

مروری بر جنس تریکوسپورون

● دکتر محمد قهری

دکترای علوم آزمایشگاهی، Ph.D قارچ شناسی

استادیار دانشگاه امام حسین (ع)

ghahri14@gmail.com



خلاصه

تریکوسپورون یک جنس از قارچ‌های آنامورف در فامیل تریکوسپوروناسه است. تمام گونه‌های آن مخمر هستند و حالت تلومورف یا جنسی در هیچ کدام شناخته نشده است. اکثر آن‌ها نوعاً از خاک جدا می‌شوند اما تعدادی از گونه‌ها به عنوان بخش طبیعی از میکروبیوتای پوست در انسان و سایر حیوانات دیده می‌شوند. گونه‌های تریکوسپورون باعث عفونت بخش دیستال ساقه مو شده و ضایعه‌ای به نام پیدرای سفید ایجاد می‌کند. اعضای مخمری این جنس گاهی اوقات در بیماری‌هایی که سیستم ایمنی مختل شده‌ای دارند عفونت منتشره ایجاد می‌کند.

تریکوسپورون آساهی یک قارچ فرصت طلب است که در بیماری‌هایی که سیستم ایمنی سرکوب شده‌ای دارند عفونت ایجاد می‌کند. در حالات بدخیمی که نوتروپنی ایجاد شده یک فاکتور خطر مهم برای این گونه عفونت‌ها در نظر گرفته می‌شود.

تریکوسپورون با تولید هایفی حقیقی و سودوهایفی، آرتروکونیدی و بلاستوکونیدی شناخته می‌شود. تریکوسپورون بی‌زلی شایع‌ترین گونه در این جنس است که در ارتباط با انسان هم به عنوان یک ارگانیزم کلونیزه کننده سطوح بدن و هم به عنوان پاتوژن شناخته شده است.

کلمات کلیدی: تریکوسپورون، تریکوسپورونوزیس، پیدرای سفید، عفونت منتشره، میکوز سیستمیک، عفونت‌های مخمری

مقدمه

اگر چه اغلب عفونت‌هایی که به وسیله مخمرها ایجاد می‌شوند مربوط به جنس کاندیدا و کریپتوکوکوس هستند، اما جنس‌های مخمری دیگری نیز وجود دارند که گاهی اوقات به عنوان مسئول عفونت‌های ارگان‌های مختلف در آزمایشگاه جدا می‌شوند. این جنس‌ها شامل مالاسزیا، تریکوسپورون، رودتورولا، ساکارومایسس، هانسنولا، هانسنیوسپورا، بلاستوشیزومایسس و اسپوروبولومایسس می‌باشند. در این قسمت جنس تریکوسپورون مورد بحث قرار می‌گیرد.

جنس تریکوسپورون

تریکوسپورون یک جنس از قارچ‌های آنامورف در فامیل تریکوسپوروناسه (*Trichosporonaceae*) است. تمام گونه‌های این جنس از نظر سیتولوژیک مخمر هستند و حالت تلومورف یا جنسی در هیچ کدام شناخته نشده است. اکثر آن‌ها نوعاً از خاک جدا می‌شوند اما تعدادی از گونه‌ها به عنوان بخش طبیعی از میکروبیوتای پوست در انسان و سایر حیوانات دیده می‌شوند.

گونه‌های تریکوسپورون باعث عفونت بخش دیستال ساقه مو شده و ضایعه‌ای به نام پیدرای سفید و یک پنمونی ازدیاد حساسیت که در طی ماه‌های تابستانی در ژاپن اتفاق می‌افتد ایجاد می‌کند. اعضای مخمری این جنس گاهی اوقات در بیماری‌هایی که سیستم ایمنی مختل شده‌ای دارند عفونت منتشره ایجاد می‌کند.



به عنوان یک آلرژن شایع شناخته شده است که قادر است پنمونی ناشی از ازدیاد حساسیت ایجاد کند (hypersensitivity pneumonitis).

از دهه ۱۹۷۰ به این طرف تریکوسپورون بیژلی به عنوان یک پاتوژن که قادر به ایجاد بیماری تهاجمی است شناخته شده است. اکثر موارد گزارش شده از عفونت‌های منتشره در بیمارانی رخ داده است که سیستم ایمنی سرکوب شده‌ای به دلیل بدخیمی‌های هماتولوژیک و یا سرطان‌های ارگان‌های جامد و یا پیوند ارگان‌های جامد داشته‌اند.

در یک مطالعه انجام گرفته در ژاپن بر روی ۴۳ بیمار که عفونت منتشره با این ارگاناسم داشته‌اند ۳۷ مورد (۸۶٪) از این بیماران یک بدخیمی زمینه‌ای هماتولوژیک داشته‌اند. اکثر این بیماران (۲۶ از ۴۳ مورد) قبل از این که با این قارچ عفونی شوند در وضعیت نوتروپنیک قرار داشته‌اند، یعنی شمارش مطلق نوتروفیل آن‌ها کمتر از ۱۰۰ در میلی متر مکعب بوده است. به طور قابل توجهی تقریباً تمام این بیمارانی که فاقد بدخیمی هماتولوژیک بوده‌اند کورتیکواستروئیدهای سیستمیک دریافت کرده بودند. گروه‌های جمعیتی دیگری که در آن‌ها فونژمی تریکوسپورون بیژلی شرح داده شده شامل نوزادان نارس و بیماران دچار سوختگی بوده است. راه‌های ورود این ارگاناسم شامل مجاری گوارشی کلونیزه شده و یا کاتترهای ورید مرکزی است.

فیلم‌های رادیوگرافی از قفسه سینه ممکن است ارتشاح بینابینی منتشر و یا درگیری لکه‌ای رتیکولوندولار را نشان دهند. در بیمارانی که سیستم ایمنی آن‌ها سرکوب شده علائم و نشانه‌ها مشابه با دیگر پنمونی‌های قارچی است که معمولاً شامل تب ماندگار در حضور درمان آنتی بیوتیکی مرتبط با دیس پنه، سرفه و خلط خونی است. ارگان‌های دیگری که در موارد نادرتر در نوع عفونت منتشره مبتلا می‌شوند شامل مغز، چشم‌ها، قلب، کبد و طحال می‌باشند. یافته‌های پوستی در ارتباط با عفونت عمقی تریکوسپورون بیژلی شامل ماکول‌ها، پاپول‌ها، وزیکولوپوستول‌ها و ندول‌هایی هستند که ممکن است در نواحی اندام‌ها قرار گرفته باشند و یا این که در تمام بدن پخش شده باشند. به لحاظ کلینیکی این ضایعات ممکن است شبیه ضایعات

تریکوسپورون آساهی یک قارچ فرصت طلب است که در بیمارانی که سیستم ایمنی سرکوب شده‌ای دارند عفونت ایجاد می‌کند. در حالات بدخیمی که نوتروپنی ایجاد شده یک فاکتور خطر مهم برای این گونه عفونت‌ها در نظر گرفته می‌شود.

تریکوسپورون یک جنس مخمری است که با تولید هایفی حقیقی و سودوهایفی، آرتروکونیدی و بلاستوکونیدی شناخته می‌شود.

تریکوسپورون بیژلی (نام مترادف آن تریکوسپورون کوتانوم) شایع‌ترین گونه در این جنس است که در ارتباط با انسان هم به عنوان یک ارگاناسم کلونیزه کننده سطوح بدن و هم به عنوان پاتوژن شناخته شده است.

سه گونه مرتبط با انسان مورد ارزیابی مجدد قرار گرفته و به جنس‌های دیگر منتقل شده است که عبارتند از گونه تریکوسپورون کپیتاتوم (*T. capitatum*) که به جنس بلاستوشیزومایسس (*Blastoschizomyces*) انتقال یافته، گونه تریکوسپورون پنی سیلاتوم (*T. penicillatum*) و تریکوسپورون فرمنتانس (*T. fermentans*) که به جنس جنئوتریکوم منتقل شده‌اند. اغلب گونه‌های دیگر محیطی هستند و به ندرت در ارتباط با بیماری‌های انسان دیده می‌شوند.

□ اپیدمیولوژی، خصوصیات کلینیکی و درمان

تریکوسپورون بیژلی یکی از اجزاء فلور نرمال خاک است و گاهی اوقات به عنوان یک ارگاناسم کلونیزه کننده دهان و حلق و نیز پوست در انسان یافت می‌شود. ارگاناسم بدواً به عنوان عامل مسبب پیدرای سفید که یک عفونت سطحی ساقه مو است شناخته شده است. این عفونت می‌تواند موهای سر و یا صورت، زیر بغل و یا ناحیه عانه را درگیر کند و با ندول‌های سفید، زرد، سبز و یا به رنگ بژ و با قوام نرم دیده می‌شود. این ندول‌ها از هایفی‌های دارای دیواره عرضی و شفاف به همراه آرتروکونیدیا که مستقیماً بر روی ساقه مو یافت می‌شود، تشکیل شده‌اند. هر چند که این بیماری در سرتاسر جهان شناخته شده است اما به صورت فراوان‌تر در نواحی گرمسیری یا نیمه گرمسیری دیده می‌شود. تریکوسپورون بیژلی همچنین

کاندید یازیس منتشره باشد. سلولیت نیز می‌تواند دیده شود. بیوپسی پوست و بررسی‌های کشت و هیستولوژی برای نیل به تشخیص صحیح ممکن است ضروری شود. عفونت منتشره تریکوسپورون اغلب به وسیله کشت خون تشخیص داده می‌شود. در صورت درگیری یک عضو مشخص، بیوپسی از محل مربوطه و کشت یا بررسی‌های هیستولوژیک می‌تواند به تشخیص کمک نماید.

مطالعات هیستولوژیک اغلب اوقات فرم‌های مخمری و نیز عناصر میسلالی را که بزرگ‌تر از عناصر کاندیدیایی هستند (تا ۱۰ میکرون) نشان می‌دهند. در برخی از عفونت‌ها آرتروکونیدی دیده می‌شود. منظره هیستولوژیک دیگری که به تشخیص کمک می‌کند این است که سلول‌های تریکوسپورون بیژلی معمولاً در یک طرح رادیال شکل می‌گیرند. رنگ آمیزی ایمونوپراکسیداز نیز به عنوان یکی از راه‌های تشخیص استفاده شده است زیرا تمیز دادن بین تریکوسپورون بیژلی و کاندیدا در مقاطع بافتی گاهی اوقات بسیار مشکل است. سرم بیماران مبتلا به عفونت منتشره تریکوسپورون بیژلی ممکن است در تست لاتکس آگلوتیناسیون مربوط به کریپتوکوکوس نئوفرمس واکنش متقاطع نشان دهد. از آمفوتریسین B به عنوان درمان استاندارد تریکوسپورونوزیس منتشره استفاده می‌شود اما گزارش‌های فراوانی از شکست‌های درمانی وجود دارد. در آزمایش‌های تعیین حساسیت در شرایط آزمایشگاهی نشان داده شده است که تریکوسپورون بیژلی توسط غلظت‌های استاندارد آمفوتریسین B مهار می‌شود، اما سطوحی که برای اثرات مرگ آور روی این میکروارگانیسم مورد نیاز است بسیار بالاتر از غلظت‌های استاندارد است که به کار می‌رود، به عنوان مثال Walsh و همکاران نشان دادند که در ۷ ایزوله کلینیکی رشد تریکوسپورون بیژلی با غلظت‌های استاندارد آمفوتریسین B یعنی کمتر از ۲ میکروگرم در میلی لیتر مهار شدند. اگر چه آن‌ها دریافتند که با کمک تکنیک ماکرودیولوشن و بررسی‌های زمانی (timed kill) اکثر استرین‌ها کشته نمی‌شوند مگر این که از غلظت‌های بسیار بالای آمفوتریسین B یعنی غلظت‌های بیش از ۲۰ میکروگرم در میلی لیتر استفاده شود، بنابراین آمفوتریسین B در غلظت‌های معمولی یک عامل استاتیک است و در

بیمارانی که از تعداد مطلوب نوتروفیل برخوردار نیستند درمان را مشکل می‌سازد. انتخاب‌های درمانی دیگری که در نظر گرفته می‌شوند شامل استفاده از دوزهای بالای آمفوتریسین B و یا درمان ترکیبی به همراه آمفوتریسین B و فلوروسیتوزین و یا آمفوتریسین B به همراه ریفامپین، آمفوتریسین B لیپوزومال و بالاخره آزول‌های سیستمیک می‌باشند.

□ سایر گونه‌های تریکوسپورون

گونه‌های غیر از تریکوسپورون بیژلی خیلی به ندرت به عنوان عامل عفونت‌های کلینیکال شناخته شده‌اند. همان‌طور که گفته شد تریکوسپورون کپیتاتوم (*T. capitatum*)، تریکوسپورون فرمنتس (*T. fermentans*) و تریکوسپورون پنی‌سیلاتوم (*T. penicillatum*) اکنون به عنوان بلاستوشیزومایسس و جئوتریکوم طبقه بندی شده‌اند. دو مورد گزارش از عفونت مهاجم توسط تریکوسپورون پولولنس (*T. pullulans*) وجود دارد که شامل یک مورد پنومونی و یک مورد فونژمی داخل عروقی مرتبط با کاتتر در یک بیمار نوتروپنیک بوده است. بیماری که فونژمی داشته است قبلاً کتوکونازول را به صورت پروفیلاکتیک دریافت می‌کرده است.

□ میکروبیولوژی و شناسایی گونه‌های تریکوسپورون

تریکوسپورون آساهی (*Trichosporon asahii*)

کلنی‌های این قارچ در محیط سابوروگلوکز آگار خشک، پوسچولار، با یک منطقه پهن و شیارهای عمیق دیده می‌شود و یک ماده آردی یا گرده‌ای شکل قسمت مرکزی را پوشانده است. سلول‌های جوانه‌ای و کونیدی‌های جانبی دیده نمی‌شوند. آرتروکونیدیاها منظم و بشکه‌ای شکل هستند. *Appressoria* دیده نمی‌شوند. (*Appressoria* که مفرد آن عبارت از *Appressorium* است به اندام متورمی گفته می‌شود که بر روی لوله زایا و یا هایفی‌ها قرار گرفته و برای اتصال به سلول میزبان در مراحل اولیه عفونت مورد استفاده قارچ قرار می‌گیرد).

Gueho و همکارانش در سال ۱۹۹۲ دریافتند که



استرین های جدا شده از میکوزهای سطحی منشاء حیوانی دارند و استرین های فراوانی وجود دارند که از عفونت های انسانی و عفونت های عمقی جدا می شوند.

□ **تریکوسپورون کوتانئوم (Trichosporoncutaneum)**

کلنی ها در محیط سابورو گلوکز آگار مرطوب و براق هستند و دارای یک منطقه حاشیه ای پهن و شکاف خورده بدون پوشش آردی یا گرده ای شکل هستند. سلول های جوانه دار در کشت های نخستین فراوان هستند اما بعد از تکرار انتقال کشت ها به محیط های جدید هایفی ها غالب می شوند. آرتروکونیدی ها سیلندری یا بیضوی شکل هستند و کونیدی های جانبی نیز دیده می شوند. به عنوان عامل پیدرای سفید در موهای زیر بغل جدا شده است.

□ **تریکوسپورون اینکین (Trichosporin inkin)**

کلنی ها در محیط سابورو گلوکز آگار رشد محصور شده ای دارند، مخچه ای شکل اند و منطقه مارژینال ندارند. اغلب موجب ترک خوردن محیط کشت می شوند. سلول های جوانه دار و کونیدی های جانبی دیده نمی شوند. آرتروکونیدی ها دراز و سیلندری شکل هستند. Appressoria دیده می شوند. سارسینا (sarcinae) ممکن است در بافت دیده شوند. در شرایط آزمایشگاهی (in vitro) بر روی محیط کشت با محتوای قندی بالا تولید می شوند. استرین های این گونه موجب پیدرای سفید در موهای ناحیه کشاله ران می شوند.

□ **تریکوسپورون موکوئیدس (Trichosporonmucoides)**

کلنی ها در محیط سابورو گلوکز آگار مرطوب و براق هستند و شکاف های باریک و شعاعی، عمیق و برآمده دارند. آرتروکونیدی ها مستطیلی شکل اند و شاخه های جانبی کوتاه که به کونیدی های چماقی شکل ختم می شوند حضور دارند.

این تاکسون شامل گونه های شایع در عفونت های ناحیه کشاله ران در آفریقا است و در اروپا غالباً از محل های سطحی دیگر جدا می شود.

□ **تریکوسپورون اووئیدس (Trichosporon ovoides)**

کلنی های سفید آردی یا گرده ای شکل و دارای

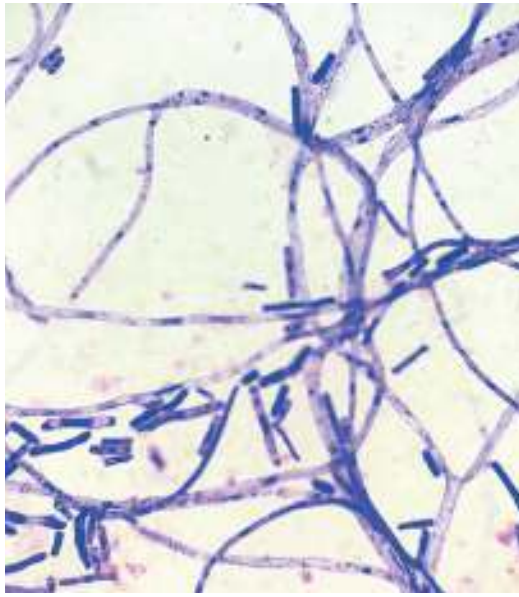
چروکیدگی های نامنظم در قسمت مرکزی هستند همراه با یک منطقه حاشیه ای پهن. سلول های جوانه دار و کونیدی های جانبی ندارند. آرتروکونیدی ها سیلندری شکل هستند و Appressoria وجود دارد. گونه ها به لحاظ فیزیولوژیکی از تریکوسپورون آساهی قابل تشخیص نیستند.

□ **بیولوژی تریکوسپورون**

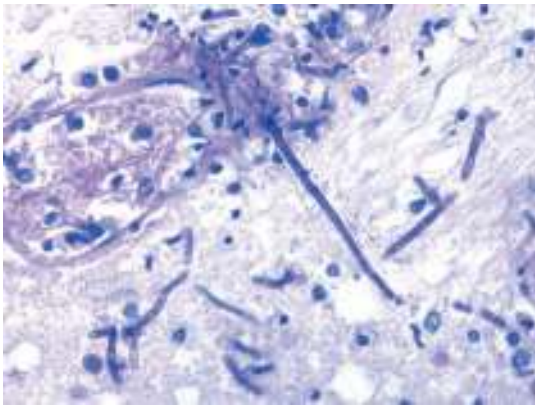
فرم غیر جنسی تریکوسپورون تا یکی دو دهه اخیر شامل یک گروه هتروژن از گونه هایی می گردید که مراحل آنامورف قارچ های آسکومیستی و بازیدیومیستی بودند. با گذشت زمان این جنس مورد ارزیابی و تجدید نظرهای قابل توجه تاکسونومیک قرار گرفته است و اکنون براساس ساختمان دیواره سلولی، رنگ آمیزی + DBB، ویژگی های مورفولوژیک منفذ موجود در دیواره عرضی بین سلولی، تولید اوره آز، تشابهات توالی RNA ریبوزومی و مشابهت کمپلکس آنتی ژن پلی ساکاریدی که با آنتی ژن کپسولی کریپتوکوکوس نئوفرمس وجود دارد، نهایتاً به عنوان یک جنس مخمری بازیدیومیستی در نظر گرفته می شود.

شناسایی گونه های تریکوسپورون به ویژه تریکوسپورون بیژلی در حال حاضر نیازمند مطالعات مورفولوژیک و بیوشیمیایی است. به لحاظ مورفولوژیک هایفی های حقیقی فراوان در مدت ۲۴ تا ۷۲ ساعت به آرتروکونیدی تبدیل می شوند. این آرتروکونیدی ها در ابتدا مستطیلی شکل هستند و مشاهده بلاستوکونیدی معمولاً مشکل تر است. ممکن است بلاستوکونیدی ها در امتداد سلول های هایفی دیده شوند و یا به صورت زنجیره از هایفی های کاذب خارج گردند و یا این که حتی ممکن است به صورت جوانه از آرتروکونیدی ها خارج شوند. اکثر گونه ها از جمله تریکوسپورون بیژلی اوره آز مثبت هستند، کربوهیدرات ها را تخمیر نمی کنند اما بسیاری از کربوهیدرات ها را جذب (assimilate) می کنند.

الگوهای مربوط به جذب کربوهیدرات ها عموماً برای شناسایی اعضای مربوط به این جنس مورد استفاده قرار می گیرند. اخیراً Gueho و همکارانش ۱۰۱ استرین که از منابع انسانی، حیوانی و محیطی جدا شده بودند را مورد ارزیابی قرار دادند. خصوصیات که برای این ارزیابی مورد استفاده قرار گرفتند



هایفی‌های دارای دیواره عرضی و آرتروکونیدی‌های
مستطیلی شکل (تریکوسپورون دوهنزه)
T. dohaense



تریکوسپورونوزیس منتشره (حضور هایفی،
آرتروکونیدی و بلاستوکونیدی): بافت مغز (مجاور آبسه)
تریکوسپورون آساهی، رنگ آمیزی پاس
دکتر هاشمی و همکاران در مطالعه‌ای بر روی ۲۰۰
بیمار که دارای ضایعات پوستی مخمری بودند از ۵۰
مورد از بیمارانی که ضایعات ناخن داشتند در یک مورد
تریکوسپورون جدا کردند و نیز ۲ مورد از بین ضایعات
کشاله ران بیماران همین جنس قارچی را جدا کردند.

شامل ویژگی‌های مورفولوژیک، پارامترهای فیزیولوژیک، سیستم‌های ubiquinone، محتوای گوانین - سیتوزین اسیدهای نوکلئیک و بررسی‌های مربوط به توالی RNA26s بوده است. در نتیجه این مطالعات تعداد ۱۹ تاکسون به دست آمد. ۶ تاکسون از این ۱۹ تا در ارتباط با بیماری‌های انسانی بوده‌اند. ۲ تاکسون مرتبط با عفونت‌های عمقی بوده‌اند که تریکوسپورون آساهی با مواردی از عفونت‌های هماتوژنوس و منتشره و تریکوسپورون موکوئیدس با عفونت‌های سیستم اعصاب مرکزی در ارتباط بوده است. ۴ تا از تاکسون‌های جدید عموماً با عفونت‌های پوستی و به صورت بسیار شایع‌تر با پیدرای سفید مرتبط بودند که این‌ها شامل تریکوسپورون آستروئیدس، تریکوسپورون بیژلی، تریکوسپورون اووئیدس و تریکوسپورون اینکین بوده‌اند.

خوشبختانه امکان تعیین گونه در بین اعضاء این جنس به کمک مطالعات مربوط به دما، واکنش‌های جذب و حساسیت یا مقاومت به سیکلوهاگزامید وجود دارد. مطالعات مربوط به اسیدهای نوکلئیک توسط Sugita و همکاران بررسی‌های Gueho و همکارانش را تأیید کرده است. عفونت‌های انسان که توسط تریکوسپورون بیژلی ایجاد می‌شود حداقل توسط ۴ گونه مختلف (بر پایه اسیدهای نوکلئیک) به وجود می‌آید. برای این که مشخص شود که آیا در شدت ویرولانس و یا درمان این تاکسون‌های جدید اختلافی وجود دارد یا خیر، مطالعات کلینیکی بیشتر با شناسایی در سطح تاکسون‌ها ضروری است.



هایفی حقیقی، آرتروکونیدی و بلاستوکونیدی در
تریکوسپورون



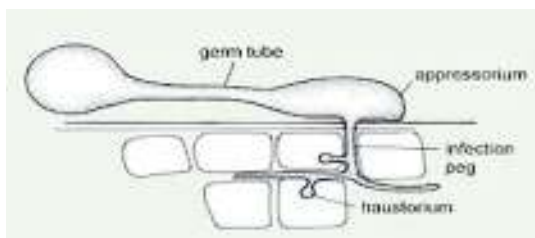
□ بحث در مورد جنس تریکوسپورون

جنس تریکوسپورون با استفاده از ویژگی‌های مولکولی (Gueho et al, 1992) مورد تجدید نظر قرار گرفته و گونه‌های زیادی از آن شناخته شده‌اند. تعدادی از آن‌ها به عنوان عوامل مسبب میکوزهای فرصت طلب شناخته شده‌اند. باید توجه داشت که گونه‌هایی که در میکوزهای حیوانی درگیر هستند به آن‌هایی که از محیط جدا شده‌اند تفاوت دارند. بنابراین عفونت‌های ناشی از گونه‌های تریکوسپورون احتمالاً از طریق ناقلین انسانی یا حیوانی منتقل می‌شوند. اعضای از این جنس دارای دیواره‌های سلولی چند لایه‌ای هستند و دارای دیواره‌های عرضی با دولیپوره‌های (dolipore) کم و بیش توسعه یافته با بدون parentosome های توبولار و یا وزیکولار هستند و بنابراین در بازیدیومیست‌ها طبقه بندی می‌شوند و با فیلوبازیدیا (کریپتوکوکوس) مرتبط می‌باشند. این مسئله به وسیله مطالعه توالی 26S-rRNA و تشابه آنتی ژنیک تأیید شده است.

گونه‌های تریکوسپورون به طور کلی سلول‌های جوانه دار تولید نمی‌کنند اما آرتروکونیدی‌های مستطیلی یا مکعبی شکل ایجاد می‌کنند. ۵ گونه با اهمیت از نظر کلینیکی توسط Gueho و همکاران در سال ۱۹۹۴ شرح داده شده است. تمام گونه‌های تریکوسپورون که از نظر کلینیکی اهمیت دارند در شرایط آزمایشگاهی حساسیت خوبی نسبت به آمفوتریسین B، کلوتریمازول، کتوکونازول و ایتراکونازول نشان می‌دهند.

□ واژه شناسی

Appressoria: مفرد آن عبارت از **Appressorium** می‌باشد و به معنای یک تورم بر روی لوله زایا و یا هابیفی‌های قارچ است که برای اتصال در مراحل اولیه عفونت مورد استفاده قارچ قرار می‌گیرد و به وسیله این اندام بهتر به سلول میزبان نفوذ کرده و آن را سوراخ می‌کند.



اپرزوریوم



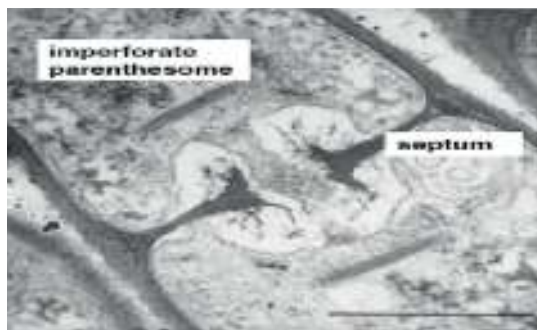
مورفولوژی کلنی‌های سفید - کرمی
تریکوسپورون آساهی بر روی ژلوز خون دار



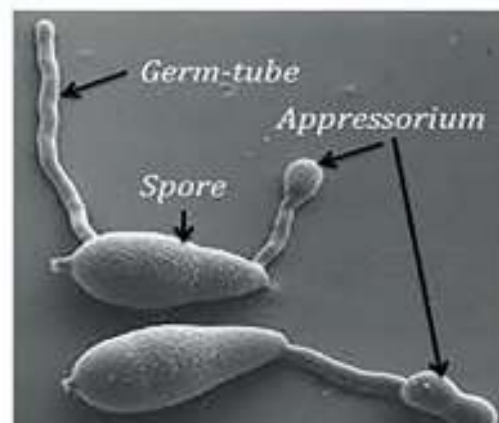
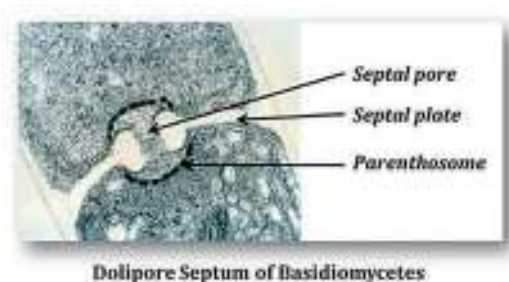
رنگ آمیزی گرم نشان دهنده هابیفی، آرتروسپور و سلول‌های مخمری



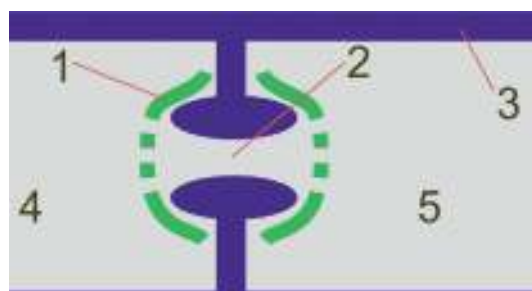
روش دیسک دیفیوژن (تست تعیین حساسیت آنتی‌فونگال) نشان می‌دهد که این سویه دارای حساسیت نسبت به فلوکونازول، آمفوتریسین B و وریکونازول می‌باشد



تصویر میکروسکوپ الکترونی از ساختمان تیغه عرضی دولیپور



Parenthesome: یک غشاء منحنی شکل و دویل (که ممکن است دارای سوراخ باشد یا نباشد و یا این که وزیکولیت باشد) که در هر طرف از دیواره عرضی دولیپور در قارچ‌های بازیدیومیست مشاهده می‌شود.



ساختمان دیواره عرضی در بازیدیومیست‌ها
 ۱: پارتنتوزوم، ۲: دیواره عرضی دولیپور، ۳: دیواره سلولی
 هایفی، سوراخ‌های موجود در پارتنتوزوم به سیتوپلاسم
 اجازه می‌دهد که بین قسمت‌های ۴ و ۵ جریان داشته باشد



۱- تریکوسپورون آساهی

Morphological Description:

Colonies are white to cream-coloured, powdery, suede-like to farinose with radial furrows and irregular folds. Budding cells and lateral conidia are absent. Arthroconidia are barrel-shaped. Appressoria absent. This species assimilates L-arabinose but not melibiose. Growth at 37C. Most common species, especially from invasive infections.

Physiological Tests: + Positive, - Negative, v Variable, w Weak, s Slow, nd No Data							
Glucose	+	Melibiose	-	L-Rhamnose	+	D-Glucitol	v
Galactose	+	Raffinose	-	D-Glucosamine	+	α-M-D-glucoside	+
L-Sorbose	v	Melezitose	v	NAD-glucosamine	+	D-Gluconate	+
Sucrose	v	Soluble Starch	v	Glycerol	v	DL-Lactate	v
Maltose	+	D-Xylose	v	Erythritol	+	myo-Inositol	v
Cellobiose	+	L-Arabinose	+	Ribitol	v	Nitrate	-
Trehalose	+	D-Arabinose	+	Galactitol	-	2-K-D-Gluconate	+
Lactose	+	D-Ribose	+	D-Mannitol	v	D-Glucuronate	+

Antifungal Susceptibility: <i>Trichosporon asahii</i> (Australian National data); MIC µg/mL.													
	No	≤0.03	0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	≥64
AmB	22			4	4	6	4	3	1				
FLU	22						1	3	11	7			
VORI	20	2	7	10	1								
POSA	19		1	1	11	4	2						
ITRA	22	3	15	3	1								

Note: Non-T. asahii isolates appear to be more susceptible than T. asahii isolates to AmB, FLU, and ITRA, while the new triazoles are active against both T. asahii and non-T. asahii isolates (Rodriguez-Tudela et al. 2005).

Morphological Description:

Colonies are restricted, dry, cream-coloured, cerebriform, with radial furrows and irregular folds. The meristematic form is punctiform, brownish and consists of hyphae which swell and become multiseptate which may fall apart into smaller packets. Budding cells and lateral conidia are absent. Arthroconidia are elongate and hyphae are often present. Appressoria absent. This species assimilates L-arabinose but not myo-inositol. Growth at 37C is variable. Uncommon species usually associated with superficial infections.

Physiological Tests: + Positive, - Negative, v Variable, w Weak, s Slow, nd No Data							
Glucose	+	Melibiose	-	L-Rhamnose	+	D-Glucitol	v
Galactose	+	Raffinose	-	D-Glucosamine	v	α-M-D-glucoside	+
L-Sorbose	v	Melezitose	+	NAD-glucosamine	+	D-Gluconate	+
Sucrose	+	Soluble Starch	+	Glycerol	+	DL-Lactate	+
Maltose	+	D-Xylose	+	Erythritol	+	myo-Inositol	-
Cellobiose	+	L-Arabinose	+	Ribitol	v	Nitrate	-
Trehalose	+	D-Arabinose	+	Galactitol	-	2-K-D-Gluconate	+
Lactose	+	D-Ribose	+	D-Mannitol	v	D-Glucuronate	+

Morphological Description:

Colonies are restricted, white, granular, folded at the centre, with a flat marginal zone. Budding cells and lateral conidia absent. Arthroconidia are cylindrical. Appressoria present in slide cultures. This species does not assimilate melibiose, but tolerates 0.01% cycloheximide. Growth at 37C is variable. Uncommon species usually associated with superficial infections, like white piedra.

Physiological Tests: + Positive, - Negative, v Variable, w Weak, s Slow, nd No Data							
Glucose	+	Melibiose	-	L-Rhamnose	+	D-Glucitol	v
Galactose	+	Raffinose	v	D-Glucosamine	v	α-M-D-glucoside	+
L-Sorbose	v	Melezitose	v	NAD-glucosamine	+	D-Gluconate	+
Sucrose	+	Soluble Starch	+	Glycerol	v	DL-Lactate	+
Maltose	+	D-Xylose	+	Erythritol	+	myo-Inositol	+
Cellobiose	+	L-Arabinose	v	Ribitol	-	Nitrate	-
Trehalose	v	D-Arabinose	v	Galactitol	-	2-K-D-Gluconate	+
Lactose	+	D-Ribose	+	D-Mannitol	+	D-Glucuronate	+



Morphological Description:

Colonies are moist and glabrous, white, cerebriform, heaped and folded. Budding cells present in primary cultures. Broadly clavate, terminal or lateral blastoconidia often present, becoming thick-walled with age. Arthroconidia are barrel-shaped. Appressoria absent. This species assimilates melibiose and is tolerant to 0.01% (variable tolerance to 0.1%) cycloheximide. Growth at 37C. Common species associated with superficial infections, white piedra and onychomycosis.

Physiological Tests: + Positive, - Negative, v Variable, w Weak, s Slow, nd No Data							
Glucose	+	Melibiose	+	L-Rhamnose	+	D-Glucitol	+
Galactose	+	Raffinose	+	D-Glucosamine	+	α-M-D-glucoside	+
L-Sorbose	+	Melezitose	+	NAD-glucosamine	+	D-Gluconate	+
Sucrose	+	Soluble Starch	+	Glycerol	+	DL-Lactate	+
Maltose	+	D-Xylose	+	Erythritol	+	myo-Inositol	+
Cellobiose	+	L-Arabinose	+	Ribitol	+	Nitrate	-
Trehalose	+	D-Arabinose	+	Galactitol	+	2-K-D-Gluconate	+
Lactose	+	D-Ribose	+	D-Mannitol	+	D-Glucuronate	+

Morphological Description:

Colonies are restricted, white, finely cerebriform with a granular covering, without marginal zone, often cracking the media. Budding cells and lateral conidia absent. Arthroconidia are long cylindrical. Appressoria present in slide cultures. Sarcinae present on media with high sugar-content. This species assimilates myo-inositol but not melibiose and is tolerant to 0.01% (variable tolerance to 0.1%) cycloheximide. Growth at 37C. Usually associated with white piedra on pubic hairs.

Physiological Tests: + Positive, - Negative, v Variable, w Weak, s Slow, nd No Data							
Glucose	+	Melibiose	+	L-Rhamnose	-	D-Glucitol	+
Galactose	v	Raffinose	+	D-Glucosamine	v	α-M-D-glucoside	+
L-Sorbose	v	Melezitose	+	NAD-glucosamine	+	D-Gluconate	+
Sucrose	+	Soluble Starch	+	Glycerol	v	DL-Lactate	+
Maltose	+	D-Xylose	+	Erythritol	+	myo-Inositol	+
Cellobiose	+	L-Arabinose	+	Ribitol	-	Nitrate	-
Trehalose	+	D-Arabinose	+	Galactitol	-	2-K-D-Gluconate	+
Lactose	+	D-Ribose	+	D-Mannitol	v	D-Glucuronate	+

Morphological Description:

Colonies are cream-coloured, cerebriform, glabrous, with radial furrows and irregular folds. Budding cells abundant in primary cultures; hyphae developing in older cultures. Arthroconidia are cylindrical to ellipsoidal. Appressoria absent. This species assimilates melibiose; not tolerant to 0.1% (variable tolerance to 0.01%) cycloheximide. No growth at 37C. Uncommon species usually associated with superficial infections.

Physiological Tests: + Positive, - Negative, v Variable, w Weak, s Slow, nd No Data							
Glucose	+	Melibiose	+	L-Rhamnose	+	D-Glucitol	+
Galactose	+	Raffinose	+	D-Glucosamine	v	α-M-D-glucoside	+
L-Sorbose	v	Melezitose	+	NAD-glucosamine	+	D-Gluconate	+
Sucrose	+	Soluble Starch	+	Glycerol	+	DL-Lactate	+
Maltose	+	D-Xylose	+	Erythritol	+	myo-Inositol	+
Cellobiose	+	L-Arabinose	+	Ribitol	+	Nitrate	-
Trehalose	+	D-Arabinose	v	Galactitol	-	2-K-D-Gluconate	+
Lactose	+	D-Ribose	+	D-Mannitol	+	D-Glucuronate	+

References

۱- فراوانی مخمرهای کاندیدایی و غیرکاندیدایی در عفونت‌های قارچی مخمری در آزمایشگاه‌های تهران. سید جمال هاشمی، فریده زینی، آرزو چرسی زاده، روشنک داعی قزوینی و محسن گرامی شعار. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران. دوره ۶۹ شماره ۱ فروردین ۱۳۹۰ صفحات ۵۵ الی ۶۲.

2- CLINICAL MYCOLOGY, E. J. Anaissie, Michael R. McGinnis, Michael A. Pfaller. CHURCHILL LIVINGSTONE, 2009.

3- <https://mycology.adelaide.edu.au/descriptions/yeasts/trichosporon/>

