

Mit 20.000 Watt pro Quadratcentimeter gegen den Krebs vorgehen

Tumorthherapie mithilfe des hochintensiven Ultraschalls

Der Ultraschall gehört zu den Standardverfahren der Medizin. Bisher wird er vor allem zur Diagnose von Krankheiten eingesetzt. Wenn man aber die Intensität der Ultraschallwellen erhöht und sie auf einen Tumor fokussiert, können sie auch zur Behandlung von Krebs eingesetzt werden und diesen gezielt zerstören.

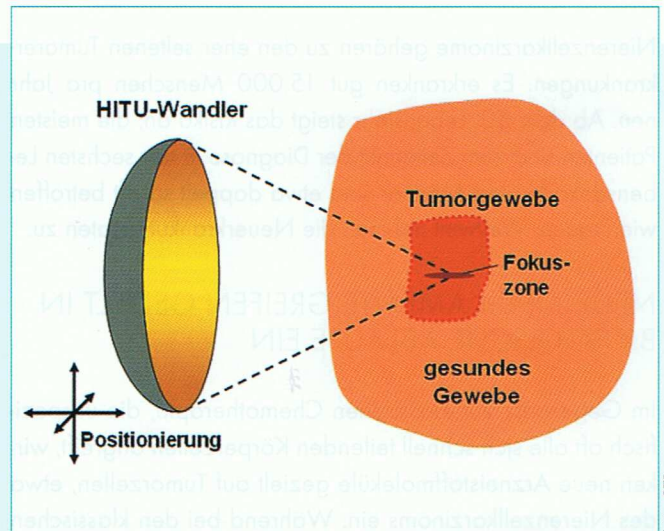
Ziel der Forschung ist es, eine bessere Grundlage für die Therapieplanung und -kontrolle zu schaffen. Um die Sicherheit der Behandlung und ihre Effektivität zu erhöhen, sollte z. B. die Leistung des Ultraschalls zuverlässig bestimmt werden können. Wissenschaftler der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) haben im Rahmen eines europäischen Forschungsprojekts ein etabliertes Messverfahren weiterentwickelt, das die Leistung des hochintensiven Ultraschalls bis 500 Watt bestimmen kann.

NICHT-INVASIVE KREBSTHERAPIE

Die Krebstherapie mittels „High Intensity Therapeutic Ultrasound“ (HITU) ist weitgehend nicht-invasiv, denn sie kommt ohne Schnitte aus. Sie kann gegen Tumoren eingesetzt werden, die als inoperabel gelten, weil sie z. B. zu nahe an lebenswichtigen Blutgefäßen, Organen, Nervenbündeln oder Hirnregionen liegen, die bei einer herkömmlichen Operation verletzt werden könnten. HITU wird heute bereits zur Behandlung von Tumoren der Prostata, der Leber und der Gebärmutter eingesetzt. Weitere Anwendungsmöglichkeiten für Mammakarzinome und Hirntumoren werden erforscht.

Die Tumorthherapie durch Ultraschall funktioniert ähnlich wie das Entzünden trockener Blätter mit einer Lupe: So wie mit der Lupe die Lichtstrahlen auf die Blätter gebündelt werden, werden die Ultraschallfelder durch einen gekrümmten Ultraschallwandler auf den Tumor fokussiert. In beiden Fällen entsteht im Fokus eine hohe Temperatur, die die trockenen Blätter entzündet bzw. die Krebszellen auf weit über 65 °C erhitzt. Dadurch werden die Tumorzellen abgetötet und anschließend vom Körper abgebaut. Wichtig ist, dass die hohen Temperaturen nur in der Fokusregion der Ultraschallwellen erreicht werden. So kann das Tumorgewebe gezielt zerstört werden, während das umliegende gesunde Gewebe unverletzt bleibt.

Nach der Erprobung des Verfahrens wurde nun ein Ringvergleich mit europäischen Partnerinstituten erfolgreich ab-



Tumorthherapie mithilfe des „High Intensity Therapeutic Ultrasound“ (HITU). Der HITU-Wandler erzeugt den hochintensiven Ultraschall und fokussiert ihn auf das Tumorgewebe. In der Fokuszona werden die Krebszellen mit bis zu 20.000 Watt pro Quadratcentimeter abgetötet. Gesundes Gewebe in unmittelbarer Nähe des Tumors bleibt unverletzt

geschlossen. Er zeigt, dass das entwickelte Messverfahren zuverlässig funktioniert und zur Messung von Schallfeldern ebenso eingesetzt werden kann wie zur Zertifizierung der Ultraschallgeräte. Die an dem europäischen Forschungsprojekt beteiligten Wissenschaftler entwickeln darüber hinaus u. a. Verfahren, mit denen die Verteilung von Schalldruck und -intensitäten in einem HITU-Feld und die Temperaturverteilung in der Fokuszone bestimmt werden können.

FÜR THERAPIEPLANUNG UND KONTROLLE IST NOCH FORSCHUNG NOTIG

Ziel ist es, zuverlässige Modellrechnungen für die Therapieplanung und -kontrolle zu schaffen. Bevor die neuartige Therapie genauso breit angewendet werden kann wie der Ultraschall zu Diagnose-Zwecken, muss noch einiges an Forschungsarbeit geleistet werden. ■