



Stents Biorreabsorvíveis de rápida expansão por balão

TRINDADE, Jessica A.^{1*}, MARIA, Adriana Del Monaco², MALMONGE, Sonia M.¹

¹Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, Brasil

²Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, São Paulo, Brasil

**j.trindade@ufabc.edu.br*

Histórico, Motivação e Objetivo. Os stents biorreabsorvíveis com rápida expansão por balão são grandes aliados nas terapias de doenças cardiovasculares, tendo em registro desde uso em angioplastias coronarianas até mesmo - nos casos mais modernos - o uso de sua estrutura para administração de medicamento a médio prazo, com a linha dos stents biorreabsorvíveis farmacológicos ou Suporte Vascular Bioabsorvível [DOI: 10.5935/abc.20160202], como o ABSORB da Abbott[®] – sendo seu estudo significativo para o desenvolvimento de novas tecnologias no setor de cardiologia intervencionista. Nos estudos prévios sobre esta modalidade de stent, há indícios de que são necessário aprimoramentos nos dispositivos comerciais, como hastes mais finas e maior capacidade de expansão sem fratura [DOI: 10.1016/j.jacc.2017.09.1106] — minimizando a necessidade de intervenção cirúrgica posterior e de ocorrência de eventos adversos como a trombose tardia da artéria ou veia. Visando melhorar a segurança e evitar a inflamação tardia do paciente [DOI: 10.1590/S2179-83972009000100019], esse estudo tem por objetivo desenvolver protótipos de stents de rápida expansão por balão empregando os polímeros biorreabsorvíveis poli(L-Ácido Láctico) (PLLA) e/ou poli(L-co-D, L ácido láctico) na relação 70:30 (PLDLA 7030). Os polímeros da família dos lácticos vem sendo estudado como biomateriais para tais dispositivos, conferindo aos stents a propriedade de redução da aderência plaquetária e redução da trombogenicidade em comparação com stents metálicos de aço inoxidável [DOI: 10.1161/01.CIR.102.4.399], além de promover a regeneração e crescimento celular [DOI: 10.1007/s13361-014-0949-1]. Este projeto em andamento tem por objetivo desenvolvimento de protótipos de stents biorreabsorvíveis de rápida expansão por balão, empregando PLLA e PLDLA 7030.

Métodos. A primeira etapa do projeto consiste em um estudo preliminar da matéria-prima bem como técnicas de fabricação do protótipo em escala de bancada, sendo elas preparação de tubos com posterior corte a laser e impressão 3D. Foram preparados filmes de PLLA, fornecido pela empresa Cargill[®] e de PLDLA 7030 fornecido pelo Laboratório de Biomateriais da PUC-SP, empregando técnica de evaporação de solvente, partindo de solução em clorofórmio, em concentração de 5% em massa/volume. As amostras foram caracterizadas por microscopia ótica (MO) e com luz polarizada (MO Polarizada) no equipamento SCOPE A1, da empresa Zeiss[®] e microscopia eletrônica de varredura (MEV) em um equipamento modelo QUANTA 250 da empresa FEI Company. Foi verificada a possibilidade de obtenção de amostras tubulares a partir de filmes dos polímeros em estudo, empregando como molde uma haste tubular metálica aquecida na qual o filme foi enrolado e posteriormente soldado.

Resultados. A Figura 1 apresenta visão macroscópica do tubo de PLLA e as Figuras 2 e 3 apresentam os resultados do MEV, MO e MO Polarizada para os filmes de PLLA e PLDLA, respectivamente.

Discussão e Conclusões.

Foi possível a obtenção de filmes de ambos os polímeros, porém só foi possível obter amostra tubular partindo de filme de PLLA, tendo esta 2,05mm de diâmetro interno. À partir das micrografias obtidas dos filmes, é possível observar a presença da cruz de malta nas amostras de PLLA, indicando a sua alta cristalinidade, diferente do PLDLA 7030 com estrutura majoritariamente amorfa, não sendo possível a formação de tubos com este material. A estrutura do polímero favorece a soldagem por temperatura e a memória do material, sendo a do PLLA a mais adequada à metodologia proposta — o que nos leva a acreditar que o PLLA apresenta potencial para uso como matéria-prima na fabricação de stents expansíveis por balão e que o desempenho do stent pode ser ajustado a partir do seu design. A metodologia aplicada a este projeto tem por principal diferencial a capacidade de controlar o diâmetro interno do dispositivo de acordo com as dimensões do molde e espessura da parede do stent definida pela espessura do filme, a qual varia em função da concentração da solução polimérica utilizada.

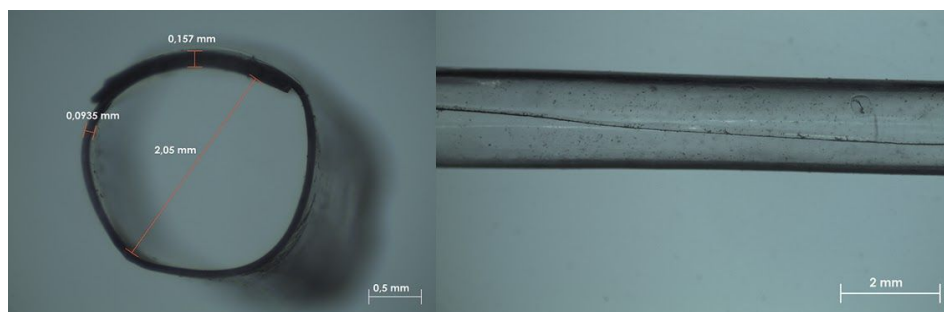
Figuras e Tabelas.

Figura 1. Micrografia de tubos feitos a partir de filmes de PLLA por enrolamento em haste metálica aquecida.

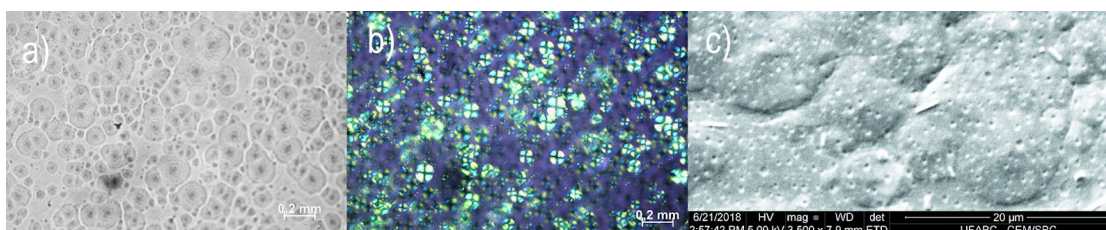


Figura 2. Micrografias de (a) MO, (b) MO Polarizada e (c) MEV para o filme de PLLA.

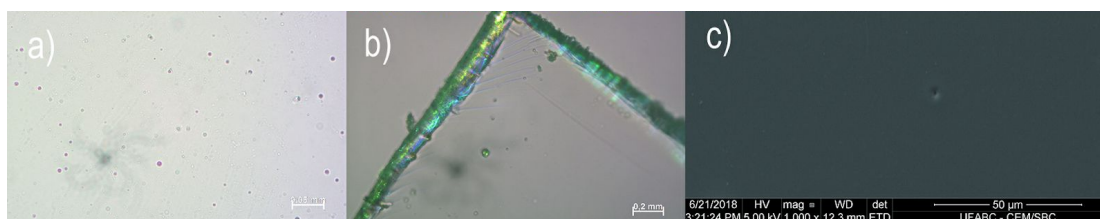


Figura 3. Micrografias de (a) MO, (b) MO Polarizada e (c) MEV para o filme de PLDLA 7030.

Agradecimentos. As pesquisadoras agradecem CAPES, Central Experimental Multiusuário da UFABC e a coordenadora do laboratório de Biomateriais da PUC-SP Dra. Eliana A. R. Duek pelo fornecimento do PLDLA.

Palavras-chave. Biomateriais, PLDLA 7030; PLLA; stent polimérico biorreabsorvível.