Extreme Ganzkörperhyperthermie über 42 °C – Rationale und klinische Erfahrungen beim Einsatz zur Therapie chronischer Borreliose-Infektionen

Holger Wehner

„Gebt mir die Macht, Fieber zu erzeugen und ich heile jede Krankheit." (Parmenides 540–480 v. Chr.)

„Wer Krankheiten nicht mit Medizin heilen kann, soll operieren. Was er nicht operieren kann, soll er mit Wärme heilen. Wer mit Wärme nicht zu heilen ist, dem ist nicht zu helfen." (Hippokrates 450 v. Chr.)

Der Leidensweg von an Borreliose erkrankten, mit starken Symptomen und meistens mit Co-Infektionen behafteten Patienten, stellt die Indikation für integrative Konzepte, die komplementäre Medizin sowie Erfahrungs- und Naturheilkunde in einem systemischen Ansatz vereinen, um eine Linderung bzw. Heilung zu begünstigen. Diese Herausforderung wird umso deutlicher, je mehr die Betroffenen trotz moderner Standardmedizin zum Teil unter Einsatz von Langzeit- und Kombinationsantibiosen regelmäßig therapierefraktäre Situationen erleben müssen. Oftmals sehen sich die Patienten, insbesondere nach Entwicklung einer chronischen Situation, mit einer stark eingeschränkten Lebensqualität konfrontiert und werden ärztlicherseits schnell in die „psychosomatische Schublade" gesteckt. Umfassenden Antibiotikakonzepten gelingt es dabei häufig nicht, einen therapeutischen Durchbruch zu erzielen. Somit ist es ethisch und ärztlich gerechtfertigt, nach erweiterten Möglichkeiten zu suchen.

Grundlagen der Fiebertherapie und Hyperthermie

Es gibt umfassende Erfahrungen von Ärzten und Therapeuten mit verschiedenen Therapieregimen – von Probiotika über Immunstimulation bis hin zu Entgiftungstherapien, Regulationsmedizin sowie Hyperthermie und Fiebertherapie.

Treponema pallidum, der Erreger der Syphilis, gehört wie die Borrelien zur Gruppe der Spirochäten. In der Zeit vor der Penicillin-Entdeckung wurden Berichten zufolge Hitze und Fieber allein oder in Kombination mit Salvarsan oder Bismuth zur Behandlung der Syphilis verwendet. Justus Wagner Ritter von Jauregg erhielt für den erfolgreichen Einsatz von Fieber, ausgelöst durch Malaria, bei tetraplegischen Neurosyphilispatienten im Jahr 1927 den Nobelpreis. Dieser Therapieerfolg wurde immunologischen Mechanismen zur Eradikation der Spirochäten zugeschrieben.

Thermische Schädigung von Borrelien

Die Arbeit von Reisinger et al. (publiziert 1996) zeigte eindrucksvoll die Möglichkeit der thermischen Schädigung von Borrelien. Es handelte sich dabei um die erste systemische Auswertung mit möglicher therapeutischer Konsequenz. Die Verbesserung von klinischen Symptomen von Patienten bei fiebriger Neuroborreliose unter Ceftriaxon führte zum Start der von Reisinger et al. initiierten Studie. Im Ergebnis wurde diskutiert, dass eine Steigerung der Temperatur das Wachstum, die Morphologie, die Beweglichkeit, den Metabolismus und die Virulenz von Spirochäten beeinflusst. Barbour beobachtete, dass das Wachstum der Lyme-Erreger bei 39 °C verzögert ist und dass es bei 40 °C nicht mehr zu beobachten war.

Diese Daten ließen vermuten, dass unterschiedliche Stämme wahrscheinlich verschiedene Körperteile bevorzugen – in Abhängigkeit der Körperteiltemperatur. Die wärmeresistenteren Stämme verbleiben somit eher in wärmeren Regionen des Körpers (z. B. Neuroborreliose), während Stämme, die temperatursensitiver sind, einen Tropismus zeigen für Regionen des Körpers mit geringerer Temperatur, zum Beispiel der Haut. Die Daten von Reisinger et al. zeigten, dass das Erhöhen der Temperatur bei den Borrelia-burgdorferi-Strängen B31 und PKo von 36 °C auf 38 °C zu einer Verminderung der MIC und MBC von bis zu vier Titerschritten führen. Das entspricht dem Äquivalent einer 16-fachen Steigerung einer antibiotischen Aktivität. Reisinger et al. schlussfolgerten, dass die Reduzierung des Wachstums von verschiedenen Stämmen von Borrelia burgdorferi durch die Erhöhung der Temperatur in vitro somit das Bestreben einer Körpertemperaturerhöhung für antibiotische Behandlungen der Lymekrankheit rechtfertigt. Es gibt keine Hinweise dafür, dass eine Hyperthermie-Behandlung die Ausbreitung der Spirochäten begünstigen könnte.

Vielmehr zeigen Reisingers wissenschaftliche Belege, dass bereits bei Temperaturen von

- 37 °C eine Aktivitätsminderung
- bei 3 °C ein deutlich verlangsamtes Wachstum
- ab 39 °C eine Hemmung des Wachstums (Stämme ATCC35210, B31 und PKo)
- bei 40 °C die Vermehrung (Stamm ATCC35211) zum Erliegen kam
- bei 41 °C und eine bakterizide Wirkung für die Stämme B31 und Pko
- bei 42 °C die bakterizide Wirkung für alle Stämme dokumentiert wurde.

Somit steht die Hyperthermie bereits im milden bis moderaten Temperaturbereich Pate, ein hilfreiches Additivum beim therapeutischen Vorgehen zu sein. Die wichtigen praktikablen Temperaturlevel sind demnach 39 °C, 40 °C und 41 °C, um eine Prognoseverbesserung

für diese Patienten erwarten zu lassen. Für die besonders therapierefraktären Verläufe sollten aus gleicher Überlegung dann jedoch die 42 °C in Erwägung gezogen werden.

39 °C, 40 °C und 41 °C für eine Prognoseverbesserung
42 °C bei besonders therapierefraktären Verläufen

Schon 1965 (von Ardenne) und in klinischer Breite seit 1990 (von Ardenne, Steinhausen, Konrad) konnten erfolgreiche Behandlungen von Patienten mit Temperaturen über 41,5 °C bis 42,3 °C mit der Ganzkörperhyperthermie durchgeführt werden. In Machbarkeitsstudien wurden diese Ergebnisse bestätigt. Wiederholte Veröffentlichungen von Von Ardenne (Dresden) Yokoyama (Tokyo), Suvernev (Novosibirsk) und Wehner – 2016 Budapest sowie 2018 ESHO Meeting Berlin – (Wilhelmshaven) bestätigten das geringe Nebenwirkungsprofil. Es drängte sich die logische Schlussfolgerung auf, insbesondere für Patienten mit großem Leidensdruck auch bei Borreliose-Infektionen und Neuroborreliose hohe Temperaturen therapeutisch zu nutzen.

Wärmewirkungen in menschlichen Geweben
Wichtige Wirkungen der Wärmeenergie im Gewebe sind:

- Erwärmung durch Anregung der molekularen Eigenschwingung
- Gefäßerweiterung und Mehrdurchblutung durch lokale Mediatoren und erhöhte Rezeptoraktivität
- Entspannung der glatten und quergestreiften Muskulatur durch reflektorische Detonisierung zur Reduktion zusätzlicher Stoffwechselwärme
- Vergrößerte Dehnbarkeit der bindegewebigen Strukturen – analgetische Wirkung bei schmerzhaften Gewebeschrumpfungen
- Schmerzlinderung/Entzündungshemmung
- Mikrozirkulation steigt durch Erhöhung der Fließgeschwindigkeit der Erythrozyten bei erniedrigter Plasmaviskosität
- Sauerstoffpartialdruck steigt infolge der vermehrten Durchblutung mit bis zu 600 % höherem pO_2 gegenüber dem Ausgangswert

Hyperthermie in der Borreliose-Therapie
Diese Aspekte unterstreichen das Ansinnen des Einsatzes der Hyperthermie und des Fiebers in der Borreliose-Therapie. Dank moderner Technik stellen diese naturnahen Heilweisen Therapieoptionen dar, womit vielleicht sogar Eradikationen möglich werden könnten. Das Verfahren der extremen Ganzkörperhyperthermie ist gut untersucht, die Nebenwirkungen sind überschaubar. Der Patient und der Therapeut können Immunstimulation, Wirkverstärkung pharmakologischer Einflüsse und thermische Bakterienschädigung erwarten.

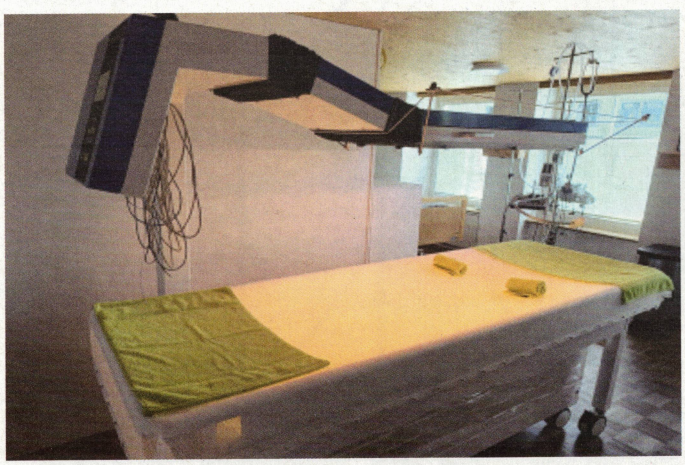


Abb. 1: IRATHERM 2000, Institut von Ardenne

Die extreme Ganzkörperhyperthermie

Die klinisch wahre extreme Ganzkörperhyperthermie (s. Kasten Definition) (42,2°+/- 0.2 °C) besteht aus der Hauptbehandlung und einer ergänzenden Rahmentherapie. Der mehrstündigen Hauptbehandlung schließt sich eine mindestens 24-stündige intensive Nachbetreuung an. Das Wirkprinzip der Hauptbehandlung ist die Infrarot-A-Ganzkörperhyperthermie. Ziele der Therapie sind ein insgesamt verbessertes Befinden, Linderung von Beschwerden entsprechend der untersuchten Wirkprinzipien und idealerweise ein Abtöten der Spirochäten (Borrelien). Die gesunden Gewebe des Organismus werden wenig beeinträchtigt. Ein erhöhter Sauerstoffpartialdruck, auch infolge der relativen Hyperoxämie, bewirkt die Stabilisierung der Funktionen aller lebenswichtigen Organe.

Weder aus meinen noch aus Beobachtungen der von-Ardenne-Klinik Dresden mit insgesamt etwa 1.800 Behandlungen (Stand 10/2017), und auch nicht aus den Erfahrungen anderer Ärzte, die eine vergleichbare Therapie einsetzten, gab es Hinweise auf schwere Nebenwirkungen. In der Regel wird der Patient ein bis zwei Tage vor der extremen Ganzkörperhyperthermie für diese Therapie ambulant vorbereitet (einschließlich Prämedikation). Am Hauptbehandlungstag beginnt die Prozedur am nüchternen Patienten morgens. Nach der Bestimmung des Körpergewichts und der Vitalparameter beginnt die Infusionstherapie. Zwei Venenzugänge sind die Voraussetzung für Infusionen, intravenöse Injektionen und Blutentnahmen. Nach etwa 2 bis 3 Stunden folgt die Lagerung auf der Behandlungsmaschine (IRATHERM 2000). Ein Harnblasenverweilkatheter muss gelegt und bis zum Morgen des Folgetags vom Patienten toleriert werden.

Unter Fortführung der Infusionen wird ein Cremen der Haut zur Optimierung der Strapazierfähigkeit dieser immer wieder durchgeführt. Die sich daran anschließenden Maßnahmen dienen der intensiven Überwachung aller Körperfunktionen. Es folgen das Anbringen der Temperaturmesssonden (rektal oder vesikal/vaginal, axillär sowie auf der Bauch- und Rückenoberfläche), des Pulsoximeters und der EKG-Klebeelektroden zur Optimierung des intensivmedizinischen Monitorings.

Während der gesamten Behandlungszeit werden das EKG, die Blutzucker- und Laktatmessungen, der Blutdruck, die Atemfrequenz, die Temperaturen und die Sauerstoffsättigung engmaschig bzw. permanent erfasst und bewertet. Blutproben und Blutgasanalysen sind erforderlich. Dadurch werden mögliche Abweichungen früh erfasst und korrigiert, wodurch ernste Störungen weitestgehend verhindert werden können. Für diese extreme Ganzkörperhyperthermie (Ziel 42 °C!) wird eine Neuroleptanalgesie (TIVA) bei erhaltener Spontanatmung eingeleitet, die bis zum Ende der Hauptbehandlung anhält. Mittels Infrarot-A (kurzwelliger Anteil des Infrarotspektrums) wird der Körper auf die gewünschte Körperkerntemperatur (42.0 °C+) erwärmt.

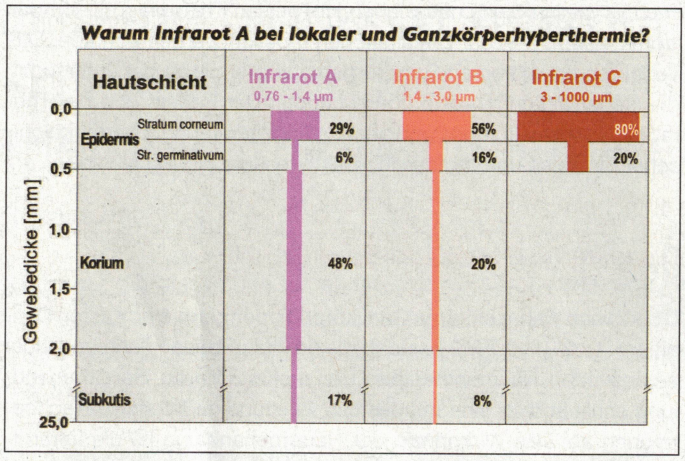


Abb. 2: Absorption von Infrarotstrahlung in den Schichten der menschlichen Haut (nach G. Heilige, 1992), Quelle Grafik: von Ardenne (1997)

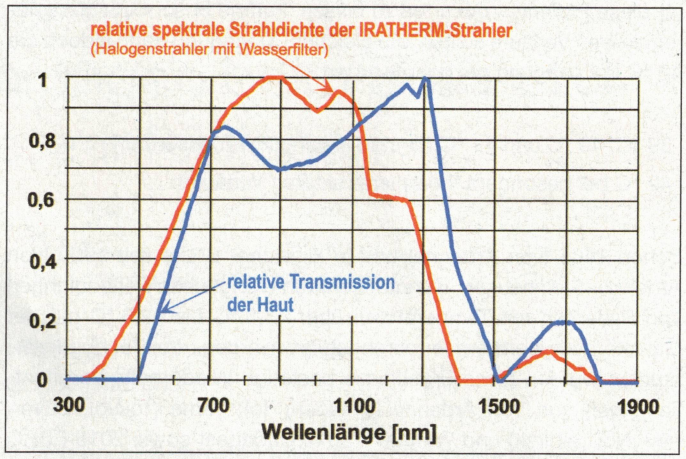


Abb. 3: Vergleich der relativen spektralen Transmission der Haut mit der relativen spektralen Strahldichteverteilung der IRATHERM-Strahler.

Definition: Extreme Ganzkörperhyperthermie

Nach klinischer Einteilung (Hager et al.) wird eine extreme Ganzkörperhyperthermie mit Temperaturen ab 41,5 °C definiert! Die jüngere, seitens der Hersteller in die Leitlinien eingebrachte Definition einer „extremen" Ganzkörperhyperthermie schon ab 40,5 °C wird den klinisch notwendigen Ansprüchen an Therapiesorgfalt hingegen nicht gerecht! Dennoch wird es in der Literatur so beschrieben! Deshalb ist heute bei Angaben von Kliniken und Einrichtungen die Angabe „extreme" Ganzkörperhyperthermie hinsichtlich der angewendeten Temperaturen zu hinterfragen. Bis 40,5 °C können vom Körper ohne Anästhesie toleriert werden, darüber hinaus nicht!

Kurve einer extremen Ganzkörperhyperthermie bei Borreliose

Tmax: 42,2°C
T-Plateau-Dauer: 68 Minuten (T>= 41,5°C)
T-Hochplateau-Dauer: 30 Minuten (T>= 42,0°C)
EM43: 20,60 Minuten

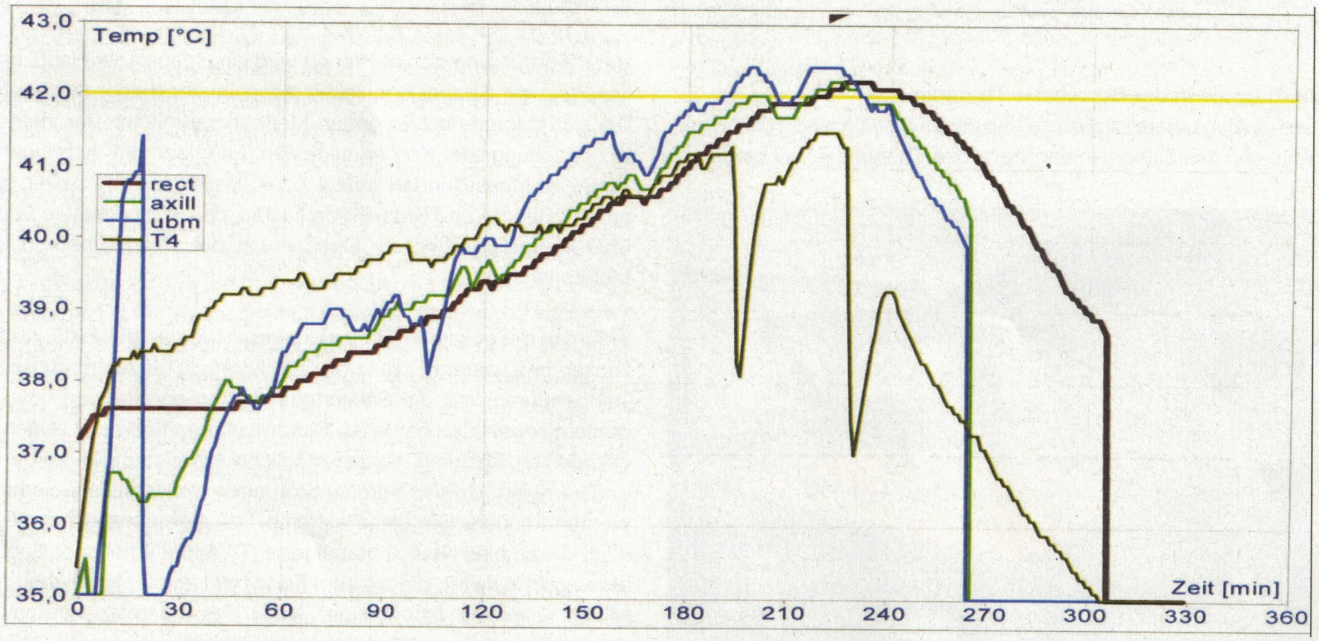


Abb. 4: Klinische Anwendung einer extremen Ganzkörperhyperthermie

Medikamentengabe
Die vorgesehene Gabe von Antibiotika – im Falle der Ablehnung dieser, ggf. alternativer Substanzen – ist unter Berücksichtigung der Interaktionen mit der Hyperthermie nach neuesten Erkenntnissen zu verabreichen.

Temperaturverlauf der Ganzkörperhyperthermie
Die Plateauphasen haben Temperatur und Zeitdauer als Charakteristikum. Wir streben nachfolgende Plateauverläufe an:

– eine Körperkerntemperatur von über 41,5 °C über 90 Minuten,

– von über 41,8 °C über 60 Minuten

– und von ≥ 42.0 °C (bis maximal 42,5 °C) über 30–60 Minuten!

Eventuell muss vom therapeutischen Ziel Abstand genommen werden, wenn sich mögliche Risiken in der Überwachung zeigen (z. B. auftretende Herzrhythmusstörungen). Die Abkühlphase dauert etwa 2–3 Stunden und beinhaltet dieselben Sicherheitsmaßnahmen wie die Aufwärm- und Plateauphase. Strategisch gibt es keinen Grund, die Abkühlphase zu beschleunigen, ganz im Gegenteil, diese darf hinausgezögert werden. Die Zeiten der Aufwärm- und Abkühlphase richten sich nach der individuellen Belastbarkeit des Organismus und sind vor Therapiebeginn nicht exakt festzulegen.

Aus derzeitig bekannten wissenschaftlichen Überlegungen sollte eine insgesamt möglichst lange Hyperthermiephase für immunologische und Stoffwechseleffekte und eine Maximaltemperatur über 42 °C für die Spirochäten-/Borrelieneradikation angestrebt werden.

Nach der Verlegung des Patienten von der Maschine in sein Bett, schließt sich eine intensive Nachbetreuung bei Fortsetzung der Infusionen und des Monitorings an. In der Regel kann der Patient 24 Stunden nach dem Hyperthermieende in die ambulante Rahmenbehandlung überführt werden. Während der Nachbetreuung werden weitere Laborkontrollen durchgeführt und bei Bedarf zusätzlich Medikamente verabreicht. Nach derzeitigen Erfahrungen, sowie den verfügbaren Publikationen, könnte die Therapie nach einer Woche (6–10 Tage) wiederholt werden. Daran schließt sich eine Rekonvaleszenzphase von vier Wochen an. Die Therapie wird in einigen Ländern weltweit durchgeführt (Schweiz, Mexiko, Russland) und hat sich als sicher erwiesen.

Nebenwirkungen
Nur in Einzelfällen wurden unerwünschte Nebenwirkungen beobachtet. Schwere lebensbedrohliche Zwischenfälle (Herz- oder Atemstillstand) sind selbst bei gesundheitlichen Vorbelastungen äußerst selten (<0,2 %). Durch die Kenntnis der Krankengeschichte, die Voruntersuchungen und die engmaschige Überwachung des Patienten können Komplikationen frühzeitig erkannt und durch eine angepasste Behandlung vermieden oder gemildert werden.

Infolge der erforderlichen Wärmestrahlung können Hitzeschädigungen an der Haut auftreten, die selten therapiebedürftig sind. Darüber hinaus kann es bei bis zu 3 von 100 Behandlungen zu kleinflächigen, durchblutungsbedingten Schädigungen der Haut in druckbelasteten Arealen kommen. Schäden peripherer Nerven mit Gefühlsstörungen oder Lähmungen einzelner Muskeln (Fußheber) wurden gelegentlich beobachtet (1 %), aber nur im Ausnahmefall bildeten sich diese Störungen langsam zurück.

In den ersten Tagen nach der Prozedur ist ein Auftreten von Fieber bis 39 °C axillär als Ausdruck einer Immunantwort möglich und durchaus erwünscht. Es können in dieser Zeit Abgeschlagenheit, Schwäche, Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, Durchfall, vorübergehende Verstärkung vorhandener bzw. neue Schmerzen entstehen sowie Herpes labialis et nasalis ausbrechen. Es kann unter dieser Therapie, vor allem bei Wirksamkeit dieser, zu einer möglichen Toxinfreisetzung kommen, so dass insbesondere an den auf die Hauptbehandlung folgenden Tagen, Bemühungen zur Detoxikation (Infusionstherapie, Colon-Hydro-Therapie, Ayurveda, INUSpherese) folgen sollten.

Ein Beispiel aus der klinischen Anwendung zeigt, dass der mit der extremen Ganzkörperhyperthermie behandelte Patient die angestrebte Körperkerntemperatur von 42,2 °C erreichte. Seine Körperkerntemperatur hielt sich über 68 Minuten über 41,5 °C, eine Temperatur von 42 °C konnte über 30 Minuten aufrechterhalten werden. Die in vitro Daten von Reisinger et al. lassen annehmen, dass die Erhöhung der Körperkerntemperatur während einer antibiotischen Behandlung der Lyme-Krankheit sinnvoll sein könnte. Das könnte besonders vorteilhaft sein in Geweben, wo es schwierig ist, eine hohe Konzentration an Antibiotika zu erreichen. Klinisch können verschiedene exogene oder körpereigene Pyrogene benutzt werden, um fraktioniertes Fieber zu erzeugen – anders als das früher genutzte Malariafieber.

Kontrollierte klinische Studien scheinen somit gerechtfertigt zu sein, die Wirksamkeit von Fieber allein oder als Hilfsmaßnahme simultan zu einer antibiotischen Behandlung, in einer späten, hartnäckigen Lyme-Krankheit gegenüber gewöhnlichen Antibiotikagaben zu bestimmen.

Doppelbehandlung steigert Therapieerfolg
Aus meiner klinischen Erfahrung konnte ein Ansprechen bei 50 % der Patienten dokumentiert werden, die eine Einmalbehandlung der Ganzkörperhyperthermie im extremen Temperaturbereich realisierten. Bei einer Doppelbehandlung (zweite Behandlung nach 1-8 Wochen) konnte diese Rate sogar auf 65 % gesteigert werden. Die Nebenwirkungen waren identisch mit meiner Publikation auf der ESHO 2018 und betrugen < 3 % thermische Läsionen, < 1 % Neuropathien, davon insbesondere die Irritation des Fußhebers. Es gab keine schweren Nebenwirkungen und keine Letalität.

Kritisch zu betrachten ist, dass klinische Studien fehlen. Es ist zu klären, ob es Unterschiede der Wirksamkeit entsprechend der TID/EM 43 gibt. Es stellt sich die Frage, ob eine Ganzkörperhyperthermie im extremen Temperaturbereich wirksamer ist, je länger das 42 °C-Plateau gehalten wird? Verbessert sich die Responderquote mit der Häufigkeit und Frequenz der Therapie? Es ist zu klären, in welchem Abstand wie viele Therapien erfolgen sollten.

Ausblick auf mögliche Co-Infektionen unter Betrachtung anderer Publikationen

Auch die Arbeit von Alexei Suvernev und Georgiy Ivanov unterstreichen den Gedanken der Reduktion von Bakterien und Viruslast unter Temperaturanstieg. Suvernev und Ivanov berichteten über eine Form der extremen Ganzkörperhyperthermie die innerhalb eines kurzen Zeitraums die Körperkerntemperatur von Patienten auf

43,56 °C bis 44 °C steigern kann, ohne dass es zu nennenswerten Nebenwirkungen kommt. Diese Prozedur einer extremen Ganzkörperhyperthermie, die HEATHEAL-Methode, befindet sich bereits seit vielen Jahren in klinischer Anwendung und kann neben der Anwendung in der Onkologie auch bei HIV und anderen Virus- und Immunsystemkrankheiten eingesetzt werden.

Es wurde eine klinische Studie mit 30 an HIV erkrankten Patienten durchgeführt, von denen keiner eine sonstige pharmakologische oder medizinische Therapie vor oder während des Untersuchungszeitraums erhielt. Es erfolgte eine Behandlung mit vier HEATHEAL-Prozeduren über einen Zeitraum von 70 Tagen. Eine weitere Prozedur erfolgte 200 Tage später. Obwohl zwischen Tag 70 und Tag 270 keinerlei Therapien angewandt wurden, zeigten alle 30 Patienten an Tag 270 eine erhebliche Viruslastminderung und eine CD4+Zellen-Steigerung gegenüber dem individuellen Anfangsniveau. Bei mehreren dieser Patienten, die keine weitere Therapie bekamen, hielten diese Verbesserungen noch mehr als 1.000 Tage nach Behandlungsbeginn an.

Patient	Viruslast Tag 1	Viruslast Tag 270	Änderung in %
1	91000	310	99.7
3	12000	460	96.2
4	42000	320	99.2
5	88000	3200	96.4
7	52000	690	98.7
8	9400	780	91.7
9	32000	1200	96.3
11	100000	2600	97.4
12	110000	3200	97.1
14	37000	560	98.5
17	210000	2800	98.7
18	55000	510	99.1
20	8900	330	96.3
21	43000	420	99.0
23	120000	660	99.5
26	110000	580	99.5
27	32000	1000	96.9
28	540000	2400	99.6
29	94000	460	99.5
30	270000	2800	99.0

Tab. 1: Reduktion der Viruslast nach erfolgter Behandlung

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Temperaturerhöhung über 42,5 °C seit 2015 in Frage gestellt wurde. Die Arbeiten von Vaupel und der Haward Universität zeigten einen massiven Intrazellulären Adenosinanstieg, der dieses ehrgeizige Ziel als nicht sinnvoll deklarierte. Das gisunt® Hyperthermiezentrum stellte aufgrund dieser Erkenntnisse die Methode (Heatheal©) Ende 2015 ein und limitierte die Maximaltemperatur auf 42,5 °C.

Zusammenfassung

Es ergibt sich die logische Schlussfolgerung, hohe Temperaturen (42,2 °C +/- 0,2 °C) im Interesse der leidgeprüften Patienten zu nutzen und nicht nur Antibiosen zum Einsatz zu bringen, die das Immunsystem der Patienten weiter belasten und deren Nebenwirkungen häufig die Lebensqualität verschlechtern. Individuelle systemisch-ganzheitliche Therapien zur Behandlung der Lyme-Krankheit sollten das angestrebte Ziel sein – der Patient und sein Leid stehen im Fokus der Therapie! Im Zusammenwirken mit einer multimodalen Therapie lassen sich die Symptome und der Auslöser therapieren. Dabei spielen das Auslösen eines aktiven Fiebers ebenso wie die Ganzkörperhyperthermie in verschiedenen Temperaturlevel bis zur extremen Form eine bedeutsame Rolle.

„Der beste Arzt ist die Natur, denn sie heilt nicht nur viele Leiden, sondern spricht auch nie schlecht von einem Kollegen“

Ernst Ferdinand Sauerbruch

Autor:
Prof. Dr. med. Holger Wehner
Leitender Arzt Abt. Hyperthermie und Fiebertherapie Alpine Biomedical Clinic
E-Mail: info@alpine-biomedical.ch

Literatur und Quellenverzeichnis

Schmidt, S.; Engelhardt, S.; Ziesché, R.; Gesenhues, St.: „Praxisleitfaden Allgemeinmedizin". Ulm: Gustav Fischer Verlag, 1996, S. 486.

B. Wilske, u.a. : „Lyme-Borreliose in Süddeutschland: Epidemiologische Daten zum Auftreten von Erkrankungsfällen sowie zur Durchseuchung von Zecken (Ixodes ricinus) mit Borrelia burgdorferi". Stuttgart: Georg Thieme Verlag: Deutsche Medizinische Wochenschrift Nr. 45, S. 1730-1736.

Wehner, H.: „Borreliose" [Lyme-Krankheit oder Lyme-Borreliose]. Forum-Medizin Verlag, 2010.

E Reisinger, I Wendelin, R Gasser, G Halwachs, M Wilders-Truschnig, G Krejs
Antibiotics and increased temperature against Borrelia burgdorferi in vitro
Scand J Infect Dis. 1996;28(2):155-7. doi: 10.3109/00365549609049067,
Scandinavian University Press ISSN: 0036-5548

Hassler, D.; „Phasengerechte Therapie der Lyme-Borreliose"; Chemotherapie Journal 08/2016

Dr. Hopf-Seidel; „Die persistierende Borreliose" März 2007; www.borreliose-berlin.de

Zais Oda. Hyperthermie und Borreliose – Verschiedene Therapiestrategien. Abstract VIII. Hyperthermie-Symposium der Deutschen Gesellschaft für Hyperthermie, Berlin Sept 2017:6

Suvernev A.V., Ivanov G.V. et al. Intensive hyperthermia therapy, Siberian Research Institute of Hyperthermia – Academic Publishing House GEO (Novosibirsk), 2011

Wehner, H.: „Phytotherapie und Hyperthermie zur Überwindung von Antibiotikaresistenzen". Vortrag auf der 53. Medizinischen Woche Baden-Baden

Quellen Abbildungen

Abb. 1: Institut von Ardenne, http://med.ardenne.de

Abb. 2 u. 3: Manfred von Ardenne, systemische Krebs-Mehrschritt-Therapie, Hyperthermie und Hyperglykämie als Therapiebasis – Grundlagen, Konzeption, Technik, Klinik, Hippokrates Verlag, 1997.