



پیشگیری از عفونت تجهیزات پزشکی از طریق رابط‌های بیوسیلیکونی درجه پزشکی با گذردهی اکسید نیتریک چند عملکردی و کلرگزیدین دی‌استات

چکیده

وجود باکتری و بیوفیلم بر روی سطوح تجهیزات پزشکی با عفونت‌های جدی، افزایش هزینه و مراقبت‌های بهداشتی و خرابی دستگاه‌های پزشکی مرتبط است. بنابراین، به رابط‌های زیستی ضد میکروبی و تجهیزات پزشکی که می‌توانند اتصال میکروبی و تشکیل بیوفیلم را خنثی نمایند، نیاز فوری وجود دارد. اکسید نیتریک (NO^1) و کلرگزیدین دی‌استات (CHXD^2) دارای طیف وسیعی از خواص ضد باکتریایی هستند. در گذشته، سیستم‌های رهاسازی پلیمر منفرد از پلتفرم‌های پلیمری ترکیب‌شده با CHXD و آزادکننده NO (S-nitroso-N-acetylpenicillamine (SNAP) نظر قابل‌توجهی را برای کاربردهای زیست‌پزشکی/درمانی به خود جلب نموده‌اند. با این حال، ترکیب این دو سطح هنوز کشف نشده است. در این مطالعه، هم‌افزایی NO و CHXD برای ایجاد یک لاستیک سیلیکونی درجه پزشکی ضد میکروبی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. فیلم‌های SNAP 10 wt\% با استفاده از ریخته‌گری حلال با پوشش بالایی از CHXD (1, 3 and 5 wt%) برای تولید یک رابط ضد باکتری دوگانه فعال ساخته می‌شوند. مطالعات لومینسانس

¹ nitric oxide

² chlorhexidine diacetate

شیمیایی NO از فیلم‌های SNAP-CHXD در سطوح فیزیولوژیکی مرتبط¹⁰ ($0.5-4 \times 10^{10} \text{ mol.min}^{-1}.\text{cm}^{-2}$) برای حداقل 3 هفته و انتشار CHXD برای حداقل 7 روز را تأیید می‌نماید. توصیف بیشتر فیلم‌ها از طریق SEM-EDS، توزیع یکنواخت SNAP و حضور CHXD در درون فیلم‌های پلیمری بدون تغییرات مورفولوژیکی قابل‌توجه تأیید می‌شود، همانطور که توسط پسماند زاویه تماس تأیید شده است. علاوه بر این، فیلم‌های دوگانه فعال SNAP-CHXD می‌توانند باکتری‌های اشریشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس را به میزان قابل توجهی (کاهش $\log - 3 >$) در مقایسه با گروه‌های کنترل بدون سمیت آشکار نسبت به سلول‌های فیبروبلاست موش کاهش دهند. هم‌افزایی بین دو عامل ضد میکروبی قوی به مبارزه با آلودگی باکتریایی روی رابط‌های زیستی و افزایش طول عمر تجهیزات پزشکی کمک می‌نماید.

کلیدواژه‌ها: آنتی باکتریال، کلرگزیدین، عفونت‌های بیمارستانی، تجهیزات پزشکی، اکسید نیتریک.

نتیجه‌گیری

برای استفاده از اثرات ضد باکتریایی NO و CHXD، نمک SNAP و CHXD آزادکننده NO در پلیمر لاستیک سیلیکونی درجه پزشکی^(SR¹) برای کاربردهای زیست پزشکی و درمانی گنجانده می‌شود. فیلم‌های SNAP 10 wt% با استفاده از فرآیند تبخیر حلال با پوشش بالایی از CHXD (1,3 and 5 wt%) برای تولید رابط ضد باکتری دوگانه فعال ساخته می‌شوند. مطالعات لومینسانس شیمیایی NO از فیلم‌های SR-SNAP-CHXD در سطوح فیزیولوژیکی مرتبط ($0.5-4 \times 10^{10} \text{ mol.min}^{-1}.\text{cm}^{-2}$) NO را برای حداقل 4 هفته با حداقل مقدار شستشو تأیید می‌نماید. خصوصیات بیشتر فیلم‌ها

¹ silicone rubber

از طریق SEM-EDS، توزیع یکنواخت SNAP و حضور CHXD در لایه‌های پلیمری را بدون تغییرات مورفولوژیکی قابل توجه توسط پسماند زاویه تماس تایید می‌شوند. علاوه بر این، فیلم‌های دوگانه فعال SNAP-CHXD قادر به کاهش قابل‌توجه باکتری‌های *E. coli* و *S. aureus* (کاهش $-\log > 3$) در مقایسه با SR ساده و کنترل‌های SNAP و CHXD منفرد بدون هیچ سمیت آشکار نسبت به سلول‌های فیبروبلاست موش NIH 3T3 می‌باشند. هم افزایی بین این دو سیستم می‌تواند آلودگی باکتریایی روی سطح را کاهش دهد و دوام تجهیزات پزشکی را با کاربرد بالقوه برای طیف گسترده‌ای از رابط‌های زیستی (مانند کاتترهای ادراری، کاتترهای خون و کانول‌های انسولین) افزایش دهد.

Reference

Chug, M. K., Massoumi, H., Wu, Y., & Brisbois, E. J. (2022). Prevention of medical device infections via multi-action nitric oxide and chlorhexidine diacetate releasing medical grade silicone biointerfaces. *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 110(6), 1263-1277.

[DOI: 10.1002/jbm.a.37372](https://doi.org/10.1002/jbm.a.37372)

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی

