

Obok chorób krążenia choroby nowotworowe powodują obecnie największą liczbę zgonów. Mimo ogromnego postępu w diagnostyce pozwalającego na wczesne rozpoczęcie leczenia medycyna nie może sobie poradzić z najbardziej agresywnymi i opornymi na terapię typami nowotworów takimi jak np. nowotwory wątroby czy raki piersi z receptorami HER 2. Obecnie podstawę terapii tych chorób w głównej mierze stanowią zabiegi operacyjne, następnie zewnętrzna radioterapia oraz systemowa chemioterapia polegająca na podawaniu leków cytostatycznych oraz ostatnio przeciwciał monoklonalnych. Niestety, efekty kliniczne stosowania cytostatyków niosą za sobą wiele działań niepożądanych związanych z ich toksycznym działaniem na zdrowe tkanki. Dodatkowo wiele rodzajów komórek nowotworowych wykazuje wrodzoną lub nabytą oporność na podawane farmaceutyki, w tym przeciwciała monoklonalne oraz na promieniowanie jonizujące.

Ostatnio coraz lepsze wyniki leczenia tych agresywnych nowotworów uzyskuje się stosując celowaną terapię radionuklidową, gdzie do naprowadzającej cząsteczki biologicznie aktywnej przyłączone są izotopy promieniotwórcze. W zależności od wielkości zmiany nowotworowej stosuje się różnego rodzaju promieniowania. Emitery emitujące promieniowanie β^- okazały się najlepsze dla dużych i średnich guzów nowotworowych, podczas gdy dla małych zmian nowotworowych czy drobnych przerzutów nowotworowych najlepsze okazały się radionuklidy emitujące krótko zasięgowe promieniowanie α lub elektrony Augera.

W przypadku terapii elektronami Augera istotną barierą w szerszym zastosowaniu tej metody jest konieczność dostarczenia radioizotopu - emitera promieniowania Augera do wnętrza jądra komórkowego. Zadanie to jest bardzo trudne ponieważ musimy tak skonstruować radiofarmaceutyk, aby najpierw znalazł komórki nowotworowe, a później umieścił radioizotop w jądrze komórkowym w pobliżu nici DNA. Odkryta ostatnio własność nanocząstek platyny polegająca na ich rozpuszczaniu się w roztworach o podwyższonym stężeniu nadtlenu wodoru (H_2O_2) otwiera nowe perspektywy na syntezę takiego radiofarmaceutyku. Nasz pomysł przedstawiony w projekcie polega na otrzymaniu radioaktywnych nanocząstek platyny poprzez ich syntezę z radioizotopów ^{193m}Pt lub ^{195m}Pt , które są bardzo efektywnymi emiterami elektronów Augera. Do powierzchni tych nanocząstek zostaną przyłączone cząsteczki kwasu foliowego lub trastuzumabu, które naprowadzą izotopy platyny do wnętrza komórek raka wątroby, piersi lub jajnika w których jest istotnie większe stężenie H_2O_2 niż w komórkach zdrowych. Radioaktywne nanocząstki platyny ulegną rozpuszczeniu i uwolnione kationy ^{193m}Pt lub ^{195m}Pt przejdą przez błonę jądra komórkowego i przyłączą się do DNA niszcząc komórkę nowotworową.

Projekt będzie realizowany przez zespół z Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej. Część badań biologicznych zostanie przeprowadzonych we współpracy z zespołem Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego w Warszawie oraz zespołem z Wydziału Nauk o Zwierzętach Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Radioizotopy platyny potrzebne do syntezy naszego leku zostaną otrzymane w reaktorze Maria w Świerku oraz na dwóch cyklotronach w Czechach i we Francji.

Uzyskane wyniki mogą mieć istotny wpływ na rozwój nowej metody terapii antynowotworowej jaką jest terapia radionuklidowa z wykorzystaniem emiterów promieniowania Augera. Stosując nanocząstki platyny zawierające izotopy ^{193m}Pt lub ^{195m}Pt powinniśmy uzyskać duży efekt terapeutyczny w stosunku do trudno wyleczalnych nowotworów wątroby, piersi i jajnika. Trzeba także zaznaczyć, że toksyczność naszego preparatu w stosunku do zdrowych komórek będzie znikoma w odróżnieniu od innych metod terapii z użyciem radioizotopów czy chemoterapeutyków.