

**Лактатные биосенсоры на основе мембран алкоксисилан - Nafion для анализа пота****Тихонов Д.В., Щербачёва Е. В., Карпова Е.В.***Студент, 5 курс специалитета**Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,**Химический факультет, Москва, Россия**E-mail: tihonov.dv98@gmail.com*

Определение концентрации лактата в биологических жидкостях является важной задачей в области медицинской диагностики и спортивной медицины. Для решения данной задачи зачастую применяются электрохимические биосенсоры на основе иммобилизованного фермента – лактатоксидазы.

Ранее был разработан способ иммобилизации фермента из смеси алкоксисилан-Nafion [1]. Линейный диапазон определяемых концентраций (ЛДОК) для биосенсоров, изготовленных по такой технологии, составляет 1 мкМ – 1 мМ, динамический – до 50-80 мМ лактата. Однако возможные значения концентраций лактата в крови и в поте выходят за рамки ЛДОК таких биосенсоров. В связи с этим было необходимо разработать новый подход иммобилизации фермента, позволяющий получать биосенсоры с расширенным и сдвинутым в область высоких концентраций лактата линейным диапазоном.

В настоящей работе предложен способ иммобилизации лактатоксидазы в мембрану на основе γ -аминопропилтриэтоксисилана с последующим нанесением на поверхность биосенсора спиртового раствора Nafion. В качестве трансдьюсера в данном случае выступает Берлинская лазурь – высокоэффективный электрокатализатор восстановления пероксида водорода [2]. Предполагается, что пленка Nafion затрудняет диффузию лактата в мембрану с ферментом, что позволяет сместить ЛДОК в область высоких значений.

Аналитические характеристики биосенсоров на основе мембран с концентрацией Nafion от 2 до 5% определяли в режиме хроноамперометрии (0 В отн. ХСЭ). Показано, что нанесение пленки Nafion действительно приводит к смещению верхней границы ЛДОК лактата.

Наилучшие результаты показали биосенсоры, для изготовления которых использовали раствор Nafion с концентрацией 4%: ЛДОК составляет от 0,5 до 100 мМ лактата, динамический диапазон – до 500 мМ, что полностью перекрывает диапазон концентраций лактата в поте. Кроме того, такой биосенсор характеризуется высокой операционной стабильностью: после более 30 часов непрерывного измерения в растворе 20 мМ лактата сохраняется не менее 50% от первоначального значения токового отклика.

Разработанные биосенсоры были протестированы на образцах пота с использованием тонкослойной ячейки, изготовленной на 3D-принтере. Полученные результаты подтверждены альтернативным методом анализа.

Литература

1. Pribil M. M., Laptev G. U., Karyakina E. E., Karyakin A. A. Noninvasive hypoxia monitor based on gene-free engineering of lactate oxidase for analysis of undiluted sweat. *Analytical Chemistry*. — 2014. — Vol. 86. — P. 5215–5219.
2. Karyakin A. A. Advances of prussian blue and its analogues in (bio)sensors. *Current opinion in electrochemistry*. — 2017. — Vol. 5. — P. 92–98.

