

Intraoperative MR-Bildgebung: Ultrafrühe Darstellung von hyperakuten Ischämien in der Diffusionswichtung

Simon Schön; Benedikt Wiestler; Claus Zimmer

Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie der Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar

Hintergrund

Die diffusionsgewichtete MRT ist die sensitivste bildgebende Methode, um ischämische Parenchymveränderungen bereits im frühen Akutstadium nicht-invasiv darzustellen. Dabei stammen die Daten zu sehr frühen Infarkten überwiegend aus älteren tierexperimentellen Studien.

Bei klinischen Untersuchungen findet die initiale MRT-Bildgebung in aller Regel erst nach den ersten beiden Stunden statt.

2018 konnten wir an unserer Abteilung einen neuen Scanner in Betrieb nehmen, an dem intraoperative MRT-Bildgebung bei 3 Tesla während neurochirurgischer Hirnoperationen möglich ist. Hierdurch eröffnet sich die Möglichkeit, akute pathologische Prozesse bei Patienten zu einem ultrafrühen Zeitpunkt zu untersuchen.

Ziel

Wie zuverlässig lassen sich in einer intraoperativen Diffusionsmessung (B1000-Bild und ADC-Karte) zu einem ultrafrühen Zeitpunkt spätere zerebrale Ischämien um das Resektionsareal nachweisen?

Material und Methoden

Für diese retrospektive Analyse haben wir 11 Patienten, welche zusätzlich zur intraoperativen Diffusionsbildgebung ein standardmäßiges Kontroll-MRT innerhalb von 72 Stunden postoperativ erhielten, eingeschlossen und hinsichtlich der Nachweisbarkeit von ischämischen Veränderungen im intraoperativen MRT untersucht.

Ergebnisse

In 8 von 11 Fällen (72%) zeigten sich in den Kontrolluntersuchungen akut-ischämische Veränderungen um das Resektionsareal, welche auf dem B1000-Bild der intraoperativen DWI nicht erkennbar waren.

Interessanterweise konnten die späteren Infarkte allerdings auf der ADC-Karte der intraoperativen Untersuchung retrospektiv in 6 von 8 Fällen (75%) bereits nachgewiesen werden.

Zusammenfassung/Diskussion

In der intraoperativen Diffusionsbildgebung können frische Ischämien zu einem ultrafrühen Zeitpunkt untersucht werden. Es zeigte sich, dass spätere perioperative Infarkte nicht immer zuverlässig mit der DWI detektiert werden und die Rate an falsch-negativen Befunden in unserem Kollektiv bei 72% lag. Dabei waren die späteren Infarkte in 75% der Fälle auf den ADC-Karten bereits frühzeitig erkennbar, während im B1000-Bild noch keine Signalveränderung gesehen wurde.

In der Literatur sind initial falsch-negative Ergebnisse der Diffusionsbildgebung vor allem in der hinteren Zirkulation beschrieben. Unsere Ergebnisse legen nahe, dass auch für ischämische Veränderungen der vorderen Zirkulation eine „blinde Phase“ der DWI besteht, und unterstreichen den Wert der ADC-Karte in der frühen Ischämiedetektion.

Interessant für weitere Untersuchungen ist nun, ob sich mithilfe von Perfusionsmessungen oder TSE-basierten DWI-Sequenzen die Infarkte im Frühstadium sensitiver nachweisen lassen. Desweiteren stellt sich die Frage, ob perioperative Ischämien in bestimmten Hirnarealen aufgrund unterschiedlicher Kollateralisierung früher nachweisbar sind.

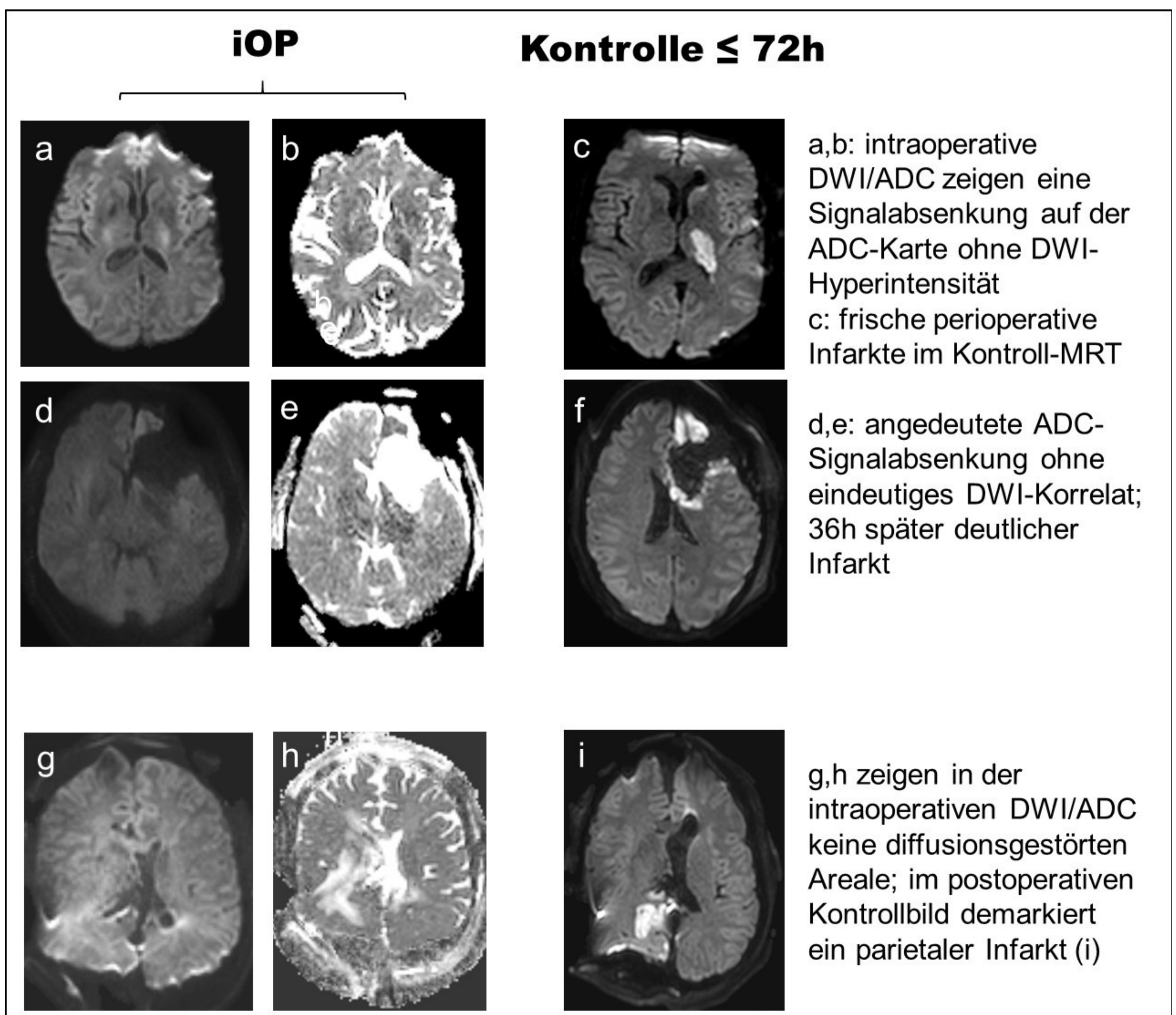


Abb.1: Drei Beispiele von intraoperativer Diffusionsbildgebung und Kontroll-MRTs

Literatur:

- Edlow et al, Neurology. 2017 Jul 18;89(3):256-262. Diagnosis of DWI-negative acute ischemic stroke: A meta-analysis.
- Wang et al, Neurol Sci. 2018 Sep;39(9):1657-1661. False-negative diagnostic imaging of Wallenberg's syndrome by diffuse-weighted imaging: a case report and literature review.