

## Radiofrequenzablation

# Punktgenaue Behandlung gegen Leberkrebs

Innsbrucker Forscher optimieren eine Methode zur Tumorbehandlung. Ein computerunterstütztes Positionierungssystem spielt dabei eine zentrale Rolle.



Eine in Innsbruck weiterentwickelte Methode zur mikroinvasiven Behandlung von Lebertumoren sorgt für Aufsehen in der Fachwelt.

Radiofrequenzablation (RFA) ist eine etablierte Methode zur Krebsbehandlung, bei der mit hochfrequentem Wechselstrom Tumorgewebe zerstört wird. Sie bietet insbesondere Patienten mit inoperablen Tumoren eine Chance auf Heilung. Bisher besteht allerdings das Problem, größere Tumore nur schwer behandeln zu können, weil sich mit einer einzigen RFA-Nadel nur etwa zehn bis 15 Kubikzentimeter Gewebe zerstören lassen. Es müssen somit mehrere Sonden platziert werden, um den gesamten Tumor zu erfassen. Damit aber hängt der Behandlungserfolg stark von der Geschicklichkeit des Arztes ab. An der Universität Innsbruck entwickelten Forscher eine Lösung für diese Herausforderung, die derzeit weltweit einzigartig ist: die stereotaktische RFA. Dabei hilft ein vor allem in der Neurochirurgie und Orthopädie eingesetztes 3D-Navigationssystem, die Sonden optimal

zu platzieren, in überlappenden Arealen den Tumor von mehreren Seiten unter Strom zu setzen und mit bislang nicht gekannter Zuverlässigkeit zu zerstören.

Von Jänner 2008 bis Jänner 2010 wurden 90 Patienten mit 177 Lebertumoren mit stereotaktischer RFA behandelt, 169 Tumore konnten dabei vollständig zerstört werden. Führend an der Ausarbeitung und Weiterentwicklung der stereotaktischen RFA beteiligt ist der 42jährige Radiologe Reto Bale von der Universität Innsbruck. Ihm zufolge können mit der Methode grundsätzlich verschiedenste Arten von Tumoren behandelt werden. Hauptsächlich wird sie derzeit bei Leber-, Nieren-, Knochen- und Lungentumoren eingesetzt.

Die Heilungserfolge seien denen chirurgischer Eingriffe gleichwertig, wie heuer in renommierten Fachzeitschriften veröffentlichte Fünf-

jahresdaten bestätigten, betont Bale. Allerdings biete die im Vergleich zur Chirurgie komplikationsärmere RFA den Vorteil, dass keine Narbe entstehe und der Patient das Krankenhaus nach etwa zwei bis sechs Tagen verlassen könne. In Innsbruck werde eine verfeinerte, bislang weltweit einzigartige RFA-Technik angewandt: Im Durchschnitt würden pro Behandlung etwa acht Nadeln platziert. Jede könne etwa zehn bis 15 Kubikzentimeter Gewebe „verkochen“. Dank hochentwickelter 3-D-Planung, die die Behandlung überlappender Areale erlaubt, können Tumore mit über zehn Zentimeter Durchmesser vollständig zerstört werden. Außerdem sinkt das Risiko, dass Tumorgewebe die Behandlung übersteht und neue Krebszellen nachwachsen. Oft befinde sich ein kleiner Krebsherd in der Mitte der Leber. Bale: „Ein Chirurg müsste in so einem Fall die halbe Leber wegschneiden. Wir dagegen greifen mikroinvasiv ein.“ Wachse erneut ein Tumor nach, könne ohne weiteres eine gezielte Nachbehandlung erfolgen. Etwa 700 Tumore hätten er und sein Team bereits erfolgreich bekämpft. Und Bale gibt sich überzeugt: „Letzten Endes könnten zahlreiche chirurgische Eingriffe durch die stereotaktische RFA ersetzt werden.“

Um mit der RFA bestmögliche Heilungserfolge zu erzielen, spielen zwei Faktoren eine zentrale Rolle. Erstens ist es notwendig, die Nadeln exakt und höchst präzise platzieren zu können. Denn einerseits gilt es, das Tumorgewebe vollständig zu zerstören und zu verhindern, dass dieses nachwächst, andererseits das gesunde Gewebe, das den Tumor umgibt, nicht zu schädigen. Zweitens muss der Patient im Zuge der Behandlung an willkürlichen oder unwillkürlichen Bewegungen gehindert werden. Nur so ist es möglich, ein genaues 3D-Modell des zu behandelnden Körperareals zu erstellen, die Behandlungsinstrumente zu kalibrieren und schließlich den Eingriff durchzuführen.

## Roboter fürs Positionieren

Eine vielversprechende Weiterentwicklung der bisher verwendeten manuell einstellbaren Zielvorrichtung für die stereotaktische RFA bietet dabei die iSYS Medizintechnik mit Sitz in Kitzbühel, deren Roboter iSYS-1 die millimetergenaue Platzierung der Nadeln erlaubt und deren Fixationshilfen den Patienten in der erforderlichen Lage festhalten. Der Roboter iSYS-1 ist bereits CE-zertifiziert und kann daher in der gesamten EU verwendet werden. Zwei iSYS-1-Geräte sind schon im klinischen Einsatz, eines davon an der Universitätsklinik für Radiodiagnostik Innsbruck, das andere am St.-Antonius-Ziekenhuis-Hospital in Nieuwegein nahe Eindhoven in den Niederlanden. Zwei weitere Systeme in Wiener Neustadt sowie in Bern dienen laut iSYS-Medizintechnik-Geschäftsführer Michael Vogele „ausschließlich der Forschung und Entwicklung und werden derzeit nicht am Patienten eingesetzt.“ Vogele zufolge baut iSYS Medizintechnik zur Zeit fünf weitere Geräte, die ab Mitte November am führenden Radiologie-Zentren zum Einsatz kommen werden: „Damit ist die Basis für eine Multi-Center-Studie geschaffen, diese soll Ende November starten.“ Vogele plant, die Studie im ersten Quartal des kommenden Jahres abzuschließen.

Erste aussagekräftige Ergebnisse hofft er allerdings bereits im Jänner 2012 vorlegen zu können. Letzten Endes gehe es darum, im gesamten menschlichen Körper Krankheitsherde millimetergenau bekämpfen zu können. Das eröffne „riesige Möglichkeiten in der mikroinvasiven Diagnostik und Therapie bei einer Vielzahl von Erkrankungen“, erläutert Vogele. Genauigkeits- und Workflow-Studien hätten am Modell bereits nachgewiesen, dass das System leisten könne, was es leisten

solle. Nun sei die Zeit gekommen, seinen Nutzen in der klinischen Alltagsarbeit zu demonstrieren. Als Vorteile nennt Vogele die allgemeine Kosten-Nutzen-Effizienz, die reduzierte Strahlenbelastung für Arzt und Patient sowie die einfache Bedienbarkeit und die damit verbundene Verbesserung der ärztlichen Arbeit. Um dies nachzuweisen, entwickelte iSYS Medizintechnik in den vergangenen Wochen ein eigenes Protokoll. Dieses wird in der Multi-Center-Studie eingesetzt. Vogele: „Die ersten Feedbacks von den beiden routinemäßig arbeitenden Referenzzentren waren durchwegs positiv. Deshalb gehen wir mit Selbstbewusstsein und Optimismus in diese Studie.“

## Markteinführung läuft

Erstmals vorgestellt wurde iSYS-1 auf dem European Congress of Radiology (ECR) Anfang März im Austria Center Vienna. Die Markteinführung in Europa begann im September auf dem Jahrestreffen der Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE), an dem über 6.000 einschlägige Spezialisten aus Europa, den USA, China und Japan teilnahmen. Spätestens im März 2012 will Vogele iSYS-1 auch in den USA vermarkten, die er als „einen der größten und wichtigsten Märkte“ für sein System bezeichnet.

Der weltweite Markt für iSYS Medizintechnik sei „enorm“ und wachse seit rund zehn Jahren ständig. Der Grund: „Mit jedem neuen Diagnose- und Therapieverfahren und der steten Weiterentwicklung der bildgebenden Verfahren steigt der Bedarf für ein derartiges robotisches System, das eine präzise Umsetzung des 3D-Plans am Patienten ermöglicht.“ Im kommenden Jahr will Vogele mindestens 25 Systeme verkaufen. Für die Folgejahre ist die kontinuierliche Steigerung des Absatzes geplant, wobei iSYS Medizintechnik vorerst insbesondere den europäischen sowie den nordamerikanischen Markt im Blick hat. Zu unterschätzen sind die diesbezüglichen Herausforderungen nicht, betont Vogele: „iSYS Medizintechnik befindet sich in einer spannenden Phase. Es gilt nun, die vorhandene Technologie erfolgreich im Markt zu platzieren und parallel die Produktion und die Logistik hochzufahren. Dies ist eine schwierige Aufgabe, die nur mit verlässlichen Partnern erfolgreich bewältigt werden kann.“

## Paketlösung

Im Bereich der Fixationshilfen kann Vogele auf langjährige Erfahrung verweisen. Seine erste Firma, die Medical Intelligence, entwickelte elf Jahre lang entsprechende Systeme für die Strahlentherapie und interventionelle Radiologie. Vogele optimierte diese Systeme und beantragte im April des heurigen Jahres ein diesbezügliches Patent. Die wesentlichsten Vorteile der neuen Technologie sieht er in der „sehr patientenschonenden, nicht-invasiven Lagerung und Fixierung, der Möglichkeit der Anbringung von Eichpunkten zur Roboterkalibrierung und der Schnelligkeit in der Handhabung.“

Bei der Fixierung wird der Körper des auf dem Operationstisch liegenden Patienten mit einem selbstklebenden Vakuumkissen bedeckt, das eine rigide, aber leicht wieder lösbare Verbindung mit der Patientenoberfläche (Haut) eingeht. Durch diese Technik wird der Patient in stabiler Lage gehalten, selbst schwierige Körperregionen können fixiert werden. Die Eichpunkte erlauben, den Patienten für die Operation in genau dieselbe Lage zu bringen wie bei den dieser vorangehenden Untersuchungen. Auf diese Weise ist ein wesentlich präziseres Operieren möglich. Der Roboter und die Fixationshilfe gemeinsam sollten daher ein „gutes Applikationspaket“ darstellen, gibt sich Vogele überzeugt.