

Funkcjonalizowane pokrycia organiczne jako interfejsy bioelektroniczne

Streszczenie

Rozwój wszczepialnych urządzeń bioelektronicznych budzi duże nadzieje w kontekście zastosowań w inżynierii tkanki nerwowej, biosensorach i terapiach elektroceutycznych. Długoterminowa wydajność oraz skuteczna integracja z mikrośrodowiskiem biologicznym są w dużej mierze zależne od takich parametrów jak właściwości elektrochemiczne, biokompatybilność oraz zdolność do funkcjonalnego dostosowania interfejsu elektroda-tkanka. Celem niniejszej pracy było opracowanie i zbadanie zaawansowanych strategii funkcjonalizacji powierzchni, mających na celu poprawę tych kluczowych cech, ze szczególnym uwzględnieniem elektrochemicznych metod modyfikacji, obejmujących zastosowanie polimerów przewodzących, osadzanie cząstek metalu i elektroszczepienie soli diazoniowych. Zastosowane podejścia uzupełniono dodatkowymi metodami obróbki powierzchni: fizycznymi (takimi jak domieszkowanie wtórne za pomocą rozpuszczalników) oraz chemicznymi (m.in. sprzęganie kowalencyjne). Wszystkie zaproponowane techniki funkcjonalizacji zostały poddane kompleksowej charakterystyce, obejmującej analizę morfologii, właściwości elektrycznych i elektrochemicznych, biokompatybilności oraz aktywności przeciwbakteryjnej.

Przedstawione w pracy badania poszerzają zakres dostępnych rozwiązań w obszarze funkcjonalizacji materiałów dla bioelektroniki. Proponując dostosowane rozwiązania ukierunkowane na spełnienie różnorodnych wymagań funkcjonalnych, przyczyniają się one do rozwoju bardziej wydajnych i adaptowalnych materiałów interfejsowych. W obliczu dynamicznego rozwoju rynku bioelektroniki oraz rosnącego zapotrzebowania na zaawansowane, biokompatybilne i wielofunkcyjne materiały, przedstawione rozwiązania mogą odegrać istotną rolę w przyspieszeniu innowacji w obszarze nowej generacji implantowalnych urządzeń bioelektronicznych.