

پچ هیدروژل با استحکام و چسبندگی بیشتر به پوست برای تحویل دارو از طریق پوست

چکیده

پچ‌های دارورسانی^۱ از طریق پوست بر پایه هیدروژل‌ها به‌طور گسترده برای تحویل از طریق پوست داروهای مختلف استفاده می‌شود. با این حال، بیشتر هیدروژل‌ها چسبندگی کافی به سطح پوست نشان نمی‌دهند. در اینجا، هیدروژل‌های چسبنده بافتی متشکل از هیدروژل‌های پلی‌آکریل‌آمید^۲/پلی‌دوپامین^۳ (PAM/PDA) تعبیه‌شده با نانوذرات سیلیکا مزو متخلخل با منافذ بسیار بزرگ^۴ (XL-MSNs) بر اساس هم‌افزایی خواص انسجام^۵ و چسبندگی^۶ پیشنهاد شده‌اند. ادغام XL-MSN‌ها به دلیل افزایش خاصیت چسبندگی ناشی از فعل و انفعالات مولکولی بین XL-MSN و زنجیره‌های پلیمری منجر به افزایش استحکام و چسبندگی به بافت پوست می‌شود. استفاده از XL-MSNs به رابط بافت هیدروژل-پوست به دلیل نقش چسبندگی چسب XL-MSN بر روی رابط منجر به افزایش چسبندگی بیشتر می‌شود. شرایط بهینه شده، افزایش ۴۰۹٪ برای در انرژي چسبندگی روی بافت پوست خوک را در مقایسه با پچ PAM/PDA کنترلی امکان پذیر می‌نماید. چسبندگی قوی بلافاصله پس از چسباندن پچ هیدروژل بر روی پوست و همچنین سطوح سایر اندام‌ها حاصل می‌شود. در نهایت، تحویل دارو از طریق پوست خوک با استفاده از پچ هیدروژل، با داروی مدل بارگذاری شده در XL-MSN‌های تعبیه شده در پچ نشان داده می‌شود. این مشاهدات نشان‌دهنده استراتژی ساده اما بسیار موثر برای تهیه یک پچ هیدروژل بسیار چسبنده برای تحویل دارو از طریق پوست است.

کلمات کلیدی: هیدروژل‌های چسبنده، دوپامین، پچ هیدروژل، سیلیکا متخلخل، سیستم تحویل دارو از طریق پوست.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، هیدروژل‌های چسبنده بافتی با چسبندگی قابل‌توجهی به منظور تحویل دارو از طریق پوست با ترکیب دو استراتژی توسعه داده شده است. ابتدا، XL-MSN‌ها در هیدروژل PAM/PDA مادر گنجانده شدند. این امر منجر به افزایش چسبندگی به سطح پوست، به دلیل افزایش پیوستگی ناشی از فعل و انفعالات مولکولی

¹ Drug delivery patch

² Polyacrylamide

³ Polydopamine

⁴ Extra-large pore mesoporous silica nanoparticles

⁵ Cohesive

⁶ Adhesive

بین XL-MSN ها و زنجیره‌های پلیمری شد. دوم، XL-MSNs به رابط بین بافت پوست و هیدروژل PAM/PDA/XL-MSN اعمال شد. این به دلیل اتصالات متنوع بین XL-MSN ها و هیدروژل پوست/چسب، منجر به افزایش قابل توجهی در خواص چسبندگی گشت. بر اساس تعادل و هم‌افزایی بین خواص انسجام و چسبندگی هیدروژل PAM/PDA/XL-MSN و زیست‌سازگاری آن، پتانسیل کاربرد این محصول در تحویل دارو از طریق پوست به طور خاص از طریق یک مطالعه خارج از بدن با استفاده از یک داروی مدل نشان داده شد. این هیدروژل چسبی جدید این پتانسیل را دارد که در طیف وسیعی از کاربردها مانند پیچ‌های دارورسانی، چسب-های هیدروژل، و پیچ‌های زیستی استفاده شود که در آن خواص چسب قوی مورد نیاز است.

Reference:

Jung H, Kim MK, Lee JY, Choi SW, Kim J. Adhesive hydrogel patch with enhanced strength and adhesiveness to skin for transdermal drug delivery. *Advanced Functional Materials*. 2020 Oct;30(42):2004407.

DOI: 10.1002/adfm.202004407

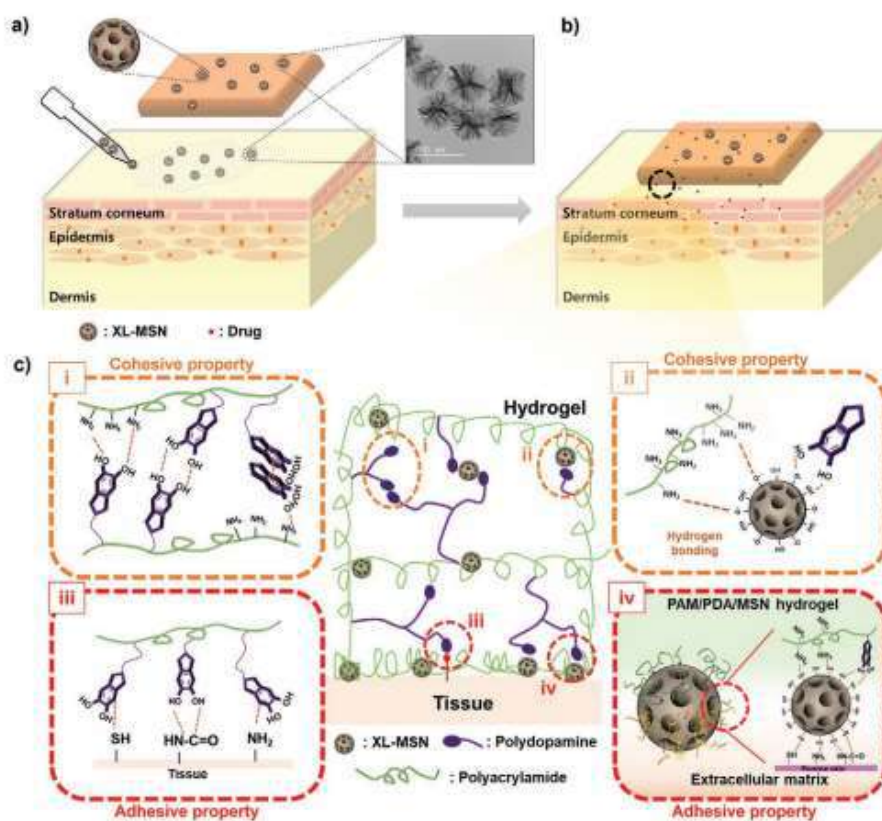


Figure 1. a,b) Schematic of adhesive hydrogel patch with enhanced cohesive and adhesive properties on skin tissue. c) Schematic of four representative molecular interactions associated with enhanced i,ii) cohesive property and iii,iv) adhesive property.