

Verwendbarkeit eines Bloodpool-Kontrastmittels für die MR-Perfusionsmessung bei gestörter Blut-Hirn-Schranke

Annette Förstler¹, Astrid Ellen Grams², Jens Gempt³, Claus Zimmer¹

¹Abteilung für Neuroradiologie, Klinikum rechts der Isar, TU München

²Institut für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie, Universitätsklinikum Essen

³Neurochirurgische Klinik, Klinikum rechts der Isar, TU München

Ziel

Die Bestimmung des Blutvolumens (CBV) mittels der susceptibilitätsgewichteten dynamischen Magnetresonanztomographie (dMRT) ist ein gängiges Verfahren zur Einschätzung der Malignität hirneigener Tumoren [1]. Bei Vorliegen einer Hirnschrankenstörung unterschätzt die dMRT das CBV jedoch aufgrund der Extravasation des Kontrastmittels [2]. Im Vergleich zu gängigen Kontrastmitteln extravasieren Bloodpool-Kontrastmittel deutlich langsamer. Das Ziel dieser Untersuchung war es, die Eignung des Bloodpool-Kontrastmittels Gadofosveset-Trinatrium (Vasovist, Bayer Vital) für die dMRT zu evaluieren.

Material und Methoden

Bei 11 Patienten mit anreichernden intrakraniellen Raumforderungen (Abb.1) wurden an zwei aufeinanderfolgenden Tagen MR-Perfusionsmessungen mit zwei verschiedenen Kontrastmitteln durchgeführt (Abb.2): Gadofosveset (0,12 ml/kg KG) wurde mit Gadopentetat-Dimeglumin (Magnevist, Bayer Vital, 0,2 ml/kg KG) verglichen: Bolusbreite, Signalabfall während des First-Pass und residuelle Signalreduktion nach dem Bolusdurchgang wurden bestimmt (Abb.3).

Ergebnisse

Alle Untersuchungen ergaben auswertbare Parameterkarten mit suffizientem Signal-Rausch-Verhältnis (Abb.4). Der Signalabfall während des First-Pass (Abb.5) und die residuelle Signalreduktion nach dem Bolusdurchgang (Abb.6) waren signifikant geringer bei Gadofosveset als bei Gadopentetat ($p < 0,05$). Die Verringerung der residuellen Signalreduktion im Tumor war jedoch signifikant stärker ausgeprägt als die Minderung des Signalabfalls während des First-Pass ($p < 0,05$) und ist somit z.T. der geringeren Extravasation zuzurechnen (Abb.7). Die Bolusbreite bei Gadofosveset war nicht signifikant geringer (Abb.8).

Schlussfolgerung

Das Bloodpool-Kontrastmittel Gadofosveset ist trotz des geringeren T2*-Kontrastes prinzipiell für die dMRT bei gestörter Blut-Hirn-Schranke geeignet. Weitere Studien müssen die Validität der so bestimmten CBV-Werte überprüfen.

Untersuchungsplan und MR-Bildgebung (Abb. 1 und 2)

Gangliogliom I°	1
Anaplast. Gliom III°	1
Glioblastom IV°	8
Metastase	1

Abb. 1: Patienteneinteilung nach Tumortyp (WHO).

Abb. 2: Parameter der MR-Perfusionsmessung unter Verwendung einer 8-Kanal-phased-array-Kopfspule und eines 3T-MR-Tomographen (Philips Achieva)

Sequenz	T2* presto
TR / TE (ms)	17 / 25
Schichten	30* 4 mm
Auflösung	(1,8 mm) ²
Scanzeit (m:s)	1:18
Infusionsrate	4 ml/s

Auswertung (Abb. 3)

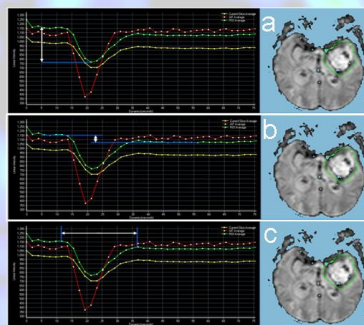


Abb. 3: Für beide Kontrastmittel wurde im Tumor und in gesundem Gewebe folgendes gemessen:

- a) der Signalabfalls während des first-Pass des Kontrastmittelbolus als Marker des T2*-Effektes des Kontrastmittels.
- b) die residuelle Signalreduktion nach dem Bolusdurchgang als Marker der Permeabilität des Kontrastmittels.
- c) die Bolusbreite, die unter anderem abhängig ist von der Injektionsdauer.

Ergebnisse (Abb. 4 bis 8)

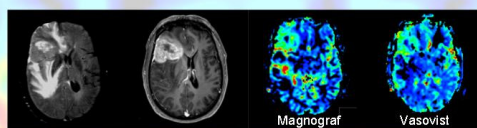


Abb. 4: auswertbare Parameterkarten mit suffizientem Signal-Rausch-Verhältnis bei beiden Kontrastmitteln.

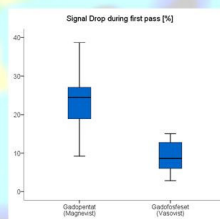


Abb. 5: signifikant geringerer Signalabfall während des First-Pass bei Vasovist ($p < 0,05$)

Abb. 6: signifikant geringere residuelle Signalreduktion nach dem Bolusdurchgang bei Vasovist ($p < 0,05$)

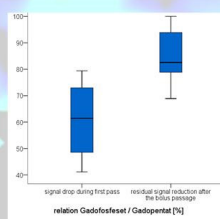
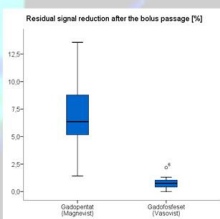
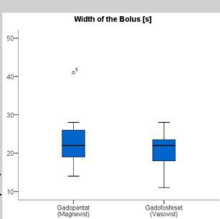


Abb. 7: stärkere Minderung der Signalreduktion nach dem Bolus als des Signalabfalls währenddessen ($p < 0,05$) aufgrund geringerer Extravasation

Abb. 8: Kein signifikanter Unterschied in der Bolusbreite



[1] Aronen HJ, Gazit IE, Louis DN, Buchbinder BR, Pardo FS, Weisskoff RM, Harsh GR, Cosgrove GR, Halpern EF, Hochberg FH, Rosen BR. Cerebral blood volume maps of gliomas: comparison with tumor grade and histologic findings. Radiology. 1994 Apr;191(1):41-51.

[2] Zhu XP, Li KL, Kamaly-Asl ID, Checkley DR, Tessier JJ, Waterton JC, Jackson A. Quantification of endothelial permeability, leakage space, and blood volume in brain tumors using combined T1 and T2* contrast-enhanced dynamic MR imaging. J Magn Reson Imaging. 2000 Jun;11(6):575-85.