

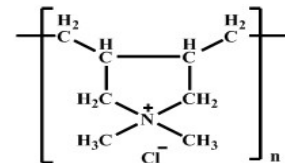
Влияние положительно заряженного полиэлектролита полидиаллилдиметиламмония хлорида на сорбционную способность молекул иммуноглобулинов на поверхности твердой фазы, сформированной нанопленками серебра

Ирина Владимировна Коктыш, Янина Игоревна Мельникова, Ольга Сергеевна Кулакович,
Сергей Александрович Маскевич
drkoktysz@gmail.com

ВВЕДЕНИЕ

В процессе конструирования различных биоаналитических тест-систем и высокочувствительных нанобиосенсоров с использованием наноструктурированного серебра, важным условием является выбор полиэлектролита для покрытия нанослоя серебра, так как физико-химические и электростатические свойства полиэлектролита могут оказывать значительное влияние как на сорбционную емкость твердой фазы, так и на конформационное состояние и функциональную активность иммобилизуемых белковых молекул.

Цель: изучение влияния положительно заряженного полиэлектролита полидиаллилдиметиламмония хлорида (ПДАДМАХ) на сорбционную способность молекул иммуноглобулинов на поверхности твердой фазы, сформированной нанопленками серебра



Полидиаллилдиметиламмония хлорид (ПДАДМАХ)

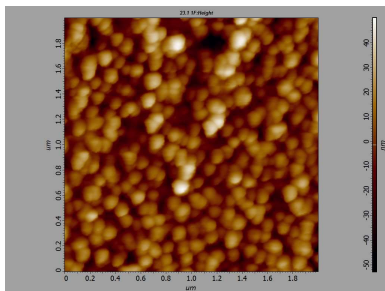


Рис.1 Поверхность пленки серебра, покрытой ПДАДМАХ

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы: нитрат серебра; цитрат натрия; полидиаллилдиметиламмоний хлорид (ПДАДМАХ), иммуноглобулин, меченый флуоресцеином (IgG-FITC).

Золь серебра синтезирован по методу цитратного восстановления нитрата серебра. Серебряные наночастицы осаждали в лунки полистирольного планшета методом электростатического осаждения с разным временем экспозиции от 1 до 24 ч. На полученные нанопленки серебра наносился раствор ПДАДМАХ в разных концентрациях. Иммобилизация иммуноглобулина, меченого флуоресцеином изотианатом (IgG-FITC), проводилась в течение 4 часов при +37°C. Для регистрации спектров флуоресценции применялся планшетный ридер CLARIOstarPlus (BMG Labtech, Германия). Статистическая обработка результатов измерений проводилась с помощью пакета программы Statistica.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Наноструктурированные пленки серебра, сформированные на поверхности лунок полистирольных планшетов, были получены с использованием различных условий электростатического осаждения и представляли собой непрерывный слой наночастиц сферической формы размером от 30 до 80 нм (Рис.1), с различной геометрией поверхности. Для экспериментов были выбраны варианты нанопленок AgNP1 и AgNP2.

Наличие слоя положительно заряженного ПДАДМАХ на поверхности нанопленки AgNP1 увеличивало сорбцию модельного иммуноглобулина в 1,5 раза по сравнению с данными, полученными в экспериментах по иммобилизации этого белка на поверхности полистирола, покрытой этим полиэлектролитом, а также в 2,5 раза по сравнению с сорбцией на поверхности полистирола класса high binding (Greiner, Австрия).

В экспериментах с использованием нанопленки AgNP2, покрытой слоем ПДАДМАХ, регистрировалось возрастание сорбции модельного иммуноглобулина в 2,5 раза по сравнению с аналогичным параметром в экспериментах где иммуноглобулин иммобилизовался на поверхности полистирола, покрытой слоем этого же полиэлектролита.

Иммобилизация модельного иммуноглобулина на поверхности полистирола класса high binding (Greiner, Австрия) была в 3,5 раза ниже показателей иммобилизации этого белка на сформированной твердой фазе «слой ПДАДМАХ-нанопленка серебра AgNP2» (Рис. 2).

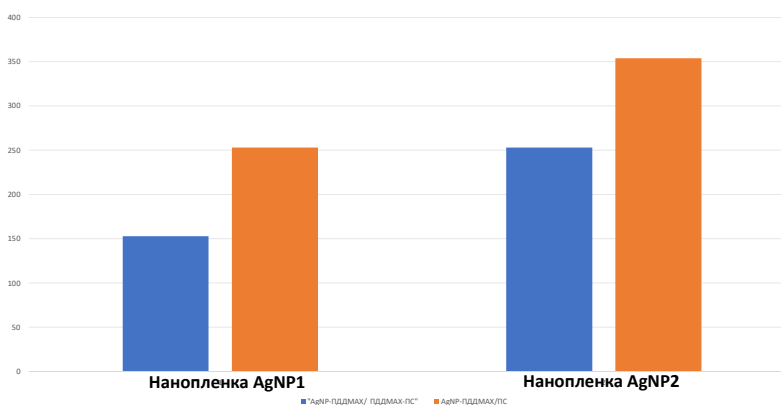


Рис.2 Влияние полиэлектролитов и плазмонных серебряных частиц на параметры сорбции модельного иммуноглобулина

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличие на поверхности наноструктурированных пленок серебра слоя положительно заряженного полиэлектролита ПДАДМАХ приводит к увеличению иммобилизации иммуноглобулиновых молекул в 2,5-3,5 раза по сравнению с аналогичными параметрами в условиях стандартной сорбции на полистироле. Таким образом, полиэлектролит ПДАДМАХ можно рассматривать как перспективный реагент, способствующий формированию твердой фазы с высокой сорбционной способностью и может быть использован для целей создания иммунобиотехнологических тест систем различной конструкции.