



PRESSMEDDELANDE

2023-11-14

Värme från mikrovågor mot hjärntumörer hos barn

Genom att utsätta cancertumörer för värme är det möjligt att dels ta död på tumörvävnad dels öka effekten av strålning och cytostatika. Hana Dobsicek Trefna utvecklar en metod, baserad på värme från mikrovågor, för behandling av hjärntumörer, i första hand hos barn. Ett anslag från Lundbergs Forskningsstiftelse går till komponenter och teknik som tar hennes forskning till nästa steg.



I Sverige drabbas varje år cirka 300 barn av cancer*, en tredjedel av dem har hjärntumörer. Ungefär 85 procent av alla med barncancer överlever. Många får dock biverkningar av behandlingen, inte minst de med hjärntumörer. Barns hjärnor är inte fullt utvecklade och därför är de extra känsliga för och tar lätt skada av strålning.

Att behandla cancertumörer genom att värma upp dem till mellan 40 °C och 44 °C, så kallad hypertermibehandling, skadar tumörcellerna samtidigt som det ökar effekten av strålning och cytostatika. Värmebehandling vid dessa temperaturer skadar inte kroppens friska vävnad, men när tumören sitter i hjärnan är det annorlunda. Då är det extra viktigt att kunna styra och kontrollera värmen mycket noggrant så att den inte påverkar intelligande vävnad. Samtidigt är det väsentligt att få upp temperaturen tillräckligt högt. Hana Dobsicek Trefna, docent och forskare på avdelningen för Signalbehandling och medicinsk teknik på Chalmers, utvecklar en metod som kan leda till effektivare behandling av hjärntumörer, med mindre biverkningar.

”För optimal behandlingseffekt vill man värma hela tumören till 43 grader. I dagsläget når man oftast till 41,5 grader när det handlar om djupt liggande tumörer. Med nuvarande teknik kan högre temperatur inte användas eftersom det medför skadlig uppvärmning av intelligande vävnad. Vi arbetar med att utveckla tekniken med målet att kunna kontrollera exakt hur varmt det blir och var värmen uppstår. Då kan man behandla med högre temperatur och få bra effekt utan biverkningar”, förklarar hon.

Noggrant styrda mikrovågor

Värmebehandling av hjärntumörer görs med hjälp av mikrovågor. Problemet med djupt liggande tumörer är att energin dämpas så mycket på vägen fram så att det inte uppstår någon värme i tumören. Den metod som Hana Dobsicek Trefna arbetar med går ut på att mikrovågor skickas från



flera håll samtidigt och möts i tumören där den sammanlagda värmeeffekten blir tillräcklig. Mikrovågorna sänds ut från antenner som liknar dem som finns i mobiltelefoner. Ett antal antenner sätts runt patientens huvud och alstrar mikrovågorna. Antalet antenner och deras placering och effekt med flera faktorer är noggrant uträknade utifrån tumörens läge och form.

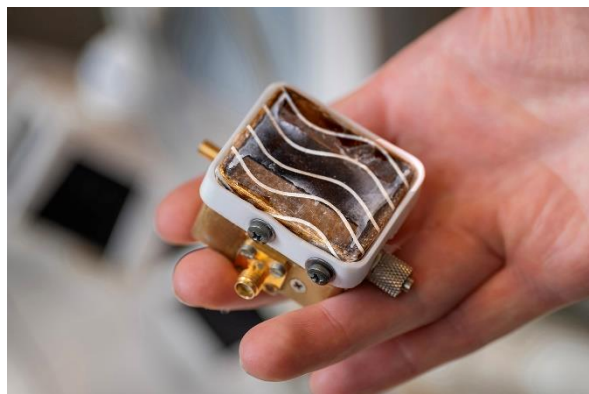
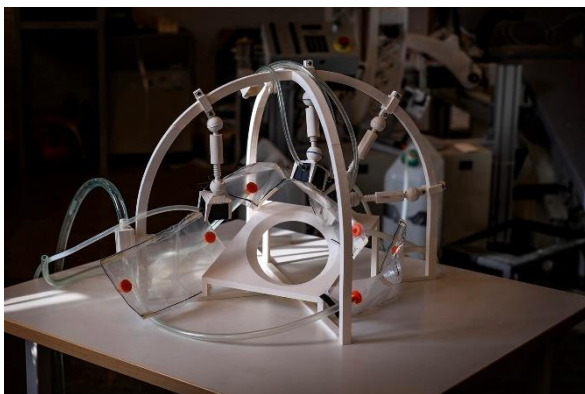
”Vi bygger ett system som ger den kontroll som krävs. Med hjälp av optimeringsalgoritmer anpassar vi placeringen av antennerna och deras strålning, bland annat efter hjärnans geometri och de olika typer av vävnad som energin ska passera på vägen mot tumören. Vår utmaning är att vissa vävnader värms upp enklare än andra och att en tumör inte alltid sitter mitt i hjärnan utan kanske på ena sidan. Då behöver vi styra energin från de individuella antennerna så att strålarna möts på rätt ställe.”

Rätt energi till rätt plats

Ytterligare en utmaning med hypertermibehandling av hjärntumörer är att värmen kan orsaka svullnad. På andra ställen i kroppen går det bra, men i hjärnan är det ont om plats och svullnaden kan skapa ett skadligt tryck. I ett nästa steg ska Hana Dobsicek Trefna och hennes kollegor undersöka hur mycket hjärnan sväller vid vilka temperaturer. Hon ska också studera värmens effekter på blod-hjärnbarriären. En hypotes är att den påverkas på ett sätt som gör det möjligt att få in mer cytostatika i tumören och därmed stärka effekten av behandlingen.

Hana Dobsicek Trefnas grupp har i numeriska analyser kunnat visa att deras teknik genererar rätt mängd värme till tumörer i hjärnan. Nu arbetar de med att bygga ett mikrovågssystem som kan testas på så kallade fantomer. Det är konstgjorda modeller av huvuden och halsar med invärtes delar (skelett, luftrör etc) bestående av olika material vars egenskaper motsvarar de hos verkliga biologiska vävnader.

”Vi har byggt en applikator, en slags ställning som håller antennerna. Den applicerar vi på fantomen och skickar in mikrovågorna enligt de beräkningar som är gjorda för den enskilda tumören. Samtidigt har vi prober, en slags flexibla och trubbiga stickor med sensorer som mäter temperatur, insatta i fantomen. Med dem kan vi mäta värmen i olika vävnader och på olika platser i fantomen.”



En miljon kronor till ny utrustning

Systemen och experimenten kräver högkvalitativa och därmed dyra tekniskdelar och instrument. Ett anslag om en miljon kronor från Lundbergs Forskningsstiftelse har bland annat använts till nya komponenter i förstärkarsystem som styr energin i antennerna och inköp av ett termometrisystem.



”Det är viktigt att mätinstrumenten inte påverkar eller påverkas av mikrovågorna och därför måste de vara fiberoptiska vilket gör att de är dyra. Ett nytt och bättre termometrisystem var nödvändigt för att vi ska komma vidare. Nu jobbar vi med att verifiera våra numeriska resultat, att visa att det som händer när vi testar systemet på fantomerna stämmer överens med våra beräkningar. När vi har ett system vi kan kontrollera och lita på har vi kommit betydligt närmare möjligheten att använda hypertermi vid behandling av hjärntumörer”, säger Hana Dobsicek Trefna.

* uppgift från Cancerfonden, [Cancer hos barn – Vanliga cancersjukdomar hos barn | Cancerfonden](#)

Bilder:

1. Hana Dobsicek Trefna
2. Demonstration av användning av applikator
3. Ny variant av applikator som är under utveckling
4. Exempel på antenn som sänder mikrovågor

Fotograf: Magnus Gotander

För mer information, v.v. kontakta:

Christina Backman
Styrelseordförande
Lundbergs Forskningsstiftelse
Mobil: +46 727 19 70 45
christina@backmanconsult.se

Olle Larkö
Styrelseledamot
Lundbergs Forskningsstiftelse
Mobil: +46 734 33 7140
olle.larko@sahlgrenska.gu.se

Hana Dobsicek Trefna
Docent
Avdelningen för Signalbehandling och medicinsk teknik,
Chalmers
Tel: +46 (0)31 772 50 52
hanatre@chalmers.se

IngaBritt och Arne Lundbergs Forskningsstiftelse grundades av IngaBritt Lundberg år 1982 till minne av hennes make grosshandlaren Arne Lundberg född 1910 i Göteborg. Stiftelsen har till ändamål att främja medicinsk vetenskaplig forskning huvudsakligen rörande cancer, njursjukdomar samt ortopedi och prioriterar inköp av apparatur, hjälpmedel och utrustning. Under åren 1983 till och med 2022 har 591 anslag beviljats uppgående till sammanlagt 1014 MSEK, varav 49 MSEK beviljades 2022. Forskning inom Göteborgsregionen har företräde. Stiftelsen har sitt säte i Göteborg. www.lundbergsstiftelsen.se