

Ralf-Michael Hartmann

Dr. med.

Die Sonographie - ein wichtiges bildgebendes Verfahren zur Verbesserung von Diagnostik, Therapieplanung und Verlaufskontrolle von Skelettmetastasen bei Nierenzellkarzinomen

Geboren am 14.04.1970 in Ludwigshafen/Rh.

Reifeprüfung am 19.05.1989 in Ludwigshafen/Rh.

Studiengang der Fachrichtung Medizin vom WS 1989/90 bis SS 1996

Physikum am 06.09.1991 an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Praktisches Jahr in Heidelberg

Staatsexamen am 10.05.1996 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Radiologie

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Dr. med. U. Mende

Anhand der Analyse von 141 ossären Metastasen von 71 Patienten mit histologisch gesichertem Nierenzellkarzinom wird die Bedeutung der Sonographie für die Diagnostik, Strahlentherapieplanung, Verlaufskontrolle und Nachsorge von Osteolysen verdeutlicht. Bisher galt die konventionelle Röntgenaufnahme in 2 Ebenen als die Methode der Wahl zur Darstellung ossärer Prozesse. Die Sonographie am Knochensystem wurde im allgemeinen als nicht erfolgversprechend angesehen und bisher nur marginal verwendet.

Diese Studie kann nachweisen, daß die Sonographie im Rahmen der Diagnose und Verlaufskontrolle von osteolytischen Knochenmetastasen als einfaches und v.a. sehr sensitives Verfahren eine ideale Ergänzung zur konventionellen Röntgenaufnahme darstellt und dieser z.T. sogar deutlich überlegen ist. Bei relativ oberflächlich gelegenen Skelettregionen wie den Extremitäten, der Schädelkalotte und den Rippen stellt die Sonographie eine hervorragende Alternative dar. Bei sehr tief gelegenen Prozessen stößt man allerdings teilweise an methodisch bedingte Grenzen des Verfahrens (Eindringtiefe, Luftüberlagerungen u.ä.).

Veränderungen der sich deutlich echoreich darstellenden Kortikalis werden mit gleicher Sensitivität wie mit Hilfe des Röntgenbildes dargestellt, so daß die Sonographie der Röntgenuntersuchung in diesem Punkt ebenbürtig, teilweise sogar überlegen ist. Bei der Beurteilung von Markraumfiltrationen, die als deutlich echoarmes Areal abgebildet werden,

können v.a. bei nicht destruierten Kortikalis Problemen bei der Bestimmung der Größenausdehnungen auftreten, da in diesen Fällen eine starke Schallschwächung auftritt und die Erfahrung des Untersuchers von großer Bedeutung ist.

Die bei Nierenzellkarzinomen sehr ausgeprägten, echoarmen Weichteiltumoren werden sonographisch exakt abgebildet. Im Gegensatz dazu werden im Röntgenbild nur etwa 50 % der Weichteiltumoren dargestellt, was bei einer Strahlentherapieplanung zu Schwierigkeiten bei der Wahl der Feldgrenzen führen kann. Zusätzlich bestimmt die Sonographie die Ausmaße der Tumoren sogar mit fast der gleichen Sicherheit wie die Computertomographie, stellt somit das Verfahren der Wahl dar und trägt dadurch auch zur Kostenreduktion im Gesundheitswesen bei, da teure Untersuchungen (CT, MRT) eingespart werden können.

Eine Infiltration des Periosts ist sonographisch ebenfalls hervorragend beurteilbar. So zeigen schmerzende Osteolysen fast ausnahmslos eine Beteiligung von Periost bzw. Weichteilen, so daß der häufig bestehende Widerspruch zwischen Röntgenbild und Schmerzangabe auf den schlechten Darstellungsmöglichkeiten des Röntgenverfahrens beruht.

Eine ergänzende Methode ist die approximierete Volumenbestimmung des Tumors anhand von Rotationsellipsoiden, die besser als Änderungen der Größenausdehnungen zur Beurteilung eines Therapieerfolges nach Strahlentherapie herangezogen werden kann.

Zusätzlich ist sonographisch und v.a. mittels der farbkodierten Duplexsonographie und der Dynamik des Verfahrens eine Beurteilung der Vaskularisation möglich. Die bekanntermaßen beim Nierenzellkarzinom zumeist ausgezeichnete Gefäßversorgung und die häufig nachweisbar pulsierenden Tumoren sind mittels Ultraschall ebenfalls sehr gut darstellbar.

Die durchgeführten Strahlentherapien mit einer mittleren Gesamtdosis von 40 bis 45 Gy weisen einen sonographisch deutlich höheren Anteil von Rekalzifikationen bzw. Fibrosierungen auf, als es röntgenologisch erkennbar ist. Dies ist auf die deutlich bessere Sensitivität des Ultraschalls zurückzuführen, die bereits eine Einlagerung von Kollagenfasern im Sinne einer Fibrosierung sichtbar macht. Dabei wird eine Änderung der Echogenität (Grauwerthistogramm) innerhalb des Tumors als auch eine Veränderung der dorsalen Schallverstärkung zur Beurteilung eines Ansprechverhaltens herangezogen. Schon im Röntgenbild, aber v.a. im Ultraschall, kann in einem vielversprechenden Prozentsatz ein Therapieerfolg nachgewiesen werden, so daß die Metastasen des Nierenzellkarzinoms bei höher gewählten Herddosen nicht weiter als nahezu therapieresistent anzusehen sind.

Schlußfolgernd sollte die Sonographie als wenig belastende, risikoarme, preisgünstige und sehr effektive Methode bei Skelettmastasen einen deutlich häufigeren Einsatz im klinischen Alltag gewinnen, da durch sie ein wertvoller Beitrag zur Verbesserung von Diagnostik, Strahlentherapieplanung und Verlaufskontrolle geleistet werden kann und sie bisher auf dem Gebiet der ossären Diagnostik zu Unrecht weitgehend vernachlässigt worden ist.