

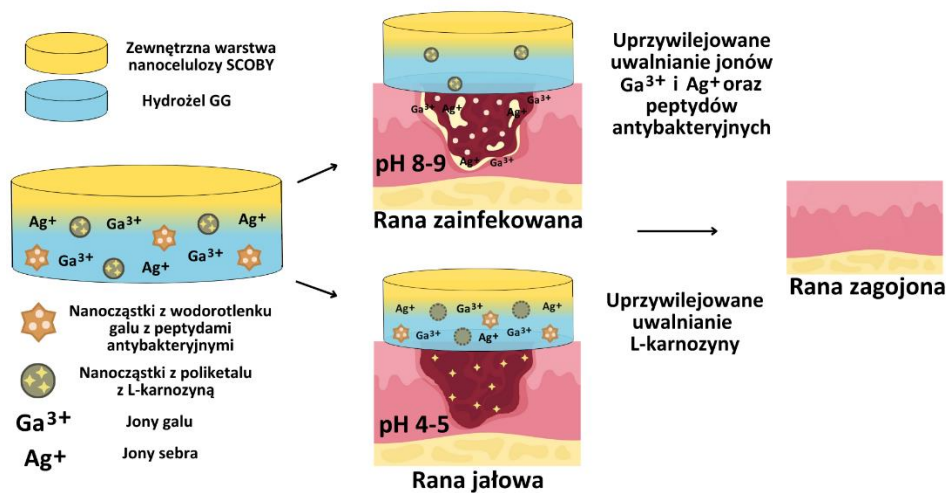
## SMARTdress: Innowacyjne pH-wrażliwe opatrunki na przewlekłe rany u diabetyków

Jednym z największych problemów z jakimi zmagają się ludzkość, są choroby cywilizacyjne, np. cukrzyca typu 1 i 2. U pacjentów z cukrzycą z uwagi na podwyższony poziom cukru we krwi dochodzi do uszkodzenia nerwów obwodowych. Upośledzony też jest przepływ krwi w naczyniach włosowatych, co skutkuje rozwojem owrzodzeń, głównie na stopach, a ponadto w przewlekłej ranie zazwyczaj rozwija się zakażenie w związku z obecnością bakterii chorobotwórczych. Poza tym zakażenie bakteryjne hamuje postęp gojenia, co prowadzi do ciągłego pogarszania się stanu rany. Jeśli zakażone rany cukrzycowe nie są odpowiednio leczone, znacznie wzrasta ryzyko amputacji kończyny lub rozwoju sepsy.

Jednym z najważniejszych wskaźników, które dostarczają informacji o stanie rany (tj. obecności infekcji bakteryjnej lub stanie gojenia) jest wartość pH. Ogólnie rzecz biorąc, wysięk z przewlekłych ran zwykle ma odczyn zasadowy (pH do 9), co dodatkowo sprzyja namnażaniu bakterii chorobotwórczych. Z kolei pH zdrowej skóry i niezakażonych ran mieści się w zakresie 4,2–5,9. Zakażona rana, w której obecne są bakterie, nie będzie się goiła, zatem opracowany opatrunek musi mieć właściwości przeciwbakteryjne. Założyliśmy jednak, że nie należy tego robić przy użyciu konwencjonalnych antybiotyków, z uwagi na wytwarzanie się szczepów antybiotykoopornych.

**Biorąc pod uwagę to, jakie procesy zachodzą w zakażonych ranach cukrzycowych, uważamy, że możliwe jest opracowanie wieloskładnikowego inteligentnego opatrunku, który będzie dostosowywał rodzaj i ilość uwalnianych substancji do stanu rany na podstawie wartości pH.** W zasadowym środowisku zakażonej rany (pH 8-9) opatrunek będzie uwalniał środki przeciwbakteryjne, a w kwaśnym (rana niezakażona, pH 4-5) będzie wspomagał proces regeneracji. Ponadto opatrunek będzie wchłaniał wysięk i chronił ranę przed środowiskiem zewnętrznym. Proponujemy zastosowanie naturalnej gumy gellan jako hydrożelowej matrycy opatrunku, połączonej od góry z membraną nanocelulozową. Rolę środków przeciwbakteryjnych będą pełniły jony srebra i galu, a także peptydy przeciwbakteryjne zamknięte w nanocząstkach wodorotlenku galu. Substancją wspomagającą gojenie będzie L-karnozyna, która zostanie zamknięta w nanocząstkach polimerowych ulegających rozkładowi w obniżonym pH.

### SMARTdress: pH-wrażliwy opatrunek



Innowacyjny aspekt naszego projektu polega na opracowaniu inteligentnego opatrunku, który reaguje na poziom pH rany. Opatrunek ten będzie w stanie samodzielnie uwalniać odpowiednie czynniki antibakteryjne lub czynniki wspomagające regenerację tkanek w odpowiedzi na bodziec, jakim jest odczyn rany. Opatrunek ten opiera się w głównej mierze na dostępnych, naturalnych biomateriałach, tworząc przyjazne dla środowiska zaawansowane rozwiązanie do leczenia ran cukrzycowych.

Do realizacji projektu powołaliśmy zespół ekspertów pracujących w różnych obszarach, w tym m.in. w zakresie nauki o biomateriałach i inżynierii biomedycznej, mikrobiologii, hodowli komórkowych, badań eksperymentalnych na zwierzętach i rozwoju zaawansowanych produktów leczniczych, którzy dysponują komplementarną wiedzą i umiejętnościami, zapewniając efekt synergii w badaniach naukowych w celu realizacji wszystkich zadań projektu.