باسمه‌تعالی

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد و متالورژی

سمینار دفاع از رساله دکتری مهندسی مواد/ فناوری نانو- نانومواد

با عنوان

طراحی، ساخت و مشخصه یابی داربست پلیمری حاوی نانوپروب طلا جهت تشخیص و درمان سرطان استخوان

ارائه‌دهنده: **مهسا محمدزاده**

زمان: شنبه (۱۴۰۳/۱۰/۱۵) - ساعت ۸:۳۰ **مکان:** سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

اعضای کمیته داوری:

اساتید راهنما: دکتر شیدا لباف- دکتر احمد کرمانپور **استاد مشاور:** دکتر جواد اسماعیلی

اساتید داور: دکتر علی‌اصغر انصافی- دکتر فتح‌الله کریم‌زاده- دکتر انوشه زرگر خرازی

چکیده: مواد مورد استفاده در تشخیص و درمان سرطان با پیشرفت‌های روزافزون همراه است و نانوپزشکی انقلابی در این حوزه ایجاد کرده است. استئوسارکوم، شایع‌ترین تومور بدخیم استخوان در کودکان و نوجوانان، با محدودیت‌هایی در روش‌های درمانی مرسوم به دلیل عوارض جانبی و مقاومت دارویی روبرو است. پژوهش حاضر یک ابزار نانوپروب ترانوستیک شامل هسته پلاسمونیک طلا با پوشش پلیمری و داروی شیمی‌درمانی برای درمان هدفمند و تصویربرداری هم‌زمان سرطان استخوان معرفی می‌کند. در فاز اول، شبیه‌سازی عددی برای بررسی اثرات شکل و اندازه نانوساختارهای طلا بر الگوهای دمایی حاصل از فرایند نورگرما درمانی انجام شد و نانومیله‌های طلا با نسبت ابعاد متوسط ۰/۳±۴ و تشدید پلاسمون سطحی طولی ۸۱۰ نانومتر به‌عنوان ساختار بهینه انتخاب شد. در فاز دوم، نانومیله‌های طلا به روش رشد با استفاده از بذر سنتز شده و سپس با پلی‌اتیلن گلیکول (PEG) اصلاح و با داروی ضد سرطان دوکسوروبیسین (DOX) بارگذاری شد. بارگذاری موفق DOX با تغییرات شیمیایی سطح نانوذرات تأیید شد و ظرفیت بارگیری دارو حدود ۱/۱±۸۶/۱ درصد اندازه‌گیری شد. در فاز سوم، عملکرد زیستی نانومیله‌های اصلاح‌شده و بارگذاری‌شده با دارو در سه غلظت ۱۰، ۲۰ و ۴۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر بررسی شد. نتایج نشان داد که نانوذرات اصلاح سطح شده نسبت به انواع اصلاح‌نشده افزایش دمای کمتری دارند به‌طوری‌که دمای میانگین نانومیله‌های طلا به ۱۰±۷۰ درجه سانتی‌گراد و برای نمونه‌های اصلاح‌شده به ۵±۵۵ درجه سانتی‌گراد رسید. ترکیب فرایند نورگرما درمانی و شیمی‌درمانی مرگ سلولی قابل‌توجهی در هر سه غلظت داشت و غلظت‌های ۲۰ و ۴۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر بالاترین اثربخشی را نشان دادند. در بخش مهندسی بافت، از پلیمر پلی‌لاکتیک گلیکولیک اسید (PLGA) به‌عنوان پایه استفاده شد و ترکیبات آن با پلیمرهای پلی کاپرولاکتون (PCL)، پلی لاکتیک اسید (PLA) و پلی یورتان (PU) بررسی گردید. نتایج نشان داد که گروه PLGA/PU انعطاف‌پذیری خود را حفظ می‌کند و گروه PLGA/PLA به‌عنوان گزینه بهینه برای داربست استخوانی انتخاب شد. متغیرهای چاپ سه‌بعدی برای تولید داربست‌ها شامل سرعت ۵۰ میلی‌متر/دقیقه، تخلخل ۷۰ درصد و قطر نازل ۰/۴ میلی‌متر بهینه شدند. تحلیل و مقایسه ارزیابی‌های ساختاری، مکانیکی و زیستی داربست‌های کنترل (جوهر بهینه بدون نانوذرات)، هدف-۱ (حاوی نانوذرات) و هدف-۲ (حاوی نانوذرات با پوشش کیتوسان) نشان داد که داربست هدف-۱، عملکرد ساختاری و مکانیکی بهتری نسبت به داربست کنترل داشته و همچنین عملکرد نورگرمایی ۲±۴۸ درجه سانتی‌گراد و رهایش داروی مطلوبی داشت. همچنین، داربست هدف-۲ که حاوی نانوپروب‌های طلا با پوشش هیدروژلی کیتوسان بود، به‌طور قابل‌توجهی عملکرد بهتری در رهایش دارو و افزایش آب‌دوستی نشان داد. امید است یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر گامی هر چند کوچک در راستای توسعه فرایندهای نورگرما درمانی، دارورسانی هدفمند و تصویربرداری برای درمان سرطان استخوان باشند.

کلمات کلیدی: نانوپروب طلا، سرطان استخوان، نورگرما درمانی، ترانوستیک، چاپ سه‌بعدی، داربست پلیمری