

Rak jest wyniszczającą, wymagającą i przerażającą chorobą, która może dotknąć każdą część ludzkiego ciała. Globalna epidemia chorób nowotworowych jest poważnym problemem zdrowia publicznego, ponieważ są one drugą najczęstszą przyczyną zgonów. W Polsce w 2022 roku odnotowano ponad 170 000 nowych przypadków chorób nowotworowych i nieco ponad 100 000 zgonów. Niestety, liczby te wciąż się powiększają, a ilość zgonów rośnie z roku na rok. Choroby nowotworowe są jedną z głównych przyczyn zgonów na całym świecie i chociaż różne podejścia kliniczne pomogły zwiększyć wskaźniki przeżywalności, nadal wysoka jest zachorowalność, a co za tym idzie, śmiertelność. Chemioterapia oparta na aplikacji cząsteczek leku do organizmu jest jedynym podejściem systemowym, które pozwala im dotrzeć do komórek nowotworowych we wszystkich tkankach organizmu. Bardzo częstym powikłaniem u pacjentów z chorobami nowotworowymi mających obniżoną odporność są zakażenia szpitalne. Pacjenci z chorobą nowotworową przebywający w szpitalach są również narażeni na infekcje wielolekooporne, co wiąże się także z zachorowaniami, wzrostem śmiertelności i obciążeniem finansowym. Wiele z infekcji jest takich samych u pacjentów z rakiem, jak i innych pacjentów przebywających w szpitalach. W przypadku zarażenia opornymi na metycylinę szczepami *Staphylococcus aureus* (MRSA), enterokokami opornymi na wankomycynę lub wielolekoopornymi bakteriami Gram-ujemnymi, takie jak patogenna *Escherichia coli*, leczenie pacjentów z rakiem jest podobne lub identyczne, jak w przypadku innych grup pacjentów. Niestety, efektywność tego leczenia jest problematyczna. We wszystkich krajach operacje chirurgiczne oraz chemioterapia staną się mniej bezpieczne bez skutecznych antybiotyków chroniących przed infekcjami. Wyraźnie więc widać zapotrzebowanie na nowe leki o podwójnym działaniu: skutecznym jednocześnie w terapii nowotworów i w infekcjach, zwłaszcza MRSA. W chwili obecnej można zdefiniować potrzebę społeczną polegającą na braku nowych leków o podwójnym działaniu przeciwnowotworowym i przeciwdrobnoustrojowym. Zaspokojenie takiej potrzeby wymaga intensywnych wysiłków naukowców i lekarzy. Jest to zgodne z podejściem zapobiegawczym, a krajowe i międzynarodowe wielosektorowe działania i współprace nie powinny być hamowane przez luki w wiedzy. Nowe cząsteczki leku, wysoce selektywne w stosunku do dwóch różnych celów biologicznych i wykazujące aktywność przeciwnowotworową i przeciwdrobnoustrojową, są obecnie trudno dostępne. Idealna cząsteczka leku powinna zabijać selektywnie ludzkie komórki nowotworowe oraz komórki patogenów (MRSA, *E. coli* itp.) z dużą skutecznością i przy jednoczesnej niskiej toksyczności dla człowieka. Potencjalne, nowe cząsteczki leków powinny więc być wysoce selektywne, nietoksyczne i nieszkodliwe dla ludzi. Oczekiwanej podwójnej aktywności potencjalnych leków nie można osiągnąć za pomocą prostych cząsteczek organicznych. W przypadku złożonych, trójwymiarowych cząsteczek leków można oczekiwać wysokiej selektywności. Analiza danych literaturowych kieruje naszą uwagę na naturalnie występujące chinony i chinole. Zostały one zidentyfikowane jako grupy związków o działaniu przeciwnowotworowym i przeciwbakteryjnym. Do tej pory najbardziej aktywne związki pozyskiwano z naturalnych roślin. Ich potencjał w terapiach skojarzonych jest ograniczony ze względu na bardzo wysoki koszt i dostępność. Syntezy chemiczne i modyfikacje znanych cząsteczek są ograniczone przez istniejące procedury chemiczne. W naszym laboratorium odkryto nowe, wydajne i efektywne metody otrzymywania złożonych chinonów i chinoli. Dzięki nim możliwe jest generowanie wysoce aktywnych i selektywnych cząsteczek leków. W ramach projektu zostaną przygotowane i przetestowane nowe pochodne chinonów i chinoli, które mają szansę zostać takimi lekami. Na starannie zaprojektowanych i zsyntetyzowanych cząsteczkach, zostanie przebadana ich aktywność w leczeniu raka i infekcji. Postaramy się odpowiedzieć na ogólne pytanie dotyczące działania cząsteczek leków; czy jest możliwe i skuteczne podwójne/kombinatoryczne leczenie raka i współistniejących infekcji. Ewentualna pozytywna odpowiedź otworzy nowe pole badań i leczenia pacjentów z chorobami nowotworowymi.