

ساخت داربست‌های فوم پلی‌اورتان زیست‌تخریب‌پذیر با شکل‌های سفارشی و خواص مکانیکی تنظیم شده با استفاده از روش **Gas foaming**

چکیده

پلی‌اورتان (PU^1) مبتنی بر Poly(ϵ -caprolactone) (PCL) با خواص مکانیکی مختلف با استفاده از روش **Gas foaming** ساخته می‌شوند تا به‌عنوان جایگزینی متخلخل برای گوش یا استخوان همراه با غضروف استفاده شوند. دی‌ال PCL یا تری‌ال آن به‌عنوان یک پلی‌ال در فوم PU برای زیست‌سازگاری و زیست‌تجزیه‌پذیری آن استفاده می‌شود. از یک محلول آبی ژلاتینی به‌عنوان یک عامل پفزا استفاده می‌شود. ساختارهای بسیار متخلخل داخلی و بیرونی داربست‌ها به ترتیب با استفاده از سورفاکتانت سیلیکون و اسید سولفوریک ایجاد می‌شوند. داربست‌های پلی‌اورتانی تهیه‌شده به‌وسیله‌ی دی‌ال PCL خواص شکل‌پذیر و انعطاف‌پذیر دارند، در حالی که داربست‌های پلی‌اورتانی تهیه‌شده توسط تری‌ال PCL دارای مقاومت فشاری بالایی هستند. نتایج آزمون برون‌تنی سمیت پایین داربست‌های PU و فعالیت ALP بالای سلول‌های MC3T3-E1 را در داربست PU تهیه‌شده توسط تری‌ال PCL نشان می‌دهد. با استفاده از تفاوت موجود در ویژگی‌های مکانیکی، داربست‌های PU سفارشی‌سازی‌شده به شکل گوش یا استخوان با استفاده از قالب‌های سیلیکونی ساخته می‌شوند. داربست‌های PU با دو بخش دی‌ال PCL و تری‌ال PCL (به ترتیب متناظر با غضروف و استخوان) به‌عنوان جایگزینی برای استخوان همراه با غضروف ساخته می‌شوند. گمان می‌رود که داربست‌های پلی‌اورتان با ساختار بسیار متخلخل و خواص مکانیکی کنترل‌شده، کاربردهای گسترده‌ای را در مهندسی بافت دارا باشند.

کلیدواژه‌ها: زیست‌تخریب‌پذیری، عامل پفزا، خواص فیزیکی، پلی‌اورتان، داربست.

نتیجه‌گیری

¹ Polyurethane

در این مطالعه، داربست‌های پلی‌اورتانی زیست‌سازگار با ساختار داخلی متخلخل به‌هم‌پیوسته و همچنین حجم گسترده‌ای از تخلخل‌های باز در سطح آن تولید شوند. با تعیین غلظت و انتخاب سورفکتانت سیلیکونی و پلی‌ال استفاده‌شده، می‌توان اندازه‌ی حفرات، خواص مکانیکی و زمان تجزیه‌ی زیستی را به‌راحتی تنظیم نمود. ساختار PU با دی‌ال PCL به دلیل تخریب نسبتاً سریع و خواص انعطاف‌پذیر آن، برای بازسازی بافت نرم مناسب است. اما ساختار PU با تری‌ال PCL می‌تواند برای بازسازی بافت‌های سخت استفاده شود. در این حالت خواص فشاری داربست‌های PU نسبت به داربست‌های غیرآلی و یا داربست‌های Poly-lactic acid بسیار پایین‌تر است. هرچند روش‌های گوناگونی برای بهبود خواص فشاری وجود دارد، از جمله روش‌های تهیه‌ی کامپوزیت و پوشش دادن سطح با استفاده از مواد معدنی مختلف (از جمله هیدروکسی‌آپاتید، Tricalcium phosphate و شیشه‌ی زیست‌فعال). مزیت روش Gas foaming برای ساخت داربست این است که با استفاده از قالب مشخص با ساختار مشابه با بافت مورد نظر، می‌توان به شکل‌های مختلف دست یافت. علاوه بر این، می‌توان بافت‌های متصل مانند بافت استخوانی متصل به غضروف را با ترکیب دی‌ال و تری‌ال مشابه‌سازی نمود.

Reference

Han, S.K., Song, M., Choi, K. and Choi, S.W., 2021. Fabrication of biodegradable polyurethane foam scaffolds with customized shapes and controlled mechanical properties by gas foaming technique. *Macromolecular Materials and Engineering*, 306(7), p.2100114.

<https://doi.org/10.1002/mame.202100114>

ترجمه و ویرایش: احمد غلامیان مقدم

