



سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش شناسایی و انتخاب مواد

با عنوان

سنتز و مشخصه‌یابی نانوذرات تیتانیت (CaTiSiO_5) به منظور کاربرد در داربست‌های استخوانی کامپوزیتی زمینه پلی لاکتیک اسید ساخته شده با روش ساخت افزایشی

Synthesis and Characterization of Titanite Nanoparticles (CaTiSiO_5) For Use in Additively Manufactured Polylactic Acid Matrix Composite Bone Scaffolds

ارائه دهنده: وحید احسان زاده

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان: یکشنبه 1407/07/13

اعضای کمیته داوری

استاد مشاور: دکتر محمد خدائی

استاد راهنما: دکتر رحمت‌اله عمادی

اساتید داور: دکتر عباس بهرامی - دکتر تقی اصفهانی

چکیده: تقاضای بالینی برای مواد جایگزین استخوان جهت ترمیم نقص‌های ناشی از تروما، بیماری یا جراحی، همواره در حال افزایش است. مهندسی بافت استخوان، راهکاری نوین برای پاسخ به این نیاز ارائه می‌دهد که در آن داربست‌های سه‌بعدی نقشی کلیدی ایفا می‌کنند. در این پژوهش، یک داربست کامپوزیتی زیست‌فعال نوین بر پایه پلی لاکتیک اسید (PLA) و نانوذرات تیتانیت (CaTiSiO_5) با هدف بهبود خواص بیولوژیکی و مکانیکی PLA طراحی و ساخته شد. ابتدا نانوذرات تیتانیت با روش مکانوشیمیایی سنتز و مشخصه‌یابی گردیدند. سپس، داربست‌های کامپوزیتی حاوی ۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد وزنی تیتانیت با استفاده از فناوری چاپ سه‌بعدی به روش مدل‌سازی رسوب ذوبی (FDM) ساخته شدند. مشخصه‌یابی‌های فیزیکی، مکانیکی و زیستی بر روی داربست‌ها انجام گرفت. نتایج نشان داد که افزودن تیتانیت، آب‌دوستی سطح را به طور قابل توجهی افزایش داده و منجر به تشکیل یک لایه آباتیت کربناته شبه استخوان در محلول شبیه‌سازی شده بدن (SBF) می‌شود که نشان‌دهنده زیست‌فعالی بالای کامپوزیت‌ها است. همچنین، حضور تیتانیت نرخ تخریب PLA را تسریع کرده و اثر بفری مهمی در خنثی‌سازی محصولات اسیدی ناشی از تخریب ایفا نمود. از نظر مکانیکی، داربست حاوی ۲۰ درصد وزنی تیتانیت (PLA20)، با مدول فشاری (حدود ۳۰۰ مگاپاسکال) و استحکام تسلیم (حدود ۲۰ مگاپاسکال) بهترین عملکرد را نشان داد که با خواص استخوان اسفنجی مطابقت دارد. آزمون‌های سلولی در شرایط آزمایشگاهی (in vitro) با استفاده از رده سلولی MG-63، عدم سمیت سلولی و بهبود چشمگیر چسبندگی، گسترش و تکثیر سلول‌ها را بر روی داربست‌های کامپوزیتی، به ویژه نمونه PLA20، در مقایسه با PLA خالص تأیید کرد. در مجموع، داربست کامپوزیتی PLA/20% Titanite به دلیل تلفیق بهینه خواص مکانیکی، زیست‌فعالی، نرخ تخریب کنترل‌شده و زیست‌سازگاری عالی، یک کاندیدای بسیار امیدوارکننده برای کاربردهای مهندسی بافت استخوان محسوب می‌شود.

کلمات کلیدی: مهندسی بافت استخوان، بیو کامپوزیت، زیست‌فعالی، داربست، ساخت افزایشی