



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

ساخت و مشخصه‌یابی داربست هیدروژل بیوکامپوزیتی ژلما/ آلژینات/ پلی‌پیرول / گرافن جهت کاربرد در مهندسی بافت قلب

ارائه کننده: ساجده کاویانی

مکان: به صورت مجازی

زمان (تاریخ و ساعت): ۱۴۰۰/۱۲/۱۷ ساعت ۱۴:۰۰

اعضای کمیته داوری:

اساتید راهنما: دکتر شیدا لباف- دکتر فتح اله کریم زاده اساتید داور: دکتر محمدحسین عنایتی- دکتر مهدی رفیعیانی

چکیده:

نارسایی‌های قلبی به عنوان عامل اصلی مرگ و میر در سراسر جهان در حال رشد است. اخیراً هیچ درمانی که بتواند در جلوگیری یا معکوس کردن روند بازسازی بطن چپ پس از سکته تأثیر به‌سزایی داشته باشد مطرح نشده است. به دلیل اینکه قلب ظرفیت بازسازی را محدود کرده است تلاش زیادی برای یافتن درمان جدیدی که بتواند ماهیچه قلب را بازسازی کند، صورت گرفته است. با وجود این که پیوند سلولی در ابتدا به‌تنهایی مورد مطالعه قرار گرفت، اما در سال‌های اخیر استراتژی مهندسی بافت با کمک داربست‌های بیومواد مورد توجه قرار گرفت. با این حال بیوموادی که در حال حاضر در مهندسی بافت قلب استفاده می‌شود؛ شامل محدودیت‌های زیادی در زمینه خواص الکتریکی و مکانیکی می‌باشند، دو پارامتری که نقش مهمی در رفتار سلول‌های قلبی دارند. هدف از پژوهش حاضر، ساخت و مشخصه‌یابی داربست هیدروژلی بر پایه ژلما- آلژینات- پلی‌پیرول- گرافن کربوکسیل به‌منظور حمایت‌های مکانیکی و الکتریکی کافی از سلول‌های بافت قلب آسیب‌دیده می‌باشد. در این راستا ابتدا، هیدروژل ژلما- آلژینات ساخته و مشخصه‌یابی شد. سپس پلیمر رسانای پلی‌پیرول با غلظت ۲ و ۵ درصد وزنی به ساختار داربست اضافه شد و جهت رسیدن به خواص شیمیایی، فیزیکی، مکانیکی و الکتریکی بهینه مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه، نانو صفحات گرافن- کربوکسیل (۱، ۲ و ۳ درصد وزنی) در ساختار هیدروژل بیوکامپوزیتی مورد ارزیابی قرار گرفت. در این راستا، آزمون طیف‌سنجی مادون قرمز جهت بررسی خواص شیمیایی هیدروژل‌ها استفاده شد. در ادامه نرخ تورم و تخریب‌پذیری هیدروژل‌ها بررسی شد. خواص مکانیکی و خواص الکتریکی هیدروژل‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. به علاوه، آزمون خون‌سازی جهت میزان لخته‌سازی، چسبندگی پلاکت و نرخ همولیز برای ساختار هیدروژل‌ها انجام گرفت. نتایج مشخص کرد که حضور پلی‌پیرول و گرافن- کربوکسیل باعث بهبود خواص مکانیکی و الکتریکی هیدروژل‌ها نسبت به نمونه اولیه شده است. به این صورت که با افزایش ۲ درصد وزنی پلی‌پیرول در ساختار استحکام فشاری از ۵۸ به ۹۸ کیلوپاسکال رسید و با افزایش غلظت گرافن- کربوکسیل در ساختار، استحکام فشاری هیدروژل‌ها در بازه ۱۷۵ تا ۵۲۰ کیلوپاسکال قرار گرفت. هم‌چنین با افزایش پلی‌پیرول در ساختار، رسانایی الکتریکی هیدروژل‌ها را در بازه ۷/۱ تا ۱۲/۴ زیمنس بر متر و با حضور غلظت‌های متفاوت گرافن- کربوکسیل در ساختار داربست رسانایی الکتریکی هیدروژل‌ها ۳/۸ برابر نمونه بدون گرافن- کربوکسیل (حدود ۲۷/۳ زیمنس بر متر) مشاهده شد. هم‌چنین نتایج نشان داد که حضور گرافن- کربوکسیل در ساختار، میزان آب‌دوستی و نرخ تورم هیدروژل‌های بیوکامپوزیتی را افزایش داد و با حضور پلی‌پیرول و گرافن- کربوکسیل در ساختار هیدروژل، نرخ تخریب پذیری در طی ۱۴ روز از ۴۵ به ۲۱ درصد کاهش یافت. علاوه بر این، هیدروژل حاوی ۳ درصد وزنی گرافن- کربوکسیل با نرخ همولیز ۱/۵ درصد و عدم چسبندگی پلاکت بر روی سطح آن، نتایج خون‌سازی قابل قبولی را نشان داد. به‌طور کلی با توجه به خواص مکانیکی و الکتریکی مناسب، نرخ تخریب‌پذیری و قابلیت لخته‌سازی پایین هیدروژل بیوکامپوزیتی ژلما- آلژینات- پلی‌پیرول- گرافن کربوکسیل پتانسیل کافی برای استفاده در کاربردهای بافت قلب را دارا می‌باشد.

کلمات کلیدی: مهندسی بافت قلب، هیدروژل، ژلما، آلژینات، پلی‌پیرول، گرافن