POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

تأثیر قدرت RF بر ترشوندگی، مورفولوژی و خواص چسبندگی باکتریایی سطوح کاتتر سیلیکونی تحت عمل‌آوری با پلاسمای اکسیژن

چکیده

بیماران تحت درمان با کاتتر اغلب به دلیل چسبندگی و رشد باکتری روی سطوح کاتتر دچار عفونت ثانویه در بدن خود می‌شوند. اصلاح سطح در مقیاس نانو می‌تواند الگوی چسبندگی باکتری روی سطح کاتتر را تغییر دهد. در این مطالعه تعامل پلاسمای اکسیژن با سطوح کاتتر سیلیکونی را از منظر واریانس در توان RF[1] برای القای تغییر سطح فیزیکوشیمیایی برای کاهش چسبندگی باکتری مورد بررسی قرار می‌گیرد. سطوح کاتتر سیلیکونی در پلاسمای اکسیژن کم فشار CCP-RF[2] (فرکانس رادیویی جفت شده خازنی) با توان‌های RF مختلف در محدوده 25 تا 150 وات تحت عمل‌آوری قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که با افزایش توان RF، جمعیت اکسیژن اتمی گونه در میان گونه‌های دیگر غالب می‌شود. مشخص شده است که ویژگی‌های مورفولوژیکی به عنوان تابعی از توان RF در دامنه به طور قابل توجهی رشد می‌نمایند. اکسیداسیون قابل توجهی از سطح سیلیکون به شکل یک جزء قطبی انرژی سطح مشاهده می‌شود. سطوح کاتتر تحت عمل‌آوری با پلاسمای اکسیژن کاهش تدریجی چسبندگی سلول‌های باکتری E-coli[3] را به عنوان تابعی از توان RF با حداقل چسبندگی 1% نشان می‌دهد. ماندگاری آبدوستی ناشی از پلاسما بر روی سطح کاتتر در محیط‌های ذخیره‌سازی مختلف مانند هوای محیط، آب، محلول ادرار مصنوعی و بسته‌بندی اتمسفر اصلاح‌شده ارزیابی شد. در نتیجه واریانس در قدرت RF یک عامل کنترل کننده اصلی برای چسبندگی باکتری بر روی سطح کاتتر سیلیکونی می‌باشد که دلیل آن در مقایسه با مطالعات قبلی گزارش شده در مورد واریانس

[1] Radio Frequency
[2] Capacitively Coupled Radio Frequency
[3] Escherichia Coli

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

در زمان قرار گرفتن در پلاسما، تکامل پارامترهای مورفولوژیکی دامنه است که پارامترهای مورفولوژیکی فضا را تقریباً بی‌تأثیر نگه می‌دارد.

کلیدواژه‌ها: پلاسما اکسیژن، کاتتر سیلیکونی، پیشگیری از بیوفیلم، قدرت RF، E-Coli.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که واریانس در توان RF بر پارامترهای مورفولوژیکی دامنه و شکل سطح کاتتر مانند زبری متوسط سطح (S_a)، ارتفاع ده نقطه ($S10_z$) و شیب متوسط پروفایل (Δ_a) تأثیر می‌گذارد و پارامتر مورفولوژیکی فضا را کمتر تحت تأثیر قرار می‌دهد. با افزایش قدرت RF، پلاسما به شدت توسط گونه‌های اکسیژن اتمی پر می‌شود که منجر به افزایش خواص سطح آبدوست در سطح کاتتر می‌شود. در نتیجه انرژی سطحی به طور قابل توجهی پس از عمل‌آوری پلاسما افزایش می‌یابد، اما تغییرات قابل توجهی را به عنوان تابعی از زمان قرار گرفتن در معرض پلاسما یا قدرت RF نشان نمی‌دهد. تکامل خواص فیزیکی و شیمیایی سطح کاهش تدریجی چسبندگی باکتریایی و حداقل چسبندگی باکتریایی، یعنی کمتر از 1% در سطوح کاتتر تحت عمل‌آوری با توان 150 RF وات را نشان می‌دهد. رشد قابل توجه باکتری در قالب یک ماتریس بیوفیلم سه بعدی بالغ در مکان‌های تصادفی روی سطوح کاتتر سیلیکونی عمل‌آوری نشده یافت می‌شود در حالی که چنین تشکیل بیوفیلمی روی سطح کاتتر تحت عمل‌آوری با پلاسما مشاهده نمی‌شود. زمان ماندگاری خاصیت سطحی آبدوست ناشی از پلاسما، زمانی که در زیر آب یا AU[1] ذخیره می‌شود مدت طولانی می‌باشد. [2] قادر است بازیابی آبگریز را به میزان قابل توجهی کاهش دهد در حالی که شرایط ذخیره‌سازی محیطی بازیابی کامل آبگریز را در 10 روز اول یا کمتر نشان می‌دهد. در نتیجه بهینه‌سازی توان RF برای تغییرات سطح قابل‌توجه مهم است، تا یک سطح ضد باکتری موثر باشد. تغییرات ناکافی در خواص

[1] artificial Urine
[2] multi artificial purpose

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

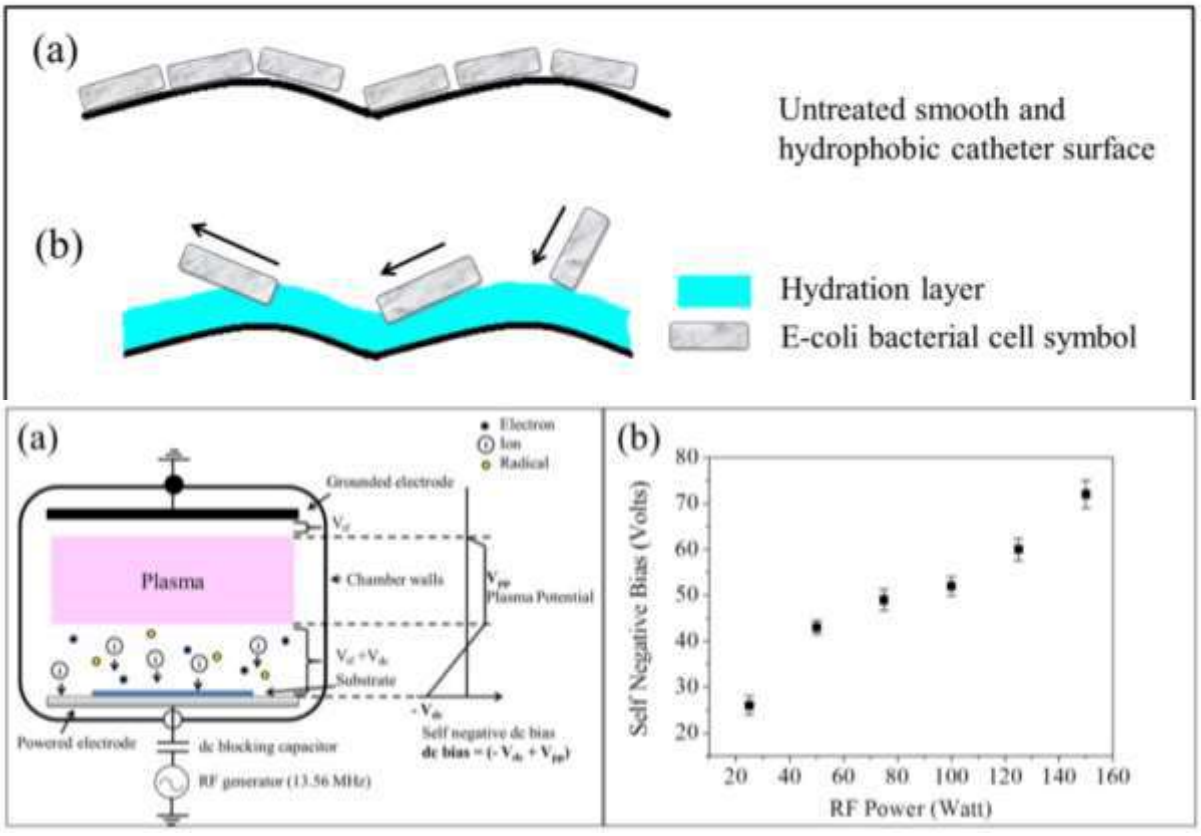
سطحی، چسبندگی باکتریایی بالایی را نشان می‌دهد. آبدوستی ناشی از پلاسما سطح کاتتر را با یک لایه هیدراتاسیون می‌پوشاند بنابراین سلول‌های باکتریایی نمی‌توانند مستقیماً به سطح دسترسی پیدا نمایند. توان RF پارامتر اصلی فرآیند مسئول برای کنترل چسبندگی باکتری بر روی سطح کاتتر سیلیکونی اصلاح‌شده پلاسما همراه با زمان قرار گرفتن در معرض پلاسما می‌باشد.

Reference

Dave, P., Balasubramanian, C., Hans, S., Rathore, V., & Nema, S. K. (2023). Influence of RF Power on Wettability, Morphology and Bacterial Adhesion Properties of Oxygen Plasma Treated Silicone Catheter Surfaces.

DOI: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3043077/v1

ترجمه و ویرایش: جواد برزوئی



POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران