

Dominique Lederer
Dr. med

Forensische Radiologie – Darstellung subkutaner Hämatome mittels Magnetresonanztomographie

Fach/Einrichtung: DKFZ (Deutsches Krebsforschungszentrum)
Doktorvater: Prof. Dr. med. Stefan Delorme

Die Untersuchung von Opfern nach Gewaltdelikten stellt einen wichtigen Aufgabenbereich der klinischen Rechtsmedizin dar. Hierbei ist die exakte und zuverlässige Dokumentation der körperlichen Befunde unerlässlich, um zu einem späteren Zeitpunkt eine gerichtsverwertbare Interpretation zu ermöglichen. Subkutane Hämatome zählen zu den häufigsten Verletzungsfolgen nach Gewalteinwirkung. Einige in den letzten Jahren veröffentlichte Publikationen empfehlen die Magnetresonanztomographie als diagnostisches Mittel bei Verdacht auf Fettgewebstraumatisierung. Ein Ziel dieser explorativen Studie war die Klärung der Frage, ob subkutane Hämatome mittels MRT zuverlässig detektiert werden können und welche MR-Sequenzen dafür geeignet sind. Außerdem wurde untersucht, ob sich spezifische Signalveränderungen der Befunde im zeitlichen Verlauf zeigen, die eine Altersschätzung der Verletzungen oder eine Stadieneinteilung ermöglichen könnten. Hierfür wurden 21 Probanden mit bekannter und datierbarer Traumatisierung im Bereich des Oberschenkels in die Studie eingeschlossen. Die MR-Untersuchungen und eine fotografische Dokumentation erfolgten an mindestens einem bis maximal fünf aufeinanderfolgenden Tagen. Das angewandte MR-Protokoll umfasste neun Sequenzen, darunter T1- und T2-gewichtete Sequenzen mit und ohne Fettsuppression sowie Diffusionswichtung. Die MR-Aufnahmen wurden von gegenüber dem klinischen Befund verblindeten Fachärzten für Radiologie hinsichtlich des Vorliegens pathologischer Befunde im subkutanen Fettgewebe beurteilt. Hierbei stellten sich in der T2-Wichtung mit Fettsuppression (Sequenz TIRM) flächige hyperintense Signalalterationen dar. Auf den Aufnahmen der fettunterdrückten T1-Wichtung (Sequenz VIBE) fanden sich streifig- bis netzartig geformte Hyperintensitäten. Die Sequenzen TIRM, VIBE und TSE-VFL erwiesen sich als am zuverlässigsten bei der Diagnose der Fettgewebsläsionen.

Es wurde eine deskriptive Beurteilung der Befundintensitäten in den einzelnen Sequenzen vorgenommen. Hierbei blieben im Verlauf des Untersuchungszeitraums die Signalintensitäten in etwa konstant. Insbesondere fand sich keine Veränderung der Signalintensität (z.B. Umwandlung einer hyperintensiven in eine hypointense Läsion oder umgekehrt), wie sie bei intrakraniellen Blutungen regelmäßig beobachtet wird.

Des Weiteren wurden die relativen Signalintensitäten in den Läsionen bezogen auf das umgebende Fettgewebe quantitativ gemessen und im zeitlichen Verlauf beurteilt. Auch hierbei zeigten sich keine einheitlichen Veränderungen im zeitlichen Verlauf, welche Hinweise auf das Alter der Traumatisierung geben könnten. Die Ergebnisse lassen somit den Schluss zu, dass mittels der hier verwendeten Techniken der MRT keine Altersschätzung subkutaner Verletzungen möglich ist.

Die maximalen kranio-kaudalen Ausdehnungen in der MRT wurden mit denen der äußerlich sichtbaren Befunde verglichen. Hierbei wich in der Mehrzahl der Fälle die innere von der äußeren Ausdehnung ab. Die Sequenz TIRM eignete sich am besten zur Größenmessung, weil hiermit die Signalalterationen am besten von der Umgebung abgrenzbar waren. Mehrere äußerlich voneinander abgrenzbare Hautunterblutungen konnten mittels MRT allerdings nicht voneinander differenziert werden. Die MRT kann somit keinen Aufschluss über eine fragliche mehrfache und gegebenenfalls mehrzeitige Gewalteinwirkung geben.

Zur Klärung der Frage, ob die äußerlich sichtbaren Hämatome mittels MRT darstellbar sind, wurde ein Vergleich der MR-Aufnahmen mit den entsprechenden Fotografien durchgeführt. In zwei Fällen lag eine Hautunterblutung vor, im MRT konnte jedoch nicht die Diagnose einer pathologischen Fettgewebsalteration gestellt werden. In 17 Fällen fand sich sowohl ein klinischer als auch ein radiologischer Befund. Zwei Probanden wiesen bei unauffälligem Hautbefund pathologische MR-Veränderungen auf. In einem dieser Fälle war neben der Subkutis auch die Oberschenkelmuskulatur betroffen. Dies zeigt, dass sich auch bei äußerlich nicht sichtbarem Hämatom eine stattgehabte Traumatisierung mit Weichteilverletzung klinisch nicht ausschließen lässt. Daraus ergibt sich, dass bei Angabe eines Traumas die MRT als diagnostisches Mittel zusätzliche Informationen zur klinisch-forensischen Untersuchung geben kann. Generell ergibt sich, dass mit der klinischen Inspektion Verletzungsfolgen gut beurteilt werden können, wenn sie im Hautniveau liegen, nicht aber zwangsläufig im Fettgewebe. Umgekehrt ist die MRT gegenüber Einblutungen im Hautniveau zumindest mit den hier gewählten Sequenzen insensitiv, kann aber traumabedingte Alterationen des Fettgewebes nachweisen, die der Inspektion entgehen.

Des Weiteren wurde ein Vergleich der Lokalisierungen der Befunde auf den Lichtbild- und MR-Aufnahmen vorgenommen. Hierzu wurden die Befunde von den auswertenden Radiologen auf anatomische Zeichnungen des Oberschenkels, wie sie in der forensischen Dokumentation genutzt werden, eingetragen. Der Oberschenkel wurde dazu in acht Quadranten unterteilt, in denen die Läsionen lokalisiert sein konnten. In der Mehrzahl der

Fälle stimmten fotografische und radiologische Lokalisierung zumindest teilweise überein. In drei Fällen wurde der subkutane Befund außerhalb des äußerlich sichtbar betroffenen Quadranten angegeben. Solche Diskrepanzen sind zum einen Folge der Verblindung der Radiologen gegenüber dem klinischen Befund. Zum anderen ist es möglich, dass sie begleitende, subkutane Veränderungen gesehen haben, die wiederum der Inspektion entgangen waren.

Die Studienergebnisse zeigen, dass es möglich ist mittels Magnetresonanztomographie subkutane Läsionen zu diagnostizieren, wobei eine Differenzierung zwischen Blutunterlaufung und Ödem nicht möglich ist. Sie kann aber als zusätzliches diagnostisches Verfahren weitere Informationen zur körperlich-forensischen Untersuchung liefern. Die Indikation zur forensischen Bildgebung könnte beispielsweise bei angegebenem Trauma und unauffälligem äußeren Befund gestellt werden. Beim jetzigen Stand der Forschung kann man aber schwer begründen, Geschädigte routinemäßig im Sinne eines Ganzkörperscreenings einer MR-Untersuchung zu unterziehen. Für die Zukunft gilt es im Rahmen weiterer Studien MR-Sequenzen zu finden, die zuverlässiger und spezifischer bei der Diagnostik forensisch relevanter Verletzungen sind.