

ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES BIOQUÍMICAS DA MEMBRANA AMNIÓTICA HUMANA ESTERILIZADA A PARTIR DE UM SISTEMA HIDRODINÂMICO FECHADO COM ÁGUA OZONIZADA

ENGENHARIA BIOMÉDICA

Luiz Fernando Ferreira de Oliveira¹, Aline Casarin dos Santos¹, Dra. Bianca Kawata^{1,2}, Dra. Sívila Móbbille Awoyama², Dr. Carlos José De Lima^{1,2}, Dra. Adriana Barrinha Fernandes^{1,2}

¹Universidade Anhembi Morumbi – UAM

²Centro de Inovação, Tecnologia e Educação – CITÉ

Biomedicina, São José dos Campos

Introdução

A Membrana Amniótica humana (MAh) é uma camada interna da membrana fetal com potencial em medicina regenerativa. É biocompatível, bioabsorvível, e possui propriedades anti-inflamatórias, anti-fibróticas e fatores de crescimento. A MAh pode ser usada como plataforma de crescimento celular. Embora a esterilização por irradiação gama seja comum, pode causar danos, como desintegração da membrana basal e a redução dos fatores de crescimento. O ozônio tem sido estudado como alternativa de esterilização para biomateriais termosensíveis e não termosensíveis, mostrando eficácia contra microrganismos. Para MAh, o ozônio em circuito hidrodinâmico fechado mostrou potencial de desepitelização e esterilização. Os efeitos na composição bioquímica da MAh exposta ao ozônio são desconhecidos, onde a espectroscopia óptica FTIR é uma ferramenta ideal para essa análise devido à sua não-invasividade e rapidez.

Objetivos

Avaliar as alterações bioquímicas induzidas pelo sistema hidrodinâmico induzidas no tecido após diferentes tempos 15, 20, 30 e 60 minutos de exposição água ozonizada a partir de espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier técnica espectroscópica - FTIR.

Metodologia

O presente projeto de pesquisa possui aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa, sob parecer nº 2.829.910, para obtenção das amostras frescas de MA humana. As MAh serão coletadas na Santa Casa de Misericórdia de Pindamonhangaba/SP, conforme determina as Normas Técnicas para o funcionamento dos Bancos de Sangue de Cordão Umbilical e Placentário segundo a Resolução - RDC nº 190/03 (ANVISA, 2003).

(FIGURA 1) Imagem do equipamento de FTIR durante análise da MAh.



As amostras de MAh serão ozonizadas através de um sistema laboratorial de bancada recentemente desenvolvido. Os parâmetros definidos, baseado na metodologia citada, para ozonização compreendem uma concentração de ozônio gerada de 62 mg/L, nos tempos de 10, 15, 20, 30 e 60 minutos de ozonização e em um fluxo de água ozonizada de 35 cm³/s. O pH, a temperatura e qualidade físico-química geral da água ozonizada também serão continuamente monitorados.

A utilização da espectroscopia de FTIR para análise da MAh ozonizada será realizada através de um espectrômetro FTIR, operando no infravermelho próximo, com acessório de reflexão, varredura com 1 de ganho para 20 scans e resolução do espectrógrafo de 2 cm⁻¹, sendo que sua banda espectral útil se encontra na região de 4000-500 cm⁻¹. Será utilizado software do espectrômetro para cálculo da altura das bandas selecionadas e identificação complementar dos picos através de análise espectral.

Resultados Esperados

A partir da avaliação feita por FTIR do tecido amniótico esterilizado com ozônio por um sistema hidrodinâmico, é esperado a comprovação molecular integra, com a preservação do colágeno e aos fatores de crescimento quais mediam a resposta regenerativa, o que elege a desinfecção por ozônio uma peça significativa para o processamento da MAh, denominando quais efeitos bioquímicos são desencadeados.

Bibliografia

AWOYAMA, Sívila Móbbille et al. Disinfection of Human Amniotic Membrane Using a Hydrodynamic System with Ozonated Water. *Ozone: Science & Engineering*, v. 45, n. 1, p. 28-40, 2023.

BR 10 2021 025690 7. "Sistema hidrodinâmico com água ozonizada para desinfecção e/ou esterilização de material biológico e de ferramenta instrumental clínico e cirúrgico". Depósito de Invenção. INPI, 2021.

CRISPIM DE OLIVEIRA CARVALHO, Maycon et al. Preliminary study: Disinfection of colonoscope using a reprocessing system based on a hydrodynamic model with ozonated water. *Ozone: Science & Engineering*, p. 1-12, 2023.

DE OLIVEIRA, Cíntia Rodrigues et al. Ozonated water in disinfection of hospital instrument table. *Research on Biomedical Engineering*, p. 1-6, 2023.

EUROPEAN DIRECTORATE FOR THE QUALITY OF MEDICINES et al. Guide to the quality and safety of tissues and cells for human application. *Healthcare (EDQM)*. 2017.

Apoio Financeiro: Luiz Fernando Ferreira de Oliveira agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela Bolsa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

A Profa. Dra. Adriana Barrinha Fernandes agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade Process No. 310708/2021-4).

A Profa. Dra. Adriana Barrinha Fernandes e o Prof. Dr. Carlos José de Lima agradecem e ao Instituto ANIMA pelo bolsa de estudo.