



Inovação em Sistemas Nanoestruturados: Nanopartículas híbridas para a veiculação de Coenzima Q10

Dara Grundmann ^{1*} (PG), Carolina Lourenço ² (IC), Fabio Sonvico ³ (PQ), Hellen Stulzer ² (PQ)

*dara.grundmann@posgrad.ufsc.br

1. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Química-CFM, Florianópolis, Brasil
 2. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Ciências Farmacêuticas-CCS, Florianópolis, Brasil
 3. Università degli Studi di Parma (UniPR), Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Parma, Itália
- Palavras Chave: Nanopartículas-híbridas, Coenzima Q10, Self-Assembly, Caracterização físico-química

Introdução

As nanopartículas híbridas (NH) representam um avanço significativo nos sistemas de administração de fármacos, atuando como nanocarreadores eficazes. Elas consistem em um núcleo polimérico revestido por uma camada lipídica, o que proporciona maior estabilidade físico-química e biocompatibilidade. A combinação de lipídios e polímeros evita a desestabilização dos ingredientes ativos ao longo do trato gastrointestinal e melhora a solubilidade de substâncias pouco solúveis em água ⁽¹⁾. A coenzima Q10 (CoQ10), devido à sua baixa solubilidade aquosa, apresenta limitada biodisponibilidade oral, o que restringe seu uso farmacêutico ⁽²⁾. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar NH para a veiculação de CoQ10, uma vez que esses sistemas oferecem uma abordagem promissora que visam melhorar uma série de propriedades.

Resultados e discussão

As NH de lecitina/quitosana foram desenvolvidas pela técnica de *self-assembly*, com base em interações eletrostáticas entre uma fase orgânica e uma fase aquosa. A fase orgânica foi composta por uma mistura de óleos lipofílicos (Maisine CC® e LabrafacTM®) na proporção de 1:1, dissolvidos em solução etanólica de lecitina de soja e a CoQ10. A fase aquosa consistiu em uma solução de quitosana 1%. Ambas as fases foram aquecidas a 40 °C, e depois misturadas sob agitação contínua a 400 rpm. As NH obtidas apresentaram eficiência de encapsulamento (EE) de $81,56 \pm 1,43$ e tamanho de partícula de $238,8 \pm 1,70$ nm, com baixo índice de polidispersão (PDI) de $0,215 \pm 0,002$ expressando distribuição estreita de tamanho. O potencial Zeta (PZ) é um parâmetro importante que influencia a estabilidade física de dispersões coloidais. As NH mostraram PZ de cerca de $36,46 \pm 0,81$ mV, carga superficial positiva, sugerindo que a quitosana, um polímero de carga superficial positiva, forma uma camada externa cobrindo a superfície das nanopartículas ⁽³⁾. Nas imagens de microscopia eletrônica de transmissão, as NH apresentam-se com forma esférica, e não foram observadas outras morfologias, indicando a manutenção de sua estrutura após a secagem no *grade*, o que

sugere uma boa estabilidade. A avaliação da estabilidade das NH é essencial, especialmente sob diferentes condições de temperatura. A EE é o principal indicador da estabilidade de compostos encapsulados durante o armazenamento. No estudo, durante 28 dias a 5°C, observaram-se apenas pequenas variações no conteúdo de CoQ10, o que demonstra que tanto os materiais quanto o método utilizados são eficazes, permitindo o armazenamento das nanopartículas em solução, facilitando seu manuseio e aplicação.

Conclusões

As NH para veiculação de CoQ10 foram obtidas de forma eficaz, as mesmas apresentaram alta EE ($81,56 \pm 1,43$), tamanho uniforme, estável e esférico, baixo PDI ($0,215 \pm 0,002$) e PZ de $+36,46 \pm 0,81$ mV, que é consistente devido a presença de quitosana. Além disso, os testes de estabilidade demonstraram que as NH mantiveram suas propriedades por 28 dias. Esses resultados indicam que as NH produzidas possuem características promissoras para aplicações futuras em sistemas de liberação de fármacos.

Agradecimentos

A Capes e ao CNPQ pelo suporte financeiro e ao LabCQ, LCME, POLIMAT, NITFAR, UniPR e a UFSC pela infraestrutura para realização deste trabalho.

Referencias e notas

- (1) Dali P Shende P. Self-Assembled Lipid Polymer Hybrid Nanoparticles Using Combinational Drugs for Migraine Via Intranasal Route. *AAPS PharmSciTech* 24(1) (2023).
- (2) Alimohammadi M, Rahimi A, Faramarzi F *et al.* Effects of coenzyme Q10 supplementation on inflammation, angiogenesis, and oxidative stress in breast cancer patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled- trials. *Inflammopharmacology* 29(3), 579–593 (2021).
- (3) Clementino A, Sonvico F. Development and validation of a RP-HPLC method for the simultaneous detection and quantification of simvastatin's isoforms and coenzyme Q10 in lecithin/chitosan nanoparticles. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 155, 33–41 (2018).