

Síntese de nanopartículas de albumina por ultrassom

Ana Vitória Silva Ferreira e Lucas Freitas de Freitas
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

A albumina é uma proteína produzida naturalmente pelo fígado. É a principal proteína plasmática, representando 55% das proteínas do soro humano. É formada por uma cadeia de 584 aminoácidos, constituindo-se em um polipeptídeo com peso molecular em torno de 66,4 KDa com cerca de 5 nm (LeVine, 2016).

Ela é responsável por várias funções no corpo humano como dar mais viscosidade ao sangue, essencial para a regulação da pressão oncótica no plasma, contribuindo para a manutenção do pH sanguíneo. Também é importante para transportar hormônios, íons metálicos, fármacos, proteínas, ácidos graxos e moléculas lipossolúveis. Além disso, seu aumento ou ausência no corpo pode desencadear doenças.

A nanotecnologia é a manipulação de materiais em escala nanométrica, trabalhando diretamente com átomos e moléculas. Por meio dessa ciência podemos produzir as nanopartículas que podem ser aplicadas em várias áreas trazendo vantagens inclusive para a área da saúde. As nanopartículas, por atingirem a escala nanométrica, apresentam algumas propriedades como alta área de superfície e densidade de carga, além de grupos funcionais de superfície que podem ser adaptados para alcançar regiões específicas do corpo como tumores, para atravessar barreiras celulares para uma internalização ideal, ou para serem usadas como carreadores de fármacos, entre outros fins.

As nanopartículas de albumina oferecem algumas vantagens específicas como o fato

de serem biodegradáveis e reprodutíveis e terem alta capacidade de ligação com diversos fármacos. Essa capacidade é por conta da sua estrutura, com a presença de grupos aminos e carboxílicos presentes na sua superfície, e podendo se utilizar de técnicas que favoreçam o aumento de grupos específicos, a capacidade de ligação com diferentes fármacos pode ser ainda melhor explorada. Estas nanopartículas são também bem toleradas, sem efeitos colaterais graves por sua biocompatibilidade.

O ultrassom é um equipamento que utiliza como princípio a energia sonora de ondas de som acima da faixa que humanos são capazes de escutar. Com a aplicação de altas frequências de som (acima de 20kHz), estes equipamentos possuem a capacidade de agitar moléculas e partículas presentes em amostras. Ele é utilizado na produção de nanopartículas de proteínas e a ultrassonicação pode modificar essas estruturas no seu formato, podendo diminuir ou aumentar o tamanho, mudando as interações entre as moléculas da solução.

OBJETIVO

Investigar o efeito da ultrassonicação na produção e caracterização de nanopartículas proteicas. Tivemos que mudar o projeto por conta da dificuldade de acessar o irradiador durante o período pandêmico.

METODOLOGIA

Este trabalho visou à síntese de nanopartículas de albumina em diferentes concentrações (0,5 mg mL⁻¹; 2,5 mg mL⁻¹; 5,0 mg mL⁻¹; 25,0 mg mL⁻¹ e 50 mg mL⁻¹) em meio aquoso contendo concentrações

de etanol de 0%, 10%, 20% e 30%. Estas misturas foram irradiadas com ultrassom (40 Hz) por 30 e 60 minutos para verificar a possível ocorrência de reticulação, ou seja, a formação ou não das nanopartículas de albumina. Isto foi repetido duas vezes para observar se havia um padrão de repetição ocorrendo nas sínteses e a formação de nanopartículas por meio da ultrassonicação. As nanopartículas foram caracterizadas quanto ao seu tamanho hidrodinâmico utilizando a técnica de espalhamento dinâmico de luz (DLS), e seu espectro de absorção na região UV-VIS foi avaliada por espectrofotometria (de 250 a 500 nm). A técnica de eletroforese foi utilizada para confirmar a formação, a quebra ou a não-alteração da proteína frente aos parâmetros de síntese utilizados.

RESULTADOS

Sintetizamos nanopartículas (NPs) de albumina com 0,5 mg/mL, em 60 minutos de ultrassom em 30% de etanol. Nas outras condições não houve modificação na proteína nativa, exceto na concentração de 50 mg/mL, onde houve evidências de quebra da proteína. Este resultado pode corroborar a hipótese de que por meio da ultrassonicação houve quebra da proteína sem a formação de nanopartículas de proteína.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, mediante um controle preciso da concentração dos reagentes dos parâmetros de ultrassonicação pode-se chegar à síntese de nanopartículas proteicas ou à quebra das cadeias proteicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LeVine SM. Albumin and multiple sclerosis. *BMC Neurol.* 2016 Apr 12; 16:47. doi: 10.1186/s12883-016-0564-9.

Elzoghby O. Ahmed, Samy M. Wael, Elgindy A. Nazik. Albumin-based nanoparticles as potential controlled release drug delivery systems. 2012. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2011.07.031>

Aljayyousi, G., Abdulkareem, M., Griffiths, P., & Gumbleton, M. Pharmaceutical nanoparticles and the mucin biopolymer barrier. *BiolImpacts*, 2012. doi: <https://doi.org/10.5681/bi.2012.029>.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho nacional de desenvolvimento científico e tecnológico - CNPq