

Przywracanie mechanostymulacji komórek śródbłónka przez naprężenie ścinające w modelach ran przewlekłych przy użyciu nanocząstek naśladujących glikokaliks

Przewlekłe rany, zwłaszcza te związane z cukrzycą, stanowią znaczące wyzwanie medyczne ze względu na ich uporczywy charakter i słabe wyniki leczenia. Te rany często cechują się przewlekłym zapaleniem, zaburzoną angiogenezą i dysfunkcjami komórek śródbłónka, które wyściełają naczynia krwionośne. Te komplikacje wynikają częściowo z wadliwej mechanostymulacji i mechanotransdukcji, procesów, przez które komórki wykrywają i reagują na siły mechaniczne. Istniejące metody leczenia nie radzą sobie skutecznie z tymi problemami, co podkreśla potrzebę nowych badań i podejść w tej dziedzinie.

Niniejszy projekt bada wykorzystanie nanocząstek zaprojektowanych tak, aby naśladować glikokaliks śródbłónka, czyli ochronną warstwę na komórkach, w celu zwiększenia ich wrażliwości na siły mechaniczne, poprawy wzrostu naczyń krwionośnych i zmniejszenia stanu zapalnego w przewlekłych ranach. Celem badań jest zrozumienie, w jaki sposób te nanocząsteczki mogą przywrócić zdolność komórek śródbłónka do wykrywania i reagowania na przepływ płynu i w konsekwencji naprężenia ścinające. Ponadto w ramach projektu ocenione zostaną interakcje nanocząstek z komórkami i zbadane zostaną mechanizmy komórkowe, na które mają one wpływ. Głównym celem jest głębsze zrozumienie, jak zwiększenie wrażliwości komórek śródbłónka na siły mechaniczne może wspomagać leczenie przewlekłych ran. Hipoteza zakłada, że te specjalnie zaprojektowane nanocząstki mogą różnić się w sposobie interakcji z komórkami śródbłónka w zależności od sił mechanicznych, poprawiać wrażliwość komórek na te siły oraz efektywnie naśladować ochronne właściwości naturalnego glikokaliksu, prowadząc do lepszych wyników leczenia ran.

Oczekiwane skutki tego badania są znaczące. Poprzez pogłębienie zrozumienia, jak siły mechaniczne wpływają na zachowania komórkowe, projekt może przyczynić się do postępów w medycynie regeneracyjnej. Ostatecznie projekt dąży do odkrycia biologicznych zasad leżących u podstaw replikacji naturalnych procesów przez zastosowanie nanotechnologii, mając na celu skuteczne leczenie przewlekłych ran.