

Nutzen der kontrastmittelgestützten MRT in der Leberdiagnostik

## Gute Detektion und Charakterisierung von Lebermetastasen und HCC

Die Therapieentscheidungen des Onkologen setzen insbesondere bei Lebermetastasen und beim hepatozellulären Karzinom (HCC) eine exakte diagnostische Erfassung und Charakterisierung der Leberläsionen in der Bildgebung voraus. Die kontrastmittelgestützte MRT mit einem leberspezifischen gadoliniumhaltigen Kontrastmittel (z. B. Primovist®) ermöglicht dabei nicht nur eine zuverlässige Detektion und Lokalisation, sondern auch eine sichere Charakterisierung der Läsionen (benigne/maligne, FNH, Hämangiom etc.).

**D**as am weitesten verbreitete bildgebende Verfahren, das auch zur primären Diagnostik empfohlen wird, ist die Sonografie. Ihre Ergebnisse sind jedoch in starkem Maße abhängig vom Untersucher und der gerätetechnischen Ausrüstung. Außerdem ist speziell die subdiaphragmale Region mit dem Ultraschall schwierig zu beurteilen, wie Prof. Dr. Thomas J. Vogel, Frankfurt am Main, schilderte.

Für die Therapieplanung wird häufig die Spiral- oder Multidetektor-CT eingesetzt, mit der die meisten Läsionen recht genau erfasst und durch die „dynamische Bildgebung“ mit Kontrastmitteln charakterisiert werden können. Pro-

bleme der CT sind laut Vogl die relativ hohe Rate falsch-positiver Ergebnisse, die schwächere Performance bei kleinen Läsionen (< 1cm) und die Strahlenbelastung.

### Breites diagnostisches Spektrum ohne Strahlenbelastung

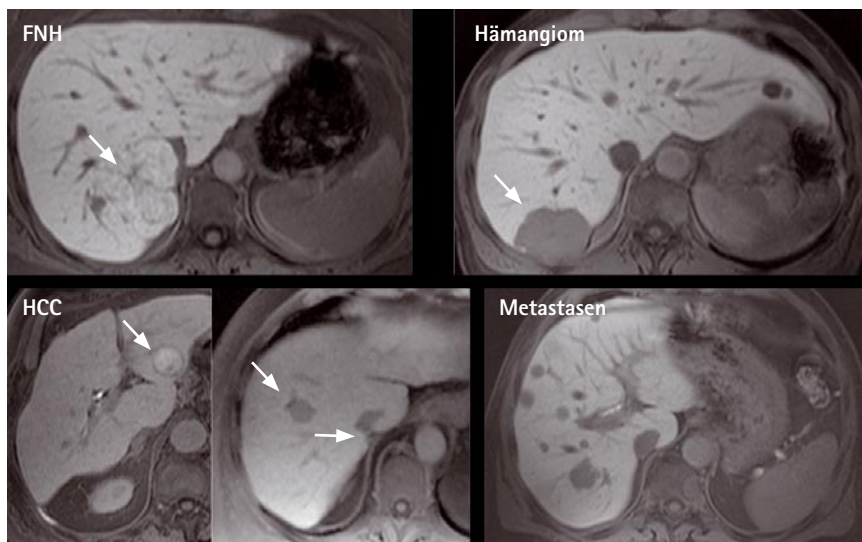
Vorteile bietet hier die Magnetresonanztomografie (MRT), die in den letzten Jahren ebenfalls zahlreiche Weiterentwicklungen erfahren hat. Mit modernen Hochfeld-MRT-Geräten und paralleler Bildgebung kann man die Leber heute frei von Bewegungsartefakten in vergleichbar dünnen Schnitten und gleicher Auflösung wie im CT untersuchen. Die

Untersuchungsdauer beträgt dabei ca. 20–25 Minuten. Für spezielle Fragestellungen wurden eine Reihe neuer Sequenzprotokolle (z.B. dynamische T1-GRE, HASTE oder T1-GRE-transversal in/out-phase) entwickelt.

„All-in-one“ liefert die MRT ein breites Spektrum diagnostischer Informationen, so Vogl. Die MRT ist die genaueste Methode sowohl zur Detektion als auch zur Charakterisierung umschriebener Läsionen der Leber. Mit der MRT lassen sich Blutgefäße (MR-Angiografie) und Gallenwege (MR-Cholangiopankreatikografie; MRCP) darstellen. Diese haben die invasive Katheterbildgebung der Leber wie die CTAP (CT-Arterioportografie) weitgehend verdrängt.

### Schon im Nativbild exzellenter Weichteilkontrast

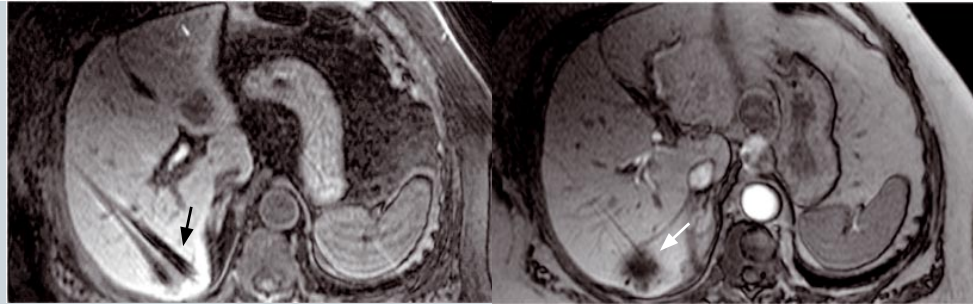
Die MRT ist prädestiniert für die Weichteildiagnostik und daher für die Leberbildgebung besonders geeignet. T1- und T2-gewichtete Bilder liefern Daten über die Binnenstruktur des Gewebes; unterschiedliche Anteile von Fett und Wasser können „in-phase“ (Addition) oder „opposed-phase“ (Subtraktion) dargestellt



**Abb. 1:** Hepatozytenspezifische Kontrastmittel liefern funktionelle Informationen bei (a) fokaler nodulärer Hyperplasie (FNH), (b): Hämangiom, (c): hepatozellulärem Karzinom, (d): Metastasen.

\* Launchsymposium „Radiologische Diagnostik und Interventionen bei Lebertumoren“, 28. Deutscher Krebskongress, Berlin, 21.2.2008. Veranstalter: Bayer Vital GmbH, Leverkusen

**Abb. 2:** Laserinduzierte Thermo-  
therapie in der MRT.  
(li.) Gute Sichtbarkeit zweier  
Lasersonden, die im rechten  
Leberlappen mit der Spitze in der  
Metastase platziert wurden.  
(re.) Dunkelfärbung der Metastase  
und eines Randsaums des umge-  
benden Parenchyms durch die  
LITT.



Quelle: Hosten

werden. Dies ist wichtig z. B. für die Darstellung von Verfettungsarealen in der Leber (Steatosis), die nach bestimmten Chemotherapien auftreten und die funktionelle Reserve des Organs bei Resektion und Ablation beeinträchtigen können.

### MRT-Kontrastmittel: „Weißmacher“ und „Schwarzmacher“

Neben unspezifischen extrazellulären können in der MRT-Bildgebung der Leber leberspezifische Kontrastmittel eingesetzt werden. Letztere werden in RES-spezifische und hepatozytenspezifische Kontrastmittel unterteilt.

> **RES-spezifische Kontrastmittel** werden als sog. „Schwarzmacher“ bezeichnet: Es handelt sich um superparamagnetische Nanopartikel aus Eisenoxiden, die sich in den Kupfferschen-Sternzellen der Leber anreichern und das Leberparenchym auf den MRT-Bildern dunkler erscheinen lassen.

> **Hepatozyten-spezifische Kontrastmittel** sind die sog. „Weißmacher“. Sie enthalten einen Gadolinium-Komplex, der aktiv von den Leberzellen aufgenommen wird und zu einer helleren Darstellung des Leberparenchyms führt (Abb. 1).

In Primovist® (Gadoxetsäure, Gd-EOB-DTPA) ist Gadolinium fest an ein Chelat gebunden, das sowohl lipophile als auch hydrophile Eigenschaften hat. Gadoxetsäure wird zu 50% aktiv von den Hepatozyten aufgenommen und mit der Galle wieder ausgeschieden, der Rest über die Nieren.

Nach Injektion des Kontrastmittels färben sich das Leberparenchym und gutartige Tumoren wie Adenome oder die FNH (fokale noduläre Hyperplasie) hell, während andere Läsionen, die kei-

ne funktionsfähigen Hepatozyten enthalten (z. B. Metastasen oder hepatozelluläres Karzinom/HCC) keine verstärkte Signalintensität zeigen (Abb. 1).

### Vaskularisierung als differenzialdiagnostisches Kriterium

Weitere Informationen zur Charakterisierung der Läsionen liefert die „dynamische Bildgebung“, mit der die Perfusion der Gewebe in verschiedenen Phasen visualisiert wird. Die Blutversorgung des normalen Leberparenchyms erfolgt zu 75% portal-venös und zu 25% arteriell, so Vogl. Lebermalignome werden dagegen zu 80–95% arteriell versorgt.

Deshalb heben sich hepatozelluläre Karzinome, die hypervaskularisiert sind und primär arteriell versorgt werden im Vergleich zu dem sie umgebenden fibrotischen Gewebe durch ein kräftiges Enhancement in der arteriellen Phase ab. Läsionen wie Hämangiome oder FNH zeigen typische Anflutungsmuster in den verschiedenen Phasen, die zu ihrer Charakterisierung genutzt werden können.

Metastasen können sowohl hypervaskularisiert (z. B. Karzinoid, GIST, Nierenzellkarzinom) als auch hypovaskularisiert sein (z. B. kolorektales Karzinom). Häufig zeigen Metastasen ein ringförmiges Enhancement gegenüber dem Lebergewebe.

### Hinweise auf die Leberfunktion vor Resektion

Bei der Entscheidung für eine Resektion von Lebergewebe stellt sich die Frage, ob das Restparenchym ausreichend funktionsfähig ist. Auch hier ist die MRT von Vorteil, da sie Aufschluss geben kann über Leberverfettungen (z. B. Steatosis nach Chemotherapie) und fibrotische Bezirke.

### Laserinduzierte Thermo-therapie (LITT)

Zu den lokal ablativen Verfahren, die in den letzten Jahren zunehmend eingesetzt werden, gehört die LITT. Sie wird ähnlich wie die Radiofrequenzthermoablation (RFA) vor allem bei Metastasen des kolorektalen Karzinoms eingesetzt.

Diese interventionellen Verfahren setzen eine gute Bildgebung voraus, wie Prof. Dr. Norbert Hosten, Greifswald, darlegte. Die MRT bietet bei der LITT besonders gute Bedingungen. Sie ermöglicht neben der exakten Lokalisation der Läsion auch eine gute Darstellung der Lasersonden. Diese bleiben während der Intervention gut sichtbar (Abb. 2a), während es bei der CT infolge der Laserbehandlung zu einem starken Verrauschen des Bildes kommt.

Darüber hinaus ist mit der MRT ein Online-Temperatur-Monitoring möglich: Mit zunehmender Temperatur ändert das Gewebe seinen Grauwert und färbt sich dunkler (Abb. 2b). Man kann so optisch verfolgen, ob die für die Koagulation notwendige Temperatur von 60° Celsius erreicht wird, und die Wärmezufuhr anpasst an Art und Größe der Läsion steuern.

#### Impressum

Kongress Report aktuell Nr. 1061

Berichterstattung und Redaktion:  
Dr. Brigitte Schalhorn  
Layout/Herstellung: Maren Krapp

Leitung Medical Communication:  
Ulrich Huber (verantwortlich)

©Urban Et Vogel GmbH, München, April 2008

Mit freundlicher Unterstützung der  
Bayer Vital GmbH, Leverkusen