

*Publiekssamenvatting van proefschrift van Maarten Heres*

*Promotiedatum: 12 december 2018*

## **Doorbloeding goed van buiten te bekijken middels licht en geluid**

**Het meten en visualiseren van doorbloeding van weefsels is van grote waarde voor het stellen van een diagnose of om behandelingen te evalueren. Voortdurend wordt R&D gedaan om een nog nauwkeuriger beeld van weefseldoorbloeding te kunnen krijgen. Dit proefschrift focust op een opkomende techniek, fotoakoestiek, en een klinisch gevestigde techniek, Power Doppler (PD) echografie, gericht op de beeldvorming van doorbloeding in de huid en skeletspieren.**

In fotoakoestische metingen wordt weefsel met korte, ongevaarlijke laserpulsjes beschenen. De laserpulsjes worden vooral in rode bloedcellen omgezet in geluidsgolfjes. Die geluidsgolfjes worden opvangen met een detector en omgezet in een afbeelding, waarop we kunnen zien waar de bloedvaatjes zich bevinden.

Voor doorbloedingsmetingen gebruikten we een nieuw handzaam apparaat, een meetkop waarin zowel de laser als de detector verwerkt zijn. In die vorm zou fotoakoestiek ook in het ziekenhuis goed te gebruiken zijn. We hebben met dit apparaat metingen gedaan op speciaal ontworpen kunstweefsels met verschillende hoeveelheden bloedvaatjes. Die verschillen konden we goed meten.

Ook hebben we met metingen bij mensen de vorm van bloedvaatjes kleiner dan 1 mm in beeld kunnen brengen, tot een diepte van ongeveer een halve centimeter. Om de allerkleinste vaatjes te kunnen meten zal de probe gevoeliger moeten worden gemaakt. De metingen laten zien dat fotoakoestiek goed toegepast zou kunnen worden bij onderzoek van huid- en vaatziektes.

Daarnaast ontwikkelden we een nieuwe methode om de stijfheid van oppervlakkig weefsel te meten met echografie. Belangrijk onderdeel van deze methode is het plaatsen van een kleine ballon tussen de huid en de meetkop (echoprobe). Als de huid wordt ingedrukt met de probe, kan de geleverde kracht worden afgeleid uit de druk in de ballon. De echobeelden laten de vervorming van de huid zien. De vervorming geeft samen met de gemeten druk informatie over de weefselstijfheid, wat in bepaalde huidaandoeningen een belangrijke indicatie is van de ziekteactiviteit.

PD echografie detecteert stromend bloed met behulp van terugkaatsende geluidsgolfjes. Op twee verschillende dagen is de doorbloeding in de bovenbeenspieren van vrijwilligers gemeten tijdens intensieve fietstesten. De gemeten toename van doorbloeding, net na het starten van de inspanning, blijkt heel betrouwbaar te zijn. Ook komt de gemeten toename van doorbloeding in de spier goed overeen met de bloedstroom in het aanvoerende bloedvat naar de spier. Hierdoor lijkt PD echografie een geschikte techniek om de toename van spierdoorbloeding tijdens inspanning te meten, en mogelijk ook geschikt voor het meten van het effect van behandelingen die gericht zijn op het verbeteren van doorbloeding tijdens inspanning.

Bij dit onderzoek werd de echoprobe met een speciale houder vastgemaakt op het bovenbeen, om langdurig stabiele echobeelden te kunnen maken. We vergeleken de stabiliteit van deze beelden met handmatige metingen. Metingen met een gefixeerde probe blijken stabielere te zijn dan handmatige metingen. Dat is interessant voor langdurige echografie en wellicht ook voor het terugdringen van de RSI-klachten waar 80 procent van de echolaboranten mee te maken krijgt.

De combinatie van fotoakoestiek en PD echografie voor het meten van doorbloeding in huid en spieren, waarbij daarnaast ook weefselstijfheid wordt gemeten, is kansrijk voor diagnostiek van huid-

en spierziekten, zoals sclerodermie en doorligwonden. Het onderzoek in die richting zal doorgezet worden in de vakgroep.

*Titel van proefschrift: Photoacoustic and ultrasound imaging of perfusion in skin and skeletal muscle.*

*Promotor: prof.dr.ir. F.N. van de Vosse, CVBM, TU/e. Co-promotors: dr.ir. R.G.P. Lopata en dr.ir.*

*M.C.M. Rutten, beiden CVBM, TU/e. In samenwerking met het Máxima Medisch Centrum Veldhoven.*