

Właściwości biomechaniczne tkanek są powszechnie uważane za ważne parametry do charakteryzowania tkanek, ponieważ wraz z wiekiem i chorobą wiele zmian patologicznych i fizjologicznych zachodzących w organizmie wiąże się ze zmianą składu, struktury i funkcji tkanek. Dokładna ocena zmian właściwości biomechanicznych tkanek może stanowić sposób na wczesną diagnostykę oraz może prowadzić do lepszego zrozumienia różnych stanów fizjologicznych tkanek i narządów. W konsekwencji, może przyczynić się do lepszego leczenia chorób m.in. wątroby, piersi i tarczycy. Obrazowanie ultradźwiękowe jest w stanie dostarczyć informacji o anatomii, przepływie krwi i właściwościach materiałowych wielu rodzajów tkanek. Ultradźwiękowe metody elastografii fali poprzecznej (SWE) są coraz częściej stosowane w szpitalach do obiektywnej oceny właściwości biomechanicznych badanych organów. Obecnie większość dostępnych na rynku dwuwymiarowych (2D) technik SWE opiera się na zastosowaniu wiązek siły promieniowania akustycznego (ARF) do generowania fal poprzecznych, które rozchodzą się w ośrodku. Wdrożenia kliniczne SWE mają różne konfiguracje do generowania wiązek ARF, a także różne metody obrazowania ultradźwiękowego używane do pomiaru propagacji fali poprzecznej. Istnieją również różnice w filtrowaniu ruchu i szacowaniu prędkości fali poprzecznej za pomocą algorytmów pomiaru czasu przelotu. **W wyniku tak dużej zmienności między różnymi implementacjami metod SWE wśród producentów, wykazano zmienność zmierzonych właściwości biomechanicznych w obrębie badań przeprowadzonych na fantomach oraz populacji pacjentów.** Dla szerszej standaryzacji i lepszej spójności metod 2D SWE do celów diagnostycznych w szerokim zakresie zastosowań, pożądane jest posiadanie metod, które są bardziej niezależne od maszyny i leżących u jej podstaw schematów akwizycji i przetwarzania danych.

**Celem projektu jest zrozumienie zjawisk fizycznych, które uwzględniają niepewność w akwizycji, maszynie, modelowaniu itp., tak aby oszacowania właściwości biomechanicznych tkanek były tworzone ze zmniejszoną niepewnością.** Proponujemy wykorzystanie zjawisk w dziedzinie częstotliwości, które mierzą prędkość fazową fali poprzecznej (prędkość dla określonej częstotliwości) i tłumienie w rozszerzonym użytecznym paśmie częstotliwościowym. Modele numeryczne i fantomy zostaną wykorzystane do badania klinicznie istotnych przypadków zwłóknienia wątroby, a także zmian w piersiach, co sprawi, że całościowe badanie będzie bardziej znaczące i zbliżone do klinicznych przypadków. Wykorzystane zostaną fantomy komercyjne oraz wykonywane na zamówienie, w celu zapewnienia większego stopnia złożoności dla realizmu klinicznego.

**Pomyślnie zakończenie projektu zaowocuje zrozumieniem, w jaki sposób niedrogie, nieinwazyjne techniki ultradźwiękowe można wykorzystać do oceny właściwości mechanicznych tkanek miękkich w sposób optymalny, w celu scharakteryzowania różnych stanów zdrowia.** Ponieważ ultrasonografia jest rutynowo wykorzystywana do w badaniach klinicznych, jest doskonałą metodą do szybkiej i kompleksowej oceny właściwości mechanicznych tkanek miękkich. Badania te koncentrują się na opracowywaniu i testowaniu niezawodnych metod opartych na dziedzinie częstotliwości do zastosowań w tkankach miękkich jednorodnych i heterogenicznych. Teoria opracowana w ramach projektu może zostać dostosowana do przyszłego wykorzystania na ogromnej, istniejącej, zainstalowanej bazie nowoczesnych ultrasonografów, do szerokiego zastosowania klinicznego, w tym obrazowania wątroby, piersi i tarczycy w całym kraju i na świecie.