوع کنیدی هستند و به وسیله تعدادشان، اندازه آن‌ها، وضعیت قرار گرفتنشان نسبت به یکدیگر و طرح‌های مربوط به دیواره‌های عرضی افتراق داده می‌شوند. بلاستوکونیدی‌ها ممکن است مانند



تکنیک‌های مولکولی

روش‌های جدید مولکولی به صورت وسیعی برای تعیین مجدد ارتباطات فیلوژنتیکی در بین قارچ‌های دیماتیاسئوس مورد استفاده قرار گرفته‌اند. PCR ribotyping، random primed PCR با هیبریدیزاسیون DNA و مقایسه سکانس‌های DNA در نواحی ریبوزومال و ITS در بین تکنیک‌هایی هستند که از آن‌ها استفاده شده است. تحقیقاتی که در آن‌ها از این روش‌های قدرتمند استفاده شده است بدون شک نیروی جنبش و عزم و انگیزه زیادی را برای بسیاری از تغییراتی که در تاکسونومی رخ می‌دهد ایجاد کرده است. هنوز تا زمانی که این تکنیک‌های مولکولی برای آزمایشگاه‌های تشخیصی قارچ شناسی به صورت روتین به کار گرفته شوند زود است و بنابراین مسئله اساسی این است که قارچ شناسان کلینیکی باید مهارت استفاده از روش‌های سنتی مربوط به شناسایی مرفولوژیک توسط میکروسکوپ را حفظ کرده و آن را توسعه و ارتقاء دهند.

کلنی‌های شبه مخمری

مخمرهای سیاه فرم‌های آنامورفیکی از قارچ‌ها هستند که حداقل در یک بخش از چرخه زیستی خود سلول‌های جوانه زن سیاه رنگی تولید می‌کنند. اگر چه تعداد کمی از آن‌ها بازیدیومیست هستند اما اکثراً به آسکومیست‌ها تعلق دارند. گونه‌های اندکی از آن‌ها برای انسان بیماری‌زا می‌باشند و به وسیله مطالعات مولکولی نشان داده شده که اعضا دو گروه با ارتباطات دور (distantly related groups) از یکدیگر می‌باشند. گونه‌های اگزوفیالا و ارگانیسیم‌های وابسته به آن آنامورف‌های اعضای خانواده آسکومیستی Herpotrichiellaceae می‌باشند در حالی که تئومرف‌ها با گونه‌های اورثوبازیدیوم، گونه‌های Hormonema و Phaeoannellomyces و Dothideaceae در خانواده می‌باشند.

گروه ۱

طبیعت پلثومرفیک گونه‌های اگزوفیالا و تنوع و اختلاف با اهمیت بین گونه‌ها در نتایج تست‌های بیوشیمیایی خود را نشان داده و بنابراین شناسایی و افتراق آن‌ها از یکدیگر را مشکل

ساخته است. امروزه از تکنیک‌های جدید تعیین توالی و تایپینگ مولکولی برای روشن کردن ارتباطات فیلوژنتیکی در بین آن‌ها و ارگانیسیم‌های مرتبط استفاده می‌کنند. بنابراین تاکسونومی آن‌ها با چندین نتیجه مناقشه‌انگیز که باید حل و فصل شوند همچنان در حال تکامل است. یکی از موضوعات بحث انگیز در مورد تاکسونومی صحیح وانجیلا / اگزوفیالا درماتیتیدیس است. در حال حاضر از هر دو اسم استفاده می‌شود. McGinnis ملاحظه کرد که این ارگانیسیم براساس کنیدی زایی که از فیالدها بدون کلارت منشاء می‌گیرد ارگانیسیم مجزایی است در حالی که بر طبق نظر دیگران سلول‌های کنیدی زا آنیلیدیک هستند و این‌که آنالیز مقایسه‌ای توالی‌های DNA ریبوزومی نشان داده که قرارداد آن‌ها در میان اگزوفیالا مناسب است. مطالعات مولکولی ممکن است این نظریه را در آینده تایید کنند اما در حال حاضر در این نوشتار از اسم وانجیلا درماتیتیدیس استفاده می‌کنیم. تنها تعداد کمی از گونه‌های اگزوفیالای شناخته شده در ایجاد عفونت‌های انسانی دخالت دارند. این ارگانیسیم‌ها غالباً بر روی چوب مرده پیدا می‌شوند اما نقش آن‌ها در فرآیند فساد چوب نامعلوم است. گونه‌هایی که می‌توانند موارد متعددی از عفونت‌های مختلف در انسان را ایجاد نمایند شامل

Exophiala spinifera, *Exophiala moniliae* و *E. jeanselmei* var. *jeanselmei* و *E. jeanselmei* var. *lecanii* - *corni* و *E. jeanselmei* var. *lecanii* - *corni* هستند. کلنی‌های نابالغ تمام گونه‌ها معمولاً تا حدودی مخمر مانند هستند و یا حداقل دارای نواحی مرطوب مربوط به سلول‌های مخمری جوانه زن هستند. کلنی‌های بالغ متعاقباً نواحی فیلامنتوس ایجاد می‌کنند. گونه‌هایی که معلوم نیست برای انسان پاتوژن باشند را در اکثر موارد می‌توان از روی عدم رشدشان در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد تشخیص داد.

اگزوفیالا جینسلمی

اگزوفیالا جینسلمی گونه‌ای است که اکثراً از نمونه‌های کلینیکی جدا می‌شود. دارای چهار واریانت است که عبارتند از:

- E. jeanselmei* var. *jeanselmei*
- E. jeanselmei* var. *lecanii* - *corni*
- E. jeanselmei* var. *heteromorpha*
- E. jeanselmei* var. *castellanii*



راسی آنیلیدها تجمع می‌یابند و اغلب آنوفورهای طولانی تر به سمت پایین فرو می‌افتند.

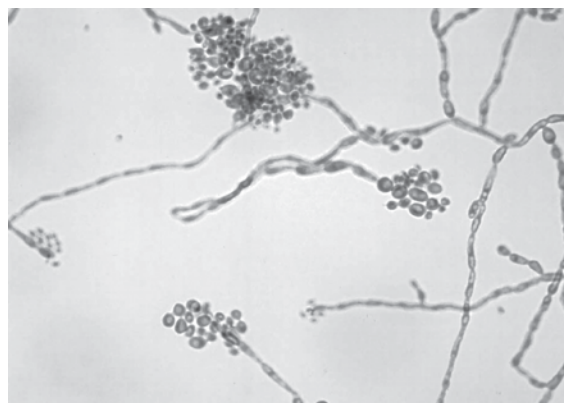
آنلوکونیدی‌ها در *E. jeanselmei* var. *lecanii* - *corni* به طور عمده از محل‌های کنیدی زایی (annellated) بر روی هایفی تولید می‌شوند. اگزوفیالا جینسلمی ممکن است با سایر گونه‌های اگزوفیالا و با *Wangiella dermatitidis* به علت رشد اولیه مخمری کلنی آن اشتباه شود. اکثر استرین‌ها در ۳۵ درجه سانتیگراد رشد می‌کنند. برخلاف وانجیلا درماتیتیدیس، این فارچ قادر به رشد در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد نیست و نترات و ملزیتوز (melezitose) را جذب می‌کند.

سایر گونه‌های اگزوفیالا

اگزوفیالا اسپینیفرا (*E. spinifera*) به عنوان عامل مسبب فئوهایفومیکوز و کروموبلاستومیکوز گزارش شده است. اگزوفیالا اسپینیفرا آنلوسپورهای خار مانند، طولانی تر و چند سلولی تولید می‌کند که معمولاً به نحو محسوسی در پایه‌ها و نواحی انتهایی در آنیلیدها تیره تر با نوک‌های پهن شده طولانی هستند و به این وسیله از اگزوفیالا جینسلمی تمیز داده می‌شود. *Phaeococcomyces exophialae* یک سینانامورف (synanamorph) شبه مخمری از اگزوفیالا اسپینیفرا در نظر گرفته می‌شود. اگزوفیالا مونیلیا (*Exophiala moniliae*) به عنوان یک عامل فئوهایفومیکوزیس گزارش شده است. شکل متمایز برای این گونه این است که آنوفورها در یک حالت مونیلیفرم (beadlike) متورم هستند و آنیلیدها رتوس (apices) نواری شکل و خیلی بلند دارند. بیماری انسانی که توسط اگزوفیالا مانسونی (*E. mansonii*) و اگزوفیالا پسیفیلا (*E. pisciphila*) - که یک پاتوژن برای ماهی است - آنقدر کم گزارش شده است که در ادامه مورد بحث قرار نخواهند گرفت.

وانجیلا (اگزوفیالا) درماتیتیدیس

وانجیلا درماتیتیدیس (اگزوفیالا درماتیتیدیس، فیالوفورا درماتیتیدیس) یک عامل ثابت شده فئوهایفومیکوز



اگزوفیالا جینسلمی

این طبقه بندی ممکن است به زودی تغییر یابد زیرا مطالعات اخیر نشان داده که وارته‌ها به اندازه کافی ارتباطات دوری از یکدیگر دارند به طوری که هر یک را می‌توان در وضعیت یک گونه ترفیع داد. با نامگذاری که در حال حاضر صورت گرفته است تنها وارته‌های جینسلمی، لکانی کوری و کاستلانی با عفونت‌های انسانی مرتبط هستند. بیماری‌هایی که *E. jeanselmei* var. *jeanselmei* ایجاد می‌کند شامل فرم‌های هیفومیکوز زیرجلدی، چشمی و سیستمیک، کروموبلاستومایکوزیس و مایستوما هستند.

E. jeanselmei var. *lecanii* - *corni* تنها بیماری پوستی ایجاد می‌کند و *E. jeanselmei* var. *castellanii* به عنوان عامل اتیولوژیک در یک مورد اندوکاردیت دریچه مصنوعی گزارش شده است. کلنی‌ها زیتونی تا سیاه رنگ هستند و در ابتدا مخمر مانند بوده که سپس با تولید هایفی‌های هوایی مخملی می‌شوند. آزمایش میکروسکوپی به طور معمول مخلوطی از سلول‌های مخمری annellated و هایفی‌های پیگمانته و دیواره دار را نشان می‌دهد.

E. jeanselmei var. *jeanselmei* دو نوع مجزای کنیدی زایی را نشان می‌دهد: آنلوکونیدی که از آنیلیدها یا آنوفورهای استوانه‌ای تا فلاسکی شکل طویل تولید می‌شوند و آن‌هایی که از محل‌های آنیلیدیک بین سلولی (intercalary) ایجاد می‌گردند. کنیدی‌های قهوه‌ای رنگ تک سلولی و کروی شکل تا بیضوی به ابعاد (1-3×1-5 μm) به صورت توپ‌هایی در نواحی

کلنی اصطلاحاً کش می‌آید و در نتیجه طبیعت موکوئید آن یک باریکه نخ مانند از آن جدا می‌شود (string). حالت مخمر مانند کلنی در این قارچ نسبت به اگزوفیلا جینسلمی بسیار آشکارتر است. آزمایش میکروسکوپی این فرم مخلوطی از سلول‌های شفاف با دیواره نازک، کوچک و سلول‌های قهوه‌ای با دیواره ضخیم و بزرگ‌تر که به وسیله جوانه زدن تکثیر می‌یابند را نشان می‌دهد. فرم رشته‌ای شامل هایفی‌های پیگمانته و دارای دیواره عرضی است. هرچند که آنیلیدها در برخی از استرین‌ها مشاهده می‌شوند، مشخصه‌ترین سلول‌های کنیدی‌زا فیالیدهای استوانه‌ای یا فلاسک شکل بدون کلارت هستند که ممکن است به صورت جانبی (lateral) یا در امتداد هایفی قرار گرفته باشند. کنیدی‌های تک سلولی ($2-2.5 \times 4-6 \mu\text{m}$) کروی شکل تا بیضوی و در گروه‌هایی در نوک‌ها و در امتداد کناری کونیدیوفورها تجمع می‌یابند. از روی خاصیت ترموتولرانس (تقریباً تمام استرین‌ها در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد رشد می‌کنند) تست جذب نیترات پتاسیم منفی و به وسیله آزمایش اگزوانتی ژن اختصاصی در آزمایشگاه‌های تخصصی می‌توان این قارچ را از اگزوفیالا جینسلمی تمیز داد.

References

Elias J. Anaissie, *CLINICAL MYCOLOGY. CHURCHILL LIVINGSTONE. 2003.*

زیرجلدی است که غالباً صورت و گردن را مبتلا می‌کند و نیز به عنوان عامل فرم‌های چشمی و سیستمیک فتوهایفومایکوزیس شناخته شده است. نوروتروپیسیم با گسترش سیستمیک و میزان مرگ و میر بالا در بین افرادی که ایمنوکامپرومایزد نیستند، مورد توجه قرار گرفته است. کلونیزاسیون مجاری تنفسی با اگزوفیالا درماتیتیدیس بنابر گزارش‌های رسیده در بیماران مبتلا به فیبروز کیستیک در اروپا شایع هستند اما بیماری مرتبط با آن نادر است. استرین‌هایی که از موارد بیماری تهاجمی و از بیماران مبتلا به فیبروز کیستیک جدا می‌شوند نشان داده شده است که به لحاظ ژنتیکی مشابه هستند و این مطرح کننده این مسئله است که فاکتورهای میزبان یا مدل مواجهه، تعیین کننده‌های مهم برای شکل بیماری حاصله می‌باشند. مواردی از کروموبلاستومایکوزیس گزارش شده اند اما در مرورهای بعدی سلول‌های مشخصه (کاراکتریستیک) یعنی سلول‌های اسکلوروتیک یا سلول‌های توتی شکل (muriform) که برای تشخیص ضروری هستند حضور نداشته‌اند. رشد در ابتدا مخمر مانند، سیاه رنگ و موکوئید است، اکثر کلنی‌ها بعداً مخملی و به رنگ خاکستری زیتونی - حداقل به صورت لکه‌هایی - دیده می‌شوند. هنگام لمس کلنی با لوپ میکروب شناسی

