

## پوشش ضد باکتریایی هیدروژل برای دستگاه‌های پزشکی سیلیکونی

### چکیده

پوشش‌های ضد باکتری مؤثر در پزشکی، به‌ویژه برای دستگاه‌های پزشکی اورولوژی مانند کاتترها و استنت‌ها مورد تقاضا هستند. در این پژوهش، روش تولید پوشش هیدروژل ضد باکتری را بر روی پلی‌دی‌متیل‌سیلوکسان (PDMS، سیلیکون)، دارای سطحی مناسب و محبوب برای مواد پزشکی پیشنهاد می‌شود. فرآیند پوشش شامل مراحل؛ فعال‌سازی سطحی PDMS (معرفی گروه‌های هیدروکسیل)، سیلانیزاسیون (معرفی گروه‌های آمین) و استفاده از هیدروژل کیتوزان/آلژینات با افزودن لیزوزیم به عنوان عامل ضد باکتری به روش لایه به لایه می‌باشد. در این پژوهش اثر غلظت پلی‌یون بر روی جرم پوشش، نسبت تورم و پایداری بررسی شده. جذب میکروکوکوس لوتئوس، اشریشیاکلی و پروتئوس رتگری روی سطح PDMS با استفاده از میکروسکوپ اسکن لیزری کانفوکال نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. پوشش هیدروژل کیتوزان/آلژینات با لیزوزیم تثبیت شده از سطح PDMS در برابر چسبندگی برای هر سه سویه باکتریایی آزمایش شده محافظت می‌نماید.

**کلیدواژه‌ها:** پوشش‌های ضد باکتری، تجهیزات پزشکی، لایه به لایه، آلژینات، کیتوزان، لیزوزیم.

### نتیجه‌گیری

موضوع این پژوهش سنتز، خصوصیات و مطالعات میکروبیولوژیکی پوشش هیدروژل کیتوزان/آلژینات با لیزوزیم تثبیت‌شده برای دستگاه‌های پزشکی ساخته شده از PDMS می‌باشد. در این روش پیشنهادی فعال‌سازی سطح PDMS، سیلانیزاسیون و آماده‌سازی پوشش با رسوب لایه به لایه پلی‌یون هیدروژل پایدار بر روی سطح ماده به دست می‌آید. افزایش غلظت کیتوزان و آلژینات باعث افزایش میزان پوشش هیدروژل ته نشین شده، اما کاهش پایداری آن می‌شود. بیشترین پایداری پس از انکوباسیون 24 ساعته در  $PBS^1 (0.71 \pm 0.01)$  برای کمترین غلظت آزمایش شده پلی‌یون‌ها که  $5 \text{ mg/ml}$  می‌باشد، به دست آمده است. سطح اصلاح نشده PDMS کمی نسبت به چسبندگی میکروکوکوس لوتئوس و اشریشیاکلی حساس می‌باشد. با این حال، بسیاری از سلول‌های باکتری پروتئوس رتگری به این سطح چسبیده و پس از 48 ساعت انکوباسیون شروع به تشکیل بیوفیلم نمودند. وجود پوشش هیدروژل باعث کاهش قابل توجه تعداد پروتئوس رتگری در سطح مواد می‌شود. ماهیت به شدت آبدوست هیدروژل احتمالاً باعث ایجاد مشکلاتی در چسبندگی سلول‌های باکتریایی می‌شود. با این حال، پوشش هیدروژل کیتوزان/آلژینات خواص ضد باکتریایی خود را ارائه

<sup>1</sup> phosphate-buffered saline

نمی‌دهد. افزودن 1.0 mg/ml لیزوزیم به محلول کیتوزان تقریباً تمام باکتری‌های داخل ساختار پوشش را برای همه سویه‌های باکتریایی آزمایش شده از جمله: میکروکوکوس لوتئوس، اشیشیاکلی و پروتئوس رتگری را از بین می‌برد. پوشش هیدروژل کیتوزان/آلژینات با لیزوزیم تثبیت شده می‌تواند در جلوگیری از جذب بیوفیلم باکتریایی موثر در نظر گرفته شود. پوشش ارائه شده می‌تواند برای کاتترهای اورولوژی یا استنت‌های ساخته شده از PDMS استفاده شود تا از میکروارگانیسم‌هایی که باعث عفونت می‌شوند محافظت نماید و به دلیل اصطکاک کم، ممکن است ایجاد آسیب‌های ریز مجاری ادراری را که در طول کاتتریزاسیون یا استنت گذاری بیمار رخ می‌دهد، محدود نماید.

## Reference

Kopeć, K., Żuk, M., & Ciach, T. (2021). Hydrogel antibacterial coating for silicone medical devices. *Progress on Chemistry and Application of Chitin and its Derivatives*, 26, 135-147.

DOI: <https://doi.org/10.15259/PCACD.26.012>

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی

