

Auswerteverfahren zur optischen in vivo Überwachung von Veränderungen des Wassergehaltes in der Haut

Jakob Krüger

Technische Universität Berlin

Berlin, Deutschland

jakob3@mailbox.tu-berlin.de

Einführung

Im Rahmen der Masterarbeit geht es um experimentelle Untersuchungen zur optischen Bestimmung von Wassergehaltsänderungen in der Haut. Bei einer chronischen Herzinsuffizienz, welche eine der häufigsten Gründe für eine akute Krankenhauseinlieferung ist, treten bei beginnender Dekompensation Wassereinlagerungen in den Beinen auf. Die vorliegende Arbeit hatte daher das Ziel, eine empirische Beziehung zwischen der Änderung des optischen Signals und der Stärke der Wassergehaltsänderung zu erhalten.

Material und Methode

Zunächst wurden artifizielle Proben mit bekannten Wassergehalten hergestellt und experimentell untersucht, um eine Abhängigkeit zwischen dem Wassergehalt in den Proben und der Änderung des optischen Signals zu erhalten. Anhand solcher Proben soll später das Messverfahren kalibriert werden. Anschließend wurden Methoden recherchiert, um eine temporäre Wassergehaltsänderung in den Beinen herbeizuführen, welche anschließend an fünf Probanden hinsichtlich ihrer Eignung experimentell untersucht wurden. Die experimentellen Untersuchungen wurden mithilfe der orts aufgelösten Rückstreuung durchgeführt. Hierfür wurde eine bereits vorhandene spektralaufösende Messeinrichtung an die neuen Messbedingungen adaptiert.

Ergebnisse

Durch die Messungen an den Phantomen mit den unterschiedlichen Wassergehalten konnte nachgewiesen werden, dass eine lineare Abhängigkeit zwischen dem Wassergehalt in den Phantomen und der Stärke des Messsignals besteht. Weiterhin konnte bei den Messungen an den Probanden gezeigt werden, dass eine tagsüber durch längeres Sitzen oder Stehen bedingte Zunahme des Wassergehalts in den Beinen mithilfe der orts aufgelösten Rückstreuung festgestellt werden kann.

Diskussion

Bevor die Phantome zur Kalibrierung eines Messgerätes verwendet werden können, bedarf es weitere Untersuchungen um Störeinflüsse, welche bei den Phantomen beobachtet wurden, zu eliminieren. Außerdem sollten weitere Testmessungen an Probanden durchgeführt werden, bei denen bereits mit anderen Methoden eine Wassereinlagerung in den Beinen festgestellt wurde.

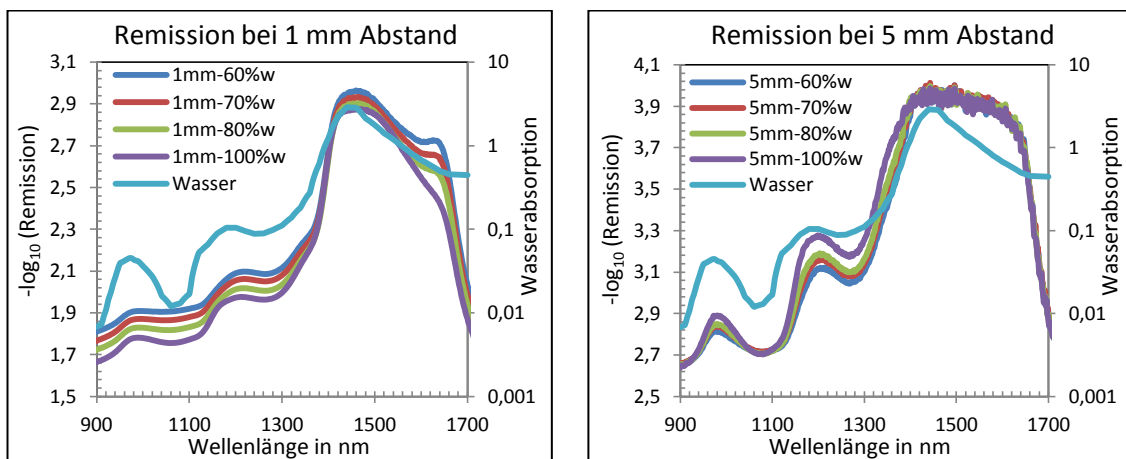


Abbildung: Spektren der Phantome mit verschiedenen Wassergehalten bei zwei Messabständen

Evaluation process for optical in vivo monitoring of changes in the water content in skin

Jakob Krüger

Technische Universität Berlin

Berlin, Deutschland

jakob3@mailbox.tu-berlin.de

Introduction

This thesis describes an experimental study of the optical quantification of changes in the water content in skin. Chronic heart insufficiency, which is one of the most common causes for acute hospitalization, is in the case of beginning decompensation accompanied by water retention in the legs. Therefore, the thesis had the objective to obtain an empirical relationship between the change of the optical signal and the water content change.

Methods

To begin, artificial samples with known water contents were prepared and tested in order to obtain a relationship between the water content in the sample and the change in the optical signal. In future these samples shall be used to calibrate the measurement method. Subsequently, methods were researched to effect a temporary change in water content in the legs, which were then examined in five subjects with regards to their suitability. The experimental investigations were carried out using the spatially resolved reflectance measurements (SRR). For this purpose an existing spectrally and spatially resolving measuring device was adapted to the new conditions of measurement.

Results

Through the measurements on phantoms with known water contents a linear relationship could be established between the water content in the phantoms and the strength of the measured signal. Furthermore, it could be shown with measurements on the subjects the day that prolonged sitting or standing affected an increase of the water content in the legs using the spatially resolved reflectance.

Conclusion

Before the phantoms may be used for the calibration of a measuring device, further studies are required to eliminate interferences, which were observed in the phantoms. In addition, further measurements on test subjects should be conducted in which water retention in the legs already has been established with different methods.

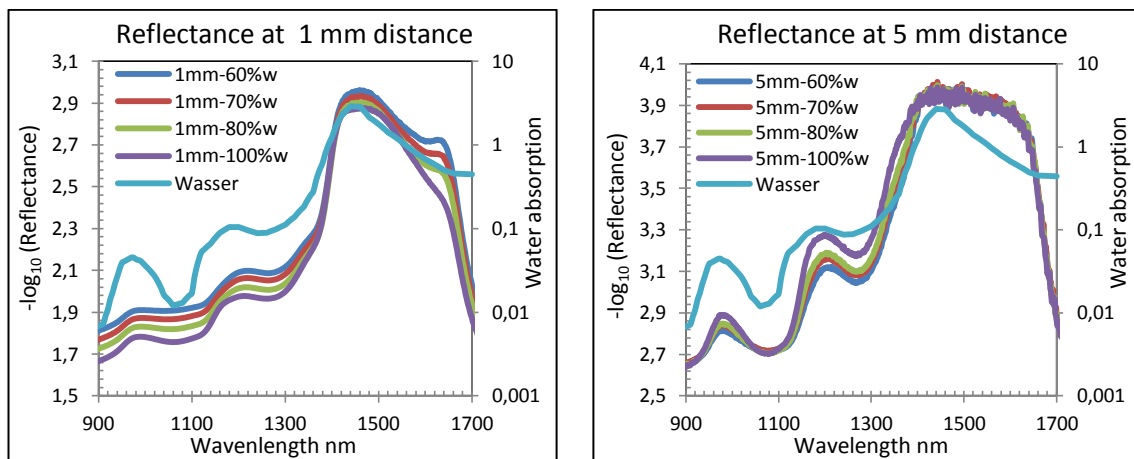


Figure: Spectra of the phantoms with different water contents at two distances