

Nowotwory są drugą przyczyną śmierci po chorobach układu krążenia we współczesnej populacji krajów wysokorozwiniętych. Ich leczenie, zwłaszcza w zaawansowanych postaciach pociąga za sobą bardzo istotne koszty zarówno ekonomiczne jak i społeczne. Obecnie, w czasie gdy kończy się pandemia COVID-19, współczesna medycyna będzie musiała zamierzyć z terapią chorób nowotworowych na poziomie wykrywanych zwykle w populacji przypadków oraz przypadków dodatkowych – niezdiagnozowanych dotychczas z powodu obostrzeń pandemicznych i innych uwarunkowań związanych z pandemią. Terapia chorób nowotworowych obarczona jest bardzo dotkliwymi dla pacjenta skutkami ubocznymi i w bardzo wielu przypadkach sama w sobie powoduje bardzo istotny uszczerbek na zdrowiu, co więcej ciągle w wielu przypadkach okazuje się nieskuteczna. Dlatego ciągle musimy poszukiwać strategii walki z nowotworami, zbierając coraz więcej informacji o ich fizjologii poszukując ich słabych stron oraz biorąc pod uwagę fakt, że praktycznie każdy przypadek nowotworu posiada nieco inną charakterystykę fizjologiczną i znalezienie wspólnego mianownika dla wszystkich nowotworów jest bardzo trudne. Jedną z cech wspólnych komórek rozwijających się w tkance nowotworowej, jest fakt, że rozwijają się w warunkach stałego niedoboru tlenu (tzw. hipoksji) dzieje się tak głównie z uwagi na, że szybko dzielące się komórki nie są w stanie wystarczająco szybko wytwarzać naczyń krwionośnych. Fakt ten pociąga za sobą szereg problemów związanych z terapią nowotworów, ponieważ wiele leków używanych obecnie w terapii opiera się na generowaniu tzw. reaktywnych form tlenu prowadzących do stresu oksydacyjnego i śmierci komórek nowotworowych. Przykładem takiej terapii jest tzw. terapia fotodynamiczna w której nieaktywne biologicznie związki tzw. fotosensybilizatory są aktywowane za pomocą światła i powodują powstanie reaktywnych form tlenu. Badania prowadzone nad terapią fotodynamiczną wymagają więc zarówno kontrolowania poziomu tlenu jak i pozyskiwania informacji o obecności reaktywnych form tlenu w układzie eksperymentalnym. Ten ostatni parametr jest szczególnie trudny do zmierzenia, a jedyną metodą która pozwala na jego obserwację i obrazowanie jest elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR). Ta metoda zostanie wykorzystana do monitorowania poziomu tlenu w modelowych guzach nowotworowych uzyskiwanych w modelu błony kosmówkowo omoczniowej zarodków kurzych. Terapia fotodynamiczna pozwala na wybiórczą eliminację komórek nowotworowych, które wchłonęły fotosensybilizator na drodze ograniczonego do zmiany nowotworowej naświetlania światłem widzialnym najczęściej z zakresu bliskiej podczerwieni. W terapii fotodynamicznej czynnikami limitującymi jej skuteczność są zdolność światła do penetracji do tkanki oraz dostępność tlenu. Te dwie przeszkody będą ominięte za pomocą nowatorskiego fotouczulacza który zawiera w swojej strukturze elementy zdolne do uwalniania tlenu oraz systemu chemicznego generującego światło aktywujące fotouczulacz bezpośrednio w komórce nowotworowej. Pozwoli to na eliminację nowotworów zlokalizowanych bardzo głęboko w ciele pacjenta, w tkankach w przypadku których zarówno dostęp światła jak i fotouczulacza jest czynnikiem limitującym. Selektywne dostarczenie fotouczulacza i czynnika zapewniającego generowanie światła wewnątrz komórek będzie zapewnione przez struktury obecne na nanokapsułkach przenoszących te elementy, umożliwiające selektywne wychwytywanie ich przez komórki nowotworowe. Kapsułki będą wychwytywane przez komórki nowotworowe na których zachodzi typowa dla nich nadekspresja niektórych receptorów obecnych na błonach komórkowych takich jak na przykład receptor Her2.