

Celem naukowym projektu będzie optymalizacja i automatyzacja przezskórnej nieinwazyjnej technologii wytwarzania termicznego uszkodzenia całej objętości pierwotnego litego guza piersi *in vivo*, wszczepionego do gruczołu mlekowego szczura, za pomocą proponowanego bi-modalnego urządzenia, umożliwiającego ultradźwiękowe grzanie małej tkankowej objętości wewnątrz guza pod kontrolą ultradźwiękowego obrazowania, a także automatyczne 3D skanowanie ogniska grzejącej wiązki po całej objętości guza. Podczas realizacji projektu będą prowadzone badania mające na celu: wyznaczenie optymalnych parametrów ekspozycji guza na impulsowe zogniskowane ultradźwięki o dużym natężeniu (High Intensity Focused Ultrasound - HIFU), zdolne wywołać koagulacyjną nekrozę w małej objętości wewnątrz guza, oraz dobór szybkości skanowania ogniska grzejącej wiązki po całej objętości guza prowadzącej do „zlewania się” (łączenia się) obszarów nekrozy wywołanych pojedynczymi ekspozycjami, nie uszkadzając zdrowych tkanek sąsiadujących z guzem.

W Polsce nowotwory stanowią drugą przyczynę zgonów ogółem i pierwszą przed 65 rokiem życia. Popyt na nowe terapie przeciwnowotworowe rośnie z każdym rokiem. Wzrost popytu jest napędzany zarówno zwiększeniem częstości wykrywania raka, jak i pojawianiem się skutecznych, jednak bardzo drogich, nowatorskich sposobów leczenia. Od 2011 roku koszty onkologicznego leczenia w Polsce wynoszą ponad 6 mld. złotych rocznie. Głównym celem badań dotyczących technicznych i medycznych aspektów nowych metod walki z rakiem jest zmniejszenie niepożądanych efektów ubocznych towarzyszących konwencjonalnym metodom leczenia. Przezskórna (nieinwazyjna) technika HIFU daje szansę radykalnego zmniejszenia efektów ubocznych. W porównaniu z konwencjonalnymi metodami leczenia nowotworów (chirurgia, radio- i chemio-terapia) zaletą techniki HIFU, uzasadniającą potrzebę dalszego jej rozwijania, jest nieinwazyjność, zminimalizowany ból dla pacjenta, niskie koszty w porównaniu z operacją chirurgiczną, brak promieniowania jonizującego podczas obrazowania nekrotycznych zmian za pomocą diagnostycznych ultradźwięków (US) lub rezonansu magnetycznego (MR), a także brak blizn, mniejsze powikłania po terapii, teoretycznie nieograniczona ilość powtarzanych zabiegów oraz niskie koszty eksploatacji.

Posiadana interdyscyplinarna wiedza, umiejętność rozwiązywania problemów zarówno technicznych jak i medycznych oraz doświadczenie zdobyte podczas realizacji poprzedniego projektu badawczego (zrealizowanego w 2015 roku) skłaniają wnioskodawców do podjęcia się rozwiązania problemu doboru optymalnych parametrów ekspozycji na zogniskowane ultradźwięki oraz szybkości skanowania ogniska grzejącej wiązki w celu optymalizacji i automatyzacji techniki wytwarzania koagulacyjnej nekrozy w całej objętości guza pozostawiając nieuszkodzonymi otaczające go zdrowe tkanki.