

# Tumor „verkochen“ – schonend und vielversprechend

**INTERVENTIONELLE RADIOLOGIE:** Die Radiofrequenzablation, mit der Tumoren ohne Hautschnitt entfernt werden können, ist nur eine Anwendungsmöglichkeit der interventionellen Radiologie.

DIE RADIOFREQUENZABLATION eines Tumors erfolgt üblicherweise in Narkose oder alternativ im Wachzustand unter Analgesie. Eine Nadel mit 2 mm Durchmesser wird über die Haut in den Tumor platziert. Ähnlich wie bei der Mikrowelle werden durch hochfrequenten Wechselstrom positiv und negativ geladene Gewebesteilchen um die Nadel in Schwingung versetzt und durch Reibung auf bis zu 100 °C erhitzt.

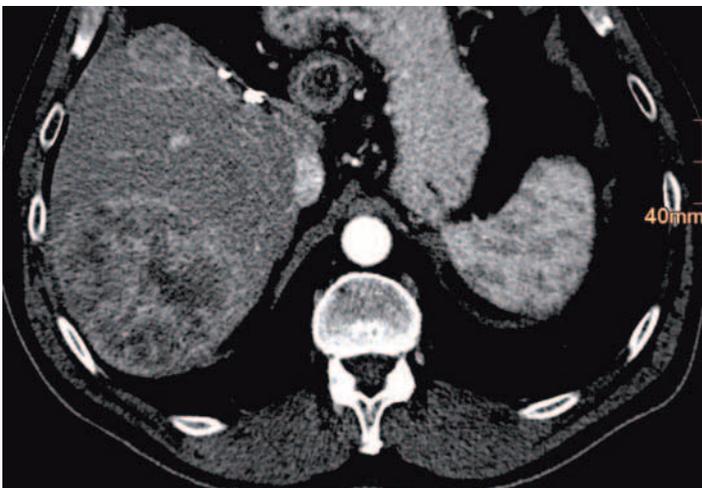
Entscheidend für eine erfolgreiche Behandlung ist das exakte Vorschieben der Nadel, um gesundes Gewebe zu schonen und Tumorgewebe vollständig zu „verkochen“. Bildgebende Verfahren wie Ultraschall (US), Computertomographie (CT) oder Magnetresonanztomographie (MRT) erlauben einen „Echtzeitblick“ in den Körper des Patienten und damit eine sichere und exakte Platzierung der Sonden. Nach Kontrolle der Nadellage wird je nach Tumorart und Größe wenige Minuten bis Stunden Hitze eingebracht. Vor Beendigung des Eingriffs wird der Erfolg durch Messung der Durchblutung im ehemaligen Tumor mittels kontrastmittelunterstütztem Ultraschall, CT oder MRT kontrolliert.

Von einer kompletten Tumorzerstörung kann dann ausgegangen werden, wenn der Tumor und ein Sicherheitssaum von ca. 0,5–1 cm keine Durchblutung mehr zeigen. Die Patienten können in der Regel 1–2 Tage nach dem Eingriff nach einer abschließenden

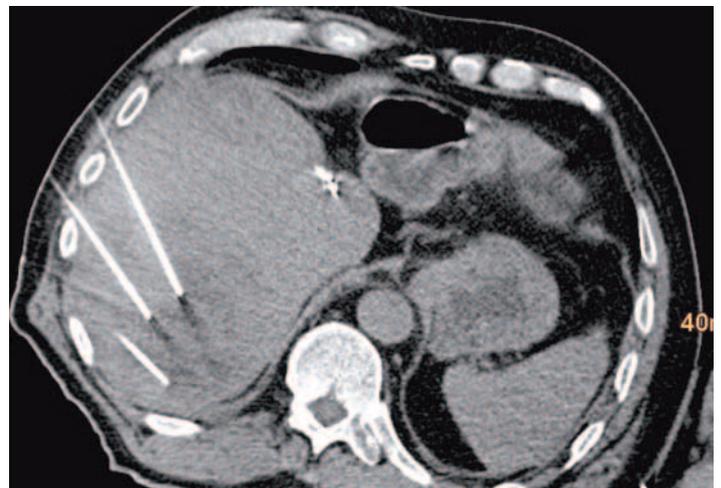
Ultraschallkontrolle entlassen werden. Zur Erfolgskontrolle und zur Erkennung von Rezidiven werden zusätzlich regelmäßige CT- oder MRT-Untersuchungen durchgeführt.

## GERINGE BELASTUNG FÜR DEN PATIENTEN

Der Eingriff kann aufgrund der geringen Belastung für den Patienten mehrfach wiederholt werden. Prinzipiell können Tumoren in fast allen wichtigen Organen, insbesondere der Leber, Niere, Nebenniere, Lunge und im Knochen, komplett zerstört werden. Haupteinsatzgebiet sind das hepatozelluläre oder das cholangiozelluläre Karzinom und auch vom Magen-Darm-Trakt ausgehende Metastasen. Der Erfolg hängt von der Tumorart, dem Ort und insbesondere der Größe ab. Mit den herkömmlichen Verfahren können Tumore bis ca. 4–5 cm Durchmesser behandelt werden. Um größere Tumoren von bis zu 12 cm oder mehrere Tumoren in einer Sitzung erfolgreich zu behandeln, werden 3-D-Navigationssysteme verwendet. Die Grenzen der Technik liegen bei diffusem Organbefall, da beim „Verkochen“ zu wenig Restgewebe übrig bleiben würde. Diese „Chirurgie ohne Messer“ stellt eine wichtige Erweiterung der derzeit gängigen Tumortherapieverfahren dar und sollte im Rahmen eines für den Patienten maßgeschneiderten Gesamtkonzepts insbesondere wegen der hohen Effektivität und geringen Belastung in Betracht gezogen werden.



**Abb. 1:** Planungs-CT: 67-jähriger männlicher Patient mit Zustand nach linksseitiger Hemihepatektomie bei HCC mit HCC-Rezidiv (3 cm Durchmesser) am vorderen Resektionsrand sowie neu aufgetretenem HCC im Segment VII (10 cm Durchmesser). Die HCCs kommen dabei in der arteriellen Phase hell (hyperdens, hypervaskularisiert) zur Darstellung



**Abb. 2:** CT zur Kontrolle der Sondenlagen nach 3-D-navigierter Radiofrequenzablation der beiden HCC-Herde (insgesamt wurden 3 Sonden über Koaxialnadeln an 36 verschiedenen Lokalisationen in den HCCs mittels Navigationssystem positioniert)

## TRANSARTERIELLE EMBOLISATION

Eine weitere Tumorthherapieform der interventionellen Radiologie ist die transarterielle Embolisation. Dabei wird ein Katheter in der Leistengegend in das Gefäßsystem eingebracht und unter Durchleuchtungskontrolle bis in das den Tumor versorgende Gefäß vorgeführt. Auf diesem Weg werden Chemotherapeutika in das Tumorgefäß eingebracht oder Substanzen, die das Gefäß verschließen sollen. Ziel ist ein „Aushungern“ bzw. Zerstören des Tumors. Diese Methode funktioniert besonders bei den Tumoren gut, die nur durch wenige Gefäße versorgt werden, wie beispielsweise das hepatozelluläre Karzinom.

## MINIMALINVASIVE SCHMERZTHERAPEUTISCHE MASSNAHMEN

Die interventionelle Radiologie leistet auch einen wichtigen Beitrag in der Schmerztherapie. Insbesondere bei Rückenschmerzen gibt es je nach Ursache eine Fülle von minimal invasiven bildgeführten Eingriffen. Bei der Vertebroplastie wird Zement über eine dünne Nadel in den Wirbelkörper eingebracht. Medikamente können zielgerichtet an Nervenwurzeln oder kleine Wirbelgelenke herangebracht werden. Die Radiofrequenzablation von nervalen Strukturen wird zur längerfristigen Behandlung von Rückenschmerzen und der Trigeminusneuralgie angewendet. Zusammenfassend ist der interventionelle Radiologe durch die Verwendung modernster bildgebender Verfahren in der Lage tumortherapeutische und schmerztherapeutische Maßnahmen zielgerichtet und minimal invasiv durchzuführen und bildet damit eine wichtige Säule im Rahmen eines onkologischen Gesamtkonzepts.

Univ.-Prof. Dr. RETO BALE,  
Leiter der Arbeitsgruppe „Forschung und Innovation“ der Österreichischen Röntgengesellschaft, Leiter der Abt. für Mikroinvasive Therapie, SIP-Labor, Klinik für Radiologie, Medizinische Universität Innsbruck,  
[reto.bale@i-med.ac.at](mailto:reto.bale@i-med.ac.at); <http://sip.uki.at>



**Abb. 3: Die CT-Verlaufskontrolle 4 Monate nach RFA zeigt eine komplette Nekrose im Bereich der ehemaligen HCCs. Die Nekrosezone („Narbe“) kommt jetzt dunkel (hypodens, hypovaskularisiert) im Vergleich zur nicht befallenen Leber zur Darstellung**