

## Nachweis der Wirksamkeit der Heilstollenluft

Diese wissenschaftliche Untersuchung beschäftigte sich mit dem Nachweis der Wirksamkeit der Stollenluft. Die Medizinstudie mit Kindern unter der Leitung der Universität Ulm erbrachte den statistisch signifikanten Nachweis, dass sich durch den Aufenthalt im Heilstollen die Lungenfunktion entscheidend verbessert.

## **Studie zur Wirksamkeit der Höhlentherapie bei asthmakranken Kindern**

### **Fragestellung**

Unter Höhlen- bzw. Speläotherapie – einer Sonderform der Klimatherapie – versteht man die Behandlung von Atemwegserkrankungen in Naturhöhlen oder speziellen Bergwerksstollen. Nahezu völlige Staubfreiheit in hoher Luftfeuchtigkeit bei gleichzeitig niedriger Temperatur schaffen günstige mikroklimatische Raumverhältnisse. Gerölle, Felswände und haarfeine Gebirgsrisse wirken unter der Erde als große natürliche Filter und befeuchten die an der Erdoberfläche eindringende Luft.

Eine unter der Leitung von Prof. Dr. Leichsenring, Universitätskinderklinik Ulm, durchgeführte medizinische Studie beschäftigte sich mit der Frage, ob die Speläotherapie bei Kindern zwischen vier und zehn Jahren, die unter Asthma bronchiale leiden, eine therapeutisch nutzbare Wirkung zeigt. Dabei wurde untersucht, inwieweit eine dreiwöchige Kur mit zweistündigem Aufenthalt je Tag in Höhle oder Stollen die Lungenfunktionswerte der Kinder, den Verbrauch an Bedarfsmedikation, die Symptomatik der Erkrankung und die gesamte Lebensqualität günstig beeinflussen kann. Zur Beurteilung des Schweregrades der Grunderkrankung, die durch eine Ausatemungsbehinderung gekennzeichnet ist, und seiner Veränderung gilt dabei der sog. FEV1-Wert als eine wesentliche Kenngröße. Es ist dasjenige Luftvolumen, das unter Kraftanstrengung binnen einer Sekunde von einer Person ausgeatmet werden kann. Bei der Bedarfsmedikation stand vor allem die Anwendung von Sprays mit kurzwirksamen sog.  $\beta_2$ -Mimetika im Mittelpunkt des Interesses. Die Studie fand von April bis Juli 2002 im Tiefen Stollen (Aalen), im Hella-Glück-Stollen (Neubulach) und in der Teufelshöhle (Pottenstein) statt.

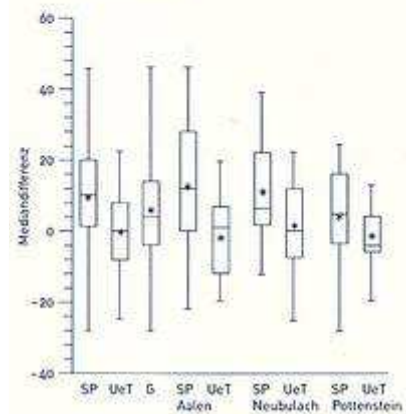
### **Wissenschaftliche Methodik**

Bei der Studie handelt es sich um eine sog. kontrollierte randomisierte Therapiestudie. Wesentliches Element ist der Vergleich des Therapie-Erfolges bei Kindern, die zur Kur in Stollen oder Höhle einführen, mit dem „Therapie-Erfolg“ von Kindern, die eine ähnliche Betreuung über Tage erhielten. Beobachtete Unterschiede im Therapie-Effekt zwischen diesen beiden Gruppen lassen sich mit hoher Sicherheit auf den Aufenthalt unter Tage und nicht etwa auf andere therapiebegleitende Maßnahmen zurückführen. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Zufallszuteilung („randomisierte Zuteilung“) der Kinder auf diese beiden Gruppen, um jede Bevorzugung oder Benachteiligung einer Therapie im Wettbewerb – z. B. durch unterschiedlichen Schweregrad des Asthma bronchiale bei den Patienten und damit möglicherweise durch unterschiedliche Erfolgsaussichten – zu vermeiden.

Zur Gewinnung von Studienpatienten wurden bereits diagnostizierte Patienten, die in der Nähe der teilnehmenden Therapie-Einrichtungen wohnten, über die behandelnden Ärzte angeschrieben, über eine Studie informiert und um Teilnahme gebeten. Erwies sich ein Kind als für die Studie geeignet – d.h. im Alter zwischen vier und zehn Jahren mit der Diagnose „Asthma bronchiale“ unter

| Speläotherapie – Über-Tage-Gruppe<br>FEV <sub>1</sub> -%Soll-Werte           | Schätzer | 95%-<br>Konfidenz-<br>intervall | p-Wert   |
|--|----------|---------------------------------|----------|
| Differenz der medianen Phasendifferenzen                                     | 10,50    | -                               | -        |
| Effekt nach Hodges-Lehmann   | 10,60    | 6,00 – 15,50                    | 0,0001*  |
| Differenz der mittleren Phasendifferenzen, adjustiert für die Vorphasenwerte | 8,76     | 3,82 – 13,69                    | 0,0006** |

\* exakter Wilcoxon-Test stratifiziert nach Zentren  
\*\* Vierfaktorielle ANOVA



### **KLICK FÜR ZOOM**

**Tabelle und Schaubild zeigen die Differenz der FEV<sub>1</sub>-%Soll-Wert. Die Differenz in der Speläotherapie-Gruppe liegen zwischen -28,0 (Verschlechterung) und 46,0 (Verbesserung). Die Ergebnisse der Über-Tage-Gruppe haben eine geringere Spannweite von 24,5 bis 22,0. Die mediane Differenz liegt in der Gruppe mit Speläotherapie bei 10,5, hingegen in der Vergleichsgruppe bei 0. Das Schaubild veranschaulicht desweiteren, dass es in der Speläotherapie-Gruppe auch innerhalb jedes einzelnen der Studienzentren einen positiven Effekt gab.**

fachärztlicher Behandlung – und waren das betreffende Kind und seine Eltern mit einer Studienteilnahme einverstanden, wurden bei dem Kind in einer einwöchigen Vorphase der Studie mehrmals die Lungenfunktionswerte ermittelt („Spirometrie“), um den Gesundheitszustand des Kindes zu dokumentieren. Dies geschah jeweils durch eine von zwei medizinische Doktorandinnen des Universitätsklinikums Ulm, die alle anfallenden studienbegleitenden Untersuchungen der Kinder bei Hausbesuchen durchführten. Desweiteren führten die Eltern in dieser Zeit Tagebuch über Medikamentenverbrauch, Symptomatik – z. B. Hustenanfälle – und Einschätzung der aktuellen Lebensqualität. Nach Ablauf dieser Woche wurde, wie schon erwähnt, mit Hilfe eines Zufallsmechanismus entschieden, ob das Kind unter Tage (Speläotherapie) oder über Tage (Vergleichsgruppe) behandelt wurde.

Patienten, die der Speläotherapie-Gruppe zugewiesen wurden, fuhren über einen Zeitraum von drei Wochen von Montag bis Samstag jeweils für zwei Stunden in die Höhle (Pottenstein) bzw. den Stollen (Aalen, Neubulach) ein. Dort wurden die Kinder von einer sozialpädagogischen Fachkraft nach vorgegebenem Programm betreut. Ein der Vergleichsgruppe zugeteiltes Kind wurde über Tage in einem Raum etwa gleicher Größe wie unter Tage mit demselben sozialpädagogischen Programm betreut. Kinder, die sich während der Studie nicht in Höhle oder Stollen aufhalten konnten, erhielten Freikarten für 18 Tage Speläotherapie am Ort außerhalb der Studie. Während der gesamten Studiendauer wurde bei den einzelnen Patienten die vom Hausarzt verordnete Therapie in ihrer Art unverändert fortgesetzt.

In einer einwöchigen Nachphase erhoben die Studienärztinnen wie in der Vorphase die Lungenfunktionswerte der Kinder; Kinder und Eltern führten erneut Tagebuch über Symptome und Lebensqualität.

Die Veränderung der Werte von Vor- zu Nachphase spiegelt den Therapie-Erfolg oder -Mißerfolg beim einzelnen Kind wider. Die Wirksamkeit der Speläotherapie kann dann als erwiesen gelten, wenn diese Veränderungen im Schnitt bei den Kindern der Speläotherapie-Gruppe positiver ausfallen als bei den über Tage Betreuten, und zwar in einem Maße, das kaum mehr durch zufällige Einflüsse erklärbar ist. Die Entwicklung des Studienplans und die statistische Betreuung der Studie erfolgte durch die Abteilung Biometrie und Medizinische Dokumentation der Universität Ulm (Leiter: Prof. Dr. W. Gaus).

### **Studienteilnehmer**

Insgesamt 133 Kinder bildeten die Patientenschaft, die über und unter Tage betreut wurde. Elf Patienten schieden vor Therapiebeginn aus der Studie wieder aus, nachdem sie bzw. ihre Eltern erfahren hatten, dass sie der Vergleichsgruppe über Tage zugewiesen worden waren. Ein Kind aus der Über-Tage-Gruppe brach die Teilnahme vorzeitig ab, so dass die Bewertung der Therapie-Effekte sich auf die Daten von 121 Kindern stützt (72 Jungen und 49 Mädchen), von denen 53 die dreiwöchige Therapiephase über und unter Tage verbrachten. Die Zusammensetzung der beiden Patientengruppen war vor Therapiebeginn in allen erhobenen Merkmalen im wesentlichen gleich. Das Durchschnittsalter betrug jeweils ca. sechseinhalb Jahre. Die Ähnlichkeit der Gruppen ist eine wichtige Voraussetzung für die Interpretation des Eintretens oder Ausbleibens von Befindungsänderungen bei den Patienten im Lauf der folgenden Behandlungsphase. Aufgrund der bei diesen Kindern festgestellten, gut vergleichbaren Ausgangswerte kann man behaupten, dass die nach der Therapiephase beobachteten Unterschiede zwischen den Gruppen auf die Wirkung der Therapien selbst zurückgeführt werden können und nicht etwa der unterschiedlichen Ausgangslage in den Gruppen zuzuschreiben sind.

### **Ergebnisse und Schlussfolgerungen**

In der Speläotherapie-Gruppe konnte eine Verbesserung des FEV<sub>1</sub>, d.h. der Luftmenge, die maximal in einer Sekunde ausgeatmet werden kann, um im Mittel ca. 10 % des Standardwertes eines vergleichbaren gesunden Kindes beobachtet werden, während sich die Werte der Kinder in der über Tage betreuten Vergleichsgruppe im Zeitraum der Studie nicht wesentlich änderten. Die Lungenvitalkapazität der Patienten, d.h. die Luftvolumendifferenz zwischen maximaler Einatmung und Ausatmung, zeigte ähnliche Reaktion auf die Therapien: während sie über Tage im wesentlichen unverändert blieb, erhöhte sie sich unter Tage durchschnittlich um ca. 8 % des Standardwertes eines Gesunden. Auch andere Kenngrößen der Krankheitsbelastung zeigten unter Höhlentherapie rückläufige Tendenzen, so z.B. die Anzahl der Hustenattacken, die die Kinder tagsüber erlitten. Keinen Effekt nachweisen konnte die Studie bei der Senkung des Verbrauchs an  $\beta$ 2-Mimetika; allerdings gaben über 60 % der Kinder in ihrem Tagebuch der Studienvorphase an, überhaupt keine  $\beta$ 2-Sprays zu benötigen, was bei diesen eine Verbesserung natürlich ausschloss.

Wichtige Kenngrößen des Asthma bronchiale wurden in dieser Studie also durch die Speläotherapie positiv beeinflusst. Negative unerwünschte Effekte der Speläotherapie wurden nicht beobachtet. Die Lebensqualität der Kinder erfuhr durch die Speläotherapie eine deutliche Verbesserung. Die detaillierte Auswertung der Studiendaten zeigt, dass Kinder mit schwerer Erkrankung stärker von der Speläotherapie profitierten, als Kinder mit leichtem Asthma. Nach den in der Studie angelegten Kriterien hat die Speläotherapie also einen nachweisbar positiven therapeutischen Effekt bei Kindern mit Asthma bronchiale.

Prof. Dr. M. Leichsenring  
Studienleiter  
Universitätsklinik und Poliklinik  
für Kinder- und Jugendmedizin, Ulm