

**Lokale Hyperthermie wissenschaftliche und wirtschaftliche  
Aspekte und ihr Einfluss auf die Kostenübernahme durch die  
Krankenkasse**

**Herzog A.<sup>1</sup>**

(1) Fachklinik Dr. Herzog Ges. für integrative Krebstherapie GmbH & Co. KG

## **Lokale Hyperthermie wissenschaftliche und wirtschaftliche Aspekte und ihr Einfluss auf die Kostenübernahme durch die Krankenkasse**

### **Einleitung**

Hyperthermie bedeutet Erwärmung des Gewebes, zum Beispiel durch energetische elektromagnetische Wellen. Die Energie wird (vergleichbar zum Mikrowellenherd) vom Gewebe absorbiert, dabei kommt es zur Erwärmung des Gewebes.

Für die Abrechnung der Hyperthermiebehandlung durch die Krankenkassen stehen verschiedene Abrechnungsziffern zur Verfügung:

Ziffer 5852 für die Oberflächenhyperthermie

Ziffer 5853 für Halbtiefenhyperthermie

Ziffer 5854 für die regionale Tiefenhyperthermie

Da zur Überwärmung von tiefer gelegen Tumoren ein höherer Geräte- technischer Aufwand betrieben werden muss, wird für die Tiefenhyperthermie auch die höchste Vergütung bezahlt.

Anzumerken ist, dass eine Erstattung der Kosten einer Hyperthermiebehandlung durch private Krankenversicherungen nur im Zusammenhang mit einer Bestrahlung oder einer Chemotherapie erfolgen kann.

In der Gebührenordnung für Ärzte wird die Hyperthermie seit mehr als 20 Jahren als Abrechnungsziffer aufgeführt. In der Legende zur Abrechnung dieser Ziffer 5454 wird weder spezifisch eine Temperatur genannt, noch werden bestimmte Gerätetypen vorgeschrieben:

#### **5854: Tiefen-Hyperthermie, je Fraktion**

*„Die Leistungen nach den Nummern 5852 bis 5854 sind nur in Verbindung mit einer Strahlenbehandlung oder einer regionären intravenösen oder intraarteriellen Chemotherapie und nur mit dem einfachen Gebührensatz berechnungsfähig.“*

Auf dem Markt befinden sich verschiedene Geräte, mit denen eine lokale Tiefen-Hyperthermie durchgeführt werden kann. Dies sind:

Die Geräte der Firma Oncotherm (Troisdorf, Deutschland und Budapest, Ungarn)

Die Geräte der Firma Celsius- 42 (Köln, Deutschland)

Die Geräte der Firma BSD (München, Deutschland)

Anzumerken ist, dass es sich bei der Firma Oncotherm um den Marktführer handelt mit den meisten Geräten und weltweitem Vertrieb. Die anderen Geräte haben eine geringere Verbreitung. Geräte der Firma BSD werden im Wesentlichen für Forschungszwecke an Universitätskliniken eingesetzt. (Bild 1)

Whereas conventional oncologists don't use, or even tell their patient not to take, the antioxidants because they could interfere with the oxidative action of chemo-drugs, integrative oncologists, like us, use a number of antioxidants. Conventional therapy sees the need for the chemo agents to act for several days to damage as many dividing cells as possible. Our integrative therapy concept does not need this because with IPT and hyperthermia we target the cancer cells when the drugs are administered and kill them together with hyperthermia.

## Geräte zur regionalen Hyperthermie:



Nachdem mehr als 20 Jahre die Behandlungskosten für die Hyperthermie mit den Oncotherm-Geräten von den privaten Krankenversicherungen bezahlt wurden, wird seit einer Publikation in der Zeitschrift Versicherungsmedizin 64 (2012, Heft 2 am 01.06.2012) immer häufiger von privaten Krankenversicherungen die Kostenübernahme für eine Behandlung mit dem Oncotherm-Gerät, aber auch mit dem Celsius- 42 Gerät verweigert, da die Therapien mit diesen Geräten „keine Verfahren der therapeutischen Hyperthermie“ seien. Die nachgewiesene Wirkung der wissenschaftlichen Hyperthermie lasse sich nicht auf diese Geräte übertragen.

In der weitergehenden Begründung wird darauf verwiesen, dass es sich bei diesen Systemen um „nicht wissenschaftliche“ kapazitative Systeme handle. (Bild 2)

### Behauptungen zu Geräten der Firma Oncotherm oder Celsius 42:

„Nicht wissenschaftliche“ kapazitative Systeme

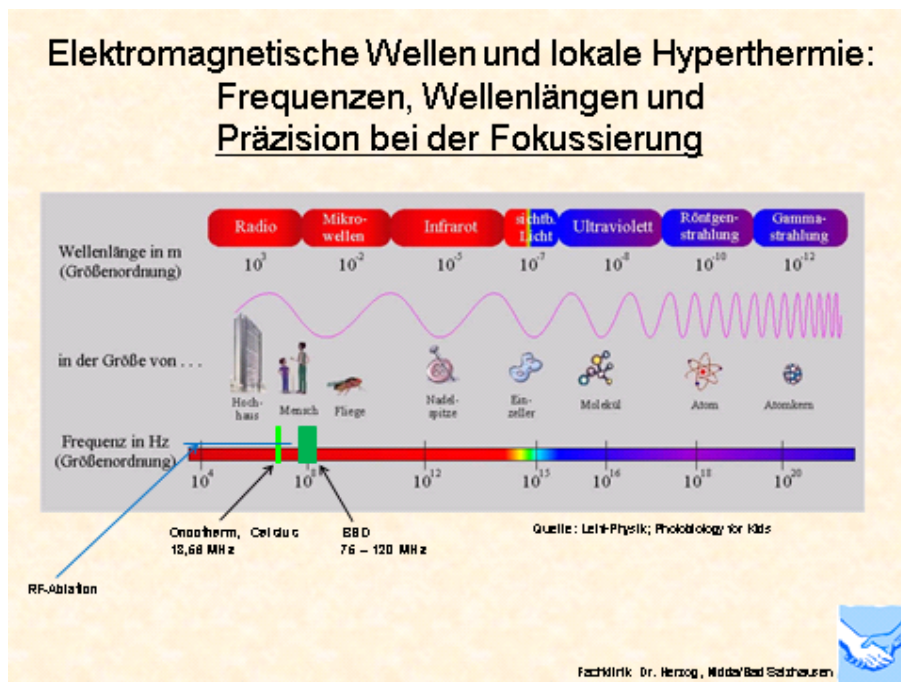
- "Behandler" sprechen vom Elektrohyperthermie oder Oncothermie
- relativ billige **Niederfrequenzgeräte**
- Die geringe Frequenz von nur 13,5 MHz habe direkten Einfluss auf die räumliche Steuerung/Fokussierung der Energieabgabe im Gewebe.
- **Fokussierung** der Energie sei nicht möglich
- Radiobastler-Frequenz
- Keine Abschirmung nötig
- Geräte genügen Qualitätsanforderungen nicht

Fachklinik Dr. Herzog, Müllers-Bad Salzhauzen



proportional voneinander ab, d.h. je höher die Frequenz, desto geringer muss die Wellenlänge werden. Unterschiedliche Wellenlängen sind aus dem Rundfunk bekannt (Langwelle, Mittelwelle, Kurzwelle oder Ultrakurzwelle).

Die entsprechenden Frequenzen liegen innerhalb des Frequenzbereiches, wo sich auch die Frequenzen der Hyperthermiegeräte befinden (Bild 5)



Betrachtet man das breite Spektrum der elektromagnetischen Wellen, die zum Einsatz kommen könnten, dann finden sich die von den verschiedenen Geräteherstellern eingesetzten Frequenzen relativ nah beieinander.

Es gilt aber, dass medizinische Geräte in diesen Frequenzbereichen nicht uneingeschränkt genutzt werden können, das sie sonst mit Radio- oder Funksendern in Konflikt treten könnten. Nach nationaler Festlegung dürfen nur wenige Frequenzen daher überhaupt ohne Abschirmung verwendet werden. Dies ist beispielsweise die Frequenz von 13,56 MHz. Auf dieser Frequenz senden keine Radiosender, diese Frequenz darf daher für alle anderen Zwecke genutzt werden.

Die von den verschiedenen Hyperthermiegeräten eingesetzten Frequenzen, bewegen sich in Bereichen zwischen 0,5 m und mehreren Metern bewegen. Mit keinem der verfügbaren Geräte könnte damit theoretisch eine Zentimeter bzw. Millimeter- genaue Ansteuerung von Tumorgewebe erreicht werden. Kein Gerätehersteller kann daher behaupten, dass durch die von ihm verwendete Frequenz der Tumor centimeter- oder gar millimetergenau erreicht wird.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Betrachtung der RFA- Ablation. Auch hier werden Radiofrequenzen verwendet, die Ansteuerung des Tumorgewebes erfolgt jedoch durch gezielte Applikation von Antennennadeln in das Tumorgewebe selbst. Hier werden bei völlig unterschiedlichen Frequenzen bis hinunter zu 460 kHz (also 15-fach niedriger als die bei einigen Geräten eingesetzten 13,56 MHz) in wenigen Minuten bereits Koagulationstemperaturen bzw. Kochtemperaturen von bis zu 100 C° erreicht bei relativ geringen Wattstärken. Solche extremen Temperaturerhöhungen sind bei der regionalen Hyperthermiebehandlung gar nicht angestrebt, hier ist Ziel eine Temperaturerhöhung im Tumorgewebe von nur 5 C°!

Entscheidend letztendlich für die Erwärmung von Gewebe durch elektromagnetische Wellen bei den zur Hyperthermie eingesetzten Hochfrequenzfeldern zwischen 30 kHz und 300 MHz sind:

- Frequenz und Wellenlänge
- Feldstärke der Strahlungsquelle
- Dauer der Bestrahlung
- Ausrichtung der Bestrahlung
- Größe des bestrahlten Gebietes
- Biologische Eigenschaften z.B. Absorption der Energie und Abkühlung

Auch die Größe der eingesetzten Antennen spielt eine wichtige Rolle. So wird bei der punktuellen RF-Ablation durch ein Nadelsystem wie bei der Radiofrequenzablation punktuell eine höhere Energie erzeugt als durch eine Antenne mit einem Durchmesser von mehreren Zentimetern. Je größer die Antenne bzw. die Antennenfläche, desto höher muss auch der Energieeintrag sein, um in einem ausreichend großen Gebiet eine Erwärmung zu erreichen. Hieraus ergibt sich zwangsläufig, dass beispielsweise das BSD- Gerät, welches mit großen Antennen arbeitet, auch große Energien einsetzen muss.

Je größer die Antennen, desto größer auch die notwendigen Kühlsysteme für die Haut. Diese Kühlsysteme müssen dann aber auch große Energien aufnehmen und abtransportieren. Es ist also nicht die abgegebene Wattleistung, die letztendlich die Erwärmung im Gewebe bestimmt. Entscheidend ist vielmehr auf welchem physikalischen Weg die Energie in den Körper eingebracht wird. Denn würden 100, 500 oder 1000 Watt punktuell auf die Haut gebracht, dann würden sehr rasch Temperaturen von über 100 C° entstehen mit Koagulation des Gewebes, wie es ja bei der RF- Ablation im Tumor erreicht wird.

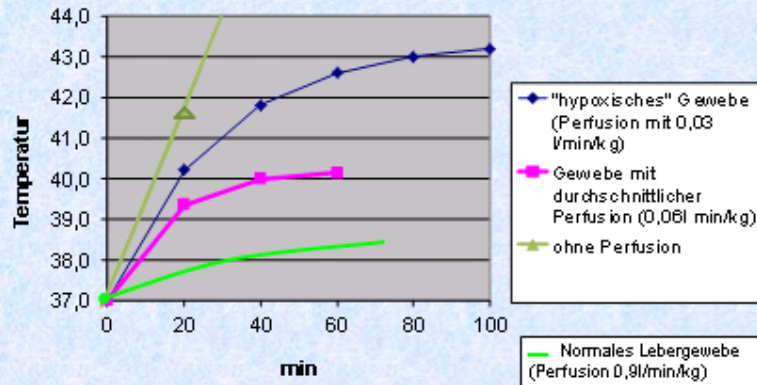
Ein vergleichbares Beispiel ist die Erwärmung unseres Erdplaneten durch die Sonne. Obwohl die Sonne auf die ganze Erde eine gleich starke Strahlung abgibt, werden bestimmte Gebiete mehr und andere weniger erwärmt, abhängig von physikalischen Gegebenheiten wie Einstrahlrichtung oder Atmosphäre.

Mit entsprechenden Modellen, aber auch an Phantomen kann man gut messen, wie durch ein elektromagnetisches Feld mit einer bestimmten Frequenz und Energie sich verschiedene Gewebe erwärmen.

Biophysikalisch gesehen erfolgt eine Absorption der Energie durch das Gewebe. Es ist nun einfach anhand der Durchblutung des Gewebes (der Perfusion) und der damit gegebenen Abkühlung des Gewebes mathematisch zu berechnen, wie sich abhängig von der Perfusion von Gewebe ein Temperaturanstieg im Gewebe ergeben wird.

Während in einem nicht durchbluteten Gewebe die Temperatur linear ansteigt, ist in einem sehr gut perfundierten gesunden Gewebe beispielsweise Lebergewebe eine relevante Erwärmung durch eine Tiefenhyperthermiebehandlung nicht möglich. In gering durchbluteten und häufig hypoxischen Tumorgeweben hingegen lassen sich jedoch ausreichend hohe Temperaturanstiege berechnen (Bild 6)

## Lokale Hyperthermie mit 13,56 MHz bei 100 Watt Berechnung der Gewebetemperatur



Schlussfolgerung:

1. Je geringer die Durchblutung desto höher die Temperatur
2. Gut durchblutete Gewebe können nicht geschädigt werden

Fachklinik Dr. Herzog, Bad Soden



Hieraus ergibt sich aber auch, dass der Mensch bei der lokalen Tiefenhyperthermie nur dann ins Schwitzen kommen kann, wenn nach Abzug von Energieverlusten durch Kühlung der Haut ausreichend große Mengen Energie in ausreichend große und gut durchblutete Gewebe gelangen.

Auch eine mögliche Abkühlung des Tumorgewebes über die Haut durch Schwitzen in diesem Zusammenhang ist unwahrscheinlich und irrelevant, da durch Schwitzen ja nur die globale Körpertemperatur beeinflusst werden kann. Entscheidend für die Abkühlung des Tumors ist alleine eine Abkühlung durch die Perfusion des Blutes.

### Argument der Temperaturmessung

Auch wenn dieser Artikel sich mit den physikalischen Grundlagen der Temperaturerzeugung beschäftigt, muss dennoch auch zur Temperaturmessung Stellung genommen werden. Entscheidend für den Therapieerfolg ist, dass eine signifikante Erwärmung des Tumorgewebes erreicht wird, damit Chemotherapie und Bestrahlung besser wirken. Eine Erwärmung auf 42 °C, etwa 5 °C höher als die Körpertemperatur, wird für diese Wirkung als ausreichend angesehen. Aber auch geringere Temperaturerhöhungen können bereits eine Wirkungsverstärkung bedeuten.

Die Tiefenhyperthermie wirkt daher im Gegensatz zur Radiofrequenzablation nur als ergänzende Therapie, alleine mit einer Tiefenhyperthermie ist nicht möglich Gewebe zu koagulieren und damit direkt abzutöten.

Eine direkte Messung der Temperatur im Tumorgewebe wäre wünschenswert. Allerdings können nicht bei jedem zu behandelndem Patienten und für jede Behandlung Temperatursonden in das Tumorgewebe eingeführt werden, da dies zu zusätzlichen und relevanten Komplikationen führen kann (Schmerzen, Infektion, Blutung, Tumorzellverschleppung).

Rückschlüsse auf die Temperatur durch Veränderung des magnetischen Schwingungsverhaltens bezugnehmend auf Messungen am Phantom sind nur indirekt und zeigen möglicherweise nicht genau genug die Temperatur im Tumorgewebe, für das es ja kein Phantom gibt. Einfach durchführbare Messungen an der Körperoberfläche, in vorhandenen Hohlräumen wie Speiseröhre, Blase, Darm oder Vagina, wie von den Krankenkassen vorgeschlagen, messen eben nicht die

Temperatur im Tumorgewebe. Daher ist eine mathematische Kalkulation der erreichbaren Temperaturen unter den gegebenen technischen Voraussetzungen durchaus eine adäquate und auch praktikable Möglichkeit, die dem Therapieerfolg, aber auch der Sicherheit der Patienten Genüge trägt.

**Zusammenfassung und Fazit:**

- Die unterschiedlichen Frequenzen und Wellenlängen der verschiedenen Geräte geben keinen relevanten Vorteil für eine im Millimeterbereich notwendige Fokussierung.
- Die vom Gerät abgegebene Wattleistung ist nicht relevant. Entscheidend ist, was im Tumorgewebe ankommt.
  
- Die Wärmeabgabe über die Haut durch Schwitzen ist irrelevant: Entscheidend ist die Abkühlung des Tumorgewebes durch die Blutperfusion.
- Physikalisch ist es irrelevant, ob die Felder kapazitativ oder ringförmig angefordert sind: Entscheidend ist der Energieeintrag ins Tumorgewebe

Die Behauptungen in der Arbeit von Heyll sind damit physikalisch nicht korrekt und wissenschaftlich nicht haltbar.

Die Begründung der privaten Krankenversicherung der Ablehnung einer Kostenübernahme aus technisch/physikalischen Gründen ist damit nicht korrekt. Die Schlussfolgerung der Krankenversicherungen sind auch bei Betrachtung des GOÄ- Textes nicht abgedeckt. Hier gibt es nicht einmal verbindliche Formulierungen über die zu erreichende Temperatur.

Wenn eine private Krankenversicherung aufgrund einer nicht korrekten physikalischen Argumentation die Kostenübernahme verweigert, dann muss der Rechtsweg eingeschaltet werden.