



مرجع پلیمر در بازار ایران

نانو استارهای طلا تعبیه شده در فیلم‌های PDMS: ماده‌ای فتوترمال برای کاربردهای ضد باکتریایی

## چکیده

عفونت‌های باکتریایی و رشد بیوفیلم‌های مرتبط بر روی سطوح دستگاه‌های پزشکی تهدیدی جدی برای سلامت انسان است. هایپرترمی کنترل شده ناشی از اثرات نور گرمایی می‌تواند برای کشتن باکتری‌ها و مقابله با تشکیل بیوفیلم استفاده شود. جاسازی نانو اشیاء پلاسمونیک مانند نانو استارهای طلا ( $GNS^1$ ) که قادر به ایجاد اثر حرارتی شدید در هنگام تابش در  $NIR^2$  هستند، می‌تواند روشی هوشمندانه برای عملکرد ماده‌ای شفاف و زیست‌سازگار مانند پلی‌دی‌متیل سیلوکسان ( $PDMS^3$ ) باشد. این فرآیند تخریب باکتری‌ها را بر روی سطوح پزشکی ساخته شده توسط PDMS امکان‌پذیر می‌نماید، عملی که در اصل می‌تواند در دستگاه‌های زیر جلدی نیز مورد استفاده قرار گیرد. فیلم‌های نازک PDMS پایدار و قابل تکرار حاوی مقادیر قابل کنترل GNS تهیه می‌شود که امکان افزایش دما را فراهم می‌نماید که می‌تواند به بیش از  $40^\circ$  برسد. هایپرترمی اعمال شده توسط این ماده هیبریدی اثر میکروب‌کشی حرارتی موثر ایجاد می‌نماید و باکتری‌ها را با منبع لیزری مادون قرمز نزدیک (NIR) با مقادیر تابشی که برای پوست بی‌خطر است، از بین می‌برد.

**کلیدواژه‌ها:** مواد ضد باکتری، نانو استار طلا، اثر فتوترمال، هایپرترمی، PDMS.

## نتیجه‌گیری

---

<sup>1</sup> gold nanostars

<sup>2</sup> near infrared

<sup>3</sup> polydimethylsiloxane

در نتیجه، روشی آسان را برای سنتز لایه‌های نازک هیبرید PDMS-GNSs با جذب<sup>4</sup> LSPR متمرکز در "پنجره بیولوژیکی" بهینه می‌شود که می‌تواند برای تابش NIR، برای به دست آوردن هایپرترمی مورد استفاده قرار گیرد، که می‌تواند به راحتی با تغییر غلظت GNS تعدیل شود. در این پژوهش قدرت لیزر همگنی داخلی و تکرارپذیری و آماده‌سازی، اثر فتوترمال مشخص و اثربخشی آن‌ها را به عنوان مواد میکروبوکش مورد مطالعه قرار می‌گیرد. علاوه بر این، فیلم‌های به‌دست‌آمده، بدون تخریب نانو اشیاء تعبیه‌شده با استفاده از زمان، و بدون انتشار یون‌های فلزی در طول استفاده پایدار و ایمن هستند.

نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش‌های انجام‌شده امیدوارکننده است، زیرا در این پژوهش اثر میکروبوکشی مبتنی بر فتوترمال خوبی برای سویه‌های باکتریایی Gram+ (*S. aureus*) و Gram- (*E. coli*) به دست می‌آید. ثابت می‌شود که اثر میکروبوکشی کاملاً فتوترمال است و بنابراین می‌توان آن را از راه دور در صورت نیاز برای از بین بردن باکتری‌های پلانکتون فعال نمود که می‌تواند منجر به تشکیل بیوفیلم شود. با توجه به اینکه PDMS ماده‌ای ایمن و زیست‌سازگار است، به طور گسترده برای ایمپلنت‌های پروتز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این پژوهش اعتقاد بر این است که جاسازی ماده‌ی فتوترمال که بتواند چنین عملکرد میکروبوکشی ایمنی مبتنی بر هایپرترمی را ایجاد نماید، شایسته توجه ویژه است. بعد از این پژوهش گام بعدی در آینده ارزیابی توانایی آن در از بین بردن و تخریب بیوفیلم‌های تشکیل شده خواهد بود.

## Reference

Toci, G., Olgiati, F., Pallavicini, P., Diaz Fernandez, Y. A., De Vita, L., Dacarro, G., ... & Taglietti, A. (2021). Gold nanostars embedded in PDMS films: A photothermal material for antibacterial applications. *Nanomaterials*, 11(12), 3252.

<https://doi.org/10.3390/nano11123252>

---

<sup>4</sup> localized surface plasmon resonance

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی

