

# ALTES WISSEN NEU GEDACHT: MIT WÄRME GEGEN KREBS

## HYPERTHERMIE

**Das Lindenhofspital geht mit altem Wissen und modernster Technologie gegen Brustkrebs vor – mit Hyperthermie. Sprich: mit Wärme. Behandelt werden Tumore, die resistent auf Chemo- und Hormontherapien reagieren, zuvor erheblich bestrahlt wurden und nicht operabel sind. Das Lindenhofspital ist in dieser Disziplin zum schweizweiten Referenzzentrum geworden. Die Zukunft des neu gedachten Behandlungsansatzes hat gerade erst begonnen.**

Die Beherrschung des Feuers hat dem Menschen und seinem nächsten Verwandten weit mehr gebracht als warme Füsse und gekochtes Essen. Schon die Neanderthaler – sie starben vor rund 30 000 Jahren aus – nutzten Wärme auch zu therapeutischen Zwecken. Gleiches taten die alten Ägypter: Auf Papyrusrollen (ca. 3000 Jahre v. Chr.) finden sich Ratschläge, Brustkrebs mit Überwärmung zu therapieren. Ebenso rieten die alten Griechen dazu, bei unheilbaren Leiden Wärme anzuwenden. So der Philosoph Parmenides oder der Arzt Hippokrates (ca. 400 Jahre v. Chr.).

Wissenschaftlich beschrieben wurde die Behandlung mit übermässiger Erwärmung – die sogenannte Hyperthermie – erstmals im 19. Jahrhundert. Beobachtungen zeigten, dass Fieberzustände zu Tumoremissionen führen können. So kam es zu ersten Versuchen, den Krebszellen mittels künstlich erzeugtem Fieber beizukommen. Trotz Erfolg versprechender Ansätze blieb die Hyperthermie aber bis in die Sechzigerjahre des letzten Jahrhunderts eine Randerscheinung. Seither erlebt sie eine Renaissance. Doch: Wie genau funktioniert Hyperthermie? Und: Wie wird sie am Lindenhofspital eingesetzt?

### Erfolgreiche Kombination von Wärme und Strahlung

In der Radio-Onkologie des Lindenhofspitals kommt primär die Oberflächenhyperthermie zum Einsatz. Sie zielt auf oberflächennahe Tumore, welche bis in eine Tiefe von maximal drei Zentimetern reichen. Behandelt werden meistens Patientinnen mit erheblich vorbehandeltem Brustkrebs (Mammakarzinom), der resistent ist auf

Chemo- und Hormontherapie, bereits einmal bestrahlt wurde und nicht mehr operiert werden kann. Die bösartigen Tumore werden auf 42 bis 43 Grad Celsius erwärmt und so für eine schwach dosierte Bestrahlung vorbereitet. Die sogenannte Kombinationstherapie – der simultane Einsatz von Hyperthermie und Bestrahlung – ist äusserst wirksam, weil sie eine Kaskade sich verstärkender Vorgänge auslöst.

So aktiviert die Temperaturerhöhung in den Tumorzellen Stoffwechselprozesse, welche die Wirkung der Bestrahlung verstärken. Die Produktion von Reparaturenzymen wird gehemmt, gleichzeitig werden immunologische Aktivitäten provoziert. Begünstigend wirkt weiter, dass grosse Wucherungen (Neoplasien) Wärme schlecht abtransportieren können, weil sie weniger durchblutet sind. Die Erwärmung führt dazu, dass der Gefässkreislauf des Tumors zusammenbricht. Die Vorteile der Kombinationstherapie sind mittlerweile gut belegt. Das Bundesamt für Gesundheit hat sie daher in den Katalog der kassenpflichtigen Leistungen aufgenommen.

### Lindenhofspital an der Spitze der Entwicklung

Bösartige Tumore werden im Rahmen der Hyperthermie mit unterschiedlichen Techniken erwärmt. Jede hat Vor- und Nachteile. Als erste Klinik weltweit setzt die Radio-Onkologie des Lindenhofspitals die Thermographie kontrollierte, wassergefilterte Infrarot-A-Hyperthermie ein – eine Technologie, welche viele der bisherigen Problematiken eliminiert. Das neue Oberflächenhyperthermiegerät ermöglicht es, grossflächige Tumore kontrolliert und kontaktfrei zu erwärmen. Verbrennungen, Blasenbildungen sowie Nekrosen (das Absterben gesunder Zellen) gehören damit der Vergangenheit an. Einmal mehr zeigt sich die Radio-Onkologie des Lindenhofspitals als Pionierin technischer Entwicklungen.

Wichtig bei der Kombinationstherapie ist, dass der zeitliche Abstand zwischen Erwärmung und Bestrahlung der Tumore möglichst geringgehalten wird. Die Strahlendosis



kann dadurch massiv reduziert werden. Im Lindenhofspital steht das Oberflächenhyperthermiegerät deshalb in unmittelbarer Nähe zum Strahlenbeschleuniger. Die Patientinnen werden während 45 bis 60 Minuten «erwärmt», der Transport zum Beschleuniger benötigt weniger als drei Minuten. Der Beschleuniger wird im Voraus mit den Parametern der Patientin programmiert, sodass die Bestrahlung sofort beginnen kann.

### Potenzial noch nicht ausgeschöpft

2016 publizierte die Klinik die Resultate der ersten 76 Patientinnen, welche von der beschriebenen Methode profitiert hatten. Das Echo war gross: Obwohl die Gruppe mit der niedrigsten, je publizierten Bestrahlungsdosis behandelt worden war, erreichte sie die vergleichsweise hohe Rückbildungsrate von 59% – und dies bei praktisch fehlender Toxizität. Gegenwärtig werden im schweizerischen Hyperthermietumorboard alle potenziellen Patientinnen besprochen. Jene mit ausgedehnten Brustwandrezidiven werden fast ausschliesslich ans Lindenhofspital überwiesen. Das unterstreicht die führende Rolle der Lindenhofgruppe in diesem Bereich.

Das Beispiel Hyperthermie zeigt: In der Medizin erlangen vergessene Therapieansätze nicht selten neue Bedeutung. Dies gilt insbesondere dann, wenn es gelingt, (ur)altes Wissen mit moderner Technologie zu kombinieren. Die Entwicklungsmöglichkeiten der Hyperthermie scheinen noch lange nicht abgeschlossen zu sein. Verbesserte Heilungschancen werden mit der präoperativen Kombination mit Radio- oder Radio-Chemotherapie erwartet. Die Interaktion mit Immunmodulatoren der neuesten Generation ist vielversprechend. Die Lindenhofgruppe wird alles unternehmen, um weiterhin an der Spitze dieser Entwicklung zu bleiben. Altes Wissen neu zu denken ist ein wichtiger Teil dieser Bemühungen.

Ergänzende Literatur ist auf Anfrage erhältlich.



Abb. 1.: modernstes Oberflächenhyperthermiegerät: wassergefiltertes Infrarot-A (wIRA) erwärmt die gesamte Oberfläche auf mx. 43°C, anschliessend nach 45–60 min wird die Patientin am Linearbeschleuniger bestrahlt. Die beiden wIRA-Strahler werden Thermographie-kontrolliert unabhängig voneinander angesteuert.

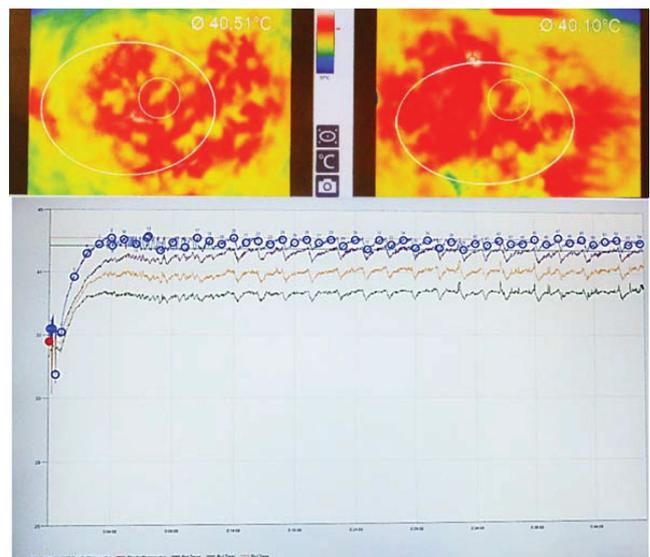


Abb. 2: Thermographiekontrollierte Temperaturmessung: 2 unabhängige Thermographiekameras zeichnen die Temperaturen auf, steuern entsprechend die Wärmestrahler an, auf dem Monitor können ebenfalls Temperaturkurven (max., min und durchschnittliche Temperaturwerte) dargestellt werden.