

پوشش فوق آبگریز PDMS/SiNPs/T-ZnOw با کاهش چسبندگی استرپتوکوک موتانس برای

پیشگیری از پوسیدگی دندان

چکیده

پیشگیری از پوسیدگی دندان عمدتاً بر اساس از بین بردن باکتری پوسیدگی‌زا استرپتوکوک موتانس می‌باشد. پیشگیری از چسبندگی *S. mutans*¹ از طریق توسعه ساختارهای فیزیکی به ندرت مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این پژوهش، یک پوشش فوق آبگریز (PST⁵) PDMS²/SiNPs³/T-ZnOw⁴ برای استفاده روی دندان گاو با مخلوط کردن پلی‌دی‌متیل‌سیلوکسان (PDMS)، نانوذرات دی‌اکسید سیلیکون (SiNPs) و whiskers اکسید روی چهارپایه مانند (TZnOw) با استفاده از روش‌های محلول one-pot و اسپری تهیه می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که فوق آبگریزی و زبری پوشش، تحت تأثیر محتوای PDMS، با اثر ضد چسبندگی بر روی *S. mutans* همبستگی مثبت دارد. پوشش PST با PDMS، SiNPs و T-ZnOw در نسبت 2.5:1:1 بالاترین زاویه تماس با آب (161°) و بهترین اثر ضد چسبندگی (%97.2) در 4 ساعت و %98.1 در 12 ساعت را نشان می‌دهد. خاصیت ضد چسبندگی نسبت به *S. mutans* به ساختار سوزنی مانند آن نسبت داده می‌شود و آزمایش لکه‌گذاری زنده-مرده بیوفیلم نشان می‌دهد که پوشش هیچ اثر باکتری‌کشی ندارد. علاوه بر این، پوشش دوام و زیست‌سازگاری مطلوبی را از خود نشان می‌دهد و پایه‌ای محکم برای کاربرد در حفره دهان انسان فراهم می‌نماید. بنابراین، این پژوهش یک روش موثر برای پیشگیری از پوسیدگی را ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: فوق آبگریزی، چسبندگی باکتریایی، پیشگیری از پوسیدگی، استرپتوکوک موتانس.

1 Streptococcus mutans

2 polydimethylsiloxane

3 silicon dioxide nanoparticles

4 tetrapod-like zinc oxide whiskers

5 PDMS/SiNPs/T-ZnOw

نتیجه گیری

در این پژوهش، یک پوشش PST قابل اسپری برای پوشیدگی دندان با استفاده از روش محلول one-pot ساده و سازگار با محیط زیست با موفقیت تهیه می شود. ترشوندگی، دوام، ریزساختار، خواص ضد چسبندگی، خواص باکتری کشی و سمیت سلولی پوشش ها به طور سیستماتیک مورد بررسی قرار می گیرد. نتایج اصلی به شرح زیر است:

(1) تست ترشوندگی نشان می دهد که پوشش PST2.5 دارای WCA^1 بالای 161.7° و RA^2 180° می باشد و ترشوندگی مشابه پای مارمولک را نشان می دهد. همراه با ریزساختار آن، فوق آبگریز بودن آن را می توان با مدل Wenzel توضیح داد.

(2) پوشش PST2.5 خواص فوق آبگریز پایدار را پس از اصطکاک خطی و پیری حرارتی حفظ می نماید که نشان دهنده دوام خوب آن است.

(3) خصوصیات میکروسکوپی نشان می دهد که T-ZnO و SiNPs در PDMS در پوشش PST2.5 محصور شدند تا یک ساختار میکرو-نانو سوزنی شکل به وجود آورند.

(4) آزمایش ضد باکتری نشان می دهد که پوشش PST2.5 دارای خواص چسبندگی ضد باکتریایی کارآمد و طولانی مدت است (کاهش چسبندگی باکتری 97.2% در 4 ساعت و 98.1% در 12 ساعت). پوشش PST2.5 هیچ اثر کشنده ای روی باکتری ها ندارد، بنابراین اعتقاد بر این است که خواص چسبندگی ضد باکتریایی آن از ساختار میکرو-نانو سوزنی شکل گرفته شده است.

1 water contact angle
2 roll-off angle

(5) آزمایش‌های سمیت سلولی نشان می‌دهد که پوشش PST2.5 دارای سمیت سلولی کم یا بدون

سلول‌های L929 و T33 می‌باشد.

(6) به طور کلی، پوشش PST2.5 یک ماده فوق‌آبگریز امیدوارکننده برای پیشگیری از پوسیدگی

دندان با فوق‌آبگریزی بالا، چسبندگی ضد باکتری کارآمد و طولانی مدت، بدون اثر باکتری‌کشی و

زیست‌سازگاری خوب در شرایط آزمایشگاهی می‌باشد.

Reference

Zhou, X., Luo, Y., Tong, X., Zhu, L., Wu, Y., Lin, J., ... & Ma, J. (2023). Superhydrophobic PDMS/SiNPs/T-ZnOw coating with reduced adhesion of *Streptococcus mutans* for dental caries prevention. *Ceramics International*, 49(4), 6228-6237.

<https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2022.10.271>

ترجمه و ویرایش: جواد برزویی



