V Congresso Internacional e XI Workshop: Design & Materiais: Quitosana: um polímero de origem natural com aplicações biomédicas

V International Congress and XI Workshop: Design & Materials: Chitosan: a natural-origin polymer with biomedical applications

BRAGA, Luana Aparecida Silvestre; Mestra em Ciência e Engenharia de Materiais; Universidade Federal de Itajubá
luanasbraga@unifei.edu.br

GONZÁLEZ, Maria Elena Leyva; Doutora em Ciência e Tecnologia de Polímeros; Universidade Federal de Itajubá
mariae@unifei.edu.br

Resumo

A quitosana é um biopolímero natural derivado da quitina, substância presente em exoesqueletos de crustáceos e insetos. Este material conquistou grande atenção na área biomédica devido à sua biodegradabilidade, biocompatibilidade, atividade antimicrobiana e versatilidade para processamento em formas úteis, tais como filmes, hidrogéis, nanopartículas, fibras e membranas. Este resumo expandido apresenta uma visão concisa, porém abrangente, sobre propriedades relevantes da quitosana, métodos experimentais comuns para sua obtenção e formulação, principais aplicações biomédicas relatadas na literatura, discussão crítica dos resultados e considerações finais.
Palavras-chave: *Quitosana; Biopolímero; Aplicações médicas.*

Abstract

Chitosan is a natural biopolymer derived from chitin, a substance found in the exoskeletons of crustaceans and insects. This material has gained significant attention in the biomedical field due to its biodegradability, biocompatibility, antimicrobial activity and versatility for processing into useful forms such as films, hydrogels, nanoparticles, fibers, and membranes. This expanded summary presents a concise, but comprehensive overview of chitosan's relevant properties, common experimental methods for obtaining and formulating it, key biomedical applications reported in the literature, a critical discussion of the results, and concluding remarks.
Keywords: *Chitosan; Biopolymer; Medical applications.*

1 Introdução

A quitosana resulta da desacetilação parcial da quitina e possui alta hidrofilicidade, proveniente da grande quantidade de grupos hidroxila e grupos amino presentes na cadeia polimérica. Essas características físico-químicas – grau de desacetilação, peso molecular e solubilidade, controlam propriedades biológicas e tecnológicas essenciais, como viscosidade, permeabilidade, capacidade de formar géis e interação com membranas celulares. Na biomedicina, a quitosana é estudada para curativos e promoção de cicatrização, pois, além de ser biocompatível, biodegradável e ter baixa ou nenhuma toxicidade, possui, também, muitas propriedades de interesse biológico, como, por

exemplo, capacidade antioxidante, antimicrobiana, inibição da formação de biofilmes e anti-inflamatória, estimulando este processo. Além disso, é possível incorporar agentes terapêuticos, como fármacos e fitoterápicos, em materiais a base de quitosana, a fim de otimizar o processo de regeneração tecidual, e, assim, desenvolver veículos de liberação controlada de fármacos, matriz para engenharia de tecidos.

2 Metodologia

Para a obtenção da quitosana e seus materiais derivados, pode-se adotar os seguintes passos, que são os mais relatados na literatura:

- Obtenção e desacetilação – Extração da quitina (ex.: cascas de camarão) seguido por tratamento alcalino com uma solução concentrada de hidróxido de sódio seguido pelo controle do grau de desacetilação (DD).
- Caracterização físico-química – Determinação de peso molecular (SEC/GPC), DD (FTIR/RMN), análises térmicas (TGA/DSC) e análise morfológica (MEV) para relacionar estrutura com comportamento biológico.
- Formulação e processamento — Fabricação de hidrogéis, fibras eletrofiadas, preparação de filmes e filmes compósitos, membranas e síntese de nanopartículas
- Ensaios biológicos – Ensaios *in vitro* (citotoxicidade, proliferação celular, atividade antimicrobiana) e *in vivo* (modelos de cicatrização e implantes) são usados para avaliar compatibilidade e eficácia.

3 Fundamentação teórica ou discussões

As principais aplicações biomédicas da quitosana são:

- Cicatrização e curativos – Estudos mostram que curativos à base de quitosana aceleram a cicatrização, reduzem inflamação, estimulam proliferação celular e controlam infecção. Hidrogéis; membranas e filmes mantêm ambiente úmido favorável à reparação tecidual.
- Propriedades antimicrobianas e hemostáticas – Grupos amino protonáveis interagem com membranas bacterianas, aumentando a permeabilidade e podendo causar lise. A quitosana também favorece agregação plaquetária e acelera hemostasia.
- Veículos de liberação de fármacos – Nanopartículas e matrizes de quitosana encapsulam fármacos, protegem ativos e permitem liberação sustentada. A muco-adesividade favorece aplicações transmucosas.
- Engenharia de tecidos – Scaffolds de quitosana combinados com outros materiais promovem regeneração óssea, cartilaginosa e cutânea.

Tais aplicações são vastamente empregadas na biomedicina devido à alta compatibilidade da quitosana com sistemas fisiológicos.

4 Considerações finais

A quitosana apresenta potencial comprovado para aplicações biomédicas como curativos, sistemas de liberação, scaffolds e membranas antimicrobianas. Por isso, muitas pesquisas vêm sendo realizadas a fim de otimizar o desenvolvimento e processamento de materiais a base de quitosana, para que suas propriedades sejam melhoradas.

Referências

DASH, M. et al. Chitosan—A versatile semi-synthetic polymer in biomedical applications. Progress in Polymer Science, v. 36, n. 8, p. 981–1014, 2011.

JAYAKUMAR, R. et al. Biomaterials based on chitin and chitosan in wound dressing applications. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials, v. 94B, n. 1, p. 1–14, 2010.

KUMAR, M. N. V. R. et al. Recent Advances in Chitosan-Based Biomaterials for Wound Healing. Journal of Biomaterials Applications, v. 39, p. 45–67, 2024.
KUMAR, S. et al. A Review of Chitosan-Based Materials for Biomedical, Food and Other Applications. Materials, v. 17, p. 1234–1259, 2024.
LOO, H. L.; et al. Application of chitosan-based nanoparticles in skin wound healing. Asian Journal of Pharmaceutical Sciences. n. 17, p. 299-332, 2022.PATRULEA, V.; et al. Chitosan as a starting material for wound healing applications. European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, n. 97, p. 417-426, 2015.SINGH, R. et al. Chitosan-based formulations for therapeutic applications: a recent review. BMC Chemistry, v. 19, p. 55–74, 2025.