

Inhalt 6/90

Wirkungsprinzipien der Therapie im und mit Meerwasser bei der Kurbehandlung rheumatischer Erkrankungen Professor Dr. med. Guiseppa Nappi, M. M. Masciocchi, S. De Luca, E. Bauer, Mailand; Priv.-Doz. Dr. Dr. Dipl.-Phys. Jürgen Kleinschmidt, München	150
Experimentelle Grundlagen der Klimatherapie – Auswirkungen auf die Ausdauerleistungsfähigkeit – Priv.-Doz. Dr. Dr. med. habil. Dipl.-Met. Angela Schuh, München	151
Die Führung des Patienten durch den Badearzt Dr. med. Monika Koenigsbeck, Bad Wiessee	155
Asklepios in Pergamon Dr. med. Lilli Kihn, Kassel	156
Grundlagen und Voraussetzungen für ein zukünftiges einheitliches deutsch-deutsches Kur- und Bäderwesen Hauptgeschäftsführer Rechtsanwalt Uwe J. Wachendorf, Bonn	159
Zukunftsstrategie des Deutschen Bäderverbandes Hauptgeschäftsführer Rechtsanwalt Uwe J. Wachendorf, Bonn	159
Tagungen	165
Bad Salzuflen am Teutoburger Wald – Fitness liegt in der Luft – Staatsbad und Stadt bilden harmonische Einheit	166
Vorankündigungen	171
Kurz notiert	171
Persönliches	172
Aus Wissenschaft und Forschung	175
Rezensionen	175
Impressum	176

Zum Titelbild:

**Fußgängerzone
im Lippischen Staatsbad
Bad Salzuflen**

Fachinformationen für Fachabteilungen und Fachleute: Bitte geben Sie HEILBAD UND KURORT in Ihrem Hause weiter!		
<input type="checkbox"/> Kurdirektion	<input type="checkbox"/> Ärztliche Leitung	<input type="checkbox"/> Haustechnik
<input type="checkbox"/> Verwaltung	<input type="checkbox"/> Badearzt	<input type="checkbox"/> Küche
<input type="checkbox"/> Einkauf	<input type="checkbox"/> Pflegedienst	<input type="checkbox"/> Wäscherei
<input type="checkbox"/> Sport- u. Bäderabt.	<input type="checkbox"/> Bademeister	<input type="checkbox"/> Hausdienst
<input type="checkbox"/> Landschaftsbau	<input type="checkbox"/> Werbeabteilung	<input type="checkbox"/>

Experimentelle Grundlagen der Klimatherapie*

– Auswirkungen auf die Ausdauerleistungsfähigkeit –

Priv.-Doz. Dr. Dr. med. habil. Dipl.-Met. Angela Schuh, München

Einleitung

Während der Klimatherapie setzt sich der Patient mit dem jeweils herrschenden Wetter, mit der Umgebung und mit der Topographie der Landschaft auseinander. Klimatherapie ist die Behandlung Kranker durch Veränderung ihrer Exposition gegenüber den physikalischen und chemischen Einwirkungen der Atmosphäre.

In den letzten Jahrzehnten wurde nur in den Schweizer Hochgebirgsorten Davos und St. Moritz sowie in einigen deutschen Seebädern wie Norderney eine Klimatherapie als Therapie **mit dem Klima** und nicht nur als Therapie **im Klima** betrieben. Der Grund ist vor allem darin zu suchen, daß durch das Angebot medikamentöser Behandlungsmöglichkeiten die Klimatherapie als überflüssig und als zu zeitraubend angesehen wurde. Zudem wurden die Kuren in den Heilklimatischen Kurorten überwiegend nicht als spezielle Therapie begriffen, sondern als eine Addition der verschiedenen Möglichkeiten physikalischer Medizin. Deshalb wurde auch fast keine auf ein spezifisches Krankheitsbild abgestimmte Klimatherapie angeboten. Ein deutlicher Einbruch in der wissenschaftlichen Erprobung klima-

therapeutischer Verfahren und deren Umsetzung in die Praxis war die Folge.

Heute ist es notwendig geworden, Klimakuren zu differenzieren und anhand objektiver Parameter neu zu strukturieren.

Experimentelle wissenschaftliche Untersuchungen zur Klimatherapie sind die Voraussetzungen, um zu den zentral wichtigen Fragestellungen zu gelangen und um die daraus resultierenden physiologischen Gesichtspunkte zu erarbeiten. Die Hauptaufgabe stellt es dabei dar, die Klimatherapie auf konkrete Krankheitsbilder abzustimmen, die verschiedenen Expositionsverfahren wissenschaftlich zu überprüfen und für die praktische Anwendung aufzubereiten.

Es gibt in der Klimatherapie drei relevante Expositionsverfahren: Die Terrainkur, die Liegekur und die Heliotherapie.

Im vorliegenden Artikel werden die experimentellen Grundlagen der Klimatherapie bezüglich der einzelnen Expositionsverfahren und die experimentellen Grundlagen der Verknüpfung der einzelnen Elemente besprochen, wobei der Schwerpunkt auf die Auswirkung der einzelnen Verfahren auf die Ausdauerleistungsfähigkeit gelegt wird (**Abbildung 1**).

1. Die experimentellen Grundlagen der Terrainkur

Die Terrainkur wird als dosiertes Gehen in ansteigendem Gelände definiert. Die Zielvorgabe dabei ist eine planmäßige Steigerung der körperlichen Ausdauerleistungsfähigkeit. Der Körper wird während der Terrainkur trainiert, seine aerobe Energiebereitstellung bei Belastung zu vergrößern und den Zeitpunkt der zusätzlichen anaeroben Energiegewinnung zu verzögern.

Die experimentellen Grundlagen der Terrainkur sind die des Ausdauertrainings. Um die Erkenntnisse über Intensität, Messung und Auswirkung des körperlichen Trainings haben sich vor allem Hollmann und Mitarbeiter^(5, 6) verdient gemacht:

Für ein Training auf Ausdauer ist die dynamische Belastung möglichst großer Muskelgruppen während drei bis vier Wochen bei einer Belastungsdauer von kontinuierlich mindestens 30 bis 40 Minuten erforderlich, und zwar drei- bis viermal pro Woche bei einer Belastungsintensität von mindestens 65% der maximalen Sauerstoffaufnahme-fähigkeit. Das entspricht in etwa der aerob/anaeroben Schwelle, wobei die Milchsäurekonzentration im Blut auf etwa 4 mmol/l ansteigt. Dieser Bereich der

* Antrittsvorlesung (1. Teil) am 14. Mai 1990 im Klinikum Großhadern in München.

aerob/anaeroben Schwelle entspricht – bei Personen unter 50 Jahren – einer Herzfrequenz von 130/min und wird zur Ausdauertrainingssteuerung eingesetzt.

Der Trainingserfolg wird in der Regel mit der von *Hollmann* eingeführten Untersuchung auf dem Fahrradergometer erfaßt. Dabei werden u. a. der Sauerstoffverbrauch und – als sehr wichtiges Kriterium für den Trainingszustand – der Laktat Spiegel gemessen.

Die Trainingsadaptationen (d. h. also die Effekte eines Ausdauertrainings) lassen sich in einen zentralen und einen peripheren Teil untergliedern:

Bei den zentralen Adaptationen zeigen sich als auffälligste Auswirkungen des Trainings eine gesteigerte Sauerstoffaufnahme und die sogenannte Trainingsbradykardie, die Verminderung der Herzschlagzahl in Ruhe und bei gegebener Belastung. Zentrale Adaptationen zeigen sich zusätzlich in einer Tendenz zur Reduzierung des systolischen Blutdrucks, einer Verminderung der Katecholaminfreisetzung bei jeweils gleicher Leistung sowie in einer Reduzierung des peripheren Widerstandes.

Der periphere Teil des Ausdauertrainings äußert sich in einer Erhöhung der Stoffwechselleistung in den Muskelzellen. Diese kommt durch eine verbesserte Ausnützung des zur Verfügung stehenden Stromvolumens zustande: Im einzelnen erfolgt die Adaptation durch eine Zunahme von Zahl und Größe der Mitochondrien in der ausdauertrainierten Skelettmuskulatur, durch eine Vermehrung der Enzymaktivität, durch eine Zunahme des Myoglobingehalts der trainierten Muskelfasern sowie durch eine Vergrößerung der Kapillaroberfläche in der trainierten Skelettmuskulatur.

Durch diese Adaptationen an ein Ausdauertraining reduziert sich die Gefahr des Auftretens eines belastungsbedingten Mißverhältnisses zwischen Sauerstoff-Angebot und Sauerstoff-Bedarf im Myokard; das Sauerstoff-Angebot wird vergrößert.

Während eigener Studien^(4; 16) wurde mit 61 unterdurchschnittlich trainierten Probanden Terrainkuren in Garmisch-Partenkirchen durchgeführt. Die Personen trainierten vier Wochen, viermal pro Woche, jeweils 40 Minuten mit Trainingspuls. Die Trainingsintensität wurde durch die Vorgabe der Gehgeschwindigkeit mit Hilfe eines Metronoms gesteuert. Die Ausdauerleistungsfähigkeit wurde am Kuranfang und am Kurende auf dem Fahrradergometer und im Geländetest überprüft. Die Herzfrequenz hat sich im Ergometertest von anfänglich 144 Schlägen/Minute um 10 auf 134/Minute bei gleicher Belastung hochsignifikant verringert (**Abbildung 2**); der zuverlässigere Milchsäurespiegel ist vor der Terrainkur auf 4,1 mmol/l angestiegen, nach vierwöchiger Terrainkur erreichte er bei gleicher Belastung nur noch 3,5 mmol/l (**Abbildung 3**). Der Laktatwert lag also am Kurende um 0,6 mmol/l signifikant niedriger als vor dem

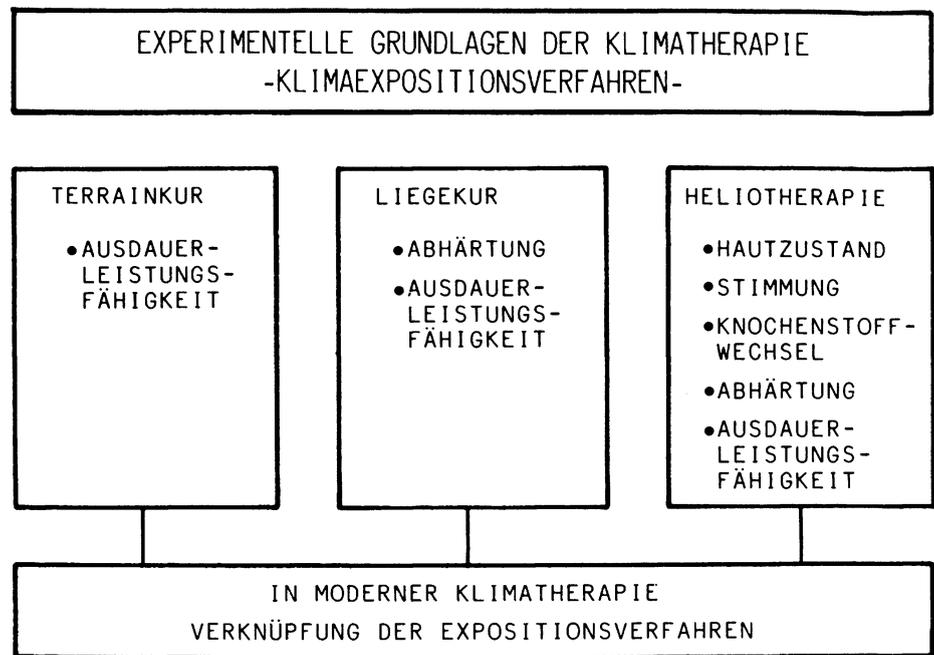


Abbildung 1: Auswirkungen der einzelnen klimatherapeutischen Verfahren und ihre Verknüpfung.

Training. Somit konnte auch in dieser Studie der Ausdauertrainingseffekt einer Terrainkur nachgewiesen werden.

2. Die experimentellen Grundlagen der Liegekur

Die Liegekur ist definiert als „leichte Kälteexposition während ruhigem Liegen“. Das Ziel der Liegekur ist eine Kälteadaptation, die Förderung der Regeneration und eine leichte Steigerung der körperlichen Ausdauerleistungsfähigkeit. Dieser Anstieg der Lei-

stungsfähigkeit wird auch „Training en Repos“, also sinngemäß „Training während des Ausruhens“ genannt.

Experimentelle Arbeiten dazu stammen hauptsächlich aus der DDR und aus der Sowjetunion; dort hat man sich in den letzten Jahren intensiv mit den Auswirkungen von Kaltluftliegekuren befaßt:

Neben Studien, die *Bokscha*⁽²⁾ durchgeführt hat, sind die Ergebnisse über eine angestiegene Leistungsfähigkeit nach

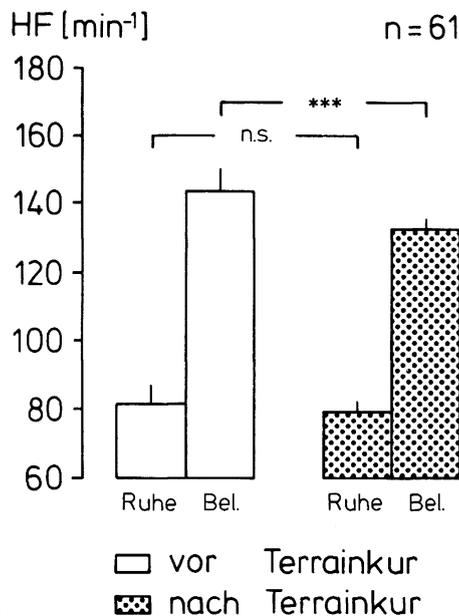


Abbildung 2: Herzfrequenz in Ruhe und nach Belastung auf dem Fahrradergometer, vor und nach einer dreiwöchigen Terrainkur, unterdurchschnittlich trainierte Probanden.

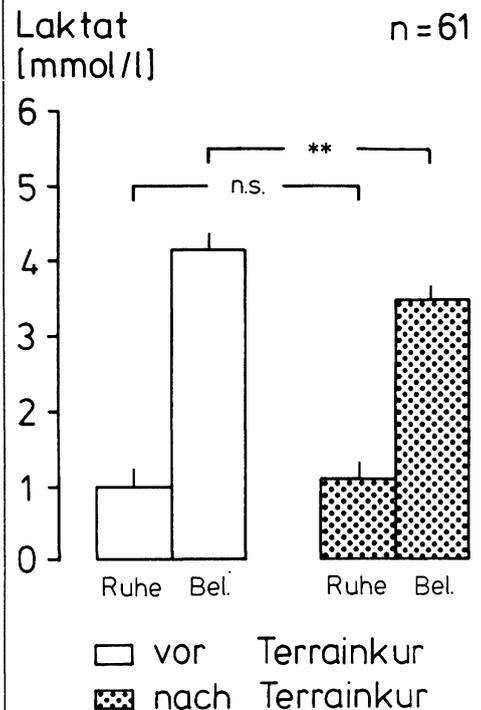


Abbildung 3: Laktat in Ruhe und nach Belastung auf dem Fahrradergometer, vor und nach einer dreiwöchigen Terrainkur, unterdurchschnittlich trainierte Probanden.

der Kaltluft-Liegekur, die von der Arbeitsgruppe um *Klinker* stammen^(8, 9), am aussagekräftigsten. Hier wurde mit gesunden Personen und Patienten mit Störungen des Herz-Kreislaufsystems ohne Organbefund eine – allerdings sehr intensive – Liegekur durchgeführt: Die Probanden unterzogen sich während fünf Wochen sechsmal wöchentlich einer Liegekur und blieben solange liegen, bis Kältezittern eintrat. Nach den fünf Wochen hat die Arbeitsgruppe einen signifikanten Anstieg der Leistungsfähigkeit festgestellt. Er äußerte sich in einem erniedrigten O₂-Verbrauch während Ruhe und Belastung, einer Trainingsbradykardie und einem reduzierten myokardialen Sauerstoffbedarf, einem gesunkenen Ruheblutdruck und einem verringerten Anstieg des systolischen Blutdrucks im Cold-Pressur-Test.

Nachdem die Liegekur auch in den vom Institut für Medizinische Balneologie und Klimatologie erarbeiteten Klimatherapieformen⁽¹⁵⁾ eine wesentliche Rolle spielt, werden eigene Untersuchungen dazu durchgeführt: Bei dieser noch nicht abgeschlossenen Studie werden Kurpatienten mit rezidivierenden Erschöpfungszuständen in Freudenstadt einer dreiwöchigen Liegetherapie unterzogen. Die Liegephasen finden viermal pro Woche statt: Die Patienten liegen jeweils eine Stunde und sollen sich so bekleiden bzw. werden so bedeckt, daß sie sich zwar „leicht kühl“ fühlen, aber nicht frieren – es soll also nur eine leichte Abkühlung erzielt werden. Am Anfang und Ende der dreiwöchigen Kur wird mit den Patienten eine Laufbandergometeruntersuchung bei submaximaler Belastung und ein Geländeleistungstest durchgeführt. Eine Kontrollgruppe wurde ebenfalls Liegephasen unterzogen; diese Personen waren dabei allerdings nicht kühl, d. h. die Liegekur wurde mit ihnen in einem thermisch ausgeglichenen Zustand vorgenommen.

Die ersten Ergebnisse zu Puls und Laktat deuten bei denjenigen Patienten, die der Kaltluftliegekur unterzogen wurden, am Kurende einen geringeren Anstieg unter Belastung als am Kuranfang an. Die Patienten der Kontrollgruppe, die während des Liegens keinem Kältereiz ausgesetzt waren, haben dagegen kaum Verbesserungen des Trainingszustandes aufzuweisen; die Kaltluftliegekurgruppe und die Kontrollgruppe unterscheiden sich demnach voneinander. Statistisch ist der Unterschied bisher allerdings nur bei der Herzfrequenz abzuschließen: Die Belastungswerte am Ende der Kur sind bei der Kaltluftliegekurgruppe leicht signifikant niedriger als bei der Kontrollgruppe. Diese vorläufigen Ergebnisse an einer kleinen Probandengruppe müssen noch an größeren Zahlen verifiziert werden. Die Resultate geben dennoch jetzt schon Hinweise auf ein „Training en Repos“, eine leichte Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit durch die Kaltluftliegekur.

Für die noch erstaunliche Vermutung, daß Ruhe bei gleichzeitiger Abkühlung

der Körperschale – wie bei der Kaltluftliegekur – zu einem Anstieg der körperlichen Ausdauerleistungsfähigkeit führt, gibt es durchaus Erklärungsmöglichkeiten; die physiologischen Details sind jedoch noch nicht bekannt. Selbstverständlich muß man davon ausgehen, daß der Anstieg der Ausdauerleistungsfähigkeit aufgrund der Kaltluftliegekur nicht die Größenordnung eines Ausdauertrainings infolge gezielter körperlicher Bewegung erreicht. Die beiden Verfahren – die Kaltluftliegetherapie und die Terrainkur – könnten sich allerdings hinsichtlich ihrer therapeutischen Auswirkungen hervorragend ergänzen.

3. Experimentelle Grundlagen der Heliotherapie

Die Heliotherapie dient dazu, einzelne erkrankte Hautpartien oder den ganzen Körper der Sonnenstrahlung auszusetzen.

Mit der Heliotherapie sollen Adaptationen auf verschiedenen Ebenen angestrebt werden; Ziel ist eine Steigerung der Vitamin-D-Bildung, eine Reduzierung der Hautschuppung bei Psoriasis, eine Dämpfung der Aktivität von Langerhanszellen der Haut bei allergischen Ekzemen, eine Steigerung der Ausdauerleistungsfähigkeit und langfristig eine Steigerung der Immunlage.

Das Dosierungskriterium für die Heliotherapie stellt der erythemwirksame ultraviolette Anteil der Sonnenstrahlung, das UV-B dar. Bei einer Dosierung unterhalb der Minimalen Erythemdosis, kann man nach dem heutigen Stand der Wissenschaft davon ausgehen, daß eine Gefährdung bzw. Schädigung – wie sie bei chronischer UV-Exposition bzw. Überdosierung vorkommen kann – nicht zu erwarten ist. Die Minimale Erythemdosis ist individuell verschieden; sie kann vor Beginn der Heliotherapie mit einer sogenannten Lichttreppe ausgetestet werden.

Es wurden zahlreiche experimentelle Studien über die Steigerung der Ausdauerleistungsfähigkeit durch Heliotherapie durchgeführt: *Bühning* und andere Autoren⁽³⁾ fanden eine Abnahme der Herzfrequenz in Ruhe und bei Belastung nach serieller UV-B-Bestrahlung. Dieselbe Arbeitsgruppe hat außerdem einen im Blut angestiegenen Sauerstoffpartialdruck und eine Abnahme des Laktats bei Belastung⁽¹⁰⁾ festgestellt. Zusätzlich konnten *Roediger* und Mitarbeiter⁽¹¹⁾ eine gesteigerte Sauerstoffaufnahme nachweisen. *Humpeler* und andere⁽⁷⁾ fanden eine vermehrte Sauerstoffabgabe der Erythrozyten an die Mitochondrien. *Bäumler* und Mitarbeiter⁽¹⁾ haben außerdem eine Verbesserung der Fließeigenschaften des Bluts gefunden. Ein Autor⁽¹²⁾ zieht daraus den Schluß, daß UV-Bestrahlung die gleichen Stoffwechselprozesse induziert wie ein Ausdauertraining. Diese Hypothese wird jedoch noch kontrovers diskutiert: *Schmidt-Kessen*⁽¹³⁾ fand in eigenen Untersuchungen keine Veränderungen der Leistungsparameter nach UV-Bestrahlung.

In Weiterführung dieser Diskussion arbeitet die Münchener Arbeitsgruppe selbst zur Zeit an dieser Fragestellung der Förderung der Ausdauerleistungsfähigkeit durch Heliotherapie. Bei einer laufenden Studie in Davos werden Neurodermitis-Patienten, die vom Herz-Kreislaufsystem her gesund und durchschnittlich trainiert sind, drei Wochen dosiert der Sonne ausgesetzt und in ihrer Leistungsfähigkeit am Kuranfang und Kurende auf dem Fahrradergometer überprüft. Die Ergebnisse stehen noch aus.

4. Die experimentellen Grundlagen der Verknüpfung der einzelnen klimatherapeutischen Elemente

Neuere klimatherapeutische Ergebnisse führen dahin, die einzelnen Expositionsverfahren nicht voneinander getrennt einzusetzen, sondern sie miteinander zu verknüpfen, so daß sie sich gegenseitig ergänzen und in ihren therapeutischen Auswirkungen unterstützen⁽¹⁵⁾. Die Art der Kombination hängt von den verschiedenen Indikationen ab.

Zu dieser Verknüpfung einzelner klimatherapeutischer Elemente steht als Beispiel die Art von Klimatherapie, die in Garmisch-Partenkirchen angewendet wird: Zur Therapie von Patienten mit sog. „funktionellen Herz-Kreislaufkrankungen“, wurde dabei die Terrainkur mit einem klimatherapeutischen Element kombiniert, das in einem anderen Verfahren – der Liegekur – enthalten ist: Die Terrainkur wurde mit der Kühle kombiniert. In vorausgehenden Studien wurde abgesichert, daß als wesentliche Ursache für diese Erkrankung des Herz-Kreislaufsystems ohne Organbefund ein Trainingsmangel des ganzen Körpers zugrundeliegt⁽¹⁴⁾. Deshalb erschien eine Terrainkur unter kühlen Bedingungen als das geeignete Therapiekonzept: Hierdurch läßt sich ein Ganzkörpertraining hervorrufen, das sich aus einem Ausdauertraining – durch die Terrainkur – und einem sogenannten Thermoregulationstraining – durch die gleichzeitig stattfindende Kälteadaptation – zusammensetzt.

Dabei wurde die Hypothese aufgestellt, daß die Kälteadaptation während des Ausdauertrainings die Wirksamkeit des Trainings erhöht, daß also nicht nur ein Nebeneinander der therapeutischen Effekte, sondern – im Sinne einer modernen Klimatherapie – eine gegenseitige Unterstützung und Steigerung der therapeutischen Wirksamkeit stattfindet.

Um diese Hypothese zu untersuchen⁽¹⁴⁾, wurden 107 Patienten mit funktionellen Herz-Kreislaufkrankungen und 105 herz-kreislaufgesunde Kontrollpersonen in drei Gruppen eingeteilt: Eine sogenannte Kühlgruppe führte die Klimatherapie als Terrainkur unter kühlen Bedingungen durch – ein Ausdauertraining mit gleichzeitiger Kälteadaptation. Die Kontrollgruppe wurde lediglich einer konventionellen Terrainkur unterzogen und eine Nullgruppe nahm an der Therapie nicht teil. Am Kuranfang und

am Kurende erfolgte die Überprüfung der Leistungsfähigkeit auf dem Fahrradergometer und im Gelände.

Zu den Ergebnissen: Die Hypothese hat sich bestätigt! Die Patienten der Kühlgruppe weisen nach einer vierwöchigen Terrainkur unter kühlen Bedingungen einen geringeren Anstieg des Laktatspiegels auf als die Personen der Kontrollgruppe, jeweils bei gleicher Belastung. In **Abbildung 4** sind in einem Beispiel Ergebnisse auf dem Fahrradergometer dargestellt: Die Patienten der Kühlgruppe, also derjenigen Patienten, die unter kühlen Bedingungen trainiert haben, haben am Kurende einen um etwa 1 mmol/l geringeren Laktatanstieg als am Kuranfang. Der Trainingseffekt ist deutlich ausgeprägt. Bei den Patienten der Kontrollgruppe, die unter normalen thermischen Verhältnissen trainierten, zeigt sich eine Verringerung des Laktatspiegels bei Belastung von nur 0,4 mmol/l; bei den Patienten der Nullgruppe liegt – wie erwartet – keine Verbesserung vor. Die Patienten der Kühlgruppe haben somit nach dem Training eine signifikant größere aerobe Muskelstoffwechsellkapazität als die Kontrollgruppe.

Dieses Ergebnis wurde sowohl auf dem Fahrradergometer als auch im Gelände mit den insgesamt 212 Personen reproduziert⁽¹⁴⁾. Der Unterschied zwischen Kühl- und Kontrollgruppe beträgt jedesmal – zusätzlich zum Trainingseffekt – zwischen 0,5 und 1 mmol/l. Dies entspricht hinsichtlich der Größenordnung den aus der Literatur bekannten Veränderungen im Laktat Spiegel, die durch ein Ausdauertraining hervorgerufen werden. Der Trainingseffekt wird somit durch die kältebedingte Verstärkung des aeroben Metabolismus annähernd verdoppelt.

Schlußfolgerung

Die experimentellen Grundlagen der Auswirkungen der drei klimatherapeutischen Verfahren auf die Ausdauerleistungsfähigkeit sind somit für die Terrainkur eindeutig geklärt. Für den eindeutigen Nachweis der Auswirkungen der Liegekur und der Heliotherapie auf die Ausdauerleistungsfähigkeit werden noch weitere Untersuchungen benötigt. Die Auswirkungen der Kombination der einzelnen Klimaexpositionsverfahren auf die Ausdauerleistungsfähigkeit stellen noch ein weiteres Forschungsfeld dar; gesicherte Ergebnisse hat bisher nur die oben beschriebene Studie über die Terrainkur unter kühlen Bedingungen

Laktat [mmol/l]

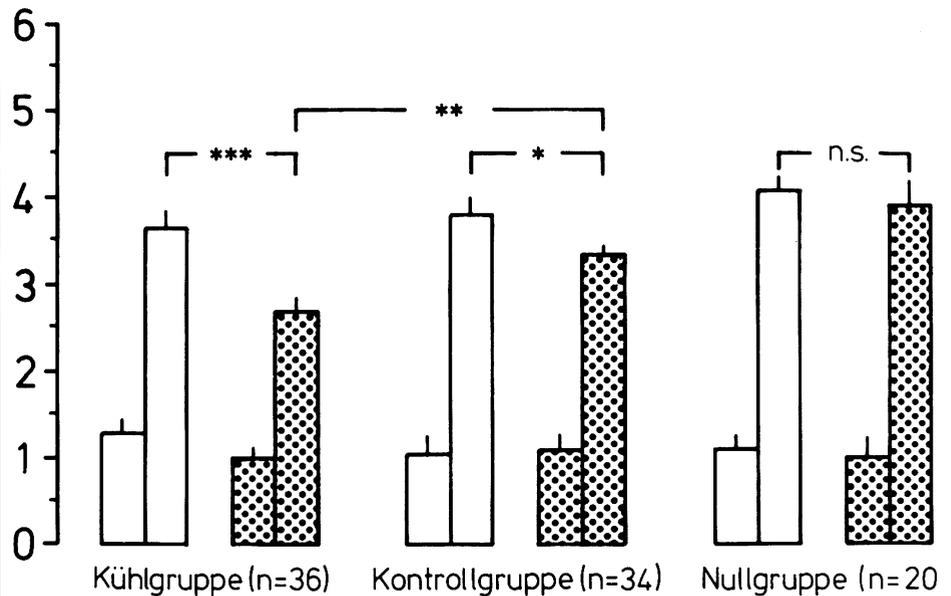


Abbildung 4: Laktatwerte der Kühl-, Kontroll- und Nullgruppe in Ruhe und nach Fahrradergometerbelastung, vor und nach einer dreiwöchigen Terrainkur unter kühlen Bedingungen.

bei funktionellen Herz-Kreislaufkrankungen erzielt.

Darüber hinaus kann der Nachweis der therapeutischen Wirksamkeit der Klimatherapie im Hinblick auf die Ausdauerleistungsfähigkeit nur mit Hilfe weiterer experimenteller Arbeiten geführt werden; eines der nächsten Ziele der zukünftigen Arbeit des Instituts für Medizinische Balneologie und Klimatologie der Universität München wird es deshalb sein, weitere indikationsbezogene Klimatherapieformen zu entwickeln und in ihrer therapeutischen Wirksamkeit zu überprüfen. Diese Klimatherapieformen sollen aus einer sinnvollen und auf das jeweilige Krankheitsbild abgestimmten Kombination der einzelnen klimatherapeutischen Verfahren bestehen.

Literatur:

- Bäumler, H.; H. P. Scherff; H. Melfert; D. Lerche; M. Thünnler: Einfluß der Ultraviolett-Ganzkörperstrahlung auf Fließeigenschaften des Blutes. – *Dermatol. Monatsschr.* 171 (1985), 366-371. – 2. Bokscha, W. G.: Klimatherapie als ein sedativer, schonender und trainierender Faktor. *Z. Physiother.* 39 (1987), 213-216. – 3. Bühring, M.: Kreislauf- und metabolische Effekte serieller UV-Expositionen. *Z. Phys. Med. Baln. Med. Klim.* 15 (1986), 170-172. – 4. Haas, M.: Untersuchungen zur Herz-Kreislauf-Belastung im Rahmen der Bewegungstherapie auf Terrainkurwegen. Dissertation, München, 1985. – 5. Hollmann, W.; Th. Heltlinger: Sportmedizin: Arbeits- und Trainingsgrundlagen. Schattauer Verlag, Stuttgart, New York, 1990. – 6. Hollmann, W.; A. Mader; H. Liesen; H. Heck; R. Rost: Die aerobe Leistungsfähigkeit – Aspekte von Gesundheit und Sport. Spektrum der Wissen-

- schaft (1986), 48-58. – 7. Humpeler, E.; H. Mairbäurl; H. Höngsmann: Effects of the whole body UV-irradiation on oxygen delivery from the erythrocytes. *Eur. J. Appl. Physiol.* 49 (1982), 209-214. – 8. Klinker, L.: Über den Effekt von Kaltluftliegekuren. 2. Mitteilung. *Z. Physiother.* 39 (1987), 269-278. – 9. Klinker, L.; E. Walther; K. Kape: Einige Ergebnisse über die therapeutische Bedeutung von Kaltluftliegekuren. *Z. Physiother.* 36 (1984), 405-413. – 10. Knieß, A.; M. Bühring; F. Wolff; E. Roediger; K. Weißenborn; K. Pirllet: Serielle Bestrahlung mit UVB erhöhte den plasmatischen PO₂ und senkt den Laktat Spiegel bei körperlicher Belastung. *Z. Phys. Med. Baln. Med. Klim.* 14 (1985), 297-298. – 11. Roedinger, E.; M. Bühring; F. Wolff; Ch. Rosak; K. Pirllet: Kreislauf- und Stoffwechsellparameter bei seriellen Bestrahlungen mit UVA und UVB. *Z. Phys. Med. Baln. Med. Klim.* 13 (1984), 34-35. – 12. Scherf, H.-P.; H. Ziegler-Böhme; H. Melfert, M. Thünnler, N. Sönnichsen: Steigerung der Phagozytoserate polymorphkerniger Leukozyten durch UV-Ganzkörperbestrahlung und extrakorporale UV-Blutbestrahlung. *Dermatol. Monatsschr.* 171 (1985), 319-323. – 13. Schmidt-Kessen, W.; B. Gärtlein; T. Kober: Zur Wirkung der Ultraviolettstrahlung bei suberythemaler Dosierung. *Z. Phys. Med. Baln. Med. Klim.* 11 (1982), 121-129. – 14. Schuh, A.: Das Krankheitsbild des Trainingsmangels und seine Behandlung durch Klimatherapie in Form einer Terrainkur unter kühlen Bedingungen. *Habilitationschrift, München, 1989.* – 15. Schuh, A.; E. Senn: Die Entwicklung hin zu neuen Klimakuren – Wie kommt der Heilklimatische Kurort zu einer neuen Klimakur? *Verband Heilklimatischer Kurorte Deutschlands, unveröff. Manuskript.* – 16. Schuh, A.; W. Schnizer; K. Dirnagl: Zur bioklimatischen Beurteilung von Terrainkurwegen. *Z. Phys. Med. Baln. Med. Klim.* 13 (1984), 244-248.

Anschrift der Verfasserin:
Priv.-Doz. Dr. Dr. med. habil.
Dipl.-Met. Angela Schuh
Institut für Medizinische
Balneologie und Klimatologie
der Universität München
Marchioninistraße 17
8000 München 70

HEILBAD UND KURORT

Sammelmappe für

Flöttmann Verlag • 4830 Gütersloh • Berliner Straße 63 • Postfach 1653

Die Mappe ist aus geschmackvollem blauen Kunststoff hergestellt und trägt in silbernem Prägedruck außen den Titel der Zeitschrift. Eine Jahrgangszahl ist nicht mitgeprägt, damit die Mappe für jeden Jahrgang benutzt werden kann.