

ABSTRACT

The age-related macular degeneration (AMD) is one of the most common reasons why people in high age lose visual acuity. For this disease it is critical that it gets noticed at an early stage, since treatments in the later stages aren't promising. There is no treatment at all for the late stage of dry AMD. The assessment of the AMD progress of a patient is laborious and requires expertise. That's why an automatic support is of interest.

The aim of this thesis is to detect biomarkers in Optical Coherence Tomography (OCT) images and use these in combination with metadata of the patients to calculate a riskscore.

For the detection of biomarkers we're using a neural network called Mask R-CNN that can detect and classify objects in an image. It will be explained how the trainingdata was prepared and which difficulties arose. The neural network will detect the biomarkers in all OCT images for different examination dates of a patient to determine number and size of all biomarkers. This data will be used to train a DeepSurv model that can calculate the probability if the AMD stage of an patient will progress to the late stage in a given time.

The Mask R-CNN model was able to detect most biomarkers, but couldn't always classify them correctly. The DeepSurv model wasn't able to calculate a risk score, that represents the correct progress of the patients, with the given data.

ZUSAMMENFASSUNG

Die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) ist einer der am häufigsten auftretenden Gründe dafür, dass Menschen im fortgeschrittenen Alter Sehschärfe verlieren. Bei dieser Erkrankung ist es kritisch, dass sie im frühen Stadium erkannt wird, da Behandlungen im fortgeschrittenen Stadium nicht erfolgsversprechend sind. Für die trockene Form der AMD gibt es in der Spätform überhaupt keine Behandlungsmöglichkeiten. Die Einschätzung des AMD-Fortschritts eines Patienten ist aufwändig und erfordert Fachkenntnisse. Aus diesem Grund ist man an einer automatisierten Unterstützung interessiert.

Ziel dieser Arbeit ist es, Biomarker in Optical Coherence Tomography (OCT) Aufnahmen zu erkennen und diese, in Kombination mit weiteren Metadaten der Patienten, für die Berechnung eines Riskscores zu verwenden.

Die Erkennung der Biomarker erfolgt mittels eines Neuronalen Netzes, das verschiedene Objekte in einem Bild erkennen kann und diese einer Klasse zuordnet, dem Mask R-CNN. Es wird beschrieben, wie die Trainingsdaten aufbereitet werden, und welche Schwierigkeiten sich dabei herausstellen. Das neuronale Netz soll für alle Aufnahmen eines Patienten zu verschiedenen Untersuchungsterminen die Biomarker erkennen, um für diese Biomarker die Größe und Anzahl zu bestimmen. Anschließend werden diese Daten für das Trainieren eines DeepSurv Modells genutzt, um die Wahrscheinlichkeit zu berechnen, ob in nächster Zeit der Übergang in ein fortgeschrittenes AMD-Stadium erfolgt.

Das Mask R-CNN Modell konnte die meisten Biomarker erkennen, jedoch nicht immer richtig klassifizieren. Das DeepSurv Modell konnte mit den gegebenen Daten kein Riskscore erstellen, der den tatsächlichen Verlauf der Patienten korrekt widerspiegelt.