

POTENCIOSTATO PORTÁTIL E SENSOR ELETROQUÍMICO PARA DETECÇÃO DE HORMÔNIOS E ANÁLISES IN-LOCO

LUCAS M. GONÇALVES¹; BRUNO V. LOPES²; GUILHERME K. MARON³;
BETTY B. G. LA ROSA⁴; RAPHAEL D. C. BALBONI⁵; NEFTALÍ L. V. CARRENO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas– lucasmingon@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas– lopesbruno13@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas– g_maron@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas– bettybraga@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas– raphael.balboni@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas– neftali@ufpel.edu.br

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

Foram desenvolvidos chips sensores eletroquímicos e um potenciostato portátil para análises rápidas de monitoramento dos 3 principais hormônios (Dopamina, Epinefrina e Norepinefrina) e o aminoácido responsável pela biossíntese desses hormônios (Tirosina (TY)) e diversos outros no sistema nervoso central e periférico do corpo humano (STANDAERT, 2008).

A dopamina (DA) produzida é um neurotransmissor, que permite a sensação de bem-estar, ligado a sensação de recompensa ou reforço positivo (WATSON, 2021). Doenças estão diretamente ligadas à perda ou desequilíbrio da concentração de DA no corpo. Segundo a Organização Mundial de Saúde, a variação de DA está diretamente correlacionada à presença de diversas doenças como mal de Parkinson, transtornos de esquizofrenia, Alzheimer e depressão (COSTANZA, 2020).

A epinefrina (EP), produzida pelo corpo através das glândulas suprarrenais, desempenha um papel regulador do rendimento físico e mental, resultando em características como elevação da frequência cardíaca, reordenação do fluxo sanguíneo, dilatação das vias aéreas e estímulos para a liberação de glicose no sangue para o fornecimento de energia. (RIZZA, 1980), gerando resposta rápida ao corpo, e capacidade de resposta rápida a ações de alerta, força e agilidade (LIN, 2024).

A norepinefrina (NE) é o hormônio responsável pelo controle do alerta mental e regulação cardiovascular, com funções principais de vasoconstrição, elevação da frequência cardíaca, modulação da atenção, concentração e preparação para o estresse, com foco especial no controle da pressão arterial. (FROESE, 2020). É amplamente aplicado em tratamentos de pacientes com doenças neurológicas críticas para controle da pressão e circulação sanguínea cerebral (STEINER, 2002).

A tecnologia desenvolvida inova o método de análise no campo da medicina, haja visto que os meios convencionais envolvem cirurgias no cérebro com eletrodos implantados, método extremamente invasivo, caro e de alto risco para o paciente ou exames de sangue, que são invasivos ao corpo humano, caros, com resultados demorados, e de análises esporádicas (LI, 2022; MANAVALAN, 2019). Desse modo, a utilização de um chip sensor eletroquímico acoplado a um aparelho potenciostato portátil, que permite análises rápidas, de baixo custo, com análises de fluídos como urina, suor, saliva e lágrimas que são de coleta simples, fácil e não invasivas ao corpo.

Diante disso, foi desenvolvido um chip sensor eletroquímico não-enzimático de baixo custo, capaz de realizar análises rápidas para detecção dos analitos DA,

EP, NE e TY em ambiente controlado, e futuramente em fluídos sintéticos. Juntamente, foi produzido um potenciostato portátil capaz de realizar as análises in-loco, facilitando o acesso a população em geral, para que seja possível a realização de exames e monitoramento dos hormônios em casas e com análises frequentes, pois a pessoa pode coletar o próprio fluido do corpo (suor, urina), já que o exame não será invasivo.

2. ANÁLISE DE MERCADO

A tecnologia afetará a medicina, minimizando e prevendo com mais eficácia as chances de uma pessoa desenvolver distúrbios como Alzheimer, depressão, Parkinson e problemas cardíacos. O público-alvo esperado são as pessoas com familiares que possuem histórico de casos dessas doenças e todas as pessoas que gostariam de monitorar com frequência seu sistema hormonal, prevendo quando poderiam desencadear uma doença, assim passando em atendimento médico para regulagem dos hormônios.

Os concorrentes diretos seriam grandes empresas da área da saúde que financiam e produzem os eletrodos para cirurgias e para os exames de sangue.

O potencial de mercado seria para a redução dos 300 milhões de casos de depressão, 55 milhões de casos com Alzheimer e 4 milhões de casos de Parkinson (OMS, 2024).

3. PRODUTOS DESENVOLVIDOS



4. CONCLUSÕES

Nesta inovação foi fabricado um potenciostato portátil e chips sensores eletroquímicos para detecção de dopamina, epinefrina, norepinefrina e tirosina pela técnica de grafeno induzido por laser, que se destacam em relação às técnicas de detecção comerciais e convencionais, pois sua preparação é rápida, fácil e com reduzido custo de obtenção, permitindo a fabricação em larga escala, com métodos de análises não invasivas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

STANDAERT, David G.; GALANTER, Joshua M. **Farmacologia da Neurotransmissão Dopaminérgica**. 4ª edição. Ano 2008. Cap.12. Pg 166 a 185.

GOLDSTEIN, M., **Enzymes Involved in the Catalysis of Catecholamine Biosynthesis**, Research Methods in Neurochemistry, pg. 317-340, 1972.

RIZZA, R., et al., **Adrenergic Mechanisms for the Effects of Epinephrine on Glucose Production and Clearance in Man**, The Journal of clinical Investigation, n. 65, pg. 682-689, 1980.

LIN, T., et al., **Effects of resistance exercises on inhibitory control and plasma epinephrine levels: A registered report of a cross over randomized controlled trial**, Psychophysiology, pg. 1-24, 2024.

FROESE, L., et al., **The cerebrovascular response to norepinephrine: A scoping systematic review of the animal and human literature**, British Pharmacological Society, pg. 1-49, 2020.

STEINER, L., et al., **Continuous monitoring of cerebrovascular pressure reactivity allows determination of optimal cerebral perfusion pressure in patients with traumatic brain injury**, Critical Care Medicine, n. 30, pg. 733-738, 2002.