

Pierwotne nowotwory wątroby *hepatocellular carcinoma* i *cholangio carcinoma* to jedne z najczęściej występujących nowotworów, dla których współczynnik przeżycia jest stosunkowo niski. Powszechnie stosowane metody walki z nowotworami to ingerencja chirurgiczna, chemoterapia i radioterapia. Zewnętrzna radioterapia oraz chemoterapia obejmują swoim działaniem nie tylko ognisko nowotworowe, ale także i jego rozległe otoczenie. Lepsze wyniki daje wprowadzenie właściwego radiofarmaceutyku w okolice nowotworu, co zwiększa skuteczność jego działania i eliminuje niepożądane oddziaływanie na zdrowe tkanki organizmu. W przypadku nowotworów wątroby zastosowanie bezpośredniego podania radiofarmaceutyku w postaci aktywnych mikrosfer itrowych lub holmowych poprzez arterie wątroby, pozwala na ich właściwą lokalizację w tkance nowotworu i znacznie ogranicza niepożądane napromienienie zdrowych tkanek w otoczeniu guza. Proces podawania mikrosfer przedstawiono na Rysunku 1.



**Rysunek 1. Schematyczne przedstawienie procesu podawania mikrosfer Y-90 do tkanki nowotworowej.**

Metoda ta, zwana radioembolizacją, jest obecnie stosowana w wiodących ośrodkach medycyny nuklearnej. W Polsce zabieg radioembolizacji wykonywany jest jedynie w Wojskowym Instytucie Medycznym w Warszawie (WIM). Współpraca pomiędzy Narodowym Centrum Badań Jądrowych (NCBJ), Wojskowym Instytutem Medycznym i Instytutem Chemii i Techniki Jądrowej (ICHTJ) doprowadziła do opracowania technologii wytwarzania mikrosfer itrowych Y-90 przy zastosowaniu procesu zol-żel. Otrzymane sferyczne ziarna trójtlenku itru o średnicy 30-50  $\mu\text{m}$  są napromieniane w badawczym reaktorze jądrowym MARIA. Zawarty w nich izotop Y-89, zgodnie z reakcją jądrową  $^{89}\text{Y}(n,\gamma)^{90}\text{Y}$ , przekształca się w promieniotwórczy Y-90. Przeprowadzone i opublikowane badania fizyko-chemiczne i radiometryczne, otrzymanych tą drogą mikrosfer itrowych Y-90, potwierdzają możliwość ich zastosowania w radioembolizacji guzów wątroby. Zespół realizatorów projektu stawia sobie za cel wykonanie kompleksowych modelowych badań rozkładu dawki promieniowania, pochodzącego od mikrosfer itrowych-90 stosowanych w radioembolizacji guzów wątroby. Badania obejmować będą zarówno ocenę dawki pochłoniętej w tkance zmienionej chorobowo jak i tkance zdrowej wątroby. Badania wykonane na fantomie NEMA skorelowane zostaną z wynikami skanów PET/CT zarejestrowanymi po podaniu pacjentowi porcji mikrosfer itrowych wykonanych podczas zabiegów radioembolizacji przeprowadzonych w WIM. Oddzielną część projektu stanowić będą badania biodystrybucji w modelu zwierzęcym mikrosfer itrowych Y-90 otrzymanych techniką zol-żel. W tym celu realizatorzy projektu nawiązali współpracę ze Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) i zamierzają wykonać badania na dwóch modelach zwierzęcych (świnie domowe). Badania zostaną przeprowadzone przez zespół radiologów zabiegowych z odtworzeniem rzeczywistych warunków zabiegu dotętnicznej radioembolizacji guzów wątroby, przy spełnieniu wszystkich wymaganych prawem warunków wykonania eksperymentów z udziałem zwierząt. Nowatorski charakter projektowanych badań polegać będzie na opracowaniu procedur obliczeniowych pozwalających na ilościową ocenę rozkładu aktywności mikrosfer znakowanych Y-90 oraz dawki promieniowania dostarczonej do guza i jego otoczenia. Wyniki ilościowe rozkładu aktywności mikrosfer itrowych znakowanych Y-90 i określenie dawki promieniowania dostarczonej do guza i jego otoczenia pozwolą na dokładną ocenę postępów w radioembolizacji guzów wątroby oraz stanowić będą materiał służący podejmowaniu decyzji o dalszym postępowaniu w leczeniu nowotworów, pozwalający na personalizację leczenia. Wprowadzenie nowych, prostszych w użyciu metod dozymetrycznej oceny zabiegu radioembolizacji powinno przełożyć się na poprawę bezpieczeństwa i skuteczności wykonywanych zabiegów. Wykonanie badań biodystrybucji, nowych polskich mikrosfer w modelu zwierzęcym, pozwoli na ocenę ich biologicznej przydatności do radioembolizacji guzów wątroby. Pozytywne wyniki tych przedklinicznych badań udokumentują zasadność podjęcia dalszych prac nad zastosowaniem nowego rodzaju mikrosfer Y-90 w leczeniu guzów wątroby.