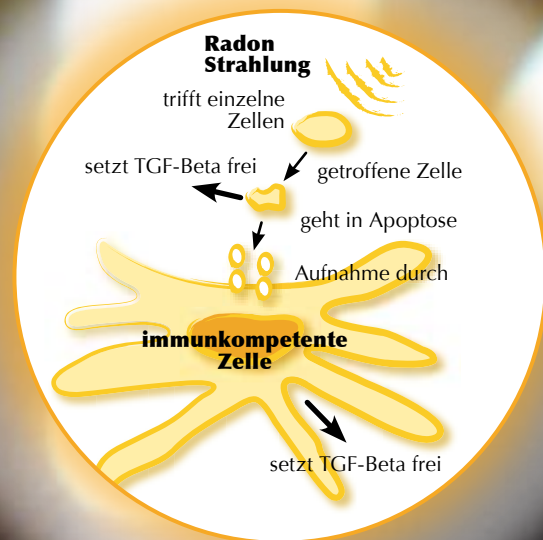


« WISSENSCHAFTLICHE INFORMATION »



RADON-THERAPIE BEI ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES

Zusammenfassung der wichtigsten Studien
zum Wirkungsnachweis und zur Wirkungsweise

Dr. med. univ. Gudrun Lind-Albrecht, Düsseldorf

RADON-THERAPIE BEI ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES

Von jeher in der Behandlung rheumatischer Erkrankungen bewährt, seit gut einem Jahrhundert identifiziert und nachweisbar, wird Radon auch heute noch erfolgreich therapeutisch eingesetzt. In Mitteleuropa (Österreich, Deutschland, Tschechien, Polen) sowie in den USA (Montana) werden natürliche Vorkommen in Form von Radonthermalwasser und Radon(thermal-)stollen balneotherapeutisch genutzt. In den Staaten der ehemaligen Sowjetunion und in Japan wird (bei strengen Strahlenschutzgesetzen) Radon sogar künstlich hergestellt und breitflächig therapeutisch und prophylaktisch angewandt.

Radon ist ein radioaktives Edelgas, welches unter Aussendung von Alphastrahlung zerfällt und vorwiegend durch Lunge und Haut in den Körper aufgenommen wird. Die verschiedenen Anwendungsformen – Radonbad (in speziellen Wannen zur Ausnutzung der radonhaltigen Luft über dem Badewasser), Dunstbad, Radonstollen und Radon-Thermalstollen – nutzen diesen Resorptionsweg unterschiedlich aus. Die effektivste und intensivste Form der Radon-Therapie ist die Gasteiner Heilstollen-Therapie durch Kombination von moderater Hyperthermie (37,5–41,5° Lufttemperatur und 70–100% Luftfeuchte) und Radonaufnahme (44 kBq/m³ Luft) über den Atemtrakt und über die Haut (Patienten sind aufgrund der Wärme unbedeckt).

Der vorwiegende Einsatz der Radon-Therapie gilt den entzündlich-rheumatischen Erkrankungen, hier vor allem dem M. Bechterew und der Arthritis psoriatica sowie der chronischen Polyarthritiden, aber auch den degenerativen Erkrankungen der Wirbelsäule und der Gelenke, der Fibromyalgie und den Osteoporosebedingten Schmerzen, chronischen Neuralgien und Polyneuropathien sowie schmerzhaften Spätfolgen von Verletzungen oder Operationen am Be-

wegungsapparat. Verschiedene Hauterkrankungen wie die Psoriasis und die Neurodermitis, aber auch die Sklerodermie, sowie periphere Durchblutungsstörungen und Wundheilungsstörungen sprechen gut auf die Radonbehandlung an. Chronische Erkrankungen der Atemwege, wie die chronisch obstruktive Lungenerkrankung, chronische Sinusitis und Asthma bronchiale sowie Heuschnupfen, zeigen anhaltende Stabilisierung nach Radonbehandlung. Bei der Sarkoidose werden für Bewegungsapparat, Haut und Lunge Erfolge erzielt. Immer wenn es um Stabilisierung des Immunsystems oder um Schmerztherapie geht, ist die Radon-Therapie sinnvoll.

Die Grundlagenforschung hat uns in den letzten Jahren deutlich weiter gebracht im Verständnis der Wirkungsweise des Radon, wenn auch die umfassende Erklärung noch aussteht. Wir wissen, dass insbesondere nach der Heilstollen-Therapie nicht nur die zelleigenen Reparatursysteme (DNA-repair) verbessert werden und die Botenstoffe der Schmerzempfindung sowie die Hormonproduktion der Nebennierenrinde beeinflusst werden. Das aufschlussreichste aktuelle Forschungsergebnis ist der Nachweis einer Aktivierung des entzündungshemmenden und heilungsfördernden Zytokins TGF-Beta (körpereigener Botenstoff und Gegenspieler des TNF-Alpha). TGF-Beta steigt bei M. Bechterew-Patienten nach der Gasteiner Heilstollen-Therapie an (Schwarzmeier 2003). Hierdurch sind die immunregulierenden und entzündungshemmenden Effekte sowie die lang anhaltende Schmerzlinderung, die wir seit Jahrzehnten beobachten, besser zu verstehen.

Zum wissenschaftlichen Wirkungsnachweis der Radon-Therapie liegen mehrere Studien vor, sodass wir hier den Kriterien der evidence based medicine immer besser genügen können (Falkenbach 2005).

ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN STUDIEN

« RADONBÄDER BEI PATIENTEN MIT DEGENERATIVEM HWS-SYNDROM (Pratzel et al. 1993) »

Randomisierte kontrollierte Doppelblindstudie mit 46 Probanden

Hier wurde für Patienten mit nicht-entzündlichen HWS-Beschwerden ein verzögert einsetzender, 4 Monate lang anhaltender signifikanter Vorteil hinsichtlich der Schmerzen nachgewiesen. Die Studie mit 46 Patienten wurde im Radonbad Schlema als sog. wohnortferne Therapie ohne weitere Zusatztherapien durchgeführt. Innerhalb von 4 Wochen wurden alle Probanden insgesamt 9x für jeweils 20 Minuten im Bad (150 Liter bei 36°C–37°C Badetemperatur) behandelt. Das Badewasser der Prüfgruppe enthielt zusätzlich Radon – mit einer Aktivität von 3.000Bq/L. Die Kontrollgruppe badete unter sonst gleichen Bedingungen in Leitungswasser (doppelblinded Studiendesign, Blockrandomisierung). Haupt-Zielparameter war die Druckschmerzschwelle (dolorimetrisch bestimmt an 16 myofascialen Druckpunkten) der paravertebralen Muskulatur. In beiden Gruppen zeigte sich am Ende der Therapiephase ein Anstieg der Druckschmerzschwelle, d.h. eine verringerte Schmerzempfindlichkeit. Dagegen war nach 2 und nach 4 Monaten die Schmerzlinde- rung bzw. die verringerte Schmerzempfindlichkeit nur noch in der radonbehandelten Gruppe nachweisbar, mit signifi- kanten Unterschied zur Kontrollgruppe.

« RADONBÄDER BEI PATIENTEN MIT DEGENERATI- VEN WIRBELSÄULEN- UND GELENKBESCHWERDEN (Pratzel et al. 1999) »

Randomisierte kontrollierte Doppelblindstudie mit 52 Probanden

52 Probanden mit degenerativen Wirbelsäulen- oder Gelenkbeschwerden wurden in Bad Steben im Sinne einer wohnortnahen Therapie (ohne Unterbrechung der Berufs- tätigkeit etc.) in eine doppelblind placebo-kontrollierte Studie aufgenommen. Die Verumgruppe badete 8x 20 Minu-

ten (3x wöchentlich) in Radonwasser mit einer Aktivität von 800 Bq/L. Die Kontrollgruppe badete bei sonst gleichen Bedingungen in Leitungswasser. Auch diese Studie zeigte noch nicht zum Therapie-Ende, sondern 2 und 4 Monate nach der Behandlung einen signifikanten Unterschied zwischen Radongruppe und Kontrollgruppe auf, und zwar für die Zielparameter Druckschmerzschwelle (dolorimetrisch bestimmt) und Schmerzintensität (anhand visueller Analogskala).



« RADONBÄDER BEI PATIENTEN MIT RHEUMATOIDER ARTHRITIS (CHRONISCHER POLYARTHRITIS) (Franke et al. 2000) »

Randomisierte kontrollierte Doppelblindstudie mit 60 Probanden

Ebenfalls mit zeitlicher Verzögerung (nach 6 Monaten) zeigten sich bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis signifi- kant bessere Ergebnisse durch kombinierte Radon-CO₂-Bä- dertherapie im Vergleich zu CO₂-Bädern ohne Radon. Die doppelblind kontrollierte randomisierte Studie in Bad Bram- bach/Sachsen fand im Rahmen einer 3–4-wöchigen stati- onären Rehabilitation statt, mit einem spezifischen physio- therapeutischen Gesamtprogramm als Basis für alle Proban- den. Verglichen wurden die Zusatz-Effekte nach 15 kom- binierten Radon-CO₂-Bädern (Radon: 1.300 Bq/L; CO₂;

1,6 g/L) und nach isolierten CO₂-Bädern (1,6 g/L) für je 30 Probanden. Am Ende der Reha-Maßnahme war der Hauptzielparameter (= Komplexparameter aus Schmerzintensität anhand Visueller Analogskala, Schmerzhäufigkeit anhand 4-stufiger Skala, aus funktioneller Einschränkung anhand MOPO und aus der Morgensteifigkeit) in beiden Therapiegruppen gebessert. 6 Monate nach der Behandlungsphase zeigte sich für den Komplexparameter ein signifikant besseres Ergebnis in der Radon-CO₂-Gruppe im Vergleich zur CO₂-Gruppe ohne Radon.

« RADONSTOLLEN-THERAPIE BEI PATIENTEN MIT M. BECHTEREW (SPONDYLITIS ANKYLOSANS) (Lind-Albrecht 1994, 1999, 2004) »

- a.) **Randomisierte kontrollierte Studie mit 100 Probanden**
- b.) **Kontrollierte Studie mit 262 Probanden**
- c.) **Kontrollierte Studie mit Langzeit-Follow-up nach 12 Jahren bei 108 Probanden**

Auch hier wurde ein verzögert einsetzender, nach 3 Monaten feststellbarer und 9–12 Monate lang anhaltender signifikanter Zusatzeffekt für radonbehandelte M. Bechterew-Patienten aufgezeigt, und zwar für die Schmerzlinderung, die Medikamenteneinsparung (NSAR) und den Funktionsstatus.

Die Patienten mit gesichertem Morbus Bechterew (New York-Kriterien) und mindestens mittelstarken Schmerzen erhielten im Rahmen einer 3–4-wöchigen stationären Rehabilitationsmaßnahme in einer randomisierten kontrollierten Studie (n=100) bzw. einer kontrollierten Studie (n=262) als Basisprogramm ein intensives vorwiegend krankengymnastisch und sporttherapeutisch orientiertes balneophysikalisches Standardprogramm. Die Prüfgruppe inhalierte zusätzlich 10x je 1 Stunde im Radonstollen von Bad Kreuznach (Radonkonzentration 30–130 kBq/m³ bei Indifferenztemperatur). Messzeitpunkte waren Aufnahme und Entlassung sowie 3, 6, 9 und 12 Monate nach Entlassung. Bei Entlassung zeigten beide Gruppen hochsignifikante Verbesserungen in allen Parametern – ohne Vorteil für die Prüfgruppe. Der Hauptzielparameter « Schmerzsituation » (als Summen-

variable aus Schmerzstärke, -dauer, affektiver Schmerzbeurteilung und Medikamentenkonsument für NSAR) zeigte eine anhaltende Linderung. 3 und 9 Monate nach der Behandlung hatte die Prüfgruppe signifikante Vorteile vor der Kontrollgruppe. Im Funktionsstatus hatte 3 Monate nach Entlassung die Prüfgruppe ebenfalls signifikante Vorteile vor der Kontrollgruppe. Während der gesamten Nachbeobachtung (3, 6, 9, 12 Monate nach Therapie) zeigte sich für die radonbehandelten M. Bechterew-Patienten in der Einzelvariable « Medikamentenverbrauch » eine signifikant stärkere und anhaltende Einsparung für NSAR: Diese betrug durchschnittlich und anhaltend ein Drittel der anfänglichen Dosis. Im Langzeit-Follow-Up über 12 Jahre konnten 108 Probanden mit regelmäßig wiederholter Reha-Maßnahme weiterbeobachtet werden. Bei den regelmäßigen Wiederholern mit Radonstollen-Therapie zeigte sich eine anhaltend stärkere Schmerzmitteleinsparung bzw. häufiger der völlige Verzicht auf schmerzlindernde Medikamente (NSAR). Hier ergab sich ein signifikanter Vorteil vor der nicht regelmäßig radonbehandelten Kontrollgruppe.

« KOMBINIERTER RADONSTOLLEN-THERAPIE MIT HYPERTHERMIE BEI PATIENTEN MIT M. BECHTEREW (Spondylitis ankylosans) (van Tubergen 2001, 2002) »

Randomisierte kontrollierte Studie mit 120 Probanden

Unter Federführung von Prof. van der Linden (Universität Maastricht) wurden 120 niederländische Patienten mit gesichertem M. Bechterew (modif. New York-Kriterien) randomisiert einer 3-armigen Studie zugeteilt.

Gruppe 1 (40 Patienten) = Interventionsgruppe 1 mit 3-wöchigem komplexem physikalischem Therapieprogramm im Gasteinertal einschließlich Thermalstollen-Therapie im Gasteiner Heilstollen (44 kBq/m³ bei 37,5–41,5° Lufttemperatur und 70–100% Luftfeuchte).

Gruppe 2 (40 Patienten) = Interventionsgruppe 2 mit 3-wöchigem komplexem physikalischem Therapieprogramm in einer niederländischen Reha-Klinik mit zusätzlichen Sauna-Anwendungen anstelle der Thermalstollen-Therapie

Gruppe 3 (40 Patienten) = Kontrollgruppe mit wöchentlicher Gruppentherapie ambulant ohne weitere Anwendungen

Haupt-Zielparameter war der sog. PIC („Pooled Index of Change“ als Summenscore aus Funktions-Status anhand BASFI, Schmerzausmaß anhand visueller Analogskala, allgemeinem Wohlbefinden anhand BAS-G und Morgensteifigkeit der Wirbelsäule in Minuten). Weiter wurden der Medikamentenverbrauch (NSAR) dokumentiert, der BASDAI (für die Krankheitsaktivität), der HAQ (als weiterer Funktions-score) und der ASQoL für die Lebensqualität eingesetzt. Messzeitpunkte waren 2 Wochen vor Behandlungsbeginn sowie 4, 16, 28, 40 Wochen nach Behandlungsbeginn.

Gruppe 1 und 2 unterschieden sich 4 Wochen nach Behandlungsbeginn im PIC jeweils signifikant von der Kontrollgruppe. Damit war aufgezeigt, dass die komplexe rehabilitative Behandlung in jeder der beiden Varianten erfolgreicher war als ambulante 1 x wöchentliche Gruppentherapie. Nach 16 und nach 28 Wochen unterschied sich ausschließlich die zusätzlich im Gasteiner Heilstollen behandelte Interventionsgruppe 1 noch signifikant von der Kontrollgruppe, d.h. ein signifikanter dauerhafter Kur- bzw. Reha-Behandlungs-Erfolg wurde nur bei zusätzlicher Radon-Hyperthermie-Therapie gefunden.

In der Analyse der Einzelparameter fiel weiter auf, dass Gruppe 1 im Funktionsstatus (BASFI und HAQ), in der Krankheitsaktivität (BASDAI), im NSAR-Verbrauch und in der Lebensqualität länger anhaltende Erfolge als Gruppe 2 verzeichnete. Im Vergleich zur Kontrollgruppe (Gruppe 3) war z.B. die Lebensqualität nur in Gruppe 1 (anhand ASQoL) noch nach 40 Wochen signifikant gebessert.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Interventionsgruppen mit Vorteil für die im Gasteiner Heilstollen behandelte Gruppe 1 fand sich nach 28 Wochen, und zwar anhand der Einzelparameter BASDAI und BASFI, also für Funktionsstatus und Krankheitsaktivität.

Weiter wurden die Kosten der Behandlung von Gruppe 1 und 2 im Hinblick auf die erreichten Effekte in der Funktionsverbesserung (BASFI) und anhand Lebensqualität (EuroQoL) verglichen: Hier zeigte sich, dass pro gewonnener Ein-

heit an Funktionsbesserung bzw. Lebensqualität für Gruppe 1 (mit 1269,- Euro pro gewonnener BASFI-Einheit und 7465,- Euro pro QALY) nur halb so viel Kosten entstanden waren wie für Gruppe 2 (mit 3240,- Euro pro BASFI-Einheit und 18575,- Euro pro QALY).

Für die Kur- bzw. Reha-Behandlung von M. Bechterew-Patienten zeigte diese Studie auf, dass gleichzeitige Radon-Hyperthermie-Exposition nicht nur die Effektivität steigert, sondern langfristig gesundheitsökonomisch gesehen auch kostengünstiger ist.



ZUSAMMENFASSEND KANN MAN ALSO FESTHALTEN:

Die Radon-Therapie ist für die Behandlung von Erkrankungen des Bewegungsapparates eine kosteneffektive Therapie, die einen intensiveren und länger anhaltenden Kur- und Rehabilitationserfolg gewährleistet, mit anhaltender Schmerzlinderung, Medikamenteneinsparung sowie langfristiger Besserung von Funktionseinschränkungen und Lebensqualität der Betroffenen. Die dabei erhaltene Alpha-Strahlen-Exposition liegt (mit 0,2mSv bis 1,8mSv) für eine vollständige Kur im Schwankungsbereich der natürlichen jährlichen Strahlendosis und ist damit medizinisch gerechtfertigt. Insgesamt gesehen wird mit der Radon-Therapie vor allem durch die Medikamenten-Einsparung eine Risikominimierung erreicht, da hiermit Nebenwirkungen und unerwünschte Ereignisse durch NSAR vermieden werden können. Näheres hierzu in: Deetjen et al. (Radon als Heilmittel 2005)

LITERATURHINWEISE

- Andrejew SV, Semjonow BN, Tauchert D: Zum Wirkmechanismus von Radonbädern. *Z Phys Med Baln Med Klim* 1990; 19 (Sonderheft 2): 83-89
- Falkenbach A: Combined radon and heat exposure for treatment of rheumatic diseases. In: Kosaka M, Sugahara T, Schmidt KL, Simon E (eds.): *Thermotherapy for neoplasia, inflammation, and pain*. Springer, Tokyo 2000, pp. 495-503
- Falkenbach A, Kovacs J, Franke A, Jörgens K, Ammer K: Radon therapy for the treatment of rheumatic diseases – review and meta-analysis of controlled clinical trials. *Rheumatol. Int.* 2005, 25:205-210
- Franke A, Reiner L, Pratzel HG, Franke Th, Resch KL: Long-term efficacy of radon spa therapy in rheumatoid arthritis – a randomised, sham-controlled study and follow-up. *Rheumatology (Oxford)* 2000; 39:894-902
- Graf A, Minnich B: Nachweis der Schmerzlinderung durch die Gasteiner Heilstollenkur: Ergebnisse einer psychologischen und neuroendokrinen Evaluierung. Frankfurt, Peter Lang, 1999: 1-234
- Lind-Albrecht G: Einfluss der Radonstollen-Therapie auf Schmerzen und Verlauf bei Spondylitis ankylosans.
- Dissertation, Johannes Gutenberg-University, Mainz 1994
- Lind-Albrecht G: Radoninhalation bei Morbus Bechterew. In: Deetjen P, Falkenbach A (Hrsg): *Radon und Gesundheit, Radon and Health*. Frankfurt: Peter Lang, 1999: 131-137
- Lind-Albrecht G: Langzeitbetrachtung von M. Bechterew-Patienten nach (wiederholter) Radonstollen-Therapie im Rahmen der stationären Rehabilitation-12 Jahres-follow-up einer kontrollierten prospektiven Studie. 14. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, DRV-Schriften Band 59, 2005: 304
- Pratzel HG, Legler B, Aurand K, Baumann K, Franke T: Wirksamkeitsnachweis von Radonbädern im Rahmen einer kurortmedizinischen Behandlung des zervikalen Schmerzsyndroms. *Phys Rehab Kur Med* 1993; 3:76-82
- Pratzel HG, Legler B, Heisig S, Klein G: Schmerzstillender Langzeiteffekt durch Radonbäder bei nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen. In: Deetjen P, Falkenbach A (Hrsg): *Radon und Gesundheit, Radon and Health*. Frankfurt: Peter Lang, 1999: 163-182
- Schwarzmeier J, Shehata M: et alii: Increased levels of TGF-Beta1 in Patients with Ankylosing Spondylitis after SPA Therapy. *European Cytokine Network*, Vol. 14, Suppl., Sept. 2003
- van Tubergen A, Landewé R, van der Heijde D, Hidding A, Wolter N, Asscher M, Falkenbach A, Genth E, Goei Thé H, van der Linden S: Combined spa-exercise therapy is effective in ankylosing spondylitis patients: a randomised controlled trial. *Arthritis Rheum* 2001; 45(5):430-8
- van Tubergen A, Boonen A, Landewe R, Rutte- vand Mölken M, van der Heijde D, Hidding A, van der Linden S: Cost effectiveness of combined spa-exercise therapy in ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Arthritis Rheum* 2002; 47:459-467
- Yamaoka K, Komoto Y: Experimental study of alleviation of hypertension, diabetes and pain by radon inhalation. *Physiol Chem Phys Med. NMR* 1996; 28:1-5
- Deetjen P, Falkenbach A, Harder D, Jöckel H, Kaul A, von Philippsborn H: *Radon als Heilmittel* 2005 Verlag Dr. Kovac, Hamburg , ISBN 3-8300-1768-5