

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مواد

سمینار دفاع از رساله دکتری مهندسی پزشکی گرایش بیومتریال

با عنوان

ساخت و ارزیابی داربست‌های کیتوسان/منیزیم فسفات آمورف حاوی گرافن اکسید با روش چاپگر سه‌بعدی به منظور کاربرد مهندسی بافت استخوان

Fabrication and evaluation of 3D printed chitosan/amorphous magnesium phosphate-graphene oxide for bone tissue engineering

ارائه کننده: فرنوش پهلوانزاده

مکان: دانشکده مواد، سالن سمینار

زمان (تاریخ و ساعت): چهارشنبه ۳۰ شهریور ۱۰/۵ صبح

اعضای کمیته داوری

اساتید مشاور: دکتر مهشید خرازیها، دکتر علی پورسمر

اساتید راهنما: دکتر رحمت الله عمادی، دکتر محسن ستایشمهر

اساتید داور: دکتر شیدا لباف، دکتر غلامعلی کوهمره، دکتر محمد خدایی

چکیده

در حالیکه تاکنون تلاش‌های زیادی برای ترمیم نقایص استخوان با بکارگیری مهندسی بافت صورت گرفته است، هنوز داربستی که بتواند با تقلید رفتار طبیعی استخوان در ترمیم عیوب استخوانی موفق باشد حاصل نگردیده است. در این راستا، ابتدا نانوذرات منیزیم فسفات آمورف و سپس، منیزیم فسفات آمورف حاوی ۰/۰۵، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد وزنی گرافن اکسید به عنوان یک پرکننده استخوانی با قابلیت ارتقاء خواص مکانیکی و ضد میکروبی با استفاده از فرآیند درجا در محیط اتانول و آمونیا با pH در محدوده ۱۰/۳ سنتز شد. منیزیم فسفات آمورف حاوی ۰/۵ درصد وزنی گرافن اکسید با از بین بردن ۱۰۰ درصد کلنی باکتری‌های اشیریشیا کلای و استافیلوکوکوس اورئوس و زنده‌مانی $184/46 \pm 11/54\%$ سلول‌های MG63 (روز هفتم کشت) به عنوان نمونه بهینه جهت ساخت داربست مناسب برای ترمیم استخوان به جوهر زیستی کیتوسان (۱۰ درصد وزنی) افزوده شد. داربست‌های سه‌بعدی کیتوسان خالص و دارای ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد پودر منیزیم فسفات آمورف حاوی ۰/۵ درصد وزنی گرافن اکسید با بیش از ۸۰ درصد تخلخل به روش چاپگر سه‌بعدی تولید شدند. داربست‌های هیبریدی حاوی ۲۰ درصد وزنی منیزیم فسفات آمورف حاوی ۰/۵ درصد گرافن اکسید با قطر هاله عدم رشد mm ۱۲ و ۱۰ برای اشیریشیا کلای و استافیلوکوکوس اورئوس، استحکام مکانیکی $4/56 \pm 0/06$ MPa و حمایت $242/2 \pm 8/7\%$ و $166/67 \pm 7/3\%$ از بقاء هر دو رده سلولی MG63 و MSC به عنوان داربست بهینه انتخاب شدند. همچنین فعالیت آلکالین فسفاتاز و رنگ آمیزی آلیزارین رد پتانسیل مطلوب داربست‌های هیبریدی پایه کیتوسان برای ترمیم استخوان را تایید کرد. علاوه بر این، میزان بیان ژن‌های اختصاصی استخوان برای این داربست‌ها، ارزیابی شد و نتایج حاکی از افزایش ۹/۸، ۶/۵ و ۲۲/۱۳ برابری بیان ژن‌های ALP، COL1 و Runx2 برای داربست‌های کیتوسان دارای ۲۰٪ منیزیم فسفات آمورف حاوی گرافن اکسید نسبت به کیتوسان خالص بود. همچنین نتایج رنگ آمیزی هماتوکسیلین-اُئوزین و آلیزارین رد گویای تشکیل ظاهر استخوانی و معدنی شدن ماتریکس خارج سلولی برای سلول‌های بنیادی مزانشیمی بود، که تمایز موفقیت آمیز سلول‌های بنیادی به بافت استخوانی را ثابت کرد. عنایت به نتایج به دست آمده می‌توان بیان کرد کیتوسان/منیزیم فسفات آمورف حاوی گرافن اکسید می‌تواند به عنوان یک جوهر زیستی امید بخش برای مهندسی بافت استخوان و ترمیم عیوب استخوانی شخصی سازی شده به کار گرفته شود.

کلمات کلیدی: چاپگر سه‌بعدی، کیتوسان، منیزیم فسفات آمورف، گرافن اکسید، مهندسی بافت استخوان