

Eva Meyerhof
Dr. med.

Wertigkeit der diffusions-gewichteten Magnetresonanztomografie in der differentialdiagnostischen Beurteilung von Chordomen und Chondrosarkomen der Schädelbasis an einem 3 Tesla Magnetresonanztomografen

Fach/Einrichtung: Radiologie
Doktorvater: Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Jürgen Debus

In der Diagnostik von Schädelbasistumoren stellt die Differentialdiagnose von Chordomen und Chondrosarkomen mittels konventioneller radiologischer Bildgebungsverfahren (zum Beispiel Magnetresonanztomografie, Computertomografie) aktuell eine große Herausforderung dar. Konventionelle bildgebende Verfahren ermöglichen zwar eine Tumorklassifizierung, bisher ist ohne histologische Untersuchung von Biopsiematerial jedoch keine eindeutige Zuordnung zu einer Tumorentität möglich. Da diese Einordnung jedoch mit prognostischen Unterschieden bezüglich der Überlebens- und der Rezidivraten verbunden und nicht immer eine Operabilität zur histologischen Sicherung gegeben ist, besteht der Anspruch an eine nicht-invasive Bildgebung eine genauere Differenzierung bezüglich der Tumorentität zu gewährleisten. Die diffusions-gewichtete Magnetresonanztomografie mit dem Apparent Diffusion Coefficient wird dabei neben der Anwendung in der Schlaganfalldiagnostik zunehmend in der Tumordiagnostik eingesetzt um einen möglichen Informationsgewinn zur weiterführenden Tumordifferenzierung zu erhalten, da sie die Tumorbeschaffenheiten und ihrer Zellularitäten widerspiegelt.

Die in dieser Arbeit durchgeführte retrospektive Auswertung von insgesamt 105 Patienten mit 70 Chordomen und 35 Chondrosarkomen der Schädelbasis mittels konventioneller und diffusions-gewichteter MR-Sequenzen an einem 3 Tesla-Magnetresonanztomografen zeigte folgende Ergebnisse:

In der konventionellen MR-Bildgebung zeigten sich keine signifikanten Differenzierungsmöglichkeiten zwischen Chordomen und Chondrosarkomen bezüglich der Lokalisation, des Kontrastmittel-Enhancements und der T2-Signalintensität. Bei insgesamt mäßiger KM-Aufnahme bei 81,9 % und mehrheitlich T2-hyperintensem Signal bei 89,5 % aller Tumoren zeigte sich ein vermehrtes Vorkommen der Chordome mit 82,9% im Bereich der medianen Schädelbasis, während bei Chondrosarkomen mit 88,8 % eine überwiegend paramediane Lokalisation vorlag.

Für die ausgewerteten 70 Chordome ergab sich mittels Region-of-interest-Messungen in den soliden Tumoranteilen in den diffusions-gewichteten MR-Sequenzen ein mittlerer ADC-Wert von $1,29 \pm 0,2 \text{ (} \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s) (Median: } 1,3 \text{ (} \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s), Range: } 0,9\text{-}1,7 \text{ (} \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s))}$ sowie ein normalized ADC von $1,76 \pm 0,3 \text{ (Median: } 1,8 \text{ Range: } 1,1\text{-}2,5)$. Innerhalb der Chordomgruppe ergaben sich zwischen den histologischen Subtypen der Chordome keine signifikanten Unterschiede, mit mittleren ADC-Werten für klassische Chordome (n=59) von $1,28 \pm 0,2 \text{ (} \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s) (Median: } 1,3 \text{ (} \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s), Range: } 0,9\text{-}1,7 \text{ (} \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s))}$ sowie für chondroide Chordome (n=11) von $1,3 \pm 0,2 \text{ (} \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s) (Median: } 1,3 \text{ (} \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s), Range: } 1,0\text{-}1,5 \text{ (} \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s))}$.

Bei den 35 untersuchten Chondrosarkomen zeigte sich durch ROI-Messungen in den soliden Tumoranteilen ein mittlerer ADC-Wert von $1,90 \pm 0,2$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) (Median: $1,9$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$), Range: $1,5\text{-}2,2$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)) sowie ein normalized ADC von $2,56 \pm 0,3$ (Median: $2,6$ Range: $1,9\text{-}3,4$). Hier zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen G1- und G2-Chondrosarkomen mit mittleren ADC-Werten von $1,97 \pm 0,1$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) (Median: $1,9$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$), Range: $1,9\text{-}2,2$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)) und ein normalized ADC von $2,66 \pm 0,2$ (Median: $2,6$ Range: $2,4\text{-}3,4$) für G1-Chondrosarkome ($n=24$) sowie mit mittleren ADC-Werten von $1,78 \pm 0,2$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) (Median: $1,8$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$), Range: $1,5\text{-}2,0$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)) und ein normalized ADC von $2,38 \pm 0,2$ (Median: $2,4$, Range: $2,1\text{-}2,6$) für G2-Chondrosarkome ($n=10$).

Übereinstimmend mit den Daten bisheriger Arbeiten zu Chordomen und Chondrosarkomen ist somit allein durch konventionelle MR-Sequenzen keine sichere Differentialdiagnose zwischen den beiden Tumorentitäten an der Schädelbasis möglich.

Region-of-interest-Messungen in den soliden Tumoranteilen unter Aussparung zystischer, chondroider, nekrotischer oder hämorrhagischer Anteile in der diffusions-gewichteten MR-Bildgebung zeigen in dieser Studie an einem 3 Tesla Magnetresonanztomografen mit einem großen monozentrischen Patientenkollektiv von insgesamt 105 Patienten signifikante Unterschiede der mittleren ADC-Werte ($p<0,001$) sowie der normalized ADC-Werte ($p<0,001$) zwischen Chordomen und Chondrosarkomen der Schädelbasis.

Die in der bisherigen Literatur an 1,5 Tesla Magnetresonanztomografen mit geringen Patientenkollektiven ermittelten Daten zeigen einen korrelierenden Trend mit den in dieser 3 Tesla MR-Studie erhaltenen Werten mit signifikant höheren ADC-Werten für Chondrosarkome der Schädelbasis im Vergleich zu Chordomen. Aufgrund der in der bisherigen Literatur unzureichenden Patientenzahlen, konnten in dieser Analyse erstmals weiterführende statistische Angaben zur differentialdiagnostischen Unterscheidung von Chordomen und Chondrosarkomen gemacht werden, woraus sich eine Sensitivität von 94,3 %, eine Spezifität von 98,6 % sowie ein Cut-off-Wert von $1,59$ ($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$) für die Differenzierung von Chondrosarkome gegenüber Chordomen ergab.

Ergänzend zu vorherigen Untersuchungen konnten in dieser Arbeit erstmals auch eine weitergehenden Subgruppen-Differenzierung innerhalb der Chondrosarkom-Gruppe mit signifikanten Unterschieden bezüglich der mittleren ($p<0,001$) und normalized ($p<0,001$) ADC-Werten von G1- und G2-Chondrosarkomen gezeigt werden.