

Thema für Bachelorarbeit

Korrelation von kinetischen Parametern

Dynamische kontrastverstärkte Magnetresonanztomographie (DCE-MRI) wird zur zur Diagnose von Tumoren benutzt. Die erhobenen Daten bestehen aus Schicht-Bildern, die über einem Zeitraum von mehreren Minuten alle paar Sekunden aufgenommen werden (Zeitreihe von Bildern).

Zur Analyse der Daten wurden verschiedene kinetische (nicht-lineare) Modelle vorgeschlagen. Die Anpassung der Modelle an die Daten ist oft schwierig, nicht nur weil die Modelle stark nicht-linear sind, sondern auch, weil die verschiedenen Parameter zum Teil hoch korreliert sind.

Fragestellung: Welche Korrelationen treten bei kinetischen Modellen auf? Sind eventuell Transformationen sinnvoll? Können die Korrelationen als Priori-Information in einem Bayes-Modell genutzt werden?

Durchführung: Analyse simulierter Daten und eines in-vivo Datensatzes mittels des R-Pakets dcmriS4 (evtl. AATH-Modell selbst implementieren).

Kinetische Modelle:

- $C_i(t) = K^{trans} \exp(-k_{ep}t) \otimes C_p(t)$
- $C_i(t) = v_p C_p(t) + K^{trans} \exp(-k_{ep}t) \otimes C_p(t)$
- $C_i(t) = f(t) \otimes C_p(t)$

$$f(t) = F_p \cdot \begin{cases} 0 & \text{for } t < 0, \\ 1 & \text{for } 0 \leq t < T_c, \\ E \exp[-(t - T_c)EF_p/v_e] & \text{for } t \geq T_c, \end{cases}$$

LITERATUR

- G. Parker, A. Padhani T1-w DCE-MRI: T1-weighted Dynamic Contrast-enhanced MRI (2003)
- M. Orton et al. Bayesian estimation of pharmacokinetic parameters for DCE-MRI with a robust treatment of enhancement onset time. *Physics in Medicine and Biology* 52 (2007) 2393-2408
- V. Schmid, B. Whitcher, et al. Bayesian Methods for Pharmacokinetic Models in Dynamic Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Imaging. *IEEE Transactions on Medical Imaging* (2006) 25:12 1627ff
- K. S. St.Lawrence, T.-Y. Lee, An adiabatic Approximation to the tissue homogeneity model for water exchange in the Brain: I. Theoretical Derivation, *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, vol. 18, pp. 1365-1377, 1998.