دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی گرایش بیومواد با عنوان

ساخت و مشخصه‌یابی پوشش اکسیداسیون میکروقوسی/ بیوکامپوزیت پلی‌کاپرولاکتون-هیدروکسی‌آپاتیت بر زیرلایه منیزیمی AZ31 با روش چاپگر سه‌بعدی برای کاربردهای ارتوپدی

Fabrication and Characterization of Microarc Oxidation / Polycaprolactone- Hydroxyapatite Biocomposite Coating on AZ31 Magnesium Substrate by 3D Printer Method for Orthopedic Applications

ارائه دهنده : **راضیه رسولی**

زمان (تاریخ و ساعت) : چهارشنبه ۴ بهمن ساعت ۱۰:۳۰ صبح **مکان :** سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

اساتید راهنما : **دکتر مسعود عطاپور، دکتر رحمت‌اله عمادی** استاد مشاور : **دکتر فرنوش پهلوان‌زاده**

اساتید داور : **دکتر مهشید خرازیها، دکتر عباس بهرامی**

چکیده

بر اثر حوادث گوناگون، بافت استخوان دچار آسیب می‌شود. جهت بهبود و بازسازی استخوان آسیب‌دیده، به یک کاشتنی با خواص نزدیک به استخوان نیاز است. از میان انواع فلزات مورد استفاده در پزشکی، منیزیم و آلیاژهای آن به دلیل خواص مکانیکی نزدیک به استخوان، زیست‌سازگاری و زیست تخریب‌پذیری، به عنوان کاشتنی‌های زیستی موقت، مورد توجه قرار گرفته‌اند. با این وجود، نرخ تخریب بالا از چالش‌های آلیاژهای منیزیم در کاربردهای بالینی است که تشکیل گاز هیدروژن و افزایش موضعی pH در اطراف کاشتنی موجب کاهش پایداری مکانیکی و فعال‌سازی سیستم ایمنی بدن می‌شود. هدف از این پژوهش ساخت و مشخصه‌یابی پوشش دولایه‌ی اکسیداسیون میکروقوسی/ بیوکامپوزیت پلی‌کاپرولاکتون- هیدروکسی‌آپاتیت بر آلیاژ منیزیمی AZ31 جهت کنترل نرخ تخریب‌پذیری، بهبود زیست‌فعالی و زیست‌سازگاری است. در این راستا پوشش اکسیداسیون میکروقوسی بر زیرلایه AZ31 اعمال شد. سپس برای تهیه کامپوزیت پلی‌کاپرولاکتون- هیدروکسی‌آپاتیت، ابتدا ذرات هیدروکسی‌آپاتیت از استخوان قلم گوساله تهیه شد. در ادامه، داربست‌های پلی‌کاپرولاکتون خالص و داربست‌های کامپوزیتی حاوی ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درصد وزنی هیدروکسی‌آپاتیت به روش چاپگر سه بعدی تولید شدند. پس از آن داربست‌های بیوکامپوزیتی چاپ شده با یک لایه‌ی نازک پلیمری روی پوشش اکسیداسیون میکروقوسی به عنوان پوشش ثانویه قرار گرفتند. به منظور ارزیابی و بهینه‌سازی پوشش‌ها، آزمون‌های پراش پرتوایکس، طیف‌سنجی فروسرخ با تبدیل فوریه، زبری، ترشوندگی، میکروسکوپ الکترونی روبشی، آزمون‌های مکانیکی، تخریب‌پذیری، طیف سنجی پلاسمای جفت شده القایی، زیست‌فعالی، آنالیز عنصری توزیع انرژی پرتو ایکس(EDS) و کشت سلول انجام گرفت. پوشش‌های دولایه‌ی اکسیداسیون میکروقوسی/ داربست پلی‌کاپرولاکتون-هیدروکسی‌آپاتیت بر زیرلایه AZ31، منجر به بهبود خواص فیزیکی و زیستی سطح شد. نتایج آزمون استحکام فشاری، گواه آن بود که افزودن هیدروکسی‌آپاتیت به داربست‌های کامپوزیتی سبب بهبود خواص مکانیکی پوشش‌ها شده‌است. با بررسی رفتار تخریب‌پذیری در محلول بافرفسفاتی در مدت ۵۶ روز، نتایج نشان داد که حضور داربست‌های پلی‌کاپرولاکتون خالص و پلی‌کاپرولاکتون- هیدروکسی‌آپاتیت به عنوان پوشش ثانویه، نرخ تخریب زیرلایه AZ31 را بهبود داده‌است. پوشش دولایه‌ی اکسیداسیون میکروقوسی/داربست پلی‌کاپرولاکتون- هیدروکسی‌آپاتیت، رفتار زیست‌فعالی بسیار مطلوبی در محلول شبیه‌ساز بدن در مدت ۲۸ روز از خود نشان داد. با بررسی برهمکنش سلول‌های MG63 و پوشش دولایه اکسیداسیون میکروقوسی/ داربست پلی‌کاپرولاکتون- هیدروکسی‌آپاتیت، نتایج نشان داد که پوشش‌های کامپوزیتی باعث افزایش رشد و تکثیر سلولی شده‌اند. بر اساس نتایج بدست آمده، پوشش دولایه اکسیداسیون میکروقوسی/ داربست پلی‌کاپرولاکتون-هیدروکسی‌آپاتیت می‌تواند پتانسیل بالایی در کاربرد کاشتنی‌های ارتوپدی داشته باشد.

کلمات کلیدی : منیزیم، چاپگر سه بعدی، پوشش بیوکامپوزیت، اکسیداسیون میکروقوسی، پلی‌کاپرولاکتون، هیدروکسی‌آپاتیت