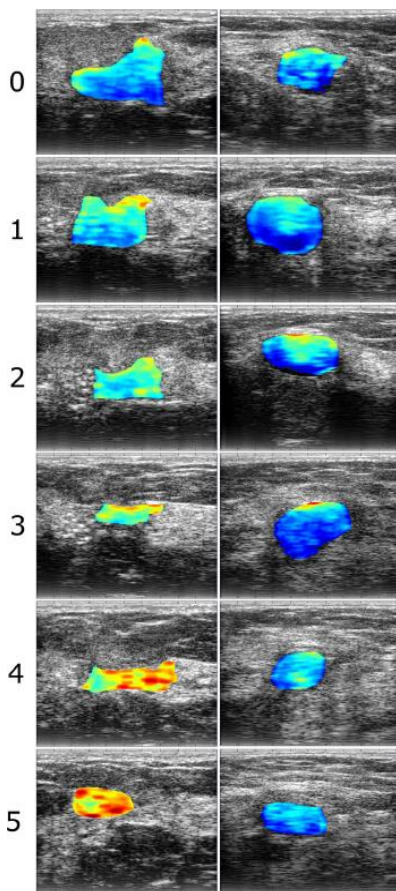


## **Analiza ilościowa ultradźwięków rozproszonych w tkance. Zastosowanie w ocenie odpowiedzi nowotworu na chemioterapię u pacjentów z rakiem piersi**

Właściwości tkanek zmieniają się podczas choroby, co można wykorzystać do oceny nasilenia procesu chorobowego. Mierzenie i poznawanie właściwości tkanek jest szczególnym wyzwaniem dla żywej tkanki ludzkiej. Zastosowane metody muszą być bezpieczne i nie powinny wpływać na procesy biologiczne w tkance. Celem projektu jest określenie właściwości tkanki miękkiej *in vivo* za pomocą fal ultradźwiękowych. Chcemy stosować metody ultradźwiękowe, ponieważ są one nieinwazyjne, a jednocześnie umożliwiają określenie właściwości mechanicznych i strukturalnych badanych materiałów. Szczególnie interesuje nas tkanka nowotworów raka piersi i reakcja tkanek na chemioterapię. Obecnie prawie jedna czwarta diagnoz onkologicznych wśród polskich kobiet to rak piersi. Prawie 70 000 osób mieszka w Polsce z rozpoznanym rakiem w ciągu ostatnich 5 lat. Przed zabiegiem chirurgicznym w celu usunięcia guza coraz częściej stosuje się leczenie przedoperacyjne (neoadiuwantowa chemioterapia - NAC), co skutkuje zmniejszeniem wielkości guza, mniejszym ryzykiem nawrotu miejscowego i mniejszym prawdopodobieństwem przerzutów, a w konsekwencji mniejszą śmiertelnością pacjentów. Około 12% guzów jest opornych na leczenie NAC. Chcielibyśmy wykryć guzy odporne na chemioterapię po pierwszych dawkach chemioterapii, aby nie narażać pacjenta na niepotrzebne skutki leczenia lub aby móc szybko zmienić metodę leczenia. Naszym celem jest również identyfikacja guzów, które bardzo dobrze reagują na leczenie, co prowadziłoby do leczenia oszczędzającego piersi.

Dane będą zbierane od pacjentów zakwalifikowanych do NAC za pomocą badawczego ultrasonografu, z opcją rejestracji sygnałów RF, przed rozpoczęciem terapii, po każdej dawce leku i przed zabiegiem chirurgicznym.



Na podstawie analizy danych ultradźwiękowych (tryb RF i Bmode), danych histopatologicznych i danych zmierzonych za pomocą skaningowego mikroskopu akustycznego oraz modelowania sygnału rozproszonego wstecznie w tkance, określimy cechy zmian wywołanych chemioterapią i ich wpływ na sygnał otrzymane przez skaner ultradźwiękowy. Pozwoli nam to ustalić, jakie parametry sygnału są związane ze zmianami w tkankach spowodowanymi chemioterapią. Następnie określimy parametry ilościowe opisujące strukturę tkanki mierzalnie na podstawie sygnałów ultradźwiękowych. Parametry te, wraz z wynikami uzyskanymi z modelowania, zostaną wykorzystane do zbudowania markerów / klasyfikatorów umożliwiających wczesne wychwytywanie nowotworów, które nie reagują na chemioterapię oraz markerów, które pozwalają na wskazanie w pełni wyleczonych guzów przed mastektomią. Schemat oceny wpływu chemioterapii jest planowany zgodnie z procesami na poziomie komórek i tkanek, które zachodzą podczas udanej terapii. W pierwszej fazie zostaną zastosowane parametry wrażliwe na zmiany komórkowe i zostaną powtórzone w drugiej fazie, jeśli wynik będzie ujemny w pierwszej fazie. W przypadku wyniku dodatniego w drugiej fazie zostaną wykorzystane parametry wrażliwe na zmiany zrębu i macierzy pozakomórkowej.

*Obrazy parametryczne (rozkład parametru rozproszenia w guzie) przed (0) i po kolejnych dawkach NAC (1-5) dla guza odpowiadającego (po lewej) i nieodpowiadającego (po prawej).*

Dalekosiężnym celem medycznym projektu jest dostarczenie lekarzowi dodatkowych i obiektywnych informacji na temat odpowiedzi nowotworu na chemioterapię, które można wykorzystać w praktyce medycznej. Planujemy również utworzenie bazy danych zawierającej obrazy nowotworów, dane RF i wyniki histopatologiczne, które później zostaną udostępnione innym badaczom po zakończeniu projektu.