دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

ساخت و مشخصه‌یابی میکروسوزن برپایه پلی‌وینیل‌الکل/کیتوسان- بیسموتن حاوی داروی دوکسوروبیسین به منظور شیمی‌درمانی و فتوترمال‌درمانی ملانوما

Fabrication and characterization of PVA/Cs based microneedle loaded with Bismuthene and Doxorubicin for Photo-Chemotherapy of Melanoma

ارائه دهنده : غزاله بشارتی

زمان : دوشنبه ۱ بهمن ماه ۱۴۰۳ ساعت ۰۸ : ۳۰ مکان : سالن شورای دانشکده مهندسی مواد

اساتید راهنما و مشاور : دکتر شیدا لباف و دکتر نفیسه اسمعیل

اساتید داور : دکتر نرگس جوهری و دکتر افسانه فخار

چکیده

پوست بزرگترین اندام بدن انسان و مسئول بسیاری از عملکردهای اساسی بدن می‌باشد. با گسترش روزافزون فعالیت‌های اقتصادی بشر و صدمه به لایه اوزون سالانه بیماران مبتلا به سرطان پوست افزایش می‌یابند. بیشتر ژن‌ها و داروها قابلیت عبور از لایه شاخی پوست را نداشته و باعث می‌شوند که درمان تومور بطور کامل و برگشت ناپذیر صورت نگیرد. میکروسوزن بعنوان یک روش با کمترین میزان تهاجم در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند به راحتی از لایه شاخی پوست عبور کرده، دارو و ژن را به بافت موردنظر برساند. از طرف دیگر، روش‌های درمانی دیگر مانند فتوترمال درمانی با میکروسوزن حاوی دارو یا ژن ترکیب شده و اثرات درمانی آن را بهبود داده است. در این مطالعه میکروسوزن‌های بر پایه پلیمر با داروی ضد سرطان دوکسوروربیسین و عامل فتوترمال همچون نانوذرات دوبعدی بیسموت ترکیب شده و در درمان تومورهای سطحی پوست بکارگرفته می‌شوند. نانوذرات دوبعدی بیسموت به دلیل سطح بیشتر برای جذب نور، انتخاب مناسبی برای فتوترمال درمانی هستند. در این تحقیق ابتدا بیسموتن توسط روش لایه برداری در فاز مایع سنتز شد. سپس، خواص شیمیایی، ساختاری، مورفولوژی و اپیتیکی آن ارزیابی شد. با تابش لیزر با طول موج ۸۰۸ نانومتر و توان ۱/۵ وات بر سانتی‌متر مربع خواص فتوترمال آن مورد سنجش قرار گرفت. سپس در میکروسوزن از جنس پلی‌وینیل‌الکل و کیتوسان به همراه داروی دوکسوربیسین بارگذاری شد. خواص آنتی باکتریال، قابلیت اتصال به پوست، خواص ضد باکتری و مسیر مرگ سلول توسط آزمایش‌های متعددی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیسموتن با ضخامت ۱۸ نانومتر و ٪۸۵/۵۷ وزنی بیسموت سنتز شد. خواص اپتیکی حاکی از قابلیت جمع آوری نور در محدوده فروسرخ نزدیک توسط این نانوذره می‌باشد. همچنین با کاهش ضخامت صفحات شکاف باند افزایش یافت. تغییرات دما بعد از تابش لیزر با طول موج ۸۰۸ نانومتر به مدت ده دقیقه به بیش از ۲۵ درجه سانتی‌گراد رسید که نشان دهنده بازده مطلوب بیسموتن سنتز شده می‌باشد. نانوکامپوزیت حاوی یک درصد وزنی بیسموتن قابلیت زیست سازگاری و ضد باکتری خوبی از خود نشان داد و تحت ارزیابی‌های بعدی قرار گرفت. بعد از تابش لیزر با طول موج ۸۰۸ نانومتر به مدت ۸ دقیقه دمای آن به ۴۴ درجه سانتیگراد رسید که در مقایسه با میکروسوزن کنترل تغییر دمایی در حدود ۱۰ درجه سانتی‌گراد داشته است. نتایج فلوسایتومتری حاکی از میزان ٪۵۸/۵ آپوپتوز در سلول‌های سرطانی بعد از تابش لیزر به میکروسوزن حاوی یک درصد بیسموتن می‌باشد که با اضافه کردن دارو این مقدار به ٪۹۵/۵ رسید. این مطالعه پتانسیل استفاده از نانوذرات دوبعدی در فتوترمال درمانی و ضرورت بهینه سازی آن‌ها در استفاده‌های پزشکی را برجسته می‌کند.

کلمات کلیدی : سرطان پوست، میکروسوزن، فتوترمال، بیسموتن، دارورسانی