



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Microbiologia Paulo de Góes
Concurso Público para provimento efetivo de vagas no cargo de
Professor da Carreira de Magistério Superior

Edital UFRJ nº 54, de 30 de janeiro de 2024 (Consolidado com
seus editais de retificação) Versão inicial publicada no DOU em:
02/02/2024 | Edição: 24 | Seção: 3 | Página: 71 a 80, código
MC-054 – Setor: Micologia – Departamento de Microbiologia
Geral – Instituto de Microbiologia Paulo de Góes – CCS –
UFRJ.

PROVA ESCRITA

CANDIDATO: 193922

Biologia celular e ultraestrutura fúngica

Os fungos podem apresentar formas unicelulares e pluricelulares. Possuem parede celular, que de forma geral é composta por glicoproteínas, carboidratos e lipídios majoritariamente. A parede celular pode ter função de proteção para a célula fúngica. Alguns fungos são capazes de produzir melanina e depositar na parede celular, o que por sua vez, protege de efeitos abióticos como altas temperaturas, radiação UV e estresse oxidativo, por exemplo. Fungos filamentosos e fungos demórficos apresentam fase de crescimento vegetativo através de hifas, que podem possuir septos ou não, de acordo com a espécie fúngica. Nas hifas são encontrados grandes quantidades de vacúolos, que podem assumir diversas formas e auxiliar no transporte de substâncias entre células adjacentes. Ainda, um aglomerado de vacúolos é encontrado no ápice das hifas, indicando locais de crescimento e multiplicação. Alguns fungos possuem corpúsculos de Woronin, que atuam no controle da perda de protoplasma.

Como membros do grupo dos eucariotes, os fungos apresentam seu núcleo envolvido por uma membrana, protegendo dessa forma o material genético. No citoplasma, são encontradas organelas como mitôcondrias, vacúolos citoplasmáticos, complexo de Golgi e lisossomos.

Para dispersão, os fungos podem produzir estruturas como esporos ou conídios. Essas estruturas são consideradas de resistência, uma vez que tendem a ter maior viabilidade celular do que as estruturas

2

turas vegetativas. Os conídios e esporos tem origem nos conidióforos e esporófitos, respectivamente. De acordo com as necessidades nutricionais e do ambiente em que estão, as hifas podem se diferenciar para várias estruturas. Ainda como estruturas de resistência, os fungos podem se reproduzir assexuadamente, quando em condições de temperatura e umidade resilientes.

A maior parte dos fungos irá se desenvolver em temperaturas entre 20-30°C e umidade relativa de aproximadamente 80%. As necessidades nutricionais de cada grupo também pode variar, normalmente utilizando uma fonte de carboidrato. De forma geral, a reserva energética dos fungos é na forma de glicogênio. Os fungos dimórficos podem se desenvolver com morfologia celular distintas, dependendo da situação que se encontrem. Quando está em temperatura aproximada de 20-30°C, cresce forma de fungo filamentoso. As hifas podem então se diferenciar para conformação leveduriforme, que se mantém em 37°C. O crescimento vegetativo de fungos filamentosos ocorre através de hifas, que se desenvolvem e multiplicam formando micélio. O micélio consegue através das ramificações alcançar maior superfície de contato e dessa forma alcançar ter mais disponibilidade de nutrientes para serem absorvidos, e dar continuidade ao desenvolvimento fúngico.

A composição da parede celular também é utilizada na identificação, uma vez que métodos de coloração são utilizados para detectar os componentes. Ainda, a presença de ergosterol na célula fúngica é primordial para desenvolvimento de fármacos que possam ser eficazes no controle fúngico, sem que se tenha efeitos colaterais graves para o hospedeiro. ~~Por isso~~

Atributos de virulência fúngicos

Durante o desenvolvimento fúngico, são secretados diversos metaloenzimas. Alguns podem ser parte do metaloenzima em seu curso natural e outros em resposta a algum estímulo. Enzimas capazes de lisar as células dos hospedeiros, como lipases, são encontradas em leveduras de Candida sp. por exemplo. Essa característica permite o alcance de diferentes tecidos, facilitando a disseminação fúngica. Alguns fatores de virulência são atribuídos a própria composição da parede celular dos fungos. A capacidade de aderência de espécies de Candida estão relacionadas com a alta virulência dessas cepas. Uma vez que os fungos estão fortemente aderidos aos tecidos, o sistema imune do hospedeiro ~~pode~~ pode ter maior dificuldade para reconhecer o patógeno. Outro exemplo da composição celular fúngica é a glicoproteína WI-1, que de forma geral, é reconhecida pelo hospedeiro, possibilitando uma resposta eficiente. No entanto, alguns fungos mesmo com essa glicoproteína em grandes quantidades, deparam a resposta imunológica se desprendendo da WI-1 e dessa forma não é mais reconhecido de forma eficiente.

A estrutura encapsulada de Cryptococcus faz com que esse fungo tenha vantagem quando em contato com o hospedeiro. A cápsula presente dificulta a opsonização pelas células do sistema imune, o que por sua vez, impede o reconhecimento e as respostas consequentes. Para as células que ainda possam ser reconhecidas, a cápsula ainda pode agir como proteção física, por exemplo, contra o ~~ácido~~ ácido nítrico.

Fungos como Blastomyces dermatitidis conseguem modular o pH das células do sistema imune. Ao modular o pH, as enzimas dessas células perdem seu funcionamento ótimo, como no caso de fagolisossomos. Ainda, podem prejudicar a disponibilidade de ferro que funcionam como ~~co-fatores~~ co-fatores de enzimas essenciais na proteção do hospedeiro.

Alguns fungos dimórficos, por si só já prejudicam a resposta do hospedeiro. Células do sistema imune como macrófagos e neutrófilos podem agir muito eficientemente para células fúngicas específicas em um dado

momento da infecção, por exemplo, quando a célula fúngica se encontra não ionizada. Contudo, com a mudança morfológica para levedura, a resposta provavelmente não tem a mesma eficiência.

Os fatores de virulência serão mais ou menos eficazes na colonização dos tecidos do hospedeiro a depender da quantidade do inóculo e da imunocompetência do hospedeiro. No entanto, a forma com que a infecção é determinada também um importante fator de virulência. Os fungos endêmicos responsáveis pelas micoses sistêmicas, conseguem infectar o hospedeiro pela sua própria dispersão no ambiente. O hospedeiro já se infecta ao inalar o propágulo fúngico em suspensão, portanto, a probabilidade de contato com o patógeno é maior. Ainda, esses fungos possuem capacidade de causar doença em pacientes imunocompetentes. Esses fungos podem viver no solo como saprófitas, e podem acometer animais (zodílicos) e humanos (antropofílicos).

A presença de melanina na parede celular de alguns fungos também é considerada como fator de virulência uma vez que confere proteção ao patógeno. A produção de espécies reativas de oxigênio pelo hospedeiro, contra o patógeno, é levada a cabo. A melanina presente na célula desses fungos pode proteger contra estresse oxidativo.

A produção de gliotoxina pelo fungo filamentosso Aspergillus é capaz de prejudicar o funcionamento das células do sistema imune do hospedeiro.

Ainda, espécies de Candida possuem antígenos referentes ao pleomorfo das suas células. Enquanto que o tubo germinativo é hidrofóbico, o brotamento é hidrofílico. Desta forma, a propagação fúngica pode ocorrer em diferentes locais, com diferentes estratégias de infecção.

micelas subcutâneas atingem a derme, tecido conjuntivo e músculos. O gênero conhecido por esse grupo é Sporothrix. Sporothrix schenckii é o agente causador da esporotricose. As lesões rebeio, todas a essa micose são consideradas presuntivas se não tratadas no início. Esses fungos filamentosos são saprófitas, sendo facilmente encontrados no solo de parques e residências. Para causarem infecção necessitam de uma via de entrada, como feridas por exemplo. Uma vez que a lesão é iniciada, os tecidos não se mantêm íntegros, e podem ocasionar feridas expostas. Essas feridas por sua vez se tornam maiores, se não tratadas e podem evoluir para infecções mais graves, uma vez que estará exposto para outros microrganismos oportunistas.

A esporotricose é considerada uma zoonose, já que seu ciclo de infecção também incluem animais, sendo o gato, o principal deles. Esse ponto é de extrema importância para a saúde pública para que a esporotricose não se dissemine é necessário que se mantenham hábitos de higiene cotidianamente, após manusear solo e após contato com animal. Os animais de rua infectados são fontes para a manutenção do fungo no ambiente, uma vez que urinam e defecam no solo. Essa zoonose é ainda mais alarmante para o veterinário, pois é relacionada a diversos problemas para o feto. O diagnóstico e identificação, juntamente ao tratamento são a forma de controle mais eficaz. As amostras de lesão podem ser analisadas através de microscopia e cultura do fungo em meio e condições apropriadas. De forma geral, o tratamento com itraconazol é suficiente para ~~cessar~~ parar a infecção fúngica. No entanto, as consequências para o feto deve ser acompanhado. Ainda, os animais acometidos também podem receber tratamento, e parte do controle da infecção no ambiente, se dá pela conscientização da população.