POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

سطوح آنتی‌باکتریال پایدار PDMS ساخته شده از فتوکیورینگ پلیمرهای انتهایی عاملدار شده

چکیده

چالش مهم در توسعه پوشش‌های ضد عفونی برای سطوح بی‌اثر دستگاه‌های زیست پزشکی که مستعد استعمار باکتری‌ها و تشکیل بیوفیلم هستند، باقی می‌ماند. در این پژوهش، روش فتوکیورینگ آسان برای ساخت پوشش‌های پلیمری عاملدار بر روی سطوح پلی‌دی‌متیل‌سیلوکسان بی‌اثر (PDMS[1]) توسعه داده شد. با استفاده از آغازگر پلیمریزاسیون رادیکال انتقال اتم (ATRP[2]) حاوی گروه تیمول، مونومرهای حاوی DMAEMA[3] آبدوست و بنزوفنون (BP[4]) برای تشکیل پلیمرهایی با گروه‌های عاملی انتهایی کوپلیمریزه شدند. سپس در یک مرحله با استفاده از واکنش فتوکیورینگ، پوشش زیست‌کُش با عملکرد انتهایی بر روی سطح بی‌اثر PDMS ساخته شد. سطوح عملکردی PDMS خواص ضد باکتریایی و ضد رسوبی بسیار خوبی از خود نشان می‌دهند، که می‌توانند MRSA[5] را در مدت 6 ≈ ساعت کاملاً از بین ببرند و به طور موثر رشد بیوفیلم‌ها را مهار نمایند. علاوه‌بر این، دارای پایداری خوب و فعالیت ضد باکتریایی طولانی مدت در محیط‌های مایع بدن مانند 0.9% نمک و ادرار هستند. با توجه به آزمایش‌های مدل مثانه، با مهار رشد و مهاجرت باکتری‌ها در امتداد سطح داخلی، طول عمر کاتتر را می‌توان از 7 تا 35 روز افزایش داد. بنابراین، روش فتوکیورینگ از نظر عملکرد سطحی دستگاه‌های زیست پزشکی خنثی به منظور به حداقل رساندن گسترش عفونت بسیار امیدوارکننده است.

کلیدواژه‌ها: پوشش‌های ضد باکتری، کاتتر، پلیمرهای با عاملیت انتهایی، محصولات طبیعی، فتوکیورینگ.

نتیجه‌گیری

در نتیجه، روش فتوکیورینگ آسان برای ایجاد پوشش‌های ضد میکروبی روی سطوح بی‌اثر توسعه داده شد. با آغازگر ATRP تیمول، مونومرهای DMAEMA آبدوست و حاوی BP برای تولید پلیمرهای با عاملیت انتهایی کوپلیمر شدند. در واکنش اتصال عرضی یک مرحله‌ای زیر با ورود نور C، H، سطح بی‌اثر با یک پوشش TDB[6] باکتری‌کُش با عاملیت انتهایی پوشانده شد. به نظر می‌رسد که TDB@PDMS دارای خواص ضد باکتریایی عالی است، با نرخ باکتری‌کُش نزدیک به 100% در برابر E. coli، S. aureus و MRSA همچنین

[1] polydimethylsiloxane
[2] atom transfer radical polymerization
[3] N,N-dimethylaminoethyl methacrylate
[4] benzophenone
[5] methicillin-resistant Staphylococcus aureus
[6] thymol-poly(N,Ndimethylaminoethyl methacrylate-co-4-benzoyphenyl methacrylate)

می‌تواند به طور موثر رشد بیوفیلم را مهار نماید. علاوه‌بر این، پایداری خوب و همچنین فعالیت ضد باکتریایی طولانی مدت را ارائه می‌دهد. آزمایش‌ها بر روی مدل‌های مثانه نشان داد که به طور موثری از رشد و مهاجرت باکتری‌ها در امتداد سطح داخلی کاتتر جلوگیری می‌نماید و طول عمر آن را از تقریبا 7 به 35 روز افزایش می‌دهد. بنابراین، این فناوری فتوکیورینگ پتانسیل قابل توجهی برای عملکرددهی سطحی دستگاه‌های زیست پزشکی بی‌اثر دارد تا عفونت‌های مرتبط را کاهش دهد.

Reference

Li, B., Pang, C., Chen, S., & Hong, L. (2024). Long-Lasting Antibacterial PDMS Surfaces Constructed from Photocuring of End-Functionalized Polymers. Macromolecular Rapid Communications, 45(16), 2400170.

DOI: https://doi.org/10.1002/marc.202400170

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی