



پوشش سخت هیدروژل بر روی لاستیک سیلیکونی با بهبود خواص ضد رسوب و ضد باکتریایی

چکیده

کاترهای لاستیکی سیلیکونی طیف وسیعی از کاربردهای پزشکی را دارند. با این حال، لاستیک سیلیکون در معرض رسوب زیستی، تشکیل بیوفیلم و عفونت میکروبی است که می‌تواند موفقیت و عملکرد آن را به دلیل چربی دوستی کاهش دهد. در این پژوهش، هیدروژل سختی بر روی سطح لاستیک سیلیکونی پیوند زده می‌شود تا به آن خاصیت ضد رسوب و ضد باکتریایی بدهد. اول از همه، آکریل‌آمید (AAm^1)، 2-متاکریل‌وکسی‌اتیل فسفریل‌کولین (MPC^2) و متاکریلات روی (ZMA^3) مشتق شده از پلی ($AAm-MPCZMA$) هیدروژل روی سطح لاستیک سیلیکونی با واسطه یک لایه آغازگر پلی (وینیل استات) ($PVAc^4$) پوشانده می‌شود. دوم، ترکیب و آبدوستی لاستیک پوشش داده شده با هیدروژل توسط طیف سنجی فوتوالکترون اشعه ایکس (XPS^5) و تجزیه و تحلیل زاویه تماس ارزیابی می‌شود. نتایج نشان‌دهنده موفقیت پوشش هیدروژل پلی ($AAMMPC-ZMA$) است که باعث کاهش زاویه تماس از 107.01 به 23.22 درجه می‌شود. آلبومین سرم

¹ acrylamide

² methacryloxyethyl phosphorylcholine

³ zinc methacrylate

⁴ poly(vinyl acetate)

⁵ X-ray photoelectron spectroscopy

گاوی (BSA⁶) بیشتر برای آزمایش جذب پروتئین غیر اختصاصی لاستیک سیلیکون اصلاح شده استفاده می‌شود. مشخص می‌شود که رسوب BSA روی سطح لاستیک سیلیکونی از 0.33 به 0.07 میلی‌گرم بر سانتی‌متر مربع پس از پوشش کاهش یافته است که نشان دهنده اثر ضد رسوب است. علاوه بر این، ترکیب ZMA به لاستیک سیلیکون خواص ضد باکتریایی قابل توجهی در برابر سودوموناس آئروژینوزا، استافیلوکوکوس اورئوس و اشریشیاکلی می‌دهد. به عنوان یک آزمایش کاربردی اولیه، یک کاتر لاستیکی سیلیکونی با هیدروژل پلی (AAm-MPC-ZMA) پوشانده می‌شود که آبدوستی بهبود یافته و کاهش چسبندگی در برابر بافت‌های نرم بیولوژیکی را نشان می‌دهد. بطور کلی، پوشش هیدروژل پلی (AAm-MPC-ZMA) لاستیک سیلیکونی بسیار آبدوست با خواص ضد رسوب و ضد باکتریایی عالی ایجاد می‌نماید که پتانسیل بالایی در کاربرد کاترهای پزشکی دارد.

کلیدواژه‌ها: لاستیک سیلیکون، پوشش هیدروژل، اصلاح سطح، ضد رسوب، خاصیت ضد باکتریایی.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، لاستیک سیلیکونی با پوشش هیدروژل سخت پلی (AAm-MPC-ZMA) با خواص ضد رسوب و ضد باکتریایی با موفقیت توسعه یافت. معرفی لایه‌ای میانی از پلی (وینیل استات) به هیدروژل اجازه می‌دهد تا روی سطح لاستیک پیوند محکمی ایجاد نماید. پوشش هیدروژل به طور قابل توجهی آبدوستی لاستیک سیلیکونی را بهبود می‌بخشد و رسوب آلبومین سرم گاوی را کاهش می‌دهد. در همین حال، انتشار مداوم Zn^{2+} از پوشش هیدروژل به طور موثر استافیلوکوکوس اورئوس، *E. coli* و *P. aeruginosa* را از بین می‌برد که نشان‌دهنده فعالیت ضد

⁶ bovine serum albumin

باکتریایی عالی لاستیک اصلاح شده است. علاوه بر این، لاستیک سیلیکونی پوشش داده شده با هیدروژل سازگاری سلولی خوبی را نشان می‌دهد. در نهایت، آزمایش اولیه نشان می‌دهد که کاتتر لاستیکی سیلیکونی پوشش داده شده با هیدروژل پلی (AAm-MPC-ZMA) آبدوستی را بهبود می‌بخشد و اصطکاک را در برابر بافت نرم کاهش می‌دهد. بنابراین، لاستیک سیلیکونی پیوند هیدروژل دارای خواص ضد رسوب و ضد باکتریایی است که پتانسیل زیادی برای توسعه کاتترهای پزشکی دارد.

Reference

Cheng, L., Liu, C., Wang, J., Wang, Y., Zha, W., & Li, X. (2022). Tough Hydrogel Coating on silicone rubber with improved antifouling and antibacterial properties. *ACS Applied Polymer Materials*, 4(5), 3462-3472.

<https://doi.org/10.1021/acsapm.2c00069>

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی



