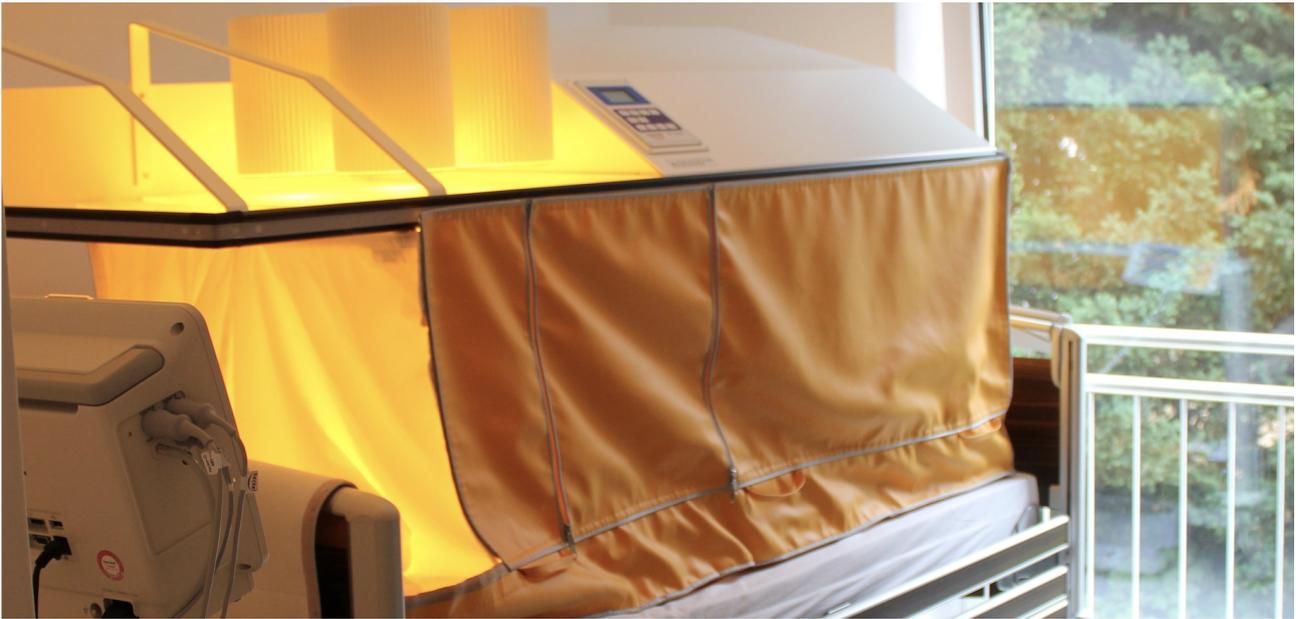


Hyperthermie gegen Krebs



Dass das Immunsystem bei der Bekämpfung von Krebserkrankungen eine herausragende Rolle spielt, ist inzwischen unumstritten. Die Immunabwehr des menschlichen Körpers ist jedoch ein sehr komplexes System, weshalb sich eine direkte Beeinflussung von außen sehr schwierig gestaltet. Eine wesentliche Ausnahme gibt es jedoch: Das Immunsystem reagiert, wenn der Körper Fieber entwickelt. Somit stellt Fieber die wichtigste körpereigene Immunabwehr dar, die uns vor Viren und Bakterien schützt und sich längst auch in der Krebstherapie etabliert hat. Um die Wirkung des Fiebers zu nutzen, gibt es inzwischen neben medikamentösen Verfahren auch Geräte, die dem Körper von außen Fieber 'zufügen' können. Die Idee, ein künstliches Fieber zu erzeugen, ist mehrere tausend Jahre alt, die inzwischen angewandten Verfahren allerdings sehr modern.

Unter dem Begriff der Hyperthermie wird zunächst einmal allgemein die Überwärmung des Körpers oder einzelner Körperteile verstanden. Dabei soll die Hyperthermie nicht nur die Wirksamkeit von Chemotherapie und Bestrahlung verstärken, sondern auch eigene antitumorale Prozesse auslösen. Die Therapie basiert neben der Beeinflussung des Immunsystems auf der Erkenntnis, dass Tumorzellen einen geringeren Anteil an Lipiden in ihrer Membran haben, sodass sie weniger isoliergeschützt sind, als gesunde Zellen. Bei Temperaturen von mindestens 40 bis 41 Grad Celsius über einen Zeitraum von etwa 40 bis 60 Minuten sterben Tumorzellen durch die Ausschüttung von Stresseiweißen ab, während gesunde Zellen diese Temperatur über diesen Zeitraum überleben.

Bei geringeren Temperaturen gelten andere Wirkmechanismen und längere Behandlungszeiten sind erforderlich.

Die Ganzkörperhyperthermie, bei der der gesamte Körper des Patienten erwärmt wird, ist die am meisten verbreitete Methode.

Dabei greift man auf die wichtigste körpereigene Immunabwehr des Menschen zurück: das Fieber. Bei den meisten Formen der Erkrankung durch Viren, Parasiten oder Bakterien entwickeln wir Fieber. Das Fieber selbst ist dabei keine Erkrankung, sondern ein Symptom der humoralen Immunabwehr. Es ist die biologische Reaktion, die aktiv Krankheiten aus dem menschlichen Körper eliminieren kann.

Dieser biologische Mechanismus birgt aber auch mehrere Möglichkeiten, maligne Tumorzellen zu zerstören.

Durch die erhöhte Temperatur im Körper werden die Stoffwechselaktivitäten beschleunigt und die Immunzellen werden darauf vorbereitet, bestimmte Eindringlinge oder befallene Zellen zu

eliminieren.

Auch bei fortgeschrittenen malignen Tumorerkrankungen im metastasierten Stadium zeigt die Ganzkörperhyperthermie eine systemische Wirkung. Tumorerkrankungen lösen üblicherweise kein Fieber aus. Durch die Überwärmung des gesamten Körpers des Patienten von extern, können unterschiedlich hohe Körpertemperaturen erreicht werden. Die Erwärmung des Gesamtorganismus erfolgt in den meisten Fällen moderat, die dabei entstehenden Körperkerntemperaturen liegen zwischen 38,5 °C und 40 °C. Neben der moderaten Hyperthermie gibt es auch eine milde sowie extreme Ganzkörperhyperthermie, bei der die Körperkerntemperatur auf ca. 38 °C bzw. über 40,4 °C erwärmt wird. Zusammen mit Aufwärm- und Abkühlphasen dauert eine moderate Ganzkörperhyperthermie zwischen vier und sechs Stunden. Der Temperaturanstieg erfolgt langsam und kontrolliert, um den Kreislauf zu schützen.

Die Hyperthermie wird selten als einzelne Therapie angewendet, meist in Kombination mit Infusionstherapien, Bestrahlung oder Chemotherapie. Mehrere Mechanismen der Hyperthermie erhöhen die Aufnahme des intravenös verabreichten Medikaments in die Zellen: Durch die Wärme werden die Blutgefäße geweitet und die Blutzirkulation nimmt zu.

Ein weiterer Effekt der Hyperthermie ist, dass durch die erhöhte Körpertemperatur, wie bei natürlichem Fieber, das Immunsystem aktiviert wird und Immunreaktionen schneller auslösen.

Es gibt neben der Ganzkörperhyperthermie noch weitere unterschiedliche Formen der Überwärmung des Körpers:

Bei der lokalen Hyperthermie, wird, wie der Name bereits sagt, eine einzelne Lokalisation des Körpers überwärmt. Diese Form der Hyperthermie kann bei oberflächennahen Tumoren oder Metastasen angewandt werden. Häufig wird sie mit einer Strahlentherapie kombiniert. Dadurch wird es möglich, die lokale Strahlendosis zu minimieren, ohne dabei einen Verlust der Wirksamkeit zu befürchten.

Bei der interstitiellen Hyperthermie werden Sonden direkt in das Primärtumorgewebe oder Metastasen eingebracht, um dann mittels Ultraschall- oder Mikrowellen eine Überwärmung direkt im Tumorgewebe zu erzeugen. Daneben gibt es noch weitere, seltener angewandte Formen, wie z.B. die veraltete Fiebertherapie, die Hyperthermie mit magnetisierbaren Nanopartikeln oder HIPEC, eine Form der Chemotherapie, bei der erwärmte Zytostatika direkt in und um das Tumorgewebe, z.B. im Rahmen von Operationen, gegeben werden.