

طراحی، خصوصیات و فعالیت ضدباکتریایی پانسمن‌های تشکیل دهنده هیدروژل پلی(وینیل الکل) شبکه‌ای شده با حرارت و حاوی نانوذرات نقره

### چکیده

درمان سریع زخم‌های سوختگی ضروری است، اما می‌تواند در مناطق دورافتاده چالش برانگیز باشد، جاییکه سوختگی ناشی از آتش خطر دائمی برای کودکان است و مراقبت‌های پزشکی مناسب ممکن است دور از دسترس باشد. در نتیجه، نیاز برآورده نشده برای پانسمن زخم سوختگی اقتصادی با فعالیت ضد میکروبی پایدار وجود دارد که ممکن است به صورت محلی با هزینه کم تولید گردد. این پژوهش آماده‌سازی جدید فیلم حاوی نیترات نقره/پلی(وینیل الکل) (PVA) را توصیف می‌نماید. با استفاده از چرخه‌های گرمایش کنترل شده، فیلم‌ها ممکن است با تولید نانوذرات نقره در محل، تنها با استفاده از کوره با حرارت کم و تخصص فنی اندک، شبکه‌ای شوند. تحقیقات نشان داده که حرارت دادن لایه‌های PVA/نیترات نقره را به نانوذرات تبدیل می‌نماید. این لایه‌ها در آب متورم می‌شوند تا هیدروژل قوی و سازگار با زخم تشکیل دهند که آزادسازی کنترل شده نانوذرات نقره ضد باکتری را نشان می‌دهد. فرمول بهینه با استفاده از نیترات نقره 5٪ (وزنی/وزنی) در فیلم‌های غشایی PVA که در دمای 140 درجه سانتیگراد به مدت 90 دقیقه گرم شده بودند، به دست آمد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی چنین فیلم‌هایی با مطالعات آزمایشگاهی تکمیل شد که فعالیت ضدباکتریایی موثر نانوذرات نقره آزاد شده را در برابر باکتری‌های گرم مثبت و منفی تایید نمود. به‌طور کلی، این یافته‌ها روش‌های مقرون به‌صرفه و ساده‌ای را برای تولید پانسمن‌های زخم تشکیل دهنده هیدروژل پایدار ارائه می‌نمایند که نقره ضدباکتریایی را در دوره‌های طولانی آزاد می‌نماید و مناسب برای استفاده اضطراری در مکان‌های دور دست است.

**کلمات کلیدی:** پانسمن زخم، نانو ذرات نقره، هیدروژل PVA، ضد باکتریایی.

### نتیجه گیری

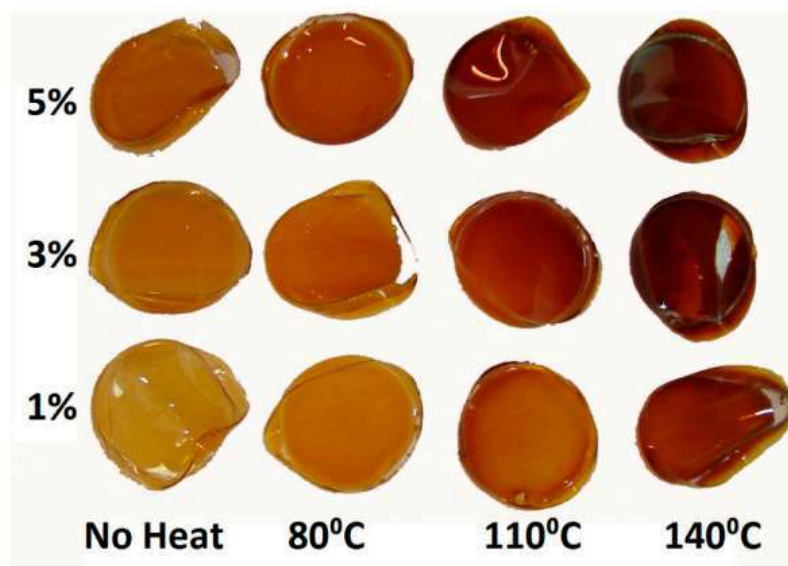
استفاده از نقره به‌عنوان افزودنی ضدباکتریایی در پانسمن‌های زخم تجاری موجود در حال حاضر در کشورهای غربی به خوبی تثبیت شده است و در میان این پانسمن‌ها، محصولاتمانند Acticoat™ 7 و Acticoat™ Moisture Control وجود دارند که حاوی نقره نانوکریستالی هستند و برای فعالیت ضدباکتریایی خود به نانوذرات نقره متکی می‌باشند. همانطور که در این پژوهش بحث شد، با قرار دادن لایه‌های PVA حاوی نیترات نقره در عملیات خشک نمودن متوالی در کوره و حرارت دادن، می‌توان شبکه‌ای شدن در فیلم به صورت درجا ایجاد نمود. فیلم‌های PVA با ایجاد نانوذرات نقره در محل که خاصیت رهش تاخیری را در مواجهه با آب نشان می‌دهند. علاوه بر این، در زمینه کاربرد پانسمن زخم سوختگی، استفاده از

بارهای 5٪ وزنی بر وزن نیترات نقره همراه با عملیات حرارتی در دمای 140 درجه سانتیگراد به مدت 90 دقیقه، ممکن است از نظر عدم انحلال PVA و تأخیر در انتشار نقره بهینه باشد. حضور نانوذرات نقره در فیلم‌های PVA و محیط‌های رهاسازی و فعالیت ضدباکتریایی قوی برپایه نقره در این مطالعات نشان داده شده است. بنابراین به این نتیجه می‌توان دست یافت که فیلم PVA متصل به نقره ممکن است ماده مناسب به‌عنوان پایه‌ای برای پانسمان زخم سوختگی ساده و ارزان باشد.

#### Reference

Jackson J, Burt H, Lange D, Whang I, Evans R, Plackett D. The design, characterization and antibacterial activity of heat and silver crosslinked poly (vinyl alcohol) hydrogel forming dressings containing silver nanoparticles. *Nanomaterials*. 2021 Jan 4;11(1):96.

DOI: 10.3390/nano11010096.



**Figure 2.** Silver cross-linked PVA films containing 1%, 3% or 5% *w/w* silver nitrate, dried at 60 °C overnight and then heat cured at various temperatures for 90 min.