

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Powody podjęcia tematyki

Genezą niniejszego projektu jest zmieniająca się sytuacja epidemiologiczna i demograficzna polskiego społeczeństwa. W nadchodzących latach, wraz ze wzrostem zapadalności na choroby cywilizacyjne (m.in. cukrzyca, nowotwory złośliwe, miażdżyca), zwiększać się będzie także ilość ich powikłań. Szczególnie dotkliwą komplikacją wymienionych chorób są przewlekłe rany skóry, takie jak odleżyny, rozległe oparzenia czy owrzodzenia. Obecnie ich monitorowanie jest w zdecydowanej większości przypadków realizowane niemal bez udziału aparatury pomiarowej zapewniającej obiektywne wyniki. Jedyną metodą pomiarową jest określenie średnicy rany i ewentualne wykonanie dokumentacji fotograficznej. W przypadku rany przewlekłej, zazwyczaj obecny jest pewien obszar wokół niej, pokryty zdrowym naskórkiem, pomimo uszkodzenia tkanek znajdujących się pod powierzchnią. Wiedza o stopniu uszkodzenia umożliwiłaby wczesne wykrycie powikłań gojenia ran przewlekłych.

Cel projektu

Celem projektu jest opracowanie metodologii kompleksowego monitorowania procesu gojenia ran przewlekłych. Wykorzystane zostaną do tego różnorodne źródła obrazowania: fotografia barwna, stereowizja, termowizja, obraz głębi *Time-of-Flight*, ultrasonografia wysokiej częstotliwości. Przetestowane zostaną możliwości i zakres wykorzystania hybrydowych obrazów do oceny głębokości rany i stopnia jej rozległości niewidocznej pod zdrową skórą. Stworzony system umożliwi stworzenie i wizualizację trójwymiarowego modelu rany. Nowatorskim rozwiązaniem projektu jest zastosowanie ultrasonografii wysokiej częstotliwości (tzw. mikro-ultrasonografii), pozwalającej na zróżnicowanie poszczególnych warstw skóry z niespotykaną dotąd precyzją.

Realizowane badania

Do realizacji założonego celu projektu zostaną zaplanowane cztery zadania badawcze:

Pierwsze zadanie zatytułowano „Opracowanie metodologii akwizycji obrazów ran przewlekłych różnych modalności”. Obejmuje ono opracowanie metod kalibracji kamer fotograficznych, termowizyjnych oraz głowicy ultrasonograficznej, a także skonstruowanie stanowiska pomiarowego zapewniającego wspólny układ współrzędnych wszystkich kamer oraz powtarzalność położenia rany w kolejnych sesjach rejestracji obrazów.

W drugim zadaniu pt. „Opracowanie metodologii nakładania obrazów wielomodalnych” zostanie utworzony trójwymiarowy model powierzchni rany pochodzący z obrazów stereowizyjnych oraz kamery głębi *Time-of-Flight*. Następnie zrealizowana zostanie fuzja obrazów fotograficznych i termowizyjnych oraz nałożenie obrazów USG na stworzony model. Ostatecznie możliwa będzie wizualizacja głębokości rany, a także oszacowania jej objętości z uwzględnieniem części ukrytej pod nieuszkodzonym naskórkiem.

Zadanie trzecie to „Opracowanie metodologii monitorowania procesu gojenia ran przewlekłych”. Monitorowane będą zmiany na trójwymiarowym modelu mierzalnych parametrów rany (zakres, położenie, kształt, temperatura) w trakcie procesu gojenia. Opracowany zostanie algorytm wyznaczający powierzchnię całkowitą rany oraz powierzchnię rany o określonym przedziale temperaturowym. Trójwymiarowe modele rany uzyskane w kolejnych sesjach rejestracji obrazów będą poddawane analizie porównawczej.

Ostatnim zadaniem jest „Opracowanie systemu wizualizacji i metody klinicznej weryfikacji wyników”. Spójny i przejrzysty interfejs graficzny ułatwi percepcję stanu rany. Pozwoli również na podjęcie próby opracowania zbioru istotnych nowych cech możliwych do określenia na podstawie modelu trójwymiarowego oraz fuzji obrazów, niezbędnych w ocenie procesu gojenia się rany. Opracowana zostanie metoda klinicznej weryfikacji wyników systemu.