

Gynäkologie

<https://doi.org/10.1007/s00129-021-04816-2>

Angenommen: 12. Mai 2021

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Redaktion

K. Diedrich, Lübeck

Mirko Nitsche¹ · Jürgen Dunst² · David Krug² · Ralf Meyer³ · Robert Michael Hermann^{1,4}¹ Zentrum für Strahlentherapie und Radioonkologie Bremen und Westerstede, Bremen, Deutschland² Klinik für Strahlentherapie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH), Kiel, Deutschland³ Hämatologie und Onkologie am Medicum, Bremen, Deutschland⁴ Strahlentherapie und Spezielle Onkologie, Medizinische Hochschule, Hannover, Deutschland

Strahlentherapie mit Hyperthermie beim Mammakarzinom

Die lokale Oberflächenhyperthermie in Kombination mit lokaler Re-Bestrahlung bietet einen effektiven Therapieansatz beim vorbestrahlten und inoperablen Lokalrezidiv des Mammakarzinoms. Moderne Technik und innovative Behandlungskonzepte ermöglichen zunehmend erfolgreiche und auch nebenwirkungsarme Anwendungen.

Strahlentherapie und Hyperthermie beim inoperablen Lokalrezidiv

In der Situation eines *inoperablen* Lokalrezidivs nach Mastektomie und Vorbestrahlung empfehlen verschiedene internationale Leitlinien eine erneute lokale Strahlentherapie in Kombination mit einer lokalen Oberflächenhyperthermie [1, 2, 7, 9]. Diese Empfehlung erstreckt sich zudem auf teiloperierte oder sogar vollständig sanierte Lokalrezidive bei Mastektomie nach Vorbestrahlung. Sogar in der Situation eines inoperablen Lokalrezidivs mit einer simultanen Metastasierung kann die Kombination aus lokaler Oberflächenhyperthermie und Bestrahlung sinnvoll sein.

» Auch im palliativen Setting ist eine hohe, lange Lokalkontrolle günstig für die Lebensqualität

Auch in einem palliativen Therapiesetting ist eine hohe und lang andauernde lokale Kontrolle günstig für die Lebens-

qualität: Tumorbedingte lokale Komplikationen, wie Schmerzen, Ulzerationen, Blutungen, Juckreiz, Cancer en cuirasse oder insgesamt unbeherrschbare pflegerische Situationen, werden vermieden [3, 5, 12].

Nutzen der Hyperthermie

Eine erneute voll-dosierte Strahlentherapie verbietet sich bei vielen vorbestrahlten Patientinnen aufgrund des dadurch deutlich erhöhten Risikos schwerwiegender chronischer Strahlenschäden, wie ausgedehnte Fibrosierungen, Rippennekrosen oder irreversible Nerven- und Gefäßschäden. In diesem Kontext wird der Vorteil der unmittelbaren zusätzlichen lokalen Hyperthermie deutlich: Durch ihre eigene Wirkung ermöglicht sie eine Absenkung der Strahlendosis und vermindert das Risiko für Strahlenschäden deutlich. Zudem ist in der Rezidivsituation nach vorausgegangener Strahlentherapie von einer generell verminderten Wirksamkeit der erneuten Strahlentherapie auszugehen, weil vermehrt hypoxische Tumorzellen vorliegen und diese eine Radioresistenz hervorrufen. Dies ist umso problematischer, als ein inoperables Tumorrezidiv im Vergleich zur adjuvanten Bestrahlungssituation eine höhere tumorizide Dosis erfordert [4].

Die Hyperthermie bei 39–45 °C fördert die Durchblutung auch in intensiv vorbehandelten Regionen und führt so zu einer Erhöhung der lokalen intrazellu-

lären Sauerstoffversorgung. Damit wird über die Verbesserung der Tumorzelloxygenierung die Effektivität der Strahlentherapie gesteigert.

» Durch Freisetzung von Hitzeschockproteinen entsteht im besten Fall eine Art „*In-situ*-Tumorimpfung“

Weiterhin führt die Hyperthermie zu einer Inhibition der DNA-Reparaturmechanismen, die sonst subletale und letale Strahlenschäden an der DNA aufheben würden. So kann die Hyperthermie lokal den Effekt der Radiatio über mehrere Mechanismen verstärken. Es gibt aber auch Hinweise auf einen Synergismus über die lokale Wirkungsverstärkung hinaus. Hyperthermie in Kombination mit Bestrahlung kann auch eine Immunmodulation hervorrufen. Durch Freisetzung von Hitzeschockproteinen, die als Warnsignale des Immunsystems agieren, wird die körpereigene Immunabwehr auf die Tumorzellen gelenkt, im besten Falle im Sinne einer „*In-situ*-Tumorimpfung“ [4].

Klinische Daten zur Oberflächenhyperthermie beim Mammakarzinom

Applikatorbasierte Hyperthermie

Die inhärenten Effekte der Hyperthermie simultan zu einer Strahlentherapie