

PRINCIPAIS TIPOS E FATORES DE RISCO PARA INFECÇÕES FÚNGICAS EM PACIENTES CIRÚRGICOS

Gabriela Silva Cruz¹, Jallyne Colares Bezerra², Maria Aurineide de Lima Raulino³, Ednardo de Sousa Saraiva⁴, Antonia Joyce Gomes de Oliveira⁴, Marcos Antonio da Silva⁵

RESUMO

Os patógenos fúngicos representam ameaças significativas para a população, em virtude do surgimento de cepas resistentes aos antifúngicos tradicionais e o aumento do número de indivíduos em risco, tais como os pacientes hospitalizados e que passam por procedimentos invasivos. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo identificar os principais tipos e fatores de risco para infecções fúngicas em pacientes cirúrgicos. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, que foi construída seguindo as diretrizes PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*). Para a busca dos artigos foram escolhidas as bases de dados PubMed (*National Library of Medicine National Institutes of Health*), Web of Science e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e os descritores controlados em inglês, "Risk factors", "Mycosis" e "Surgery". Foram encontrados 890 trabalhos e destes, 24 artigos foram selecionados para compor a revisão. Oito trabalhos, abordaram sobre as infecções fúngicas relacionadas à cirurgia abdominal, identificando leveduras gênero *Candida* como responsáveis pela infecção. Estudos sobre cirurgia cardíaca apontaram a candidemia e endocardite por *Aspergillus fumigatus* e também por *Candida* sp. Entre os pacientes que passaram por outros procedimentos cirúrgicos, destacaram-se a candidemia e a mucormicose cutânea. Fatores de risco como antibioticoterapia prolongada, cateter venoso central, nutrição parenteral total, imunossupressão, implantes e internação prolongada foram citados. Conclui-se que a candidemia, é o tipo de infecção fúngica descrita com maior frequência e que gera grande preocupação aos profissionais de saúde, pela gravidade. Além do procedimento cirúrgico, outros fatores estão relacionados à maior suscetibilidade dos pacientes às infecções fúngicas.

Palavras-chave: fatores de risco; micoses; infecções fúngicas; cirurgia; Paciente cirúrgico

ABSTRACT

Fungal pathogens pose significant threats to the population due to the emergence of strains resistant to traditional antifungal drugs and the increase in the number of individuals at risk, such as hospitalised patients who undergo invasive procedures. In view of the above, the aim of this study was to identify the main types and risk factors for fungal infections in surgical patients. This is a systematic literature review, which was constructed following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) guidelines. The PubMed (National Library of Medicine National Institutes of Health), Web of Science and BVS (Virtual Health Library) databases were chosen to search for the articles, using the controlled English descriptors "Risk factors", "Mycosis" and "Surgery". A total of 890 papers were found, of which 24 were selected for the review. Eight studies dealt with fungal infections related to abdominal surgery, identifying yeasts of the genus *Candida* as responsible for the infection. Studies on heart surgery pointed to candidemia and endocarditis caused by *Aspergillus fumigatus* and *Candida* sp. Among patients who underwent other surgical procedures, candidemia and cutaneous mucormycosis stood out. Risk factors such as prolonged antibiotic therapy, central venous

catheter, total parenteral nutrition, immunosuppression, implants and prolonged hospitalisation were cited. It can be concluded that candidemia is the most frequently described type of fungal infection and one that causes great concern for healthcare professionals due to its severity. In addition to the surgical procedure, other factors are related to patients' greater susceptibility to fungal infections.

Keywords: risk factors; mycoses; fungal infections; surgery; surgical patient

INTRODUÇÃO

A infecção relacionada a assistência à saúde (IRAS), se dá a partir de um processo infeccioso adquirido pelo paciente após sua entrada nos ambientes dos serviços de saúde. Pode ser decorrente de internações e também de procedimentos invasivos, tais como cirurgias (VARANO et al., 2019).

O paciente cirúrgico, internado em um serviço de saúde, é aquele submetido a um procedimento dentro do centro cirúrgico, que consista em pelo menos uma incisão e uma sutura, em regime de internação superior a 24 horas, excluindo-se procedimentos de desbridamento cirúrgico, drenagem, episiotomia e biópsias que não envolvam vísceras ou cavidades. Esses indivíduos estão suscetíveis a adquirir uma infecção de sítio cirúrgico (ISC), que são infecções relacionadas ao procedimento cirúrgico, com ou sem colocação de implantes, em pacientes internados e ambulatoriais, sendo classificadas conforme os planos acometidos: incisional superficial (ocorre nos primeiros 30 dias após a cirurgia e envolve apenas pele e subcutâneo), incisional profunda (nos primeiros 30 dias após a cirurgia ou até um ano, se houver colocação de prótese, e envolve tecidos moles profundos à incisão), infecção de órgão ou cavidade (ocorre nos primeiros 30 dias após a cirurgia ou até um ano, se houver colocação de prótese, e envolve qualquer órgão ou cavidade que tenha sido aberta ou manipulada durante a cirurgia) (ANVISA, 2017).

Os fatores de risco clínicos para infecções fúngicas nosocomiais são comuns em pacientes hospitalizados e incluem principalmente imunossupressão relacionada à doença ou ao tratamento (por exemplo, corticosteroides, quimioterapia, neutropenia, desnutrição e cânceres do sangue e linfonodos) ou condições que facilitam a rota da infecção (por exemplo, cirurgia abdominal, queimaduras, trauma, cateteres vasculares). Apesar da exposição a fungos em ambientes hospitalares (*Aspergillus* spp. por exemplo) e a presença de fungos na própria microbiota dos pacientes e profissionais de saúde (no caso de *Candida* spp.), apenas uma pequena quantidade de pacientes expostos a fatores de risco desenvolvem doença invasiva quando comparado a infecções bacterianas (LIONAKIS; HOHL, 2020).

Os patógenos fúngicos emergentes e nosocomiais representam ameaças significativas para as populações humanas, em virtude do aumento, como o passar dos anos, de cepas resistentes aos antifúngicos tradicionais e o crescimento de populações em risco (LIONAKIS; HOHL, 2020). No entanto, ainda são doenças negligenciadas e subestimadas, o que atrasa o

diagnóstico e o tratamento desse tipo de infecção, aumentando os casos de óbitos (OLIVEIRA et al., 2022).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura para identificar os principais tipos e fatores de risco para infecções fúngicas em pacientes cirúrgicos. Dessa forma, este trabalho poderá contribuir para a síntese do conhecimento produzido acerca da temática e facilitar o acesso à informação pelos profissionais de saúde que prestam assistência ao paciente no pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório.

MATERIAIS E MÉTODO

Este trabalho trata-se de uma revisão sistemática, que foi construída seguindo as diretrizes PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) (PAGE et al., 2021). De acordo com Donato e Donato (2019) a revisão sistemática tem como objetivo ser reproduzível e reduzir o viés durante a seleção e avaliação de artigos científicos, através do uso de métodos bem definidos para realizar uma pesquisa bibliográfica abrangente e crítica. A revisão sistemática responde a uma pergunta bem definida e identifica sistematicamente todos os documentos relevantes publicados e não publicados para essa questão de investigação, avaliando a qualidade desses artigos e sintetizando os principais resultados.

Foram escolhidas as bases de dados PubMed (*National Library of Medicine National Institutes of Health*), Web of Science e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde).

Para auxiliar no direcionamento no que diz respeito à seleção dos estudos, foi formulada a seguinte pergunta de partida: Quais são os principais tipos e fatores de risco para infecções fúngicas em pacientes cirúrgicos?

A busca e a análise dos artigos foram realizadas durante o mês de janeiro de 2023 e nas bases de dados foram aplicados os descritores controlados em inglês, “*Risk factors*”, “*Mycosis*” e “*Surgery*”, indexados no *Medical Subject Headings* (MeSH). Os descritores controlados em português, “Fatores de risco”, “Micoses” e “Cirurgia”, cadastrados na plataforma Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Para associação desses descritores, usou-se o operador booleano “AND”.

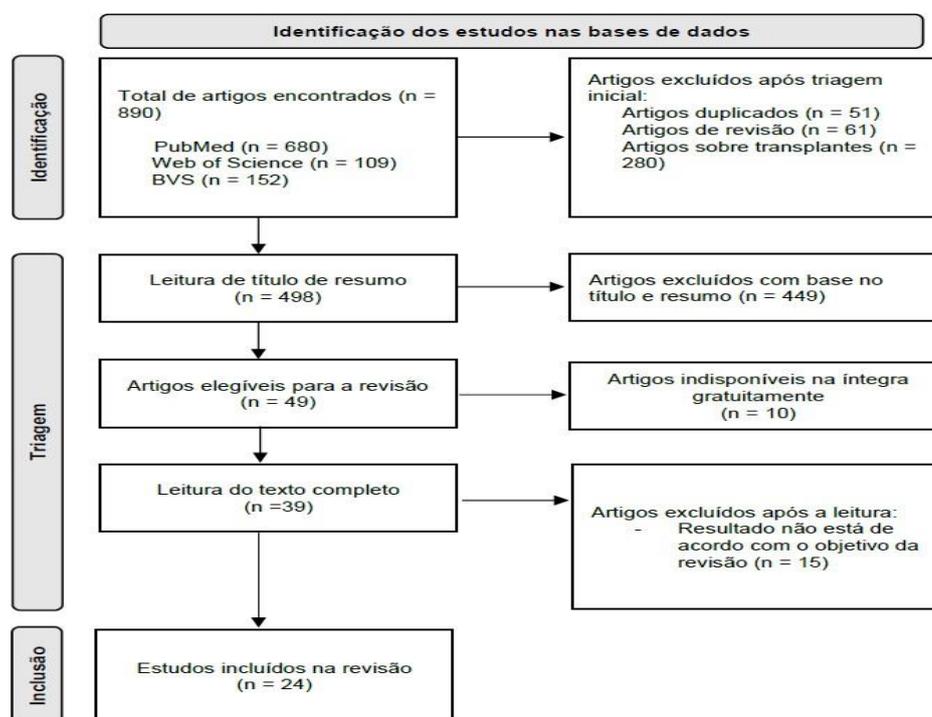
A seleção dos trabalhos foi realizada com a utilização do *Rayyan*, um aplicativo gratuito para navegador e dispositivos móveis, que ajuda a agilizar a triagem inicial de resumos e títulos dos artigos identificados nas bases de dados, usando um processo de semiautomação, o que

permite incluir e excluir trabalhos e ainda classificá-los, podendo atribuir diferentes e diversas categorias (OUZZANI et al., 2016). A literatura selecionada seguiu os seguintes critérios: artigos de pesquisa completos e originais. Os critérios utilizados para exclusão dos estudos foram: artigos repetidos, revisões de literatura, editoriais, cartas ao editor, teses, dissertações, relatórios, artigos que não estivessem disponíveis gratuitamente, artigos sobre transplantes e artigos não condizentes com a temática desta revisão. As informações extraídas dos textos foram: autoria e ano de publicação, objetivo do estudo, tipo do estudo, tipo de cirurgia citada e os principais resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da estratégia de busca dos artigos nas bases de dados, foram encontrados um total de 890 trabalhos e destes, apenas 24 artigos foram selecionados para compor a presente revisão sistemática. A Figura 1 apresenta o fluxograma com o passo a passo seguido para a seleção dos estudos mais apropriados.

Figura 1. Fluxograma de identificação, seleção e inclusão dos estudos através das bases de dados.



Fonte: Autoria própria

As produções incluídas foram agrupadas nas seguintes categorias: infecções fúngicas associadas à cirurgia cardíaca, infecções fúngicas associadas à cirurgia abdominal, infecções fúngicas associadas a outros tipos de cirurgias e por fim, o grupo dos estudos que avaliaram o fato de existir uma cirurgia prévia como fator de risco para a infecção.

Dentre os trabalhos selecionados, cinco estudos abordaram acerca da incidência de infecções fúngicas após uma cirurgia cardíaca, apontando a candidemia e endocardite por *Aspergillus fumigatus* e também por *Candida* sp. As informações extraídas dos artigos estão listadas no Quadro 1.

Quadro 1. Estudos sobre infecções fúngicas em pacientes que passaram por cirurgia cardíaca.

Autoria	Objetivo	Tipo de estudo	Principais resultados
Jaworski et al.,2016	Destacar o problema das infecções fúngicas no período pós- operatório imediato em crianças submetidas à cirurgia cardíaca para defeitos cardíacos congênitos.	Indeterminado	Dos 1.540 procedimentos cardiocirúrgicos por cardiopatia congênita, 6 foram complicados por infecção fúngica (0,39%) no pós operatório imediato. Destes, três pacientes tiveram candidemia após CEC.
Jaworski et al.,2011	Chamar a atenção para o problema da candidemia em crianças operadas por cardiopatias congênitas.	Estudo retrospectivo descritivo	Entre 307 crianças submetidas a procedimentos cirúrgicos, observamos dois casos de candidemia (0,65%). Dentre os fatores de risco estavam uso de circulação extracorpórea (CEC) e implantes de dispositivos protéticos.
Caballero et al.,2016	Relatar um caso de mediastinite pós-operatória por <i>Aspergillus fumigatus</i> após cirurgia cardíaca em um adulto.	Relato de caso	Todas as amostras cirúrgicas, incluindo tecidos esternais e pericárdicos, foram positivas para hifas sob visualização direta. As culturas retornaram positivas para <i>Aspergillus fumigatus</i> ; nenhuma bactéria foi isolada. Uma extensa busca por possível contaminação ambiental não revelou nenhuma fonte na sala de cirurgia ou na UTI.
Melgar et al., 1997	Rever os casos de 16 pacientes diagnosticados com endocardite fúngica em prótese valvar	Relato de caso	Os fatores de risco relatados no pós operatório foram: Cateter venoso central, endocardite bacteriana prévia, antibioticoterapia prolongada, nutrição parenteral total e imunossupressão.

Brandão et al.,2016	Ilustrar múltiplos fatores de risco para endocardite fúngica, bem como complicações e preditores de mau prognóstico, demonstrando sua complexidade.	Relato de caso	Um caso de endocardite fúngica de válvula protética por <i>C. albicans</i> após substituição de válvula aórtica e pulmonar em uma mulher de 38 anos. Possíveis fatores de risco: longa hospitalização, a presença de uma válvula protética implantada recentemente e um cateter venoso central.
---------------------	---	----------------	---

Fonte: Autoria própria.

Em relação aos casos de candidemia em crianças, após cirurgia cardíaca envolvendo Circulação Extracorpórea (CEC), o tempo de circulação extracorpórea entra como um fator de risco para o desenvolvimento de candidemia, porém, outros podem ser citados, tais como neutropenia, uso de agentes imunossupressores, diabetes mellitus, prematuridade, deficiências imunológicas primárias e/ou secundárias (incluindo AIDS), DCC, antibioticoterapia prolongada (mais de 5 dias), colonização prévia por espécies de *Candida*, nutrição parenteral total, presença de trombo intravascular, presença de cateter venoso central, recebimento de terapia renal substitutiva e dispositivos protéticos implantáveis (JAWORSKI et al., 2011). Outros autores também citam que a administração prévia de antibióticos de amplo espectro é um importante fator de risco para candidemia em pacientes de cirurgia cardíaca, tendo em vista que os antibióticos de amplo espectro anteriores podem ter na microbiota humana com consequente aumento do risco de translocação de *Candida* (GIACOBBE et al., 2020).

A candidemia é considerada uma das manifestações clínicas da candidíase invasiva, sendo a mais comum, e é uma infecção de corrente sanguínea associada a hospitalizações prolongadas, altos custos de saúde, morbidade substancial e mortalidade intra-hospitalar (TODA et al., 2019).

Espécies de *Candida* também foram citadas como sendo a causa de endocardite relacionada à inserção de próteses valvares. A endocardite fúngica de válvula protética é uma forma grave de endocardite infecciosa, com mau prognóstico e alta mortalidade apesar do tratamento. A *Candida albicans* é o agente etiológico mais comum desta condição rara, mas cada vez mais frequente. A endocardite por *Candida* é mais comumente encontrada em pacientes com válvulas cardíacas protéticas e ocorre mais frequentemente em pacientes com história de endocardite prévia e no início do período pós-operatório. Trata-se de um desafio para o diagnóstico, sendo necessário um alto índice de suspeição, a fim de possibilitar o início precoce do tratamento (BRANDÃO et al., 2016).

Além das infecções fúngicas por leveduras do gênero *Candida*, um artigo relatou um caso de mediastinite por *Aspergillus fumigatus*, um fungo filamentosos ubíquo. A mediastinite é uma complicação rara que ocorre em 1 a 2% dos casos após esternotomia para cirurgia cardíaca e acarreta uma alta taxa de mortalidade. Os critérios diagnósticos incluem cultura positiva de tecido ou líquido mediastinal, evidência de mediastinite no exame anatômico ou histopatológico macroscópico e pelo menos um dos seguintes sinais ou sintomas: febre, dor torácica e instabilidade esternal, com drenagem purulenta da área mediastinal ou alargamento do mediastino na imagem. É sabido que pacientes gravemente enfermos são propensos a infecções relacionadas à assistência à saúde devido à imunossupressão transitória após cirurgia de grande porte e neste caso especificamente, a manutenção da abertura torácica por mais de duas semanas pareceu ser o local de entrada mais provável da infecção, apesar do adesivo de látex aplicado na ferida esternal. A contaminação do sítio cirúrgico por esporos aerotransportados também pode ter sido favorecida pela mistura de ar devido ao ventilador externo (CABALLERO et al., 2016).

Um número mais expressivo de estudos, totalizando oito trabalhos, abordaram sobre as infecções fúngicas relacionadas à cirurgia abdominal, sendo diversos procedimentos cirúrgicos listados, tais como: ressecção pancreática, gastrectomia em pacientes com câncer, ressecção esofágica, dentre outras. Todos os estudos identificaram leveduras gênero *Candida* como responsável pela infecção intra-abdominal. Os principais resultados estão organizados no Quadro 2.

Quadro 2. Estudos sobre infecções fúngicas em pacientes que passaram por cirurgia abdominal.

Autoria	Objetivo	Tipo de estudo	Principais resultados
Behrman et al., 2010	Avaliar os casos de pacientes que desenvolvem infecções pancreáticas secundárias e pós-operatórias após pancreatite aguda grave.	Estudo retrospectivo e analítico	Infecções pós-operatórias ocorreram em 40 dos 225 pacientes (17,8%) que tiveram ressecção pancreática eletiva. 15 (20,8%) eram organismos fúngicos.
Li et al., 2022	Identificar os fatores de risco de Infecção Invasiva por <i>Candida</i> sp. em pacientes com úlcera péptica perfurada em estado crítico cirúrgico e avaliar o impacto nos resultados do paciente.	Estudo retrospectivo e analítico	Dentre 170 pacientes, 33 desenvolveram infecção invasiva. Proporção maior de pacientes que receberam terapia antifúngica preventiva com diagnóstico prévio de infecção fúngica do que aqueles não infectados (29,7% e 7,5%, respectivamente). <i>Candida albicans</i> foi o principal patógeno (74,29%)
Tatsuta et al., 2022	Identificar os microrganismos causadores de Infecção Intra-abdominal após gastrectomia e os fatores de risco relacionadas a <i>Candida</i> .	Retrospectivo e analítico	<i>Candida</i> constituiu 7,2% de todos os patógenos identificados. Em relação aos fatores de risco, a história de uso de antimicrobianos e ≥ 4 dias de pós-operatório foram fatores de risco independentes para infecção intra-abdominal relacionada a <i>Candida</i> .
Brotfain et al., 2017	Analisar os dados clínicos e microbiológicos de pacientes oncológicos que foram internados na Unidade de Terapia Intensiva após terem sido submetidos à cirurgia do TGI superior para câncer gástrico.	Estudo retrospectivo e analítico	Dez dos 49 pacientes (20,4%) apresentavam infecção fúngica invasiva por <i>Candida albicans</i> (peritonite por <i>Candida</i> , $n = 5$; candidemia, $n = 3$; empiema por <i>Candida</i> , $n = 2$) na admissão na UTI
Kato et al., 2018	Avaliar prospectivamente a incidência precisa de Candidíase Biliar (BC) após Duodenopancreatômia (PD) usando a placa CHROMagar <i>Candida</i> na tentativa de elucidar se BC tem um impacto significativo nos resultados clínicos após PD.	Estudo retrospectivo e analítico	Juntos, 22 pacientes de 51 (43,1%) desenvolveram BC após DP. Além disso, a incidência de Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC) foi significativamente maior em pacientes com BC do que naqueles sem. O BC foi selecionado como o único fator de risco significativo de ISC após DP.
Iso et al., 2009	Analisar retrospectivamente a ocorrência e o manejo da micose profunda após cirurgia.	Estudo retrospectivo e analítico	Micose profunda por <i>Candida</i> spp. foi observada em pacientes com extravasamento de suco pancreático, contribuindo assim para um desfecho ruim.

Bassetti et al.,2022	Avaliar os fatores de risco para o desenvolvimento de candidíase intra-abdominal em pacientes internados em UTI.	Estudo de caso-controle	Maior número de intervenções cirúrgicas abdominais foram associados com o desenvolvimento de candidíase intra-abdominal.
Heuker et al.,2020	Analisar retrospectivamente infecções fúngicas, dados clínicos e demográficos e complicações em pacientes após ressecção esofágica no University Medical Center Groningen.	Estudo retrospectivo e analítico	Entre 565 pacientes pós-esofagectomia, os resultados mostram que 7,3% dos pacientes desenvolveram infecção fúngica após ressecção esofágica com incidência significativamente aumentada entre pacientes que sofrem de diabetes mellitus. O vazamento anastomótico foi observado como a principal causa de infecção por levedura (<i>Candida albicans</i>)

Os casos de candidíase intra-abdominal foram citados como os mais frequentemente associados à cirurgia que envolve o trato gastrointestinal. De acordo com Waele (2018), é comum o envolvimento de fungos em infecções associadas a esse tipo de procedimento, particularmente em infecções relacionadas à assistência à saúde e em pacientes previamente expostos à antibioticoterapia. A candidíase intra-abdominal tem sido associada à elevada mortalidade, e o retardo da administração do tratamento adequado é um fator de risco para mortalidade (entre outros fatores, como a severidade da doença). Embora possa existir variação regional, *Candida albicans* continua a ser o patógeno mais comumente encontrado. A presença ou suspeita de candidíase intra-abdominal é, portanto, um importante fator para desencadear o tratamento antifúngico em pacientes cirúrgicos críticos (WAELE, 2018).

Para Bassetti e colaboradores (2022), situações como a perfuração gastrointestinal recorrente, vazamento de anastomose, drenagem abdominal e uso de antifúngicos ou antibióticos por mais de 7 dias foram independentemente associados ao desenvolvimento de infecção intra-abdominal por *Candida*. Em relação à associação com perfuração gastrointestinal recorrente ou vazamento anastomótico, ambos os fatores causam destruição da barreira gastrointestinal e criam um ambiente permissivo que permite a semeadura de leveduras na cavidade peritoneal. Os autores apoiam um tratamento antifúngico para pacientes com cirurgia abdominal recente e perfuração gastrointestinal recorrente ou vazamento anastomótico.

Em decorrência do baixo quantitativo de trabalhos acerca de outros tipos de cirurgia, estes foram agrupados no Quadro 3. Quatro artigos, sendo três destes relatos de caso, descrevem infecções por *Candida albicans* e fungos filamentosos ubíquos, responsáveis por infecções relacionadas ao sítio anatômico onde foi realizado o procedimento cirúrgico. Destacaram-se

dois casos de mucormicose cutânea que evoluíram para necrose extensa e necessidade de procedimentos cirúrgicos posteriores.

Quadro 3. Infecções fúngicas relacionadas a diferentes tipos de cirurgia.

Tipo de cirurgia	Autoria	Objetivo	Tipo de estudo	Principais resultados
Neurocirurgia	Chen et al., 2020	Revisar retrospectivamente pacientes neurocirúrgicos com múltiplos resultados positivos de cultura do líquido cefalorraquidiano (LCR)	Estudo descritivo	Quatro espécies de <i>Candida</i> foram isoladas das amostras de LCR e <i>Candida albicans</i> representou a metade. Oito infecções foram associadas a materiais intracranianos estranhos: duas com derivação ventricular peritoneal (DVP), uma com derivação peritoneal de cisterna lombar (LPS), uma com dreno ventricular externo (DVE) e quatro com dreno lombar.
Cirurgia de correção de ptose palpebral	Shin et al., 2021	Relatar um caso altamente incomum de ceratite bilateral por <i>Trichosporum asahii</i> após cirurgia de ptose.	Relato de caso	O desenvolvimento simultâneo de infecções fúngicas em ambos os olhos após a cirurgia de ptose é altamente incomum. a cirurgia de ptose pode ter levado à exposição da córnea.
Cirurgia estética (abdominoplastia + lipoaspiração + enxerto de gordura nas nádegas)	Al- Tarrah et al., 2016	Relatar um caso de mucormicose cutânea após cirurgia estética em uma paciente de 47 anos	Relato de caso	A paciente apresentou quadro de mucormicose cutânea por <i>Apophysomyces elegans</i> , diagnosticada 17 dias após a cirurgia, apresentando extensa inflamação tecidual e necrose em ambas as regiões das nádegas.
Cirurgia ortopédica	Chew et al., 2008	Apresentar um caso atípico de mucormicose de ferida cirúrgica que acabou por levar à amputação do membro.	Relato de caso	No 12º dia de pós-operatório foi observada inflamação em ferida operatória com posterior necrose. No 20º dia, o paciente foi diagnosticado com mucormicose. A invasão vascular levou à trombose das artérias ulnar e radial direitas e uma amputação do antebraço direito foi realizada no 24º dia.

A mucormicose é uma infecção fúngica oportunista, altamente invasiva, causada por fungos da ordem *Mucorales*, que compreende vários gêneros, sendo principais: *Rhizopus* spp., *Mucor* spp. e *Rhizomucor* spp., mais comum em pacientes com diabetes descompensada, em imunossuprimidos, e pós-transplantados de órgãos sólidos (FERREIRA et al., 2022). Esses fungos geralmente causam infecção orbito-rinocerebral, pulmonar, cutânea, digestiva ou

disseminada, e seu desenvolvimento é favorecido pelas condições subjacentes (GÓMEZ; LLETÍ, 2021).

Ao contrário de outras mucormicoses, os pacientes afetados por *Apophysomyces elegans* são conhecidos por serem imunocompetentes. O pré-requisito para adquirir mucormicose cutânea parece ser a ruptura das barreiras cutâneas, seja por via traumática ou iatrogênica. Infecções de sítio cirúrgico representaram 41% das mucormicoses relacionadas à assistência à saúde, comumente associadas a cirurgia cardiovascular, seguidas por cirurgia gastrointestinal, oftalmológica, urológica e ortopédica. A mucormicose cutânea pode ser localmente agressiva, penetrando nas planícies cutâneas e subcutâneas e invadindo músculos adjacentes, fâscias e até ossos, causando extensa morbidade e pode até ser fatal se tratada inadequadamente (ALTARRAH et al., 2016).

Por fim, no Quadro 4, estão agrupados os estudos que de um modo geral, se propuseram a avaliar a cirurgia prévia como fator de risco para o desenvolvimento de uma infecção fúngica. Em todos os sete artigos, a candidemia esteve relacionada aos diversos procedimentos cirúrgicos que os pacientes foram submetidos.

Quadro 4. Cirurgia prévia como fator de risco para o desenvolvimento de infecção fúngica.

Autoria	Objetivo	Tipo de estudo	Principais resultados
Zhang et al.,2020	Avaliar a epidemiologia, características clínicas, microbiologia, resultados e fatores de risco para mortalidade por candidemia em pacientes cirúrgicos adultos em Shenyang de 2012 a 2018	Estudo observacional e analítico	Dos 236 casos de candidemia, 172 (72,9%) foram identificados em pacientes cirúrgicos, sendo 146 (84,9%) cirurgias gerais, 11 (6,4%) cirurgias urológicas, 6 (3,5%) cirurgias torácicas e outras. <i>Candida parapsilosis</i> foi a espécie predominante(43%), seguida por <i>C. albicans</i> (33,7%).
Vena et al.,2017	Descrever episódios de candidemia diagnosticados em enfermarias cirúrgicas e compará-los com episódios ocorridos em enfermarias médicas.	Estudo prospectivo e analítico	As características clínicas associadas aos pacientes cirúrgicos foram tumor sólido como doença de base, cirurgia recente, cateter venoso central de demora e nutrição parenteral. A candidemia foi mais comumente relacionada a um cateter venoso central nas enfermarias cirúrgicas do que nas clínicas.

Berdal et al.,2014	Revisar a epidemiologia e o prognóstico da candidemia em um hospital secundário e examinar a distribuição intra-hospitalar de pacientes com candidemia.	Coorte retrospectivo	35% dos pacientes com candidemia tinham realizado cirurgia abdominal e 11% tinham passado por outros tipos de cirurgia. Múltiplos procedimentos cirúrgicos foram realizados em 60% dos pacientes de cirurgia abdominal. Dentro da categoria Gastrocirurgia, vísceras perfuradas ou vazamento de anastomose estavam presentes em 18/37 (49%) e pancreatite em 5/37 (13%) pacientes.
Aydin et al.,2022	Avaliar as características epidemiológicas e microbiológicas de pacientes com candidemia entre janeiro de 2013 e dezembro de 2019.	Estudo retrospectivo e analítico	Cirurgia prévia foi um fator predisponente para candidemia em 48,6% dos pacientes. <i>Candida albicans</i> foi mais frequente
Das et al., 2011	Revisar a epidemiologia da candidemia em um centro de referência terciário do Reino Unido.	Estudo retrospectivo e analítico	Cirurgia recente foi um fator predisponente para candidemia. Nesse grupo, a cirurgia gastrointestinal (GI) foi a especialidade predominante (18 de 67, 27%), seguida de cirurgia cardíaca (15 de 67, 22%). <i>Candida albicans</i> foi mais comum
McNeil et al.,1999	Identificar fatores de risco para infecções por <i>C. albicans</i> em pacientes pós-cirúrgicos	Coorte	Os resultados sugerem que houve a contaminação extrínseca do medicamento propofol, ao ser administrado pelo anestesiológico durante a cirurgia, o que provavelmente resultou em fungemia ou endoftalmite por <i>Candida albicans</i> em quatro pacientes no pós-operatório.
Blumberg et al., 2001	Avaliar os fatores de risco para o desenvolvimento de infecções da corrente sanguínea por <i>Candida</i> entre pacientes atendidos em UTIs.	Coorte	Cirurgia prévia foi considerada um fator de risco para candidemia. Houve uma tendência de aumento do risco de infecção entre aqueles que realizaram um procedimento abdominal. Mais da metade dos isolados de <i>Candida</i> recuperados do sangue eram espécies não albicans

CONCLUSÃO

A partir da presente revisão sistemática, foi possível concluir que a candidemia, é o tipo de infecção fúngica descrita com maior frequência e que gera grande preocupação aos profissionais de saúde, pela gravidade. Além do procedimento cirúrgico, outros fatores estão

relacionados à maior suscetibilidade dos pacientes às infecções fúngicas, tais como emprego do cateter venoso central, histórico de infecções, antibioticoterapia prolongada, nutrição parenteral total e imunossupressão. Diante do exposto, faz-se necessária a constante vigilância dos profissionais de saúde acerca das infecções fúngicas em pacientes cirúrgicos, com atenção aos fatores de risco e manifestações clínicas, possibilitando assim, diagnóstico precoce e tratamento em momento oportuno.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviço de Saúde. Critérios Diagnósticos de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Brasília:ANVISA, 69-77. 2017. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/Crit%C3%A9rios-Diagnosticos-IRAS-vers%C3%A3o-2017.pdf>

AL-TARRAH, Khaled et al. Cutaneous mucormycosis postcosmetic surgery: a case report and review of the literature. **Medicine**, v. 95, n. 27, 2016.

AYDIN, Selda et al. Epidemiology of Nosocomial Candidemia, Mortality, and Antifungal Resistance: 7-Year Experience in Turkey. **Japanese Journal of Infectious Diseases**, v. 75, n. 6, p. 597-603, 2022.

BASSETTI, Matteo et al. Risk factors for intra-abdominal candidiasis in intensive care units: results from EUCANDICU study. **Infectious diseases and therapy**, v. 11, n. 2, p. 827-840, 2022.

BEHRMAN, Stephen W. et al. The microbiology of secondary and postoperative pancreatic infections: implications for antimicrobial management. **Archives of surgery**, v. 146, n. 5, p. 613-619, 2011.

BERDAL, Jan-Erik et al. Nosocomial candidemia; risk factors and prognosis revisited; 11 year experience from a Norwegian secondary hospital. **PloS one**, v. 9, n. 7, p. e103916, 2014.

BLUMBERG, Henry M. et al. Risk factors for candidal bloodstream infections in surgical intensive care unit patients: the NEMIS prospective multicenter study. **Clinical Infectious Diseases**, v. 33, n. 2, p. 177-186, 2001.

BRANDÃO, Mariana et al. Fungal prosthetic valve endocarditis with mycotic aneurysm: case report. **Revista Portuguesa de Cardiologia (English Edition)**, v. 35, n. 9, p. 495. e1-495. e4, 2016.

BROTFAIN, Evgeni et al. Invasive Candida infection after upper gastrointestinal tract surgery for gastric cancer. **International Journal of Surgical Oncology**, v. 2017, 2017.

CABALLERO, Marie-Josée et al. Aspergillus mediastinitis after cardiac surgery. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 44, p. 16-19, 2016.

CHEN, Mantao et al. Candida meningitis in neurosurgical patients: a single-institute study of nine cases over 7 years. **Epidemiology & Infection**, v. 148, 2020.

CHEW, H. H. et al. Surgical wound mucormycosis necessitating hand amputation: a case report. **Journal of Orthopaedic Surgery**, v. 16, n. 2, p. 267-269, 2008.

DAS, I. et al. Epidemiology, clinical characteristics, and outcome of candidemia: experience in a tertiary referral center in the UK. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 15, n. 11, p. e759-e763, 2011.

DE OLIVEIRA OHNISHI, Yumi et al. Doenças fúngicas sistêmicas em pacientes internados em um hospital público de referência em Belém, estado do Pará, Amazônia brasileira. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 13, p. 10-10, 2022.

DONATO, Helena; DONATO, Mariana. Stages for undertaking a systematic review. **Acta médica portuguesa**, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019.

FERREIRA, Talita Resende Leal et al. MUCORMICOSE: INFECÇÃO OPORTUNÍSTICA GRAVE EM PACIENTE IMUNOSSUPRIMIDO. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 26, p. 102606, 2022.

GIACOBBE, Daniele Roberto et al. Risk factors for candidemia after open heart surgery: results from a multicenter case-control study. In: **Open Forum Infectious Diseases**. US: Oxford University Press, 2020. p. ofaa233.

GÓMEZ, María Teresa Martín; LLETÍ, Miguel Salavert. Mucormycosis: perspectiva de manejo actual y de futuro. **Revista Iberoamericana de Micología**, v. 38, n. 2, p. 91-100, 2021.

HEUKER, Marjolein et al. Yeast infections after esophagectomy: A Retrospective Analysis. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 4343, 2020.

ISO, Yukihiro et al. Pancreatic juice leakage is a risk factor for deep mycosis after pancreatic surgery. **Surgery today**, v. 39, p. 326-331, 2009.

JAWORSKI, Radoslaw et al. Candidemia in children after complex congenital heart defects surgery treated with caspofungin—our own experience and a review of literature. **Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research**, v. 17, n. 5, p. PH35, 2011.

JAWORSKI, Radoslaw et al. Fungal infections in children in the early postoperative period after cardiac surgery for congenital heart disease: a single-centre experience. **Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery**, v. 23, n. 3, p. 431-437, 2016.

KATO, Hiroyuki et al. The critical role of biliary candidiasis in development of surgical site infections afterpancreatoduodenectomy: results of prospective study using a selective culture medium for *Candida* species. **BioMed Research International**, v. 2018, 2018.

LI, Yia-Ting et al. Risk factors and prognoses of invasive *Candida* infection in surgical critical ill patientswith perforated peptic ulcer. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v. 55, n. 4, p. 740-748, 2022.

LIONAKIS, Michail S.; HOHL, Tobias M. Call to action: how to tackle emerging nosocomial fungalinfections. **Cell host & microbe**, v. 27, n. 6, p. 859-862, 2020.

MCNEIL, Michael M. et al. Postsurgical *Candida albicans* infections associated with an extrinsically contaminated intravenous anesthetic agent. **Journal of clinical microbiology**, v. 37, n. 5, p. 1398-1403,1999.

MELGAR, Gerardo R. et al. Fungal Prosthetic Valve Endocarditis in 16 Patients An 11-Year Experiencein a Tertiary Care Hospital. **Medicine**, v. 76, n. 2, p. 94-103, 1997.

OUZZANI, Mourad et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic reviews**, v.5, p. 1-10, 2016.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews.

BMJ. v. 372, n. 71, 2021. Available in: [10.1136/bmj.n71](https://doi.org/10.1136/bmj.n71). Acesso em: 02 ago. 2021.

SHIN, Jeongah et al. Bilateral *Trichosporon asahii* keratitis after ptosis correction: A case report. **Medicine**, v. 100, n. 29, 2021. TATSUTA, Kyota et al. Risk Factors for Candidiasis as an Intra-abdominal Infection after Gastrectomy inPatients with Gastric Cancer. **Japanese Journal of Infectious Diseases**, v. 75, n. 5, p. 461-465, 2022.

TODA, Mitsuru et al. Population-based active surveillance for culture-confirmed candidemia—four sites,United States, 2012–2016. **MMWR Surveillance Summaries**, v. 68, n. 8, p. 1, 2019.

VARANO, Nathália et al. Infecções por *Candida* spp em pacientes imunodeprimidos. **Journal of Infection Control**, v. 8, n. 1, 2019.

VENA, Antonio et al. Candidemia in non-ICU surgical wards: comparison with medical wards. **PLoS One**,v. 12, n. 10, p. e0185339, 2017.

WAELE, Jan J. De. O que todo intensivista deveria saber sobre o tratamento da peritonite na unidade deterapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 30, p. 9-14, 2018.

ZHANG, Wei et al. Epidemiology, species distribution, and predictive factors for mortality of candidemia inadult surgical patients. **BMC Infectious Diseases**, v. 20, n. 1, p. 1-11, 2020.

SOBRE OS AUTORES

¹Gabriela Silva Cruz: Docente do Centro Universitário Maciço de Baturité (UniMB)

²Jallyne Colares Bezerra: Enfermeira do Hospital da Criança de Fortaleza

³Maria Aurineide de Lima Raulino: Discente do curso de enfermagem do Centro Universitário Maciço de Baturité (UniMB)

⁴Ednardo de Sousa Saraiva: Discente de ENFERMAGEM pela Universidade do Maciço de Baturité - UniMB. Líder Administrativo e Secretariado da Sociedade Brasileira de Pesquisa e Inovações em Saúde - SOBRAPIS. Presidente da Liga Acadêmica de Enfermagem e Inovação em Saúde Coletiva - LAEISC. Compõe o Centro Acadêmico de Enfermagem - CA. Líder de sala. Presidente da comissão de formatura. Atuou como auxiliar de saúde bucal na estratégia saúde da família. Atualmente é Técnico em Saúde Bucal pela Unidade Básica de Saúde na localidade de Pesqueiro, vinculado a Prefeitura Municipal de Capistrano. Tem experiência na área de Odontologia, com ênfase em Odontologia.

⁵Antonia Joyce Gomes de Oliveira: Discente de Enfermagem pelo Centro Universitário do Maciço de Baturité. Integrante Centro Acadêmico de Enfermagem. Presidente da Liga Acadêmica de Enfermagem e Inovação em Saúde Coletiva LAEISC. Exerço minhas atribuições com paixão, responsabilidade e comprometimento.

⁶Marcos Antonio da Silva: Doutor em Sociologia, Doutor em Saúde Pública, Pós Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente, Mestre em Saúde da Criança e do adolescente, Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela UNILAB, Residente Multiprofissional em Serviço Social, Especialista em Saúde da Criança e do Adolescente USP, Especialista em Enfermagem Pediátrica e Neonatologia (UNIP), especialista em Enfermagem Obstétrica Especialista em Gestão em Saúde pela Universidade Paulista, Especialista em Saúde Pública pela Escola de Saúde Pública do Ceará, Especialista em Docência do Ensino Superior pela Faculdade da Aldeia de Carapicuíba FALC/ SP, Especialista em Gestão Governamental pela UNILAB. Graduado em Serviço Social (UECE/2002), Graduado em Enfermagem pela UNILAB, Graduado em Pedagogia pela UVA.. Foi Professor e Coordenador do Curso de Serviço Social da FM/B. Professor VISITANTE do Curso de Enfermagem da UNILAB

2018/2019, Professor Substituto do Curso Enfermagem da UNILAB.2021/2022. Professor da Faculdade CHRISTUS, Professor substituto da UECE do curso de \serviço Social. Professor do curso de SERVIÇO SOCIAL da FATENE, professor do curso de SERVIÇO SOCIAL da FIC. Tem ampla experiência na docência nas áreas de SERVIÇO SOCIAL E SAÚDE, NA GESTÃO MUNICIPAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL. Tendo sido Secretário de Assistência Social por 8 anos em Baturité e trabalhar na área do Serviço Social a 22 anos em Baturité tendo passado em primeiro lugar em concurso publico em 2006. Hoje coordena os atendimentos das Medidas Socieducaticas No CREAS De Baturité Em Parceria Com A Rede De Proteção. Já Foi Coordenador Do Primeiro CRAS Do Maciço Implantado Em 2006 e cadunico. sendo atualmente professor e coordenador do curso de enfermagem da fmb