

AVALIAÇÃO DA TROPONINA ATRAVÉS DA ESPECTROSCOPIA RAMAN DE SUPERFÍCIE MELHORADA (SERS)

Engenharia Biomédica

Luciano Gonçalves da Nóbrega; Ignobrega@gmail.com

Dr. Marcos Tadeu Tavares Pacheco: Professor no PPGEBM; marcttadeu@uol.com.br

Dr. Landulfo Silveira Jr; Professor no PPGEBM; landulfo.silveira@gmail.com

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI

Doutorado em Engenharia Biomédica – PPGEBM/CITÉ/UAM

Introdução

A doença cardiovascular é a principal causa global de morte, segundo o “World Health Statistics 2022” da OMS [1]. A dosagem da Troponina (Tn) é o principal marcador da injúria miocárdica, sendo fundamental no diagnóstico, estadiamento e tratamento das síndromes coronarianas agudas (SCA). Em lesões ou inflamações miocárdicas, o nível sanguíneo da Tn eleva-se proporcionalmente ao dano tecidual. No infarto agudo do miocárdio (IAM), o aumento da concentração pode ser detectado em 2 horas após o evento, sendo a Tn o principal biomarcador diagnóstico [2]. Métodos laboratoriais convencionais requerem várias etapas pré e per analíticas, demandando ao menos 60 minutos entre coleta e o resultado.

Objetivos

Analisar a concepção de dispositivos point-of-care de Espectroscopia Raman (ER) como método alternativo para a quantificação da Tn.

Metodologia

Em face desta adversidade há um empenho no desenvolvimento de novas tecnologias que permitam a quantificação da cTn, inclusive por espectroscopia Raman de superfície melhorada (Surface Enhanced Raman Spectroscopy - SERS) em dispositivos de portáteis (point of care). No artigo de revisão “Cardiac Troponin Biosensor Designs: Current Developments and Remaining Challenges”, foram descritos a 4 sensores e suas respectivas especificidades, em especial o limite de detecção na cTn. O SERS, tanto pelo aumento do sinal eletromagnético, oriundo da fotoexcitação ressonante dos íons de ouro na superfície, como pelo aperfeiçoamento do mecanismo químico de transferência de cargas entre a superfície absorvida e a superfície metálica, fator que altera a polaridade das moléculas, apresenta boa sensibilidade para a quantificação da Ctn, principalmente quando a associado a imunossaios como o ELISA e ensaio de fluxo lateral. Todo esse melhoramento do SERS depende do emprego de nanopartículas metálicas associadas a “pérolas magnéticas, favorecendo a captura e separação das moléculas alvo. [3]

Mesmo apresentando resultado sensibilidade, especificidade e linearidade, o SERS apresenta algumas limitações: necessita estar atrelado a outras metodologias, não há miniaturização no momento e tem alto custo de execução. [4]

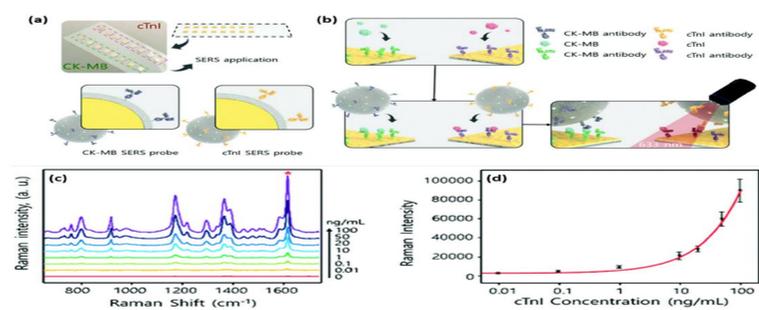


Figura 1: Suface Enhanced Raman Spectroscopy - SERS [4]

Conclusões

A concepção de dispositivos portáteis (“point-of-care”) que possam mensurar a concentração da Tn em tempo real, através de uma gota de sangue capilar ou até por via transcutânea (não invasiva), com o mesmo nível de sensibilidade dos métodos laboratoriais padrão ainda não está disponível. Quando esta barreira tecnológica for ultrapassada, a ciência propiciará redução no tempo de intervenção clínica, aumentando assim a perspectiva do sucesso terapêutico na abordagem das doenças cardíacas.

Bibliografia

1. World health statistics 2022: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva: World Health Organization; 2022. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1435584/retrieve>
2. Ola, O., Akula, A., de Michieli, L., Dworak, M., Crockford, E., Lobo, R., Rastas, N., Knott, J. D., Mehta, R. A., Hodge, D. O., Grube, E., Karturi, S., Wohlrab, S., Tak, T., Cagin, C., Gulati, R., Jaffe, A. S., & Sandoval, Y. (2021). Clinical Impact of High-Sensitivity Cardiac Troponin T Implementation in the Community. *Journal of the American College of Cardiology*, 77(25), 3160–3170. <https://doi.org/10.1016/J.JACC.2021.04.050>
3. John, R. v., Devasia, T., N, M., Lukose, J., & Chidangil, S. (2022). Micro-Raman spectroscopy study of blood samples from myocardial infarction patients. *Lasers in Medical Science*, 1–10. <https://doi.org/10.1007/S10103-022-03604-1/FIGURES/5>
4. Song, C., Guo, S., Jin, S., Chen, L., & Jung, Y. M. (2020). Biomarkers Determination Based on Surface-Enhanced Raman Scattering. *Chemosensors 2020*, Vol. 8, Page 118, 8(4), 118. <https://doi.org/10.3390/CHEMOSENSORS8040118>

Apoio Financeiro: Bolsa Anhembi Morumbi e Bolsa Taxa Capes.

