

Modificação de nanopartículas de prata com o antibiótico moxifloxacino e seu comportamento eletroquímico

Bianca Ch. Longo (IC), Juliano A. Bonacin (PQ)

Resumo

O projeto visa a produção de nanopartículas de prata modificadas com o moxifloxacino, a fim de produzir antibióticos mais eficientes contra as bactérias. Para isso, primeiramente, realizou a síntese das nanopartículas, sua modificação e a caracterização de ambos os sistemas. A caracterização foi realizada através das técnicas de espectroscopia UV-Vis, Raman e microscopia eletrônica de varredura. Além disso, foi estudado o comportamento eletroquímico do cloridrato de moxifloxacino por voltametria cíclica em diferentes pHs.

Palavras Chave: nanopartículas de Ag, moxifloxacino, eletroquímica.

Introdução

A atividade antibacteriana dos íons prata é conhecida há muitos anos, por isso, as nanopartículas de prata (AgNP) estão sendo amplamente utilizadas na medicina devido à sua atividade antibacteriana. O mecanismo de ação dos íons prata ainda é muito debatido, porém estudos recentes relatam que os íons interagem com diversos componentes da célula bacteriana, tais como, parede celular, citoplasma e DNA¹. Além disso, o mecanismo químico de ação da prata não apresenta resistência bacteriana. Devido a este fato e ao aumento do número de bactérias resistentes aos antibióticos, tem se estudado a síntese e modificação de AgNPs com fármacos com intuito de minimizar a resistência desse sistema frente a bactérias.

Na realização deste projeto está sendo utilizado o antibiótico moxifloxacino (moxi), que é uma fluorquilona de quarta geração com ação comprovada contra bactérias Gram-positivos e Gram-negativos. O mecanismo de ação do moxi pode promover resistências às bactérias, pois baseia-se em atuar nas enzimas topoisomerase II (DNA-girase) e topoisomerase IV, interferindo na replicação do DNA². O efeito sinérgico do mecanismo químico da prata com bioquímico do moxi pode gerar antibióticos de alta ação antibacteriana e de baixa resistência.

Resultados e Discussão

As AgNP foram sintetizadas pelo método de redução do NaBH₄. Através dos resultados de espectroscopia UV-Vis, observa-se um deslocamento batocrômico de 15 nm a partir da banda de plasmon da prata (~395 nm), bem como a transição $\pi-\pi^*$ do moxi, indicando que as AgNP foram modificadas pelo moxi. Além disso, através da Espectroscopia Raman verificou-se que houve uma intensificação nos modos vibracionais em

1344 cm⁻¹ (δ OH), 1372 cm⁻¹ (δ OH), 1558 cm⁻¹ (ν C=C) e 1620 cm⁻¹ pelo efeito SERS. Com isso acredita-se que o moxi está ligado na superfície das AgNP através do grupo carboxilato. O tamanho das AgNP modificadas é em torno de 30 nm e potencial zeta próximo de 25 mV, como já apresentado em trabalhos anteriores.

Com o objetivo de avaliar se o moxi poderia ser utilizado como agente redutor e modificante de AgNP, na etapa final desse projeto, foi realizado a voltametria cíclica do cloridrato de moxifloxacino em diferentes valores de pH (2,4,6,8 e 10) com eletrodo de trabalho de carbono vítreo. Os resultados obtidos sugerem a oxidação do fármaco em pH básico, porém ainda são necessários estudos mais detalhados com outros tipos de eletrodo para melhor conhecimento sobre o comportamento eletroquímico do antibiótico.

Conclusões

Como base nos resultados obtidos pôde se comprovar a modificação das AgNP com moxi utilizando NaBH₄ como agente redutor. Entretanto, a redução da prata pelo moxi poderia ocorrer em pH>7, mas o processo se torna inviável devido a formação de hidróxidos do metal.

Agradecimentos

Agradeço a bolsa concedida pelo SAE/UNICAMP juntamente com o CNPq, pois contribuiu para meu desenvolvimento científico e acadêmico.

¹ N. Hachicho, P. Hoffman, K. Ahlert, J. Heipieper, 2014.

² S. Karkare, T. Chung, F. Collin, J. Biol. Chem., 288, 2013, 5149-5156.