

Therapeutische Hyperthermie

Wenn Hitze Krankheiten positiv beeinflusst

Lisa J. Dostmann und Gernot K. Ortmanns

Hyperthermie ist ein aus dem griechischen stammender Begriff, der auf Deutsch etwa so viel wie Überwärmung bedeutet. Schon vor hunderten von Jahren haben Ärzte beobachtet, dass eine Erhöhung der Körpertemperatur sich positiv auf die Heilung vieler Krankheiten auswirkte und angefangen, Hyperthermie therapeutisch einzusetzen. Einige der ältesten überlieferten Texte über Ayurveda (Sanskrit: „*Wissen vom Leben*“), der Heilkunde aus dem alten Indien, enthalten bereits ausführliche Abhandlungen über dieses Thema ¹. Auch aus der Zeit des römischen Reiches ist überliefert, dass Hyperthermie sowohl zur Behandlung von Krankheiten ² als auch für andere Zwecke ³ eingesetzt wurde. Dem griechischen Philosoph und Arzt Parmenides (um 520 – 455 v. Chr.) wird die Aussage zugeschrieben:

„Gebt mir die Macht, Fieber zu erzeugen und ich heile jede Krankheit.“

Fieber und Hyperthermie, ähnlich und doch verschieden

Was unterscheidet Fieber, wie wir es alle kennen, von therapeutischer Hyperthermie? Über die Jahrtausenden unserer Evolution hinweg haben sich die unseren Körper befallenden Krankheiten an dessen Eigenheiten angepasst. Zellen – darunter auch Krebszellen – vermehren sich am besten bei der normalen Körpertemperatur von 37 °C. Auch viele Krankheitserreger sind bei unserer normalen Körpertemperatur am aktivsten. Fieber ist ein natürlicher Abwehrmechanismus des Körpers und einige Studien belegen, dass gerade bei schweren Infekten fiebersenkende Medikamente sogar einen negativen Einfluss auf die Überlebenschancen haben können.⁴ Die Erhöhung der Körpertemperatur bei Fieber ist nicht zufällig, sondern entsteht durch eine Verstellung der Solltemperatur im Hypothalamus, der für diese Regulation zuständigen Schaltzentrale in unserem Gehirn.⁵ Der bekannte Schüttelfrost bei hohem Fieber ist zum Beispiel der Versuch des Körpers, durch Aktivieren der Muskeln Wärme zu erzeugen und so die Körpertemperatur auf die hochgesetzte Solltemperatur zu bringen.

Im Gegensatz dazu ist bei der Hyperthermie, die nicht mit Fieber verbunden ist, die Solltemperatur unverändert und der Körper setzt seine vorhandenen Regulationsmöglichkeiten ein, um die erhöhte Temperatur zu senken. Bei Hyperthermie muss man zwischen unerwünschten Formen, die zum Teil sogar gefährlich sein können und der gewünschten, therapeutischen Hyperthermie unterscheiden. Eine gefährliche Form ist zum Beispiel der Hitzschlag, der durch Aufenthalt in einer zu heißen Umgebung entstehen kann, wenn gleichzeitig die Kühlung durch das natürliche Schwitzen nicht ausreichend funktioniert. Auch bestimmte Medikamente und Drogen, zum Beispiel MDMA, besser bekannt als Ecstasy, können eine gefährliche Hyperthermie hervorrufen.

Bei der therapeutischen Hyperthermie versucht man, durch künstliche Erwärmung des Körpers die positiven Wirkungen des Fiebers in einem kontrollierten und zu simulieren, dies jedoch in einem kontrollierten und daher ungefährlichen Rahmen. Wenn dies therapeutisch sinnvoll ist, dann kann die Wärmebehandlung auch auf einzelne kleine Bereiche beschränkt werden, wie zum Beispiel bei einem schmerzenden Gelenk oder zur Verbesserung der Wundheilung.

Sauna als Form von Hyperthermie

Der Besuch einer Sauna ist auch eine Form von Hyperthermie, denn durch die hohen Temperaturen wird der Körper aufgeheizt und durch die gleichzeitig vorherrschende hohe Luftfeuchtigkeit das Schwitzen als Mittel zur Kühlung unwirksam gemacht, so dass die Körpertemperatur entsprechend ansteigt. Wissenschaftlich belegt sind unter anderem positive Effekte bei Herz-Kreislaufkrankungen.⁶

Wirkung und Formen der Hyperthermiebehandlung

Therapeutisch wird Hyperthermie heute meistens mittels Wärmestrahlung (Infrarot-A-Strahlung) erzeugt. Dabei wird der Körper infraroter Strahlung ausgesetzt, die in die Haut eindringt und in etwa auf Höhe der oberflächennahen Blutgefäße eine Erwärmung erzeugt. Durch das Blut wird die Wärme dann in den Körper transportiert und dort verteilt. Hierzu wird Infrarotstrahlung mit einer Wellenlänge zwischen 760 und 1400 Nanometer (1 Nanometer ist der Millionste Teil eines Millimeters) eingesetzt, also nicht weit entfernt, sondern sogar in teilweiser Überschneidung mit dem langwelligen, roten Anteil des sichtbaren Lichts, dessen Spektrum von rund 400 bis 780 Nanometer reicht. Anders als bei der sogenannten ionisierenden Strahlung (zum Beispiel Röntgenstrahlung), hat Infrarotstrahlung keinen negativen Einfluss auf unser Erbgut.

Ganzkörperhyperthermie

Bei der therapeutischen Hyperthermie unterscheidet man verschiedene Formen. Bei der Ganzkörperhyperthermie wird der gesamte Körper erwärmt. Die Bandbreite reicht dabei entsprechend der Einteilung der Deutschen Gesellschaft für Hyperthermie e. V.⁷ von der sogenannten *Milden Ganzkörperhyperthermie*, bei der die rektal gemessene Temperatur 38,5° C nicht überschreiten sollte, über die *Moderate Ganzkörperhyperthermie* mit einem Temperaturbereich bis 40,5° C bis hin zur *Extremen Ganzkörperhyperthermie*, bei der diese Grenze noch überschritten wird. Letztere sollte aufgrund der extremen Belastung für den Körper nur unter intensiver und kontinuierlicher ärztlicher Überwachung durchgeführt werden und ist auch nur für wenige, genau definierte Anwendungsfälle in der Krebstherapie und bei chronischen Infektionen geeignet. Milde und moderate Ganzkörperhyperthermie bieten jedoch eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten, die diesen Beschränkungen nicht unterliegen.

Regionale Hyperthermie

Im Gegensatz zur Ganzkörperhyperthermie wird bei der lokalen, regional begrenzten Hyperthermiebehandlung nicht der ganze Körper erwärmt, sondern nur ein kleiner Teil, zum Beispiel ein Gelenk oder eine Wunde. Dabei sind auch höhere Temperaturen jenseits der oben erwähnten Grenzen möglich, da durch die regionale Begrenzung die Belastung für den Gesamtorganismus gering bleibt.

Abgrenzung zwischen Hyperthermie und Infrarotbestrahlung

Durch die Wärmestrahlung als Mittel zur Erhöhung der Temperatur ist es wissenschaftlich manchmal nicht eindeutig, ob ein beobachteter Effekt der direkten Infrarotstrahlung oder der dadurch hervorgerufenen Temperaturerhöhung zuzuschreiben ist. Für den Patienten ist dies letztlich eine rein akademische Diskussion ohne Belang, solange er von der Anwendung profitiert.

Inzwischen konnte auch wissenschaftlich in vielen Bereichen ein positiver Effekt der therapeutischen Hyperthermie beziehungsweise der Behandlung mit Infrarotbestrahlung nachgewiesen werden. Hierzu

gehören unter anderem Bluthochdruck (Hypertonie)⁸, Sklerodermie^{8 9}, Spondylarthritis¹⁰, verbesserte Wundheilung¹¹ und verschiedene Schmerzerkrankungen, einschließlich des Fibromyalgiesyndroms¹².

Hyperthermie bietet vielfältige Anwendungsmöglichkeiten

Bluthochdruck (Hypertonie)

In einer als Dissertation veröffentlichten, inzwischen schon älteren Studie der Humboldt-Universität Berlin¹³ konnte eine deutliche Senkung des Blutdrucks bei einer großen Mehrzahl von Patienten mit Bluthochdruck nachgewiesen werden, die mit milder Hyperthermie behandelt wurden. Diese Wirkung trat teilweise bereits nach der ersten Behandlung ein, die Mehrzahl benötigte jedoch mehrere Sitzungen. Der positive Effekt war bei der großen Mehrheit der Patienten auch mehrere Wochen nach Ende der Behandlungen noch nachweisbar. Nach Ende der Therapie kam es längerfristig zu einem leichten Wiederanstiegen des Blutdrucks, jedoch blieb dieser insgesamt niedriger als vor der Behandlung. Bei circa 12 % der untersuchten Patienten konnte weder in der ersten Behandlung noch bei den Folgeterminen eine statistisch signifikante Senkung des Blutdrucks nachgewiesen werden.

Wissenschaftler, die sich mit dieser Thematik eingehend beschäftigt haben, vermuten, dass die Hyperthermiebehandlung eine Erweiterung der Blutgefäße bewirkt und eine Art Trainingseffekt auf diese und das Zentrum zur Temperaturregulation im Hypothalamus hat. Zusätzlich beobachteten sie, dass es dem Körper im Verlauf der Behandlungsserie zunehmend besser gelang, die Gefäße weitzustellen und Körperwärme besser abzugeben. In nachfolgenden Behandlungseinheiten nahm die erreichte Körpertemperatur trotz gleicher zugeführter Bestrahlungswärme gegenüber der ersten Behandlungseinheit daher ab.⁸

Eine gewisse Regelmäßigkeit der Therapie und gegebenenfalls auch ein „Probelauf“, ob im individuellen Fall ein positiver Effekt erzielbar ist, erscheint daher sinnvoll.⁸

Eine Metaanalyse der veröffentlichten Literatur zur Wirkung von Infrarotbestrahlung auf Risikofaktoren des Herz-Kreislaufsystems fand eine nur begrenzte Anzahl an Forschungsarbeiten zu diesem Thema, die jedoch positive Effekte auf den Blutdruck und auf eine bestehende Herzinsuffizienz darlegen konnten.¹⁴ Ob Ganzkörperhyperthermie genauso wirksam ist, wie eine Veränderung des Lebensstils mit gesunder Ernährung und körperlicher Aktivität, vermag auf Basis der vorliegenden Daten vermutlich niemand zu sagen. Sie als zusätzliches Element im Sinne einer kombinierten Interventionsstrategie zu nutzen, könnte sich jedoch für bestimmte Patientengruppen als sinnvoll erweisen.

Depression

Eine Studie aus den Vereinigten Staaten aus dem Jahr 2016 hat positive Effekte einer milden Hyperthermiebehandlung bei schweren Depressionen gefunden.¹⁵ Gerade im Hinblick darauf, dass die zur Verfügung stehenden medikamentösen Behandlungen bei schwerer Depression noch immer nicht optimal und vielfach mit unerwünschten Nebenwirkungen behaftet sind, erscheint die therapeutische Hyperthermie eine interessante Ergänzung der Therapieoptionen darzustellen. Letztlich unklar in der Studie blieb jedoch, ob die erzielten Erfolge nicht durch andere, mit der Therapie in Verbindung stehende Effekte (z. B. intensivere Beschäftigung mit den Patienten etc.) zu erklären wären. Die Berliner Charité führt daher aktuell zu dieser Fragestellung eine weitere Studie mit ganz ähnlichen Ansätzen durch, will jedoch deutlich mehr Patienten untersuchen und so zu aussagekräftigeren Ergebnissen kommen.¹⁶ Zum Zeitpunkt der Publikation dieses Artikels liegen die Ergebnisse dieser Studie leider noch nicht vor.

Die Wirksamkeit von Lichttherapie bei saisonaler Depression ist seit Jahrzehnten bekannt¹⁷ und immer mehr Studien belegen auch eine positive Wirkung bei nicht-saisonalen Depressionen.¹⁸ Eine positive Wirkung intensive Infrarot-A-Bestrahlung, wie sie bei der milden Ganzkörperhyperthermie zum Einsatz kommt, erscheint vor diesem Hintergrund durchaus plausibel. Solange man diese als Ergänzung und nicht als alleinige Alternative zur konventionellen Therapie einsetzt, ist mit negativen Konsequenzen kaum zu rechnen.

Spondyloarthritis

Bei den Erkrankungen aus der Gruppe der Spondyloarthritiden handelt es sich um entzündliche Erkrankungen im Bereich der Gelenke der Wirbelsäule und der Iliosakralgelenke. Hierzu zählen die Spondylitis ankylosans (auch als Morbus Bechterew bekannt), die mit der Schuppenflechte (Psoriasis) assoziierte Arthritis und weitere Arthritisformen, die im Zusammenhang mit entzündlichen Darmerkrankungen auftreten. Durch die mit dieser Erkrankung verbundenen starken Schmerzen bei Bewegung sind viele Betroffene in ihrer Aktivität und dadurch in ihrer Lebensqualität stark beeinträchtigt.

In einer 2013 veröffentlichten Studie¹⁹, wurde die Wirksamkeit von milder Ganzkörperhyperthermie auf Patienten untersucht, die sich in einer multimodalen Rehabilitation aufgrund ihrer Spondyloarthritis befanden. Die Patienten wurden dabei entsprechend ihrer Präferenz in drei Gruppen aufgeteilt, von denen die erste zusätzlich zu den normalen Therapien im Rahmen der Rehabilitation zweimal wöchentlich mit milder Hyperthermie behandelt wurde, die zweite Gruppe zusätzlich einmal wöchentlich während die dritte Gruppe nur die normalen Therapien aus dem gewöhnlichen Rehabilitationsprogramm erhielt. Dabei zeigten sich bei den Patienten, die zusätzlich zweimal wöchentliche Wärmebehandlungen bekamen, die stärksten positiven Effekte. Aber auch bei der Gruppe mit nur einmal wöchentlicher Wärmebehandlung war in Bezug auf die Verbesserung der Funktionsfähigkeit und die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule – quantifiziert durch Schober-Test²⁰ – eine signifikante Verbesserung im Vergleich zu der Gruppe zu beobachten, die nur die normalen Rehabilitationsbehandlungen bekam. Außer einem leichten Schwindelgefühl während der unmittelbaren Hyperthermiebehandlung bei einigen wenigen Patienten, welches danach von selbst wieder verschwand, waren keine negativen Wirkungen oder Folgen beobachtet worden.

Wenn keine Kontraindikationen wie schwere Herz-Kreislaufkrankungen oder systemische Entzündungszustände vorliegen, dann spricht kaum etwas dagegen, bei Vorliegen einer Spondyloarthritis zusätzlich zur sonstigen Therapie eine milde Ganzkörperhyperthermie zur weiteren Linderung der Beschwerden zu versuchen.

Fibromyalgiesyndrom

Das Fibromyalgiesyndrom bewirkt bei den betroffenen Patienten ausgebreitete Schmerzen in verschiedenen Körperregionen – vor allem im Bereich der Muskulatur – in Verbindung mit Schlafstörungen und vermehrter Erschöpfung. Zu diesen Kernsymptomen kommen eine Reihe von Begleitsymptomen wie Morgensteifigkeit und Konzentrationsstörungen. Viele Patienten sind durch die anhaltenden Schmerzen zudem in ihrem psychischen Befinden stark eingeschränkt und zum Teil sogar depressiv.

In einer 2013 veröffentlichten Studie mit insgesamt 67 Patienten mit Fibromyalgiesyndrom konnte durch die ein- oder zweimal wöchentliche Anwendung von Hyperthermie über drei Wochen hinweg eine signifikante Verbesserung der Schmerzen erreicht werden.²¹ Die besten Resultate erzielte hierbei die Gruppe mit einmal wöchentlicher Behandlung. Besonders erfreulich war, dass diese positiven Effekte auch 6 Monate nach der Rehabilitation weiterhin nachweisbar waren. Zusätzlich fanden die Forscher einen

tendenziell positiven Effekt auf die häufig vorhandene Depressivität und die allgemeine Lebensqualität der Betroffenen, was vermutlich auf das geringere Schmerzniveau zurückzuführen sein dürfte.

Diese positiven Ergebnisse werden von einer Fallbeschreibung bestätigt, die unabhängig davon im gleichen Jahr in der Schweizerischen Zeitschrift für Ganzheitsmedizin veröffentlicht wurde.

Bei einem seit mehreren Jahren durch das Fibromyalgiesyndrom zu 100 % arbeitsunfähigem, 49-jährigem Patienten konnte durch die Kombination von moderater Hyperthermie (also höhere Temperaturen als bei der oben erwähnten Studie, bei der nur eine milde Hyperthermie zum Einsatz kam) mit phytotherapeutischen Maßnahmen und der Gabe von Probiotika (bei Verdacht auf eine Veränderung der Darmflora) und der Supplementation mit 2.000 IE Vitamin D täglich (aufgrund eines deutlich zu niedrigen Blutspiegels), konnte ein durchschlagender Erfolg erzielt werden. Nach zwei Serien zu je drei Hyperthermiebehandlungen in Verbindung mit den anderen erwähnten Maßnahmen konnte der Patient seine Arbeit wieder aufnehmen.²²

Raynaud-Syndrom

Das Raynaud-Syndrom, benannt nach dem französischen Arzt und Erstbeschreiber Maurice Raynaud (1834–1881), ist durch eine anfallsweise, auf beiden Körperseiten zugleich auftretende, krampfartige Verengung der Blutgefäße in den Fingern charakterisiert. Mitunter sind auch andere exponierte Körperstellen wie Nase oder Ohren betroffen. Diese sogenannten Vasospasmen lassen die Finger blass und kalt werden, im Extremfall kann es sogar zum Absterben des nicht mehr durchbluteten Gewebes kommen, also zur Bildung sogenannter Nekrosen.

Zahlen für Deutschland liegen nicht vor, in den Vereinigten Staaten schätzt man, dass etwa 5-10 % der Bevölkerung darunter leiden, wobei Frauen fünfmal häufiger betroffen sind als Männer. Man beobachtet auch einen Zusammenhang zu bestimmten Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis, insbesondere Kollagenosen, also Erkrankungen des Bindegewebes. Zu diesen gehören neben der Sklerodermie unter anderem auch der systemische Lupus erythematoses (SLE), das Sjögren Syndrom und die Dermatomyositis.

Nicht unerwartet zeigt Hyperthermie einen deutlich positiven Effekt auf die Durchblutung beim Raynaud-Syndrom, führt Wärme doch bekanntermaßen zu einer Erweiterung der Blutgefäße in der Haut. Dies wurde in verschiedenen Studien auch wissenschaftlich untersucht und bestätigt.^{8, 23} **Die Forscher fanden bei Raynaud-Betroffenen mit Sklerodermie neben der Verbesserung der Beschwerden im akuten Zustand eine unerwartet langanhaltende Besserung betroffener Partien, die mit der direkten Erwärmung nicht zu erklären war.** Ein nachhaltiger, positiver Effekt auf das pathophysiologische Geschehen von Patienten mit Raynaud-Syndrom ist daher durchaus möglich.⁸

Lokale Hyperthermie

Manchmal geht es nicht um die Behandlung des gesamten Körpers, sondern das Zielgebiet ist vergleichsweise klein und klar begrenzt. Beispiele hierfür sind Schmerzen in einem Gelenk oder einer bestimmten Muskelgruppe oder die Behandlung einer Wunde.

Die positive Wirkung von Wärme bei verspannten Muskeln ist hinlänglich bekannt und entsprechende Salben und Pflaster bekommt man in jeder Apotheke. Die meisten dieser Produkte erzeugen das wärmende Gefühl durch eine Reizung der Haut, was wiederum eine stärkere Durchblutung zur Folge hat. Eine Infrarot-Strahlung kann die gleiche Wärme erzeugen, vermeidet jedoch die chemischen Reizstoffe. Insbesondere für Patienten, die auf diese sehr empfindlich reagieren, kann dies eine gute Alternative sein.

Auch in der Wundbehandlung hat Wärme positive Effekte. Zu diesem Ergebnis kommt eine systemische Literaturrecherche.²⁴ In den verschiedenen Studien konnten dabei unter dem Einfluss von Wärmebehandlung eine deutliche Verminderung der Schmerzen sowie ein geringerer Bedarf für Schmerzmedikamente gezeigt werden. Außerdem wurden eine geringere Bildung von Wundsekret und weniger Entzündungen beobachtet.²⁵

Eine große Studie mit mehr als 100 Patienten an der Universitätsklinik Heidelberg zeigte eine deutlich verbesserte Wundheilung bei chirurgischen Patienten, wenn die Wunden ab dem zweiten postoperativen Tag mit Infrarot-A-Strahlung behandelt wurden.²⁶

Zusammenfassung und Bewertung

Therapeutische Hyperthermie ist ein uraltes Verfahren, das in seiner modernen Anwendungsform mit Hilfe von Infrarot-A-Strahlung ein breites Spektrum möglicher Anwendungen findet. Während einige davon durch Studien bereits sehr gut belegt sind, ist bei anderen die Evidenzlage noch sehr dünn oder fehlt völlig. Oben erwähnt sind daher auch nur diejenigen Bereiche, bei denen es bereits einige gute Hinweise auf Wirksamkeit gibt. Bewusst ausgelassen haben wir dabei Anwendungen, bei denen der aktuelle Stand der Forschung keine ausreichenden Hinweise auf eine sinnvolle Wirkung bietet, auch wenn vereinzelte Studien erste Hinweise geben mögen. Als Beispiel dafür sei hier Anwendungen bei Diabetes genannt.²⁷ Ebenfalls ausgeklammert haben wir das komplette onkologische Fachgebiet, da dies unserer Ansicht nach ausschließlich in die Hände der entsprechenden Spezialisten gehört und die dort zum Teil genutzten speziellen Therapieformen mit sehr intensiver Hyperthermie – vielfach auch auf bestimmte tiefliegende Gewebe fokussiert – oftmals nicht den ganzen Körper oder einzelne oberflächennahe Bereiche als Ziel der Anwendung haben. Hier kommen daher auch oftmals Radiotherapien – also ionisierende Strahlung – zum Einsatz und nicht die vergleichsweise einfache und ungefährliche Infrarot-Bestrahlung.

Insgesamt ist die milde Ganzkörperhyperthermie mit Infrarot-A-Bestrahlung eine Therapie, die sich für verschiedene Anwendungen eignet. In Abwesenheit von Kontraindikationen wie schweren Herz-Kreislauf-erkrankungen oder schweren systemischen Entzündungszuständen spricht – insbesondere bei der milden Hyperthermie bis 38,5°C – kaum etwas gegen einen Therapieversuch, da mit ernsthaften Nebenwirkungen nicht zu rechnen ist.

Referenzen

1. Singh BB. Hyperthermia: An ancient science in India. *Int J Hyperthermia*. 1991;7(1):1-6. doi:10.3109/02656739109004971
2. van Tellinghen C. Hyperthermia in ancient Rome - or nonpharmaceutical management of heart failure in antiquity. *Neth Heart J*. 2006;14(11):397-398.
3. Krenkel WA. HYPERTHERMIA IN ANCIENT ROME. *Arctibusa*. 1975;8(2):381-386.
4. Ludwig J, McWhinnie H. Antipyretic drugs in patients with fever and infection: literature review. *Br J Nurs Mark Allen Publ*. 2019;28(10):610-618. doi:10.12968/bjon.2019.28.10.610
5. Evans SS, Repasky EA, Fisher DT. Fever and the thermal regulation of immunity: the immune system feels the heat. *Nat Rev Immunol*. 2015;15(6):335-349. doi:10.1038/nri3843
6. Laukkanen T, Kunutsor SK, Khan H, Willeit P, Zaccardi F, Laukkanen JA. Sauna bathing is associated with reduced cardiovascular mortality and improves risk prediction in men and women: a prospective cohort study. *BMC Med*. 2018;16(1):219. doi:10.1186/s12916-018-1198-0
7. Willkommen bei DGHT-EV.de. Accessed August 25, 2020. <https://www.dght-ev.de/home>
8. Meffert H, Scherf H-P, Meffert B. Milde Infrarot-A-Hyperthermie. Grundlagen, Bestrahlungstechnik, biologische Effekte und therapeutische Anwendungen. Published online January 1, 1994. doi:10.18452/13519
9. von Felbert V, Simon D, Braathen LR, Megahed M, Hunziker T. [Treatment of linear scleroderma with water-filtered infrared-A irradiation]. *Hautarzt Z Dermatol Venerol Verwandte Geb*. 2007;58(11):923-924. doi:10.1007/s00105-007-1413-y
10. Walz J, Hinzmann J, Haase I, Witte T. [Whole body hyperthermia in pain therapy. A controlled trial on patients with fibromyalgia]. *Schmerz Berl Ger*. 2013;27(1):38-45. doi:10.1007/s00482-012-1288-4
11. Hoffmann G, Hartel M, Mercer JB. Heat for wounds – water-filtered infrared-A (wIRA) for wound healing – a review. *GMS Ger Med Sci*. 2016;14. doi:10.3205/000235
12. Schwedtke C. Evaluierung von Kurzzeit- und Serieneffekten von milder Infrarot A-Hyperthermie auf die Schmerzempfindung bei Patienten mit Fibromyalgie. Published online 2010. doi:10.17169/refubium-5920
13. Mischke M. Wirkung einer einmaligen bzw. seriellen milden Infrarot-A-Hyperthermie der Haut bei Patienten mit arterieller Hypertonie der WHO-Stadien I und II Berlin. *Med Diss Humboldt-Univ Zu Berl*. Published online 1990.
14. Beever R. Far-infrared saunas for treatment of cardiovascular risk factors: Summary of published evidence. *Can Fam Physician*. 2009;55(7):691-696.
15. Janssen CW, Lowry CA, Mehl MR, et al. Whole-Body Hyperthermia for the Treatment of Major Depressive Disorder: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*. 2016;73(8):789-795. doi:10.1001/jamapsychiatry.2016.1031
16. DRKS - Deutsches Register Klinischer Studien. Accessed August 25, 2020. https://www.drks.de/drks_web/navigate.do?navigationId=trial.HTML&TRIAL_ID=DRKS00015754
17. Terman M, Terman JS. Light Therapy for Seasonal and Nonseasonal Depression: Efficacy, Protocol, Safety, and Side Effects. *CNS Spectr*. 2005;10(8):647-663. doi:10.1017/S1092852900019611
18. Even C, Schröder CM, Friedman S, Rouillon F. Efficacy of light therapy in nonseasonal depression: A systematic review. *J Affect Disord*. 2008;108(1):11-23. doi:10.1016/j.jad.2007.09.008
19. Stegemann I, Hinzmann J, Haase I, Witte T. Ganzkörperhyperthermie mit wasser- gefilterter Infrarot-A-Strahlung bei Patienten mit axialer Spondyloarthritis. :6.
20. Psyhyrembel Online | Schober-Zeichen. Accessed August 25, 2020. <https://www.psyhyrembel.de/Schober-Zeichen/K0KHH/doc/>
21. Walz J, Hinzmann J, Haase I, Witte T. Ganzkörperhyperthermie in der Schmerztherapie. *Schmerz*. 2013;27(1):38-45. doi:10.1007/s00482-012-1288-4

22. Winnicki C, Hanusch K-U. Hyperthermie gegen Fibromyalgiesyndrom. *Schweiz Z Für Ganzheitsmed Swiss J Integr Med.* 2013;25(5):267-268. doi:10.1159/000355025
23. Foerster J, Fleischanderl S, Wittstock S, et al. Infrared-Mediated Hyperthermia Is Effective in the Treatment of Scleroderma-Associated Raynaud's Phenomenon. *J Invest Dermatol.* 2005;125(6):1313-1316. doi:10.1111/j.0022-202X.2005.23938.x
24. Hoffmann G, Hartel M, Mercer JB. Heat for wounds – water-filtered infrared-A (wIRA) for wound healing – a review. *GMS Ger Med Sci.* 2016;14. doi:10.3205/000235
25. Hoffmann G. Water-filtered infrared-A (wIRA) in acute and chronic wounds. *GMS Krankenhaushygiene Interdiszip.* 2009;4(2). doi:10.3205/dgkh000137
26. Hartel M, Illing P, Mercer JB, Lademann J, Daeschlein G, Hoffmann G. Therapy of acute wounds with water-filtered infrared-A (wIRA). *GMS Krankenhaushygiene Interdiszip.* 2007;2(2). Accessed August 25, 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2831241/>
27. Capitano ML, Ertel BR, Repasky EA, Ostberg JR. Fever-Range Whole Body Hyperthermia Prevents the Onset of Type 1 Diabetes in Non-Obese Diabetic Mice. *Int J Hyperth Off J Eur Soc Hyperthermic Oncol North Am Hyperth Group.* 2008;24(2):141-149. doi:10.1080/02656730701858289

Über die Autoren

Lisa J. Dostmann

studierte zunächst General Management an der Privathochschule Göttingen (PFH) und schloss ihr Studium mit einem Bachelor of Science mit den Schwerpunkten International Accounting/Controlling und Entrepreneurship als Jahrgangsbeste ab.



Aufgrund eigener autoimmuner Erkrankungen und der intensiven Beschäftigung mit diesem Themengebiet entschied sie sich für eine Ausbildung zur Heilpraktikerin, die sie in Hofheim am Taunus, Kenzingen und Prichsenstadt absolvierte und 2018 mit der Prüfung beim Gesundheitsamt Heilbronn abschloss.

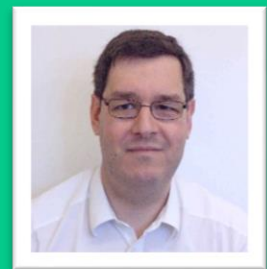
Seit Oktober 2020 ist sie in eigener Praxis tätig und legt den Schwerpunkten ihrer beruflichen Tätigkeit auf die Behandlung von Autoimmunerkrankungen, hormonellen Störungen, Allergien und Mastzellerkrankungen.

Neben ihrer Arbeit als Therapeutin setzt sie sich vor allem für Betroffene mit Nahrungsmittelallergien und -Intoleranzen im Verein zur Förderung der Allergie- und Endoskopieforschung am Menschen e. V. ein.

Auf ihrem Blog **immunoloco.com** schreibt sie regelmäßig zu Themen aus dem Bereich der Autoimmun- und allergischen Erkrankungen und möchte Betroffenen Mut machen und Wissen vermitteln.

Gernot K. Ortmanns

ist approbierter Arzt. Er studierte Medizin in Bonn und erwarb weitere Master-Abschlüssen in Public Health und Health Management an der renommierten University of New South Wales (UNSW) in Sydney, Australien.



Für mehr als 10 Jahre arbeitete er im Bereich Management und Consulting. Bei einer der größten, international tätigen Unternehmensberatungen war er als Spezialist im Bereich Health & Life Sciences tätig. Weitere wichtige Stationen waren die Leitung des Bereichs Klinische Entwicklung für die DxCG Gesundheitsanalytik GmbH, seine Position bei der National e-Health Transition Authority in Australien, wo er bei der Entwicklung der nationalen elektronischen Patientenakte als verantwortlicher Manager für den Bereich Klinische Sicherheit und Design Assurance zuständig war, sowie die Tätigkeit als Program Director für die MEMORY-Strategie des Sydney Children's Hospitals Network.

Seit 2015 arbeitet er als klinisch tätiger Arzt in der Schweiz und spezialisiert sich auf den Bereich der Inneren Medizin. Auch wissenschaftlich ist er vielseitig interessiert, hatte vorübergehend ein Stipendium der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG) und ist derzeit in Teilzeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Zürich tätig.