

Desenvolvimento de um Biossensor Amperométrico Descartável para Lactato utilizando Papel em uma Microcélula Eletroquímica Plástica

Marta Simão Kfoury [§] (IC), Rafaela Fernanda Carvalho ^{† #} (PG), Maria Helena de Oliveira Piazzetta [§] (PQ), Angelo Luiz Gobbi [§] (PQ) e Lauro Tatsuo Kubota ^{* † #} (PQ).

*Contato autor. Tel: (19) 35213127. Email: kubota@iqm.unicamp.br

† Departamento de Química Analítica, Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP, SP

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Bioanalítica, INCTBIO, Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, SP

§ Laboratório de Microfabricação, Laboratório Nacional de Luz Síncrotron Campinas –SP

Palavras-chaves: Biossensor, lactato, celulose, dispositivos descartáveis, eletrodos de ouro.

Introdução

Métodos tradicionais de análises deixam a desejar no que se refere à simplicidade, rapidez e custos. Assim, os (bio)ssensores descartáveis atuam como uma alternativa vantajosa que minimizam esses problemas¹.

O nível de lactato no sangue aponta muitos estados patológicos, como: estresse oxidativo, insuficiência respiratória, doenças cardíacas e hepáticas, etc. Além de ser um importante fator a ser monitorado na medicina esportiva, na odontologia e na indústria alimentícia²⁻³. Diversos biossensores para detecção de lactato no sangue foram desenvolvidos, mas ainda não apresentam um custo acessível para demanda do país. Diante disto, estamos trabalhando no desenvolvimento de um biossensor amperométrico descartável para lactato, utilizando uma microcélula eletroquímica plástica e celulose. A celulose proporciona, além do barateamento do biossensor, simplicidade e maior biocompatibilidade com agentes de reconhecimento biológico, como as enzimas.

Resultados e Discussão

Os eletrodos de ouro foram construídos sobre um filme de poliéster de 100 μm por meio de litografia. Durante o processo de fabricação, o filme fino de ouro é depositado por "sputtering". A microcélula eletroquímica é constituída de três eletrodos paralelos: eletrodo indicador (1,5mm² e área eletroativa de 3,7 \pm 0,1 mm²), referência (3 mm²) e auxiliar (3 mm²).

A imobilização da enzima lactato oxidase e do mediador de elétrons ácido ferrocenocarboxílico sobre a superfície do eletrodo indicador é uma das etapas cruciais para o desenvolvimento do biossensor para lactato. Três etapas foram necessárias para a construção da camada de reconhecimento molecular: 1^a) preparo da pasta de celulose; 2^a) solubilização do mediador na pasta de celulose (50 μL da solução/ eletrodo) e; 3^a) imobilização física da enzima lactato oxidase EC 2328416. (10 μL de sol. Enzimática 7 U/ μL /

33^ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

eletrodo). Estudou-se o efeito da concentração de celulose no desempenho analítico do biossensor. Foram preparadas quatro diferentes pastas de celulose cada uma contendo uma determinada massa de celulose (2, 4, 6 e 8 mg/mL) em tampão fosfato 0,1 mol L⁻¹, pH 6,0.

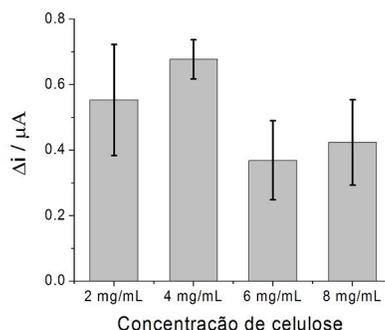


Figura 1. Efeito da concentração de celulose na camada de reconhecimento do biossensor.

Na Figura 1 observamos que 2 mg/mL de celulose foi insuficiente para a efetiva imobilização da enzima, pois a repetibilidade da resposta do biossensor foi pequena e o sinal amperométrico menor que o obtido com 1 mg/mL de celulose. Pastas de celulose mais concentradas apresentaram sinal analítico menor, possivelmente devido a problemas de difusão do analito.

Estudos de otimização da construção e das condições de trabalho do biossensor estão sendo realizados.

Conclusões

O biossensor tem apresentado resultados promissores e adequados para o desenvolvimento de um dispositivo descartável para detecção de lactato em sangue.

Agradecimentos

CNPq e INCTBIO.

¹ Goriushkina, T.B.; Soldatkin, A.P.; Dzyadevych, S.V. J. Agric. Food Chem. 2009, 57, 6528-6535.

² Ozkan, M.; Erhaan, E.; Terzi, O. Tam, I.; Ozoner, S.K. Talanta, 2009, 79, 1412 – 1417.

³ Nikolaus, N.; Strehlitz, B. Microchimica Acta, 2008, 160, 15 – 55.