

Głównym celem proponowanego projektu jest opracowanie metod umożliwiających prognozowanie skuteczności planowanej terapii antynowotworowej dla indywidualnego pacjenta i zaimplementowanie tych metod w postaci oprogramowania wspomagającego podejmowanie decyzji w procesie leczenia onkologicznego.

Dane wykorzystywane w analizie skuteczności metod lub protokołów leczenia onkologicznego zawierają zwykle przede wszystkim informacje o czasach, które upłynęły od zabiegu (terapii) do momentu wznowy, przerzutu lub śmierci pacjenta. **Typowym podejściem do ich analizy jest znana ze statystyki analiza przeżycia, pozwalająca ocenić średnią długość życia pacjenta lub prawdopodobieństwo wyleczenia.** Takie podejście dostarcza jedynie informacji odnoszącej się do wartości oczekiwanych w pewnej populacji pacjentów i nie pozwala jednak na zindywidualizowanie oceny prognozowanej skuteczności terapii pod kątem stanu zdrowia konkretnego pacjenta. W efekcie trudno jest określić, czy i jakie zyski może w konkretnym przypadku przynieść terapia pomocnicza.

Przedmiotem proponowanego projektu jest podjęcie systemowej analizy mającej na celu opracowanie modeli obliczeniowych wspomagających prognozowanie wyników spersonalizowanych terapii dla poszczególnych pacjentów. Badania ukierunkowane będą przede wszystkim na skojarzoną radioterapię i chemioterapię chorych na niedrobnokomórkowego raka płuc, radiochemioterapię raka regionu głowy i szyi oraz radiochemioterapię chorych na raka odbytnicy dla których wnioskodawca dysponuje danymi klinicznymi, które dotąd nie były przedmiotem takiej analizy. Naturalnym rozszerzeniem tych badań będzie analiza innych form terapii oraz innych nowotworów, przeprowadzona w oparciu o dane literaturowe.

W ramach projektu przewidujemy realizację trzech głównych zadań cząstkowych:

1. Opracowanie oryginalnych metod pozwalających przewidywać skuteczność wybranej formy terapii u pacjentów z nowotworami. Do oceny tej wykorzystywane będą łatwo dostępne parametry uzyskiwane z automatycznych systemów analizy morfologii krwi i innych wyników badań klinicznych
2. Opracowanie modeli matematycznych opisujących zmienność wybranych parametrów odpowiedzi nowotworów na różne formy terapii oraz weryfikacja ich przydatności przy wykorzystaniu dostępnych danych klinicznych.
3. Zastosowanie teorii gier ewolucyjnych do oceny wzajemnych interakcji różnych form terapii ona efekty leczenia skojarzonego

W trakcie projektu zostaną wykorzystane metody z dziedzin teorii systemów, teorii sterowania oraz optymalizacji oraz wnioskowania statystycznego do stworzenia oryginalnego modelu matematycznego, umożliwiającego symulację zmian wielkości guza u pacjenta poddanego terapii, a w efekcie przewidywanie skuteczności terapii. Podstawową zaletą opracowanego modelu będzie możliwość jego wykorzystania zarówno do analizy indywidualnego przypadku, tzn. zbadania możliwości leczenia konkretnego pacjenta, któremu zrobiono podstawowe badania laboratoryjne, jak również do poszukiwania możliwych ulepszeń w protokołach leczenia stosowanych standardowo dla dużych grup pacjentów.

Realizacja projektu przyczyni się do wskazania czynników pozwalających oszacować skuteczność terapii oraz możliwych zmian w aktualnie stosowanych protokołach terapii, zwiększających szanse na wyleczenie. Połączenie tych dwóch elementów stanowi krok w kierunku spersonalizowanej medycyny. Proponowana klasa oryginalnych modeli będzie stanowiła ponadto oryginalny wkład w rozwój inżynierii systemów. Ważną wartością dodaną projektu będzie też powstanie interdyscyplinarnego zespołu naukowego przygotowanego do systemowego rozwiązywania problemów biomedycznych.