

Analys av Ultraljuds Optisk Tomografi som bildtagningsmetod

Författare: Henrik von Friesendorff

Bröstcancer är den idag vanligaste cancerformen och drabbar varje år fler än 2 miljoner kvinnor världen över. Chansen att överleva har ökat mycket de senaste årtiondena, mycket tack vare screening och tidig behandling, men fortfarande överlever inte var tionde drabbad i Sverige. En ny teknik för att i ett tidigt stadium kunna upptäcka små tumörer, som inte går att se med vanlig röntgen eller ultraljud, är "Ultrasound optical tomography" (UOT) som kombinerar ultraljud med laser för att kunna se små vävnadsförändringar inne i kroppen. Det är fortfarande några år innan tekniken är redo att börja användas på människor men man har gjort försök på vävnadsprover som ska efterlikna mänsklig vävnad och sett lovande resultat.

Att genomföra experiment kräver mycket tid och resurser och för att veta vilka experiment som bör utföras använder sig ofta forskare av simuleringsverktyg. I det här arbetet genomfördes simuleringar för att efterlikna komplexiteten av de olika vävnadstyper som finns inne i ett bröst. Undersökningar av hur bildtagningen med UOT kan utformas för att ge så bra bilder som möjligt utfördes också.

Den första delen av simuleringarna fokuserade på hur det inkommande ljuset ska distribueras för att ge så mycket och tydlig signal som möjligt. Resultaten visade bland annat att en laser som sprider ljuset över en stor yta, och gör att man kan skicka in mer ljus på en gång, leder till att bilderna får mindre brus och att man får större möjlighet att skilja tumörerna från vanlig bröstvävnad.

Den andra delen av arbetet fokuserade på att utvärdera olika verktyg som kan användas

när signalen från UOT-systemet analyseras. I den "råa" signalen som uppmäts vid en bildtagning är det nästan omöjligt att med blotta ögat se vad bilderna föreställer. Därför testades två matematiska metoder för att förtydliga bildinnehållet.

Den första metoden var att jämföra signalen från en bild på en tumör med signalen från en bild på vanlig bröstvävnad och dividera dessa signaler med varandra. På så sätt kan man framhäva skillnaderna och se var det finns intressanta områden i bilden med tumören. Metoden visade sig vara bra på att hitta tumören men den var inte så bra på att bestämma storleken på den.

Den andra metoden innebar också att jämföra signalen från bilden på tumören med signalen från en bild på bröstvävnad. I det här fallet testar man istället att lägga till en tumör i bilden på vanlig bröstvävnad och ser vad som händer med signalen. Genom att testa för flera digitala tumörer med olika placeringar så får man till slut en signal som liknar den från tumörbilden och då vet man var tumören fanns i originalbilden. Den här metoden var bra på att hitta och placera ut tumören men resultatet angav också att det fanns fler tumörer än som fanns i originalbilden.

Bröstcancer är trots pågående framsteg fortfarande ett stort problem, men UOT har potential att bli ett effektivt framtida verktyg för detektering av mindre tumörer. Detta examensarbete har visat några potentiella utvecklingsområden men också lyft några utmaningar som kommer med dessa lösningar.