

Die Anwendung von hochenergetischem gepulstem Ultraschall (HEPUS) zur Malignomtherapie im Kopf-Hals-Bereich — tierexperimentelle Untersuchungen

Johannes Zenk, Heinrich Iro, Th. Feigl, Joachim Hornung, H. Heinritz, S. Schubert, R. Riedlinger

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Zenk, Johannes, Heinrich Iro, Th. Feigl, Joachim Hornung, H. Heinritz, S. Schubert, and R. Riedlinger. 1994. "Die Anwendung von hochenergetischem gepulstem Ultraschall (HEPUS) zur Malignomtherapie im Kopf-Hals-Bereich — tierexperimentelle Untersuchungen." In Sitzungsbericht, edited by Harald Feldmann and Bernd Freigang, 60. Berlin [u.a.]: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-85188-9_44.

**35. J. Zenk, H. Iro, Th. Feigl, J. Hornung, H. Heinritz, S. Schubert, R. Riedlinger
(Erlangen, Karlsruhe, Jena):**

**Die Anwendung von hochenergetischem gepulstem Ultraschall (HEPUS)
zur Malignomtherapie im Kopf-Hals-Bereich – tierexperimentelle Untersuchungen**

Hochenergetischer piezoelektrisch erzeugter gepulster Ultraschall (HEPUS) ist charakterisiert durch seine hohen Zugphasenanteile. Die dabei entstehende Kavitation ist verantwortlich für die auftretende Gewebewirkung. Nachdem gezeigt worden war, daß humane Tumorzellen, in Zellkulturen und Tumoren gezüchtet, auf thymusaplastischen Nacktmäusen durch HEPUS zuverlässig destruiert werden können (Iro et al. 1993), mußte vor einem klinischen Einsatz die Wirkung auf gesundes Gewebe im Kopf-Hals-Bereich tierexperimentell untersucht werden. Im Vordergrund standen dabei die Tiefenwirkung und das perifokale Schädigungspotential von HEPUS.

Methode

Mundboden, Zunge und Halsweichteile von 22 Kaninchen und 15 Schweinen wurden mit HEPUS unter sonographischer Lokalisierung und in Vollnarkose unter Variation der Pulsfrequenz, des Zielvolumens, der Pulsanzahl und der Eindringtiefe behandelt. Die Sektion der Tiere erfolgte 4 h (akut) und im Langzeitversuch eine Woche und zwei Wochen (chronisch) nach der Behandlung bei den Schweinen bzw. sechs, zwölf und 18 Tage bei den Kaninchen. Das Gewebe wurde makroskopisch proximal, distal und in direkter Umgebung des Zielgebietes sowie im eigentlichem Fokusvolumen untersucht, entnommen und histologisch aufgearbeitet. Besondere Berücksichtigung fanden das Gehirn und die großen

Halsgefäße zum Ausschluß einer möglichen Fernwirkung von HEPUS.

Ergebnisse

Akuter Versuch (Sektion nach 4 h): makroskopisch und histologisch waren bei Sektion der Tiere deutlich Einblutungen und Zellödeme streng begrenzt auf den Fokusbereich erkennbar.

Langzeitversuch (chronischer Versuch, Sektion nach 6 bis 18 Tagen): bereits nach einer Woche war kein Unterschied zum unbehandelten Gewebe mehr erkennbar, histologisch zeigten sich kleine Bereiche mit Bindegewebsvermehrung und Einzelzellnekrosen. Eine schwere bleibende Läsion war in den behandelten Organen und in den ebenfalls untersuchten Gehirnen nicht nachweisbar. Bei den Tieren des chronischen Versuches wurde keine Änderung des Verhaltens festgestellt.

Schlußfolgerung

Mit Hilfe des von uns verwendeten Generators ist es möglich, ein genau definiertes Zielvolumen bis zu einer Eindringtiefe von mehr als 10 cm zu beschallen, ohne umliegendes und auch vor und hinter dem Fokus liegendes Gewebe zu beeinträchtigen. Dies und die Tatsache des experimentellen Ausschlusses einer systemischen Wirkung läßt auch den Einsatz am Menschen in Zukunft als möglich erscheinen.