

Avaliação da atividade antimicrobiana em cateter venoso central (CVC) revestidos com óxido de titânio e nanopartículas de prata com as cepas *escherichia coli* e *staphylococcus aureus*

Eric William de Souza e Leonardo Gondim de Andrade e Silva
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

Os cateteres intravasculares são fundamentais na medicina moderna, principalmente em unidades de terapia intensiva (UTIs), sendo os mesmos essenciais para a administração de fluídos e medicamentos em pacientes, via acesso vascular [1].

A cateterização venosa central proporciona acesso mais seguro à circulação sistêmica e permite a administração de medicamentos que podem lesar tecidos quando ocorre extravasamento.

O Cateter Venoso Central (CVC) tem sido associado a um número elevado de infecções na corrente sanguínea, que estão relacionados à morte de pacientes e aumento de custos, além de prolongar o tempo médio de internação.

O tipo de polímero do CVC estudado foi o poli(eteruretano), possuindo propriedades mecânicas e características adequadas.



Este polímero pode ser impregnado com prata, sem que haja comprometimento de suas propriedades [2].

As nanopartículas de prata podem ser incorporadas ao CVC para aumentar suas

propriedades antibacterianas. Essa incorporação pode ser realizada com o uso da radiação ionizante.

Neste trabalho, foi utilizado o processo de irradiação para a incorporação da prata ao CVC, além de esterilizá-lo, prevenindo a formação de biofilme e consequente contaminação. A incorporação das nanopartículas de prata pelo processo de irradiação, após a incorporação do titânio, terá como resultado um polímero com ação antibacteriana e esterilizado. Estes efeitos foram avaliados pelos testes com os CVC em diferentes cepas *escherichia coli* e *staphylococcus aureus*.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a atividade antibacteriana em Cateter Venoso Central (CVC), revestido com óxido de titânio e nanopartículas de prata.

METODOLOGIA

Neste trabalho, os materiais utilizados foram o Cateter Venoso Central (CVC) de poliuretano, soluções aquosas de nanopartículas de prata e o óxido de titânio como revestimento, o qual foi sintetizado pelo método sol gel.

Inicialmente, foi obtido o TiO_2 puro pelo método sol gel. Em seguida, os cateteres foram submergidos em solução de titânio no Departamento de Engenharia Química (POLI-USP), e após este procedimento eles foram colocados em uma estufa para secagem.

Posteriormente, foi preparada uma solução com 200 ppm de nanopartículas de prata em um balão volumétrico e outra solução com 300 ppm, para em seguida, serem irradiadas. As amostras de CVC revestidas com óxido de titânio foram impregnadas com as nanopartículas de prata, por meio do processo de irradiação com dose de 25 kGy e taxa de dose de 1,03 kGy/h no irradiador “Gammacell 220” do CETER – IPEN–CNEN/SP. Em seguida, as amostras de CVC sem revestimento e revestidas com nanopartículas de prata, foram submetidas à dose de 25 kGy para esterilização.

Foi empregada a microscopia eletrônica de varredura (MEV) para analisar as amostras de CVC incorporadas com titânio e outra com titânio e prata.

Os resultados da caracterização das amostras de CVC impregnadas com as nanopartículas de prata por meio da análise por ativação neutrônica e pelo teste de ação antibacteriana por macro diluição, estão sendo analisados.

RESULTADOS

Na impregnação de nanopartículas de prata de 300 ppm, observou-se mudança no aspecto visual do cateter, apresentando cor mais escura.

Os espectros FTIR não apresentaram diferenças. Os testes com a microscopia eletrônica de varredura evidenciaram uma baixa concentração de titânio e aderência heterogênea, dificultando a incorporação da prata. Por meio da micrografia de CVC, observou-se que mesmo o titânio estando disperso em praticamente toda a superfície do polímero, houve regiões de alta concentração de titânio e pontos de baixa concentração de titânio.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a incorporação da prata pelo processo de irradiação é possível e que este não afeta a estrutura do polímero, este resultado foi comprovado

pela espectroscopia de absorção por infravermelho por transformada de Fourier. Este fato é importante para manter as características do CVC e principalmente a correta inserção no corpo do paciente.

Observou-se que o método sol gel apresentou falhas na deposição do titânio na superfície do CVC, uma vez que a deposição foi heterogênea e quase inexistente em alguns pontos do cateter, o que pode ter dificultado a incorporação da prata no cateter de maneira homogênea.

As micrografias obtidas pela microscopia eletrônica de varredura (MEV) mostraram a dependência da incorporação da prata no cateter em relação à concentração de titânio. Onde a concentração do titânio foi maior e a sua deposição foi mais homogênea observou-se uma maior concentração de prata incorporada no cateter. Assim, as falhas apresentadas na deposição do titânio provocaram, conseqüentemente, as falhas na deposição da prata.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] FREITAS, P. *Incorporação de nanopartículas de prata pelo processo de irradiação em cateter venoso central (CVC) de poliuretano revestido com óxido de titânio para atividade antibacteriana*. 2018. (Mestrado em Tecnologia Nuclear). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, USP, São Paulo, 2018.

[2] HEILMAN, S. *Efeito da radiação ionizante nos revestimentos de cateteres de poliuretano com nanopartículas de prata*. 2015. (Doutorado em Tecnologia Nuclear). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, USP, São Paulo, 2015.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Bolsa PIBIC/CNPq.