

Rörelsedetektering av halspulsådern med ultraljudsbilder i 4D

I denna studie har ett första försök till att mäta rörelsen i blodkärlsväggen hos halspulsådern med fyrdimensionella ultraljudsbilder gjorts. Mätningar av rörelsen i blodkärlsväggarna kan ge värdefull information om eventuella hjärt- och kärlsjukdomar.

Hjärt- och kärlsjukdomar är orsaken till 30 % av världens alla dödsfall. År 2030 förväntas så många som 23,6 miljoner människor att dö av hjärt- och kärlsjukdomar och man förutspår även att detta kommer att fortsätta vara den huvudsakliga dödsorsaken i världen. Det är därför viktigt att skapa sig en så bred bild som möjligt av sjukdomsförloppen för att kunna spara resurser, motverka sjukdomar och motverka dödsfall.

Upptäckter inom vetenskapen har gjort att man har kunnat dra paralleller mellan hur blodkärlsväggar rör sig och hjärt- och kärlsjukdomar. Man har också kunnat dra paralleller med hur blodet i ett blodkärl flödar och hjärt- och kärlsjukdomar. En speciell rörelse som upptäckts är att blodet flödar i en spiralrörelse. Väggarna i ett blodkärl sägs röra sig på två olika sätt. Det ena är att hela blodkärlet expanderar radiellt (diametern av blodkärlet förändras) under tiden av en hjärtcykel. Detta är det vanligaste sättet att titta på blodkärlets rörelser på. Den andra rörelsen sker längs med blodkärlets riktning, där två av de tre lagerna i blodkärlsväggen förflyttar sig under hjärtcykeln. Det finns mycket kunskap om hur radiella rörelser hänger ihop med kardiovaskulära sjukdomar, men inte så mycket om longitudinella rörelser än.

Mätningar av blodkärlsrörelser i 2D går att göra med ultraljudsmaskiner. Det finns flera fördelar med ultraljudsdiagnostik som inkluderar att de kan göras icke-invasivt och med låga kostnader. Detta jämförelsevis med andra medicinska bildtagningsmetoder så som magnetisk resonanstomografi och CT röntgen. Det är därför av stort intresse att fortsätta utveckla metoder för ultraljudsmätningar i samband med hjärt- och kärlsjukdomar för att kunna dra nya slutsatser och lära oss mer om hur blodkärlets rörelse är kopplat till olika hjärt- och kärlsjukdomar.

De flesta medicinska mätningar sker i 2D, vilket begränsar kunskapen om hur dessa olika rörelser korrelerar. Nu på senare tid har man börjat alltmer med 3D-bilder för att kunna tydligare se hur organen och vävnaden i kroppen ser ut. Däremot så är det ingen som försökt mäta blodkärlsväggens rörelser i 3D, och då heller sett om det finns något samband mellan den longitudinella rörelsen, den radiella rörelsen och det spiralformade blodflödet.

I detta examensarbete har ett program skapats för att analysera rörelser i 3D med användning av 4D-ultraljudsbilder (3D-filmer). Ultraljudsmätningar har gjorts på halspulsådern för att se om man kan detektera eventuella 3D-rörelser. Programvaran som användes var MATLAB, där rörelsedetekteringsalgoritmen skapades, i detta första försök av att mäta rörelsen i halspulsådern i 3D. Resultaten jämfördes med 2D-rörelsedetektering framtagna av en tidigare beprövad algoritm. Slutsatsen visar att det är möjligt att göra rörelsemätningar med 4D-ultraljudsbilder. En svårighet med att arbeta med 4D-filer är att de är väldigt stora och kräver mycket processorkraft och tid för att genomföra beräkningar på. I detta projekt var även upplösningen hos 4D-filerna ett problem. Ökad upplösning spelar stor roll för att kunna få bättre resultat i framtiden. För att kunna använda denna metoden diagnostiska sammanhang behövs fortsatt utveckling, då resultaten ej var perfekta, även om de var lovande.