

Simuleringsmodell för behandlingsplanering av laser-inducerad värmeterapi av concertumörer

Användandet av laserljus med syftet att destruera concertumörer är en fördelaktig behandlingsmetod av tumörer som finns nära viktiga organ och som inte kan opereras med hjälp av traditionella kirurgiska ingrepp. Detta är möjligt på grund av den precision som ljuset kan levereras med.

Detta projekt är fokuserat på immunostimulering interstitial laser thermotherapy (imILT) vilket är baserat på laser-inducerad tumörförstörelse till följd av en lokal värmeökning. Denna värmeökning erfordras då laserljuset absorberas i tumörvävnaden. Principen bakom en imILT-behandling är att värma upp tumören tills att dess kant erfar 46°C vilket därefter bibehålls under behandlingsförloppet. Detta leder till att tumören dör samt till en immunologisk respons riktad mot resterande överlevande tumörvävnad i och kring den behandlade tumören. Laserljuset levereras med hjälp av en optisk fiber placerad i mitten av tumören, och en temperaturmätare är placerad på tumörens kant.

Att i förväg kunna planera en imILT-behandling med hjälp av en simuleringsmodell som kan förutspå behandlingsresultatet skulle kunna medföra att en behandling enklare kan optimeras. Detta skulle leda till att man innan en behandling kan bestämma hur olika behandlingsparametrar ska ställas in för att minimera den totala skadan på frisk vävnad utanför tumören och för att maximera skadan på tumören. Det finns dock fysiska skillnader för samma sorts tumörtyper mellan olika individer, vilket medför att resultatet av en behandling varierar mellan olika patienter. Det sker även olika fysikaliska förändringar i vävnaden olika snabbt under behandlingen som påverkar hur temperaturen sprider sig i tumören.

Målet med detta arbete är att utveckla en simuleringsmodell av imILT för att undersöka möjligheten att kunna förutspå en imILT behandling. Detta görs genom att först skapa en modell som kan simulera ljusutbredning och värmeutbredning i vävnad för att undersöka hur fysikaliska skillnader mellan olika patienter kan påverka behandlingsresultatet. Därefter genom att undersöka hur en implementering av en viss volym av död vävnad i modellen påverkar resultatet. Och slutligen genom att anpassa modellen till att inkludera temperaturberoende förändringar i vävnaden under behandlingen, vilket jämförs med experiment.

Handledare: **Prof. Lars Engström, Dr. Johan Axelsson, & Cristina Pantaleone**

Examensarbete 60 HP i Fysik 2017

Fysiska institutionen, Lunds universitet

Clinical Laserthermia Systems AB