

Das renale Tofts-Modell: Modell-Approximation und Glomeruläre Filtrationsraten-Berechnung

Renal Tofts model: model approximation and computation of glomerular filtration rate

Betreut von

Prof. Dr. Jan Modersitzki
Constantin Heck, Dipl. Math.

Vorgelegt von

Sandra Bäcker

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde das renale Tofts-Modell auf drei Arten implementiert: Gemittelt über den Niere-Cortex, Voxelbasiert und Voxelbasiert mit einer Regularisierung. Verglichen wurden diese Methoden bezüglich der Glomeruläre Filtrationsraten (GFR)-Genauigkeit und der Approximation des Modells. Zuerst musste der Cortex mithilfe eines k-means Clusterings segmentiert werden. Danach wurde das Modell an die gemessenen Uptake-Kurven mithilfe der Gauß-Newton-Optimierung angepasst. Zum Schluss wurden der relative Fehler zwischen der Uptake-Kurve und dem Modell sowie die GFR berechnet. Die berechnete GFR wurde dann mit den Werten aus der Goldstandardmessung verglichen. Die Methode der Mittelung hatte die geringsten relativen Fehler; die Methode mit Regularisierung lieferte die besten GFR Werte, hatte jedoch unterschiedliche Regularisierungsparameter.

Abstract

In this thesis the renal Tofts model was implemented using three methods: averaging over the renal Cortex, voxel-based and voxel-based with regularisation. The methods were compared concerning the glomerular filtration rate (GFR) and the approximation of the model. First, the Cortex needed to be segmented. For that the k-means-clustering was used. The Gauss-Newton optimization was used to approximate the method. The GFR as well as the relative error between the uptake curve and the model were computed. The computed GFR was compared to the measurement of the gold standard. The method of the averaging gave the smallest relative error; the method with the regularisation gave the best GFR. The parameters of the regularisation were different for each data set.

Relativer Fehler (gemittelt über die Datensätze) und GFR für die Methoden

