

УДК 616.12-07:53.082.9(043.2)

БІОСЕНСОРИ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ БІОМАРКЕРІВ

Анастасія Борисенко

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Лариса Кошева, д.т.н., проф.

Ключові слова: серцево-судинні захворювання, біомаркер, біосенсор, діагностування, серцевий тропонін.

Вступ. Незважаючи на значні досягнення у попередженні та лікуванні серцево-судинних захворювань (ССЗ), важкого стану, на нього все ще припадає статус основної причини смерті людини забираючи приблизно 17,9 мільйонів життів щороку [1].

Матеріали. Основна проблема полягає в тому, що симптоми, включаючи біль у грудях, тиск, відчуття стиснення, задишку та відчуття печії, не є достатніми для правильного діагнозу в первинній медичній клініці. Як правило, панічний розлад, стабільна стенокардія, захворювання шлунково-кишкового тракту, кістково-м'язовий біль та вірусна інфекція – все це може викликати синдроми болю в грудях; однак критичними підозрами будуть більш важкі серцеві захворювання: серцева недостатність, тромбоемболічні явища та гострі коронарні синдроми, особливо інфаркт міокарда (ІМ). ІМ можна визначити як незворотне пошкодження серцевих міоцитів, загибель ділянки серцевого м'яза внаслідок закупорки коронарної артерії згустком крові та атероною. Тому ІМ вимагає комплексного, правильного та швидкого діагностування. Для встановлення гострого ІМ необхідна відповідність не менше ніж двом умовам із болю в грудях, підвищення серцевих біомаркерів або аномальна електрокардіограма.

Електрокардіограма має важливе значення для прийняття рішення про лікування, оскільки пацієнти з елевацією ST мають тромб, багатий фібрином. З іншого боку, більшість пацієнтів з інфарктом міокарда без підйому ST мають згустки з великою кількістю тромбоцитів. До 70% госпіталізованих з больовими синдромами в грудях мають нормальні показники ЕКГ [2]. Таким чином, виникає необхідність у правильній оцінці підвищених серцевих біомаркерів, що є надійним підходом до належного лікування пацієнтів. Крім того, підвищення рівня серцевих маркерів може вказувати на тип ГКС, основну шкалу часу від початку і навіть розташування пошкоджених клітин.

Як тип надійного біомаркера для виявлення серцевих захворювань відомий тропонін. Серцевий тропонін I (сTnI) дуже чутливий до ураження серця; тому рівень сTnI використовується як індекс для діагностики пошкодження міокарда. Його також можна

використовувати в кардіоспецифічній діагностиці, терапевтичному лікуванні зі стратифікацією ризику [3].

Результати. Досліджено, що амперометричні датчики серцевого тропоніну широко використовуються для виявлення та кількісного визначення рівнів серцевого тропоніну, наявного у пацієнтів. Вуглецеві нанотрубки є хорошими кандидатами як чутливі електроди, через їх універсальні електрохімічні властивості, такі як хороша електропровідність, механічна міцність та їх здатність поєднуватися з іншими матеріалами. Більш того, їхня висока швидкість переносу електронів допомагає збільшити швидкість багатьох імунохімічних реакцій, тим самим підвищуючи чутливість та продуктивність сенсора [4].

Висновки

У роботі було проведено аналіз характеристик амперометричного імуносенсору на основі формату планарного електрода та сендвіч імуноферментного аналізу (ІФА). Встановлено, що електрична реакція, яка відповідає біологічній інформації, отримується за допомогою чотирьох основних процедур, включаючи модифікацію електродів та імунну реакцію. Ензимні мітки, такі як пероксид хрому і лужна фосфатаза використовуються для посилення сигналів. Оскільки лужна фосфатаза краще працює за низьких рівнів фонового струму та має велику відтворюваність, її можна використовувати для наноматеріалів, хітозану, наночастинок золота, вуглецевих нанотрубок як модифікації електродів, що вплине на вірогідність встановлення індексу для діагностики пошкодження міокарда.

Список використаних джерел

1. World health organization // Cardiovascular diseases. URL: https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1
2. Cardiology: third edition /John F. Kennedy Blvd // Philadelphia, 2010 – 1970 с.
3. Cardiac Biomarkers: Case Studies and Clinical Correlations / [Alan S. Maisel](#) & [Allan S. Jaffe](#) // USA, 2016 – 368 с.
3. [Sayali Upasham](#), [Shalini Prasad](#), [Ambalika Sanjeev Tanak](#) /Advanced Health Care Technologies // Cardiac troponin biosensors: where are we now?, March 2018 – 4 с.