POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

ساخت پوشش آنتی باکتریایی برپایه پلی‌لیزین جهت استفاده در کاتترها با برهمکنش آسان الکترواستاتیک

چکیده

علیرغم توسعه مواد زیست پزشکی[1] آنتی‌باکتریایی پیشرفته[2]، عفونت باکتریایی[3] هنوز مشکلی جدی برای کاتتر ساکن[4] است چراکه معمولا باعث بروز عوارض شدیدی می‌گردد. از این رو،کاتتر ثابت پزشکی با قابلیت فعالیت آنتی‌باکتریایی، پایداری و زیست سازگاری به فوریت مورد نیاز است. در این پژوهش، پوششی ضدباکتریایی نامحلول در آب بر اساس ε- پلی-L لیزین[5] (PL) از طریق برهمکنش الکترواستاتیکی[6] آسان بین کاتیون PL و سورفکتانت آنیون[7]، 1،4-بیس(2-اتیلاگزیل) سدیم سولفوسوکسینات[8] (AOT) تهیه شد. سهولت و کارایی آماده‌سازی کمپلکس PL-AOT آن را به‌عنوان پوشش آنتی‌باکتریایی قابل استفاده برای انواع تجهیزات پزشکی[9] جهت کاهش عفونت‌های باکتریایی تبدیل می‌نماید. این پوشش بر روی کاتتر پزشکی[10] با فعالیت آنتی‌باکتریایی وسیع الطیف، پایداری طولانی مدت و زیست‌سازگاری[11] ساخته شده است. استراتژی جهت‌یافته کشنده-تماسی[12] برای عملکرد آنتی‌باکتریایی این پوشش توسط کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا[13] (HPLC) تایید شد. تقریباً 100٪ استافیلوکوکوس اورئوس[14] و اشرشیاکلی[15] به‌عنوان مدل باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی[16] می‌توانند به سرعت توسط این پوشش برای فیلم پلی‌یورتان ترموپلاستیک[17] (TPU) از بین بروند. خواص آنتی‌باکتریایی کاتترهای

---

[1] biomedical materials
[2] advanced antibacterial biomedical materials
[3] bacterial infection
[4] indwelling catheter
[5] ε-Poly-L-lysine (PL)
[6] electrostatic interaction
[7] anion surfactant,
[8] 1,4-bis(2-ethylhexyl) sodium sulfosuccinate (AOT)
[9] medical devices
[10] medical catheter
[11] biocompatibility
[12] contact-killing oriented strategy
[13] high-performance liquid chromatography
[14] S. aureus
[15] E. coli
[16] Gram-positive and Gram-negative bacteria
[17] thermoplastic polyurethane (TPU) film

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

پوشش داده شده[18] نیز تحت شرایط جریان استاتیک و دینامیک ارزیابی شد. صرف نظر از شرایط فوق، کاتترهای پوشش داده شده فعالیت آنتی‌باکتریایی قابل توجهی در مقایسه با کاتترهای بدون پوشش[19] از خود نشان دادند. علاوه‌بر این، این پوشش با تقلید از محیط in vivo پایداری آنتی‌باکتریایی بهتری را نشان‌داد، یعنی اثر آنتی‌باکتریایی آن حتی پس از 31 روز غوطه‌وری همچنان حفظ می‌شود. علاوه‌بر این، کاتتر پوشش داده شده سمیت سلولی[20] ناچیز در برابر سلول‌های فیبروبلاست جوندگان L929[21] نشان داد. برای آزمایش in vivo، کاتتر پوشش داده شده باعث التهاب 90٪ کمتر در موش‌ها شد و عملکرد آنتی‌باکتریایی چشمگیری را نشان داد. در نتیجه، این پوشش برپایه ε- پلی-L لیزین (PL) پتانسیل زیادی برای خدمت به‌عنوان استراتژی آنتی‌باکتری ایمن و چندمنظوره برای تجهیزات ساکن پزشکی[22] دارد.

کلمات کلیدی: عفونت‌های ساکن مرتبط با کاتتر ε- پلی-L لیزین (PL)، پوشش آنتی‌باکتریایی، زیست‌سازگاری، برهمکنش الکترواستاتیک.

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه، پوششی برپایه PL نامحلول در آب (PL-AOT) با عملکردهای چندگانه از جمله فعالیت باکتری‌کشی[23] قابل توجه، پایداری قابل توجه، زیست‌سازگاری خوب با موفقیت بر روی کاتتر پلی‌یورتان زیست‌پزشکی[24] مورد استفاده بالینی[25] تهیه و توسعه یافته است. کاتترهای پوشش داده شده با لایه آنتی‌باکتریایی به‌طور موثری از چسبندگی باکتری‌ها[26] و کلونیزه‌شدن[27] بعدی یا تشکیل فیلم‌زیستی[28] بر روی سطوح کاتتر تحت شرایط جریان استاتیک و دینامیک جلوگیری می‌نمایند. آزمون‌های in vivo ثابت نمودند که کاتتر

[18] coated catheters
[19] uncoated catheters
[20] cytotoxicity
[21] L929 murine fibroblasts cells
[22] medical indwelling devices
[23] bactericidal activity
[24] biomedical polyurethane catheter
[25] clinically used
[26] bacteria adhesion
[27] colonization
[28] biofilm formation

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

پوشش‌داده‌شده PL-AOT در حالیکه زیست‌سازگاری قوی ارائه می‌دهد، می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی پاسخ التهابی[۲۹] ایجاد شده توسط باکتری‌ها در اطراف محل‌های کاشته‌شده را مهار نمایند. سهولت و کارآیی آماده‌سازی کمپلکس[۳۰] PL-AOT باعث می‌شود این فرآیند اصلاح در انواع تجهیزات پزشکی برای کاهش عفونت‌های باکتریایی قابل استفاده باشد. رویکرد پوشش پتانسیل قابل توجهی به‌عنوان پلتفرم آنتی‌باکتری[۳۱] دارد. این پژوهش استراتژی کارآمد جهت طراحی منطقی مواد آنتی‌باکتری ایمن جهت مبارزه با عفونت‌های مرتبط با تجهیزات زیست‌پزشکی[۳۲] ارائه می‌دهد.

Reference

Yu H, Liu L, Li X, Zhou R, Yan S, Li C, Luan S, Yin J, Shi H. Fabrication of polylysine based antibacterial coating for catheters by facile electrostatic interaction. Chemical Engineering Journal. 2019 Mar 15; 360:1030-41.

DOI: 10.1016/j.cej.2018.10.160

[29] inflammatory response
[30] ease and efficacy of the PL-AOT complex
[31] antibacterial platform
[32] biomedical device