



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Medizinische Fakultät Mannheim
Dissertations-Kurzfassung**

**Charakterisierung der diffus veränderten weißen Substanz bei
Multipler Sklerose mittels moderner ²³Natrium-
Magnetresonanztomographie**

Autor: Katja Nagel
Institut / Klinik: Neurologische Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. P. Eisele

Bei Patient:innen mit Multipler Sklerose zeigt die Magnetresonanztomographie häufig unscharf begrenzte Areale mit einer mittleren Signalintensität zwischen der normal erscheinenden weißen Substanz und den fokalen T2-hyperintensiven Läsionen, die als diffus veränderte weiße Substanz bezeichnet werden. Auch wenn verschiedene moderne Methoden der Magnetresonanztomographie in der Lage sind, subtile Gewebeeränderungen, die histopathologisch beobachtet werden konnten, zu erkennen, konnten bisher nur wenige Studien die diffus veränderte weiße Substanz mittels Magnetresonanztomographie quantitativ beschreiben. Das Ziel dieser Studie war daher, die Gewebeeränderungen in der diffus veränderten weißen Substanz im Vergleich zu den fokalen Läsionen und zur normal erscheinenden weißen Substanz zu detektieren und mithilfe der modernen ²³Natrium-Magnetresonanztomographie zu quantifizieren.

Bei 25 Patient:innen mit Multipler Sklerose mit diffus veränderter weißer Substanz und 25 geschlechts- und altersangepassten Patient:innen mit Multipler Sklerose ohne diffus veränderte weiße Substanz wurden sowohl ²³Natrium- als auch konventionelle Magnetresonanztomographie-Aufnahmen durchgeführt. Ebenfalls wurden zehn gesunde Kontrollen untersucht. Von der diffus veränderten weißen Substanz, der normal erscheinenden weißen Substanz, der normal erscheinenden grauen Substanz und den fokalen Läsionen sowie von der grauen und weißen Substanz der gesunden Kontrollen wurde die Natriumkonzentration bestimmt.

Die Natriumkonzentrationen der normal erscheinenden grauen beziehungsweise weißen Substanz war sowohl bei den Patient:innen mit Multipler Sklerose, bei denen diffus veränderte weiße Substanz vorhanden war ($44,61 \pm 4,09$ mmol/l beziehungsweise $39,85 \pm 3,89$ mmol/l), als auch bei den Patient:innen ohne diffus veränderte weiße Substanz ($45,37 \pm 3,8$ mmol/l beziehungsweise $39,82 \pm 4,25$ mmol/l) signifikant höher als in der normalen grauen ($40,87 \pm 3,25$ mmol/l) beziehungsweise weißen Substanz ($35,9 \pm 1,81$ mmol/l) der gesunden Kontrollen ($p < 0,05$ in allen Vergleichen). Die diffus veränderte weiße Substanz zeigte eine ähnliche Natriumkonzentration ($39,32 \pm 4,59$ mmol/l) wie die normal erscheinende weiße Substanz ($39,85 \pm 3,89$ mmol/l). Die Natriumkonzentrationen von T1-hypointensen ($46,53 \pm 7,87$ mmol/l) und T1-isointensen ($41,99 \pm 6,1$ mmol/l) Läsionen waren signifikant höher als die Natriumkonzentration der diffus veränderten weißen Substanz ($p < 0,001$ beziehungsweise $p = 0,017$).

Diese Studie nutzte die Tatsache, dass die ²³Natrium-Magnetresonanztomographie ein sehr sensibler Marker für selbst kleinste Gewebeeränderungen ist. Die diffus veränderte weiße Substanz zeigte vergleichbare Natriumkonzentrationen wie die normal erscheinende weiße Substanz, was auf ein noch relativ intaktes Gewebe der diffus veränderten weißen Substanz hinweist und die Einordnung von diffus veränderter weißer Substanz und normal erscheinender weißer Substanz zwischen der normalen weißen Substanz gesunder Kontrollen und fokalen Läsionen erlaubt. Die höhere Natriumkonzentration der normal erscheinenden weißen und grauen Substanz bei Patient:innen mit Multipler Sklerose im Vergleich zur Natriumkonzentration der normalen weißen und grauen Substanz in gesunden Kontrollen zeigt, dass das gesamte Gewebe von der Multiplen Sklerose betroffen ist und neben den auf den ersten Blick auffallenden Arealen wie den fokalen Läsionen und der diffus veränderten weißen Substanz auch die in der Magnetresonanztomographie scheinbar gesund aussehenden Areale betroffen sind.