

Według Światowej Organizacji Zdrowia, **nowotwory** są drugą wiodącą przyczyną zgonów na świecie, dotykającą około 9,6 mln ludzi rocznie. Nowotwór może rozwinąć się w niemalże każdym organie lub tkance człowieka i ulec rozprzestrzenieniu się, doprowadzając do pojawienia się nowotworu wtórnego. Proces ten, nazywany **przerzutem nowotworu**, jest obecnie jednym z największych zagrożeń. Rak piersi, prostaty i płuc to te nowotwory, które powszechnie ulegają przerzutom do **kości**. Kość podlega ciągłej przebudowie, a środowisko występujące w jej obrębie sprawia, że komórki nowotworowe są w stanie wykorzystać cząsteczki adhezyjne, białka macierzy i inne czynniki doprowadzając do ich przeżycia, a w końcu uformowania nowotworu wtórnego. Komórki nowotworowe dostają się do kości poprzez **naczynia krwionośne**, które odżywiają **szpik kostny**. Ponadto, przyczyną wystąpienia wtórnego ogniska nowotworu jest nieciągłość w warstwie osteoblastów chroniących powierzchnię tkanki kostnej. Nasze rozumienie patofizjologicznego mechanizmu progresji nowotworów jest wciąż niepełne, a proces przełożenia badań nad przerzutami nowotwór do kości na obraz kliniczny jest zbyt wolny, głównie z powodu braku odpowiednich modeli *ex vivo* i *in vivo*.

Niektóre prace badawcze mające na celu zrozumienie przerzutów do kości zostały już zaprezentowane, a ich tematyka dotyczy głównie hodowli komórkowych i modeli laboratoryjnych opartych na zwierzętach, składających się z prostych trójwymiarowych modeli tkanki kostnej, naczynia krwionośnego i nowotworu. Jednakże do badania bardziej złożonych i patofizjologicznych zagadnień badawczych zmierzających do zrozumienia ewolucji nowotworów i ich przerzutów, pilnie potrzebne są dokładne modele *ex vivo*, które odwzorowują kluczowe właściwości funkcjonalne opracowywanej tkanki (tu kości).

Ogólnym celem tego projektu jest opracowanie nowego funkcjonalnego trójwymiarowego modelu *ex vivo* przerzutu nowotworu (piersi, prostaty, płuc) do kości, który pozwoli na zgłębienie mechanizmu jego progresji. Projekt ten będzie skupiał się na opracowaniu modelu tkanki kostnej składającego się z naczynia krwionośnego, szpiku kostnego i kości. W związku z tym proponuje się opracowanie modelu odwzorowującego strukturę i cechy biologiczne unaczynionej tkanki kostnej przy użyciu innowacyjnej metody biowytwarzania - trójwymiarowego biodrukowania z wykorzystaniem bioinstrukcyjnych tuszów komórkowych. Do wytwarzania biomimetycznych i funkcjonalnych tkanek, wykorzystany zostanie druk 3D z użyciem wielu biomateriałów, jak i komórek. Jednym z ważniejszych cech opracowywanego modelu kości do badania przerzutów nowotworu jest odwzorowanie w nim naczynia krwionośnego, które będzie służyć do odżywiania tkanki oraz transportu krążących komórek nowotworowych. Dodatkowo, komórki krwi, wchodzące w skład naturalnego środowiska kości, zostaną włączone do opracowywanego modelu, w wyniku czego oceniony zostanie ich efekt na wyznaczenie komórek nowotworowych.

Docelowo, wiedza zdobyta w dziedzinie biomateriałów, biowytwarzania i biologii komórek (nowotworowych) ułatwi stworzenia spersonalizowanej, pilnie potrzebnej platformy (tutaj model przerzutu nowotworu do kości) do oceny konkretnych leków.