

ФЛЮОРЕСЦЕНТНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ CdSe/ZnS В ДИАГНОСТИКЕ ПАТОЛОГИЙ ЯИЧНИКОВ

И. Г. Мотевич¹, Н. М. Попко¹, А. В. Шульга², С. А. Маскевич, Н. Д. Стрекаль¹

¹Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Гродно, Беларусь

²Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

Своевременная диагностика онкологических заболеваний является наиболее актуальной задачей современной медицины. Поиск, идентификация и качественный анализ специфических маркеров в биологическом материале необходимы для скрининга и прогнозирования. Разработка и интеграция в практику технологий применения флуоресцентных маркеров, находится на этапе интенсивного исследования и развития. В качестве перспективных маркеров возможно применение флуоресцентных полупроводниковых наночастиц CdSe/ZnS [1]. Наночастицы CdSe/ZnS, используемые в данной работе в качестве контрастирующего красителя для окраски гистологических срезов яичников с различной патологией, были солюбилизованы по оригинальной методике. В результате солюбилизации благодаря наличию карбоксильной группы COO^- меркаптоуксусной кислоты поверхность наночастиц становилась отрицательно заряженной, что позволяло рассматривать данные частицы как анионные флуоресцентные зонды, чувствительные к pH [2].

В срезах доброкачественных новообразований полоса флуоресценции наночастиц CdSe/ZnS испытывает батохромный сдвиг на 6 нм, а в срезе серозной карциномы гипсохромный сдвиг на 4 нм и в срезе аденокарциномы с метастазом в сальник на 7 нм, соответственно, по отношению к положению полосы в гистологическом срезе яичника без патологии. Подобного рода изменения наблюдаются и в спектрах флуоресценции наночастиц в водных растворах при разных значениях pH. Поэтому можно предположить, что в гистологических срезах злокачественных новообразований среда становится более кислой, а в срезах доброкачественных новообразований – более щелочной. Основной причиной различных изменений в положении флуоресценции наночастиц является изменение микроокружения частиц, а именно зарядовое окружение. Протоны H^+ и гидроксил ионы OH^- , окружающие наночастицу, создают вблизи поверхности наночастицы локальное электрическое поле. Изменения в положении полосы флуоресценции наночастиц CdSe/ZnS в гистологических срезах и в растворах с разным значением pH, можно проанализировать в рамках самоиндуцированного эффекта Штарка. Нами показано, что электронный переход в щелочной среде и в срезах доброкачественных новообразований обусловлен исключительно только изменением поляризуемости и наблюдается квадратичный эффект Штарка. Данная ситуация возможно только тогда, когда в КТ индуцированный дипольный момент возникает только во внешнем электрическом поле, образованном ионами H^+ и OH^- а также карбоксил ионами остатков меркаптоуксусной кислоты на поверхности наночастиц.

Библиографические ссылки

1. Glutathione capped core/shell CdSeS/ZnS quantum dots as a medical imaging tool for cancer cells / M. Rana [et al.] // Inorganic Chemistry Communications. 2020. Vol. 112. P. 107723–107751.
2. Флуоресцентные наночастицы CdSe/ZnS как нанозонды локального pH в диагностике онкологических заболеваний / И. Г. Мотевич [и др.] // Оптика и спектроскопия. 2018. Т. 124, № 5. С. 605–611.