

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برفک دهانی

(علایم، عوامل، پیشگیری و درمان)

گردآوری و تألیف:

دکتر حامد آتش پنجه، دکتر میلاد غریبشاه

دکتر بهشاد یداللهی، امیرعباس رزاقی

سیده صبا صادقی

ویراستار:

دکتر میلاد غریبشاه

| | |
|---------------------|--|
| عنوان و نام پدیدآور | : برفک دهانی : (علائم، عوامل، پیشگیری و درمان)/گردآوری و تألیف حامد آتش‌پنجه...[و دیگران]. |
| مشخصات نشر | : تهران : شایان نمودار، ۱۳۹۹. |
| مشخصات ظاهری | : ۸۵ص.: مصور(رنگی). |
| شابک | : ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۵۶۳-۹ |
| وضعیت فهرست نویسی | : فیبا |
| یادداشت | : گردآوری و تألیف حامد آتش‌پنجه، امیرعباس رزاقی، سیده صباد صادقی، میلاد غریبشاه، بهشاد بدالهی. |
| یادداشت | : چاپ قبلی: نواندیشان آریا کهن، ۱۳۹۸(۱۱۲ص). |
| موضوع | : آفت |
| موضوع | : Thrush (Mouth disease) |
| موضوع | : آفت -- درمان |
| موضوع | : Thrush (Mouth disease) -- Treatment |
| شناسه افزوده | : آتش‌پنجه، حامد، ۱۳۶۵ - |
| رده بندی کنگره | : RC۸۱۵ |
| رده بندی دیویی | : ۶۱۶/۳۱ |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۷۳۹۸۵۸۶ |

نام کتاب: برفک دهانی (علائم، عوامل، پیشگیری و درمان)
گردآوری و تألیف: دکتر حامد آتش پنجه، دکتر میلاد غریبشاه، دکتر بهشاد بدالهی، امیر عباس رزاقی، سیده صبا صادقی
ویراستار: دکتر میلاد غریبشاه
ناشر: انتشارات شایان نمودار
مدیر تولید: مهندس علی خزعلی
حروف چینی و صفحه آرایی: انتشارات شایان نمودار
طرح جلد: آلتیه طراحی شایان نمودار
نوبت چاپ: اول
شمارگان: ۵۰۰ جلد
تاریخ چاپ: پاییز ۱۴۰۲
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۵۶۳-۹
قیمت: ۱.۹۰۰.۰۰۰ ریال



شایان نمودار

دفتر مرکزی: تهران / میدان فاطمی / خیابان جهلستون / خیابان دوم / پلاک ۵۰ / بلوک B / طبقه همکف / تلفن: ۸۸۹۸۸۸۶۸



وب سایت: shayannemoodar.com



اینستاگرام: [Shayan.nemoodar](https://www.instagram.com/Shayan.nemoodar)

(تمام حقوق برای ناشر محفوظ است. هیچ بخشی از این کتاب، بدون اجازه مکتوب ناشر، قابل تکثیر یا تولید مجدد به هیچ شکلی، از جمله چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی، فیلم و صدا نیست. این اثر تحت پوشش قانون حمایت از مولفان و مصنفان ایران قرار دارد.)

فهرست

- فصل ۱: آشنایی با برفک دهانی ۶
- فصل ۲: اپیدمیولوژی برفک دهان ۱۰
- فصل ۳: طبقه‌بندی کاندیدیازیس ۱۲
- فصل ۴: عوامل و بررسی کاندیدا ۱۹
- فصل ۵: ژنتیک و نحوه‌ی عملکرد قارچ دهانی ۲۱
- فصل ۶: مقاومت آنتی فانگال ۲۷
- فصل ۷: ویژگی‌های ایمنی در برابر گونه‌های کاندیدا ۲۹
- فصل ۸: پاسخ‌های خاص سیستم ایمنی به عفونت قارچ کاندیدیازیس ۳۱
- فصل ۹: کاندیدیازیس هایپرپلاستیک مزمن ۳۳
- فصل ۱۰: بیماری‌های مشابه یا همزمان با برفک دهانی (تشخیص افتراقی) ۳۵
- فصل ۱۱: گلوستیت رومبوئید میانی ۳۸
- فصل ۱۲: لکوپلاکیای مویی دهان ۴۴
- فصل ۱۳: لیکن پلان دهانی ۴۸
- فصل ۱۴: برفک دهانی در بیماران مبتلا به HIV ۵۳
- فصل ۱۵: درمان دارویی برفک دهانی ۵۶
- فصل ۱۶: جراحی در درمان برفک دهانی ۶۷
- فصل ۱۷: درمان خانگی مؤثر در برفک دهانی ۷۱
- فصل ۱۸: مکمل‌های طبیعی آنتی فانگال ۷۷

مقدمه مولف

سپاس خداوند متعال که توفیقی عطا فرمود تا بتوانیم از علم و دانش خویش در راستای افزایش آگاهی جامعه‌ی پزشکی و پیراپزشکی، اعضای محترم کادر درمان و دانشجویان جویای علم و با توجه به رسایی و شیوایی مطالب از لحاظ محتوای علمی، مطالبی قابل مطالعه برای عموم مردم گردآوری نماییم.

کتاب پیش رو با بهره‌گیری از منابع مختلف و ارزشمند و با همکاری یکی از داروسازان جهت بررسی محتوای علمی مطالب از نظر فارماکولوژی و فارماکوتراپی هر یک از داروهای ذکر شده و انواع مختلف درمان‌های غیر دارویی، تحت نظر ایشان به‌عنوان اثری ماندگار حاکی از تلاش و همکاری دو تیم تخصصی در دو رشته‌ی دندانپزشکی و داروسازی می‌باشد.

امید آن است، کتاب پیش رو مورد استقبال اساتید و دانشجویان محترم قرار گرفته شود. همچنین قدردان خواننده‌های محترم کتاب به منظور ارائه‌ی هرگونه پیشنهاد و اصلاحی، در جهت افزایش محتوای علمی مطالب خواهیم بود تا در چاپ مجدد نسبت به ویرایش آن اقدام نماییم.

بدون شک این اثر که در پیش رو دارید بدون همدلی برادر بزرگوار جناب مهندس خزعلی مدیریت محترم انتشارات وزین شایان نمودار و همکاری تیم متبحرشان محقق نمی‌شد. بر خویش موظف می‌دانیم که مراتب قدردانی را هر چند موجز از ایشان داشته باشیم.

گردآورندگان

آشنایی با برفک دهانی

فصل ۱

عفونت‌های مختلفی در دهان ما رخ می‌دهد که می‌توانند برای سلامت انسان مشکل‌ساز باشند. یکی از این عفونت‌ها، برفک دهانی است. برفک دهان هنگامی رخ می‌دهد که یک عفونت قارچی در داخل دهان و بر روی زبان و قسمت‌های دیگر دهان رشد و گسترش می‌یابد. این وضعیت به عنوان کاندیدیاز دهانی حلقی نیز شناخته شده است. اغلب اوقات عامل اصلی این برفک دهانی، قارچی است موسوم به کاندیدا آلبیکانس (*Candida albicans*) که باعث ایجاد تورم و برفک درون بخش‌های مختلف دهانی می‌شود. البته تعداد کمی از این قارچ به طور معمول در دهان بدون ایجاد آسیب در حال زندگی کردن هستند؛ اما هنگامی که قارچ به طور غیر قابل کنترل شروع به رشد می‌کند، این عفونت می‌تواند در تمام قسمت‌های دهان و حلق و گاهی در تمام بدن گسترش یابد. برفک دهان گاهی در نوزادان و کودکان نوپا رخ می‌دهد که می‌تواند باعث ایجاد لکه‌های قرمز و برافروخته، روی گونه‌ها و زبان آنها شود.

استوماتیت کاندیدیاز یا برفک دهان به شکل برجستگی‌های سفید خاکستری در روی مخاط دهان و زبان بروز کرده که با کندن این ضایعات، خونریزی در ناحیه ایجاد می‌شود. اغلب برفک دهان به دلیل از بین رفتن باکتری‌های مفید موجود در دهان ایجاد می‌شود و با این وضع قارچ‌های کاندیدای موجود در دهان، رشد بیش از حد پیدا می‌کنند و به صورت برفک در دهان دیده می‌شوند. برفک دهان اکثراً توسط قارچ کاندیدا آلبیکانس و گاه توسط قارچ‌های کاندیدا گلابراتا و کاندیدا تروپیکالیس ایجاد می‌شود.

این بیماری نباید با لوکوپلاکیا اشتباه گرفته شود. ضایعات لوکوپلاکیا بیشتر در کناره‌های زبان است، در حالیکه ضایعات برفکی معمولاً بر روی زبان و سایر نقاط دهان دیده می‌شود.

رژیم غذایی در برفک دهانی

باتوجه به اینکه کاندیدیازیس در محیط شیرین و اسیدی رشد می‌کنند، برای مقابله با آن باید رژیم غذایی خود را کمی تغییر دهید و از مصرف غذاهای اسیدی و قندی خودداری کنید از جمله:

• پنیر مانده.

- ☞ کلیه‌ی مشروبات الکلی (آبجو، لیکور، شراب و...).
- ☞ شکلات.
- ☞ میوه‌ها (خشک و تازه).
- ☞ غذاهای تخمیر شده.
- ☞ قارچ.
- ☞ سرکه و ترشی جاتی که سرکه دارند (پیاز ترشی، خیار ترشی).
- ☞ پاستا.
- ☞ انواع خوراکی حاوی قند (شیرینی جات، عسل، شربت‌ها).
- ☞ ادویه جاتی که شکر و سرکه دارند (سس کچاپ، سس استیک).
- ☞ سبزیجاتی مانند خیار و چغندر و کنسروهای گوجه.
- ☞ گوشت‌های هورمونی.
- ☞ فست فود و غذاهای آماده‌ی فریزری.

برفک دهانی در کودکان



شکل ۱-۱ تصویر برفک دهانی در یک کودک چند ماهه

علائم و نشانه‌های برفک دهان

در مراحل ابتدایی بروز این بیماری، ممکن است هیچ علامتی مشاهده نشود. با این حال، با گذشت زمان و همچنین رشد قارچ می‌توانید علائم زیر را مشاهده کنید:

- ☞ برجستگی سفید خامه‌ای شکل بر روی زبان، قسمت داخلی گونه‌ها، لثه‌ها و لوزه‌ها.
- ☞ خونریزی جزئی بر اثر ضربه یا خراشیدگی در محل برجستگی.
- ☞ پوست خشک و ترک خورده در گوشه‌های دهان.
- ☞ مشکل در بلعیدن.

در نوزادان، برفک دهان ممکن است باعث بروز علائم زیر شود:

- مشکل تغذیه به علت عدم توانایی در شیر خوردن.
- بی‌قراری و گریه کردن.
- کج خلقی.

نوزادان با برفک دهان می‌توانند این عفونت را به مادران خود نیز انتقال دهند. مادران و نوزادانشان ممکن است در یک چرخه که در آن ابتلای مجدد، مرتباً رخ دهد گرفتار شوند.

مادری که فرزندش مبتلا به برفک دهانی می‌باشد، ممکن است دچار علائم ذیل شود:

- خارش شدید، حساسیت یا درد در نوک سینه.
 - پوسته پوسته شدن یا براق شدن پوست در ناحیه‌ی اطراف نوک سینه.
 - درد شدید در هنگام شیردهی.
 - درد شدید و سوزش در نواحی سینه.
- هنگامی که یک نوزاد شیرخوار مبتلا به برفک دهان شود، مادر و نوزاد هر دو و همزمان باید برای جلوگیری از چرخه‌ی مجدد عفونت درمان شوند. درمان در این حالت می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- استفاده از داروهای آنتی‌فانگال خوراکی برای نوزاد و آنتی‌فانگال موضعی برای سینه‌های مادر.
 - شستشوی نوک سینه‌ی مادر، پستانک یا درب شیشه شیر نوزاد و تمام وسایل مربوط به شیردهی در محلولی ترکیب شده از آب و سرکه (با اندازه‌های مساوی) و خشکاندن آن‌ها در هوای کاملاً آزاد.
 - استفاده از پد سینه برای جلوگیری از آلوده شدن لباس و گسترش بیشتر قارچ بر روی نواحی سینه.
- هنگامی که درمان شروع می‌شود، برفک معمولاً در عرض چند هفته از بین می‌رود؛ با این حال عفونت ممکن است در آینده دوباره برگردد. اگر شما یک سیستم ایمنی سالم و عاری از بیماری‌های نقص ایمنی داشته باشید، به احتمال زیاد پروسه‌ی درمان با موفقیت انجام و مجدداً دچار برفک دهان نخواهید شد.

برفک دهان در بزرگسالان

عامل این بیماری مخمر کاندیدا آلبیکانس است. برفک دهان در انسان‌های سالم نیز ممکن است رخ دهد، اما در بزرگسالان اکثراً عوامل زیر زمینه‌ساز بیماری هستند.

- استرس: استرس شدید و طولانی‌مدت در بدن باعث آزاد شدن هورمون کورتیزول می‌شود. این هورمون با کاهش قدرت سیستم ایمنی و افزایش قند خون، می‌تواند موجب بروز برفک دهان شود.
- کسانی که در دوره‌ای نسبتاً طولانی از آنتی‌بیوتیک یا دهانشویه‌های ضد باکتری استفاده می‌کنند.
- به عنوان عفونت فرصت طلب در بیماران دچار ضعف سیستم ایمنی. مانند: بیماری ایدز.
- بیماری‌هایی که دیابت دارند.
- کسانی که از دندان مصنوعی استفاده می‌کنند.
- زنان باردار.
- افرادی که دچار نقص در هضم غذا هستند.

بیشتر بیماران بدون علامت هستند ولی ممکن است هنگام غذا خوردن درد داشته باشند یا در آغاز ابتلا، از طعم بد دهان گلایه کنند.

پاپیلای سطح پشتی زبان، محل ابتدایی توده شدن این ارگانسیم در حفره‌ی دهان ناقلان دارای دندان است. برفک دهان با نشانه‌هایی همراه است، گرچه شدت یا طول مدت آنها متفاوت است. نشانه‌های شایع عبارتند از:

• افزایش ضایعات سفید شبیه پنیر روی زبان، قسمت داخلی گونه‌ها، لثه، کام دهان و لوزه‌ها.

• قرمزی یا درد دهان.

• خونریزی دهان.

• از دست دادن حس مزه.

• احساس پر از پنبه بودن دهان.

• مشکل در خوردن یا بلعیدن در صورت گسترش ضایعات به گلو یا مری.

مواردی که باید از پزشک کمک گرفت.

از نظر خیلی از مردم، برفک دهان مشکل جدی نیست. اگر مشکل در سیستم ایمنی دارید، برفک دهان ممکن است گسترش پیدا کند و تبدیل به عفونت سیستمیک شود. اگر سیستم ایمنی ضعیف دارید با اولین نشانه‌های برفک دهان باید به پزشک متخصص مراجعه نمایید. برخی از شرایط مثل لکوپلاکی مویی دهان و لیکن پلان علائمی شبیه برفک دهان دارند. قبل از خود درمانی برای تشخیص درست به پزشک مراجعه کنید. کودکان شیرخواری که از شیر مادر تغذیه می‌کنند و مبتلا به برفک دهان هستند ممکن است باعث انتقال عفونت به سینه‌های مادر شوند. اگر به کودک خود شیر می‌دهید و علائم قرمزی دور نوک سینه خود مشاهده کردید به پزشک مراجعه کنید. بسیاری از درمانهای خانگی برای کودکان و بچه‌ها مناسب نیستند. قبل از مصرف آنها حتماً از پزشک اطفال مشاوره بگیرید.

ایدمیولوژی برفک دهان (Oral Thrush)

فصل ۲

بنابر تحقیقات، عامل اصلی برفک دهانی، قارچی است از خانواده‌ی کاندیدا که به صورت طبیعی در داخل دهان و سایر قسمت‌های بدن وجود دارد. این قارچ دارای خاصیت فرصت طلب بوده به گونه‌ای که در صورت وجود شرایط مناسب وارد مرحله‌ی رشد بیش از حد و بیماری‌زایی خواهد شد.

از بین افراد خانواده‌ی کاندیدا، بیشترین خاصیت بیماری‌زایی مربوط به گونه‌ی کاندیدا آلبیکانس (Candida albicans) می‌باشد. در این کتاب با دیگر گونه‌های کاندیدا نیز آشنا خواهیم شد.

برفک دهان که با نام‌های متعددی شناخته می‌شود، امروزه به دلیل عادت‌های نادرست تغذیه‌ای، رژیم غذایی و استرس ناشی از عوامل مختلف، بسیار رواج پیدا کرده است.

برفک دهان به عنوان شایع‌ترین بیماری قارچی، به طور گسترده در میان مردم از بخش‌های مختلف جهان گسترش پیدا کرده است.

متفاوت از سایر میکروب‌ها، جداسازی انحصاری کاندیدا از سطوح داخل دهانی به عنوان یک علامت پیش‌بینی‌کننده برای بیماری تلقی نمی‌شود. با توجه به بررسی‌های مختلف، ۵۴-۷۱.۴٪ افراد سالم از جمعیت‌های مختلف ممکن است این مخمر را بدون هیچ گونه علامتی داشته باشند. اگر چه تعداد زیاد سلول‌های مخمر در بزاق همیشه نمی‌تواند نشانه‌ی ابتلا به برفک دهانی باشد.

اطلاعات مربوط به وضعیت حامل میکروب از گروه‌های مختلف پرخطر، گردآوری و تفسیر شد که در کل جمعیت، نرخ‌های حمل میکروب از ۲۰ تا ۷۵ درصد بدون هیچ نشانه‌ای گزارش شدند.

طبق مطالعات، بروز کاندیدایی که به قسمت‌های دهانی مربوط نیست، ۴۵٪ در نوزادان، ۴۵-۶۵٪ از کودکان سالم، ۳۰-۴۵٪ از بزرگسالان سالم، ۵۰-۶۵٪ از افرادی که پروتزهای متحرک را استفاده می‌کنند، ۸۸-۶۵٪ در کسانی که تحت مراقبت‌های سخت و طولانی‌مدت نگهداری می‌شوند، ۹۰٪ بیماران مبتلا به لوسمی حاد تحت شیمی‌درمانی هستند و ۹۵٪ بیماران مبتلا به HIV گزارش شده است.

کاندیدای دهانی زمانی رخ می‌دهد که برخی شرایط زمینه‌ساز از تغییر بیماری قارچی پشتیبانی می‌کنند. با

توجه به سن، برفک دهان در سنین خیلی کم، افراد مسن یا افراد با شرایط بیماری مزمن، رایج است. برفک دهان یک بیماری است که حدود ۱٪ از ۲۰ نوزاد را تحت تاثیر قرار می‌دهد. با توجه به آمار مراکز کنترل و پیشگیری بیماری‌ها که کاندیدای دهانی در بین ۵ تا ۷ درصد از کودکان کم‌تر از ۱ ماه مشاهده شده است. **نوزادان زودرس (متولد قبل از ۳۷ هفته) خطر افزایش برفک دهان را دارند.** در میان دندانپزشکان کودک و متخصصان اطفال، این اجماع وجود دارد که برفک دهان ممکن است در **کودکان تا ۲ سالگی** رخ دهد.

افراد متعلق به گروه دوم (افراد با سنین بسیار بالا) به دلیل شرایط سلامت به خطر افتاده‌ی خود و برای آن‌هایی که دندان مصنوعی استفاده می‌کنند، بیشتر مستعد رشد کاندیدای دهانی هستند.

طبقه‌بندی کاندید یازیس

فصل ۳

این نوع قارچ که عامل اصلی تولید برفک دهان است با معیارهای مختلف دارای طبقه‌بندی‌های مختلف است که در جدول یکی از مهمترین آنها آورده شده است.

Candidiasis of nails and skin

- Candidal onychia
- Candidal paronychia

Candidiasis confined to skin

- Interdigital candidiasis
- Intertriginous candidiasis
- Candidids (moniliids)

Candidiasis confined to mucosae*Oral mucosa*

- Acute oral candidiasis
- Acute pseudomembranous candidiasis (thrush)
- Acute atrophic candidiasis (antibiotics sore mouth)

Chronic oral candidiasis

- Chronic atrophic candidiasis (denture sore mouth)
- Chronic hyperplastic candidiasis

Gastrointestinal mucosa

- Pharyngeal candidiasis
- Esophageal candidiasis
- Intestinal candidiasis

Respiratory mucosa

- Bronchial candidiasis

Genitourinary mucosae

- Candidal vulvovaginitis

Mucocutaneous candidiasis*Confined to mucocutaneous surface*

- *In conditions with major immunologic defect*
 - Swiss-type agammaglobulinemia
 - Hereditary thymic dysplasia
 - Di George syndrome
 - AIDS
- *In conditions with minor immunological or other systemic defects*
- *Chronic mucocutaneous candidiasis (CMC) syndromes*
 - Familial mucocutaneous candidiasis
 - Candidiasis endocrinopathy syndrome
 - Localized chronic mucocutaneous candidiasis
 - Diffuse chronic mucocutaneous candidiasis
 - Chronic mucocutaneous candidiasis in associated with thymoma

Confined to mucocutaneous junctions



- Candidal angular cheilitis
- Perianal candidiasis

Systemic candidiasis

- Candidal endocarditis
- Candidal septicemia
- Candidal meningitis

در جدول زیر نمونه‌هایی از برفک دهانی را در بافت دهان مشاهده می‌نمایید.

جدول ۱-۳ تصاویر انواع شایع بیماری برفک دهانی

| | |
|---|---|
|  | <p>کاندیدای نوع سودوممبرانوس (با غشای کاذب) پلاک سفید رنگ روی بافت نرم و سخت در سقف دهان. اریتما (قرمزی) در انتهای حلق مشاهده می‌شود.</p> |
|  | <p>کاندیدای اریتماتوز التهاب دهانی در ناحیه‌ی زیر دنچر یا دندان مصنوعی که می‌تواند دردناک نیز باشد.</p> |
|  | <p>رمبوئید میانی زبانی التهاب ناحیه‌ی میانی زبان و نیز گوشه‌ی دهان پس از مصرف آنتی‌بیوتیک.</p> |
|  | <p>التهاب ناحیه‌ی اطراف دهان</p> |

| | |
|--|--|
|  | <p>کاندیدای اریتماتوز</p> <p>ناحیه‌ی سرخ رنگ همزمان در ناحیه‌ی سقف دهان و روی زبان (Kissing Lesion).</p> |
|  | <p>کاندیدای اریتماتوز</p> <p>التهاب روی سطح زبان که به صورت گسترده قابل مشاهده است.</p> |

تقریباً همیشه، افراد مسن با کاهش شرایط ایمنی، دارای سطح $TGF-\beta$ بالا مرتبط با سن و فعالیت‌های کم الاستاز و پراکسیداز بزاقی هستند. این مساله را هم در نظر بگیرید که غالباً افراد مسن‌تر، کاهش و نقص عملکرد را در سلول‌های T تجربه می‌کنند.

دیگر اختلالات و شرایطی که از این جمعیت به صورت دیابت، فشار خون بالا، کم شدن آب بدن، نرسیدن خوراک کافی به بدن و دریافت دارو برای درمان اضطراب یا افسردگی ناشی می‌شود، منجر به کاهش شدید تولید بزاق می‌گردد، که موجب استعداد بالا برای تبدیل مخمرهای خورنده‌ی مواد پوسیده به موجودات بیماری‌زای فرصت طلب خواهد شد.

داده‌های اپیدمیولوژیک نشان می‌دهند که ۸۴.۱-۶۵٪ از استفاده‌کنندگان از دندان مصنوعی که در سنین بالا هستند، ممکن است مخفیگاه گونه‌های کاندیدا در دهان آنها باشد. دندان‌های مصنوعی زمانی که سطوح آکرلیک به عنوان یک مخزن قارچی عمل می‌کنند به خودی خود یک عامل مستعد کننده برای کاندیدیازیس می‌باشند. هم‌چنین، دندان‌های مصنوعی شکسته و معلق در دهان ممکن است موجب آسیب‌های مربوط به ساییدگی شود که در آن قارچ سریع‌تر رشد خواهد کرد.

عادت زبان‌آور سیگار کشیدن به وضوح به عنوان یک عامل مستعد کننده برای کاندیدای دهانی شناخته می‌شود و مصرف بالای سیگار با برخی عوارض قارچ دهانی مرتبط می‌باشد. عادت سیگار کشیدن ممکن است کراتینیزه‌ی مخاطی دهان (بافتی

که به صورت طبیعی سطح بافت دهان را پوشانده است) را افزایش دهد و افزایش مواد هیدروفوبیت (آب گریز) را تحریک کند، که ممکن است فرد سیگاری را مستعد تجمع مخمر دهانی کند.

مشخص شده است که اجزای دود سیگار ممکن است ویژگی‌های بیماری‌زایی قارچی را افزایش دهد. داده‌هایی از مطالعات مختلف جمع‌آوری شده که نشان می‌دهد سیگار کشیدن باعث افزایش برفک دهان در افراد سیگاری می‌شود. برای مثال نوع هایپرپلازی برفک مزمن را می‌توان با کم کردن استعمال دخانیات کاهش داد.

اگر چه توجه کم‌تری به برفک واژینیت (بیماری قارچ کاندیدا در واژن) (۲۵ تا ۷۰٪) یا رشد بیش از حد کاندیدای رودهای (۵۵.۹ تا ۶۳.۲٪) بعد از درمان با آنتی‌بیوتیک شده است، کاندیدای دهانی عموماً در مورد این بیماری‌های سیستماتیک به عنوان یک اثر جانبی گزارش شده است.

کاهش میزان جریان بزاق به عنوان یکی از مهمترین عوامل مستعد برای افزایش برفک دهان و کاندیدیازیس در نظر گرفته می‌شود.

کم کاری غده‌ی بزاقی می‌تواند ناشی از موارد ذیل باشد:

۱. افزایش محرک سمپاتیک در طول اضطراب.
۲. کمبود آب بدن.
۳. پلی فارمسی. داروهای اعصاب از جمله: داروهای ضد افسردگی، فنوتیازین‌ها، بنزودیازپین‌ها داروهایی که بر سیستم سمپاتیک تأثیر گذار هستند از جمله: داروهای سمپاتومیمتیک، آنتاگونیست‌های آلفا ۱، آگونیست آلفا ۲ داروهای ضد التهاب بتابلاکرها و دیورتیک‌ها، داروهای سیتوتوکسیک، داروهای مخدر از جمله: متامفتامین، هروئین و بسیاری از داروهای مرتبط.
۴. اسهال طولانی‌مدت.
۵. نارسایی کلیه.
۶. سندرم شوگرن.
۷. رادیوتراپی برای درمان سرطان سر / گردن.
۸. دیابت.
۹. تنفس دهانی.
۱۰. برخی بیماری‌های لثه.

از آنجاییکه این شرایط ممکن است از عوامل اتیولوژیک متعدد ناشی شود، اپیدمیولوژی کاندیدای دهانی مربوط به کاهش ترشح بزاق، تا حدودی دشوار است.

در میان افرادی که از سندرم شوگرن رنج می‌برند، کاندیدای دهانی ممکن است در ۸۷ درصد از بیماران وجود داشته باشد. گزارش شده است که ۵۵.۲ درصد از بیماران مبتلا به سرطان سر / گردن که در طی دوره‌ی درمان در یک رژیم رادیوتراپی بودند، برفک دهانی را تجربه کرده‌اند.

علاوه بر بیماری‌های پرپودنتال و کرم خوردگی دندان، سهل‌انگاری در پاک‌سازی دهان نیز می‌تواند منجر به برفک دهان شود. این سهل‌انگاری بویژه در برخی از گروه‌های پر خطر از جمله افراد مسن، معتادان به مواد مخدر و بیماران بستری، بسیار قابل توجه است.

با وجود افزایش ابتلا به کاندیدای دهانی در دندان مصنوعی، به خودی خود، عواملی چون وضعیت تحصیلی، سطح درآمد، مراجعه به دندانپزشک به منظور چکاپ، شرایط دندان مصنوعی، روش‌های مسواک زدن و تناوب مسواک زدن، تعیین‌کننده‌ی کاندیدای دهانی هستند.

روابط مثبتی را می‌توان بین عادات بهداشتی ضعیف دندان مصنوعی و التهاب مخاط دهان مرتبط با دندان مصنوعی مشاهده کرد که در حدود ۴۴ درصد از بیماران را تشکیل می‌دهد. برخی بیماران صرفاً دندان مصنوعی خود را با آب و یا فقط با یک مسواک می‌شویند که این به خودی خود می‌تواند منجر به برفک دهانی گردد.

طبق نظریه‌ی سازمان بهداشت، حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد از افراد معتاد به مواد مخدر از بازگشت اعتیاد به مواد مخدر رنج می‌برند. اعتماد به نفس پایین باعث می‌شود که چنین افرادی به ظاهر و بهداشت خود بی‌توجهی کنند. این امر نشان می‌دهد که مصرف‌کننده‌ی مواد مخدر در یک کلینیک تخصصی، دچار زخم در گوشه‌ی لب شده‌اند که این نوع بیماری معمولاً در افراد مبتلا به کمبود مواد مغذی (به ویژه فولات، آهن و ویتامین B2)، دندان مصنوعی ضعیف نگهداری شده یا سرکوب سیستم ایمنی یافت می‌شود.

عدم رعایت بهداشت دهان نیز در اکثر موارد برای افراد خصوصاً بیماران بستری می‌تواند منجر به بروز عفونت قارچی در دهان شود. یک نظرسنجی که در یک بیمارستان انجام شد، نشان داد که بهداشت دهانی بیشتر به سن و معلولیت جسمی مرتبط است. به گزارش محققان در ۶۹ درصد بیماران با عدم رعایت بهداشت دهان، ۱۹.۶ درصد کاندیدای دهانی مشاهده می‌شود. برخی عوامل دیگر از جمله: کما، سرطان، پروتزیهای دندانی و سرکوب سیستم ایمنی، موجب بروز عفونت قارچی و توسعه‌ی کاندیدای دهانی می‌شود.

افرادی که از بیماری‌های سیستم عصبی مرکزی رنج می‌برند، عمدتاً کسانی هستند که داروهای روان‌گردان را (اغلب با اثرات آنتی‌کولینرژیک) دریافت می‌کنند و بیشتر مستعد ابتلا به کاندیدای دهانی هستند به خصوص زمانی که ممکن است ترکیبی از داروهای کلروپرومازین، بنزودیازپین، لیتیوم و ریسپریدون دریافت کنند. در برخی موارد، بیماران با اختلالات عصبی شدید به درمان جانبی نیاز دارند تا کاندیدای رخ داده در دهان را تضعیف کند.

گروهی دیگر از بیماران که نیاز به توجه ویژه دارند، بیماران مبتلا به ناتوانی جسمی هستند. کاندیدای دهانی در موارد سرطان پیشرفته در ۳۱ - ۷۰٪ تا ۸۳٪ بیماران رخ می‌دهد و به طور واضح بر کیفیت زندگی باقی مانده‌ی آن‌ها تاثیر می‌گذارد. همانطور که بیشتر این بیماران مسن هستند و از دندان‌های مصنوعی استفاده می‌کنند، در نسبت بالایی از آن‌ها، انواع مختلفی از کاندیدای دهانی از جمله زخم گوشه‌ی لب وجود دارد.

روش‌های مولکولی براساس انگشت نگاری DNA در سویه‌های جدا شده از قارچ نشان داد که درمان با داروهای آنتی‌فانگال در این گروه بیماران ناموفق است مگر اینکه ژن نمونه‌های کاندیدای اصلی را ریشه‌کن کنند. شکی نیست که شناخته شده‌ترین عامل برای کاندیدای دهانی، سندروم نقص ایمنی اکتسابی (HIV) در بیماران مبتلا به ایدز است.

قبل از ظهور دوره‌ی درمان ضد ویروسی بسیار فعال (HAART) از سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۱، برفک دهانی در دامنه‌ی متغیر ۵۰ - ۵۲٪ در افراد مبتلا به HIV رخ می‌داد. HAART، کاهش چشمگیری در شیوع عفونت‌های فرصت‌طلب در بزرگسالان مبتلا به ایدز و کودکان، ایجاد کرده است. در برخی موارد، این شیوع به میزان ۱.۸۷٪ کاهش یافته است.

با این حال در برخی مناطق، تا آگاهی معتادان یا عدم دسترسی به دارو بر شدت بالای کاندیدای دهانی حتی در کشورهای صنعتی دلالت دارد.

یک عامل مستعدکننده‌ی خاص برای کاندیدای دهانی، دیابت شیرین می‌باشد. تخمین زده می‌شود که ۱۵.۱٪ افراد دارای دیابت وابسته به انسولین و ۲۴ درصد افراد دارای دیابت نوع ۲ در معرض کاندیدای دهانی قرار دارند. در واقع بیمار مبتلا به دیابت، شرایط مستعدکننده‌ی مختلفی را ارائه می‌کند که اختلال در پاسخ ایمنی و غلظت بالای گلوکز در بزاق را تایید می‌کند.

عوامل ویروسی کاندیدا

فصل ۴

شیوع بیماری‌های قارچی مهاجم به طور قابل توجهی در سراسر جهان افزایش یافته است و با این که بیش از ۶۰۰ گونه‌ی قارچی به عنوان عوامل بیماری زای انسان گزارش شده‌اند، گونه‌های کاندیدا احتمالاً اغلب مجزا و مهم‌ترین دلیل ابتلا و مرگ و میر در انسان‌ها هستند. در حقیقت، کاندیدا به عنوان چهارمین علت شایع عفونت‌های جریان خون در ایالات متحده در نظر گرفته می‌شود.

کاندیدا آلبیکنس، بیماری زای اصلی کاندیدیاز است با این حال، عفونت‌های ایجاد شده توسط غیر گونه‌های کاندیدا آلبیکنس (NCAC) مانند کاندیدا گلابراتا، کاندیدا دوبلینسیس، کاندیدا تروپیکالیس، کاندیدا پاراپسیلوزیس به طور قابل توجهی افزایش یافته است. این تغییر در گونه‌های NCAC به دلیل مقاومت ذاتی آن‌ها نسبت به داروهای آنتی فانگال هنگام مقایسه با کاندیدا آلبیکنس پیشنهاد شده است. مخمرها بخشی از ریز اندام‌ها در اکثر افراد هستند و تنها در صورتی که فرصتی ایجاد شود، منجر به عفونت می‌شوند.

در وضعیت سلامت، مخمرهای ساکن به وسیله‌ی مکانیزم‌های دفاعی خاص و غیر اختصاصی و همچنین با مهار رقابتی از طیف وسیعی از میکرو ارگانیسم‌های دیگر سرکوب می‌شوند. افزایش روز افزون این عفونت‌ها در سال‌های اخیر به عوامل متعددی از جمله افزایش استفاده از عوامل سرکوب سیستم ایمنی، طیف گسترده‌ای از آنتی‌بیوتیک‌ها و تجهیزات پزشکی ایمپلنت مانند کاتترها و پروتزهای دندانی نسبت داده شده است که این ارگانیسم‌ها توانایی بروز به عنوان بیوفیلم‌های انسانی را دارند، بنابراین به تطبیق پذیری آنها به عنوان پاتوژن‌های انسانی افزوده می‌شود.

اوروفارنژیال کاندیدیازیس یکی از شناخته‌شده‌ترین عفونت‌های کاندیدیاز انسانی بر روی بافت نرم و سخت و نیز فعال در تشکیل بیوفیلم پیچیده در ارتباط با اجزای میزبان و باکتری‌ها است. در محیط گسترده‌تر دهان نشان داده شده است که گونه‌های کاندیدا در پاکت پریدونتال (عمیق شدن لثه‌ی کنار دندان که یکی از بیماری‌های لثه محسوب می‌شود)، مینا، سطوح مخاطی، لوازم ارتودنسی و پروتزهای دندانی یافت شده‌اند.

در مجموع، عوامل مختلفی بر شیوع و شدت OPC مانند مواد دندان مصنوعی (رعایت بهداشت فردی، مواد پایه، ضربه، مدت زمان سایش و سن)، سیگار کشیدن و عوامل بیولوژیکی شامل ایمنی سلولی، جریان بزاقی، عوامل غذایی، pH، پروتوز و ترکیب میکروبیوتیک دهان، تاثیر می‌گذارند.

وسعت گونه‌های قارچ دهانی و به خصوص کاندیدا آلبیکانس، به عنوان یک مخمر بیماری زا، تقریباً می‌تواند به صورت گسترده به عوامل ویروسی نیز نسبت داده شود.

مسئله‌ای از مهم‌ترین ویژگی‌های این مخمرها با شکل‌پذیری فنوتیپی مرتبط است که به اعضای خاصی از این جنس اجازه می‌دهد تا با تغییرات زیست محیطی از طریق تغییر مکان و رشد رشته‌های هیف (رشته‌هایی که جزیی از ساختار بدنه‌ی اصلی قارچ دهانی هستند) سازگار شوند و به تهاجم آن‌ها به درون و از طریق بافت‌های میزبان کمک کنند.

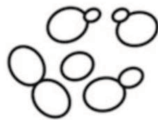
علاوه بر این نیاز به چسبندگی به سطوح میزبان یا مواد بیولوژیکی، آزاد کردن آنزیم‌های هیدرولیتیک و حفاظت از سلول‌ها از طریق تشکیل یک بیوفیلم است. در مجموع، این موارد در میان مکانیسم‌های اصلی بیماری‌زا هستند که به بقای این مخمرهای بیماری‌زا کمک می‌کنند.

ژنتیک و نحوه‌ی عملکرد قارچ دهانی

فصل ۵

چسبندگی و کلونیزاسیون

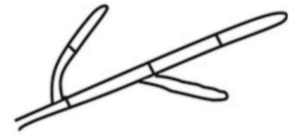
گونه‌های کاندیدا قبل از هر گونه عفونت آشکار، ابتدا باید چسبندگی و کلونیزاسیون را به سلول‌های میزبان و یا یک بستر غیر زنده منتقل کنند. پس از چسبندگی اولیه، کلونیزاسیون ایجاد می‌شود که متعاقباً ممکن است منجر به وضعیت پیشرفته‌ی بیماری شود.



Yeast

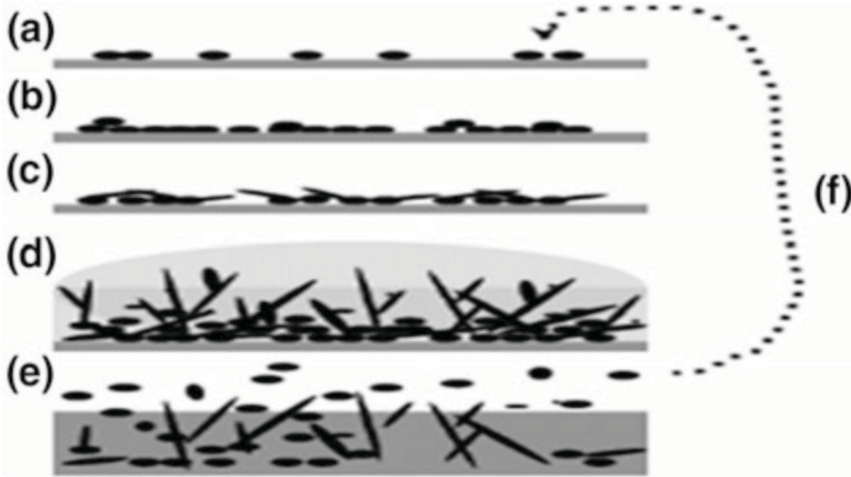


Pseudohyphae



Hyphae

شکل ۱-۵ تنوع در قارچ کاندیدا که به شکل‌های ذیل به تصویر کشیده شده است.



شکل ۲-۵ شکل روند رشد و افزایش تعداد قارچ کاندیدا در لایه‌های مختلف موکوزی بدن. ابتدا در لایه‌های سطحی نفوذ پیدا کرده و سپس به لایه‌های زیرین راه پیدا می‌کند و تشکیل هیفا می‌دهد.

عوامل متعددی برای تأثیر چسبندگی کاندیدا پیشنهاد شده‌اند که از مهمترین آن عوامل پروتئین‌های چسبندگی هستند. با توجه به مطالعات فراوان بر روی پروتئین‌های چسبنده ی کاندیدا آلبیکانس و پروتئین‌های توالی آگلوتینین مانند توالی ژنی شبه آگلوتینین، شناسایی این دو به عنوان عوامل اصلی معرفی شده است.

هشت پروتئین ALS شناخته شده وجود دارد (ALS 1-7 و ALS9) و از اینها، ALS3 به دلیل گستردگی آن در طول عفونت و توانایی ترکیب کادربین‌ها در سلول‌های میزبان و القاء اندوسیتوز پاتوژن‌ها به عنوان دیگر عوامل تأثیرگذار معرفی شده‌اند. پروتئین مهم دیگر، Hwp1، پروتئین وابسته به Hyphal مرتبط با GPI است؛ این چسبندگی یک پیوند کووالانسی بین رشته‌ی هیفا و سلول میزبان را به عنوان Hwp1 برای ترانس گلوتامیناز ایجاد می‌کند. شواهد برای نقش هدایت این پروتئین از مطالعات با استفاده از مدل‌های از دست دادن موش (KO) ناشی می‌شود، که منجر به کاهش عفونت در مدل‌های کاندیدیازیس سیستمیک شد.

همانطور که برای قابلیت‌های تهاجمی کاندیدا آلبیکانس، albicans دو تهاجم شناخته شده است، Ssa1، عضو خانواده HSP70 و Als3 قبلی ذکر شده، هر دو به کادربین E بر روی سلول‌های میزبان متصل می‌شوند و در نتیجه اندوسیتوز را القا می‌کنند. کاندیدا گلابراتا در مقایسه با کاندیدا آلبیکانس و تروپیکالیس کاندیدا، ظرفیت چسبندگی کمتری به سلول‌های لته دارد و خواص چسبندگی آن (EPA) تحت کنترل خانواده‌ی ژن‌ها هستند. ژنوم کاندیدا گلابراتا شامل چندین ژن EPA باشد، اگرچه EPA1 نشان داده شده است که نقش مهمی در چسبندگی ایفا می‌کند، چرا که تنها خصوصیت نژادی EPA1 KO نشان داده اند که چسبندگی کمتری دارند.

البته، کاندیدا گلابراتا به پروتزهای دندانی با نرخ دو برابر بیشتر از کاندیدا آلبیکانس چسبندگی دارند، نشان می‌دهد که این گونه‌ها تمایل بیشتری برای چسبندگی به مواد پروتزی دارند در نتیجه این توضیح ممکن است افزایش در عفونت کاندیدا گلابراتا به سادگی ناشی از افزایش استفاده از پروتز مصنوعی، کاتترها و لوله‌های تجدید هوا باشد.

در رابطه با چسبندگی کاندیدا پاراپسیلویزس در طول عفونت، مطالعات کمی انجام شده است؛ با این حال پنج ژن ALS و شش پروتئین نمونه پیش‌بینی شده گلیکوزیل فسفاتیدیل اینوزیتول (Butler و همکاران، ۲۰۰۹) شناسایی شده‌اند. همانطور که برای کاندیدا تروپیکالیس مشهور است که به خوبی به سلول‌های انسانی و سطوح بی‌جان پایبند است و سه ژن ALS که تاکنون شناسایی شده‌اند. چگونه این ژن‌ها به چسبندگی کمک می‌کنند هنوز مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. بنابراین، دانش بدست‌آمده از این مطالعات به جدا کردن فرآیند عفونت از هم کمک می‌کند و درک بهتری از چگونگی کلونیزاسیون بعدی و تشکیل بیوفیلم می‌دهد.

پیوند سلول‌های قارچی به شدت با تقسیم سلولی و نیز تکثیر و توسعه یک بیوفیلم دنبال می‌شود. ظرفیت برخی از گونه‌های کاندیدا برای تشکیل بیوفیلم‌ها به عنوان عامل ویروسی دسته‌بندی می‌شود؛ یک بیوفیلم به عنوان یک جامعه‌ی میکروبی ساختار یافته‌ی پیچیده که در یک ماتریکس خارج سلولی محصور شده است، تعریف خواهد شد و اکنون اعتقاد بر این است که اکثر میکروب‌ها از این نوع الگوی رشد استفاده می‌کنند.

غالب انواع کاندیداهای دهانی، توانایی تشکیل بیوفیلم‌ها را دارند و با سطوح بالاتری از شیوع بیماری نسبت به گونه‌های کاندیدیایی غیر بیوفیلم تشکیل شده است.

شواهد قوی نشان می‌دهد که تولید رشته هیفا گونه‌های کاندیدا برای تشکیل مشخصه ساختاری ۳ بعدی بیوفیلم‌های بالغ ضروری است. با این وجود، نیاز به رشته هیفا برای تشکیل یک بیوفیلم همچنان بحث‌برانگیز است همانطور که کاندیدا گلابراتا قادر به تشکیل رشته‌ی هیفا نیست، با این حال دومین گونه از گونه‌های کاندیدا به حساب می‌آید.

علاوه بر این کاندیدا گلابراتا به ندرت به خودی خود جدا می‌شود، چرا که عموماً به همراه دیگر گونه‌های کاندیدا و درجه اول کاندیدا آلبیکانس بروز پیدا می‌کند. در موارد ورم شدید دهان با دندان مصنوعی، کاندیدا گلابراتا و کاندیدا آلبیکانس در ۸۰ درصد موارد با هم در ایجاد بیماری همکاری می‌کنند. بنابراین پیشنهاد شده است که بیوفیلم کاندیدا آلبیکانس از رشد کاندیدا گلابراتا پشتیبانی می‌کند.

مراحل کلیدی در چسبندگی و نفوذ بافت کاندیدا به سلول‌های اپیتلیال از طریق تعاملات پروتئین‌های با چسبندگی خاص مانند ALS3 و HWP1، به کادرین‌های سلولی، پایبند است.

هنگامی که پیوند رخ می‌دهد، آزاد شدن آنزیم‌های هیدرولیتیک، تهاجم به سلول‌های اپیتلیال و تسکین مواد مغذی را تسهیل می‌کند.

نقش ژنتیک در ایجاد برفک دهانی

شش عامل تکثیر به عنوان تنظیم کننده‌های اصلی درگیر در تشکیل بیوفیلم در کاندیدا آلبیکانس، Egf1, Bcr1, Brg1 و Rob1, Ndt80 و Tec1 شناسایی شدند (Nobile و همکاران، ۲۰۱۲).

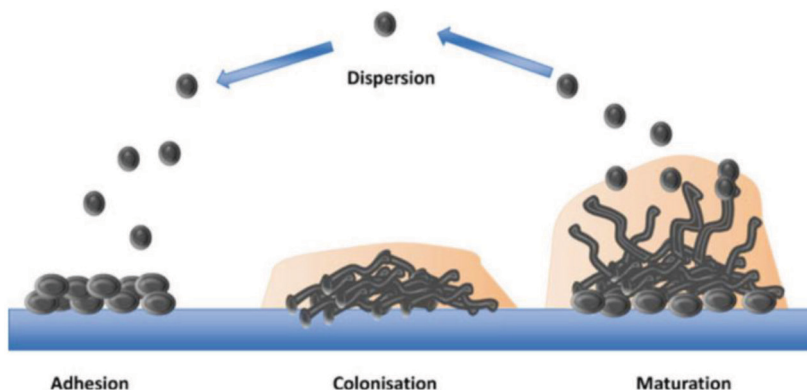
ترکیب ECM کاندیدا آلبیکانس شامل کربو هیدرات‌ها، عمدتاً β -1، ۳ گلوکان، پروتئین‌ها، فسفر و هگزوزآمین است. هنگامی که یک بیوفیلم بالغ تشکیل شد، سلول‌های مخمر می‌توانند به مناطق دیگر منتقل و منجر به شیوع عفونت شوند.

بنابراین، تشکیل یک بیوفیلم، یک مکانیزم بنیادی است که توسط گونه‌های کاندیدا اعمال می‌شود، که به موفقیت آن‌ها به عنوان پاتوژن‌ها با فراهم کردن یک موقعیت حفاظتی برای این قارچ‌ها در رشد، تکثیر و پراکنده شدن کمک می‌کند.

فیلامنتی شدن

جنس کاندیدا می‌تواند به عنوان چند مورفولوژی متفاوت رشد کند. شکل مورفولوژیکی متداول، مخمری گرد است، اگر چه بافت کلونی بسته به گونه‌ها متفاوت خواهد بود. رشته‌ی هیفا به عنوان طرح لوله‌ای میکروب از یاخته‌ی دختر مخمر اصلی شکل می‌گیرند، که شاخه‌ها را تشکیل می‌دهند که به ترتیب به واحدهای قارچی تقسیم می‌شوند. سودوهایف (پایه‌های کاذب) نیز می‌توانند با جوانه زدن از سلول اصلی مخمر شکل بگیرند و در نتیجه به صورت خارجی به سمت هایف حقیقی گسترش می‌یابد.

این گونه‌های کاندیدا می‌توانند به عنوان هیفا یا سودوهایف رشد کنند و بیشتر بدخیم در نظر گرفته می‌شوند. این به توانایی آن در نفوذ به سلول‌های پستانداران خیلی راحت‌تر از شکل مخمر نسبت داده می‌شود، به خصوص سلول‌های اپیتلیال (سلول‌های پوشاننده)، که به عنوان یک مانع اولیه برای ایمنی ذاتی عمل می‌کنند.



شکل ۳-۵ مراحل رشد تشکیل بیوفیلم.

پیوند سلول‌های قارچی به دقت پیرو تقسیم سلولی و تکثیر آن است، بنابراین می‌تواند کلونی ایجاد کند. تولید رشد هیپال و ECM منجر به بلوغ ساختار بیوفیلم پایدار می‌شود. بیوفیلم بالغ سپس سلول‌های مخمر را تجزیه می‌کند و سپس منجر به تشکیل کلونی جدید و توسعه‌ی بیشتر بیوفیلم می‌شود.

تصور می‌شود که نفوذ مؤثر سلول‌های اپیتلیال به وسیله‌ی مورفولوژی رشته‌ای ناشی از فشار تولید شده توسط نوک هیفا است.

طبق نظریه‌ی ای که ارائه شده است، کاندیدا دارای ماهیت نفوذی می‌باشد و این ارگانیزم‌ها برای نفوذ به هر سطحی که با آن برخورد می‌کنند، برنامه‌ریزی شده‌اند. هیفا قادر به نفوذ به مواد سیلیکونی می‌باشد که بیوفیلم‌ها روی آن، حتی علیرغم عدم وجود هر گونه فعل و انفعالات زیستی با این سطح رشد می‌کنند. جهت رشد نوک هیفا به محیط اطرافشان واکنش را نشان می‌دهد و به نوک آن اجازه می‌دهد تا راه خود را به سمت موانع و یا به سمت مواد مغذی ضروری هدایت کند.

به علاوه، رشد هدایت شده می‌تواند به علت حس تماس با سطح سلول رخ دهد و می‌تواند هیفا را به مناطق ضعیف دیواره‌ی سلولی هدایت کند. مطالعات بر روی رشد هدایت شده‌ی قارچ بیماری‌زا محدود است؛ با این حال، این رفتار مشخصه در کاندیدا آلبیکانس و کاندیدا دابلینسیس نشان داده شده است.

با این حال، وقتی لایه‌ی اولیه سلول‌ها مورد حمله قرار گرفت، کنترل بر روی رشد هدایتی دیگر برای ایجاد آسیب سلولی مورد نیاز نیست. علاوه بر این، رشد رشته‌ای کاندیدا، با آزمایش در شرایط آزمایشگاهی که نشان‌دهنده‌ی افزایش رشد در ماکروفاژها می‌باشد که این امر منجر به ایجاد حفره‌ی مصنوعی در ساختار سلول و از بین بردن این سلول‌ها می‌شود.

کاندیدا آلبیکانس که به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته، به طور کامل پلی مورفیک (چندشکل) هستند و بر روی مخمر، هیفا و سودوهایف شکل می‌گیرند؛ این نیز برای کاندیدا دابلینسیس صادق است. با این حال، کاندیدا گلابراتا تنها می‌تواند به عنوان مخمر رشد کند، با این حال، دومین یا سومین گونه‌ی ایزوله شده در کاندیدایزیس بعد از کاندیدا آلبیکانس باقی بماند. این پروسه احتمالاً نتیجه‌ی مقاومت قوی آنتی فانگال این گونه است.

از طرف دیگر کاندیدا پاراپسیلوزیس قادر به تولید هیفا نیستند اما می‌توانند سودوهایف شناخته شده‌ای به نام "سلول‌های بزرگ" به دلیل ظاهر منحنی شکل بزرگشان تولید کنند. همانطور که مورفولوژی کاندیدا به شدت تحت تأثیر محیط زیست قرار می‌گیرد؛ برای مثال کاندیدا آلبیکانس در pH (کمتر از ۶) می‌تواند به عنوان مخمر رشد کند و pH (بیشتر از ۷) باعث رشد هیفا می‌شود و از سوی دیگر دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و دی اکسید کربن، رشد رشته‌ای را افزایش می‌دهد. تشخیص حد نصاب و شکل ارتباطات میکروبی، می‌تواند تراکم سلول را حس کند و به نوبه‌ی خود مورفولوژی سلولی را تحت تأثیر قرار دهد. همانند دیگر گونه‌های NCAC، شواهد کمی در مورد اثر مورفولوژی بر روی بیماری‌زایی این گونه‌ها وجود دارد؛ با این وجود، مشخص است که کاندیدا تروپیکالیس فقط می‌تواند به اپیتلیوم دهانی به شکل‌های هیفا حمله کند و تنها گونه‌های خاصی از کاندیدا پاراپسیلوزیس می‌توانند هیفا را تشکیل دهند و در نتیجه شکل رشته‌ای برای حمله به اپیتلیوم دهانی نیازی نیست.

آنزیم‌های هیدرولیتیک

آسیب و نفوذ در اپیتلیوم میزبان، توسط ترشح آنزیم‌های هیدرولیتیک به علاوه فشار نوک تولید شده توسط هیفا و سودوهایف (پای کاذب) مساعدت می‌شود. چندین گروه از هیدرولیزها توسط گونه‌های کاندیدا مانند پروتئازها، فسفولیپازها، و لیپازها ترشح می‌شوند.

نوعی پروتئاز (SAP) با مختل کردن غشا میزبان، اجازه هجوم عامل بیماری‌زا را می‌دهد. حدود ده نوع از پروتئین‌های SAP شناسایی شده‌اند و برخی از آن‌ها دارای نقش برجسته در پاتوژنز نسبت به بقیه هستند. SAP1-8 ترشح می‌شوند در حالی که SAP9-10 به غشای قارچ متصل می‌ماند.

نشان داده شده است که SAP1-3 مسئول تخریب اپیتلیوم میزبان در شرایط آزمایشگاهی است، در حالی که SAP5-6 مرتبط با مرحله‌ی تهاجمی اولیه تشکیل بیوفیلم بر روی غشای بافتی و دندان‌های مصنوعی است. SAP8 در حال حاضر به عنوان یک بازیگر برجسته در عفونت کاندیدایی ظهور می‌کند که در آن نشان داده شده است در بیوفیلم‌های بالغ، شواهد بیشتری قبل از یک نقش واقعی برای SAP8 مورد نیاز است.

SAPهای ترشح شده از کاندیدا تروپیکالیس مهاجم بر روی سطح سلولی قارچی از سلول‌های مخاطی نفوذ یافته، نمایان می‌شوند.

قابلیت تولید فسفولیپاز در بسیاری از گونه‌های کاندیدا در بیماران مختلف یافت می‌شود. کاندیدا آلبیکانس چندین نوع