انجمن بیوشیمی فیزیک ایران
ISOBC
دانشگاه هرمزگان
University of Hormozgan

هجدهمین همایش ملی و سومین همایش بین المللی بیوشیمی فیزیک ایران
18th National and 3rd International Conference of Iranian Biophysical chemistry

۶-۵ دی ماه ۱۴۰۳، دانشگاه هرمزگان
25-26 Des, 2024, University of Hormozgan

# مشخصه یابی اتصال نانوذره طلا به توالی الیگونوکلئوتیدی جهت ایجاد نانوپروب به منظور استفاده در بیوسنسور تشخیصی سرطان

**نگین ساعتی[۱]، حمیدرضا ملاصالحی*[۲]**

۱- دانشجوی ارشد رشته نانوبیوتکنولوژی دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم و فناوری زیستی، گروه زیست سلولی و مولکولی
۲- دانشیار دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم و فناوری زیستی، گروه میکروب شناسی
H_mollasalehi@sbu.ac.ir

## چکیده

بیوسنسور ها در طراحی تست های تشخیصی سریع که امکان سنجش سریع، آسان و غیر تهاجمی را فراهم می کنند، کاربرد وسیعی دارند. حساسیت تشخیصی بیوسنسور با استفاده از نانوذرات طلا و خواص اپتوالکترونیکی آنها افزایش می یابد. هدف از این مطالعه بررسی اتصال نانوذره به توالی انتخاب شده از جنس الیگونوکلئوتید، به منظور استفاده در بیوسنسور تشخیصی سرطان است. در این راستا ابتدا انتخاب توالی الیگونوکلئوتیدی مورد نظر و طراحی پروب صورت گرفت. سپس فانکشنال کردن نانو ذره طلا با استفاده از نوعی فسفین به عنوان یک کاهنده یونی پس از انکوباسیون های متعدد در ۷۲ ساعت صورت گرفت. بدین ترتیب، پس از ایجاد نانوپروب، برای بررسی اتصال نانوذره و توالی مورد نظر تست های تحمل نمک (پایداری نانوذرات)، FTIR، زتا پتانسیل و DLS صورت گرفت. در تست پایداری ، نانوذره در مجاورت غلظتی از نمک رسوب پیدا کرده و محلول به رنگ خاکستری در می آید ولی نانوپروب به همان رنگ قرمز باقی می ماند. طیف سنجی ۳۰۰-۸۰۰ نانومتر نشان داد که نانوپروب در محدوده طول موج قرمز (حدود ۵۰۰ نانومتر) پیک جذب دارد در حالیکه نانوذره فاقد پیک در این محدوده طول موج بود. در روش پراش پرتو مادون قرمز پیک ایجاد شده در بازه عددی موج ۱۹۵۰ تا ۱۰۵۰ $cm^{-1}$ نشانگر باند های قند فسفات ایجاد شده در نانوپروب می باشد. نتایج DLS نشان داد که پس از فانکشنال کردن، اندازه و فاصله بین نانوذرات از حدود ۳۰ نانومتر افزایش داشت. همچنین در تست پتانسیل زتا بار نانوذره ا به -۱۰ میلی ولت کاهش یافت که می تواند نشان دهنده اتصال موفق و تولید نانوپروب ها برای هدف تشخیص سرطان باشد. این مطالعه میتواند تحولی در طراحی بیوسنسورهای تشخیصی ساده و سریع سرطان با قدرت تشخیص فوق العاده حساس و انتخابی در مولکولهای زیستی ایجاد نماید.

**واژه‌های کلیدی:** miRNA، AuNPs، مشخصه یابی ، FTIR، زتاپتانسیل، DLS

انجمن بیوشیمی فیزیک ایران
ISOBC
دانشگاه هرمزگان
University of Hormozgan

18th National and 3rd International Conference of Iranian Biophysical chemistry

هجدهمین همایش ملی و سومین همایش بین المللی بیوشیمی فیزیک ایران

25-26 Des, 2024, University of Hormozgan

۶-۵ دی ماه ۱۴۰۳، دانشگاه هرمزگان

# Characterization of gold nanoparticles conjugation to oligonucleotides as a nanoprobe in a cancer diagnostic biosensor

**Negin Saati, Hamidreza Mollasalehi***

1. Nanobiotechnology student, Shahid Beheshti University, Faculty of Life Sciences and Biotechnology, Department of Cell and Molecular Biology
2. Associate Professor, Shahid Beheshti University, Faculty of Life Sciences and Biotechnology, Department of Microbiology and Microbial Biotechnology

## Abstract

Biosensors are widely used in point-of-care tests for quick, easy and non-invasive measurements. The diagnostic sensitivity of the biosensor is increased by using gold nanoparticles and their optoelectronic properties. The purpose of this study is to investigate the binding of nanoparticles to the selected sequence of oligonucleotides, in order to be used in cancer diagnostic biosensor. In that regard, the oligonucleotide sequence was selected and the nanoprobe was designed. Afterward, functionalization of gold nanoparticle was performed using a type of phosphine as an ionic reducer after multiple incubations in 72 h. Thus, after nanoprobe production, salt tolerance (nanoparticle stability), FTIR, zeta potential and DLS tests were performed to analyze the nanoparticle conjugation to the selected sequence. In the stability test, the nanoparticles are precipitated in the vicinity of a high concentration of salt and the solution turned gray. In contrast, the nanoprobe retained the initial red color. A spectroscopic analysis at 300-800 nm showed that the nanoprobes had an absorption peak in the red wavelength range (around 500 nm), while the nanoparticles had no peak in this range. In the Fourier-transform infrared spectroscopy method, a peak was revealed in the wavelength range of 950 to 1050 $cm^{-1}$ indicating the sugar phosphate band in the nanoprobe. DLS results showed that after functionalization, the size and distance between nanoparticles increased from about 30 nm. Furthermore, in the zeta potential test, the charge of nanoparticles decreased to -10 mV, which can indicate the successful functionalization and production of nanoprobes for the purpose of cancer diagnosis. This study could revolutionize the design of simple and fast diagnostic biosensors for cancer detection with extremely sensitive and selective power in biological molecules.

**Keywords:** miRNA, AuNPs, characterization, FTIR, zeta potential, DLS