Efeito da associação de quitosana e óleo essencial de Dysphania ambrosioides sobre Candida glabrata

Autor(res)

Laís Salomão Arias
Gabriely Pereira Da Silva
Rosemary Matias
Ana Auxiliadora De Matos Dos Santos
Patrícia De Assis Da Silva

Categoria do Trabalho

Pós-Graduação

Instituição

UNIDERP | PPGSS ODONTOLOGIA

Introdução

O aumento da resistência fúngica aos antifúngicos convencionais tem se tornado um importante desafio clínico e de saúde pública. Entre os agentes patogênicos mais preocupantes, Candida glabrata destaca-se por apresentar mecanismos de resistência intrínsecos e adquiridos, além de grande capacidade de formar biofilmes, estruturas que dificultam a ação dos medicamentos e favorecem a persistência das infecções (Pfaller & Diekema, 2022). Essas características reforçam a necessidade de investigar novas estratégias terapêuticas que sejam eficazes e menos propensas ao desenvolvimento de resistência.
Os compostos naturais vêm ganhando destaque como alternativas promissoras, especialmente aqueles com propriedades antimicrobianas, como a quitosana (QS) e os óleos essenciais. A quitosana, um polímero natural obtido da desacetilação da quitina, possui ação antifúngica, antibiofilme e boa biocompatibilidade, podendo atuar de forma sinérgica com outros agentes bioativos (Costa et al., 2020).
Entre as espécies vegetais com potencial antifúngico, Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants, popularmente conhecida como mastruz, destaca-se pela presença de compostos como o ascaridol e diversos monoterpenos, reconhecidos por sua atividade antimicrobiana (Molina-Gutierrez et al., 2021). Assim, a combinação entre QS e o óleo essencial de D. ambrosioides pode representar uma alternativa inovadora no controle de C. glabrata, oferecendo uma abordagem sustentável, potencialmente menos tóxica e eficaz tanto contra formas planctônicas quanto biofilmes. Essa associação pode contribuir para o desenvolvimento de novos agentes antifúngicos baseados em produtos naturais, alinhados à crescente demanda por terapias seguras e ambientalmente responsáveis.

Objetivo

Avaliar o efeito da associação de diferentes concentrações de quitosana e óleo essencial de Dysphania ambrosioides sobre células planctônicas e biofilmes simples de Candida glabrata, determinando as concentrações inibitórias mínimas e o impacto sobre viabilidade e biomassa.

Material e Métodos

Realizou-se a extração do óleo essencial de D. ambrosioides, seguida de análise fitoquímica e cromatografia em camada delgada para identificação dos compostos majoritários esperados (como ascaridol, - e -pineno, 1,8-cineol, cânfora e limoneno). Em seguida, aplicou-se o método de microdiluição em caldo para determinar a concentração inibitória mínima (CIM) de quitosana (QS) e óleo essencial (DA), isolados e em combinação. A interação entre QS e DA foi avaliada pelo método checkerboard, com cálculo do Índice de Concentração Inibitória Fracionada (FIC). Para biofilmes simples de C. glabrata, células foram incubadas em placas de microtitulação (24 h) para formação do biofilme, e tratadas nas 24 h subsequentes com QS, DA ou a combinação, totalizando biofilmes de 48 h. Foram avaliadas por contagem de células cultiváveis (UFC) e quantificação de biomassa (técnica de corante, como cristal violeta). Utilizou-se nistatina a 0,8mg/mL como controle positivo e biofilmes sem tratamento como controle negativo. Todas as réplicas foram feitas em triplicata e realizadas em três experimentos independentes. Os dados foram analisados por ANOVA (um critério) seguida do teste de Holm Sidak, com nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Nas células planctônicas de C. glabrata, observou-se elevada sensibilidade ao óleo essencial de D. ambrosioides, com CIM inferior a 0,34mg/mL, demonstrando baixa tolerância da levedura ao composto isolado. A combinação de quitosana e óleo essencial em células planctônicas não evidenciou um sinergismo expressivo, sendo os efeitos semelhantes aos obtidos pelas CIMs individuais. No modelo de biofilmes simples, o tratamento com a associação QS + DA promoveu redução significativa da viabilidade celular ($p < 0,05$), atingindo níveis comparáveis ao controle positivo com nistatina. A diminuição da biomassa também foi observada, embora não houvesse clara indicação de sinergismo entre os compostos no contexto de biofilme, sugerindo que o efeito aditivo ou complementar pode ser mais relevante que sinergia verdadeira. Esses resultados destacam que C. glabrata, apesar de sua tendência à resistência, pode ser eficazmente afetada por óleo essencial de D. ambrosioides, isolado ou combinado com quitosana. O fato de a levedura mostrar alta sensibilidade ao óleo essencial enfatiza seu potencial como alternativa antifúngica. O uso de quitosana pode modular a liberação ou ação do óleo, oferecendo estabilidade ou efeito prolongado, embora seu papel exato no biofilme precise ser mais bem elucidado. Comparando com literatura, outros estudos apontam que óleos essenciais têm ação mais eficaz sobre células planctônicas do que sobre biofilmes, o que corrobora a menor manifestação de sinergia na fase de biofilme. Há necessidade de investigações adicionais para definir o mecanismo de ação, verificar toxicidade celular, estabilidade da formulação e eficácia in vivo.

Conclusão

A combinação de quitosana e óleo essencial de Dysphania ambrosioides mostrou eficácia antifúngica contra células planctônicas e biofilmes simples de Candida glabrata. Embora não tenha sido observada sinergia clara no modelo de biofilme, a sensibilidade significativa ao óleo essencial reforça seu potencial terapêutico. Estudos futuros devem explorar mecanismos de ação, toxicidade e aplicação clínica.

Agência de Fomento

CAPES-Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Referências

Pfaller, M. A., & Diekema, D. J. (2022). Progress in antifungal susceptibility testing of Candida spp.: Antifungal resistance and emerging pathogens. Clinical Microbiology Reviews, 35(3), e00019-22.
Costa, E. M., Silva, S., Tavaria, F. K., & Pintado, M. M. (2020). Chitosan's antimicrobial activity against Candida

species: A review of mechanisms and applications. Trends in Food Science & Technology, 98, 97–105.
Molina-Gutierrez, A., Torres-Romero, J. C., & Guzmán-Gutiierrez, S. L. (2021). Antifungal activity and chemical composition of Dysphania ambrosioides essential oil. Journal of Applied Microbiology, 130(2), 437–446.