Bioimpressão tridimensional de uma biotinta contendo nanosílica, pluronic p-123 e células mesenquimais para engenharia de tecido ósseo

Laura Elena Sperling[1], Lucas Negreiros[1], Marcelo Garrido dos Santos[1], Patricia Pranke[1,2]

Laboratório de Hematologia e Células-tronco, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil[1], Instituto de Pesquisa com Células-tronco, Porto Alegre, Brasil [2]

Introdução: A combinação de biomateriais, células mesenquimais e a bioimpressão tridimensional tem se mostrado uma solução altamente promissora para o tratamento de lesões ósseas extensas por sua capacidade de montar arcabouços celulares que propiciam a regeneração no local. Portanto, o objetivo do estudo foi desenvolver uma biotinta à base de hidrogel contendo células mesenquimais; nanosílica, que auxilia nas propriedades mecânicas e biológicas do material e pluronic p-123 que, por sua natureza anfipática, é um bom candidato para a entrega de fármacos. **Metodologia:** Para a síntese da nanosílica, foi utilizado o ortossilicato de tetraetila e as nanopartículas foram produzidas através do método de Stöber. O hidrogel foi composto de 5% de alginato de sódio, 20% de pluronic p-123 e 2% de nanosílica e teve sua caracterização mecânica feita por ensaios reológicos, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e ensaios de degradação e inchaço. Para avaliar sua biocompatibilidade foram adicionadas ao hidrogel 10^6 células mesenquimais/ml, a biotinta resultante foi bioimpressa em uma bioimpressora e foi realizado um ensaio de *live/dead* no dia 1. **Resultados:** A nanosílica apresentou diâmetro médio de 634,1 ± 23,73 nm, potencial Zeta -32,1 ± 11,82 mV e PDI de 0,380 ± 0,132. As imagens obtidas por MEV revelaram que o hidrogel apresenta uma estrutura altamente porosa, com a nanosílica distribuída em toda sua superfície, tendo poros interconectados que sugerem uma morfologia ideal para a troca de nutrientes e a adesão e proliferação celular. No ensaio de inchaço o hidrogel absorveu 1718% do seu peso inicial, sendo um indicativo que a formulação possui uma boa capacidade de troca de nutrientes e proliferação celular. A taxa de degradação do material durante o tempo foi de aproximadamente 46%, 59%, 64% e 75% na primeira, segunda, terceira e quarta semana respectivamente e sugere uma adequada degradação do hidrogel durante o processo de regeneração do tecido natural. A caracterização reológica mostrou uma boa relação dos módulos G´´/G´, evidenciando a característica pseudoplástica do biomaterial, que tende a manter seu formato após o cisalhamento, sendo ideal para a bioimpressão tridimensional e um bom candidato para biomimetizar o tecido ósseo. Por fim, o ensaio de live/dead revelou viabilidade celular 70% após um dia, sendo não citotóxico para as células mesenquimais presentes na biotinta. **Conclusão:** Os resultados mostraram que a biotinta produzida é uma boa candidata para aplicações na regeneração do tecido ósseo.

Suporte: Office of Naval Research Global (ONRG Award N62909-21-1-2026) e Instituto de Pesquisa com Células-tronco.