

تضمین عملکرد زیستی سیلیکون با پیوند کئووالانسی به رامنولیپیدها: فعالیت آنتی‌بیوفیلیم و

زیست‌سازگاری

چکیده

تجهیزات پزشکی مبتنی بر سیلیکون متشکل از پلی‌دی‌متیل‌سیلوکسان ($PDMS^1$) به طور گسترده در سراسر بدن انسان (مانند استنت‌ها و کاتترهای ادراری، استنت کاتترهای ورید مرکزی) با موفقیت بالینی فوق‌العاده‌ای استفاده می‌شوند. با این وجود، سطوح غیرزیست آن‌ها که مستعد به دام انداختن میکروارگانیسم‌ها هستند، اغلب در بروز عفونت نقش دارند. بهبود خواص ضد میکروبی $PDMS$ با عملکرد سطحی توسط بیوسورفکتانت‌ها برای جلوگیری از عفونت‌های مرتبط، هدف پژوهش‌های مختلفی بوده است، اما مطالعاتی که استفاده بالینی از این سطوح جدید را تقلید نمایند، وجود ندارد. هدف از این پژوهش ارزیابی عملکرد زیستی $PDMS$ عامل‌دار شده با رامنولیپیدها (RLS^2)، با استفاده از آزمون‌های انتقالی می‌باشد که ریزمحیط بالینی را بیشتر تقلید می‌نمایند. رامنولیپیدها به صورت کئووالانسی به $PDMS$ متصل می‌شوند و سطوح به‌دست‌آمده با ارزیابی اصلاح زاویه تماس، آنالیز ATR-FTIR و تصویربرداری میکروسکوپ نیروی اتمی مشخص می‌شوند. علاوه بر این، از یک محفظه جریان موازی برای ارزیابی فعالیت آنتی‌بیوفیلیم استافیلوکوکوس اورئوس در سطوح به‌دست‌آمده در شرایط دینامیکی و خصوصیات آزمایشگاهی با سلول‌های فیبروبلاست پوستی انسان در هر دو سنجش مشخصه‌یابی مستقیم و غیرمستقیم، همراه با یک کاشت زیر جلدی درون آزمایشگاهی در مدل خرگوش انتقالی، انجام می‌شود. کاهش 1.2 ورود به سیستم در بیوفیلیم استافیلوکوکوس اورئوس پس از 24 ساعت تحت شرایط دینامیکی جریان مشاهده می‌شود. علاوه بر این، $PDMS$ عامل‌دار، چسبندگی سلول را در تماس مستقیم کاهش می‌دهد، در حالی که از یک پروفایل سازگار با سیتو، در یک روش غیرمستقیم پشتیبانی می‌نماید. کفایت پاسخ بیولوژیکی با پیاده‌سازی بر روی کاشت بافت زیر جلدی در داخل بدن تایید

¹ polydimethylsiloxane

² rhamnolipids

می‌شود. در این پژوهش یک گام مهم به سمت ارزیابی عملکرد زیستی PDMS با عملکرد RLS برداشته شد، که مناسب بودن آن‌ها برای استفاده از تجهیزات پزشکی و پیشگیری از عفونت را تقویت می‌نماید.

کلیدواژه‌ها: رامنولپیدها، PDMS، محفظه جریان، مدل خرگوش انتقالی، ضد میکروبی، زیست‌سازگار.

نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش ارزیابی عملکرد زیستی PDMS با عملکرد RLS با استفاده از آزمون‌های انتقالی می‌باشد که یک ریزمحیط بالینی را تقلید می‌نمایند. فعالیت آنتی‌بیوفیلیم سطوح ضد میکروبی به دست آمده در یک محفظه جریان موازی ارزیابی شد و کاهش 1.2 واحد ورود به سیستم پس از 24 ساعت تحت شرایط جریان دینامیکی مشاهده شد. مطالعات سازگاری سلولی، کاهش چسبندگی سلولی و عدم وجود رفتار سمیت سلولی را به ترتیب در سنجش مستقیم و غیرمستقیم نشان داد. همچنین سنجش کاشت زیرجلدی در داخل بدن تایید نمودند که پاسخ بافت کافی می‌باشد.

با این کار، گام مهمی به سمت اثبات مفهوم برای استفاده بیشتر از PDMS عملکردی با RLS که قادر به جلوگیری از عفونت‌های مرتبط با تجهیزات پزشکی است، برداشته می‌شود.

Reference

Dardouri, M., Bettencourt, A., Martin, V., Carvalho, F. A., Colaço, B., Gama, A., ... & Ribeiro, I. A. (2022). Assuring the Biofunctionalization of Silicone Covalently Bonded to Rhamnolipids: Antibiofilm Activity and Biocompatibility. *Pharmaceutics*, 14(9), 1836.

<https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14091836>

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی

