

Frederik Petz-Slatosch

Dr. med. dent.

## **Die Wertigkeit der iterativen Bildrekonstruktion bei der Single-Energy und Dual-Energy CT-gesteuerten Radiofrequenzablation und Kryoablation zur Optimierung der Bildqualität während der Applikatorpositionierung**

Radiologie

Prof. Dr. med. Christof-Matthias Sommer

In der radiologischen Therapie maligner Tumoren ist die A0-Ablation nach Thermoablation vorrangiges Ziel, was bisweilen große Herausforderungen an den Therapeuten stellt. Die perfekte ein- oder mehrmalige Positionierung der Nadel im und am Tumor ist für ein optimales Ergebnis, also die Koagulation des gesamten Tumorumfanges ohne Lücken, unerlässlich. Bei der Computertomographie-gesteuerten Positionierung des metallischen Applikators stellen die am Zielorgan entstehenden Bildartefakte, vornehmlich Metallartefakte, Limitationen in Bezug auf die Präzision und Bildinterpretation dar. In der vorliegenden Studie wurde der Fokus auf Applikatoren zur Radiofrequenzablation sowie Kryoablation gelegt, die zu den am häufigsten eingesetzten und modernsten thermischen Ablationsverfahren in der Leber gehören. Die Frage, welche Akquisitions- und Bildrekonstruktionstechniken am besten zur Reduktion der Metallartefakte geeignet sind unter Beibehaltung der allgemeinen Bildqualität, ist bisher nicht eindeutig zu beantworten. Deshalb wurde in standardisierter Technik, unter CT-Steuerung, entweder der 17G RFA Applikator (Covidien Cool tip, Elektrode 17 Gauge; Medtronic GmbH; 40670 Meerbusch, Deutschland) oder der 13G KRYO Applikator (ice edge 2,4; Elektrode 13 Gauge; Boston Scientific Medizintechnik GmbH, 40468 Düsseldorf, Deutschland) perkutan in der Leber von zehn Schweinen positioniert und somit die Applikator-Positionierung für die Thermoablation simuliert. Danach wurden die mittels Single- oder Dual-Energy CT und unterschiedlichen Dosisstufen akquirierten Bilddaten analysiert. Die Rohbilddaten wurden mit zwei Scan-Techniken (Single-Energy oder Dual-Energy) und sieben Dosisstufen (13,4 mGy bis 3,3 mGy) generiert. Die Bildrekonstruktion erfolgte mit den Algorithmen „gefilterte Rückprojektion“ (B30 [Single-Energy] / D30 [Dual-Energy]) sowie „iterative Bildrekonstruktion“ (I30-3 [Single-Energy]/ Q30-3 [Dual-Energy]). Neben der quantitativen Auswertung wurden qualitative/semi-quantitative Auswertungen von zwei unabhängigen Beobachtern (Observer A und B) durchgeführt. Unter anderem wurden die Parameter „Bildrauschen“, „Signal-Rausch-Verhältnis“, Dichte-Leber, Grad der Artefakte und allgemeine Bildqualität analysiert. Im Ergebnis konnte gezeigt werden, dass bei der CT-gesteuerten Positionierung die allgemeine Bildqualität (ohne Berücksichtigung von Applikatoren) mit iterativer Bildrekonstruktion für Single-Energy und Dual-Energy optimiert wird. In Bezug auf spezifische Metallartefakte, die durch die Applikatoren verursacht wurden, zeigte die iterative Bildrekonstruktion keinen signifikanten Zusatznutzen. Allerdings führte die Dual-Energy CT zu einer Verringerung der spezifischen Bildartefakte im Vergleich zur Single-Energy CT. Sofern die Technik der Radiofrequenzablation gegenüber der Kryoablation keine technischen Nachteile im Sinne der A0-Ablation aufweist, wäre der Einsatz des „17 G RFA Applikators“ in Kombination mit Dual-Energy CT besser geeignet, da dies mit weniger Metallartefakten und besserer Bildqualität während der Applikatorpositionierung einhergeht. Dieses Konzept sollte in weiteren Studien geprüft werden.