**Разработка нанокапиллярного сенсора для количественного определения глюкозы**

***Верховникова Е.Н.1, Ванеев А.Н.1,2., Ерофеев А.С. 1,2***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*1Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: kateverkhovnikova@mail.ru*

Перенос глюкозы в клетку является ключевым процессом для получения энергии и правильного функционирования организма. При сахарном диабете нарушается регуляция уровня глюкозы в крови, что приводит к недостаточному поступлению глюкозы внутрь клеток. Измерение глюкозы на уровне клеток c использованием сенсоров поможет лучше понять, как клетки реагируют на лечение, как они взаимодействуют друг с другом и каким образом можно оптимизировать терапию. Принцип работы нанокапиллярного сенсора для глюкозы основан на электрохимической реакции, в ходе которой глюкозооксидаза катализирует окисление β-D-глюкозы по её гидроксильной группе, в результате чего образуются D-глюконо-δ-лактон и перекись водорода.

Перед началом изготовления наносенсора методика иммобилизации глюкозооксидазы была воспроизведена на поверхности слюды. Свежесколотые листы слюды были силанизированы APS. Силанизированную слюду промывали в воде и погружали на 12 ч в 2,5%-ный раствор GA в воде. После этого образцы слюды погружали в раствор глюкозооксидазы в воде (2 мг/мл) на ночь при комнатной температуре [1]. На каждом этапе модификации топография поверхности была исследована методом АСМ. Далее мы функционализировали внутренную поверхность нанопипетки. На каждом этапе модификации были записаны циклические вольтамперограммы в HBSS от -800 до 800 мВ (400 мВ/с) относительно Ag/AgCl. Для создания нанокапиллярных электродов кварцевые трубки вытягивались на лазерном пуллере (Sutter, США) с использованием CO2-лазера в качестве нагревательного элемента. Этот процесс позволил получить два нанокапилляра с диаметром отверстия 60-500 нм. После эксперимента с пустым капилляром мы приступили к изготовлению сенсора на основе углеродного наноэлектрода. Для этого пиролитический углерод осаждали внутрь нанокапилляров путем термического разложения пропан-бутановой смеси в инертной атмосфере. Затем для увеличения каталитической активности на поверхность сенсора осаждали платину. Следующий этап: химическая модификация электрода для создания селективного сенсора. Сначала функционализировали поверхность аминогруппами с помощью APS, затем в качестве сшивающего агента использовали глутаровый альдегид для связи глюкозооксидазы с электродом. Для количественного определения глюкозы в растворе был использован метод циклической вольтамперометрии (ЦВА). Целью эксперимента было проследить изменение электрохимического отклика системы при увеличении концентрации глюкозы и построить калибровочную кривую. В качестве электролита использовался PBS. В электрохимическую ячейку добавлялись аликвоты раствора глюкозы от 1 мМ до 10 мМ, был оценен ток методом ЦВ (диапазон потенциалов от -800 мВ до +800 мВ и скорость развертки 400 мВ/с).

**Выводы**

Таким образом, был разработан электрохимический наносенсор для определения глюкозы на клеточном уровне.

**Литература**

1 Luda S. Shlyakhtenko, Alexander A. Gall, Alexander Filonov, Zoran Cerovac, Alexander Lushnikov, Yuri L. Lyubchenko Silatrane-based surface chemistry for immobilization of DNA, protein-DNA complexes and other biological materials // Ultramicroscopy. - 2003. - С. 279-287.