

HIDROGEL DE CELULOSE BACTERIANA E MATRIZ EXTRACELULAR PARA A REGENERAÇÃO TECIDUAL CARDÍACA

Otávio Simões Girotto¹; Maria Angélica Miglino².

1- Universidade de Marília-UNIMAR. Marília-SP.

2- Universidade de Marília-UNIMAR. Marília-SP.

INTRODUÇÃO: As doenças cardiovasculares constituem a principal causa de mortalidade em escala global, demandando novas estratégias terapêuticas capazes de superar as limitações impostas pelos tratamentos convencionais, a escassez de doadores e a reduzida capacidade regenerativa do tecido cardíaco (1). Nesse contexto, a bioengenharia tecidual desponta como uma abordagem inovadora e promissora para a restauração da funcionalidade cardíaca (2, 3). O presente estudo apresenta resultados parciais de uma pesquisa de iniciação científica intitulada "Hidrogel de celulose bacteriana e matriz extracelular para a regeneração tecidual cardíaca" (processo nº 2024/16985-0), financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). **MÉTODO:** A metodologia empregada envolveu a descelularização de corações caninos com o objetivo de garantir a preservação da matriz extracelular (MEC), um fator essencial para a otimização da adesão, proliferação e funcionalidade celular em aplicações voltadas à medicina regenerativa e à bioengenharia tecidual. Os órgãos utilizados foram provenientes de óbitos ocorridos no Hospital Veterinário da UNIMAR e obtidos mediante aprovação do Comitê de Ética. A descelularização foi realizada com dois protocolos distintos um utilização de uma solução contendo dodecilsulfato de sódio (SDS) a 1% e o outro emprego de uma solução combinada de SDS a 1% e Triton X-100 a 0,5%. Em ambos os protocolos, as soluções foram periodicamente substituídas, intercaladas com lavagens em tampão fosfato salino, e mantidas sob agitação contínua, 100 rpm, ao longo de todo o período experimental. A eficiência dos métodos empregados foi avaliada por meio de microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura (4-7). **RESULTADOS:** A análise macroscópica revelou que os tecidos submetidos ao processo de descelularização apresentaram coloração esbranquiçada e aspecto translúcido em ambos os protocolos. Os exames microscópicos indicaram remoção celular parcial após sete dias e total após trinta dias no primeiro protocolo. Por sua vez, o segundo protocolo

demonstrou maior eficiência, atingindo uma descellularização completa e homogênea tanto aos trinta, quanto aos sessenta dias. A preservação da arquitetura da MEC e a ausência de células nos tecidos processados reforçam o potencial desse substrato para aplicações na bioengenharia tecidual (8). **CONCLUSÃO:** Dessa maneira, a partir da descellularização do tecido cardíaco canino, constatou-se que o primeiro protocolo apresentou resultados satisfatórios aos trinta dias, enquanto o segundo protocolo manteve a integridade da MEC tanto aos trinta quanto aos sessenta dias. Como próximo passo, pretende-se realizar a biofabricação de um biogel derivado desse substrato, ampliando suas aplicações na medicina regenerativa e potencializando seu uso no tratamento de doenças cardiovasculares (9, 10).

PALAVRAS-CHAVE: Doenças Cardiovasculares; Bioengenharia Tecidual; Matriz Extracelular Descellularizada.

REFERÊNCIAS:

1. Magnussen C, Ojeda FM, Leong DP, Alegre-Diaz J, Amouyel P, Aviles-Santa L, et al. Global Effect of Modifiable Risk Factors on Cardiovascular Disease and Mortality. *The New England journal of medicine*. 2023;389(14):1273-85.
2. O'Connor C, Brady E, Zheng Y, Moore E, Stevens KR. Engineering the multiscale complexity of vascular networks. *Nature reviews Materials*. 2022;7(9):702-16.
3. Yadid M, Oved H, Silberman E, Dvir T. Bioengineering approaches to treat the failing heart: from cell biology to 3D printing. *Nature reviews Cardiology*. 2022;19(2):83-99.
4. Arcuri S, Pennarossa G, Prasadani M, Gandolfi F, Brevini TAL. Use of Decellularized Bio-Scaffolds for the Generation of a Porcine Artificial Intestine. *Methods and protocols*. 2024;7(5).
5. Fazel Anvari Yazdi A, Tahermanesh K, Ejlali M, Babaei-Ghazvini A, Acharya B, Badea I, et al. Comparative analysis of porcine-uterine decellularization for bioactive-molecule preservation and DNA removal. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*. 2024;12:1418034.
6. Yiu F, Lee V, Sahoo A, Shiba J, Garcia-Soto N, Aninwene GE, 2nd, et al. Assessing the effects of bladder decellularization protocols on extracellular matrix (ECM) structure, mechanics, and biology. *Journal of pediatric urology*. 2024;20(5):843-50.
7. Mantovani MC, Damaceno-Rodrigues NR, Ronatty GTS, Segovia RS, Pantanali CA, Rocha-Santos V, et al. Which detergent is most suitable for the generation of an acellular pancreas bioscaffold? *Brazilian journal of medical and biological research = Revista brasileira de pesquisas medicas e biologicas*. 2024;57:e13107.
8. da Silva IGR, Miglino MA, de Souza SS, Buchaim DV, Buchaim RL. Evaluation of Different Decellularization Protocols for Obtaining and Characterizing Canine Cardiac Extracellular Matrix. *Biomedicines*. 2024;12(6).

9. Dubey S, Mishra R, Roy P, Singh RP. 3-D macro/microporous-nanofibrous bacterial cellulose scaffolds seeded with BMP-2 preconditioned mesenchymal stem cells exhibit remarkable potential for bone tissue engineering. *International journal of biological macromolecules*. 2021;167:934-46.
10. Netrusov AI, Liyaskina EV, Kurgaeva IV, Liyaskina AU, Yang G, Revin VV. Exopolysaccharides Producing Bacteria: A Review. *Microorganisms*. 2023;11(6).