

بهینه‌سازی بارگیری ریفامپیسین در کامپوزیت‌های سیلیکونی پُر شده با سیکلودکسترین برای کاربردهای ترمیم زخم

چکیده

عفونت‌های محل جراحی بار مالی قابل توجهی برای بیمارستان‌ها و بیماران به‌همراه دارند. برای پیشگیری از عفونت‌های باکتریایی، در این پژوهش از سیکلودکسترین پلیمریزه شده (pCD^1)، پلیمری با خاصیت جذب نشان داده شده برای افزایش انتشار داروهای مختلف در پلیمرهای غیرجذب و سیلیکون، ماده‌ی زیست‌سازگار با بدن، کامپوزیتی با رهش طولانی‌مدت ریفامپیسین (RMP^2) ایجاد شد. پارامترهای مختلف ترکیبی بهینه‌سازی شدند تا بارگذاری RMP در ترکیبات سیلیکون- pCD به حداکثر برسد. داده‌های بارگذاری RMP با استفاده از آزمایش بارگذاری دارو ($n = 6$) و آزمایش بارگذاری رقابتی در محل ($n = 3$) جمع‌آوری شد. داده‌های آزادسازی RMP از طریق آزمایش ناحیه مهار باکتریایی جمع‌آوری شد ($n = 3$). بارگذاری RMP در 10 درصد وزنی پرکننده، نسبت پیوندزنی 10:1 از پایه به عامل سخت‌کننده Sylgard 184 و جرم سنتزی 1.50g: 1.084 ± 0.239 ug/mg RMP/سیلیکون به حداکثر رسید. آزادسازی طولانی‌مدت و بیواکتیو RMP از کامپوزیت‌های سیلیکون- pCD ، 0.169 ± 0.032 ug/mg RMP/سیلیکون، برای مدت 17 روز به‌دست آمد.

کلیدواژه‌ها: سیکلودکسترین پلیمریزه شده، ریفامپیسین، کامپوزیت‌های سیلیکون- pCD ، سیلیکون، بیومواد زیست‌سازگار، عفونت‌های باکتریایی.

Keywords: polymerized cyclodextrin, rifampicin, silicone- pCD composites, silicone, biocompatible biomaterial, bacterial infections.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، سیلیکون و سیکلودکسترین برای ایجاد ماده کامپوزیتی استفاده شدند که در زمینه بهبود زخم، به‌ویژه در رابطه با بارگذاری آنتی‌بیوتیک‌ها و پیشگیری از عفونت‌های محل جراحی (SSI^3) به‌کار می‌رود.

¹ polymerized cyclodextrin

² rifampicin

³ surgical site infections

بارگذاری RMP با استفاده از پرکننده γ -pCD در 10 درصد وزنی و نسبت پیوندزنی 20:1 از پایه به عامل سخت‌کننده Sylgard 184 بهینه‌سازی شد (0.182 ± 0.027 ug/mg RMP/سیلیکون). در این بارگذاری بهینه، کامپوزیت‌ها موفق به دستیابی به آزادسازی پایدار RMP بیواکتیو به مدت 17 روز شدند. هیچ ارتباط معنادار آماری بین بارگذاری و نسبت پیوندزنی پایه به عامل سخت‌کننده وجود نداشت، اما ارتباط معنادار آماری بین بارگذاری و درصد وزنی پرکننده وجود داشت. با افزایش نسبت سطح به حجم، بارگذاری بیشتر به حداکثر مقدار 0.239 ug/mg RMP/سیلیکون رسید. اگرچه کامپوزیت‌های سیلیکونی پُر شده با سیکلودکستین بر اساس نتایج آزمایش بارگذاری رقابتی برای کاربردهای *in vivo* مناسب نیستند، اما این کامپوزیت‌ها پتانسیل بالایی برای تبدیل شدن به حامل قوی آنتی‌بیوتیک‌ها، به‌ویژه برای RMP، نشان دادند. بارگذاری مبتنی بر تمایل سیکلودکستین به همراه خواص زیست‌سازگار سیلیکون و هزینه آن، این کامپوزیت‌های سنتز شده را به‌طور بالقوه به پانسمان مؤثری برای بهبود زخم تبدیل نموده که به‌طور موفقیت‌آمیزی از رشد میکروبی جلوگیری می‌نمایند.

Reference

Linebach, J. K. (2022). Optimizing The Rifampicin Loading in Cyclodextrin-Filled Silicone Composites for Wound Healing Applications (Master's thesis, Case Western Reserve University).

DOI: <http://orcid.org/0000-0002-6638-3185>

ترجمه و ویرایش: جواد برزویی

