

10. INTERNATIONALES SYMPOSIUM FÜR SPELÄOTHERAPIE

BAD BLEIBERG 1992

WISSENSCHAFTLICHE BEIHEFTE ZUR ZEITSCHRIFT
„DIE HÖHLE“, HEFT 48



BEITRÄGE ZU
SPELÄOTHERAPIE
UND HÖHLENKLIMA, II

WIEN 1994

Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift „Die Höhle“

48

BEITRÄGE ZU SPELÄOTHERAPIE UND HÖHLENKLIMA, II

**AKTEN DES 10. INTERNATIONALEN SYMPOSIUMS
FÜR SPELÄOTHERAPIE,
BAD BLEIBERG (KÄRNTEN), OKTOBER 1992**

**PROCEEDINGS OF THE 10th INTERNATIONAL SYMPOSIUM
OF SPELEOTHERAPY,
BAD BLEIBERG (CARINTHIA), OCTOBER 1992**

Gesamtredaktion:

Drahoslav Říčný, Beate Sandri und Hubert Trimmel

BEITRÄGE ZU SPELÄOTHERAPIE
UND HÖHLENKLIMA, II

Herausgegeben für die
Kommission für Speläotherapie
der Internationalen Union für Speläologie

vom
Verband österreichischer Höhlenforscher
Obere Donaustraße 97/1/61, A-1020 Wien

in Verbindung mit der
Karst- und höhlenkundlichen Abteilung des
Naturhistorischen Museums Wien
Messeplatz 1/10/1, A-1070 Wien

10. INTERNATIONALES SYMPOSIUM FÜR SPELÄOTHERAPIE
DIXIÈME SYMPOSIUM INTERNATIONAL DE SPÉLÉOTHERAPIE
10th INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF SPELEOTHERAPY

Veranstalter:

**COMMISSION DE SPÉLÉOTHÉRAPIE DE L'UNION INTERNATIONALE
DE SPÉLÉOLOGIE**

IN ZUSAMMENARBEIT MIT

VERBAND ÖSTERREICHISCHER HÖHLENFORSCHER (WIEN)

und

**KARST – UND HÖHLENKUNDLICHE ABTEILUNG
DES NATURHISTORISCHEN MUSEUMS (WIEN)**

Ehrenschutz:

Bürgermeister Andreas Rauter (Bad Bleiberg)

SPONSOREN:

Die Durchführung des 10. Internationalen Symposiums für Speläotherapie und die Veröffentlichung der Symposiumsakten haben durch finanzielle Zuwendungen gefördert:

Astra Handels- und Beratungsgesellschaft m.b.H., A-1010 Wien

Biochemie Ges.m.b.H., A-1230 Wien

Byk Österreich Pharma Ges.m.b.H., chemisch-pharmazeutische Fabrik, A-1230 Wien

Glaxo Pharmazeutica Ges.m.b.H., A-1160 Wien

Heilmittelwerke Wien Ges.m.b.H., chemisch-pharmazeutische Produkte, A-1100 Wien

Laeosan-Ges.m.b.H., chemisch-pharmazeutische Industrie, A-4020 Linz

Marktgemeindeamt Bad Bleiberg, A-9530 Bad Bleiberg

Merckle Ludwig Ges.m.b.H., chemisch-pharmazeutische Produkte, A-1141 Wien

Mittag spol. s r.o., Pozemní a průmyslové stavitelství, CZ-612 00 Bmo

Šuman spol. s r.o., CZ-602 00 Bmo

Organisationskomitee des Symposiums:

Dir. Wemer EBERDORFER
Dr. med. Walter FEHRINGER
Dr. med. Tibor HORVATH
Dr. med. Alfonso PICIOCCHI
MUDr. Drahoslav ŘÍČNÝ, CSc.
Dr. med. Beate SANDRI
Univ. Prof. Dr. Hubert TRIMMEL

Adressen der Kommission:

Geschäftsführender Vizepräsident:

Dr. med. Beate SANDRI,
Bergmannngasse 18, 8010 Graz, Austria

Sekretär:

MUDr. Drahoslav ŘÍČNÝ, CSc.
Slámova 64, 618 00 Bmo, Czech Republic

Bibliothek:

Dr. med. Alfonso PICIOCCHI
Centro Bibliographico Internazionale di Speleoterapia,
c/o Club Alpino Italiano,
Sezione di Napoli, Castel dell'Ovo,
I-80132 Napoli, Italia

INHALT – CONTENT

	Seite Page
VORWORT – FOREWORD	11
Nachruf – In memoriam	13
I. Einleitungsvorträge – Opening lectures	
HORVATH Tibor: Speleotherapy in Europe: Past, present and future	15
SANDRI Beate: Kommission für Speläotherapie der Internationalen Union für Speläologie.	18
ŘÍČNÝ Drahoslav: Bericht über die Tätigkeit der Kommission für Speläotherapie der Internationalen Union für Speläologie bis 1992	22
PICIOCCHI Alfonso: A report concerning the bibliographic center of the commission of speleotherapy of the International Union of Speleology	26
TRIMMEL Hubert: Die bisherigen Veröffentlichungen der Kommission für Speläotherapie der Internationalen Union für Speläologie	28
II. Fachvorträge – Professional Papers	
1. HYLAND R., GUNN J. and FLETCHER S.: Preliminary results from the national cave radon survey conducted in Great Britain 1991–1992.	33
2. RODA S. sen., ŠČUKA J., RODA S. jun.: Untersuchungen über Emanationserscheinungen und sekundäre Aureolen natürlicher Radioisotope in Höhlen der Slowakei.	39
3. NAVRÁTIL O., ŘÍČNÝ D., SANDRI B., SLAVÍK P., SURÝ J., ŠTELCL J.: Die Radioaktivität in der Höhlenatmosphäre.	47
4. PETÖFALVI S., PIEDL E., HORVATH T.: Elektromagnetische Vergleichsmessungen in der Therapiehöhle und ober Tage in Tapolca (Ungarn).	57
5. MAIS K., PAVUZA R.: Über einige Messungen des Höhlenklimas in österreichischen und griechischen Höhlen.	63
6. KRASNOSTEIN A. E., TUEV A. V., PAPULOV L. M., FAINBURG G. Z., PADERIN J. N.: Experience and development of speleotherapy in Russia.	64
7. FAINBURG G. Z., PAPULOV L. M., ALIMENKO N. I.: Air quality control in speleotherapy.	68
8. PAPULOV L. M., FAINBURG G. Z., PADERIN J. N., NIKOLAYEV A. S.: Problems of speleotherapy engineering in West Ural potash mines.	69
9. PETÖFALVI S., HORVATH T.: Elektromagnetische Umfeldmessungen bei Allergikern und elektromagnetische Feldsimulation in der Therapiehöhle Tapolca (Ungarn)	75
10. CHONKA J., POTING D.: Continuous control of the microclimate in the speleotherapeutic hospital Solotvino.	80

11.	RAUCH P. H., BROCKMÜLLER K.: Die Speläotherapie in Neubulach im Nordschwarzwald (Deutschland)	81
12.	HARTMANN G.: Speläotherapie im Eisensteinstollen in Bad Grund (Harz)	100
13.	KUPFERSCHMID W., HARTMANN G., SCHLEHE D.: Die wissenschaftliche Bewertung der Speläotherapie bei Asthma bronchiale (Aalener Modell).	108
14.	LASZKOVITS G., OLAH V.: Klimatherapie in der Szemlő-hegy Höhle in Budapest	113
15.	BROCKMÜLLER K. D.: Vereinheitlichung von Arbeitsmethoden in der Speläotherapie.	115
16.	HASENHÜTTL G.: Management einer wissenschaftlich untermauerten Höhlenkur.	121
17.	ŘÍČNÝ D.: Aufbau und Organisation eines Speläotherapiezentrum im Mährischen Karst – Das Modell Ostrov bei Macocha.	124
18.	LEMKO O., LEMKO I.: Some aspects of immunocorrective influence of speleotherapy	137
19.	LEMKO I., LEMKO O.: The effect of speleotherapy on spirometric functions in patients with bronchial asthma.	143
20.	CHONKA J., SIMYONKA J., CHONKA X.: Spirometric and immunologic findings in patients with atopic bronchial asthma during speleotherapy.	147
21.	SIMYONKA Y. M.: Antiinflammatory, immunostimulating and hyposensibilizing properties of salt mines in Solotvino.	148
22.	SOKOLOV N., CHONKA J., GORBACHOV V., SIMYONKA V.: Comparison of clinical, laboratory and spirometric findings in patients with atopic bronchial asthma and asthmatic bronchitis.	149
23.	ŘÍČNÝ D., SANDRI B., SLAVÍK P., NAVRÁTIL O.: Immunologische Befunde bei Patienten mit Asthma bronchiale und Bronchitis während einer speläotherapeutischen Behandlung.	151
24.	TUEV A. V., VERIHOVA L. A., BARSUKOV A. A., BARSUKOVA V. A.: Changes of parameters of humoral immunity and spirometry in children undergoing speleoclimatochamber therapy.	157
25.	GORBENKO P. P.: Speleotherapy and halotherapy in prophylaxis and treatment of bronchial asthma.	158
26.	DITYATKOVSKAYA Y. M.: Rehabilitation of the immune system of patients with bronchial asthma and atopic rhinitis in an artificial salt-mine-like chamber.	160
27.	BERNATZKY G., LEINER G., ADAM H.: Schmerzhemmende Wirkung einer Heilstollenbehandlung.	162
28.	BŘEZINA V., TOTUŠEK J., LEFNEROVA D., SLAVÍK P., ADÁMEK R.: Genotoxizität-Tests bei Kindern mit allergischen Erkrankungen.	174
29.	ADÁMEK R., BŘEZINA V., SLAVÍK P.: Veränderungen der Zellzyklusdynamik bei Kindern mit allergischen Erkrankungen.	177
30.	ADÁMEK R., BŘEZINA V., SLAVÍK P.: Zytogenetische Befunde bei Kindern mit allergischen Erkrankungen.	180
31.	FORCHE G., HARNONCOURT K.: Die Standardisierung der Lungenfunktion in Österreich.	183
32.	FORCHE G., HARNONCOURT K.: Möglichkeiten der Früherfassung der COPD (chronic pulmonary disease).	184
33.	BERNATZKY G., LEINER G., ADAM H.: Einfluß einer Heilstollenbehandlung auf die Lungenfunktion.	185

34.	NOVOTNÝ A., KRÄMER E., STEINBRUGGER B., FABIAN J., EBER E., SANDRI B., SCHUSTER E. W., ZACH M.: Der therapeutische Einfluss von Radon – Inhalation und Hyperthermie im Gasteiner Heilstollen auf das Asthma bronchiale im Kindersalter.	198
35.	SIMYONKA Y. M., LEMKO I., CHONKA Y.: Dissemination of microbes in the speleotherapeutic hospital.	203
36.	SLAVÍK P., HLINOMAZOVÁ L.: Bakterien und Schimmelpilze in den Speläotherapieräumen während der Behandlungszeiten.	205
37.	SLAVÍK P., HLINOMAZOVÁ L.: Schimmelpilze in Speläotherapieräumen und ihre mögliche Rolle bei einer Allergisierung der Patienten.	208
38.	TUEV A.V., VERIHOVA L.A., LEONTJEVA T. A.: Spirometric measurements in patients with chronic bronchitis and bronchial asthma during the speleoclimate-chamber therapy.	212
39.	GORBACHOV V., CHONKA J.: Comparison of spirometric findings in children with bronchial asthma and chronic bronchitis during speleotherapeutic treatment.	213
40.	TUEV A.V., VERIHOVA L. A., ZHADOVA T. A., NOKHRINA L. M.: Hemodynamic findings in patients during spelotherapeutic treatment in potash mines.	215
41.	HASENHÜTTL G.: Speläotherapie und Anstrengungsasthma.	217
42.	KACHKYNBAYEV K.A., KHAMZAMULIN R. O., ABDYLDAYVA S.O.: Bicycle ergometry in patients with chronic obstructive bronchitis exposed to speleotherapy in high altitude.	220
43.	LEMKO O., GLASNER T., LEMKO I.: Speleotherapy in patients with neurodermitis.	222
44.	FORSTNER B., GRILLENBERGER J., BOLITSCHKEK J., WÜRTZ J., AIGNER K.: Neue Aspekte in der pneumologischen Physiotherapie.	227
45.	HORVATH T.: Main characteristics of the relation between the human organism and the microclimate of the cave.	230
46.	SANDRI B., ŘIČNÝ D., NAVRÁTIL O.: Die Bedeutung des Endoklimas in der Speläotherapie.	233
47.	KRASNOSHTEIN M.: The prospect of using the natural salt caves of the Dead Sea region in Israel for speleotherapy.	245
48.	DANKO L., DANKO S., GUMENIJUK N.: Dynamic of some psychophysiological indices in patients with bronchial asthma.	248
49.	CHIGMAR J., DANKO L., KOVALENKO N.: The influence of an individual 29 day lasting stay in the microclimate of the Karst cave „Krystalnaja“.	249
50.	LOCHNER B.: Die Saalfelder Feengrotten - ein Schaubergwerk mit Höhlencharakter und speläotherapeutischer Nutzbarkeit	250
51.	DEBEVEC A., JOVANOVIČ P., NARANCSIK P.: Entwicklungsmöglichkeiten der Speläotherapie im klassischen Karst Sloweniens.	256
52.	ROZMAN V., SIMYONKA J., CHONKA J., LEMKO I.: Long-lasting storing of grain products and feed-stuffs in aseptic microclimate of Solotvino salt mines.	266
53.	HASENHÜTTL G.: Grundlagen und Heilfaktoren der Speläotherapie.	267
54.	LADENBAUER W.: Die Höhle und ihre therapeutische Bedeutung als Symbol.	276

III. VARIA

Beschlüsse der Kommission für Spieläotherapie, Bad Bleiberg, 25. Oktober 1992	286
Liste der Autoren	299
Teilnehmerliste	301

VORWORT

Das 10. Internationale Symposium für Speläotherapie in Bad Bleiberg im Oktober 1992 ist auf ein unerwartet großes Echo gestoßen. Es hat einen breiten Erfahrungsaustausch ermöglicht und den Teilnehmern einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand sowohl der speläotherapeutischen Forschung als auch der Praxis geboten. Nicht selten sind an verschiedenen Orten ähnliche Erfahrungen gemacht, und vergleichbare Ergebnisse erzielt worden. Nutznießer all dieser Arbeiten sind aber nicht nur die Menschen, die in der Umwelt der Höhlen Linderung ihrer Leiden oder Heilung finden; der gewonnene Erfahrungsschatz vertieft auch unsere Kenntnisse über das Ökosystem der Höhlen und über das Gefüge jener Wirkfaktoren, die das Mikroklima der Höhlen bestimmen. Speläotherapie ist damit nicht nur ein Anliegen der medizinischen Forschung, sondern auch der Internationalen Union für Speläologie, die sich weltweit dem Studium des Phänomens „Höhle“ in allen seinen Facetten widmet.

Um die Breite der Leistungen auf dem Gebiet der Speläotherapie darzustellen und zu dokumentieren, waren die Organisatoren der Symposiums und die Mitarbeiter der UIS-Kommission bemüht, alle eingereichten und vorgelegten Beiträge in dem vorliegenden Band zu veröffentlichen. Das Redaktionskomitee hofft, daß dieses Vorhaben zufriedenstellend gelungen ist. Besonderer Dank gebührt vor allem Herrn Dr. Walter Fehringer, der nicht nur in Bad Bleiberg die Vorbereitung der Tagung besorg hat, sondern auch um Förderungen für den Druck dieses Bandes bemüht war. Für die Mitwirkung bei der Bearbeitung der Vortragstexte und den Übersetzungen, die viele Arbeitsstunden beanspruchte, ist Frau Claudia Sandri jun., für die Mitarbeit im Tagungsbüro meiner Gattin, Mag. Erika Trimmel zu danken. Dank sagen möchte das Redaktionskomitee auch all jenen, die in vielfältiger Weise zum Gelingen des Symposiums beigetragen und bei der Vorbereitung und Herausgabe dieses Bandes Beiträge geleistet haben.

Univ. Prof. Dr. Hubert Trimmel
im Namen des Redaktionskomitee

ZUM GEDENKEN

Drei der aktivsten Mitarbeiter der Kommission für Speläotherapie der Internationalen Union für Speläologie können das Erscheinen dieses Bandes nicht mehr erleben. Es ist uns ein besonderes Anliegen, ihrer an dieser Stelle zu gedenken.

Dr. Hubert KESSLER

starb am 1. Februar 1994 in Budapest im 87. Lebensjahr. Schon 1927 war er Mitglied der Ungarischen Speläologischen Gesellschaft. 1932 gelang ihm bei einem mit einfachsten Mitteln durchgeführten waghalsigen Tauchgang die Entdeckung der Verbindung zwischen der Domicca-Höhle und der Aggteleker Tropfsteinhöhle, nach 1949 vollbrachte er Pionierleistungen in der karsthydrologischen Forschung. Auch für die Speläotherapie war er ein Mitkämpfer der ersten Stunde. Schon bei der Gründung der Kommission für Speläotherapie 1969 übernahm er als Sekretär die organisatorischen Aufgaben. Von da an war er stets darum bemüht, den Ideen und Plänen der Kommission zum Durchbruch zu helfen.

Dr. Tibor HORVATH

war ebenso seit vielen Jahren mit der Speläotherapie verbunden. Ihm ist unter anderem die Einrichtung der Heilhöhle unter dem Krankenhaus in Tapolca zu verdanken. Nach dem Tod von Dr. Spannagel übernahm er den Vorsitz der Kommission für Speläologie. Sein unerwarteter Tod, knapp nach der Bestätigung seiner Wiederwahl zum Vorsitzenden durch die Generalversammlung der Internationalen Union für Speläologie in Beijing im August 1993, hinterläßt eine Lücke, die noch zu schließen ist.

Dr. Gottfried HASENHÜTTL

gehörte zu jenen, die bescheiden, eher im Hintergrund, aber konsequent in der Kommission tätig waren. Er war nicht nur Lungenfacharzt im steiermärkischen Landeskrankenhaus Enzebach, in dem er 37 Jahre wirkte - seit 1984 als ärztlicher Direktor - sondern seit langem auch mit der österreichischen Höhlenforschung verbunden. Kurz nach seiner offiziellen Verabschiedung von seiner Wirkungsstätte - er war am 1. Jänner 1994 in den Ruhestand getreten - fand er auf dem St. Leonhard-Friedhof in Graz am 22. März 1994 seine letzte Ruhestätte.

Die Kommission für Speläotherapie wird ihren Mitarbeitern ein dankbares und ehrendes Andenken bewahren.

h. t.

SPELEOTHERAPY IN EUROPE: PAST, PRESENT AND FUTURE

Dr. med. Tibor Horvath

Mr. Mayor, Mr. President,
Ladies and Gentlemen,

I am happy to be back again in Bad Bleiberg where we had a very nice stay, enjoyed great professional success and had a lot of fun some years ago.

I am very glad to meet a lot of old friends, colleagues of mine, but I am also very gratified to see some new faces.

First, let me extend our thanks to the mayor, the municipality, the medical authorities, the Board of Trade and the people of Bad Bleiberg.

Let me also thank Professor Dr. H. Trimmel for the extensive support provided by UIS. Let me express our thanks to Dr.med. Beate Sandri, but also to Dr. med. Drahošlav Říčný for having organized a great convention.

Last but not least, let me thank all of you for being here and for contributing actively.

Ladies and gentlemen, speleotherapy can look upon an old tradition in Europe. Although early documents show that no cave was used for therapeutic purposes in the Middle Ages, there is proof, however, that attempts were made already in the last century to find scientific explanations of how the microclimate of a cave could favourably affect the human body. It is well known that World War II gave an added impetus to modern speleotherapy.

Let me first summarize the most important milestones of speleotherapy from its beginning to the present day.

1950 – 1960

New centres were established in Bad Gastein, Luchon, Monsumano Terme, Wieliczka, Josvafő, Gombaszög, Solotvino.

1968

A symposium on the chemistry and microbiology of speleoclimates was held in Košice, Czechoslovakia.

1969

The standing Committee on Speleotherapy of the UIS was set up in Stuttgart with Dr. K. H. Spannagel as president and Dr. H. Kessler as secretary.

1970 - 1990

New speleotherapeutic centres were established in Praid, Abaliget, Tapolca, Oberzeiring, Neubulach, Banská Bystrica, Ostrov, Georgia, Bad Grund, Aalen, Pottenstein, Bodenmais, Perm, Lucca, Budapest, Miskolc, Sežana, Slanič, Burdun, Rabische.

1971: The first symposium on speleotherapy was held in Ennepetal.

1972: The second symposium was held in Budapest.

1974: The third symposium in Bad Gastein.

1976: The fourth symposium was held in Homy Hradok.

1978: The fifth symposium was held in Oberzeiring.

1979: An extraordinary symposium was held in Ennepetal.

1980: The sixth symposium was held in Monsumano Terme.

1982: The seventh symposium was held in Tapolca-Keszty.

1986: The eighth symposium was held in Blansko.

Dr. Tibor Horvath was elected new president at the World Congress of the UIS in Barcelona.

1987: The ninth symposium was held in Bad Bleiberg.

1989: An extraordinary symposium within the framework of the INTERASMA Joint Meeting was held in Prague.

An extraordinary symposium was held in Budapest as part of the UIS World Congress.

A new board of directors was elected with Dr. T. Horvath as president, Dr. Beate Sandri as vicepresident, Dr. D. Říčný as secretary and Dr. A. Piciocchi as head of the bibliographic centre.

The first National Symposium on Speleotherapy was held in Bad Grund in Germany.

1990: The National Association of Speleotherapists was set up in Aalen, Germany.

1992: National sections were established at the European Congress of UIS that took place in Leuven, Belgium.

The Tenth Jubilee Symposium of the Speleotherapy Committee was held in Bad Bleiberg.

After this brief historical background let us all rise to commemorate our deceased friends Gustave Abel, Gyula Kovesi, Horymir Malota, Mieczyslaw Skulimowski and Karl-Hermann Spannagel.

Well, what is the situation of speleotherapy in Europe today?

Speleotherapy is being practised in twenty-five caves in approximately ten countries. Every year some ten thousand patients undergo treatment all over Europe.

Speleotherapy has been widely acknowledged as a bona fide therapeutic method in several European countries and it is now an integral part of medicine.

Speleotherapy has a scientific committee of its own which organizes regular events. Co-operation between individual speleotherapeutic facilities, medical research workers and climatologists is fairly good.

We possess a lot of information on the microclimates of caves and their biological effects.

Is this a satisfactory state of affairs? I am afraid, no.

We still have a lot of problems to solve and a lot of questions remain unanswered. Difficult tasks have still to be tackled. We must, among other things, strengthen our ties to medical organizations, other governmental authorities and the scientific community with a view to:

- 1) improving co-operation in speleotherapy between the fields of climatology and medicine, among countries, and between individual therapeutic centres;
- 2) striking the right balance between medicine, the health care sector, and the travel industry in our everyday practice;
- 3) increasing our research efforts in order to answer the following questions:
 - What are the most important differences between the microclimate in a cave and other microclimates?
 - How can the human body profit from such differences?
 - Is there a single factor that can explain curative effects achieved in a cave?
 - What does the term „curative cave” mean?
 - Can we set standards as to the characteristics of a curative cave in terms of climate and infrastructure?

Well, I am afraid there is a lot of work to be done.

I am sure that this symposium will be a great opportunity for us to make great strides on this rocky road.

I wish all of you fruitful work, great success and, last but not least, an enjoyable stay.

Address: Dr. med. Tibor HORVATH
Head Physician
Department of Pulmonary Rehabilitation
POB 136
H-8301 Tapolca, Hungary

DIE KOMMISSION FÜR SPELÄOTHERAPIE DER INTERNATIONALEN UNION FÜR SPELÄOLOGIE

Werdegang – Organisatorischer Aufbau – Zielsetzung

Beate Sandri

Graz / Austria

Die Eröffnung des zehnten (X.) regulären Symposiums für Speläotherapie der Internationalen Union für Speläologie hier in Bad Bleiberg ist für uns deshalb mit einer besonderen Freude verbunden, weil wir erstmalig Speläotherapeuten aus Rußland und der Ukraine zu gemeinsamer Arbeit in Österreich begrüßen dürfen. Wir kennen sie schon einige Zeit durch ihre wissenschaftlichen Arbeiten, kaum aber noch durch persönliche Kontakte.

Ein weiterer Grund zur Freude ist die Tatsache, daß in Deutschland, wo nach dem Zweiten Weltkrieg die moderne Speläotherapie ihren Anfang nahm, jetzt neue Aktivitäten gesetzt werden, um dieser Therapieform medizinisch weiter zum Durchbruch zu verhelfen. Im Jahre 1990 haben nämlich 7 Speläozentren den Deutschen Speläotherapie-Verband gegründet und davon sind Repräsentanten von Bad Grund, Bodenmais und Aalen erstmalig bei uns und werden von ihren Erfahrungen berichten.

Bevor wir mit unserer eigentlichen Symposiumsarbeit beginnen, erlauben Sie mir, daß ich kurz über den Werdegang, über die derzeitige organisatorische Struktur und die Zielsetzung der Kommission für Speläotherapie berichte.

Sie ist eine der wissenschaftlichen Fachkommissionen, die im Rahmen der Union internationale de Spéléologie gegründet wurde, um den Wirkungsmechanismus von sogenannten Heilhöhlen zu erforschen. Es erübrigt sich hier in diesem Kreis zu sagen, daß für eine solche wissenschaftliche Zielsetzung eine Fülle von naturwissenschaftlicher Einzelarbeit ebenso notwendig ist, wie die intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern und Medizinern.

Die Gründung dieser Fachkommission 1969 verdanken wir einem glücklichen Zufall, nämlich dem, daß der ungarische Geologe und bekannte Speläologe, Dr. geol. Ing. Hubert Kessler auf die Therapieergebnisse des deutschen Arztes Dr. Karl Spannagel in der Kluterhöhle bei Ennepetal/Westfalen aufmerksam wurde. Das Aufeinandertreffen dieser beiden Menschen intensivierte die speläologische und speläotherapeutische Zusammenarbeit, zumal schon ab den frühen fünfziger Jahren Speläotherapiezentren in Polen, Rumänien, Bulgarien, in der Slowakei, in Österreich und Ungarn entstanden waren. Frankreich und Italien hatten teilweise schon eine frühere speläotherapeutische Tradition. Dank der besonderen Initiative der slowakischen Höhlenforscher und der Leitung des Ostslowakischen Museums, welche 1968 zu einem Symposium über Speläoklima, Speläotherapie und Speläochemismus bekannte Fachleute der verschiedensten

Disziplinen nach Homy Smokovec in der hohen Tatra eingelanden hatten, kam es damals zu einem sehr entscheidenden Beschluß:

Es sollte eine wissenschaftliche Fachkommission der UIS zwecks einer engeren, systematischen und internationalen Zusammenarbeit von Medizinern und Speläologen gegründet werden.

Bei der 5. Generalversammlung der Union internationale de Spéléologie 1969 in Stuttgart wurde der Vorschlag zur Gründung der Kommission einstimmig angenommen. Dr. med. Karl Hermann Spannagel wurde zum Vorsitzenden, und Dr. Ing. Hubert Kessler zum Sekretär der Fachkommission gewählt. In diese Kommission sollten 10 Delegierte der in der UIS vertretenen Länder entsandt werden.

Die Ziele waren:

- 1.) die systematische Zusammenarbeit aller interessierten Fachleute zu intensivieren und koordinieren,
- 2.) die Publikationstätigkeit und den Publikationsaustausch anzuregen und zu fördern,
- 3.) weitere internationale Unternehmen auf dem Gebiet dieser neuen wissenschaftlichen Disziplinen zu organisieren.

Diese Ziele sind bis heute die gleichen geblieben.

Zum Zeitpunkt der Kommissionsgründung waren in ihr bereits Forscher aus folgenden Ländern vertreten:

Bulgarien, Bundesrepublik Deutschland, Deutsche Demokratische Republik, Frankreich, Italien, Jugoslawien, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Tschechoslowakei und Ungarn.

Die Zusammenarbeit und der Erfahrungsaustausch sollten durch regelmäßiges Abhalten von Symposien gefördert werden.

Die Kommission hielt ihr erstes Symposium im Jahre 1971 in Ennepetal ab. Die weiteren fanden 1972 in Budapest, 1974 in Badgastein, 1976 in Horný Hradok, 1978 in Oberzeiring, 1980 in Monsummano und 1982 in Keszthely-Tapolca statt. Das für 1984 in Bad Bleiberg geplante Symposium konnte durch den unerwarteten Tod des österreichischen Mitarbeiters Dr. Gressl nicht stattfinden. Als Ersatz wurde 1984 von einer engeren Subkommission in Rožnava eine Besprechung abgehalten, bei der sehr vorausschauend vor allem Richtlinien für die Organisation der weiteren Symposien ausgearbeitet wurden.

Das nächste reguläre Symposium erfolgte 1986 in Blansko und 1987 wurde das für 1984 in Bad Bleiberg geplante Symposium dort nachgeholt. Die Jahre 1986 und 1987 brachten personelle Veränderungen in der Kommission. Sie hatte durch den Tod ihres ersten Präsidenten 1986 einen schweren Verlust erlitten und so führte Dr. Kessler zunächst allein die Geschäfte der Kommission.

1987 wurde Dr. Tibor Horváth als Pulmologe und erfahrener Speläotherapeut zum Präsidenten und Dr. Beate Sandri als Vizepräsident vorgeschlagen. Diese personel-

le Erweiterung wurde deshalb für zweckmäßig erachtet, weil Österreich wegen seiner geografischen Lage und auch wegen seiner politischen Situation geeignet schien, die persönlichen und arbeitsmäßigen Kontakte nach Ost und West leichter aufrecht zu halten und auch herstellen zu können. Gerade wir in unserer Kommission spürten es vielleicht schon etwas früher, daß sich die Intensität in der speläologisch-speläotherapeutischen Zusammenarbeit verringerte. Es fielen Bulgarien, Rumänien und Polen für die aktive Symposiumsarbeit aus; in Portugal, Spanien und Frankreich schien die Speläotherapie zu stagnieren und aus Ennepetal / Deutschland kamen seit dem Tod Dr. Spannagels keine Impulse mehr.

Trotzdem präsentierte die Kommission bei der Jahrestagung der International Association of Asthmology „Interasma 89“ in Prag erstmalig ihre Speläotherapie-Erfahrungen.

Hier trafen wir zum ersten Mal mit der sehr aktiven Arbeitsgruppe aus der Ukraine, aus den Salzbergwerken von Solotvino persönlich zusammen.

Das Jahr 1989 brachte nochmals personelle Änderungen und eine Erweiterung des Vorstandsgremiums in der Kommission.

Dr. Hubert Kessler legte seine Funktion als Sekretär aus Altersgründen zurück. Mit der Beendigung seiner Tätigkeit ist es für uns „Alte“ spürbar geworden, daß die Phase der ersten harten Pionierarbeit, die eine Fülle von Grundlagenforschungen erbracht hatte, zu Ende gegangen war.

An Dr. Karl Hermann Spannagel denken wir in Dankbarkeit und Dr. Hubert Kessler dürfen wir noch persönlich unseren Dank sagen.

Entsprechend der Genehmigung des Antrages der Kommission für Speläotherapie durch die Generalversammlung beim X. Internationalen Kongreß für Speläologie 1989 in Budapest besteht das Gremium des Vorstandes aus:

- 1.) Präsident: Dr. med. Tibor Horvath
- 2.) Vizepräsident: Dr. med. Beate Sandri
- 3.) Sekretär: Dr. med. Drahoslav Říčný
- 4.) Repräsentanten aus allen der in der UIS vertretenen Ländern und zwar je ein:
 - a.) medizinischer Repräsentant
 - b.) naturwissenschaftlicher Repräsentant
- 5.) Leiter des Centro internazionale Bibliographico di Speleoterapia
Dr. med. Alfonso Piciocchi

Mit der personellen Eingliederung von je 2 Repräsentanten aus den UIS-Ländern in ein erweitertes Gremium des Vorstandes sollte bewirkt werden, daß einmal die medizinischen und naturwissenschaftlichen Arbeiten in den einzelnen Ländern besser koordiniert werden und die Informationen darüber rascher an die Fachkommission weitergeleitet werden. Damit wäre die Möglichkeit gegeben, einmal rascher einen Überblick von der in den Ländern geleisteten aktiven Speläotherapiearbeit zu gewinnen und zum anderen durch intensiven wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch den Nach-

weis zu erbringen, daß genügend Grundlagenforschung über die Speläotherapie vorliegt. Damit könnte dann endlich auch die so notwendige Publikationstätigkeit einsetzen, die erforderlich ist, um die Speläotherapie aus der immer noch bestehenden Einschätzung, eine medizinische Außenseitermethode zu sein, herauszubringen. Der Speläotherapeutischen Kommission steht weiters noch eine sehr wertvolle Einrichtung zur Verfügung, die bisher leider in nur geringem Maße genutzt wurde: es ist das Centro internazionale Bibliografico di Speleoterapia in Neapel. Dr. Alfonso Piciocchi hat es seit vielen Jahren in mühevoller Arbeit aufgebaut und würde sich zu Recht einen laufenden Informationsfluß erwarten.

Zusammenfassend ist zu sagen:

Die organisatorische Grundstruktur der Kommission für Speläotherapie ist für eine intensive Zusammenarbeit aller Länder der UIS ausreichend konzipiert. Es ist uns aber seit dem Beschluß von Budapest 1989 trotzdem nicht gelungen die wissenschaftliche Zusammenarbeit in dem von uns erwünschten und notwendigen Maße zu aktivieren. Es fehlen uns dazu die voll mitarbeitenden Repräsentantengruppen.

Lediglich 6 Länder haben die 2 erforderlichen, also einen medizinischen und einen naturwissenschaftlichen Repräsentanten namhaft machen können. Es sind dies die ehem. Tschechoslowakei, Italien, Österreich, Slowenien, die Türkei und Ungarn.

Deutschland, Frankreich, Georgien, Rumänien, Rußland und die Ukraine stellen bisher nur einen medizinischen Repräsentanten.

Aus Polen, dem einmal so aktiven Speläozentrum Wieliczka, haben wir nur die Nachricht, daß es in Betrieb ist, aber leider keine Zusage für eine aktive Mitarbeit in der Kommission. Von Bulgarien gibt es nur spärliche Nachrichten und mit Frankreich erhoffen wir uns wieder neue Kontakte.

Das ist die augenblickliche Situation der Speläotherapeutischen Kommission im Großeuropäischen Raum.

Wir wissen aber, daß die Speläotherapiearbeit viel aktiver geworden ist. Die Zahl der Speläotherapiezentren hat in den letzten Jahren zugenommen und für den Patienten ist diese Subterraneo-Klimatherapie oft zu der von ihm bevorzugten Behandlungsmethode geworden. Gerade diese Tatsache verpflichtet die Kommission zu einer ständigen Impulsgebung für eine gemeinsame Forschungsarbeit. Sie kann dieser Aufgabe aber nur dann gerecht werden, wenn sie ihrerseits von der Peripherie her, also von den speläologisch-speläotherapeutischen Arbeitsgruppen entsprechende Informationen erhält. Auf diese Weise wäre es möglich, rascher als bisher die geleistete Forschungsarbeit in Heilung und Leidensbesserung umzusetzen, ein Ziel, das ja der eigentliche Sinn unseres gemeinsamen Tuns ist.

Anschrift: Dr. med. univ. Beate Sandri
Facharzt für Neurologie und Psychiatrie
Bergmannsgasse 18
A-8010 Graz / Austria

BERICHT ÜBER DIE TÄTIGKEIT DER KOMMISSION FÜR SPELÄOTHERAPIE DER INTERNATIONALEN UNION FÜR SPELÄOLOGIE

Drahoslav Říčný

Sekretär der Kommission für Speläotherapie

Brno / Czech Republic

Gestatten Sie, daß ich meinen ersten Tätigkeitsbericht als Sekretär unserer Kommission mit dem 1986 stattgefundenen VIII. regulären Speläotherapie-Symposium in Blansko beginne.

Ich möchte an die damaligen Ausführungen des Sekretärs Dr. Hubert Kessler anknüpfen, der abschließend darauf hinwies, daß es absolut notwendig ist, das Mikroklima der in Betrieb stehenden Heilhöhlen durch systematische Messungen und Untersuchungen einmal ständig zu kontrollieren und zum anderen Detailfragen des Höhlenklimas hinsichtlich ihrer eventuellen therapeutischen Wirksamkeit weiter zu erforschen. Diese Forderung nach einer konstanten umfassenden speläologischen Erforschung des Höhlenklimas gilt heute umso mehr, als erfreulicherweise die Speläotherapie zunehmend an Bedeutung gewinnt und immer mehr Heilhöhlen eröffnet werden.

Mit Blansko ist auch eine schmerzliche Erinnerung verbunden, es war das letzte Symposium, welches Dr. med. Karl Hermann Spannagel als Präsident eröffnet hat. Wir alle wußten nicht, wie todkrank er damals bereits war.

Blansko hatte als naturwissenschaftlichen Schwerpunkt Fragen der im Mährischen Karst festgestellten Radioaktivität zum Thema. Medizinisch wurden hauptsächlich Untersuchungsergebnisse über Besserungen immunologischer Parameter unter Einfluß von Speläotherapie mitgeteilt. Weiters wurde der organisatorische Aufbau einer systematischen Anwendung der Speläotherapie im Behandlungsplan des Asthma bronchiale im Kindesalter präsentiert.

Das VIII. Symposium in Blansko war aber insofern auch noch von Bedeutung, als erstmalig nicht-speläotherapeutisch-tätige Ärzte mit Speläologen und Speläotherapeuten ins Gespräch kamen. Es waren die Mitglieder der Kommission von Interasma Prag, welche sich in diesem Rahmen über die speläotherapeutischen Aktivitäten in der ehemaligen Tschechoslowakei, also ihres eigenen Landes, orientieren konnten. Das Ergebnis dieses Zusammentreffens war, daß unsere Fachkommission eingeladen wurde, beim Kongreß der internationalen Gesellschaft für Asthmologie ein Symposium zu veranstalten.

Im Jahre 1987 wurde bereits das IX. reguläre Symposium in Bad Bleiberg durchgeführt. Dazu waren 23 Vorträge angemeldet. Auffallend war damals die Tatsache, daß von den 66 Teilnehmern fast die Hälfte ihr Kommen absagen mußte: in der CSFR

und in Ungarn waren es Devisenschwierigkeiten, in Rumänien und Bulgarien gab es keine Ausreisegenehmigungen.

Eine besondere medizinische und speläologische Schwerpunktsetzung war bei diesem Symposium nicht gegeben. Dr. J. Tardy aber berichtete über bemerkenswerte Meßergebnisse in der Budapester Szemlő-hegy-Höhle, einer inaktiven Thermalhöhle (Aragonithöhle). Die Fragestellung war, ob eine therapeutische Nutzung einer Höhle möglich ist, welche unter dem Niveau einer Großstadt liegt und daher das Höhlenmilieu eventuell durch urbane Schädigung belastet sein könnte. Das erstaunliche Ergebnis war, daß die Parameter dieser Höhle den Erfordernissen anderer europäischer Heilhöhlen entsprachen.

Vorweggenommen sei, daß die Szemlő-hegy Höhle medizinisch in Betrieb ist und es Großstadt-Patienten hier ermöglicht wird, eine ambulante Speläotherapie-Kur durchzuführen, ohne ihre berufliche Tätigkeit einschränken zu müssen.

Herr Dr. Kessler berichtete auch, daß in Ungarn in den letzten Jahren die Höhlenforschung und die Höhlentherapie von Seiten staatlicher Institutionen und Ministerien wachsende offizielle Anerkennung und auch Unterstützung fanden.

In der Abschlusssitzung der Kommission wurde beschlossen, in der nächsten Generalversammlung der UIS vorzuschlagen, Dr. med. Tibor Horvath als Präsidenten und Dr. med. Beate Sandri als Vizepräsidenten zu bestätigen.

Dr. H. Kessler gab bekannt, daß er seine Funktion als Sekretär der Kommission aus Altersgründen 1989 zurücklegen werde.

Ein Tagungsband über dieses Symposium liegt noch nicht vor.

Im Jahre 1988 fanden 3 Arbeitsgespräche zwischen Dr. Horvath, Dr. Sandri und Dr. Říční mit Treffpunkt in Komarno und Bratislava statt. Sie beinhalteten Vorbereitungsarbeiten für das außerordentliche Symposium bei der Interasma 1989 in Prag.

Im Mai 1989 konnte dieses Symposium mit 27 Vorträgen durchgeführt werden. Die überwiegende Zahl der Referenten kam aus der Tschechoslowakei (14) und aus der ehemaligen UdSSR (7), während Deutschland, Italien, Österreich, Rumänien und Ungarn je einen Referenten stellten. Die Herausgabe des Tagungsbandes erfolgte in relativ kurzer Zeit.

Zu bemerken ist, daß wir bei diesem außerordentlichen Symposium zum ersten Mal unsere in der Speläotherapie tätigen Kollegen aus der Ukraine, Georgien und Kirgisien persönlich kennenlernen konnten.

Im August 1989 wurde bei der Generalversammlung des X. Internationalen Kongresses für Speläologie in Budapest statutengemäß der Antrag gestellt, die interne Organisation der Fachkommission personell zu erweitern, um die internationale speläologisch-speläotherapeutische Zusammenarbeit besser zu koordinieren und zu intensivieren.

Der Antrag wurde einstimmig angenommen:

- 1.) Präsident: Dr. med. Tibor Horvath
- 2.) Vizepräsident: Dr. med. Beate Sandri
- 3.) Sekretär: Dr. med. Drahoslav Řičný
- 4.) Repräsentanten der in der UIS vertretenen Länder:
 - a.) medizinische
 - b.) naturwissenschaftliche
- 5.) Centro internazionale Bibliographico di Speleoterapia Dr. med. Alfonso Piciocchi

Dieser Antrag beinhaltet keineswegs eine Strukturänderung in der Organisation unserer Fachkommission, sondern sollte helfen, die seit 1969 bestehenden Richtlinien verstärkt wirksam werden zu lassen.

Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt in Zukunft in der intensiven Mitarbeit der Repräsentanten der verschiedenen Länder. Ihre Aufgabe ist:

- a.) Die Bearbeitung der speziellen medizinischen und naturwissenschaftlichen Probleme, die sich aus der Struktur ihres Landes ergeben.
- b.) Sie machen Vorschläge zu weiteren Forschungen und Tätigkeiten und leiten diese an die verschiedenen zuständigen Stellen ihrer Länder weiter.
- c.) Sie informieren den Sekretär regelmäßig über den Fortgang ihrer Arbeiten.
- d.) Sie berichten dem Centro Bibliographico di Speleoterapia als zentrale Datenverarbeitungstelle über ihre und andere im Lande erschienenen einschlägigen Publikationen.

Diese intensive, umfassende Mitarbeit in Form der ständigen Informationsgebung an den Sekretär der Fachkommission wäre imstande, die Durchsetzung der Speläotherapie als eine medizinisch effiziente Behandlungsmethode ganz wesentlich zu fördern.

Meine diesbezüglichen Bemühungen als Sekretär waren seit 1989 leider nicht im gewünschten Ausmaß erfolgreich. Bis jetzt haben nur Repräsentanten aus 11 Ländern ihre Mitarbeit in der Kommission zugesagt, wobei das Verhältnis Naturwissenschaftler zu Medizinern 6 : 11 steht.

Eine sehr erfreuliche Entwicklung hat die Speläotherapie in Deutschland genommen. Im März 1990 wurde in Aalen der Deutsche Speläotherapie-Verband gegründet. Die Gründungsmitglieder sind die Stadt Aalen, die Kurbetriebsgesellschaft Bad Grund (Harz), die Marktgemeinde Bodenmais (Bayrischer Wald), Stadt Ennepetal und Klutertöhle Betriebs GmbH., die Stadt Neubulach (Nordschwarzwald), die Gemeinde Münstertal (Südschwarzwald) und die Stadt Pottenstein (Fränkische Schweiz). Ärztlicher Direktor ist Prof. Dr. H. Hille, ehem. Ordinarius des Institutes für Physiologie und Balneologie der Universität Freiburg.

Dr. Sandri und Dr. Říčný nahmen als Repräsentanten der Kommission für Speläotherapie am 24. März 1990 an der Gründungsfeier in Aalen teil. Sie versprachen dem Deutschen Speläotherapie-Verband, alle in der Fachkommission bisher erarbeiteten wissenschaftlichen und praktischen speläotherapeutischen Erfahrungen zur Verfügung zu stellen. Herr Prof. Trimmel, als Präsident der UIS, lud Herrn Prof. Hille zu einer künftigen Mitarbeit ein.

Die Vorbereitungsarbeiten für das nunmehr X. Symposium hier in Bad Bleiberg erfolgten ab 1991 in engem Kontakt mit Prof. Trimmel (Wien), Dr. Sandri (Graz), Dr. Říčný (Bmo), Dr. Fehringer (Bad Bleiberg) und dem Präsidenten Dr. T. Horvath (Tapolca).

Bad Bleiberg wurde deshalb zum zweiten Mal als Tagungsort gewählt, weil es das jüngste Speläotherapiezentrum Österreichs ist. Es hat 1990/1991 im alten Bergwerkstollen Friedrich mit der Therapiearbeit begonnen, wozu wir ihm und dem Ort Bad Bleiberg mit einem frohen „Glück Auf“ vollen Erfolg wünschen.

Anschrift: MUDr. Drahošlav Říčný, CSc.
618 00 Bmo, Slámova 64
Czech Republic

A REPORT CONCERNING THE BIBLIOGRAPHIC CENTER OF THE COMMISSION OF SPELEOTHERAPY OF THE INTERNATIONAL UNION OF SPELEOLOGY

Alfonso Piciocchi

Neapel / Italy

The speleologic data center was established due to the activity of C.A. I. Napoli in October 1980 on the occasion of the 6th International Symposium of Speleotherapy in the Cave Giusti in Monsumano. This conference proved remarkable activities in the Italian area as well as in some western European regions, e.g. France and Spain.

On the occasion of the official meeting of the Commission of Speleotherapy during the 10th International Congress of Speleology in Budapest in 1989 it was announced that this data center would function as a permanent institution for the Commission of Speleotherapy. The aim of this helpful institution was to inform about new results in speleotherapy on an international scale. This opportunity has not yet been made use of by speleotherapists in the available extent.

I shall mention some examples how the data center could be made use of. Thirty-four dissertation works have been supported with necessary scientific informations in 1980-1992, thirty of which had been accomplished in 1980-1989 (i.e. before the resolution of the congress in Budapest). Further three medical co-workers of the data center continue in speleotherapeutic activities nevertheless their doctoral candidate works are finished. They are the Frenchman Vaissiere and two Italians, Della Valle and Dell' Aversano. We also hope it will be possible to support the work in the microclimatic and speleotherapeutic institution in the cave of Castelcivita in Campagna, which is to be opened very soon. This will enable further following of the research work in southern Italy, so that further support of interested people, (e.g. candidates of doctoral works) with scientific informations will be possible.

The data center has been able to send necessary informations and excerpts to various persons according to their demands. Requests from middle and south America have been very common since 1989.

There were also some university centers interested in informations from Italian as well as from foreign sources. The presentation of a paper dealing with physical-psychic recovery of athletes in cold caves in Benetto del Tronto, supported by the data center, has been published on the occasion of a University Congress of Sport Medicine the other day.

The Italian press as well as the public have been informed by the data center about the scientific news and therapeutic effects of speleotherapy.

Number of those who need informations from data center has declined during the last two years, which is rather a sad event for those who have the honour to run it. Your interest would be sure to guarantee the existence of the data center. This is also the reason why I am addressing you with a request to intensify your co-operation.

I would like to make some proposals which I believe could enrich your special experience in various lines.

First of all the up-to-date publications of the first speleotherapeutic bibliography should be compiled and published in two parts.

Further I address our colleagues, and especially those present here, to send a list of their publications to the data center as soon as possible.

The data center is equipped with speleotherapeutic documentations up to the Symposium 1986 in Blansko (Czechoslovakia), and up to the Congress of Speleology 1989 in Budapest.

It is a question where are all further presentations dealing with this problem that have been published in medical and speleotherapeutic magazines since that time?

Unfortunately all the written requests to get informations in this respect from former Soviet Union have failed.

It would be of much use if UIS Bulletin could inform from time to time about news in speleotherapy concerning interests of all nations participating in the membership in UIS.

I also propose the bibliographic informations should be sent to representants of various countries in the Speleotherapeutic commission, before being published. This could enable supporting them with an informative list of publications in their own country.

The present state of bibliography has made it possible to present an information concerning speleotherapeutic caves in Europe. This Compendium is based on a comprehensive work of a Neapel speleo-team, which was once presented on the occasion of Symposium in Monsumano 1980. This publication was unique at that time and it has not yet been surpassed. It is nearly sold out at the present time.

Finally I would like to ask all colleagues who have organised any congresses or symposia in the past to be so kind and send copies of the papers presented on these occasions to the data center. This would be of great help for those who are interested and need complete informations.

Let me close my report with the hope this symposium taking place in the wonderful and hospitable Austria will be a turning point in history of data center of the Speleotherapeutic Commission.

Address: Dr. med. Alfonso Piciocchi

Centro Bibliografico Internazionale
di Speleoterapia, c/o Club Alpino Italiano,
Sezione di Napoli, Castel dell'Ovo,
I-80132 Napoli

DIE BISHERIGEN VERÖFFENTLICHUNGEN DER KOMMISSION FÜR SPELÄOTHERAPIE DER INTERNATIONALEN UNION FÜR SPELÄOLOGIE

H. TRIMMEL

Die Späläotherapie in Karsthöhlen hat zweifellos von der Kluterthöhle bei Ennepetal (Nordrhein-Westfalen) jenen Ausgang genommen, der zur Bildung der Kommission in der Internationalen Union für Speläologie geführt hat. Schon 1949 hatte K. H. SPANNAGEL beim Deutschen Bäderverband beantragt, die Kluterthöhle als heilklimatische Station anzuerkennen (SPANNAGEL, 1979). Berichte über Kurerfolge in dieser Höhle und insbesondere eine Publikation des ungarischen Biospeläologen E. DUDICH in Budapest führten dazu, daß in Ungarn ab 1956 Untersuchungen des Höhlenklimas erfolgten (KESSLER, 1968) und 1959 eine erste speläotherapeutische Station in der Friedenshöhle (Beke barlang) bei Josvafő (Nordungarn) eingerichtet wurde (KIRCHKNOFF & BIRO, 1968). Es waren zunächst vorwiegend Speläologen, die sich der Probleme annahmen, die Wirkfaktoren des Mikroklimas der Höhlen zu erfassen. An erste Messungen in der Friedenshöhle, über die beim Dritten Internationalen Kongreß für Speläologie in Wien 1961 berichtet worden war (JAKUCS, 1965), schloß sich die Einrichtung eines Höhlenlaboratoriums in der südslowakischen Höhle von Gombasek an, in dem ab 1965 umfangreichere Untersuchungen erfolgten (RODA & RAJMAN, 1969).

Über Initiative der dort tätigen Höhlenforscher lud das Ostslowakische Museum in Košice (Kaschau) für den 22. bis 24. Mai 1968 zu einem „Symposium für Speleo-Mikroklima-Chemie und Mikrobiologie“ ein, an dem sowohl Speläologen als auch Ärzte - insgesamt 36 Personen - teilnahmen. Die in den Veröffentlichungen dieses Museums sowohl in slowakischer als auch in deutscher Sprache erschienenen Symposiumsakten (Symposium . . . , 1968) sind vom Inhalt her als Vorläufer der Publikationen der Kommission für Speläotherapie zu betrachten, die nicht zuletzt auf Grund der darin vorgelegten Forschungsberichte beim 5. Internationalen Kongreß für Speläologie in Stuttgart 1979 unter dem Vorsitz von K. H. SPANNAGEL gegründet wurde.

Während das 1. Symposium für Speläotherapie, das die neue Kommission der Internationalen Union für Speläologie vom 23. bis 26. September 1971 abhielt, dem Meinungsaustausch der Interessenten in Ennepetal und damit bei der Kluterthöhle diente, läßt der Bericht über das 2. Symposium, der allerdings in kleiner Auflage, in einfachem Vervielfältigungsverfahren und mit einiger Verspätung veröffentlicht worden ist (Beszámoló . . . , 1975), bereits die Schwerpunkte der damaligen Kommissionsarbeit erkennen: das Sammeln praktischer Erfahrungen über die Heilwirkung der Höhlen aus medizinischer Sicht. Das erwähnte 2. Symposium, dessen Vorbereitung Hubert KESSLER als Sekretär der Kommission zu verdanken war, wurde organisatorisch

von der Ungarischen Gesellschaft für Karst - und Höhlenforschung betreut und in Budapest und in Josvafő im nordungarischen Karst abgehalten. Wichtig war der Beschluß, daß sich die Kommission nicht nur mit (natürlichen) Höhlen, sondern auch mit Mikroklima und Heilwirkung künstlicher Hohlräume zu beschäftigen habe. Dies ermöglichte die Einbeziehung der „Subterraneotherapie“, wie sie seit 1955 im Salzbergbau Wieliczka (Polen) betrieben worden war (H. SKULIMOWSKA, 1979), und über die auch Ergebnisse aus dem Salzbergwerk in Praid (Rumänien) vorlagen (B. PALFFY, A. VERES & E. HORVATH, 1975), in die Studien der Kommission.

Die 1971 veröffentlichte eigenständige Publikation über die Möglichkeiten der Speläotherapie in der Gombaseker Höhle in der Ostslowakei - in slowakischer Sprache mit kurzen Zusammenfassungen in Russisch und Deutsch (L. RAJMAN, St. RODA & K. KLINCKO, 1971) - unterstreicht die Verlagerung des räumlichen Schwerpunkts der nach wie vor vorwiegend von Speläologen vorangetriebenen Forschungen nach Ostmitteleuropa ebenso wie die damals bereits erfolgte Verankerung des Begriffes „Heilhöhle“ in der Gesetzgebung Ungarns. Dies kommt auch in den nachfolgenden Veröffentlichungen zum Ausdruck; während von den in Österreich abgehaltenen Symposien - 1974 in Badgastein-Böckstein (Salzburg) und 1978 in Oberzeiring (Steiermark) lediglich einzelne Beiträge und Berichte, unter anderem in der vom Verband österreichischer Höhlenforscher herausgegebenen Zeitschrift „Die Höhle“, Zeugnis ablegen, sind die Vorträge des vom 19. bis 22. Mai 1976 abgehaltenen (4.) Symposiums „für Höhlentherapie und Höhlenmedizin“ in Homý Hrádok (Kreis Rožňava, Ostslowakei) wieder gut dokumentiert (SYMPOZIUM... (1976) 1978). Je etwa die Hälfte der Beiträge hat überwiegend medizinischen oder überwiegend naturwissenschaftlichen Charakter.

Bei einem außer der Reihe abgehaltenen, internationalen Sondersymposium in Ennepetal (Bundesrepublik Deutschland), das vom 13. bis 16. September 1979 stattfand, wurde nach zehnjährigem Bestehen der Kommission für Speläotherapie eine erste Bilanz gezogen. Bei den 16 gehaltenen und veröffentlichten Vorträgen überwiegen erstmals eindeutig medizinische Berichte (Internationales Sondersymposium, 1979). Eine ähnliche Bilanz mit einer Liste der Speläotherapiestationen in Europa und einem Literaturverzeichnis wird im Zuge der Vorbereitung des 6. Internationalen Symposiums für Speläotherapie zusammengestellt (A. de CINDIO, A. PICIOCCHI & F. UTILI, o. J. (1980)).

Höhepunkt dieses Symposiums, das mit 58 Teilnehmern in der Zeit vom 19. bis 26. Oktober 1980 in Florenz (Firenze), Monsumano Terme und Montecatini Terme (Toscana) abgehalten wird, ist der Besuch der Grotta Guisti, einer Thermalhöhle mit Temperaturen bis + 34°C. Die Akten des Symposiums mit insgesamt 20 Vortragstexten werden 1983 veröffentlicht (ATTI . . . , 1983).

Die Akten des 7. Internationalen Symposiums für Speläotherapie, das vom 2. bis 6. November 1982 in Keszthely und Tapolca (Ungarn) abgehalten wird, werden wieder von der Ungarischen Gesellschaft für Karst - und Höhlenforschung in einem einfachen Vervielfältigungsverfahren veröffentlicht (VII. nemzetközi . . . , 1984). Zu den teilweise in ungarischer und, in russischer Sprache wiedergegebenen Texten werden ausführliche Zusammenfassungen meist in deutscher, zum Teil auch in englischer Sprache geboten - der Umfang des Bandes wächst auf 364 Seiten.

In den folgenden Jahren gelingt es zwar, die Speläotherapiestationen weiter auszubauen und die Heilerfolge exakter zu analysieren; es gelingt aber nur zum Teil - vor allem im Mährischen Karst - speläoklimatische Forschungen entsprechend zu intensivieren. Beim (8.) Symposium für Speläotherapie in Brünn (Bmo) erfolgt an den Forschungsprogrammen aber doch wieder der für die Tätigkeit der Kommission kennzeichnende und wichtige Brückenschlag zwischen Medizin und Speläologie. Die Vortragszusammenfassungen (J. PŘIBYL & D. ŘÍČNÝ, 1986) und der Band der Kongreßakten (J. PŘIBYL & D. ŘÍČNÝ, 1988) mit 338 Seiten zeigen das wachsende Interesse an höhlenspezifischen medizinischen Studien.

Die Verlagerung des Schwerpunktes neuer Forschungen und weiterer Untersuchungsergebnisse auf dem medizinischen Sektor kommt schon beim 9. Internationalen Symposium für Speläotherapie in Bad Bleiberg (Kärnten) im September 1987 zum Ausdruck, dessen „Akten erst mit großer Verspätung veröffentlicht werden“ können (H. TRIMMEL, 1992). Sie zeigt sich aber insbesondere durch die Abhaltung eines eigenen Symposiums im Rahmen des Kongresses Interasma '89 der Internationalen Gesellschaft für Asthmologie in Prag im Mai 1989 (J. PŘIBYL & D. ŘÍČNÝ, 1990), das die Fachärzte mit den Ergebnissen der Speläotherapie bekannt machen soll.

Dennoch kommt auch in dieser Zeit der Ausrichtung der Kommissionsarbeit auf medizinische Fragen der Internationalen Union für Speläologie eine wichtige Funktion zu: bei ihren Veranstaltungen werden die für die gegenwärtige und die zukünftige Arbeit der Kommission überaus bedeutungsvollen fachlichen und persönlichen Kontakte mit den Mitarbeitern der Speläotherapiestationen geknüpft, die seit langem in Rußland, Georgien und der Ukraine bestehen und dadurch neue Anregungen für weitere Forschungen gewonnen. So wird beispielsweise über die Therapiestation in der Tetrahöhle bei Tchaltubo (Kaukasus, Georgien) beim Symposium über Probleme des Karstes in Gebirgslandschaften berichtet, das unter reger Beteiligung von Karstforschern aus aller Welt im Oktober 1987 im Kaukasus abgehalten wird (G. A. USCHWERIDZE, I. D. TARCHNISCHWILI & G. A. TSCHIKWASCHWILI, 1989). Beim 10. „Internationalen Kongreß für Speleologie“ im August 1989 in Budapest werden Informationen über die Speläotherapie in den Salzbergwerken von Solotvino (Westukraine) vorgelegt (I. LEMKO, Y. KATANSKY & O. LEMKO, 1990; O. LEMKO & I. LEMKO, 1990).

Obwohl gar nicht wenige vergleichbare Einzelveröffentlichungen zum Thema „Speläotherapie“ vorliegen, zeigt sich meines Erachtens, daß in den von der Fachkommission veranlaßten oder in ihrem Namen herausgegebenen Publikationen die wesentlichen Aspekte der allmählichen Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse über die Heilwirkungen in unterirdischen Räumen im Laufe der Zeit zum Ausdruck kommen. Leider sind, wie eine Zusammenstellung der vorliegenden Symposiumsakten zeigt, die Arbeiten häufig nur in geringen Auflage und sehr verstreut erschienen. Es wäre zu wünschen, daß eine vergleichende und zusammenfassende Bearbeitung der Fülle der vorliegenden und publizierten Erfahrungen mit der Speläotherapie in einem Handbuch erfolgt, um eine übersichtliche Basis für eine gezielte und effektive zukünftige Forschungsarbeit zu haben.

Literaturhinweise:

a) Akten von Symposien und einschlägige Bücher:

(chronologisch geordnet)

- Sympózium pre Speleo-Mikroklimu-Chémiu a Mikrobiológju. Symposium für Speleo-Mikro-klima-Chemie und Mikrobiologie. - Zborník Východoslovenského múzea v Košiciach, Seria A, Geologické Vedy, rok 1968. Košice (Kaschau) 1969. 149 Seiten.
- RAJMAN L., RODA S., KLINCKO K., Možnosti speleoklimatickej terapie v Gombaseckej jaskyni. Möglichkeiten der speleologischen Therapie in der Höhle von Gombasek. Muzeum Slovenského Krasu, Liptovský Mikuláš 1971. 110 Seiten, 24 Tabellen.
- Beszámoló a Nemzetközi Barlangtani Unió Barlangterápiái Szakbizottságának Magyarországi (II.) Szimpóziumáról, 1972, szeptember 27 - október 1. - Bericht über das II. Speleotherapeutische Symposium der Internationalen Union für Höhlenkunde. 27. Sept. - 1. Okt. 1972. Ungarn. - Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, Budapest 1975. 168 Seiten.
- Sympózium pre speleoterapiu a speleomedicinu 1976. Symposium für Höhlentherapie und Höhlenmedizin 1976. - Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš 1978. 132 Seiten.
- Internationales Sondersymposium für Speläotherapie vom 13.-16. 9. 1979 in Ennepetal, Bundesrepublik Deutschland. - Ennepetal 1979. 91 Seiten.
- PICIOCCHI A. e DE CINDIO A. (editori), Atti del VI Simposio Internazionale, Speleoterapia. Firenze - Monsummano Terme - Montecatini, 19-26 ottobre 1980. Appendice al Notiziario della Sezione Napoletana del Club Alpino Italiano, Napoli 1983. 148 Seiten.
- VII. nemzetközi Szpeleoterápiái Szimpózium, Keszthely-Tapolca, 1982. November 2 - 6. - Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, Budapest 1984. 364 Seiten.
- PŘIBYL J. & ŘÍČNÝ D. (editors), Abstracts. Symposium on Speleotherapy, February 20-24, 1986, Blansko, Czechoslovakia. Brno 1986. 57 Seiten.
- PŘIBYL J. & ŘÍČNÝ D. (editors), Proceedings of Symposium on Speleotherapy, Blansko, Czechoslovakia. February 20-24, 1986. - Geografický ústav ČSAV a Česká speleologická společnost, Brno 1988. 340 Seiten.
- PŘIBYL J. & ŘÍČNÝ D. (Editors), Proceeding of Symposium on Speleotherapy, Allergie & Immunologie, Interasma '89'- International Association of Asthmology, Annual Joint Meeting, Prague, Czechoslovakia, May 17 - 20, 1989. Brno 1990. 128 Seiten.
- TARDY J. (Editor), Speleoklima and Therapy. Höhlenklima und Therapie. 1. - Institute for Speleology, Ministry of environment and Water Management, Institut für Speläologie, Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, - Budapest 1989. 118 Seiten.
- TRIMMEL H. (Gesamtredaktion), Beiträge zu Speläotherapie und Höhenklima, I. Akten des 9. Internationalen Symposiums für Speläotherapie, Bad Bleiberg (Kärnten), September 1987. Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift „Die Höhle“, 43, Wien 1992. 83 Seiten.
- b) Erwähnte Einzelveröffentlichungen**
(in chronologischer Reihenfolge)
- JAKUCS L., Die Friedenshöhle in Ungarn als klimatherapeutischer Kurort der Erkrankungen der Atmungsorgane. Dritter Internationaler Kongreß für Speläologie 1961, Akten, Band IV, Wien 1965, 53 - 56, 1 Taf.

- KESSLER H., Probleme der Forschung des Speläo-Mikroklimas in ungarischen Höhlen. Zbornik Východoslovenského múzea v Košiciach, Seria A (Geologické vedy). Košice (1968) 1969, 93 - 92.
- KIRCHKNOPF M. & BIRO Z., „Die Ergebnisse der Speläotherapie der Luftwegerkrankungen in der Friedenshöhle (Ungarn).“ Zbornik Východoslovenského múzea v Košiciach, Seria A (Geologické vedy), Košice (1969), 85 - 92
- RODA S. & RAJMAN L., „Referat über die Tätigkeit des Speläolaboratoriums bei dem Ostslowakischen Museum in Košice.“ Zbornik Východoslovenského múzea v Košiciach, Seria A (Geologické vedy), Košice (1968), 1969, 76 - 81
- PALFY B. & VERES A., HORVATH E., Die Wirkung unterirdischer Kuren in Salzgruben von Praid /S.R.Rumänien/ auf den Krankheitsverlauf des Asthma Bronchiale. In: Bericht über 25 Jahre Kluterthöhle, Ennepetal. In: Internationales Sondersymposium. . . , Ennepetal 1979, 7 - 12.
- SPANNAGEL K. H., Bericht über 25 Jahre Kluterthöhle, Ennepetal. Informationales Sondersymposium..., Ennepetal, 1979, 7 - 12
- SKULIMOWSKA H., Die Geschichte der Subterraneoherapie. - In: Internationales Sondersymposium. . . , Ennepetal 1979, 7- 29.
- DE CINDIO A., PICIOCCHI A. & UTILI F., Primo contributo alla conoscenza delle grotte speleoterapiche europee. Estratto del V Annuario della Sezione di Napoli del Club Alpino Italiano, Gruppo Speleologico, Napoli 1980. 79 Seiten.
- USCHWERIDZE G. A., TARCHNISCHWILI I. D. & TSCHIKWASCHWILI G. A., Speleoterapija zabolewanij organow djichanija (russisch mit kurzer engl. Zus.). In: Problems of karst (complex study) of mountainous countries: Proceedings of the International Symposium of Speleology Tbilisi - Tskhaltubo - Sukhumi, USSR, 5.-12. X. 1987. Tbilisi 1989, 289 - 291.
- LEMKO I., KAZANSKY Y. & LEMKO O., Organization principles of salt mine speleotherapy. Proceedings, 10. International Congress of Speleology, 13.-20. August 1989, Vol. III. Budapest 1990, 780.
- LEMKO O. & LEMKO I., Speleotherapy as a method of Asthma bronchiale prophylaxis. Proceedings, 10. International Congress of Speleology, 13.-20. August 1989, Vol. III. Budapest 1990, 781.

PRELIMINARY RESULTS FROM THE NATIONAL CAVE RADON SURVEY CONDUCTED IN GREAT BRITAIN 1991-1992

EIN NATIONALES PROGRAMM DER MESSUNG VON RADON Rn²²²
IN BRITISCHEN HÖHLEN 1991-1992

R. Hyland¹, J. Gunn¹ and S. Fletcher²

Radon-222 is a naturally occurring inert radioactive gas produced within the uranium-238 decay series. While most radioactive atoms are immobile, radon due to its gaseous nature can readily migrate from production sites to the terrestrial environment, where it has the potential to pose a significant health risk. Due to the ubiquitous distribution of uranium-238 within the earth's crust, radon release occurs from all natural materials.

Background atmospheric radon concentrations are relatively low (circa 100 Bq m⁻³), it has been established that radon concentrations in limestone caves are higher (Yarborough, 1977, Cigna, 1986, Gamble, 1981, Geczy et al, 1989). From a limited survey Gunn et al. 1991 found that radon-222 concentrations in some British caves are higher than previously reported. Due to the potential health risk from the high radon concentrations the survey was widened and a nationwide investigation undertaken.

A survey of 250 sites in the four main caving areas (Mendip, South Wales, Derbyshire, North Pennines) was initiated to determine spatial variations. The same sites were re-investigated at three monthly intervals to establish temporal variations.

The results will be presented with a dual emphasis, spatial and temporal variations will be discussed in relation to cave endoclimate and exoclimate while the potential health risk to users of caves in Great Britain will also be considered.

Radon-222 ist ein in der Natur vorkommendes inertes radioaktives Gas in der Zerfallsreihe von Uran 238. Während die meisten radioaktiven Atome immobil sind, kann Radon als Gas von der Bildungsstelle aus in die terrestrische Umgebung wandern, wo es ein Potential für signifikante Gesundheitsrisiken sein kann. Infolge der ubiquitären Verteilung des Uran-238 in der Erdkruste wird Radon aus allen natürlichen Stoffen freigesetzt.

Die Radonkonzentration in der Atmosphäre ist im allgemeinen relativ niedrig (ca. 100 Bq m⁻³). Es wurde aber festgestellt, daß sie in Kalkhöhlen höher ist (Yarborough 1977, Cigna 1986, Gamble 1981, Geczy et al. 1989).

Bei einer begrenzten Untersuchung stellten Gunn et al. 1991 fest, daß die Konzentration von Radon-222 in britischen Höhlen höher ist als in den früheren Berichten angeführt wurde. Wegen des potentiellen Gesundheitsrisikos, das eine hohe Radonkonzentration mit sich bringt, wurde daraufhin eine umfassendere und landesweite Studie durchgeführt.

An 250 Meßstellen wurde in den vier wichtigsten Höhlengebieten (Mendip, Südwales, Derbyshire, Nord-Penninen) eine Dokumentation begonnen, um Unterschiede innerhalb dieser Bereiche zu ermitteln. Die Untersuchungen wurden an den gleichen Stellen in Abständen von drei Monaten wiederholt, um auch zeitliche Schwankungen zu erfassen.

¹) Limestone Research Group, Manchester Polytechnic, Chester Street, Manchester, M1, 5GD, England

²) Chemistry Department, Manchester Polytechnic, Chester Street, Manchester, M1, 5GD, England

Die Ergebnisse werden aus zwei Gründen vorgelegt; einerseits werden die räumlichen und zeitlichen Unterschiede in ihrer Beziehung zum Endoklima der Höhlen und zum Exoklima erörtert und andererseits wird das potentielle Gesundheitsrisiko für Nutzer der Höhlen Großbritanniens betrachtet.

Radon-222 is an inert radioactive gas formed within the decay series of Uranium-238. Uranium-238 is a ubiquitously distributed element within the earth's crust, as a consequence radon-222 is present in all natural atmospheres. Through the physics, geomorphology and nature of natural limestone caves increased atmospheric radon concentrations can occur, that could result in a potential health risk to those entering these environments (Cigna, 1986, Gunn, 1991).

This project investigated the phenomenon of radon-222 in natural limestone caves from a geographical and geological perspective. However, the results gained indicated that a significant health risk could be apparent. The project has four broad aims, which will all be discussed during this paper:

1. International comparison of cave radon results.
2. Identification of seasonal variations in radon concentrations.
3. Identification of regional variations in radon concentrations within caves of Great Britain.
4. Prediction of the potential health risk to those entering limestone caves.

Initially determinations of radon-222, concentrated upon the four major carboniferous limestone blocks within Great Britain namely; the Mendip Hills, South Wales, the Peak District and the North Pennines. Due to reasons beyond our control an insufficient data set was collected from the Mendip Hills region, and as a consequence additional detectors were located in the Portland and Forest of Dean caving regions in the South West of Britain.

Table 1 Summary of cave radon literature

Summary of International Cave Radon Results							
Name	Date	Country	Mean	N	Mx	Mn	Method
Hyland	1992	GB	2,907	704	46,080	30	Int 7
Somogyi et al	1989	Hungary	3,300	25	14,000	500	Int 30
Lenart et al	1989	Hungary	2,468	8	13,200	200	Int 30
Kobal et al	1987	Yugoslavia	2,713	220	22,165	50	Int 30
Gunn	1992	Russia	2,390	14	8,550	373	Int 7
Papastefanon	1986	Greece	25,340	6	88,000	785	Spot
Papastefanon	1986	Greece	16,280	4	22,422	1076	Spot
Piller et al	1989	Swiss	25,000	6	40,000	2000	Spot
Surbeck	1990	Swiss	600	8	700	200	Spot
Surbeck	1990	Swiss			est 40,000	200	
Burian	1990	Czechoslovakia	1,235	60	21,000	200	Spot
Miki et al	1980	Japan	13,149	5	20,017	204	Spot
Various	76 - 92	USA	1,587	254	7,102	442	Spot
Gamble	1981	South Africa	212	63	2,294	37	Spot

Table 1 provides an international summary of cave radon literature. This is not an exclusive list but a cross section that allows for the spread of the data to be identified. Results from two different methods are reported, integrated results (with the exposure time shown) and spot measurements. Integrated results are generally lower than spot measurements as the results are

integrated over the exposure period removing the known diurnal variation that exists, while spot measurements are taken at a single site and are valid for that site at the time of sampling only.

Results were collected from 250 sites during four one week sampling periods. The four sampling periods represented the four seasons of the year : summer 1991, autumn 1991, winter 1991, spring 1992. Results were gained using track etch passive radon detectors. All sites received Tastrak alpha sensitive film, provided by Tastrak Ltd, Bristol University. Additional monitors, from the National Radiological Protection Board (NRPB) and Nuclear Technology (NET) were placed at 60 sites during each sampling period to ensure that variations observed were actual variations in cave radon and not a result of methodological variations. In all cases the results from all three detectors were within $\pm 10\%$. All results gained are in Bqm^{-3} , integrated one week exposures of radon gas.

The average concentrations from all integrated studies, either 7 or 30 days, are surprisingly similar, between 2,300 - 3,300 Bqm^{-3} . This could imply that a single factor influences the „average“ radon concentration observed when results from integrated radon concentrations are examined. This could be related to the radon budget, relationship between emanation and exhalation, for the limestone rock.

The maximum concentrations recorded during this project in Great Britain are above those for all other integrated studies and second when compared with spot measurements. The maximum spot measurement from Great Britain from Giants Hole, Peak District, is 155,000 Bqm^{-3} , while concentrations of 130,000 Bqm^{-3} were regularly recorded during the summer of 1992. These results indicate that natural radon levels in British Caves are the highest report for any natural limestone cavities in the world.

The high concentrations recorded could imply that alternative sources of radon, apart from the surrounding limestone rock exist. For the Peak District caves three alternative sources can be identified, at present the precise sources have not been identified. These are:

1. Deep seated Radon sources, with radon being transported to the caves along planes of weakness either faults and / or joints.
2. Enhanced radon budget associated with uranium rich sediments located within the cave, derived from within the catchment.
3. Increased Uranium- 238 concentrations associated with either Fluorite mineralisation or hydrocarbons present in the surrounding limestones.

Minimum concentrations recorded in all papers are similar and reflect the ingress of radon free air from the external atmosphere into the cave environment.

The South Wales area with a lower mean and maximum than the Peak District is also very interesting. Generally the caves in this area are characterised by relatively long caves with large amounts of passage associated with each entrance. The mean passage length for the South Wales region is approximately 0.9 while in other areas of Great Britain the mean passage length is between 0.3 - 0.5. It was felt that this variation in morphology could influence the observed radon concentration. Upon detail-

Table 2 Regional variations in Cave Radon 1991 - 1992

Radon League Table 1991 - 1992					
REGION	Mean	Max	Min	No of Dets	No of Caves
Peak District	8,716	46,080	9	161	12
South Wales	2,466	19,968	127	168	9
Forest of Dean	1,820	4,663	182	10	3
North Pennines	1,079	27,136	27	347	18
Portland	454	1,024	86	18	5
Averages and totals	2,907	19,774	86	704	47

Table 2 identifies significant region variation that exists within the different caving regions of Great Britain. The Peak District region has the highest average and maximum radon concentrations within the country and the world. The explanation for the high results recorded have been outlined above.

led investigation the equilibrium factor, between radon and radon daughters, in the South Wales caves was higher (0.76) than those from other regions of the country (0.3 - 0.67). This could imply that less air is moving through the South Wales caves resulting in less dispersion / redistribution of radon in these caves, promoting an increase to be observed.

The North Pennines region has a relatively low mean but a higher than expected maximum. This could be associated with a zone of accumulation where radon from other areas, within a single cave, is redistributed to a single site, increasing observed concentrations. As an equilibrium factor above 1 has been recorded at this site it could imply that radon daughters are redistributed with preference to radon, which is surprising. The results from the Portland caves are considerably lower and reflect the nature of the caves in this area. The caves generally are small in nature (reducing the overall radon budget) coupled with a dominance of multiple entrance (increasing the amount of air moving through the system which can redistribute / dilute the atmospheric radon content) both of these factors combine to promote an overall lowering of the radon concentrations to be observed.

Table 3 Seasonal variation in Cave Radon Concentrations 1991 - 1992

Seasonal Variation in Radon Concentration				
Region	Mean Aug 1991	Mean Nov 1991	Mean Feb 1991	Mean May 1991
Peak District	9,493	4,771	3,814	3,354
South Wales	2,872	1,672	1,689	2,099
North Pennines	2,114	673	626	491
Portland		443	464	457

Table 3 presents the seasonal variation evident from all regions. The seasonal variation of radon concentrations within limestone caves is well documented and will be dealt with in great detail in this paper (Kobal et al, 1987,

Gunn et al, 1991). In general the lower concentrations observed in the winter months can be associated with radon free air flowing into the caves that dilutes and redistributes cave radon. In the sum-

mer months air generally flows out from the caves promoting an increase to be observed due to the reduction in the dilution and redistribution mechanisms. The driving force for these air movements is primarily governed by the external air temperature, however air density and atmospheric pressure changes can also influence the direction, strength and duration of air movements between the cave air and surrounding environment. Results from the spring and autumn are highly variable. During this project they are closer to the winter results as the external temperature was closer to that encountered during the winter months. The relationships for the spring and autumn periods with the winter and summer results will vary for each year and individual caves.

The Ionising Radiation Regulations (IRRS) were published in 1985 by the British government to control exposure of employees to radiation in the work place. The IRRS state that if the radon concentration are below 111 Bqm⁻³ then no action needs to be taken to monitor the employees or reduce atmospheric radon conditions in the area, between 111 Bqm⁻³ and 370 Bqm⁻³ the area has to be classified as a „supervised area“ and regular monitoring undertaken to ensure that the employees dose is kept to a minimum. Above 370 Bqm⁻³ the area has to be classified as a controlled area, regular monitoring has to be conducted and action undertaken to reduce the radon concentrations in these areas. It can clearly be seen that all caves sampled during this project are above the Controlled area threshold with respect to the IRRS for some part of the year. The IRRS also state that classified radiation workers can receive a maximum radiation dose of 50 mSv in one year, while at 15 mSv an official enquiry has to be conducted. Table 4 outline the potential radiation doses that could be received whilst undertaking a four hour caving trip in the different caving regions of Great Britain. Based upon the maximum from the Peak District the average yearly background radiation dose of 1.25 mSv, from radon, could be exceeded in one trip, the maximum from the North Pennines region could also result in a potential radiation dose close to the average yearly background radiation dose. The time to reach the 15 mSv limit are also presented which range from 8 to 833 hours.

Table 4 Potential Radiation dose, by region, for a four hour caving trip.

Potential Radiation Dose from a 4 hour Caving Trip (mSv)			
Region	Based upon Averages	Based upon Maximums	Time to 15m Sv limit in Hrs^{*)}
Peak District	0.356	1.88	43 (8)
South Wales	0.100	0.82	150 (18)
Forest of Dean	0.072	0.19	208 (78)
North Pennines	0.044	1.11	340 (14)
Portland	0.018	0.04	833 (375)

*) Figures shown in brackets derived using Regional maximum concentrations.

It has been identified that the natural radon levels in the limestone caves of Great Britain are the highest for any country in the world, which can be attributed to alternative radon sources with concentrations not being controlled solely by the emanation / exhalation of radon from the surrounding limestone rock. Significant regional variation in observed concentration has been highlighted that could be controlled by either variations in the radon budget or differences in cave morphology for each region. Seasonal variation can be linked to external climatic conditions which control the di-

rection and force of air movements with in caves. These affect the redistribution / dilution mechanisms operating that control observed radon concentrations. It has been shown that all caves included within the study were above the thresholds set by the IRRS for at least some period of the year. As a consequence of the high radon level encountered the potential radiation dose has been calculated for a single four hour caving trip. The results imply that during a single caving trip in certain regions of Great Britain a caver could receive more that their average yearly background radiation dose.

REFERENCES

Ahlstrand, G. 1980. Alpha radiation levels in two caves related to external air temperatures and atmospheric pressure. Bull. Nat. Spel. Soc., 42, 39-41.

Ahlstrand, G and Fry, P. 1976. Alpha radiation monitoring in Carlsbad Cavems. Proc 1st Int. Conf on Sci. Res. in Nat. Parks, 2, 691-693.

Burian, I, Stelcl, O. 1990. Radon and its daughters in the touristic caves of the Moravian Karst. Proc . Int. Conf. Anthropogenic impact and environmental changes in Karst, Czechoslovakia. Sept. 15. 21. Eds Blansko, C. 27-32.

Ehman, C. Carson, B. Rifengurg, J. Hoffman, D. 1991. Occupational exposure to radon daughters in Mammoth Cave National Park. Health Physics., 60, 6, 831-835.

Gamble, F. 1981. Alpha radiation in Karst caves of the Transvaal, South Africa. Tans. British Cave Res. Ass., 8, 4, 254-260.

Gunn, J. Fletcher, S. Prime, D. 1991. Research on Radon in British Limestone Caves and Mines, 1970 - 1990. Trans British Cave Res Ass., 18,2, 63-67.

Kobal, I. Smodis, B. Burger, J. Skofljanec, M. 1987. Atmospheric radon 222 in tourist caves of Slovenia, Yugoslavia. Health Physics, 52,4, 473-479.

Lenart, L. Somogyi, G. Haki, J. Hunyadi, I. 1989. Radon mapping in caves of eastem Bukk region. 10 th Int Congress of Speleology. Budapest, Hungary. Aug 13-20. 21-31.

Miki, T. Ikeya, M. 1980. Accumulation of atmospheric radon in Calcite Caves. Health Physics, 39, 351-35.

Papastefanou, C. Manolopoulou, M. Savvides, E. Charalambous, S. 1986. Natural Radiation dose in Petralona Cave. Health Physics, 50, 2, 281-286.

Piller, G. Surbeck, H. 1989. Radon and Karst. proc of the 15th Regional congress of IRPA. Visby, Gotland, Sweden 10 - 14 Sept. Ed Feldt, W. 15-20.

Somogyi, G. Hunyadi, I. Haki, J. 1989. Historical review of one decade radon measurements in Hungarian caves performend by solid state nuclear track detection technique. 10th Int. Congress of Speleology. Budapest, Hungary, Aug 13 - 20. 3-13.

Surbeck, H. 1990. Radon 222 transport from soil to Karst Caves by Percolation Water. Mem. of the 22nd Congress of IAH. Lausanne. Aug 27 - Sept 1. Ed Parriaux, A. part 1 349-355.

Yarborough, K. Fletcher, M. McGowan, J. Fry, P. 1976. Investigation of radiation produced by radon and thoron in natural caves administered by the National Park Service. Proc. Nat. Cave Mgt Symp. 703-713.11.

Presentation: R. HYLAND

UNTERSUCHUNGEN ÜBER EMANATIONSERSCHEINUNGEN UND SEKUNDÄRE AUREOLEN NATÜRLICHER RADIOISOTOPE IN HÖHLEN DER SLOWAKEI

INVESTIGATIONS OF THE EMANATION AND SECONDARY AUREOLES
OF NATURAL RADIOISOTOPES IN THE CAVES OF SLOVAKIA

S. RODA sen., J. ŠČUKA, S. RODA jun.¹

In den Jahren 1985 - 1990 wurden in elf Höhlen der Slowakischen Republik Bestimmungen der Volumen- α -Aktivität und der Ionisierung der Höhlenatmosphäre durchgeführt. Die Untersuchungen hatten zum Ziel, die gegenseitigen Beziehungen zwischen den ermittelten Werten zu erklären (Rn, Tn, summare α -Aktivität der Rn-Tochterprodukte, Anzahl der positiven und negativen Ionen). Die gemessenen Werte der Parameter der Höhlenatmosphäre wurden mittels numerisch-statistischer Methoden ausgewertet, einmal als Komplex der Ergebnisse aus allen Höhlen und einmal gesondert für die einzelnen Etalon-Höhlen Gombasek, Domica und Ochtinská aragonitová. Aufgrund der Meßergebnisse wurden die Forschungsobjekte in 3 Gruppen unterteilt. Der Korrelationstest zwischen den untersuchten Parametern ergab für Rn, Tn sowie für die Parameter der Volumenaktivität und die Werte der Ionenpaare statistisch signifikante Ergebnisse. Die gewonnenen Erkenntnisse sind besonders aus der Sicht der Diskussion über die Auswirkungen des Speläoklimas bei der Behandlung von Respirationsleiden sowie auch für die Bewertung einer möglichen negativen Auswirkung des Höhlenmilieus auf die Gesundheit des Personals in öffentlich zugänglichen Höhlen von Bedeutung.

Measuring of alpha activity and ionization in eleven caves of the Slovak Republic was performed during 1985 - 1990. The study sought the explanation of mutual relations among the values of Rn, Th, total alpha activity and the daughters, and the amounts of positive and negative ions.

The ascertained parameters in the atmosphere of the caves were statistically evaluated first as a total of all the caves, and then separately for each of the caves investigated (Gombasek, Domica and the aragonit caves of Ochtina).

The correlation test showed significant results for Rn, Th as well as for the parameters of activity of the volume and for the ions. These results are of great importance for questions concerning the effects of the endoclimate of the cave in treating respiratory disorders as well as for the possible negative effects of the endoclimate of the cave upon personnel working in caves opened to the public.

EINLEITUNG

In den Jahren 1985 - 1990 wurde ein Forschungsprojekt - „Erforschung von Emanationserscheinungen und sekundären Aureolen natürlicher Isotope in Höhlen“ - re-

alisiert. Die Forschungsarbeiten wurden von den Mitarbeitern des Speläolaboratoriums bei der Gombasek-Höhle durchgeführt, welche als Forschungsstelle zum Slowakischen Museum für Naturschutz und Speläologie (SMOPaJ) in Liptovský Mikuláš gehört.

In den letzten Jahren gilt in der Welt eine erhöhte Aufmerksamkeit den Wirkungen ionisierender Strahlungen auf die gesamte biologische Entwicklung des Menschen. Die Wirkungen dieser Strahlungen auf den lebenden Organismus sind zwar in bezug auf ihr physikalisches Wesen die gleichen wie die Wirkungen auf eine beliebige Materie, für den lebenden Organismus haben sie jedoch verschiedene, gesundheitlich oft ungeklärte Folgen.

Es ist allgemein bekannt, daß sich im natürlichen Höhlenmilieu die typischen Repräsentanten des sog. "Kellereffektes" einstellen und natürliche Aureolen der Radionuklide Radon (^{222}Rn) und Thoron (^{220}Tn) bilden. Der Zerfall dieser natürlichen Radioisotope hat den Charakter einer α -Strahlung und verursacht eine intensive Ionisierung des Höhlenmilieus.

Die vorliegende Arbeit soll zur Klärung der gegenseitigen Beziehungen zwischen der gemessenen Volumen- α -Aktivität und der Ionisierung der Höhlenatmosphäre beitragen.

Meßmethode

Für die Bestimmung der Volumen- α -Aktivität der Höhlenatmosphäre kam das Emanometer RD-200 - ein Erzeugnis der Firma EDA-Instrument INC- zum Einsatz. Mit diesem Gerät läßt sich mittels der Emanationsmethode der augenblickliche Wert der Volumen- α -Aktivität in der Höhlenatmosphäre bei gleichzeitiger Unterscheidung von Radon und Thoron bestimmen. Zum Vergleich wurde auch die summare α -Aktivität der Radon-Tochterprodukte mit dem Radiometer RP-23 bestimmt. Diese Messungen bestätigten den in bezug auf das radioaktive Gleichgewicht unausgeglichene Zustand der Höhlenatmosphäre.

Für die Messungen der Ionisierung der Höhlenatmosphäre wird seit 1987 das Ionometer SRN-MGK-01 der Firma Kathrein verwendet. Dieses Gerät ermöglicht mit seinen vom Hersteller angegebenen Parametern die Bestimmung der Anzahl positiver und negativer Ionen pro Volumeneinheit der Atmosphäre mit einem Meßbereich von 10^1 bis $5 \cdot 10^6$ Ionen $\cdot \text{cm}^{-3}$.

Die Emanationserscheinungen wurden in den folgenden Höhlen der Slowakischen Republik untersucht: die Friedenhöhle und die Höhle der Freiheit in Demänová, die Höhlen Belianská, Bystrá, Gombasek, die Aragonithöhle Ochtinská, die Eishöhle Dobšinská und die Höhlen Jasovská und Važecká. Da die ersten informativen Messungen eindeutig Unterschiedlichkeiten der einzelnen Forschungsobjekte erwiesen, wurde die Häufigkeit der Messungen anhand dieser Tatsache gewählt. Die Messungen wurden in jedem untersuchten Objekt jeweils an 5 die jeweilige Höhle charakterisierenden Referenzpunkten durchgeführt. Gleichzeitig mit der Bestimmung von Rn , Tn und der Ionisierung der Atmosphäre wurden Parameter des Mikroklimas, Temperatur, relative Feuchtigkeit, barometrischer Druck sowie auch klimatische Grundlagen über die äussere Atmosphäre zur Zeit der Messungen dokumentiert.

Die gemessenen Parameter der Höhlenatmosphäre wurden mittels numerisch-statistischer Methoden unter Anwendung des Programms STATGRAFICS ausgewertet. Nach der Bestimmung der Grundcharakteristiken der Meßwerte wurde der gesamte Datenkomplex, unabhängig von den Forschungsobjekten, statistisch ausgewertet. Ferner wurden anhand mathematisch-statistischer Methoden die Meßwertkomplexe aus den Höhlen Gombasek, Ochtinská aragonitová und Domica ausgewertet. Anschließend wurden die mit den Geräten RP-23 und RD-200 gewonnenen komparativen Meßergebnisse ausgewertet.

Ergebnisse

Aufgrund der Meßergebnisse kann man die Forschungsobjekte in 3 Gruppen unterteilen (Tab. 1):

a) Die erste Gruppe, repräsentiert durch die Höhlen Dobšinská ľadová und Belianská, kennzeichnet sich durch sehr niedrige Werte der Volumen-Radioaktivität der Höhlenatmosphäre aus (min. Rn und Tn 0 Bq.m⁻³, max. Rn 8,84 Bq.m⁻³, Durchschnitt 17,0 Bq.m⁻³ und dtto für die Parameter Tn).

b) Die zweite und zahlreichste Gruppe bilden die Höhlen Jasovská, Bystrá, Demänovská (Höhle der Freiheit und Friedenshöhle), Gombasek und Domica. Charakteristisch für diese Objekte sind Werte der Volumenaktivität der Höhlenatmosphäre für Rn von 0 bis 2 605 Bq.m⁻³, für Tn 0 bis 6 324 Bq.m⁻³. Die Durchschnittswerte der Volumenaktivität überschreiten in diesen Höhlen die lt. Norm zulässigen Konzentrationen.

c) Die dritte Gruppe der Forschungsobjekte repräsentieren die Höhlen Važecká und Ochtinská aragonitová, in welchen die ganzjährig gemessenen Werte der Volumen-Radioaktivität die lt. Norm zulässigen Konzentrationen überschreiten. Die minimalen Werte Rn und Tn liegen im Bereich der Durchschnittswerte der vorhergehenden Gruppe (Rn - min. von 211,0 bis 382,4 Bq.m⁻³ und max. von 3 727,6 bis 7 560,9 Bq.m⁻³ und Tn von 249,0 bis 19 592,0 Bq.m⁻³). Die gemessenen Werte der Ionisierung der Höhlenatmosphäre stehen zu der angeführten Unterteilung der Forschungsobjekte in guter Korrelation. Die Zuordnung der Forschungsobjekte in die genannten Gruppen ist durch die spezifischen Verhältnisse des Höhlenmikroklimas in bezug auf:

1. die geologischen Verhältnisse,
2. die äussere Atmosphäre,
3. das hydrologische Regime des jeweiligen Objekts bedingt.

Die Ergebnisse des Korrelationstests zwischen den verfolgten Parametern weisen eine statistisch signifikante Korrelation zwischen den Werten Rn und Tn sowie auch den Parametern der Volumenaktivität und dem dokumentierten Wert der Ionenpaare auf (Tab. 2).

Die gesondert ausgewerteten Angaben aus den Forschungsobjekten - den Höhlen Gombasek, Ochtinská aragonitová und Domica - bestätigten die genannten Erkenntnisse (Tab. 2) ebenfalls. Die mit verschiedenen Methoden durchgeführten Ver-

gleichsmessungen (RP-23 und RD-200) weisen eine relativ gute Übereinstimmung der Ergebnisse auf (Tab. 3), welche natürlich durch das radioaktive Gleichgewicht zwischen ^{222}Rn und den Tochterprodukten des Zerfalls bedingt ist.

Schluß

Allgemein kann festgestellt werden, daß die untersuchten Objekte bedeutsame Aureolen der natürlichen Radionuklide ^{222}Rn und ^{220}Tn repräsentieren, und daß ihre Anwesenheit gemeinsam mit den Tochterprodukten ihres Zerfalls die Hauptquelle der Ionisierung der Höhlenatmosphäre darstellen. Dieses physikalische Phänomen wird in wesentlichem Maße durch die Interaktion geologischer, mikroklimatischer und hydrologischer Spezifitäten der einzelnen Forschungsobjekte beeinflusst. Aus den gewonnenen Ergebnissen geht hervor, daß der tägliche Verlauf der Parameter R_n , T_n , I_{neg} und I_{pos} gegenüber dem jährlichen Verlauf in der sog. Sommer- und Winterperiode unausgeprägte Veränderungen aufweist. Diese Erkenntnisse, sowie auch die bisher gewonnenen Ergebnisse haben ihre Bedeutung auf dem Gebiet der Diskussion über die Wirkungen des Speläoklimas bei der Behandlung von Respirationssleiden sowie auch für die Beurteilung möglicher negativer Auswirkungen des Höhlenmilieus auf den Gesundheitszustand des Personals in öffentlich zugänglichen Höhlen.

Tab. 1 Messungsergebnisse von Forschungsobjekten

Forschungsobjekt		Rn (Bq.m ⁻³)	Tn (Bq.m ⁻³)	I _{pozit.} (ion.cm ⁻³)	I _{negat.} (ion.cm ⁻³)
Dobšinská ľadová jaskyňa	min.	0	0	-	-
	max.	54,1	72,2	-	-
	Ø	14,0	53,0	-	-
Belianská jaskyňa	min.	5,6	0	-	-
	max.	84,8	20,5	-	-
	Ø	20,7	40,1	-	-
Jasovská jaskyňa	min.	0	134,1	5270	3410
	max.	457,0	662,7	12080	5060
	Ø	195,4	362,5	9020	3970
Jaskyňa Bystrá	min.	399,8	1090,0	11560	6660
	max.	2605,0	6324,1	16800	13620
	Ø	1125,6	2570,6	14400	8640
Demänovská jaskyňa Mieru	min.	28,4	6,7	-	-
	max.	425,6	459,9	-	-
	Ø	125,8	193,7	-	-
Demänovská jaskyňa Slobody	min.	152,0	175,4	-	-
	max.	441,8	1168,3	-	-
	Ø	236,7	593,3	-	-
Jaskyňa Domica	min.	0	0	590	550
	max.	986,8	1745,0	1230	1000
	Ø	318,6	712,4	910	770
Gombasecká jaskyňa	min.	0	4,4	510	290
	max.	1807,3	4076,4	30000	29000
	Ø	374,8	879,2	10270	8400
Važecká jaskyňa	min.	211,0	488,1	5180	3920
	max.	7560,9	19592,0	43860	42180
	Ø	3027,7	7520,9	30030	29900
Ochtinská aragonitová jaskyňa	min.	382,4	249,0	11000	11660
	max.	3727,6	10291,6	41300	34200
	Ø	1842,9	4446,6	23470	22750

Tab. 2

Ergebnisse der Korrelation zwischen gesuchten Parametern in allen untersuchten Objekten				
	Rn	Tn	I _{poz.}	I _{negat.}
Rn	1,0000	0,9275	0,7558	0,8020
Tn	0,8275	1,0000	0,7285	0,7820
I _{poz.}	0,7558	0,7285	1,0000	0,9693
I _{negat.}	0,8020	0,7820	0,9693	1,0000

Ergebnisse der Korrelation zwischen untersuchten Parametern in ausgewählten Objekten												
	Ochtinská aragonitová j.				Gombasecká jaskyňa				Jaskyňa Domica			
	Rn	Tn	I _{poz.}	I _{neg.}	Rn	Tn	I _{poz.}	I _{neg.}	Rn	Tn	I _{poz.}	I _{neg.}
Rn	1,00	0,94	0,55	0,67	1,00	0,88	0,65	0,68	1,00	0,83	-	-
Tn	0,94	1,00	0,52	0,71	0,88	1,00	0,65	0,67	0,83	1,00	-	-
I _{poz.}	0,55	0,52	1,00	0,78	0,65	0,65	1,00	0,97	-	-	1,00	-
I _{neg.}	0,67	0,71	0,78	1,00	0,68	0,67	0,97	1,00	-	-	-	1,00

Tab. 3

**Linear-Modell der Regression von Messungsergebnissen des Rn
mit zwei Messungsmethoden**

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + bX$

Dependent variable: C:RADON.eda

Independent variable: C:RADON.eoar

Parameter	Estimate	Standard Error	T Value	Prob. Level
Intercept	364.197	187.269	1.94478	0.0567406
Slope	0.643271	0.109372	5.88152	3.20568E-7

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	Prob. Level
Model	37208675	1	37208675	35	.00000
Error	61311239	57	1075636		
Total (Corr.)	98519914	58			

Correlation Coefficient = 0.614554

R-squared = 37.77 percent

Std. Error of Est. = 1037.13

LITERATURVERZEICHNIS

Ahlstrand G. Alpha Radiation Levels in Two Caves Related to External Air Temperature and Atmospheric Pressure. In: NSS Buletin 42, 3 1980.

Atkinson T., et al. Climate and Natural Radon Levels in Castleguard Cave, Columbia Ice-fields, Alberta, Canada. In: Arctic and Alpine Research 15, 4 Colorado 1983.

Burian I. et al. Výsledky měření objemových aktivit dceřiných produktů radonu ve venkovním vzduchu. In: Radioaktivita a životné prostredie roč. 13 č. 1 ÚRVJT Košice 1990.

Fiala E. et al., Objemové aktivity dceřiných produktů radonu v jeskyních Moravského krasu. In: Československý kras 36 Académia, Praha 1985.

Gnojek I. et al., Radiometrie. PŘF-UK Praha 1968.

Miky T. et al., Accumulation of Atmospheric Radon in Calcite Caves. In: Health. Phys. 39, 1980.

Plachý S. Příspěvek k problematice zdrojů radonu v jeskyních Moravského krasu. In: Československý kras 38, Academia Praha, 1987.

Rónaki L. Radiological Measurements in the Caves of Mecsek Region. In: Karst- és Barlangkutatás VII, Budapest 1972.

Seymore F. et al., Radon and Radon Daughter Levels in Home Cavems. Health Phys. 38, 1980.

Somogyi Gy. et al., Radonmérés a Hajnóczy-barlangban. In: Izotoptechnika 26, Budapest 1983.

Spumy Z. Radioaktivita v jeskyních československého krasu. In: Československý kras 32, Academia Praha 1982.

Spurný Z. Small ions in the cave atmosphere. Sborník International 1 symposium on physical, chemical and hydrological research of karst, Košice 1989.

Tardy J. Ion-concentration measurements conducted in caves in Hungary. In: Sborník 10th International congress of speleology UIS Budapest 1989.

Vancl V. Opatření k ochraně pracovníků před ionizujícím zářením v uranových dolech. In: Rudy, roč. 33, č. 10, SNTL Praha 1985.

Virágh E. et al., Radon Concentration Measurements in Caves of Budapest. In: Period. Polytechn. Elect. Eng. 15, 1971.

Wilkening M. et al., Air Exchange and ^{222}Rn Concentration in the Carlsbad Caverns. In: Health. Phys. 31, 1976.

Vortragender: S. RODA, sen.

DIE RADIOAKTIVITÄT IN DER HÖHLENATMOSPHERE

RADIOACTIVITY IN THE ATMOSPHERE OF THE CAVE

O. Navrátil¹, D. Řičný², B. Sandri³, P. Slavík², J. Surý², J. Štelcl²

Es wird über den derzeitigen Stand der Kenntnisse von Radioaktivität in bekannten Speläotherapiezentren kurz berichtet. Bei Untersuchungen im Mährischen Karst in Ostrov bei Macocha wurden die dort vorhandenen hauptsächlichsten Strahlungsquellen ermittelt und die zeitlich unterschiedliche Konzentration von ²²²Radon und seinen Tochtersubstanzen bestimmt.

Das Problem einer Kalkulation der effektiven Äquivalentdosis (EDE) für Patienten und Betriebspersonal wird diskutiert. Ebenso werden einige Angaben über die EDE in den bekannten Speläotherapiezentren vorgelegt.

A brief information about present-day knowledge of radioactivity of atmosphere in known speleotherapeutic localities is presented in respect to ²²²Rn. On the basis of investigations carried out in speleotherapeutic Centre Ostrov in Moravian Karst, Czech Republic, during last years, main indoor local sources of ²²²Rn are defined and temporal variations of the concentrations of radon and radon daughters in that locality are evaluated.

The problems of the calculation of effective dose equivalents (EDE) for patients and staff and also radioactive hormesis are discussed and some values of EDE in known speleotherapeutic centres are presented.

Das Hauptisotop des Radons - ²²²Rn - ist ein Edelgas mit Alpha-Umwandlung und $T_{1/2} = 3,8$ Tage. Es ist zu bemerken, daß es aus ²²⁶Ra ($T_{1/2} = 1600$ Jahre) entsteht (Abb. 1). Radium ist ein Bestandteil der festen Phase (der Boden, die natürlichen Wände der Höhle und das Baumaterial) oder der flüssigen Phase - Wasser. Das Tochterelement Radon diffundiert in die Atmosphäre und nach dessen Umwandlung entstehen die Nuklide des Polonium ($T = 3$ Min.), Blei ($T = 26,8$ Min.) und Bismut ($T = 19,8$ Min.), die sogenannten Radonfolgeprodukte (RFP). Sie existieren in festem Zustand entweder als Bestandteil der Aerosole, oder sie werden an den Wänden adsorbiert. Zwischen ²²²Rn und RFP konstituiert sich ein kompliziertes Gleichgewicht, das man durch den Gleichgewichtsfaktor $F (= CRn/CRFP)$ formuliert. Da die Luftströmung und die Adsorption der RFP an den Wänden der Höhlen existieren, ist der Wert $F < 1$, am häufigsten 0,5.

Durchdringt die von den Radionukliden emittierte ionisierende Strahlung die Luft, kommt es zu einer Reihe von Wechselwirkungen, in deren Folge sowohl positiv als auch negativ geladene leichte Ionen entstehen. Den negativ geladenen Ionen wie z.B. N_2^- oder O_2^- schreibt man eine positive therapeutische Wirkung zu. Die Konzentration dieser Ionen hängt sowohl von der Quelle der ionisierenden Strahlung als auch von der Reinheit der Atmosphäre ab.

¹ Militärakademie, Abt. Chemie, Vyskov, Tschechische Republik;

² Kindersanatorium mit Speläotherapie in Ostrov bei Macocha, Mährischer Karst, Tschechische Republik;

³ Gasteiner Heilstollen, Badgastein, Österreich

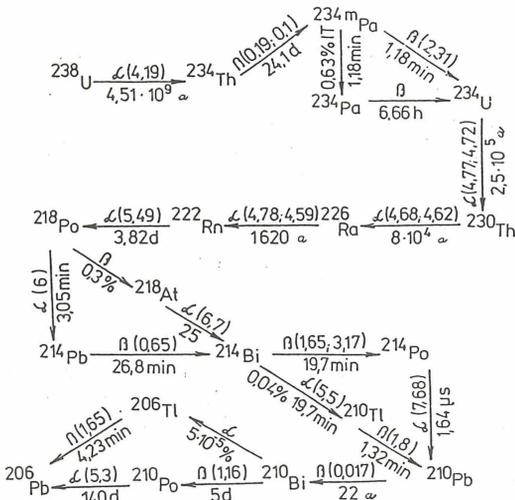


Abb. 1

LEGENDE:

Uran 238 Umwandlungsreihe

a = Jahre; d = Tage; Min = Minute;
 U = Uran; Th = Thorium; Pa = Protaktinium;
 Ra = Radium; Rn = Radon; Po = Polonium;
 Pb = Plumbum; Bi = Wismut; At = Astatin

Die negativen Ionen haben sich bisher als therapeutisch wirksame Faktoren erwiesen, ohne daß ihre Wirkmechanismen bisher voll geklärt werden konnten.

Die Auflösung des Radons aus dem Material der Unter- und Oberschichten und aus den Höhlenwänden beschreibt man mit den Modellen. Die Umwandlung $^{226}\text{Ra} \rightarrow ^{222}\text{Rn} + \alpha$ zeigt, daß der Mutterkern meistens 70 nm unter der Oberfläche des Gesteinkornes sein muß, damit das Radonatom nach dem Rückstoß vom α -Partikel an die Oberfläche gelangt, und von dort in die Atmosphäre (oder ins Wasser) übergeht¹ (Abb. 2).

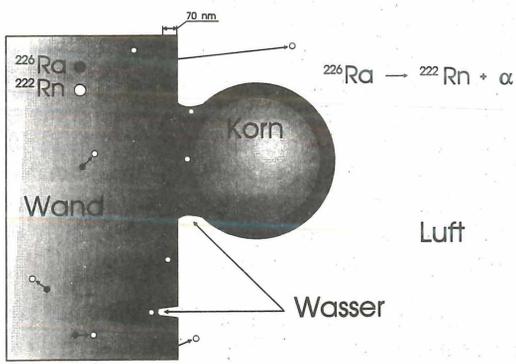


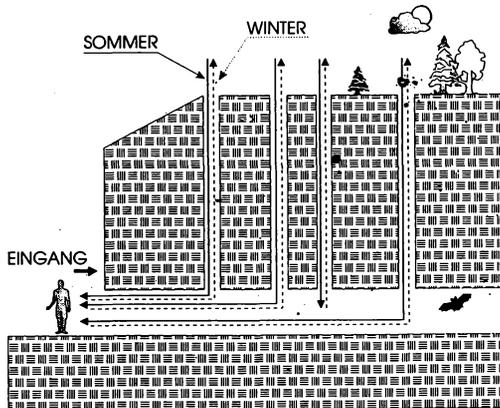
Abb. 2

LEGENDE:

schwarzer Punkt = Kern des Radiumatoms
 weisser Punkt = Kern des Radonatoms
 Korn = stellt ein Teilchen von verschiedenen Substanzen (z.B. Staub, Baumaterial, Bakterien, Pilzen usw.) dar

Die Pfeile vom Wort Wasser sollen angeben, dass die schwarz gezeichnete Flächen das Wasser darstellen sollen.

Weiter hängt es nur von der Diffusion des Radons in der Atmosphäre oder im Wasser und von der Luftsichtbewegung ab. Diese Bewegung wird im Mikromaßstab durch die Änderung des barometrischen Luftdrucks, im Makromaßstab durch die Luftsichtbewegung beeinflusst. Diese Bewegung hängt von der äußeren Temperatur (die innere Temperatur ist praktisch konstant) und von der Gesamtausdehnung des Höhlenkomplexes ab. Diese Ausdehnung kann kompliziert sein: die Länge und



LEGENDE:

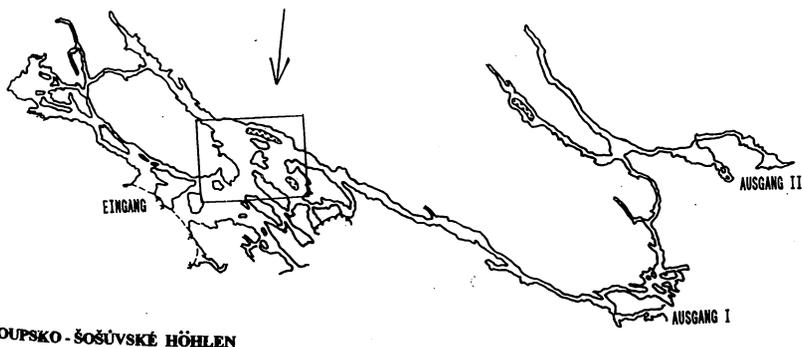
Die Luftströmung im Winter (Richtung aus der Höhle) stellt eine strichlierte Linie dar. Im Sommer wird sie dagegen mit vollen Linien ausgedrückt (Richtung in die Höhle).

NB: die Strömung hängt aber von vielen Faktoren ab, von denen die Temperatur in der Höhle und ausserhalb der Höhle, die Relation der Seehöhe der Höhle und ihres Einganges, der Kamine, und die Geschwindigkeit der Luftströmung ausserhalb der Höhle von grosser Wichtigkeit sind.

Abb. 2b

Konfiguration der Luftwege zwischen der Höhle und der Oberfläche, die vertikalen Koordinaten der Höhle und der Luftwegabschlüsse auf der Oberfläche usw. (Abb. 2b). Die Zusammenfassung der Außentemperatur und der Luftweghöhen verursacht den sogenannten Kamineffekt, der die Luftbewegung beeinflusst. Wir bemerken, daß die Mischung der äußeren und inneren Luftmassen wesentlich die Konzentration des Radons in den Höhlen ändert, weil die Radonkonzentration in der äußeren atmosphärischen Luft sehr niedrig ist. So ist die Zeitregistration der Luftaktivität für jede Höhle spezifisch.

Beispielsweise zeigen wir die Situation in unserer STA (Therapiestation) in Ostrov bei Macocha (Abb. 3):



Der Pfeil macht auf den Raum des Speiläotherapieraumes (im Rahmen) aufmerksam.

Abb. 3

Es geht um ein kompliziertes Kalksteinsystem mit mehreren Eingängen. Der eigene Standort, die sogenannte Ruhehalle, ist etwa 400 m vom Eingang situiert. Die Ruhehalle hat eine konstante Temperatur von $7,8 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$, 95% Feuchtigkeit und relativ große Luftschichtbewegung. Die langzeitige Änderung der Radonaktivität ist nicht eindrucksvoll (Abb. 4) und die kurzzeitige Änderung (Abb. 5) zeigt, daß die maßgebliche Wirkung die Außentemperatur und die Luftdruckänderung haben. Die Benutzung des einfachen Modells ist nicht möglich.

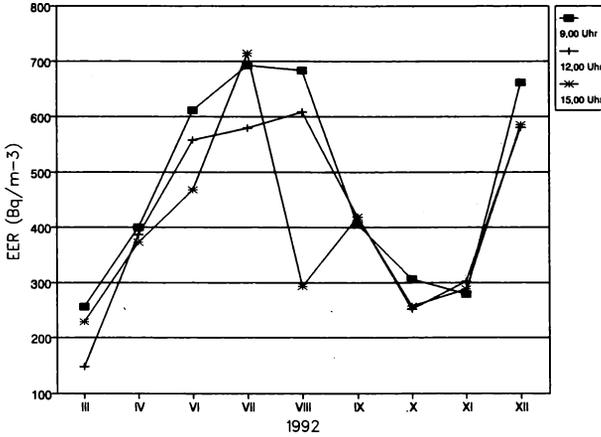


Abb. 4

LEGENDE:

EER = effektives Äquivalent der Aktivität des Radons und seiner kurzlebigen Tochterprodukte (Po, Pb, Bi, At)

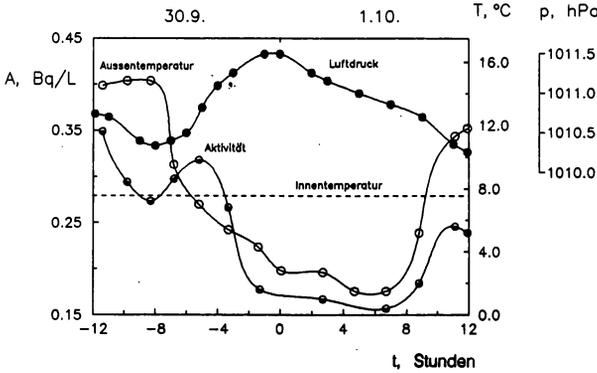


Abb. 5

LEGENDE:

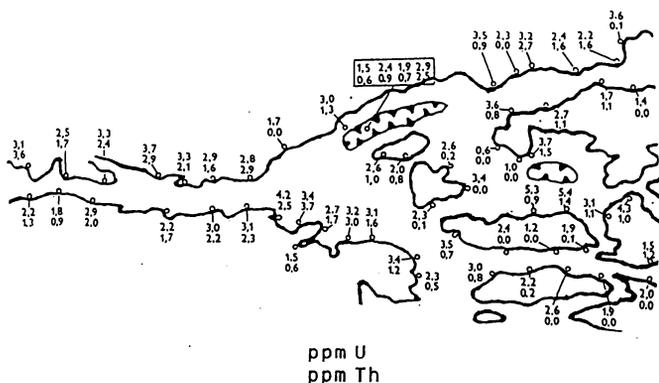
Innentemperatur = strichlierte Linie steht für Innentemperatur die praktisch konstant ist
 Außentemperatur = die Linie mit weissen (leeren) Kreisen
 Luftdruck = Linie mit schwarzen Kreisen
 Aktivität = Aktivität in Bq pro Liter (links)
 T = Temperatur in Graden Celsius (rechts)
 p = Luftdruck (in hPa)

Wir meinen, daß für Radon in der Ruhehalle maßgebend ist:

1) die Diffusion und die Luftströmung aus den Unter- und Oberschichten und aus den Nachbarhöhlensystemen;

2) die Diffusion aus den Lehmen und Steinen (Gesteine des Kulm), welche schon früher von Fließgewässern in die Höhle verschleppt wurden, die etwa <10 ppm des Uranium und 20 ppm des Thoriums enthalten;

3) die Diffusion aus den Wänden der Ruheshalle, wo das Tropfwasser das Uranium, aber nicht das Thorium (Abb. 6) in die Wände überträgt (im Sinterkalkstein), wahrscheinlich in der Form der Karbonatkomplexe.



LEGENDE:

ppm = parts per Million
Die oberen Zahlen = ppm U
die unteren Zahlen = ppm Th

Die Zahlen, die im dem Rahmen angegeben sind, informieren über die Werte von ppm U und ppm Th in der Schlucht „Kolmá“ die mit der Höhle in Zusammenhang steht.

Abb. 6

Die Inkorporation von ionisierender Strahlung in den menschlichen Organismus erfolgt auf zweifache Weise:

a.) Beta- und Gammastrahlung werden in erster Linie durch die Haut wirksam. Neuere Forschungen erbrachten aber auch für die Alphastrahlung den Nachweis einer percutanen Aufnahme.

b.) In überwiegendem Maße gelangt ²²²Radon aber durch Inhalation in das Körperinnere, wo es mit dem Blutstrom verteilt wird und so eine weitgestreute Wirksamkeit erreicht. Über das Bronchialepithel werden die negativen, leichten Ionen zusätzlich therapeutisch wirksam.

Von den in Tab. 1 aufgelisteten Speläotherapiezentren haben wir nur in einem Drittel Kenntnis über deren Radioaktivität. Diese ist aus Tab. 2 und Abb. 7 ersichtlich. Aus diesen Aufzeichnungen ergeben sich aber sehr unterschiedliche Werte im Radon-Niedrigdosisbereich, über deren therapeutische Wirksamkeit bisher jedoch keine Aussagen gemacht werden können. Der Thermalstollen von Bad Gastein, der neben einer höheren Radioaktivität zusätzlich eine hohe Lufttemperatur bis über 41,5 °C aufweist, hat als heiße Radonhöhle eine andere therapeutische Wertigkeit und ist daher mit jenen kalten natürlichen und künstlichen Hohlräumen nicht vergleichbar.

Die biopositive Wirkung von Radon im Niedrigdosisbereich wird nachfolgend kurz erörtert.

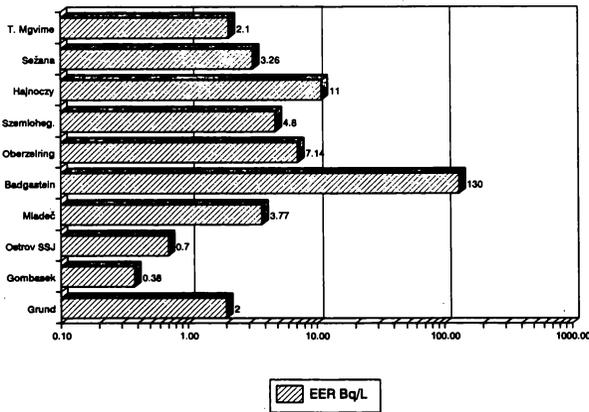
Tabelle 1.

NATURHÖHLEN		
Ennepetal	D	Karst
Pottenstein	D	Karst
Giusti	I	Karst
Beké Barlang	H	Karst
Szemlő Hegyi	H	Karst
Hajnóczy	H	Karst
Abaliget	H	Karst
Gombasek	CZ	Karst
Bystra	SK	Karst
Ostrov	CZ	Karst
Mladeč	CZ	Karst
Sežana	SLO	Karst
Tetri Mgvimé	GEORG.	Karst
Novyi Aphton	GEORG.	Karst

BERGWERKSTOLLEN		
Bad Grund	D	Erz
Neubulach	D	Erz
Aalen	D	Erz
Münstertal	D	Erz
Bodenmais	D	Erz
Bad Bleiberg	A	Erz
Bad Gastein	A	Gold
Oberzeiring	A	Silber
Wieliczka	PL	Salz
Praid	R	Salz
Slanic	R	Salz
Solotvino I	UKR	Salz
Solotvino II	UKR	Salz
Chon Tz	KIRG.	Salz

Tabelle 2

Höhlenstandort	EER Bq/L	Bemerkungen
Bad Grund, D	2,0	Fritsche, 1990
Szemlő Hegyi, H	4,8	Geczy, Czige, Somogyi, 1988
Hajnóczy, H	11,0	
Bad Gastein, A	130	Interasma 89 (Sandri)
Oberzeiring, A	7,14	
Sežana, SLO	3,26	Jovanovič, 1992
Tetri Mgvimé, GEORG.	2,1	
Gombasek, SK	0,38	
Ostrov, CZ	0,70	Ruheplatz (Miño, Sury, Spurný)
Mladeč, CZ	3,77	VI/90 (Navrátil)



LEGENDE:

Maximale Werte der EER in obenewährnten Speliotherapiezentren angegeben der Bq/L in Luft.

Abb. 7

Das Bestehen einer erhöhten natürlichen, radioaktiven Strahlung und die Möglichkeit, sie eventuell therapeutisch nutzbar zu machen, wirft folgende Fragen auf:

- 1.) Welche Beziehung besteht zwischen der Radioaktivität der Höhlenatmosphäre und der Äquivalentdosis?
- 2.) Wie groß ist die maximale Äquivalentdosis?
- 3.) Hat die ionisierende Strahlung eine Heilwirkung auf Atemwegserkrankungen?

Die Antwort auf die erste Frage ist einfach. Eine allgemeine Beziehung aus ICRP-Daten³ ergibt folgendes:

1 mBq/L (Rn + RFP): 0,10 mSv/Jahr

1 mBq/L (Rn + RFP): 0,000186 mSv/32,5 Stunden für F = 0,5

Kritisches Organ: die Lunge

Die zweite Frage hängt zusammen mit den gesetzlichen Bestimmungen über den Umgang mit Radioaktivität, die in den einzelnen Ländern unterschiedlich sind. Der Einfachheit halber seien hier die entsprechenden Normen⁴ der ehem. CSFR angeführt. Es gilt:

a.) Die maximal zulässige Äquivalentdosis (Ganzkörperbestrahlung) für die Bevölkerung beträgt 5 mSv pro Jahr.

b.) Die maximal zulässige Aufnahme von Radon durch Inhalation ist für die Bevölkerung mit 21.75 mBq/Liter für F = 1 oder $8 \cdot 10^9$ MeV für die potentielle Energie der Alpha-Strahlung festgelegt.

c.) Für beruflich exponierte Personen gelten zehnfach höhere maximale Grenzwerte (50 mSv bzw. $8 \cdot 10^{10}$ MeV).

Für einen 32,5-stündigen Aufenthalt erwachsener Personen ergeben sich mit Hilfe der ICRP-Gleichung bei $F = 0.5$ folgende Äquivalentdosen für die einzelnen Höhlen:

Höhlenstandorte	mSv
Ostrov	0,14
Gombasek	0,07
Mladeč	0,70
Bad Grund	0,37
Bad Gastein	14,84 ⁺ (20 St.)
Oberzeiring	1,32
Hajnoczy	2,04
Szemlő hegyi	0,89
Sežana	0,58
Tetri Mgvimé	0,39

⁺ CS-Norm für die Bevölkerung überschritten

Tab. 3

Am schwierigsten ist die dritte Frage zu beantworten, weil über eine schädigende oder therapeutische Wirkung ionisierender Strahlung im Niedrigdosisbereich immer noch gegensätzliche wissenschaftliche Meinungen bestehen. Während man in der Strahlenhygiene von der Vorstellung ausgeht, daß jede ionisierende Strahlung zu einer Zellschädigung führt, für die es auch keine untere Dosischwelle gibt, so erlauben heute zahlreiche wissenschaftliche Experimente eine andere Beurteilung. Eine solche Wirkungsschwelle scheint besonders bei Strahlenarten mit hoher Ionisationsdichte, wie es die Alphastrahlung ist, sehr wohl gegeben zu sein, ab der eine Strahlenschädigung nicht mehr wirksam wird, sondern vielmehr eine Stimulation physiologischer Funktionen erfolgt.

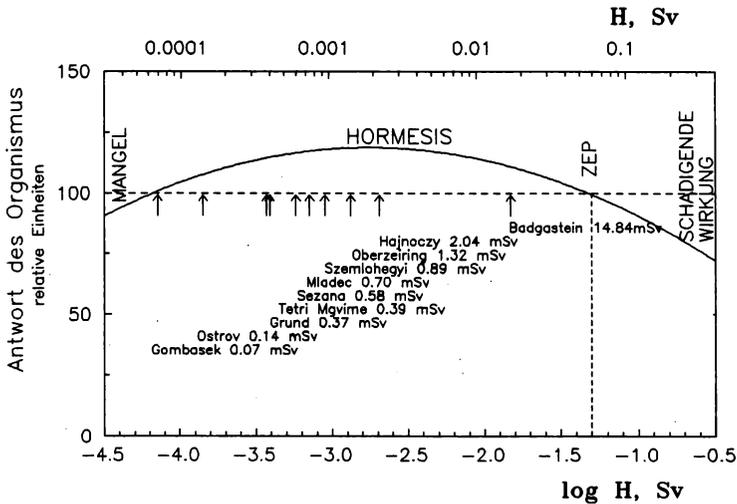
Somit wird für ionisierende Strahlen im Niedrigdosisbereich dzt. ein biopositiver Effekt bejaht. Als ein solcher wird z.B. die Steigerung der DNA-Reparaturkapazität, eine Aktivitätszunahme der Enzyme SOD (superoxide dismutase), ein gesteigerter Zellstoffwechsel und zellulärer Energieumsatz, die Aktivierung der unspezifischen Immunabwehr, sowie eine erhöhte Aktivität natürlicher Killerzellen angesehen. Neuere Arbeiten berichten auch über erhöhte Konzentrationen verschiedener regulatorischer Peptide wie Neurokinin A und Substanz P im Lungengewebe und in den Bronchien, sowie Calcitonin-Gen-Related Peptide im Rückenmark. Ein sehr wesentliches Argument für die Existenz einer solchen unteren Dosischwelle ionisierender Strahlung, für die der Begriff „Hormesis“ geprägt wurde, ergibt sich aus größeren epidemiologischen Studien über eine verringerte Sterblichkeit in Regionen mit einer erhöhten natürlichen Umgebungsstrahlung. Darüber liegen übereinstimmende Berichte aus den USA, Indien, Japan, Kanada, Italien und Österreich vor⁵⁻¹⁴.

Für die Hormesis gibt es einen Dosisbereich mit einem unteren Grenzwert, welcher der natürlichen Umgebungsstrahlung entspricht, und einem oberen Grenzwert, welcher als sogenannter Schwellenwert ZEP (Zero equivalent point) bezeichnet wird. Oberhalb dieses Schwellenwertes ZEP überwiegt die schädigende Wirkung der ionisierenden Strahlung.

sierenden Strahlung. Wie hoch dieser obere Grenzwert aber tatsächlich ist, wissen wir noch immer nicht. Es besteht vorläufig die Annahme, daß ZEP etwa dem Zehnfachen der natürlichen Strahlenbelastung entspricht.

Wir würden meinen, daß die obere Grenze des Schwellenwertes mit der maximal zulässigen Äquivalentdosis für beruflich strahlenexponierte Personen, d.h. 50 mSv/Jahr, identisch ist. Diese Dosis würde mit den Messungen und den Strahlenschutzbestimmungen für das in radioaktiven Thermalbädern tätige Personal übereinstimmen.

In Abb. 8 sind die einzelnen Speläotherapiestationen mit Angabe ihrer natürlichen Umgebungsstrahlendosis graphisch dargestellt.



LEGENDE:

Die Zusammenreihung der obenerwähnten Speläotherapiezentren der Werten von Äquivalentdosis nach (= H), die in Sv angegeben sind.

ZEP = zero equivalent point

Abb. 8

Zusammenfassend kann über die Wirkung von ionisierenden Strahlen im Niedrigdosisbereich, insbesondere über die Alphastrahlung, gesagt werden, daß ihr heute ein biopositiver Effekt zuerkannt wird. Trotz zahlreicher Einzeldaten über ²²²Radon kann noch nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob die ionisierende Strahlung selber den biopositiven Effekt setzt, oder ob sie Vorgänge initiiert, die Abwehrfunktionen und Reparaturmechanismen stimulieren, welche letzten Endes dann zu einer Heilwirkung führen.

Vortragender:

Prof. Dr. Oldřich NAVRÁTIL Dr. Sc.

LITERATUR:

- 1.) Cothem C.R., Smith J.E.: Environmental Radon, p.87. Plenum Press, New York, (1987).
- 2.) Geczy G., Csize I., Somogyi G.: Proc. 10th Int. Speleol. Congress, 615, Hungary (1989).
- 3.) ICRP Publication 39: Principles for limiting exposure of the public to natural sources of radiation. Annals of the ICRP Vol. 14, No 1, Pergamon Press, (1984).
- 4.) Bekanntmachung des Gesundheitsministeriums der Tschechischen Republik N^o 59 vom 30. Juni 1972 über Gesundheitsstrahlenschutz.
- 5.) Hofmann W.: Gibt es biopositive Effekte bei der Radontherapie. Z. phys. Med. Baln. Med. Klimat. 19,69 (1990).
- 6.) Bematzky G., A. Saria, H. Holzleithner, u. a. Auswirkung niedrig dosierter ionisierender Strahlung auf regulatorische Peptide im Blut und in Geweben. Z. phys. Med. Baln. Med. Klimat. 19, Sonderheft 2, 36 - 53 (1990).
- 7.) Deetjen P. (Hrsg.): Biologische und therapeutische Effekte niedrig dosierter ionisierender Strahlung. Z. physik. Med. Baln. Klimat. 19, Sonderheft 2, 5 - 102 (1990).
- 8.) Egg D., G. Gastl, H. Altmann, u. a. Immunologische Untersuchungen während einer Radon-Balneotherapie. Z. phys. Med. Baln. Med. Klimat. 13, Sonderheft 1, 3 - 81 (1988).
- 9.) Frick H. und W. Pfaller: Die Auswirkung niedriger Alpha-Strahlendosis auf epitheliale Zellkulturen. Z. phys. Med. Baln. Med. Klimat. 17, Sonderheft 1, 23 - 31 (1988).
- 10.) Luckey T.D.: Horesis bei Krebsinduktion durch radioaktive Strahlung hoher Ionisationsdichte. Z. phys. Med. Baln. Med. Klimat. 13, Sonderheft 1, 11 - 16 (1984).
- 11.) Pfaller W., W. Hofmann, F. Steinhäusler und P. Deetjen: Subzelluläre Veränderungen der Nebennierenrinde nach Inhalation von ²²²Radon. Z. ang. Bäder- u. Klimahkd. 26, 152 (1979).
- 12.) Pohl-Rüling J., P. Fischer, E. Pohl: Chromosomenaberration nach Inhalation von ²²²Radon. Z. ang. Bäder- und Klimahkd. 26, 437 - 443 (1979).
- 13.) Tuschl H. und H. Altmann: Untersuchungen über den Einfluß von Radon auf Immunsysteme und DNA-Stoffwechsel. Z. ang. Bäder- und Klimahkd. 26, 391 - 398 (1979).
- 14.) Tuschl H. und W. Klein: Reparaturprozesse in Lymphozyten beruflich strahlen-exponierter Personen. Z. phys. Med. Baln. Med. Klimat. 13, Sonderheft 1, 44 - 55 (1984).

einem Neubau des Subterraneo-Spitals, der seit 1991 in Betrieb ist. Er umfaßt 175 Patientenbetten, verfügt über einen Luftaufbereitungs-Komplex über 4 km Länge, Sporttrainingsareale, verschiedene Hilfs- und Servicestationen, sowie Unterkünfte für medizinisches und technisches Personal.

Приведен обзор основных достижений, проблем и перспектив развития спелеотерапии в России за последние пятнадцать лет.

Впервые данные о том, калийные соли ведут себя как естественные антисептики и очистители воздуха были получены в конце 60-х – начале 70-х годов при изучении процессов самоочищения рыхлой атмосферы калийных рудников от ядовитых техногенных примесей. Соединение полученных при этом данных с опытом пермской медицины по распространению аэроионотерапии и электроаэрозолотерапии с учетом опыта подземной спелеотерапии соляных шахтах позволило предложить использовать для лечения бронхиальной астмы и ряда других ХНЗЛ воздух горных выработок калийных рудниках.

С мая 1977 года открыта подземная аллергологическая лечебница в калийной руднике Первого Березниковского рудоуправления. Она расположена в специально пройденных в 1975 году по пластам калийной соли горных выработках. Общий объем лечебницы 4650 куб. м. Подземный стационар электрофицирован, телефонизирован, имеет водоснабжение и канализацию.

Около 5 тысяч больных в прошли курс спелеотерапевтического лечения. Уникальность горно-геологических условий в месте размещения лечебницы позволяет достигать высокого лечебного эффекта (до 95 %).

В 1991 году на руднике Четвертово Березниковского калийного завода закончена проходка выработок новой подземной лечебницы, включающей в себя комплекс подготовки воздуха, разнообразные выработки лечебного отделения, хозяйственные помещения и спортивный зал. Впервые в мировой практике строительства подземных лечебниц выполнен большой объем горных работ по сооружению комплекса подготовки воздуха с общей протяженностью выработок более 4 км.

Таким образом, использование немедикаментозного воздействия - спелеотерапии является эффективным и все шире применяющимся методом массового лечения больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких.

For the first time the idea to use mines not for mining purposes emerged in early 1970s due to cleaning process discovered in mine atmosphere. Data on atmosphere self-cleaning from poisonous technological components together with aeriointherapy and aerosoltherapy experience got in Perm, Russia, and speleotherapy experience in Austria, Poland and West Ukraine (Solotvinsky mine) allowed to use potash mines chambers for treatment of bronchial asthma and some non-specific chronic lung diseases. With active support of mining engineers a speleohospital for 30 persons was built and began to work successfully.

Since 1977 about 10.000 patients were treated in Uralkali-I mine, part of them several times. Speleohospital location mine and geological conditions allow to achieve high curative effect (about 95%).

Curative effect of microclimate in Berezniki speleohospital on respiratory tract diseases seems to be as follows.

Potash and sodium salts in dispersed fine aerosol effect upper respiratory tract and bronchial mucous membranes and make expectoration liquid and removable. Epithelial function improves and positive changes are noted in the vascular mucous membrane of the respiratory tract.

The most effective are those salt particles which passed already the stage of preliminary or complete solution in hospital atmosphere up to its water membrane balance saturation with K and Na ions. Thus salt submicroscopic particles acquire optimal size for being inhaled into the respiratory tract and adhering there. The liquid layer of the mucous membrane increases the adhesion of particles in the upper respiratory tract significantly.

Electronegative aeroions exert positive effects on bronchial reactivity by improving both bronchial obstruction and respiration. This results in lowering the increased arterial pulmonary pressure, and in improving the myocardial function.

The air of the speleohospital is very pure so that the practical absence of bacterias and allergens improves the immunological defence.

Silence in the speleohospital calms and favourably effects the nervous system.

Patients aged 17–60 years suffering from bronchial asthma of mild or medium severe form, chronic obstructive bronchitis, preasthma, pollinosis and rhinopathy are admitted to the speleohospital in Berezniki. When the disease exacerbates no speleo-therapy is applied. All patients undergoing speleo-therapeutic treatment are followed and examined during the whole therapeutic cure.

Patients are grouped as follows:

- 1) patients in a full remission of the disease (speleo-therapy is applied with them).
- 2) patients with uncomplete remission with bronchospasm and dyspnoe (speleo-therapy and physiotherapy are applied in them).
- 3) patients with retreating exacerbation, but in whom bronchospasm and dyspnoe persist. (Anti-inflammatory therapy for 5–6 days and physiotherapeutic measures are started. After the retreat of signs of exacerbation the speleo-therapy is applied: 16–18 descents).
- 4) patients with atopic bronchial asthma, pollinosis, allergic rhinitis (speleo-therapy and specific or non-specific hyposensibilization are applied).

Common treatment consists of 18–23 descents into the subterranean rooms (also overnight). The first two days after arrival are reserved for clinical tests. Speleo-therapy usually begins on the second day and only in some patients coughing, increased expectoration, and eventual signs of bronchoconstriction appear. In such cases speleo-therapy is interrupted (2–3 descents), and appropriate therapy is prescribed.

Most patients get rid of dyspnoe and 80 % of them finish their therapeutic cure evidently improved, with a complete remission of the disease in 17 % (best results are in bronchial asthma), and only 2 % of patients get worse when being released.

Positive changes in organism due to speleo-therapy provided good remote results. The incidence of common cold was lowered more than two times, exacerbations of the principal disease 2.5 times, attacks of dyspnoe requiring first aid help ten times, and more than 70 % of followed patients needed a doctor's certificate of illness not sooner than 1.5 year after the speleo-therapeutic cure.

During 3 years of the study 90 % responders stated long-lasting improvements, their use of drugs was lowered, as well as their admissions to the hospital.

We summarize that speleotherapy is more effective than common climatic methods, as well as the treatment in hospitals.

Speleotherapeutic results in kali mines accelerated the rise of a new subterranean speleotherapeutical hospital in 1989–1991. Air-conditioning, sport training zone, and various subsidiary and service facilities are available in the hospital. All these establishments were set up in the industrial parts of the kali mines. It was just here, where an air-conditioning system 4 km long was installed in a subterranean hospital for the first time. The rich supply with air keeps the microclimate of the mine constant and stabil. The departement consists of 3 galleries 180–200 meters long, to which rooms for physicians, wards for patients, and accommodation for 4 persons of the personal (1 physician, 2 nurses, 1 security engineer) are attached, and they are within easy reach. Water supply, waste disposal, electricity supply, telephone and further comforts are available.

The subterranean hospitals cannot be compared to big hospitals. Only a small number of patients can be admitted to such establishments.

Excellent therapeutic effects in kali mines got Uralkali Company to construct artificial climato-chambers in which the microclimate of the Verchneskoye subterranean hospital was imitated in nearly all parameters. The following curative factors are provided: finely dispersed salt aerosol, rich content of aeroions, absence of bacterias and allergens, stable temperature and humidity. Fifteen climato-chambers are at work presently. Clinical results have proved both immediate and long-lasting effects not only in adults, but also in children, even of the preschool age.

In conclusion it should be stressed, that the 15 years lasting experience with speleotherapy in potash mines allows to recommend its use both in the subterranean hospitals and its application by means of climato-chambers on the surface.

Presentation: A. E. Krasnostein

AIR QUALITY CONTROL IN SPELEOTHERAPY

LUFTQUALITÄTSKONTROLLEN ALS VORAUSSETZUNG FÜR SPELÄOTHERAPIE

G. Z. Fainburg, L. M. Papulov, N. I. Alimenko

Experimental data of measuring air quality such as air temperature, barometric pressure, relative humidity, radioactivity, air currents, concentration of gases, aerosols, aerions, bacterias in subterranean hospitals in Beresniki potash mines and surface potash speleoclimatochambers are presented in this paper. Mineral components and temperature of surrounding rocks are studied. Temporal dynamics and spatial distributions, the yearly and daily cyclic variations of these are presented.

Atmospheric dynamics in the net of caves and/or other working rooms are described by dispersion, displacement and mixing models. The solution of transport equations (boundary problem defined on the oriented graph) is based on the ideas of decomposition and automatization. On basis of the above models and the methods of calculation the program package for personal computers has been designed to assist the speleotherapeutic engineer in ventilation planning. Some results of the calculation with the proposed models are briefly presented.

The control of processes forming optimal therapeutic natural conditions in the surface speleoclimatochamber is discussed: the lowest bacterial pollution, the optimal high content of light aerions, the finest disperse salt and potash rock spray, the comfortable quasi constant air movement, temperature, humidity and favourable psycho-emotional effect.

Im diesem Vortrag werden experimentelle Daten von Luftqualitätsmessungen (Lufttemperatur, Luftdruck, relative Luftfeuchtigkeit, Radioaktivität, Luftbewegungen, Konzentration von Gasen, Aerosolen, Aeroionen und Bakterien) in den Subterraneo-Krankenhäusern der Kalibergwerke von Berezniki und in den ober Tage eingerichteten Speläoklima-Kammern mitgeteilt.

Der Mineralbestand und die Temperatur des umgebenden Gesteins wurden studiert. Es werden die zeitliche Dynamik und räumliche Verteilung, sowie jahreszeitliche und tageszeitliche Variationszyklen präsentiert. Die Dynamik der Atmosphäre im Netzwerk der Bergwerksstollen und/oder anderen Räumen wird in Modellen der Dispersion, Diffusion und der Bewegung beschrieben. Die Lösung der Transportgleichungen beruht auf Vorstellung der Dekomposition. Auf der Basis des oben erwähnten Modells und der darauf beruhenden Kalkulation wurde ein Programm-Paket für Personalcomputer ausgearbeitet, das dem Speläotherapie-Ingenieur die Ventilationsplanung erleichtern soll.

Einige Ergebnisse der Planung des vorgeschlagenen Modells werden kurz dargelegt.

Die Kontrolle des Arbeitsganges für die Schaffung optimaler Bedingungen für die Therapie in den ober Tage eingerichteten Speläoklima-Kammern wird besprochen. Ihr Ziel ist die niedrigste Belastung mit Bakterien, die optimal hohe Konzentration an leichten Aeroionen, die feinste Verteilung von Salz- und Kaligestein als Spray, eine ruhige, konstante Luftströmung, konstante Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit und die Schaffung eines günstigen psycho-emotionalen Effekts.

Presentation: Dr. Grigory Z. FAINBURG

PROBLEMS OF SPELEOTHERAPY ENGINEERING IN WEST URAL POTASH MINES

TECHNISCHE PROBLEME DER SPELÄOTHERAPIE IN DEN KALIBERGWERKEN IM WESTURAL

L. M. Papulov, G. Z. Fainburg, J. N. Paderin, A. S. Nikolayev

The problems of speleotherapy engineering and ensuring the efficient and safe functioning of subterranean hospitals in West Ural potash mines are discussed. The 15-year experience of speleotherapy in the speleohospital at the first Berezniki potash mine is analyzed.

The experimental data of measurements of the air temperature, barometric pressure, relative humidity, radioactivity, air currents, concentration of gases, aerosols, aeroions, bacterias at subterranean hospitals in Beresniki potash mines are presented.

The main principles of air quality controlling to reach the explicit curative effect are formulated, requirements for construction of subterranean speleohospital in mines, air preparation complex, rooms of medical division and other subsidiary rooms, medical equipment are discussed.

The construction of a new subterranean speleohospital at the mine of the Fourth Berezniki potash plant is described which is being built to the unique technical project.

The experimental data of measurements of the air temperature, relative humidity, radioactivity, air currents, concentration of gases, aerosols, aeroions, bacterias at surface potash speleoclimatochambers are presented.

Demands have been formulated and substantiated for engineering provision of effective and safe functioning of the underground and „quasi-underground“ speleotherapeutic complexes.

Die technischen Fragen und die Probleme des effizienten und betrieblich sicheren Funktionierens der Subterraneo-Stationen in den Kalibergbauen des Westural werden erörtert. Dabei werden die Erfahrungen im Bergbau Berezniki I, die sich über einen Zeitraum von 15 Jahren erstrecken, analysiert.

An Hand der Meßdaten werden die wichtigsten Grundsätze der Luftqualitätskontrolle aufgezeigt, die zum Erreichen von Heilerfolgen notwendig sind, und die bei der Errichtung weiterer speläotherapeutischer Stationen in den Bergbauen berücksichtigt werden müssen.

Anwendung finden diese Grundsätze beim Bau einer neuen Speläotherapie-Station, die in Berezniki IV kürzlich begonnen worden ist, und ein einmaliges technisches Projekt darstellt.

Meßdaten liegen auch aus den Speläoklima-Kammern vor, die ober Tage errichtet wurden.

Abschließend werden die Forderungen und Maßnahmen erörtert, die sowohl für einen sicher funktionierenden Betrieb unter Tage als auch für die über Tage eingerichteten „Quasi-Untergrund“-Stationen erforderlich sind.

Систематически изложены вопросы инженерного обеспечения эффективного и безопасного функционирования подземных лечебниц для спелеотерапии в действующих калийных рудниках Западного Урала. Проанализирован пятнадцатилетний опыт эксплуатации подземной лечебницы на Прервом Березниковском калийном руднике.

Приведены данные многолетних исследований газового, аэрозольного, аэроионного составов, климатических параметров, радиоактивности естественных изотопов горных пород и бактериальной обсеменности воздушной среды в подземных условиях калийных рудников.

Сформулированы основные принципы управления воздушной средой для достижения выраженного клинического эффекта, требования предъявляемые к размещению подземного стационара, числу и функциональной нагрузке помещений, характеру оборудования. Детально описана строящаяся уникальная по инженерным решениям подземная спелеотерапевтическая лечебница на Четвертом Березниковском калийном руднике.

Сформулированы направления дальнейшего целенаправленного использования для спелеотерапии подземных лечебных комплексов в калийных рудниках.

Приведены данные по исследованиям газового, аэрозольного, аэроионного составов, климатических параметров, радиоактивности естественных изотопов горных пород и бактериальной обсеменности воздушной среды в условиях наземных калийных спелеоклиматических камер.

Since the early 1930th extensive use has been made of the potash-magnesium salt deposits „Verchnekamskoye“, located in the Western Urals, Russia. Apart from mining, processing and the production of mineral fertilizers, the Uralkali Association pays special attention to the rational usage of subterranean resources. One of the ways is the use of potash salts for treatment purposes, primarily for speleotherapy.

Evidently, the patient's accomodation in a subterranean hospital, the curative atmosphere and the provision of special microclimate under the conditions of an active mining enterprise require special technical considerations, capable of ensuring subterranean hospital efficiency, safety and comfort for the patients and medical personnel.

The factors influencing the patient's organism under subterranean conditions are known. They are then taken as a basis for speleotherapy. First of all it is the stable microclimate, where temperature variations do not exceed fractions of a degree, relative humidity variations are about 3 - 5% and air mobility about 4%. It is agreed that placing the patient in a stable microclimate for several hours allows the organism to adapt ensuring thus a recovery. Another important factor is an almost complete absence of allergic agents and bacterial pollution in the air. The high purity of air allows the immunity system do decrease its tension and improve defective functions. Besides, finely dispersed aerosol salt particles (80% of particles have a diameter less than 5 mcm), capable of reaching the peripheral parts of the bronchial tree, have a strong antibacterial and antiinflammatory effect. A high degree of natural air ionization in the salt and potash mines, where light negative ions dominate considerably, thus creating the feeling of air freshness, also ensures the normalization of metabolic processes. Finally, in the treatment of chronic patients, especially of those suffering from bronchial asthma, the psychological effect is important, partly due to the unusual accomodations in the mine. All the above mentioned factors should be taken into consideration in a speleohospital project.

Since the main speleotherapeutic factor is the atmosphere, significant attention should be paid to the ventilation, which will determine the remaining aspects of the project. Since subterranean hospitals are located in active mines, separate ventilation and air preparation are necessary for the air coming to the hospital. Separate ventilation is obtained through an air supply coming directly from the air shaft above the basic salt horizon. There is also the reverse possibility - to dump outgoing air flow directly to ventilation shaft, independently of the mine ventilation. Transportation of people and hospital services is permissible only in air removal works. Special attention should be paid to the air conditioning system. Such a system can be obtained through combination of different works - both of chamber and drift type, through passages and blind passages - into a special „labyrinth“, where temperature and humidity stabilization takes place, as does large scale technologic dust precipitation, atmosphere self-cleaning of bacteria and toxic gases, moisture and potash interaction, air saturation with ions, etc. The „labyrinth“ structure should provide a long enough (2-3 km) distance for the air current, a large contact surface with the surrounding mass, the stable movement of ventilation currents, the possibility of collecting natural condensation, highly inert air masses within the „labyrinth“ works, an absence of by-passes, etc. Preparation of the system workings should be made with steadfastness and reserve, ensuring its long and safe life. In „labyrinth“ construction, the number of workings should be minimal, to protect the ideal labyrinth structure. Resulting air leakages should be directed away from the labyrinth into outgoing currents, but not in incoming ones. Fresh air supply into the labyrinth should come only from the air supply shaft.

After the preparation system, air suitable for treatment purposes comes to hospital wards. To provide a reliable air exchange, it is necessary to have clearly foreseen the current ventilation of hospital main workings - corridors in a parallel pattern. On outgoing currents, sanitary points are located. There should be enough speed in the doors to prevent polluted air from the sanitary points from coming into the hospital. The set point for air speed coming into sanitary point is 0.25 - 0.5 m/sec. In main works, such a speed can produce discomfort for the patients. Here the desirable speed is about 0.05 - 0.1 m/sec. To obtain this, the main works should be made in a large section (not less than 20 m²). Extra space works produce a favourable psychological effect, preventing claustrophobic displays, and encouraging an „amiable environment“ design. The play of light and shadow, exciting surroundings, together with ordinary forms and various design possibilities provided by the greater volume, allow the creation of calm and comfort and consequently improve the effect of treatment. However, large work spaces and low air speed demand special measures to provide a stable average air current. Special attention must be paid to medical offices and wards for patients with active expectorant discharge. In such cases, natural or even forced ventilation is necessary. For this reason all the subsidiary rooms are located either on outgoing currents of wards or ventilated separately and consequently located separately. The independent location of subsidiary rooms - dressing-rooms, storages, laboratories, supply systems - allows the joining of transportation to it, thus facilitating maintenance and ensuring safety. All sanitary and technical lines - water supply and the siphon type waste line - are located on outgoing currents and go out of the hospital. To avoid uncontrollable actions of a natural draught, an aerodynamic relation between different horizons should be excluded. If it is impossible, a device should be developed to provide a single direction current - an „air diode“. The conjunction of all the works should be made with consideration of the natural fusion of normal ventilation currents and the travelling ventilation current ejection ability.

The subterranean hospital is supplied with electricity, operation and emergency light, not only for the main departments, but also for passages leading to them. Electricity supply systems should have a reliable reserve. This is also true for other vital systems. The hospital must be furnished with telephone communications between the rooms and to all services of the mine, to town and remote lines, an emergency signal system with loudspeakers, fire fighting signal system and gas content automatic control.

The design of wards and corridors requires special attention as the patients spend most of their time there. Wards should provide maximum comfort, a feeling of safety like at home, together with the curative atmosphere. For these purposes natural materials are used - wood, ceramics, glass, salt itself and other non-allergenic ones. Wards and corridors are designed in a similar way.

These and some other requirements aimed at ensuring the efficiency of speleotherapy, comfort and safety for the patients and personnel have been met and formed the basis for the speleohospital project in the Uralkali - IV mine. Establishing this hospital, unique in scale and design, in the potash salts of the Verchnekamskoye deposit will not only enable to significantly expand the availability of speleotherapy for patients with chronic non-specific bronchial diseases and allergic diseases, but also to gain experience for other projects.

Most of these goals have been accomplished in the first subterranean hospital in the active mine „Uralkali - I“, which is located at a depth of 280 m. The hospital has been functioning since May 1977. The total volume of the hospital is 5020 m³. It includes 9 wards and rooms for physicians and nurses. It has an electrical supply, telephone, central water supply, waste, operationable ventilation.

Chemical content of the rock in which the hospital was constructed, by percentage:

calcium chloride 32 - 35%,

sodium chloride 65 - 68%,

magnesium salts 1%,

traces of bromium, iodine, boron.

The temperature in the hospital is +14,5 - 16 °C for the whole day, relative humidity reaches 30 - 40% in winter, in summer 70 - 80%, atmospheric pressure is 750 - 780 mm (30 mm higher than on the surface). the air contains the normal quantity of CO₂ - about 0,1% and 20,7% of O₂. Toxic gases have not been identified.

The air in the hospital contains 3 - 5 mg/m³ of salt particles, size is up to 5 mcm, 1 cm³ of air contains 760 - 960 light negative aeroions. Electron microscope data show that the main fraction (by mass) of particles, i.e. 90 - 95% of the aerosol total mass, are of the size from 0,8 mcm up to 5 - 7 mcm, with a density of 2 - 3 g/cm³.

These particles are not present at all in the outer atmosphere. The particles can be divided into two types:

- dry particles, not containing the significant membrane of water-salt mixture, and
- particles with such a membrane.

**SPELEOTHERAPY – EARLY RESULTS
1988 - 1992**

Diseases	Total	Without changes		Worse results		Better results	
		abs.	ref.	abs.	ref.	abs.	ref.
Bronchial asthma, mild	238	7	2.94%	1	0.4%	230	96.6%
Bronchial asthma, middle	492	29	5.9%	7	1.4%	456	92.7%
Bronchial asthma, severe	1	1	-	-	-	-	-
Chronic bronchitis	656	48	7.3%	5	0.8%	603	91.9%
Pollinosis	185	3	1.6%	-	-	182	98.4%
Chronic rhinopathy	115	17	14.8%	-	-	98	85.2%
Dust-caused bronchitis	3	-	-	-	-	3	100%
TOTAL	1690	105	6.2%	13	0.8%	1572	93%

**SPELEOTHERAPY – POSITIVE RESULTS
DEFINITION, 1988 - 1992**

Diseases	Total	Stable remission	Excellent	Good	Satisf.
Bronchial asthma, mild	230	69	74	67	20
Bronchial asthma, middle	456	42	138	161	115
Chronic bronchitis	603	137	134	241	91
Pollinosis	182	38	51	71	22
Chronic rhinopathy	98	13	21	47	17
Dust-caused bronchitis	3	1	-	1	1
TOTAL	1572	300	418	588	266

The percentage of particles with a water-salt membrane is not high - about 10%, their size ranging between 2 mcm and 4 mcm.

Low bacterial pollution is characteristic of the hospital, the number of microorganism colonies varies from 1 - 7 up to 64 in a cubic meter.

An analysis of speleotherapeutic immediate and long-term results shows that the speleotherapy efficiency is rather high and with the selection of the right patients achieves a 93% success rate, for bronchial asthma in its mild phase a 96,6% success rate (results from the last 5 years).

Long-term results in mild bronchial asthma are also good. Speleotherapeutic effect remains up to 3 years.

In order to extend the usage of potash salt properties treatment purposes, taking into consideration also the age restrictions on speleotherapy, the Uralkali Association started the production of salt climatic chambers, which are assembled on the surface. The Russian Academy of Sciences extensive research programmes show that surface mounted salt hospitals correspond, with their microclimatic parameters, to speleohospitals.

Presentation: Ing. Jury N. PADERIN

ELEKTROMAGNETISCHE UMFELDMESSUNGEN BEI ALLERGIKERN UND ELEKTROMAGNETISCHE FELDSIMULATION IN DER THERAPIEHÖHLE TAPOLCA/UNGARN

MEASURING OF ELECTROMAGNETIC FIELDS IN THE ENVIRONMENT
OF ASTHMATIC PATIENTS AND SIMULATING OF ELECTROMAGNETIC
FIELDS IN THE THERAPEUTIC CAVES IN TAPOLCA (HUNGARY)

S. Petőfalvi¹, T. Horvath²

Es gilt nachzuweisen, daß bestimmte elektromagnetische Felder eine allergische Reaktion auszulösen oder zu begünstigen imstande sind. Hierzu lag folgender Gedanke zugrunde:

1.) Es soll bei allergischen Patienten die Elektroklimakomponente in der Wohnumwelt gemessen und gespeichert werden.

2.) In der Therapiehöhle sollen die abgespeicherten elektrischen und magnetischen Felder bei Symptommfreiheit ausgestrahlt werden. Wenn sich bei den Patienten allergische Reaktionen zeigen, so ist es sicher, daß eine Elektroallergie vorliegt. Es werden mehrere der oag. Versuche bei einigen Patienten diskutiert. Wie hoch der Co-Faktor Elektroallergie bei Heuschnupfen und Asthma zu bewerten ist, müssen weitere Untersuchungen klären.

It is necessary to prove that definite electromagnetic fields are able to provoke or to improve allergic reactions.

The following ideas are of basic importance for solving this problem:

1) The electromagnetic component of the environment in the flat of an allergic person should be measured and stored.

2) When the patient is free of any symptoms the stored electromagnetic energy should be set free in the speleotherapeutic room. If allergic reactions appear, then it is sure that the electroallergy is beyond question.

The above mentioned experiments in some patients are discussed. Further experiments are necessary for the Co-factor of electroallergy in pollinosis and bronchial asthma to be proved.

Durch diverse Messungen in der Therapiehöhle, auf der Erdoberfläche und bei Patienten haben wir festgestellt, daß zwischen der Höhle und dem Aufenthaltsort der Patienten zu Hause häufig Feldstärkeunterschiede von 1 : 100 vorliegen. Außer-

dem waren impulsartige EM-Feldreize oder ungünstig wirkende Frequenzgebiete bei den Patienten messbar.

Abb. 1 zeigt Meßkurven mit bei Allergikern typischen, stark impulsartigen EM-Feldern. Bei Abb. 2 sind zwar die Amplituden nicht stark, aber dafür dominieren hier hohe Frequenzen, wie auch das nächste Bild (Abb. 3) zeigt.

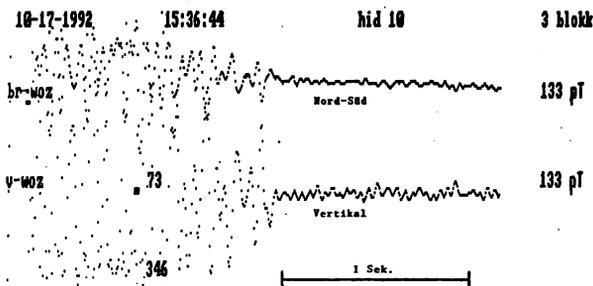


Abb. 1

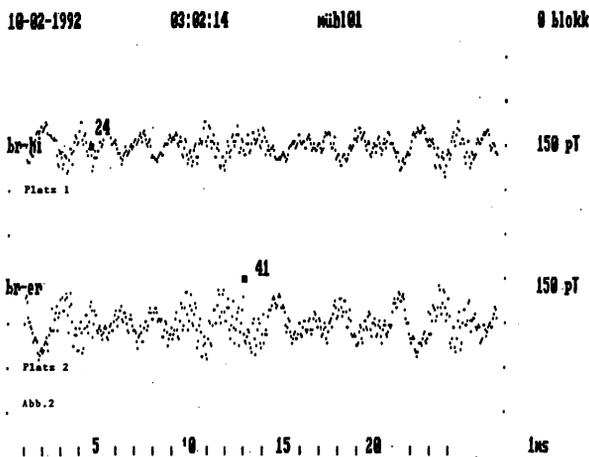


Abb. 2

Vorerst blieb noch abzuklären, ob Allergiker auf gewisse EM-Felder überhaupt mit ihren Symptomen reagieren oder nicht. Hierzu sollte man in der Höhle solche EM-Felder simulieren, die wir, nach uns vorliegenden Erfahrungen, für ungünstig halten. Diese Provokation von Allergikern, die eigentlich nach Tapolca kommen, um eine Heilung oder zumindest eine Linderung ihrer Symptome zu erzielen, war für uns äußerst fragwürdig. Deshalb haben wir vorerst überlegt und dann erprobt, EM-Felder aufzubauen, die günstig, d.h. therapeutisch wirksam oder zumindest nicht schädigend für die Patienten sind. Nach zahlreichen Versuchen ist es uns schließlich gelungen, sogar durch drei Methoden, günstig auf die Patienten einzuwirken. Hierbei wurden ruhende, aber auch naturähnliche EM-Felder angewandt. Da diese Methoden noch am Patentamt geschützt werden sollen, können hier keine weiteren Details folgen.

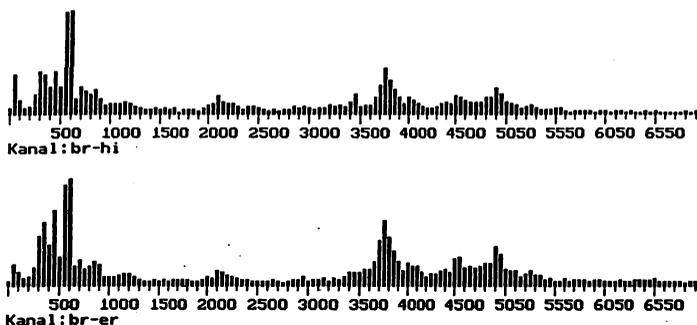


Abb. 3

Wesentlich war, daß wir, ohne ein ungutes Gefühl haben zu müssen, vor zwei Monaten die Patientenversuche beginnen konnten. An den Versuchen nahmen insgesamt 18 Patienten teil, hierunter waren sechs Männer, elf Frauen und ein sechsjähriger Junge. Die Versuche wurden an acht Vormittagen und zwei Nachmittagen durchgeführt. Vor Beginn der Patientenversuche haben wir stets in etwa 15 Minuten erreicht, daß alle Patienten vorerst völlig symptomfrei waren. Es war ansonsten häufig der Fall, daß 'Elektroallergiker' trotz des Aufenthaltes in der Therapiehöhle noch gewohnte Symptome aufwiesen. Hierzu gehören z. B. fließende Nase, Augenjucken oder -brennen, einseitig oder beidseitig verstopfte Nase, Husten, Atemnot, Atemgeräusche usw. Wir haben nach Erreichen des Zustandes der Symptomfreiheit noch etwa 10 Minuten gewartet, um diesen zu stabilisieren. Danach haben wir, getrennt durch eine Stabantenne elektrische und durch um die Betten angeordnete Solenoidspulen, magnetische EM-Felder ausgestrahlt.

Das nächste Bild (Abb. 4) zeigt magnetisch ausgestrahlte Vertikalfelder, wobei das künstliche Reizfeld kaum stärker ist, als das in der Therapiehöhle vorhandene EM-Feld. Die Abb. 5 zeigt das zugehörige Spektrum.

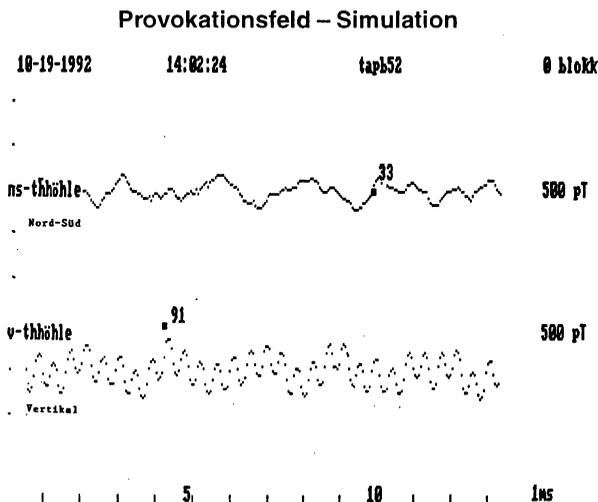


Abb. 4

Provokationsfeld – Simulation

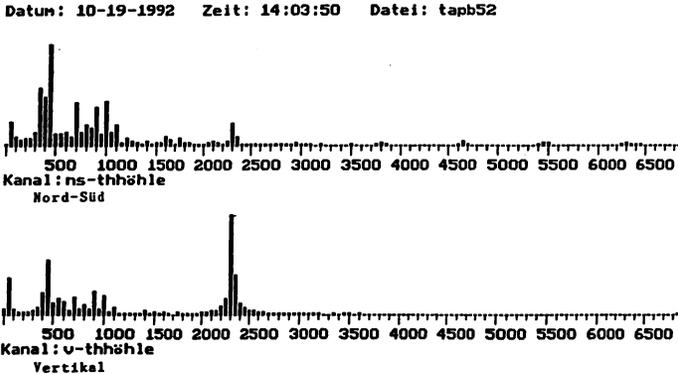


Abb. 5

Die Reaktionen kamen bei Allergikern mit einer sehr hohen Elektrosensitivität binnen ein bis drei Minuten. Die Patienten mit geringerer Empfindlichkeit zeigten erst nach zehn bis zwanzig Minuten die bekannten Symptome.

Um die Patienten nicht länger zu quälen, bekam jeder einen ‚Therapiefeldsimulator‘, welcher, durch Klebeelektroden galvanisch gekoppelt, sehr schnell zur Symptombefreiheit führte.

Es wurden verschiedene Feldversuche hinsichtlich Feldrichtung, Intensität und Oberwellengehalt durchgeführt. Hierbei hat sich gezeigt, daß die ‚Provokationsfeldrichtung‘ mit der Längsachse bei sitzenden oder stehenden Patienten eine Wirkung hat, jedoch kaum oder gar nicht bei liegenden Patienten.

Nach den durchgeführten Provokationsversuchen mit diversen EM-Feldern kann festgestellt werden, daß mehr als die Hälfte der Patienten elektrosensibel war. Zwei Patienten waren hochgradig elektrosensitiv; sie reagierten sehr schnell, in ein bis drei Minuten und besonders heftig auf die simulierten EM-Felder. Fünf Patienten waren mittelgradig elektrosensitiv, sie reagierten nach zehn bis fünfzehn Minuten auf die EM-Reize und weniger heftig. Drei Patienten reagierten erst nach fünfzehn bis zwanzig Minuten bei geringen Symptomen und acht reagierten entweder gar nicht oder mit nicht eindeutigen Symptomen. Weiterhin kann gesagt werden, daß Frauen weitaus empfindlicher gegenüber EM-Reizen sind als Männer.

Die in den USA oft publizierte Theorie, wonach eine Art Frequenz- und Amplitudenfenster existiert, welches je nach Sensitivität höher oder tiefer liegt, konnte ebenfalls bestätigt werden. Dieses Fenster umfaßt bei der Amplitude, also Feldstärke, etwa ein Verhältnis von 1 : 10 bis 1 : 40. Das ‚Frequenzfenster‘ konnte wegen Zeitmangels nicht genügend untersucht werden.

Es wurden bei den Patientenversuchen durch ‚Patienten-Umfeldmessungen‘ bereits bekannt ungünstig wirkende Frequenzen simuliert. In diesem Jahr werden noch Wohnumweltmessungen bei den Patienten durchgeführt, die sich für diese Versuche

zur Verfügung gestellt haben. Hierdurch hoffen wir noch weitere Informationen zu erhalten. Später müssen noch bei einer größeren Zahl von Patienten und bei vielen vorgegebenen Parametern Doppelblindversuche vorgenommen werden, um sichere, statistisch auswertbare Angaben zu erhalten.

Zum Schluß sei mir erlaubt, einige Hypothesen hinsichtlich der Elektrosensitivität zu erwähnen. Es scheint wahrscheinlich, daß vor Tausenden von Jahren die 'Elektrosensitivität' eine Art Sinnesorgan war, das seinen Sitz in erster Linie zwischen den Augen hatte, das sog. dritte Auge. Dieses Sinnesorgan ist heute bei den meisten Menschen stark verkümmert, bei den Männern mehr als bei den Frauen. Die Elektroüberempfindlichkeit kann demnach vererbbar sein. Heutzutage gibt es jedoch überwiegend Patienten, die diese Elektrosensitivität erworben haben. Hierzu tragen hauptsächlich chemische und metallische Gewebeschädigungen bei. Solche Prozesse können durch Einatmen von metallischen oder chemischen Umweltgiften, aber auch durch das Herablösen von Zahnreparaturmetallen entstehen.

Vortragender:

Dipl.-Geophysiker Stefan PETÖFALVI

CONTINUOUS CONTROL OF THE MICROCLIMATE IN THE SPELEOTHERAPEUTIC HOSPITAL SOLOTVINO

LANGZEITKONTROLLEN DES MIKROKLIMAS EINER SPELÄOTHERAPIESTATION DES STAATLICHEN ALLERGOLOGISCHEN KRANKENHAUSES IN SOLOTVINO

J. Chonka, D. Poting

Diurnal fluctuations of temperature, relative humidity and atmospheric pressure were followed during 1987-1992 in the subterranean department of the State Allergological Hospital in Solotvino, which is situated 300 meters deep under the surface and patients with bronchial asthma are treated there (3200-3500 patients in a year).

The temperature in this depth is practically stable (21,8-22,4° C) and it is not influenced by seasons of the year. Relative humidity fluctuates between 42-45% in winter and between 75-79% in summer. The atmospheric pressure depends on its actual value on the surface and it is about 30 mm Hg higher in the subterranean room.

No substantive variations of temperature, atmospheric pressure and relative humidity in the subterranean rooms were found during the long-lasting study.

Im Laufe von sechs Jahren (1987-1992) wurden die Tagesschwankungen der Temperatur, der relativen Feuchtigkeit und des Luftdrucks in der Subterranean-Abteilung des Staatlichen Allergologischen Spitals von Solotvino gemessen, das sich in 300 Meter Tiefe unter Tage befindet. In diesem Spital werden jährlich 3200 bis 3500 Patienten behandelt. Die Temperatur in dieser Tiefe liegt beständig bei 21,8 bis 22,4 °C und weist damit kaum jahreszeitliche Schwankungen auf. Die Luftfeuchtigkeit schwankt von 42 bis 45% im Winter und bis zu 75 bis 79% im Sommer. Der Luftdruck hängt von jenem an der Erdoberfläche ab und liegt etwa um 30 mm Hg höher.

Während der Langzeitnutzung des Speläotherapie-Stollens wurden keine wesentlichen Abweichungen von den üblichen Temperaturen, Luftdruck- und Feuchtigkeitsverhältnissen beobachtet.

Presentation: MUDr. Jaroslav CHONKA

DIE SPELÄOTHERAPIE IN NEUBULACH IM NORDSCHWARZWALD

SPELOThERAPY IN NEUBULACH (GERMANY)

F. H. Rauch, K. D. Brockmüller

Es wird über speläotherapeutische Erfahrungen aus Neubulach bei einem Krankengut von 1937 Patienten mit 3274 Kuren berichtet. Sie wurden seit 1978 mit den anerkannten Methoden der Statistik erfaßt. Aus ihr ergibt sich, daß die Speläotherapie grundsätzlich bei allen Atemwegserkrankungen empfohlen werden kann. Bei Patienten mit obstruktiven Erkrankungen ist eine Verbesserung der Lungenfunktionsparameter um 15 bis 20% feststellbar. Bei Emphysematikern beträgt sie im Mittel 10%.

Die Absetzung der systematischen Steroidbehandlung ist bei 41%, die Reduktion der Dosis um die Hälfte bei 50% der Patienten möglich. Die besten Therapieergebnisse sind bei obstruktiven Atemwegserkrankungen feststellbar. Bei Mehrfachkurenden mit unveränderter medikamentöser Therapie ist eine signifikante Besserung der Lungenparameter am Ende der ersten Kur gegeben, die Endwerte der Nachfolgekuren entsprechen jenen der ersten Kur.

Langzeitbesserungen von 6 bis 12 Monaten sind gegeben.

Die Ergebnisse der Speläotherapie wurden durch Spirometrie (VCm, FEV1, PEFR, mittlerer Fluß im Bereich 25% und 75% der VC) objektiviert.

A group of 1937 patients who undertook 3274 courses of speleo therapeutic treatment is reported. An evaluation with commonly used statistic methods is presented. In general speleo therapy can be recommended to all suffering from respiratory diseases.

Patients with obstructive pulmonary diseases improved spirometry in 15 - 20%. Patients with emphysema improved only in 10%. Systemic steroid therapy was completely stopped in 41% and reduced in 50% of patients. Best reactions to speleo therapy were those with obstructive pulmonary diseases.

Patients who repeatedly underwent courses of speleo therapy and in whom no reduction of drugs were performed showed a significant improvement of spirometry at the end of the first course. The final results during the following courses were identical with those of the first course, improvements lasting 6 - 12 months were ascertained.

Spirometry (VC, FEV1, PEFR, mid. fl. vol. 25% - 75%) was an objective control of the achieved results.

I. EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Seit 1978 werden in Neubulach im nördlichen Schwarzwald Atemwegserkrankte mit einer Kombination von Speläotherapie und einer klassischen medikamentös-physikalischen Therapie behandelt. Die Speläotherapie besteht in der täglichen 2-stündigen Anwendung in einem stillgelegten Silberbergwerkstollen. In diesem herrscht, bedingt durch einen kontinuierlichen, laminären, stollenauswärts gerichteten Luftstrom in der wärmeren Jahreszeit eine fast völlige Schwebepartikelfreiheit und eine absolute Allergenfreiheit der Luft. Die Wasserdampfsättigung im Stollen beträgt annähernd 100%, sodaß jegliche hineingetragene Staubpartikel zu Kondensationskernen von Nebeltröpfchen werden, die nun ihrerseits mit dem laminären Luftstrom zum Stollenausgang befördert werden. Dieser Selbstreinigungsprozeß nimmt ca. 15 Min. in Anspruch, was durch Messungen des Instituts Dr. Jäger in Tübingen einwandfrei belegt werden konnte, ebenso wie die Allergenfreiheit im Stollen, die Luftströmungsgeschwindigkeit und die Luftfeuchtigkeit. Das entsprechende Gutachten sendet die Kurverwaltung Neubulach auf Anfrage zu.

Der andere Teil der Therapie setzt sich zusammen aus broncholytischen, mucolytischen und inhalativen corticoidhaltigen Medikationen, wobei hierfür die Ultraschallverneblung per "Hico-Ultrasonat 706E" zur Anwendung kommt. Vernebelt wird in Einzelkabinen mit einem hinsichtlich Effektivität und Verträglichkeit am Patienten ausgetesteten Inhalat. Kommen nacheinander verschiedene Inhalate zur Anwendung, so wird die Kabine zwischenzeitlich per Exhaustor von verbliebenen Rückständen befreit, um Unverträglichkeitsreaktionen z. B. bei hyperreagiblen Bronchialsystem zu vermeiden.

Eine von der Kurverwaltung Neubulach im Jahr 1987 bei über 1000 Patienten durchgeführte Patientenbefragung ergab eine durchwegs hohe Zufriedenheit der Patienten bezüglich ihrer Beschwerdensymptomatik und initiierte eine bis 1983 retrospektive und seither prospektive Erfassung krankheitsrelevanter Parameter aller Kurpatienten der Praxis Dr. Brockmüller in Neubulach.

II. MATERIAL UND METHODE

A. Datenerhebung

Es wurden folgende Parameter erfaßt:

1. Kenndaten:

Name, Geburtsdatum, Geschlecht, Beginn der Erkrankung, Beginn und Dauer des Kuraufenthalts, Diagnose.

2. Evaluierbare Parameter:

Systemische Corticoidtherapie zu Beginn und Ende der Kur, bei Mehrfachkurenden Therapieveränderungen in der Zeit zwischen den Kuren.

3. Meßbare Parameter:

Lungenfunktionsparameter in einer Lungenfunktionsprüfung am ersten und

letzten Tag der Kur (Vitalkapazität, Einsekundenkapazität, peak expiratory flow (Peak flow), mittlerer Fluß im Bereich 25% und 75% der Vitalkapazität).

Dabei wurden sämtliche Lungenfunktionstests, die in die statistische Auswertung eingingen, ohne Broncholyse durchgeführt. Um einen Trainingseffekt weitgehend auszuschließen, wurden grundsätzlich mindestens drei Lungenfunktionstests durchgeführt. Anhand der vom Gerät (Hellige Vicatest 8) ausgedruckten spirometrischen Kurven wurden Tests mit ungleichmäßigem Verlauf der Atemkurve (bewußte oder unbewußte Dissimilation) eliminiert.

Alle Parameter wurden in Prozent der Norm erfaßt. Von den verbleibenden Tests wurde der mit den jeweils besten Ergebnissen in die statistische Auswertung aufgenommen. Insgesamt wurden 1937 Patienten mit 3274 Kuren erfaßt.

B. Definition des Lungenindex

Um in der folgenden Auswertung Patienten mit einem guten pulmonalen Ausgangszustand von solchen mit schlechtem unterscheiden zu können, wurde ein aus der Vitalkapazität und der Einsekundenkapazität zu errechnender Lungenindex definiert:

		Vitalkapazität			
		0 - 49	50 - 74	75 - 99	> 100
T i f f e n e a u	0 - 49	0	1	1	2
	50 - 74	1	2	3	3
	75 - 99	1	3	4	5
	> 100	2	3	5	5

Nach dieser Zuordnung läßt sich z. B. für Patienten mit einer Vitalkapazität und einem Tiffeneau unter 50% der Norm ein Lungenindex (LI) von 0 errechnen. Patienten mit einer normalen Lungenfunktionsprüfung zeigen einen LI von 4 oder 5.

C. Auswertung

Die Daten wurden auf einem PC auf einer auf die Datenstruktur angepaßten und programmierten Datenbanksoftware (Dataperfect, Wordperfect Corp.) erfaßt und mit dem statistischen Auswertungsprogramm SPSS/PC (SPSS Corp.) ausgewertet. Als statistischer Test wurde der Students-T-Test eingesetzt. Dieser Test gilt als sehr robust auch bei nicht normal verteilten Daten, sofern große Fallzahlen ausgewertet werden. (Erforderlich ist nur die Normalverteilung der Mittelwerte zufälliger Stichproben, was nach dem zentralen Grenzwerttheorem bei größeren Fallzahlen zutrifft.)

III. ERGEBNISSE

A. Ergebnisse bei Erstkurpatienten

Für diesen Teil der Auswertung wurden, um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten, nur die Daten der jeweils ersten Kuren der Patienten analysiert.

1. Veränderungen der Lungenfunktionsparameter in Abhängigkeit vom Ausgangszustand

Je Patient, Kur und Lungenfunktionsparameter wurde die prozentuale Differenz zum Ausgangswert bestimmt und gegen den Ausgangs-LI aufgetragen. Die Graphiken für die Vitalkapazität und den Tiffeneau zeigen Abb. 1 und 2:

Patienten mit eingangs schlechter Lungenfunktion (LI = 0 bis 1) zeigen am Kurende eine deutlich bessere Lungenfunktion. Mehr als 80% dieser Patienten verbesserten sich, nur bei weniger als 5% ist eine Verschlechterung zu verzeichnen. Mit besserem (2 bis 3) oder normalem Eingangs-LI (4 und 5) wächst der Prozentsatz der Patienten, deren Lungenfunktion in etwa (+/- 10%) gleich bleibt. Bemerkenswerterweise steigt der Anteil der Patienten, deren Lungenfunktion sich verschlechtert, mit zunehmendem LI nicht an. Patienten mit schlechter Lungenfunktion verbessern sich also deutlich, solche mit guter Lungenfunktion verschlechtern sich nicht.

2. Verminderung der systemischen Corticoidmedikation

Abb. 3 zeigt in der linken Säule die Gesamtheit der Patienten (n=1052), die ohne systemische Corticoidmedikation die Kur begannen, in der rechten diejenigen mit systemischen Corticoiden zu Beginn der Kur (n=885). Während bei zuvor cortisonfreien Patienten nur in ca. 0,5% mit einer Corticoidtherapie begonnen werden mußte, konnte bei Patienten mit laufender Corticoidmedikation zu 41% auf systemische Steroide völlig verzichtet werden, bei 54% konnte die tägliche Steroiddosis immerhin signifikant (um mindestens 50%) gesenkt werden. Nicht erfaßt ist bei dieser Auswertung die topische, i.e. inhalative Steroidmedikation. Abb. 12 und 13 zeigen anhand aller Patienten, die zu Beginn der ersten Kur mit einem Corticoid behandelt wurden, daß sich auch bei Absetzen oder Reduktion der Steroide die Lungenfunktion deutlich verbessert.

3. Einfluß der Kurdauer auf das Kurergebnis

Die Patienten wurden anhand der Kurdauer in vier Gruppen eingeteilt: bis 2 Wochen, 3, 4 und mehr als 4 Wochen kurende Patienten. Die mittleren Verbesserungen für jeden Parameter wurden berechnet und auf signifikante Unterschiede mit dem T-Test untersucht:

Kurdauer	Verbesserung im Zeitraum			Mittel
	bis 14 Tage	15 - 21 Tage	22 - 28 Tage	
bis 14 Tage				13,2
15 - 21 Tage	NS			14,6
22 - 28 Tage	++	++		21,0
> 28 Tage	NS	NS	NS	18,3

Vitalkapazität in Abhängigkeit von der Kurdauer
NS... nicht signifikant

Kurdauer	Verbesserung im Zeitraum			Mittel
	bis 14 Tage	15 - 21 Tage	22 - 28 Tage	
bis 14 Tage				18,6
15 - 21 Tage	NS			19,3
22 - 28 Tage	++	++		25,5
> 28 Tage	+	+	NS	27,6

Tiffeneau in Abhängigkeit von der Kurdauer
NS... nicht signifikant

Für beide Parameter ist dieselbe Tendenz zu erkennen: bis zu vier Kurwochen führen zu einer stetigen Verbesserung des Kurergebnisses, wobei eine Kurdauer von 22 - 28 Tagen signifikant ($\alpha = 0,01$) kürzeren Kurdauern überlegen ist. Bei mehr als 28 Tagen Kurenden ist zwar noch im Mittel eine geringere Verbesserung zu verzeichnen, diese ist jedoch nicht signifikant, möglicherweise auch bedingt durch geringe Patientenzahlen. Eine graphische Darstellung der Veränderungen zeigt Abb. 6.

4. Einfluß der pulmonalen Grunderkrankung auf Veränderungen der Lungenfunktion

Abbildungen 7 bis 11 zeigen Eingangs- und Endwerte sowie die prozentualen Veränderungen der Lungenfunktionsparameter bei verschiedenen Atemwegserkrankungen. In den Säulen sind die Ergebnisse von T-Tests (Beginn vs. Ende der Kur) eingetragen. Am deutlichsten profitieren Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen (Asthma bronchiale, chron. obstrukt. Emphysebronchitis und chron. rezid. obstrukt. Bronchitis) mit je nach Erkrankung und Lungenfunktionsparameter zwischen 10% und 27%. Bei Patienten mit rezid. Bronchitis finden sich im Mittel normale Lungenfunktionswerte und demzufolge nur geringe Verbesserungen. Bei Emphysematikern verbessern sich die vergleichsweise schlechten Werte um ca. 10%.

B. Ergebnisse bei Mehrfachkurenden

1. Kureffizienz und Langzeiteffizienz

Abb. 14 zeigt die Effizienz von aufeinanderfolgenden Kuren. Hierzu wurden

die Lungenfunktionswerte aller Patienten mit mindestens 6 Kuren herangezogen, dividiert durch den Ausgangswert bei Beginn der ersten Kur. Aufgenommen wurden alle Patienten (52), deren erste Kur in den Erhebungszeitraum fiel. Aufgetragen sind jeweils die gemittelten Veränderungen zu Beginn und Ende der Kur. Die Verbesserungen jeweils zum Ende der Kuren liegen zwischen 20% und 120%.

Bemerkenswert ist, daß sich auch die Eingangswerte um zwischen 10% (Vitalkapazität) und 60% (mittlerer Fluß) verbessern.

2. Verminderung der systemischen Corticoidmedikation

Abb. 19 zeigt analog zu Abb. 3 den Verlauf der Steroidmedikation der 52 Patienten, die 6 Kuren absolvierten. 47 der 52 Patienten kamen zur ersten Kur mit einer systemischen Corticoidmedikation. Von diesen sind nach der 5. Kur, also vor Antritt der 6. Kur, mehr als die Hälfte nicht mehr auf systemische Corticoide angewiesen. Dies geht, wie im vorigen Abschnitt gezeigt, mit einer deutlichen Verbesserung der Lungenfunktion einher.

Bei keinem der Patienten mußte ein Corticoid neu angesetzt oder erhöht werden. Bei den ersten Kuren konnte bei einem großen Teil der Patienten die tägliche Corticoiddosis vermindert werden. Patienten, deren Dosis in den ersten drei Kuren um mehr als jeweils 50% reduziert, nicht aber gänzlich abgesetzt werden konnte, sind in der Säule der 4. Kur unter "mit Corticoid" erfaßt.

C. Ergebnisse bei Mehrfachkurenden mit unveränderter medikamentöser Therapie

Bei 152 Patienten mit insgesamt 189 Kuren wurde die Therapie zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kuren nicht verändert. Vom Beginn bis zum Abschluß der ersten Kur ist eine signifikante Verbesserung der Parameter zu erkennen. Zum Beginn der zweiten Kur fallen die Werte signifikant ab, bleiben aber, ebenfalls signifikant, über den Werten der ersten Kur. Auch in der Folgekur gibt es eine signifikante Verbesserung, wobei sich die Endwerte der Folgekur nicht von denen der ersten Kur unterscheiden, was ebenfalls signifikant ist. Die mittleren Veränderungen relativ zum mittleren Ausgangswert zeigt Abb. 18.

Vitalkapazität	1. Kur		2. Kur Beginn
	Beginn	Ende	
Beginn 1. Kur	.	.	.
Ende 1. Kur	+++	.	.
Beginn 2. Kur	+++	+++	.
Ende 2. Kur	+++	NS	+++

Tiffeneau	1. Kur		2. Kur Beginn
	Beginn	Ende	
Beginn 1. Kur	.	.	.
Ende 1. Kur	+++	.	.
Beginn 2. Kur	+++	+++	.
Ende 2. Kur	+++	NS	+++

Peak flow	1. Kur		2. Kur Beginn
	Beginn	Ende	
Beginn 1. Kur	.	.	.
Ende 1. Kur	+++	.	.
Beginn 2. Kur	NS	+++	.
Ende 2. Kur	+++	NS	+++

mittlerer Fluß	1. Kur		2. Kur Beginn
	Beginn	Ende	
Beginn 1. Kur	.	.	.
Ende 1. Kur	+++	.	.
Beginn 2. Kur	+	+++	.
Ende 2. Kur	+++	NS	++

D. Sonstige Untersuchungen

1. Anzahl der mehrfachkurenden Patienten

Während die Zahl der zum zweiten Mal kurenden Patienten (Abb. 4) mit 610 von 1937 noch relativ hoch ist, kommen nur selten Patienten häufiger als sieben Mal.

2. Kurfrequenz

Abb. 5 zeigt die Gesamtzahl der kurenden Patienten pro Saison, aufgesplittet nach Monaten des Kurbeginns. Eine deutliche Zunahme der Gesamtzahl seit 1985 bei in etwa gleicher Verteilung über die Monate März bis November ist augenfällig.

3. Subjektiver Kurerfolg

Der am Ende jeder Kur erfragte subjektive Kurerfolg korreliert mit den Veränderungen der Lungenfunktionsparameter (Abb. 15).

4. Geschlecht

Es sind keine geschlechtsspezifischen Unterschiede im Kurerfolg zu erkennen (Abb. 16).

5. Beginn der Erkrankung

Es sind keine Unterschiede hinsichtlich des Erkrankungsbeginns zu erkennen (Abb. 17).

IV. DISKUSSION

Der Kurerfolg insbesondere eines Asthmapatienten ist oft durch den subjektiven Eindruck von Patient und Therapeuten geprägt. Deshalb ist eine Verifizierung anhand von Lungenfunktionsparametern ein wichtiges Mittel zur Objektivierung und Quantifizierung des Kurerfolgs.

Bei der Beurteilung des Therapieverlaufs darf allerdings der Zustand des Patienten keinen Einfluß auf den Zeitpunkt der Messungen haben, wenn diese als Maßstab für die Wirksamkeit einer Therapie herangezogen werden. Dies ist z. B. in Studien der Fall, bei denen die Aufnahme nicht lange vorausgeplant, sondern durch einen schlechten Gesundheitszustand des Patienten determiniert wurde. So trifft dies zu, wenn ein Patient in schlechtem Ausgangszustand zur Akuttherapie eingewiesen und erst bei Stabilisierung wieder entlassen wird.

Bei der vorliegenden Untersuchung jedoch war der Tag der Eingangs- und Abschlußuntersuchung stets schon mehrere Wochen oder Monate im voraus festgelegt. Veränderungen in den Lungenfunktionsparametern spiegeln demnach keine Veränderungen aufgrund einer augenblicklichen akuten Exazerbation einer chronischen Atemwegserkrankung wieder.

Für den zum ersten Mal kurenden Patienten ist zunächst der unmittelbare Erfolg der Kur ausschlaggebend. Der Erfolg dieser ersten Kur wird untermauert durch Abb. 1 und 2, die die Abhängigkeit von Verbesserungen der Parameter vom Ausgangszustand darstellen. Bemerkenswert ist hierbei die deutliche Verbesserung der wichtigen Lungenfunktionsparameter bei Patienten mit eingangs schlechter Lungenfunktion. Demgegenüber bleiben Patienten mit normaler Lungenfunktion bei ihren guten Werten. Dafür läßt bei Asthmatikern, die im anfallsfreien Intervall fast durchwegs normale Lungenfunktionswerte zeigen, die Anfallshäufigkeit eklatant hervorgeht, wie aus der Patientenbefragung 1987 mit 76,6% von 760 Befragten eindeutig hervorgeht.

Grundsätzlich kann die Kur allen atemwegskranken Patienten empfohlen werden, da sich bei jeder Diagnose signifikante Verbesserungen der Lungenfunk-

tionsparameter nachweisen lassen. Patienten mit obstruktiven Erkrankungen profitieren mit Verbesserungen um 15% bis 20% am deutlichsten. Die klinische Erfahrung zeigt, daß aber auch Emphysematiker von einer Verbesserung von im Mittel 10% profitieren und wieder Tätigkeiten nachgehen können, die ihnen jahrelang nicht mehr möglich waren.

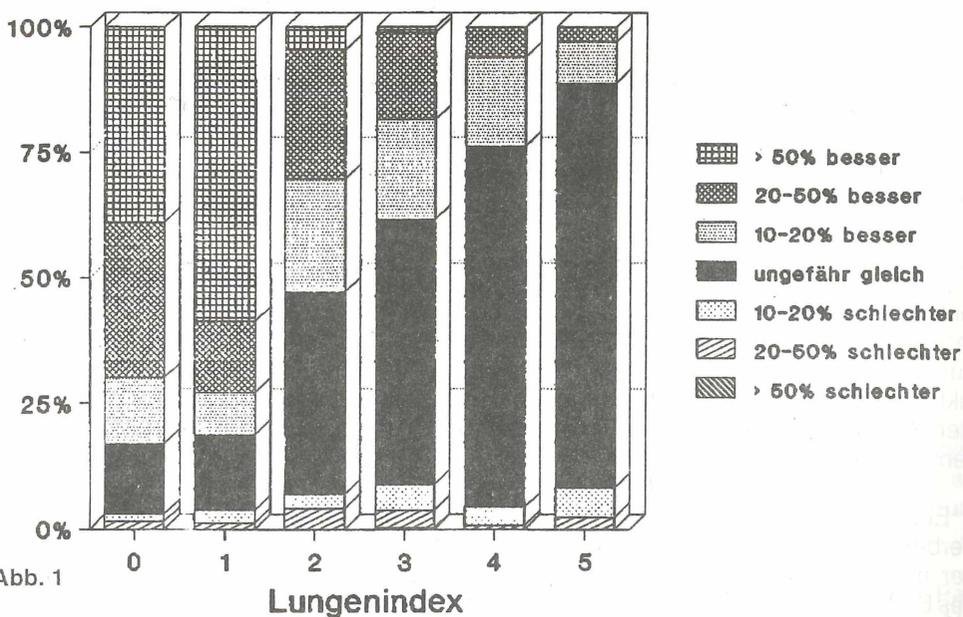
Bei einem großen Teil der Patienten konnte die systemische Steroidtherapie beendet werden (41%), bei mehr als der Hälfte der Patienten konnte zumindest die Dosis um mehr als 50% vermindert werden (Abb. 3). Trotzdem verbesserte sich bei mehr als jeweils 50% der Patienten Vitalkapazität und Tiffeneau, während Verschlechterungen nur bei weniger als 10% der Patienten zu verzeichnen waren (Abb. 12 und 13).

Anhand der Auswertung der Patienten mit Mehrfachkuren (Abb. 14) läßt sich eine mittlere Verbesserung der Ausgangswerte um 10% bis 40% erkennen. Die Endwerte liegen bei jeder Kur zwischen 20% und 100% über den Ausgangswerten der ersten Kur. Die Kuren haben damit nicht nur einen kurz- oder mittelfristig lindernenden Effekt, sondern bringen eine deutlich signifikante Besserung und Heilung nach den ersten Kuren von zumeist einem halben Jahr und mehr, späterhin zumeist einem ganzen Jahr und darüber hinaus.

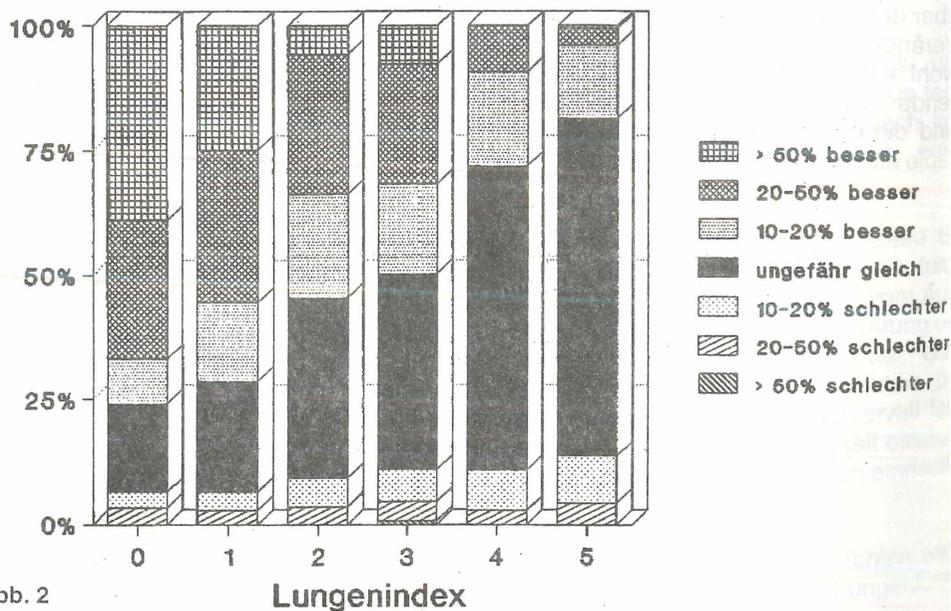
Eine naheliegende Interpretation dieses Effekts ist natürlich, daß das für die Verbesserung der Lungenfunktion wesentliche Therapieelement die Umstellung der medikamentösen Therapie darstellt. Die Speläotherapie wäre dann nur unnötiges Beiwerk. Aus naheliegenden Gründen läßt sich eine randomisierte oder gar Doppelblind-Studie zum Nachweis der Wirksamkeit der Speläotherapie nicht durchführen. Um trotzdem die postulierte Effektivität des Mikroklimas in unterirdischen natürlichen oder künstlichen Hohlräumen zu verifizieren, wurden daher aus dem vorliegenden Datenmaterial alle Patienten selektiert, deren medikamentöse Therapie sich vom Beginn einer Kur bis zum Ende der nächsten Kur, also im allgemeinen über den Zeitraum eines Jahres, nicht verändert hatte. Bei diesen Patienten können Veränderungen nur durch die Speläotherapie bedingt sein. Tatsächlich ließ sich sowohl ein kurzfristig positiver Effekt signifikant jeweils zwischen Kurbeginn und -ende als auch ein positiver Langzeiteffekt signifikant zwischen der ersten und der nachfolgenden Kur nachweisen, was die Wirksamkeit der Speläotherapie eindeutig belegt.

Präsentation: Dr. med. Kay Dieter BROCKMÜLLER

Veränderung der Vitalkapazität in Abhängigkeit vom Ausgangslungenindex



Veränderung des Tiffeneau in Abhängigkeit vom Ausgangslungenindex



Änderung der Corticoidtherapie

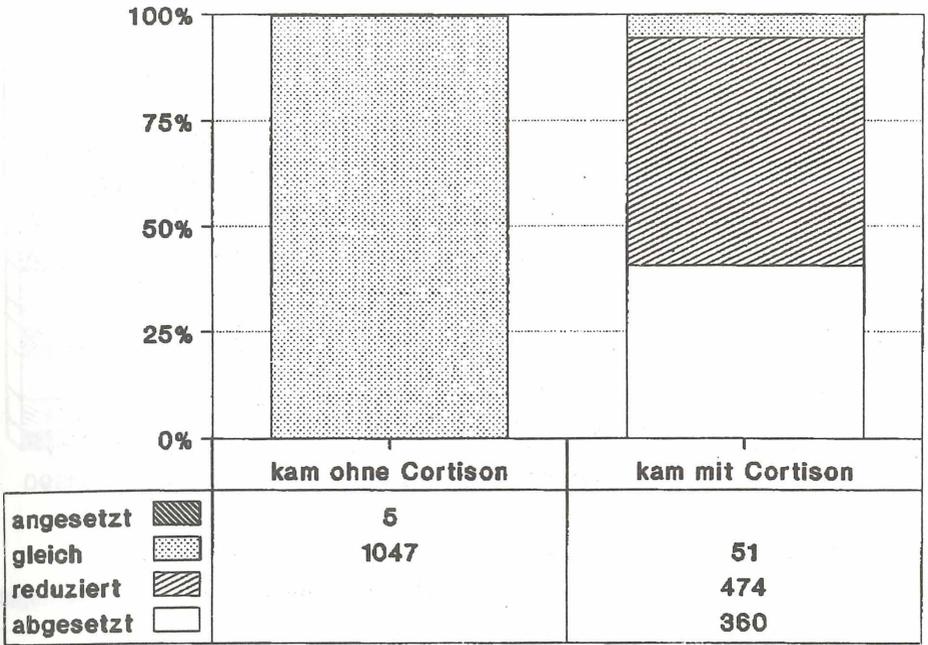


Abb. 3

Zahl der erfaßten Mehrfachkuren

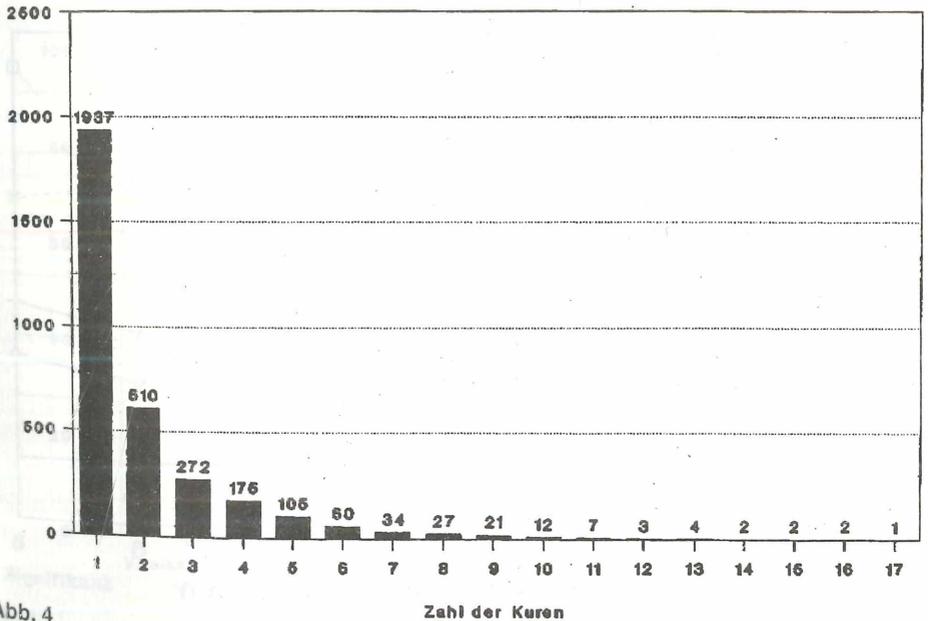


Abb. 4

Entwicklung der Patientenzahl

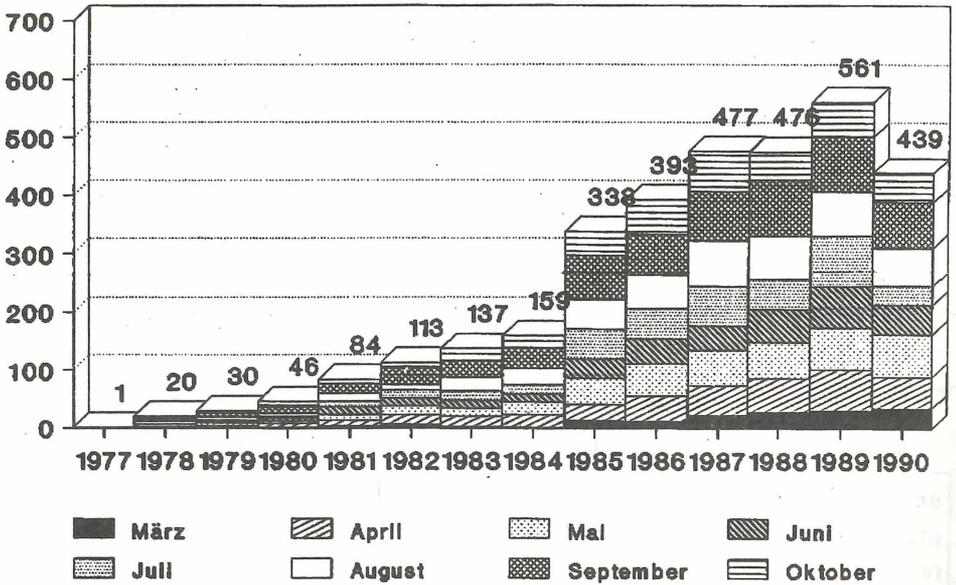


Abb. 5

Änderung der Lungenfunktionsparameter in Abhängigkeit von der Kurdauer

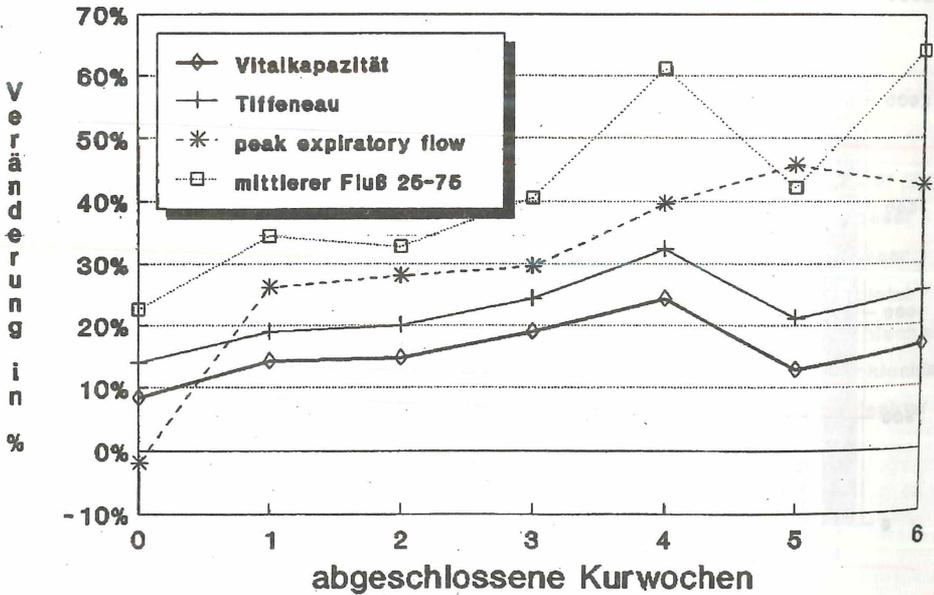


Abb. 6

Veränderung der Lungenfunktion bei Patienten mit Asthma bronchiale

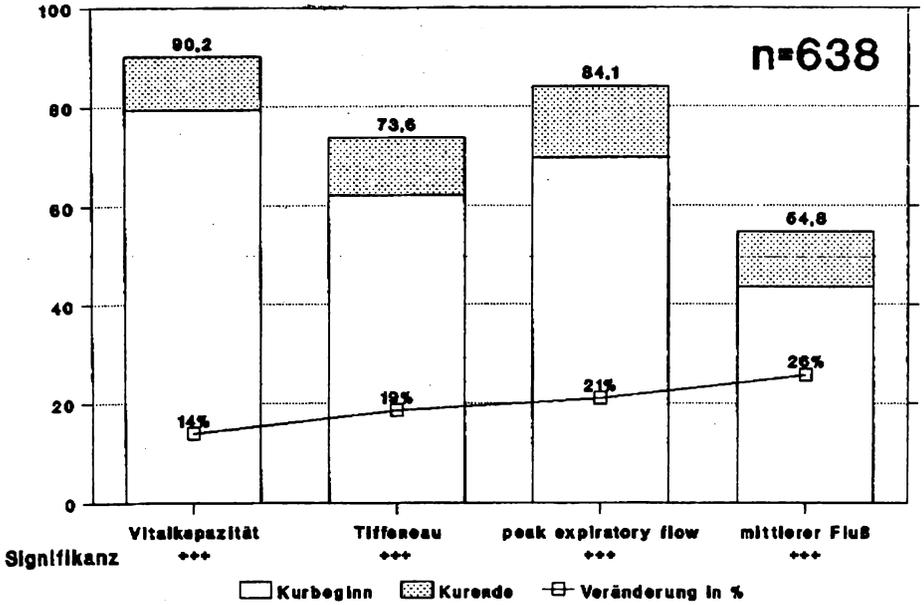


Abb. 7

Veränderung der Lungenfunktion bei Patienten mit rez. Bronchitis

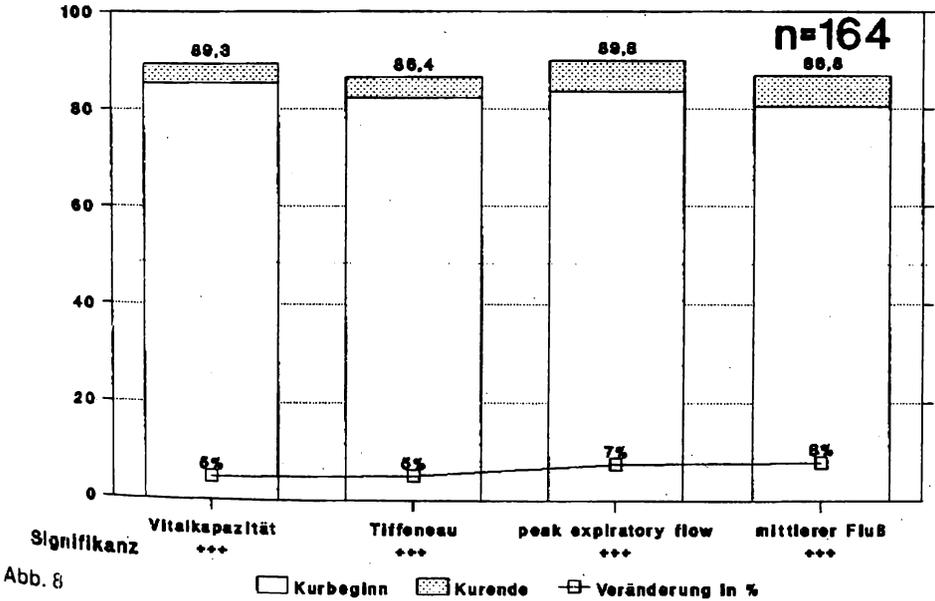


Abb. 8

Veränderung der Lungenfunktion bei Patienten mit Lungenemphysem

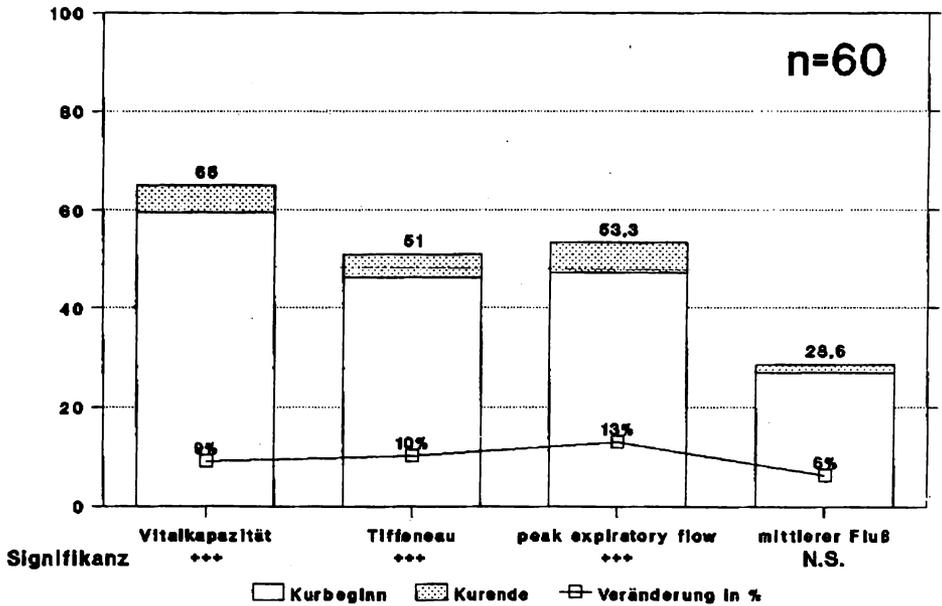


Abb. 9

Veränderung der Lungenfunktion bei Pat. mit chron. rez. obstr. Bronchitis

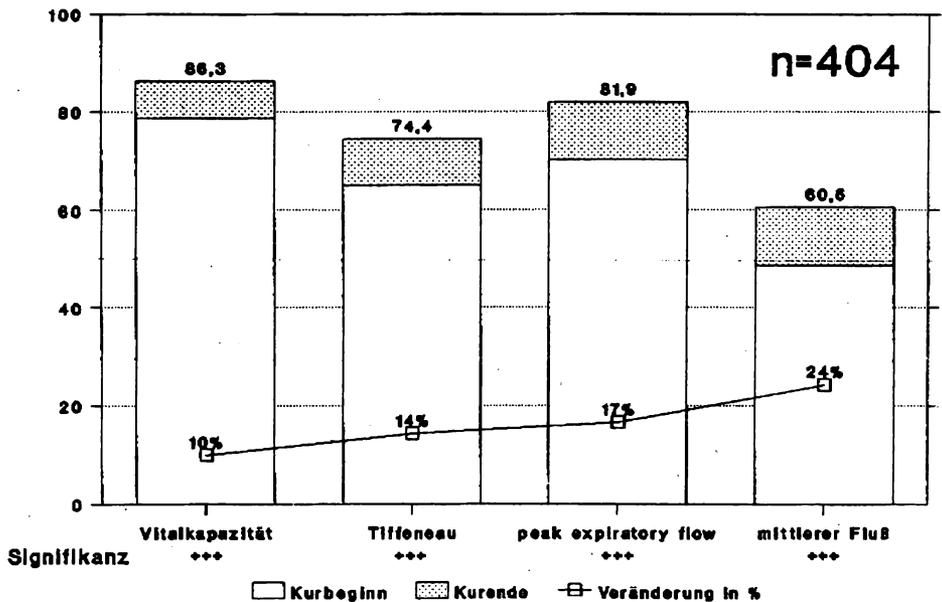


Abb. 10

Veränderung der Lungenfunktion bei Pat. mit chron. obstr. Emphysebronch.

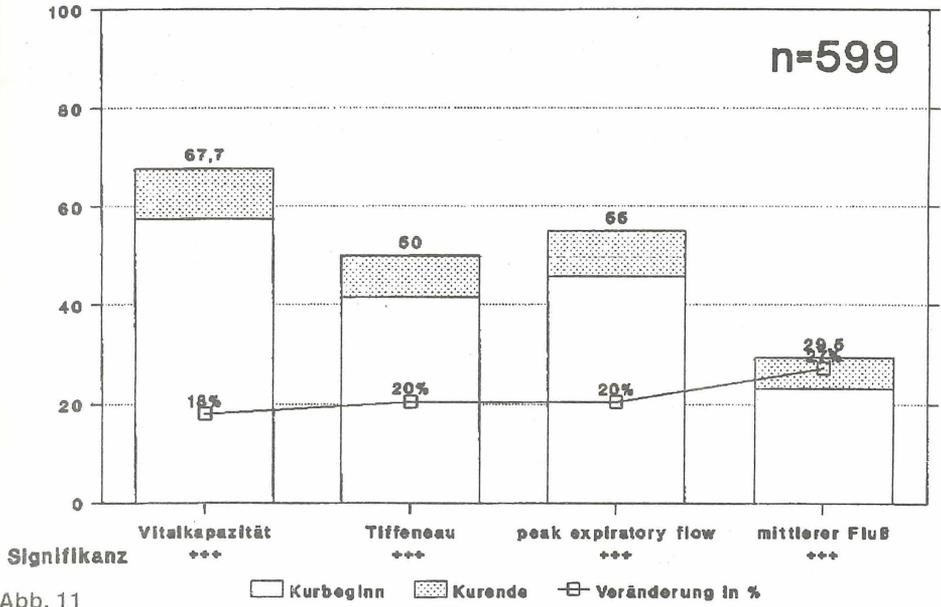


Abb. 11

Vitalkapazitätsveränderung bei Patienten mit Cortison bei Kurbeginn

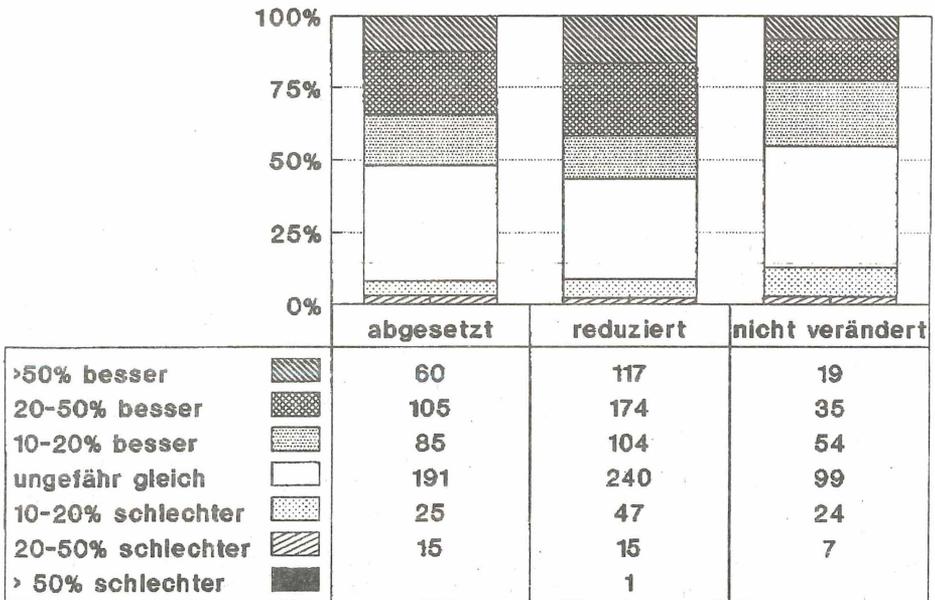


Abb. 12

Tiffeneauveränderung

bei Patienten mit Cortison bei Kurbeginn

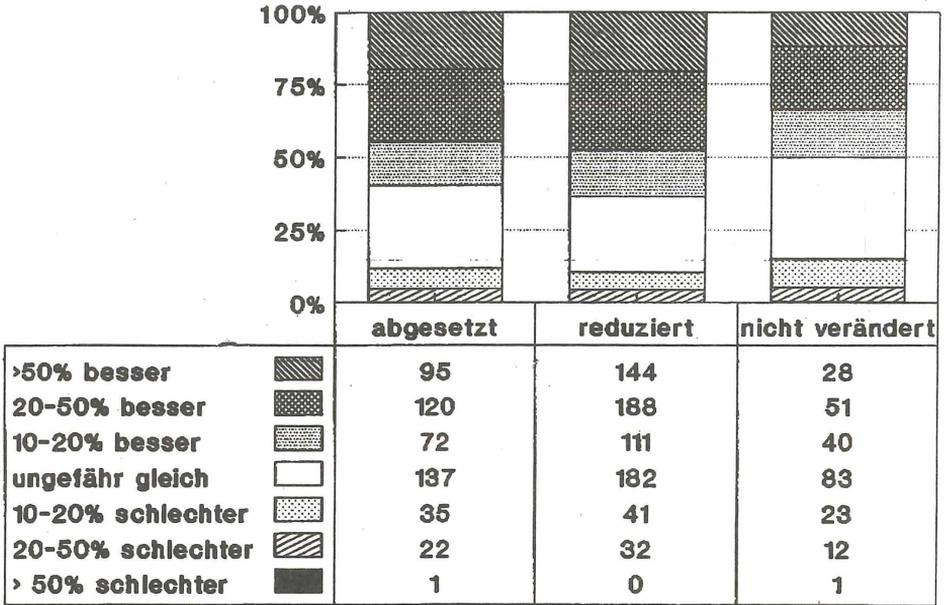


Abb. 13

Langzeiteffizienz bei Mehrfachkurenden

Patienten mit mindestens 6 Kuren (n=52)
Veränderung zum Eingangswert

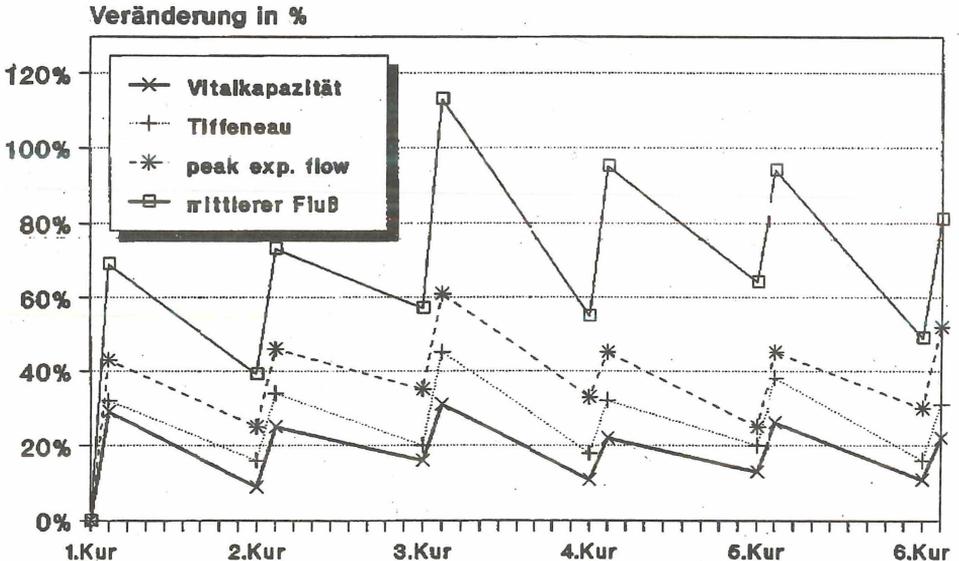


Abb. 14

Veränderung der Lungenfunktion und subjektiver Kurserfolg

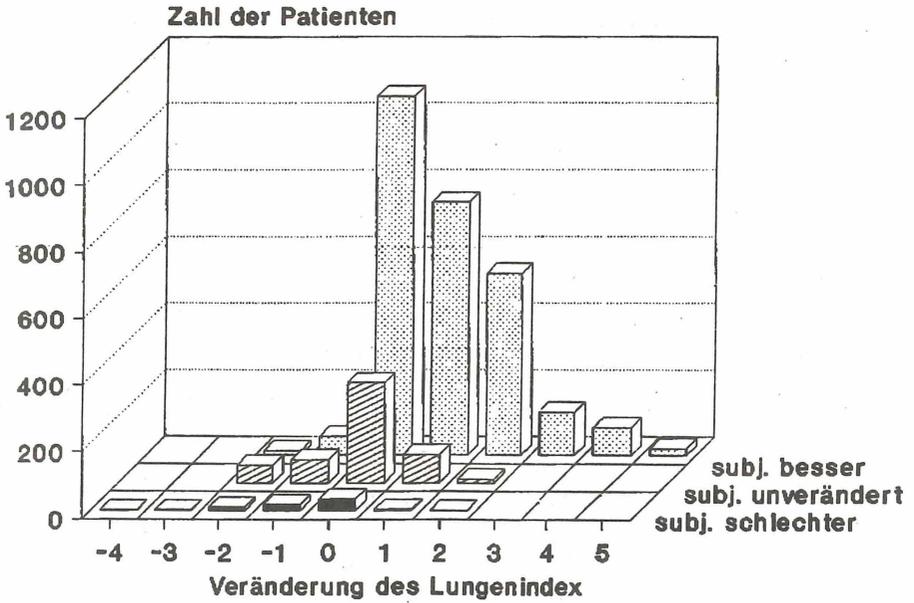


Abb. 15

Veränderung der Lungenfunktion und Geschlecht

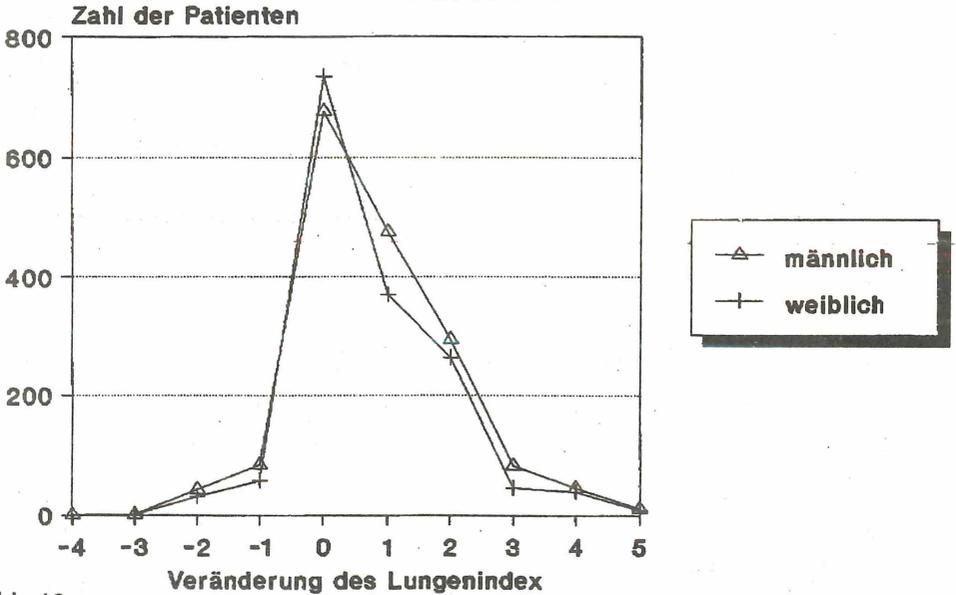
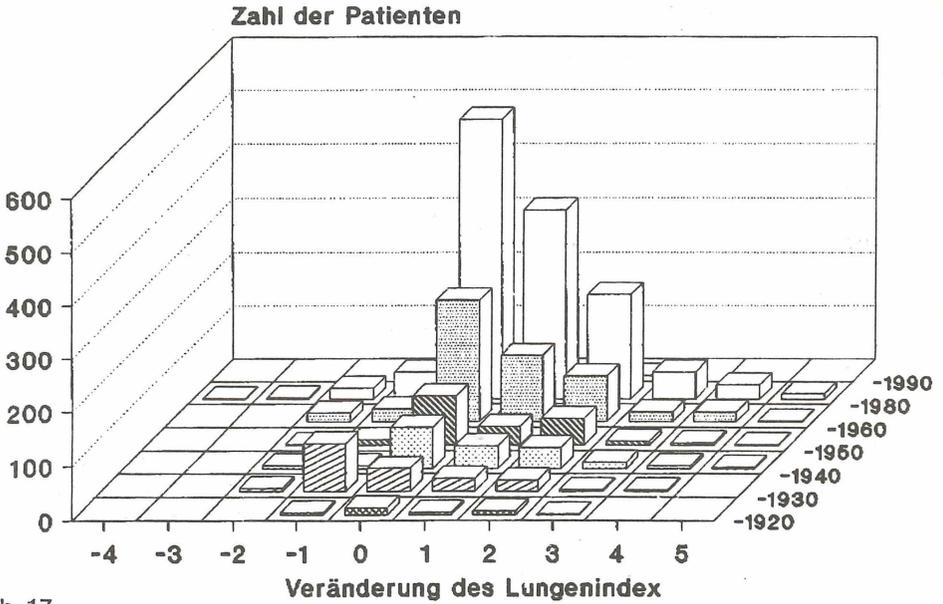
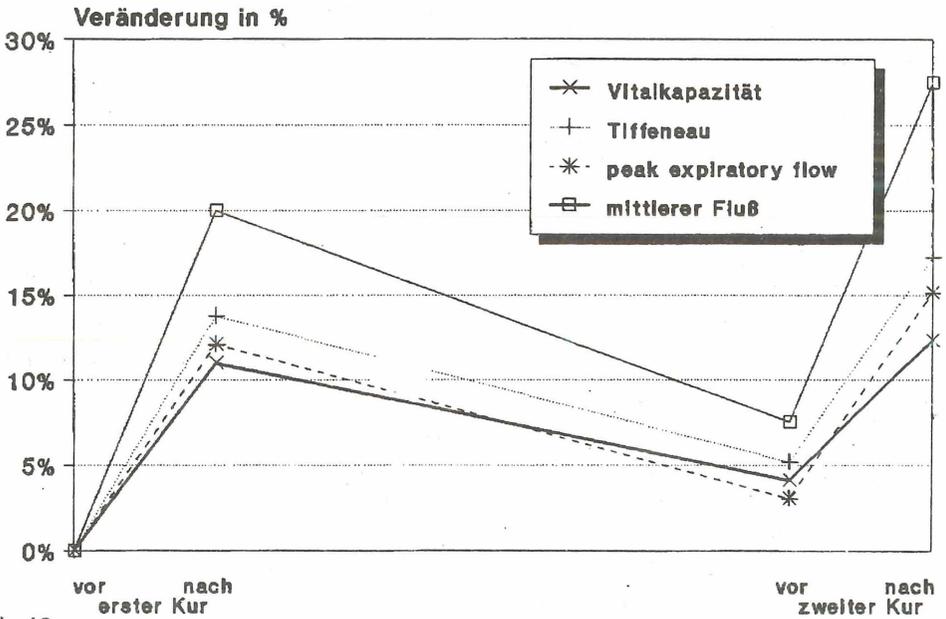


Abb. 16

Veränderung der Lungenfunktion und Beginn der Erkrankung



Patienten mit unveränderter medikamentöser Therapie



Änderung der Corticoidtherapie bei 52 Patienten mit mindestens 6 Kuren

kein Cortison Cortison zu Beginn der Kur

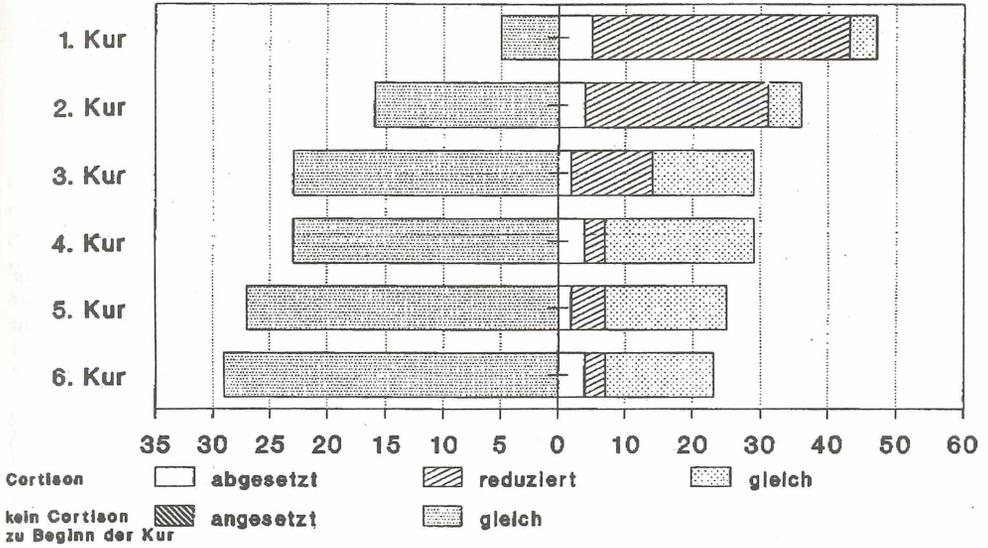


Abb. 19

Autor: Dr. med. Kay BROCKMÜLLER

SPELÄOTHERAPIE IM EISENSTEINSTOLLEN IN BAD GRUND (HARZ)

SPELEOTHERAPY IN THE EISENSTEIN MINE IN BAD GRUND (HARZ)

History, development, therapy results.

G. Hartmann

Es werden Untersuchungsergebnisse während einer vierwöchigen stationären Kur in der Kurklinik „Alter Römer“ in Bad Grund im Jahr 1990 und eine Nachbefragung der Patienten ein Jahr nach der Behandlung ausgewertet. Im Eisensteinstollen in Bad Grund wird seit 1987 Speläotherapie durchgeführt. In diesem Stollen herrscht eine fast absolute Luftreinheit mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von nahezu 100% und einer konstanten Temperatur von 6 °C.

Von Januar bis Dezember 1990 wurde bei 34 atemwegserkrankten Patienten (Asthma bronchiale, Bronchitis, Silikose) der Kurklinik „Alter Römer“ während einer vierwöchigen stationären Kurmaßnahme neben den bei Atemwegserkrankungen eingesetzten physikalisch-therapeutischen Maßnahmen die Speläotherapie an 23 aufeinanderfolgenden Tagen für täglich zwei Stunden durchgeführt. Der Altersdurchschnitt der Frauen lag bei 64,7 Jahren und bei Männern bei 67,5 Jahren. Täglich wurden Peakflowmessungen durchgeführt und das Befinden der Patienten betreffs Husten, Sputum, Asthma und Schlaf dokumentiert. Ein Jahr nach der Kur wurde ein Fragebogen über die Langzeitwirkung ausgewertet. Während der Kur konnte eine Steigerung des Peakflow bei 61,7% der Patienten gesehen werden. Etwa 80% der Patienten gaben eine Besserung der mit ihrer Atemwegserkrankung einhergehenden Symptomatik (Atemnot, Husten, Sputum etc.) an. In der Nachbefragung wird von 78% der Patienten eine Befindensbesserung mit einer im Mittel anhaltenden Dauer von 6 Monaten angegeben. Bei 63% der Patienten konnten cortisonhaltige Medikamente reduziert werden. Insgesamt zeigt die Studie, daß bei langjährig Atemwegserkrankten in hohem Lebensalter die Speläotherapie eine hervorragende Behandlungsmöglichkeit zur Beschwerdelinderung und Verbesserung der Lebensfreude darstellt.

This study gives attention to clinical findings in patients (suffering from bronchial asthma, bronchitis and silicosis) during their four week stationary therapy in the curative clinic „Alter Römer“ in Bad Grund in 1990.

Speleootherapy in Bad Grund has been carried out since 1987. Nearly absolute purity of air, relative humidity close to 100% and a constant temperature of 6 °C are typical features of this curative gallery.

In 1990 a set of 34 patients (bronchial asthma, bronchitis, silicosis) underwent speleootherapeutic treatment lasting 23 subsequent days (2 hours daily). The average age was 64,7 years for women and 67,5 years for men. Their clinical courses and PEFr were followed daily.

During the treatment PEFr improved in 61,7% of patients, respiratory symptoms (dyspnoe, cough, sputum etc.) improved in about 80% of the patients.

After one years interval the patients were asked to fill in questionnaires concerning their evaluation of the improvement after the speleotherapeutic cure. According to these questionnaires, the improvement of health lasting 6 months on an average was ascertained in 78%, with cortison reducing in 63%.

On the whole this study proves speleotherapy to be an outstanding curative possibility for elderly patients, in whom respiratory diseases have lasted for many years. It brings them improvement and pleasure in life.

Der Eisensteinstollen liegt in der Bundesrepublik Deutschland im Bundesland Niedersachsen im Mittelgebirge Harz und gehört zu Bad Grund, einem Moorheilbad mit ca. 3.000 Einwohnern. Das Mundloch des Eisensteinstollens liegt etwa 400 m über dem Meeresspiegel und befindet sich an der Südostflanke des Iberg, einem Riffkalkmassiv mit einer sehr hohen Höhlendichte von ca. 8 km Gängen und Hallen. Von 1872 ab wurde der Eisensteinstollen 13 Jahre lang zum Eisensteinabbau bergbaulich genutzt. 1885 wurden alle Gruben im Iberg wegen mangelnder Ausbeute stillgelegt.

1982, also ca. 100 Jahre später, begannen erste Überlegungen in Bad Grund, den Stollen für Therapiezwecke zu nutzen und es gab wegen dieser Frage auch 1983 Kontakte mit dem damaligen Präsidenten der Internationalen Kommission für Speläotherapie, dem zwischenzeitlich leider verstorbenen Herrn Dr. Spannagel.

Von 1985 an wurde der Stollen ausgebaut und bis 1988 wurde eine erste Probestherapiephase mit ca. 60 Patienten durchgeführt. Zu dieser Zeit standen 13 Therapieplätze zur Verfügung. Wegen der ausgezeichneten Therapieerfolge wurde der Stollen 1989 erweitert und auf nunmehr 50 Therapieplätze ausgebaut.

Vor dem Stolleneingang wurde 1990 zusätzlich ein Blockhaus errichtet, das als Aklimatisationsraum, Aufenthaltsraum und auch Aufbewahrungs- und Reinigungsraum für die Schlafsäcke, in denen die Patienten während der Therapie stecken, dient. Vom Stolleneingang aus werden nach einer Strecke von ca. 40 m die Therapieplätze erreicht.

Die Stollenluft zeichnet sich durch eine fast völlige Staubfreiheit aus. 1987 - 1988 wurden durch Herrn Professor Hille lufthygienische Untersuchungen durchgeführt, die eindrucksvoll die Staubfreiheit belegen (Zeitschrift für physikalische Medizin, Balneologie und Medizinische Klimatologie, Nr 4/1989).

An dieser Grafik wird eindrucksvoll die Luftqualität im Vergleich zur Stadtluft (Berlin-Marienfelde) und auch im Vergleich zu einem Reinluftgebiet (Schauinsland im Schwarzwald) dokumentiert.

Die relative Luftfeuchtigkeit im Stollen beträgt fast 100% und die Temperatur im Stollen beträgt das ganze Jahr über ca. 6 °C mit Temperaturschwankungen von maximal ein bis zwei Grad. Es herrscht eine laminare Luftströmung.

Der CO₂-Gehalt liegt im Mittel etwa 20% höher als der CO₂-Gehalt der Außenluft (410 ppmV).

Radonuntersuchungen im Therapiebereich ergaben einen nur geringen Radongehalt von 1.200 Bq/m³ und liegen somit niedriger als im Bereich des Stollenmundloches.

Der Eisensteinstollen wird nur zu Therapiezwecken genutzt und steht nur für Patienten offen. Die im Einvernehmen mit der Deutschen Gesellschaft für Speläotherapie festgelegten Therapiezeiten betragen zwei Stunden täglich über einen Zeitraum von mindestens 21 bis maximal 35 Tagen und die Therapie wird täglich einschliesslich Samstag und Sonntag durchgeführt.

Die Kosten für die Therapie betragen derzeit 9,50 DM pro Tag und Sitzung und werden teilweise von den Krankenkassen erstattet.

Von Januar 1990 bis zum 30. September 1992 wurden 864 Patienten im Eisensteinstollen therapiert, wovon einige die Speläotherapiekuren mehrmals durchgeführt haben.

Im dritten Abschnitt möchte ich die Untersuchungsergebnisse von 150 Patienten aus der Kurklinik „Alter Römer“, während jeweils vierwöchigen stationären Kurmaßnahmen im Zeitraum zwischen Januar 1990 bis 7. Oktober 1992 vorstellen.

Der erste Teil beinhaltet die Therapieergebnisse während und unmittelbar nach der Kur, die mittels eines Dokumentationsbogens über tägliche Peakflowmetermessungen und das subjektive Befinden der Patienten betreffs Asthma, Husten, Sputum, Schlaf, Medikamentenverbrauch, sowie die Befunde der ärztlichen Abschlußuntersuchung (klinischer Befund) beinhaltet. Im zweiten Teil wurden Fragebögen ausgewertet, die 34 Patienten, die 1990 die stationäre Speläotherapiekur durchgeführt hatten, ein Jahr im Anschluß an die Kur zugesandt worden waren. (Mit 28 beantworteten Fragebogen lag die Rücklaufquote sehr hoch.)

Hier wurde gefragt, wie lange die Beschwerdelinderung nach der Kur angedauert hat, es wurden der weitere Medikamentenbedarf, die Häufigkeit von Arztbesuchen, Krankenhausaufenthalte und der subjektive Eindruck über die Wirkung der Speläotherapie hinterfragt.

Neben der Speläotherapie wurden während der Kur bei den Patienten noch weitere therapeutische Maßnahmen, wie z. B. Atemgymnastik, Inhalationen, Bindegewebsmassagen, etc. in der Klinik eingesetzt.

Von den 150 Patienten war bei 22 Patienten (die nicht in die Auswertung kamen) die Speläotherapie vorzeitig abgebrochen worden. Die Abbruchgründe waren in erster Linie Höhenangst, dann interkurrente Erkrankungen und auch mangelnde Motivation des Patienten.

Von den insgesamt 128 untersuchten Patienten waren 32 Frauen mit einem Altersschnitt von 63,2 Jahren und 96 Männer mit einem Altersschnitt von 67,8 Jahren. Das Alter der Patienten reichte von 18 bis 81 Jahren.

Bei einem großen Teil der Patienten lag als Ursache der Atemwegserkrankung eine im Krieg erlittene Verletzung oder auch Infektion zugrunde.

So standen bei vielen Patienten die durchgemachte Tbc mit entsprechenden Verschwärungen oder aber traumatische Lungenschädigungen durch Granatsplitter- und Schußverletzungen als Ausgang der Atemwegserkrankung im Vordergrund.

Wichtig ist anzumerken, daß sich bei der Mehrzahl der untersuchten Patienten die Atemwegserkrankung über einen Zeitraum von mehr als 40 Jahren erstreckte.

Die Diagnosen setzen sich wie folgt zusammen:

Bei 47 Patienten Asthma bronchiale.

Bei 81 Patienten chronische Bronchitiden, Reizungen der oberen Luftwege, allergische Rhinitiden, etc. (Die chronisch obstruktive Bronchitis stand hier weit im Vordergrund).

Ergebnis

1. Abschnitt: Auswertung der Ergebnisse nach 23 Speläotherapietagen unmittelbar nach der stationären Kurmaßnahme bei 128 Patienten.

I. Auswertung der Peakflowmeterprotokolle (max. Atmungsstromstärke)

a) Steigerung des Peakflow	90 Patienten	(70,3%)
b) Keine Veränderung	29 Patienten	(22,7%)
c) Verringerung des Peakflow	9 Patienten	(7,0%)

II. Klinischer Befund

(Die Beurteilung des klinischen Befundes beinhaltet sowohl das Auskultationsergebnis der Lungen bei Entlassung im Vergleich zur Aufnahme, als auch den allgemeinen klinischen Eindruck)

a) Befund gebessert	100 Patienten	(78,1%)
b) Befund unverändert	26 Patienten	(20,3%)
c) Befund verschlechtert	2 Patienten	(1,6%)

III. Nächtliche Atemnot

a) Verringerung	107 Patienten	(83,6%)
b) Keine Veränderung	2 Patienten	(16,4%)
c) Verschlechterung	0 Patienten	(0%)

IV. Atemnot bei Belastung

a) Bessere Belastbarkeit	111 Patienten	(86,7%)
b) Keine Veränderung	17 Patienten	(13,3%)
c) Verschlechterung	0 Patienten	(0%)

V. Husten

(Hustenreiz, Hustenattacken)

a) Weniger Husten	105 Patienten	(82,0%)
b) Keine Veränderung	22 Patienten	(17,2%)
c) Verstärkung des Hustens	1 Patient	(0,8%)

VI. Sputum

(Verschleimung, Abhustfähigkeit, Auswurfmenge)

a) Verbesserung	101 Patienten	(78,9%)
b) Keine Veränderung	25 Patienten	(19,5%)
c) Verschlechterung	2 Patienten	(1,6%)

VII. Allgemeinbefinden

(Subjektive Aussage des Patienten nach der Speläotherapie im Vergleich zum Beginn der Kurmaßnahme)

a) Besserung	118 Patienten	(92,0%)
b) keine Veränderung	10 Patienten	(8,0%)
c) Verschlechterung	0 Patienten	(0%)

2. Abschnitt: Auswertung der Fragebogen (Langzeitwirkung der Speläotherapie)

Um unter anderem die Frage nach der Wirksamkeit und der Wirkdauer der Speläotherapie zu klären, wurde ein Jahr nach Kurende 34 Patienten, die im Jahr 1990 die Speläotherapie durchgeführt hatten, ein Fragebogen mit zehn Fragen zugeschickt.

Da es sich bei den Patienten, wie eingangs erwähnt, hauptsächlich um Menschen handelt, die schon seit Jahrzehnten unter Atemwegserkrankung leiden und litten, und auch aus diesem Grund schon mehrfach Klimakuren durchgeführt hatten, sollte der subjektive Eindruck über die Speläotherapie mitgeteilt werden.

I. Im Vergleich zu bisherigen Klimakuren (Meeresklima, Gebirge, Speläotherapie an anderen Orten) empfanden die Therapie im Eisensteinstollen

a) als besser wirksam	16 Patienten	(56,0%)
b) als gleich wirksam	10 Patienten	(36,0%)
c) als schlechter wirksam	2 Patienten	(8,0%)

II. Wie war das Befinden im Hinblick auf die Atemwegserkrankung nach der Kur

a) Sehr gut gebessert	11 Patienten	(39,0%)
b) Wenig bis gut gebessert	11 Patienten	(39,0%)
c) Keine Veränderung	4 Patienten	(15,0%)
d) Verschlechterung	2 Patienten	(7,0%)

III. Weiteres Auftreten von Asthmaanfällen bzw. bronchitischen Infekten nach der Kur

a) Keine Asthmaanfälle	2	Patienten	(7,0%)
b) Weniger Asthmaanfälle	14	Patienten	(50,0%)
c) Keine Änderung	11	Patienten	(39,0%)
d) Häufigere Asthmaanfälle	1	Patient	(4,0%)

IV. Wie lange hielt die Besserung an

a) Dauer der Besserung und Beschwerdelinderung sechs Monate und mehr nach der Kur	9	Patienten	(32,0%)
b) Besserung bis sechs Monate nach der Kur	13	Patienten	(46,0%)
c) Besserung bis einen Monat nach der Kur	4	Patienten	(14,0%)
d) Linderung nur während der Kur	2	Patienten	(8,0%)

V. Da bei manchen Patienten aufgrund ihrer Atemwegserkrankung auch häufige stationäre Krankenhausaufenthalte erforderlich waren, wurde die Frage nach der Häufigkeit der Krankenhausbehandlung im Zeitraum ein Jahr nach der Kur gestellt

a) Weniger häufige stationäre Krankenhausbehandlung	7	Patienten	(55,0%)
b) Keine Änderung	5	Patienten	(45,0%)
c) Häufigere stationäre Krankenhausbehandlung	0	Patienten	(0%)

VI. Die Notwendigkeit von Arztbesuchen bzw. ambulanter Behandlung wegen der Atemwegserkrankung

a) Weniger häufig	13	Patienten	(46,0%)
b) Keine Änderung	14	Patienten	(50,0%)
c) Häufiger erforderliche Arztbesuche	1	Patient	(4,0%)

VII. Die Menge der Medikamente, die gegen die Atemwegserkrankung erforderlich waren, war

a) geringer	9	Patienten	(30,0%)
b) unverändert	8	Patienten	(64,0%)
c) höher	1	Patient	(4,0%)

VIII. Der Bedarf an cortisonhaltigen Medikamenten gegen die Atemwegserkrankung war

a) geringer	12	Patienten	(63,0%)
-------------	----	-----------	---------

b) unverändert	7 Patienten (37,0%)
c) vermehrt	0 Patienten (0%)

Bei den abschließenden Fragen IX und X wird die persönliche Einstellung des Patienten und das subjektive Befinden über die Höhlentherapie nachgefragt.

IX. Frage: Sehen Sie die Stollentherapie im Eisensteinstollen als eine geeignete Möglichkeit zur Behandlung Ihrer Atemwegserkrankung?

a) Ja	26 Patienten (92,9%)
b) Nein	2 Patienten (7,1%)

X. Haben Sie die Absicht diese Behandlung zu wiederholen (emeute Speläotherapiekur)?

a) Ja	25 Patienten (89,2%)
b) Nein	3 Patienten (10,8%)

Diskussion

Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse während der stationären Kur und die Auswertung des Fragebogens bestätigen die aus der nationalen und internationalen Literatur bekannten sehr guten Therapieerfolge der Speläotherapie bei Atemwegserkrankungen.

Die meisten Untersuchungen wurden bei Kindern und Berufstätigen, also noch nicht im Rentenalter stehenden Menschen durchgeführt.

Die Patienten, die in der vorliegenden Studie untersucht worden sind, waren im Durchschnitt 66,3 Jahre alt. Die Dauer der Atemwegserkrankung betrug bei den meisten Patienten über 40 Jahre!

Patienten mit besonders ausgeprägten asthmatischen Beschwerden profitierten am meisten von der Speläotherapie. Bei der Peakflowmetermessung lagen lediglich 12 Patienten bei Kurbeginn im Normbereich, bei den anderen Patienten wurde zu Beginn der Speläotherapie oftmals nur 25% der Norm erreicht (Geschlecht, Alter, Größe, Gewicht).

So bedeutet z. B. eine Steigerung des Peakflow von 100 l/min. auf 200 l/min. eine hundertprozentige Zunahme der Atemstoßkraft und damit eine erhebliche Linderung und Entlastung.

Die medikamentöse Behandlung, die vor der Kur durchgeführt wurde, war bei 58% der Patienten unverändert, bei 41% der Patienten konnte die Menge der Medikamente reduziert werden.

78% der Patienten gaben ein Jahr nach der Speläotherapie eine Befindensbesserung an. Die Dauer der Besserung von im Mittel sechs Monaten deckt sich mit den an der Studie gesehenen Ergebnissen.

63% der Patienten berichteten nach Befragung, daß die Menge der cortisonhaltigen Medikamente reduziert werden konnte.

Häufig lagen, bedingt durch das hohe Lebensalter, neben Atemwegserkrankungen auch noch eine Vielzahl anderweitiger Erkrankungen, wie z. B. Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, Erkrankungen von Seiten des Bewegungsapparates, etc. bei den Patienten vor.

Bei multimorbiden Patienten, bei denen Atemwegserkrankungen wie Asthma bronchiale oder chronische Bronchitiden im Vordergrund stehen, ist die Speläotherapie eine hervorragende, nicht belastende Behandlungsmöglichkeit und eine schonende Behandlungsmethode. Die Abwesenheit von umweltbedingten Schadstoffen, wie z. B. Ruß und Allergene, die ja insbesondere in städtischen Ballungsräumen vermehrt zu finden sind, ist sicherlich eine der Hauptwirkursachen der Speläotherapie.

Die Untersuchung zeigt, daß gerade auch bei älteren, atemwegserkrankten Menschen mit zum Teil lange währender Krankheitsdauer die Speläotherapie eine geeignete Behandlungsmöglichkeit für eine längeranhaltende Beschwerdelinderung darstellt, und dadurch eine Verbesserung der Lebensqualität, und nicht zu unterschätzen, eine bessere Lebensfreude, erreicht werden kann.

Autor: Dr. med. Gerald HARTMANN

DIE WISSENSCHAFTLICHE BEWERTUNG DER SPELÄOTHERAPIE BEI ASTHMA BRONCHIALE (Aalener Modell)

THE SCIENTIFIC EVALUTATION OF SPELEOTHERAPY IN BRONCHIAL ASTHMA

W. Kupferschmid, G. Hartmann, D. Schlehe

Es wird über eine Studie berichtet, welche den wissenschaftlichen Nachweis erbringen soll, daß die Speläotherapie eine medizinische Behandlungsmethode bei Asthma bronchiale ist, welche zu objektiv überprüfbaren Sofort- und Langzeitbesserungen des Leidens führt.

Zweck dieser Studie ist, das Kurortgesetz im Land Baden-Württemberg dahingehend abzuändern, daß die Heilstollenbehandlung als eine Untertageklimatherapie gesetzlich als Heil- und Kurmittel anerkannt wird. Diese Anerkennung ist die rechtliche Voraussetzung für eine Kostenübernahme der Heilstollenbehandlung durch die Krankenkassen.

Die Studie wurde an einer Patienten- und vergleichbaren Kontrollgruppe mit je 28 Personen durchgeführt, welche alle ihren Wohnsitz in Aalen hatten, Asthmatiker waren und ihre medikamentöse Behandlung in dieser Zeit beibehielten.

Lungenfunktionsmessungen mittels Bodyplethysmograph und Bestimmungen des Gasvolumens der Lunge wurden durchgeführt. Eine statistische Auswertung der erhobenen Daten lag bis zum Zeitpunkt unserer heutigen Ausführungen noch nicht vor. Eine frühere Dokumentation von 209 Fällen ergab in 32,5% eine spirometrisch nachweisbare objektive Besserung und in 85% eine subjektive Besserung, welche durchschnittlich 3 - 4 Monate anhielt.

This study was undertaken to prove by objective methods, that speleotherapy is an effective therapeutic method resulting in early and long-lasting effects in treating patients with bronchial asthma.

The aim of this investigation was also to change laws for health-resorts valid in Baden-Württemberg, so that these would acknowledge the underground climatotherapy as a legal healing and curative method. This acknowledgement would enable the health insurance companies to pay the treatment in curative galleries.

Two groups of patients with bronchial asthma, each consisting of 28 patients, were followed in this study. The speleotherapy group as well as the control one lived in Aalen and no changes of drug schemes were performed with them during the study.

Body pletysmography and gas volumina examinations were performed to verify lung functions. The statistical evaluations of the results have not yet been finished to the

date of the presentation of this paper. A formerly investigated group of 209 patients showed improvement of spirometric values in 32,5%, and 85% of the 209 patients proved subjective improvements lasting from 3 to 4 months.

Wir Speläotherapeuten kämpfen seit Jahren um die Anerkennung unserer Therapie durch die Kassen. Es gab immer wieder örtliche Abmachungen mit den einzelnen Krankenkassen, die jedoch sehr häufig wieder von der Kassenseite widerrufen wurden. Ein landesweiter Durchbruch war bisher in Deutschland einfach nicht möglich. Unser Ziel in Aalen ist es, in Baden-Württemberg eine Abmachung, d.h. eine Anerkennung zu erreichen, die landesweite Auswirkung hat und die letzten Endes dann für die ganze Bundesrepublik Deutschland gilt. Ich bin sicher, daß dann auch unsere österreichischen Nachbarn davon profitieren werden.

Wie verfolgen wir dieses Ziel in Baden-Württemberg?

Aalen ist bekanntlich Sitz des deutschen Speläotherapieverbandes und hat dadurch ein gewisses Gewicht. Ich selbst bin Präsidiumsmitglied.

Was geschah bisher? Im Oktober 1990 stellte ein Abgeordneter der CDU im Landtag von Baden-Württemberg, angeregt von unseren Mitstreitern in Neubulach, den Antrag, das Kurortegesetz für Baden-Württemberg zu ändern. In die Definition des Kurortegesetzes soll der Heilstollenkurbetrieb aufgenommen werden. Außerdem soll die Beihilfeverordnung mit der Aufzählung der beihilfefähigen Anwendungen auch die Untertageklimatherapie umfassen.

Zwischenzeitlich unterstützten weitere Abgeordnete diesen Antrag und begründeten ihn ausführlich. Ich zitiere daraus auszugsweise: „Seit Jahren versuchen Gemeinden, die Liegekuren in allergen- und staubfreier Luft zum Teil in Höhlen oder ehemaligen Bergwerken anbieten, eine Anerkennung ihrer Therapien zur Linderung und Heilung chronischer Erkrankungen der Atemwege und Allergien zu erreichen. Dieses Ziel konnte wegen fehlender gesetzlicher Bestimmungen nicht erreicht werden, obwohl günstige Gutachten für eine positive Beurteilung dieser Kuren vorliegen.“

Der Antrag der Abgeordneten lautet: „Der Landtag wolle beschließen, die Landesregierung zu ersuchen,

1. dem Landtag einen Gesetzesentwurf zur Änderung des Kurortegesetzes vorzulegen mit dem Ziel, in § 8 das Prädikat Kurort auch auf solche mit Heilstollenkurbetrieb auszudehnen und
2. in § 6 Abs. 3 der Beihilfeverordnung die Aufzählung der beihilfefähigen Aufwendungen auch auf die Untertageklimatherapie zu erweitern.“

Dieser Antrag soll die Basis für die Anerkennung der Speläotherapie bilden.

Auf Veranlassung der Landesregierung infolge des erwähnten Antrages kam es zunächst zu einer Stellungnahme des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie, im Einvernehmen mit dem Finanzministerium und dem Ministerium für Arbeit, Gesundheit, Familie und Sozialordnung von Baden-Württemberg. Ich zi-

tiere daraus auszugsweise: Die Heilstollentherapie ist wissenschaftlich nicht unumstritten. Deshalb habe sich der deutsche Bäderverband und seine wissenschaftlichen Ausschüsse bisher gegen eine offizielle Anerkennung ausgesprochen.

Deshalb hatten bisher die Bemühungen, das Prädikat Kurort auf Heilstollenkurbetriebe auszudehnen, keinen Erfolg. Dazu eine Anmerkung meinerseits: Ich glaube, daß es nicht unredlich ist, wenn man dem deutschen Bäderverband ob seiner Haltung böswilliges Konkurrenzdenken unterstellt.

Ich zitiere weiter aus der Stellungnahme des Ministeriums: Auf Grund der neuen Untersuchungen und Gutachten ist aber das Wirtschaftsministerium der Auffassung, daß eine zeitlich beschränkte Wirksamkeit der Speläotherapie nachweisbar ist. Das Wirtschaftsministerium ist daher bereit zu prüfen, ob eine Verankerung der Heilstollentherapie im Kurortegesetz möglich ist. Wegen dieser Prüfung hat sich das Ministerium dann mit dem Institut für angewandte Physiologie und Balneologie in Freiburg in Verbindung gesetzt. Ich komme darauf noch später zurück. Wegen der Stellungnahme des Wirtschaftsministeriums zu der beantragten Änderung der Beihilfeverordnung kann ich mich kurz fassen. Vom Arzt schriftlich verordnete Heilbehandlungen sind beihilfefähig, aber die Heilstollentherapie ist eben in der Beihilfeverordnung nicht aufgeführt. Einer Indikationserweiterung stehen wieder der deutsche Bäderverband, seine wissenschaftlichen Ausschüsse und der für den Bereich der gesetzlichen Krankenversicherung zuständige Bundesausschuß der Ärzte und Krankenkassen entgegen.

Dies schließt jedoch nicht aus, daß im Einzelfall mit medizinischer Begründung die Kosten für den Heilstollen als beihilfefähig anerkannt werden. Generell ist aber zu sagen, daß Kassenärzte nur neue Heilmittel verordnen können, wenn diese vom Bundesausschuß für Ärzte und Krankenkassen anerkannt sind. Bisher gibt es aber keine Entscheidung dieses Ausschusses für die Speläotherapie. Bei der gegebenen Rechtslage können also die Kassen rechtlich keine Kosten für die Speläotherapie übernehmen. Sie können aber aus einem frei verfügbaren Topf Sonderleistungen gewähren, und dies ist in der Praxis bei uns auch geschehen.

In Kenntnis des Antrages der Landtagsabgeordneten und in Kenntnis der zitierten Stellungnahme des Wirtschaftsministeriums erfolgte nun am 31.1. 1992 ein Vorstoß unseres Speläotherapieverbandes beim Wirtschaftsausschuß des Landtages. Inzwischen war aber in Baden-Württemberg Landtagswahl, Regierungsneubildung etc., sodaß sich der ganze Prozeß derzeit im Ruhestand befindet. Wir waren aber in Aalen nach wie vor aktiv, um die vom Ministerium angeregte Prüfung in Gang zu bringen. Der Vollständigkeit wegen ist jedoch zu erwähnen, daß am 7. 2. 1992 der Wirtschaftsausschuß des Landtages von Baden-Württemberg einstimmig die Landesregierung aufforderte, das Kurortegesetz in dem bereits erwähnten Sinne zu ändern. Der Sozialausschuß des Landtages hatte bereits etwas früher ein ähnliches Votum abgegeben. Zwischenzeitlich kam es dann in Aalen, man höre und staune, sogar zu einem positiven Vorstoß der Krankenkassen. Der Geschäftsführer einer Betriebskrankenkasse sah eine wohlwollende Möglichkeit, die Kosten für die Asthmatherapie in Aalen während einer gewissen Erprobungsphase von 2-3 Jahren zu übernehmen.

Er regte dazu ein Gespräch zwischen dem medizinischen Dienst der Krankenversicherung Baden-Württembergs, der kassenärztlichen Vereinigung und den Landesverbänden der gesetzlichen Krankenkassen an. Dieses Gespräch fand dann auch bei der Kassenärztlichen Vereinigung in Stuttgart statt. Der Antriebsmotor bei diesem Gespräch waren, man höre und staune, die Betriebskrankenkassen. Die Bremser waren die Vertreter der Kassenärztlichen Vereinigung, d. h. die Ärzte, die sich wahrscheinlich noch nie mit der Speläotherapie befaßten und noch nie in einem Therapiestollen waren. Letztendlich einigte man sich auf eine Erprobungsregelung unter Federführung des erwähnten Freiburger Universitätsinstitutes unter Leitung von Prof. Bassenge. Im Oktober 1991 fand ein weiteres Gespräch bei der Kassenärztlichen Vereinigung mit Herrn Prof. Bassenge statt, und man einigte sich auf eine Vergleichsgruppenuntersuchung. Die Wirksamkeit der Speläotherapie sollte durch eine kontrollierte klinische Studie belegt werden. Vom Institut für angewandte Physiologie und Balneologie wurde primär anerkannt, daß über den Placeboeffekt dieser Therapie hinaus deutliche Untersuchungshinweise und Patientenbeobachtungen auf eine therapeutische Wirksamkeit mit Besserung der Lungenfunktion, Reduktion der antiasthmatischen Medikation (speziell systemischer Corticosteroide) und des subjektiven Befindens bestehen.

Um einen eindeutigen naturwissenschaftlichen Beweis zu erbringen, wurde eine prospektive Studie mit einer Kontrollgruppe gefordert. Wir haben das Glück, einen Lungenfacharzt in Herrn Dr. Schlehe zu haben, der sich bereit erklärte, zusammen mit seiner Frau, die auch Ärztin und in der Speläotherapie sehr erfahren ist, die Studie durchzuführen. Ihnen sei besonders herzlicher Dank für diese Arbeit und für ihr Engagement um die Speläotherapie ausgesprochen. Mir ist bisher kein Lungenfacharzt in Deutschland bekannt, der sich so intensiv und engagiert um die Speläotherapie bemüht.

Grundvoraussetzung für die Aufnahme der Studie war eine meßbare Obstruktion. Es war eine Erhöhung des Atemwiderstandes von mindestens 20% gefordert.

Zielkriterium war die Verbesserung der bodyplethysmographisch gemessenen Lungenfunktion bei gleichbleibender Medikation. Es wurden zwei zu vergleichende Gruppen gebildet, a) eine in Aalen bereits vorhandene Asthmasportgruppe, b) eine gleichgroße Gruppe von Asthmatikern, die in Aalen und Umgebung behandelt werden und die sich der Speläotherapie unterziehen.

Die Gruppen umfaßten je 28 Personen, und, um einen sogenannten Kureffekt von vornherein auszuschließen, wurden nur Patienten eingeplant, die im Raum Aalen wohnen und die vergleichbar sind. Die medikamentöse Therapie wurde bei beiden Gruppen beibehalten. Die Patienten bekamen an Arzneimitteln inhalierbare Beta-Sympathomimetica, inhalierbare Steroide und Theophyllinpräparate. Altersmäßig waren die Patienten zwischen 25 und 75 Jahren. Für die Auswertung wurden die Patienten in 3 Gruppen unterteilt: 1. allergisches Asthma, 2. nicht allergisches Asthma, 3. chronisch obstruktive Bronchitis.

Die Untersuchungen mit dem Bodyplethysmographen fanden einen Tag vor Beginn der Kur, am 7. Tag der Kur und am 21. Tag der Kur statt. Die Kuren dauerten 3 Wochen und wurden sonst nach dem Aalener Modell durchgeführt. Bestimmt wurden mit dem Bodyplethysmographen R_t und das Gasvolumen der Lunge. Aus da-

tenrechtlichen Gründen kann ich leider heute noch keine Zahlenangaben machen, zumal die Zahlen auch noch nicht statistisch ausgewertet sind.

Bei einer früheren Untersuchung ergab unsere Dokumentation bei der Auswertung von 209 Fällen eine subjektive Besserung nach der Kur in 85,6%, eine objektive Besserung (spirometrisch gemessen) von 32,5%. Nach einem halben Jahr nach Abschluß der Kur angeschriebene Patienten (ausgewertet wurden 100 Rückantworten) gaben diese an, daß der Therapieerfolg im Durchschnitt 3-4 Monate anhält.

In dieser Zeit konnten die Medikamente auch durchschnittlich um 41% reduziert werden. Während der Kur betrug die Medikamentenreduktion 87%. Vor der Kur nahmen 54% der Patienten Cortison, 63% konnten während der Kur das Cortison reduzieren, 38% hatten das Cortison 3-4 Monate nach der Kur ganz abgesetzt.

Leider wurden diese Zahlen bisher nur zur Kenntnis genommen, ohne daraus gesetzliche Folgerungen zu ziehen. Die Rheumakur wird gesetzlich und kassenrechtlich anerkannt. Dem Muskelrheumatiker glaubt man, daß ihm die Schwefelwasser oder Schlammkur hilft, obwohl dieser Erfolg auch nicht in Zahlen meßbar ist. Dem Asthmatiker und uns Speläotherapeuten glaubt man nicht, daß unsere Kuren objektiv und subjektiv helfen, und daß sie außerdem kostengünstig sind, weil sehr teure Medikamente eingespart werden können. Lassen wir uns trotzdem nicht einschüchtern; im Gegenteil: wir kämpfen unverdrossen weiter um die Anerkennung dieser Therapie. Mein Referat sollte dazu einen Beitrag leisten.

Präsentation: Dr. med. Walter KUPFERSCHMID

CLIMATOTHERAPY IN THE SZEMLÖ-HEGYI MOUNTAIN CAVE IN BUDAPEST

KLIMATOTHERAPIE IN DER SZEMLÖ-HEGYI HÖHLE IN BUDAPEST

G. Laczkovits, V. Olah

A group of 300 patients suffering from chronic respiratory diseases underwent out-patient speleotherapeutic care. The study was performed in 1990 to 1992. Clinical course, spirometry and the self-evaluation of the patients' conditions were registered and evaluated.

It can be concluded that the out-patient speleotherapeutic care can be realized without interrupting the occupation. Therapeutic effects of this out-patient method are similar to those reached during a stay in speleotherapeutic health resorts.

In der Szemlő-hegyi Höhle in Budapest wurde eine Gruppe von 300 Patienten mit chronischen Atemwegserkrankungen ambulant speläotherapeutisch behandelt. Die Studie erfolgte in den Jahren 1990 bis 1992. Es wurden der klinische Verlauf, die Spirometrie und das Befinden des Patienten bewertet.

Zusammenfassend ergibt sich, daß eine speläotherapeutische Behandlung in einer Stadt ambulant und ohne Unterbrechung der beruflichen Tätigkeit durchführbar ist. Die Therapieergebnisse sind ähnlich wie in jenen Fällen, in denen sie im Rahmen eines Speläotherapie-Kuraufenthaltes erzielt wurden.

The authors studied therapeutic effects of the microclimate of the Szemlő-hegyi mountain cave in Budapest in 300 patients with chronic airway diseases between March 1990 – 1992.

The shortest stay in the cave was 3 hours a day during a 3 week lasting cure (during working-days only) so that the patients were absent from their work for a short time.

Patients learned correct technic of breathing and expectoration during their speleotherapeutic stays, and they trained a proper technique in using inhalers.

The group consisted of 144 patients with bronchial asthma and 156 with chronic bronchitis. One hundred thirty eight of them were men (mean age being 29,1 years) and 162 women (mean age 40,7 years).

The auscultation became negative in 55,7 % of patients during the 3 week lasting cure. Wheezing improved in 14,3 % and did not change in 10,6 % of the patients. The auscultation was negative in 19,7 % of the set.

Drugs were set up in 15,5 %, reduced in 35,1 %, and their application remained unchanged in 14,7 %.

Patient themselves stated improvement in 87,9 %, no change in 10,5 % and worsening in 1,7 %.

Spirometric parameters (PEFR and FEV₁) were followed by a SP₂₁ MEDICOR set and in only 174 of the patients they were registered in diagrammes, because those who did not co-operate properly were omitted.

Spirometric values improved in 122 patients (70,1 %), and reduced in 52 patients at the end of the 3 week lasting cure. PEFR and FEV₁ decreased in 31 patients, PEFR in 15 patients, and FEV₁ in 6 patients. The spirometric values increased in some patients in the fourth and fifth week.

Due to results reached, the authors find speleotherapy worth being used in out-patients of a town, because it seems to improve their lives.

Presentation: Dr. med. Gabrielle LACZKOVITS

VEREINHEITLICHUNG VON ARBEITSMETHODEN IN DER SPELÄOTHERAPIE

STANDARDISATION OF METHODOLOGY IN SPELEOTHERAPY

K. D. Brockmüller

Die Vereinheitlichung der Arbeitsmethoden in der Speläotherapie ist zur Beurteilung der medizinischen Wertigkeit dieser Behandlungsmethode dringend erforderlich. Ohne Vereinheitlichung können immer nur Teilergebnisse einzelner Speläotherapiestationen betrachtet werden. Eine Einigung über praktikable Arbeitsmethoden ist international anzustreben. Sie betreffen die Erstellung eines einheitlichen Diagnoseschemas, Einteilung der Krankheiten nach Schweregrad der Krankheits-symptomatik, standardisierte Untersuchungsmethoden, Beurteilungskriterien zur Erfassung des Therapieerfolges und einheitliche statistische Auswertungsmethoden.

Ein wichtiger Teilsektor, um eine Vergleichbarkeit der Therapieergebnisse zu erzielen, ist, auch die weiterführende Therapie während und nach der Speläotherapie in vergleichbare Richtlinien zu bringen. Auf die besonderen Schwierigkeiten in der Beurteilung von Langzeitbesserungen wird wegen der sehr uneinheitlichen weiterführenden Therapien nach der Speläotherapie, angefangen von der Homöopathie bis zur systemischen Corticosteroidbehandlung hingewiesen. Die Beurteilung von Langzeiterfolgen wird auch infolge zeitweiliger, dem Befindenzustand des Patienten angepaßter medikamentöser Therapieänderung erschwert.

Als Arbeitsmethoden haben sich im Neubulacher System ein einheitliches Diagnoseschema und die Errechnung eines Parameters zur Beurteilung von Lungenfunktionsänderungen, der sogenannte Lungenindex, als brauchbar erwiesen, zur statistischen Auswertung des anfallenden Datenmaterials mit großer Fallzahl ist der Students-T-Test sehr geeignet.

Für einen weitgehenden Therapieerfolg wird eine 3-wöchige tägliche Speläotherapieanwendung von 2 Stunden Dauer als ausreichend beurteilt. Die Vereinheitlichung von Arbeitsmethoden ist eine essentielle Voraussetzung für die gesetzliche Anerkennung der Speläotherapie als Kur- und Heilmittel in Deutschland.

The methodical standardization of speleotherapeutic practice for assessing its medical validity is urgently needed. Reports dealing with results of individual speleotherapeutic centres are difficult to be compared when standardization is missing. Constitution of practicable methodology is of international importance. It comprises diagnostic criteria, degrees of the severity of the disease, standards of examinations, criteria assessing the therapeutic results, as well as standards for statistical evaluations.

Comparable guidelines for therapeutical schedules during and after the speleotherapeutic cure represent an important part of this problem. Difficulties in assessing long-lasting results caused first of all by homeopathy and at last by systemic corticoste-

roid therapy are stressed. It is also difficult to assess the long-lasting effects due to the intermittent therapy actually adjusted to the state of the patients.

The standardized diagnostic system and the so called "lung index" evaluating ventilatory lung functions used in the "System of Neubulach" proved to be very efficient. Students-Test for statistical evaluations of large sets of patients is very useful.

Two hour lasting stay in speleotherapeutic rooms every day in the course of 3 weeks lasting cures was found to be quite sufficient.

The standardized methodology of the speleotherapeutic practice is a fundamental and necessary condition for legal acknowledgement of speleotherapy as a therapeutic and curative method.

Es steht für uns außer Frage, daß die Speläotherapie eine hochwirksame Basistherapie darstellt, die in jedem Fall geeignet ist, kostspielige Medikamente einzusparen. Darüber hinaus ist sie aber noch insofern kostensparend, als jene bekannten Nebenwirkungen von Medikamenten vermieden werden, deren Reparatur der öffentlichen Hand eine Menge Geld kostet. Das sind Fakten, die unsere Herren Gesundheitsminister interessieren müßten, die jedoch dem jeweils amtierenden Minister noch nie mit der hier nötigen Foudroyanz präsentiert wurden. Wenn also unsere Neubulacher 12-Jahres-Statistik mit Auflistung elektronisch vermessener Parameter aus 3274 Kuren keinerlei Echo auszulösen vermag, obgleich wir uns hinter unseren Resultaten keineswegs zu verstecken brauchen, bedarf es offenbar einer weitaus brisanteren Ladung solcher beweisführenden Daten, nur müssen sie eben - und dies ist der Knackpunkt - kompatibel sein!

Hiezu müssen die Arbeitsmethoden einander angepaßt werden bis hin zur Anwendung gleicher statistischer Tests in der Auswertung. Ansonsten können immer nur die Teilergebnisse einzelner Speläotherapiestationen separat betrachtet werden, mit den zu erwartenden Diskrepanzen der jeweils dargestellten Erfolgsquoten, eben aufgrund vielleicht gänzlich unterschiedlicher Arbeits- und Auswertungsmethodik. Um uns den Weg nicht selbst zu verbauen, müssen wir versuchen, uns über praktikable Arbeitsmethoden zu einigen. Erlauben sie mir, einige Möglichkeiten zu einer solchen Vereinheitlichung aufzuzeigen.

Zunächst erscheint es mir wichtig, zur Beurteilung der therapeutischen Effizienz das Patientengut einheitlich nach bestimmten Krankheitsbildern aufzuschlüsseln, wobei sich meines Erachtens folgende Einteilung bewährt hat:

- 1) Asthma bronchiale,
- 2) rezidivierende Bronchitis,
- 3) Lungenemphysem,
- 4) chronisch rezidivierende obstruktive Bronchitis,
- 5) chronisch obstruktive Emphysebronchitis und
- 6) übrige Krankheitsbilder.

Es hat sich gezeigt, daß der weitaus überwiegende Teil der Patienten in die ersten 5 Rubriken eingeordnet werden kann. Unter Punkt 6 finden sich einige wenige Fälle von Mucoviszidose, Hamman-Rich-Syndrom, vikariierender Atelektase nach tuberkulöser Verschwartung oder Anthracosilikose. Eine darüber hinausgehende Differenzierung halte ich andererseits nicht für sinnvoll, da damit das zur Auswertung anstehende Datengut für eine Signifikanz zu klein wird. Sehr wichtig hingegen scheint mir die Ausgrenzung der „echten“ Asthmatiker, da sie, vor allem als Jugendliche, noch ohne feingewebliche Strukturveränderung im freien Intervall keinerlei pathologische Lungenfunktionsparameter liefern. Wir müssen daher auf ganz andere Kriterien in der Beurteilung der Therapieeffizienz, nämlich die Verringerung der Anfallshäufigkeit, zurückgreifen. Ließen wir diese Gruppe in einem nicht aufgeschlüsselten Patientenkonvolut mitlaufen, erhielten wir zwangsläufig schlechtere Gesamtergebnisse, da diese Gruppe nach den allein zugrunde gelegten Kriterien der Lungenfunktionsanalyse keinerlei Besserung aufweist, es sei denn, man hätte das zweifelhafte Glück, daß bei der Eingangsuntersuchung der Zustand des Patienten die Vorahme einer Lungenfunktionsanalyse verbietet!

Eine weitere Differenzierung ist sicherlich ebenfalls von Vorteil zur Verbesserung der Beurteilungsmöglichkeiten hinsichtlich der therapeutischen Wirksamkeit sowie des Verlaufs bestimmter Krankheitsbilder über mehrere Jahre bei Mehrfachkuren. Hier haben wir eine Einteilung nach Schweregrad der Krankheits-symptomatik vorgenommen und einen von uns als „Lungenindex“ bezeichneten Parameter definiert, der sich aus Vitalkapazität und Ein-Sekunden-Tiffeneau errechnet: Die Vitalkapazität wird in 4 Stufen von 0 bis 49, von 50 bis 74, von 75 bis 99 und > 100 waagrecht, der Tiffeneau in gleichen Stufen senkrecht in ein Koordinatensystem eingetragen, sodaß in die somit entstandenen 16 Kästchen die jeweils zugeordneten Kennzahlen zu stehen kommen, von 0 oben links für einen Patienten mit Vitalkapazität und auch Tiffeneau unter 50 % seines Solls bis hin zu 5 für einen solchen, der mit beiden Werten über 100% liegt. Diese Differenzierung hat sich insofern bewährt, als mit ihrer Hilfe signifikant dargelegt werden konnte, daß gerade diejenigen Patienten mit einem Lungenindex von 2 und schlechter die beachtlichsten Therapieerfolge zeitigten, um dann bei weiteren Wiederholungskuren, jeweils schon startend mit einem gebesserten Lungenindex, einen nicht mehr ganz so großen Schritt in Richtung auf die erstrebte 5 zurückzulegen. Im Grunde ist dies verständlich, denn bei kontinuierlich gleich großen Besserungsraten müßte ein Erreichen von 110 bis 120 % binnen einiger weniger Kuren erwartet werden!

Als geeignetes Verfahren zur statistischen Auswertung des bei uns anfallenden Datenmaterials erwies sich der Students-T-Test mit Erfassung der Daten auf einer auf die Datenstruktur angepaßten und programmierten Datenbanksoftware (Dataperfect, Wordperfect Corp.) als ideal. Der als ausgesprochen robust geltende Students-T-Test kommt bei Vorliegen nicht normal verteilter Daten zur Anwendung, insofern große Fallzahlen zur Auswertung anstehen, da hier nur die Normalverteilung der Mittelwerte zufälliger Stichproben erforderlich ist, was nach dem zentralen Grenzwerttheorem bei größeren Fallzahlen zutrifft.

Ein wichtiger Teilsektor in den Bemühungen um die erforderliche Komparabilität der Therapieergebnisse ist die weiterführende Therapie während und nach einer Speläotherapiekur in Übereinstimmung, d.h. in eine vergleichbare Richt-

linie zu bringen. Während es sicherlich möglich ist, hinsichtlich der begleitenden medikamentösen und physikalischen Therapiemaßnahmen während der laufenden Kur zu einem Konsens zu kommen, haben wir kaum eine Möglichkeit, auf die vom Hausarzt späterhin verwendeten und bevorzugten Therapiefomen irgend einen Einfluß zu nehmen. Wenn die nachfolgende Therapie z.B. ausschließlich auf Anwendung von Akupunktur oder auf einer naturheilkundlich orientierten Physiotherapie beruht, dann sind die hierbei registrierten Langzeitbesserungen dieser Patientengruppe als Kurerfolg nicht mit denjenigen vergleichbar, die nach den allgemein anerkannten Richtlinien der Schulmedizin erzielt wurden. Ich möchte jedoch keineswegs unterstellen, daß die erstgenannten Verfahren nicht auch in bestimmt gelagerten Fällen zu Erfolgen führen können. Andererseits werden die soeben erwähnten Richtlinien häufig derart großzügig ausgelegt oder modifiziert, daß mitunter recht fragwürdige Therapiefomen resultieren, so z.B. Theophyllingaben ohne Serumspiegelbestimmung, geschweige denn Kontrollen, was bei den doch bekannten enorm variablen Resorptionsverhältnissen auf Unverständnis stoßen muß, oder die leider noch immer häufig gemachte Beobachtung, daß systemische Corticosteroide bedenkenlos als Langzeit-Therapeuticum eingesetzt werden, ohne zuvor zu prüfen, wieweit die NNR in ihrer Cortisolproduktion supprimiert ist. Die in der Folge so häufig auftretenden Sekundärschäden wie Cushingoid, Osteoporose, Cataract, Steroiddiabetes, Magengeschwüre und Hautatrophie sind derart gravierend, daß es uns zu einem Hauptanliegen geworden ist, diese iatrogenen Sünden, soweit irgend möglich, zu korrigieren. Ein solches Anliegen wird oftmals zu einer wahren Sisyphusarbeit, denn welche Geduld muß aufgebracht werden, auf dem schwierigen und oft gefährlichen Grat zu balancieren, der zwischen der Verpflichtung verläuft, dem Patienten Erleichterung zu verschaffen, und der Forderung, dem nil nocere treu zu bleiben. Für den immer noch massiven Einsatz systemischer Corticoide sowohl in der Fachpraxis als auch an renommierten Fachkliniken - obwohl hier im selben Atemzug von maßgeblicher Seite gleichzeitig dringend von dieser Therapieform abgeraten wird - finde ich keinerlei plausible Erklärung. Ebenso unverständlich ist es für mich, daß statt dessen z.B. der Einsatz von Ultraschall-ventilatoren mit am Patienten ausgetesteten Inhalationslösungen als der geeignetsten Applikationsform noch bei weitem nicht seinen festen Platz in der Therapie obstruktiver Atemwegserkrankungen eingenommen hat. Es wäre ein Leichtes, die Negativliste von Unverständlichkeiten noch weiter fortzusetzen - diese wenigen Hinweise zeigen in ausreichendem Maße auf, wie schwierig die Beurteilung von Langzeiterfolgen durch Speläotherapie ist, wenn der notwendige nachfolgende Therapieplan dem Befindenzustand des Patienten nicht entsprechend angepaßt ist.

Nun zu den speläotherapeutischen Maßnahmen in Neubulach selbst:

Die tägliche Verbringung der Patienten für einen Zeitraum von 2 Stunden ohne Wochenend- oder Feiertagsunterbrechungen erwies sich als völlig ausreichend, denn das kontinuierliche Verbleiben von mehreren Tagen oder Wochen in Untertage errichteten Kliniken hat bekanntlich keine besseren Resultate erzielt. Wenn ich persönlich auf die häufig gestellte Frage, wieso denn ein Zwölftel des gesamten Tages ausreichend sein könne, als Anaesthesiologe, der doch nur das glaubt, was meiß-

bar ist, nicht geme zu der Erklärung mit der psychosomatischen Umstellungsreaktion greife, so muß ich doch ehrlich zugeben, daß mir zur Zeit nichts Passableres zur Verfügung steht, denn letztlich sehe ich seit fast 15 Jahren, daß es ganz simpel nun mal so ist! Die Kriterien bezüglich der Eignung einer speläotherapeutisch genutzten Einrichtung müssen selbstverständlich hinsichtlich Allergenfreiheit, Feuchtigkeitsgrad, Luftströmungsrichtung und -geschwindigkeit sowie Isotopenbelastung erfüllt sein. Für unseren Neubulacher Hella-Glück-Stollen konnte dies 1985 vom Tübinger Institut Dr. Jäger in vollem Umfang bestätigt werden. Was die Zeitdauer der Atemwegskuren betrifft, so haben wir auch dies statistisch miterfaßt, seit nunmehr knapp 15 Jahren, wobei wir zu dem Ergebnis kamen, daß in etwa binnen 3 Wochen ein so weitgehender Therapieerfolg erzielt wird, daß dieser durch Anhängen einer vierten oder gar fünften Woche nur noch geringfügig optimiert werden kann. Da einige Krankenkassen, denen wir mittlerweile bekannt geworden sind und die uns auf eine Art Kulanzweg akzeptieren, eine Kurdauer unter drei Wochen mit dem Hinweis ablehnen, sie finanzierten keine Experimente, wir andererseits dem Patienten nicht einfach in sein Portemonnaie greifen dürfen, haben wir diese drei Wochen für die Dauer einer Kur festgelegt. Eine in der Bundesrepublik geltende Regelung, nach der eine Kur nur alle drei Jahre von den Kassen finanziert wird, es sei denn über einen langwierigen Weg einer wiederum genehmigungspflichtigen Beantragung des dringlichen zeitlichen Vorziehens, ist für Patienten mit emsteren Atemwegserkrankungen derart unsinnig, daß wir uns überlegen sollten, ob der Begriff „Kur“ im Zusammenhang mit der Speläotherapie nicht durch „dringlich notwendige Behandlungsmaßnahmen“ ersetzt werden müßte. Es ist in diesem Zusammenhang sehr erfreulich, daß unsere wirklich bedürftigen Patienten dennoch in den ersten ein bis zwei Jahren jeweils im Frühjahr und im Herbst zu eben dieser dringlich notwendigen Therapie kommen und die anfallenden Kosten selber tragen, weil eine Wiederholungskur nach so kurzer Zeit nicht bezahlt wird.

Abschließend seien mir noch ein paar Bemerkungen über die Notwendigkeit eines geeigneten Umfeldes, über unser organisatorisches Procedere und die weiterführende Therapie erlaubt. Zunächst sei betont, daß das sogenannte Umfeld eine ganz wesentliche Rolle spielt: Ein mildes Reizklima, wie wir es in unseren Mittelgebirgslagen in 500 bis 1000 m Höhe finden, ist für den weitaus überwiegenden Teil unserer Patienten, nämlich den über 60-jährigen am zuträglichsten, während das intensive Reizklima der Küsten- und Hochgebirgsregionen für die kindlichen Atemwegskranken prädestiniert erscheint. Die Forderung nach einer möglichst gering mit Schadstoffen belasteten Luft im weiteren Umkreis um die Kuranlage ist ohne Frage berechtigt und ist mit Fehlen emissionsreicher Industrie, dezimiertem Kraftwagenverkehr und Abseitslage von großen Flughäfen schon vielerorts verifiziert. Ein gut ausgebautes Netz von Spazier- und Wanderwegen, dem jeweiligen Leistungsvermögen in Länge und Steigung angepaßt, und patientengerechte Unterbringungsmöglichkeiten mit konsequent eingehaltenem Rauchverbot, zumindest dort, wo entsprechend geführte zentrale Kursanatorien oder -kliniken noch nicht existieren, runden das Bild eines akzeptablen Umfeldes ab. Nun zur Organisation: Die meisten Patienten, zumindest fast alle Kurwiederholer teilen vor Antritt ihrer Therapiewochen den Ankunftstag und möglichst auch die Tageszeit mit, sodaß ihnen ein baldestmöglichster Termin zur Eingangsuntersuchung gegeben werden kann. Hierzu gehört eine detaillierte Anamnese bzw. Zwischenanamnese mit Vermerk der bisherigen Medikation, Datum, Dosis und Applikationsform der letzten systemischen Corticoidgabe, sowie eine ganzheitliche klinische Untersuchung mit

Lungenfunktionsanalyse mittels Hellige Vicatest 4 mit Drucker, wobei diese Analyse 10 Min. später nach Broncholyse wiederholt wird. Sodann wird der Therapieplan erstellt und festgelegt, welche Laborparameter zu bestimmen sind und dem Patienten auf einem Vordruck die Termine zur Blutabnahme, zur Zwischen- sowie zur Abschlußuntersuchung mitgegeben werden. Die Zwischenuntersuchung hat sich für diejenigen Patienten als notwendig erwiesen, die einen eigenen Ultraschallvernebler mitgebracht haben und dementsprechend nicht täglich bei uns erscheinen, um in Erfahrung zu bringen, ob sie mit der zur Zeit laufenden Therapie richtig eingestellt sind. Die Ultraschallverneblungen innerhalb unserer Praxis werden mit Hico Ultrasonat 706 E-Geräten in Einzelkabinen mit Exhaustorvorrichtung vorgenommen, um dem letzten Patienten nicht die Inhalation der Summe aller vorausgegangenen Inhalationsmixturen zumuten zu müssen. Diese Verneblungen wie alle weiteren u.U. notwendig werdenden Maßnahmen wie Infusionen oder Injektionen werden täglich, also ohne Ausnahme auch über die Wochenenden und an Feiertagen, vorgenommen. Ich möchte hierzu in aller Deutlichkeit sagen, daß Atemwegskranke mit einem schweren Krankheitsbild eben auch nicht einen einzigen Tag hilflos allein gelassen werden dürfen - und die jeweils Freitag morgens verabreichte Corticoidspritze zur Überbrückung des Wochenendes lehnen wir doch wohl allesamt entschieden ab. Aber wenn die verantwortungsvolle Umsorgung atemwegskranker Patienten auch großen persönlichen Einsatz erfordert, so sind uns doch mit den nebenwirkungsarmen und dennoch hochpotenten modernen Medikamenten, vor allem den inhalativen, ganz besonders aber auch mit der speläotherapeutischen Nutzung geeigneter Mikroklimata derart wirkungsvolle Hilfen an die Hand gegeben, daß mit der Freude an deren erfolgreichem Einsatz vieles wieder zu kompensieren sein dürfte! Lassen Sie mich schließen mit der Bemerkung, daß Patienten, die ihre Wiederholungskuren in unseren Speläotherapiestätten selbst zu finanzieren bereit sind, wie auch diejenigen, die diese allen anderen Kummöglichkeiten vorziehen, uns doch geradezu auffordern, alle Kräfte zu mobilisieren, um eine offizielle Anerkennung der Speläotherapie auch in den Ländern durchzusetzen, wo diese von entscheidender Stelle noch immer als dubiose Outsidemethode eingestuft wird. Wenn für uns in der BRD alle Bemühungen auf Länderebene genau so wenig erfolgreich sind wie solche auf Bundesebene, so bleibt uns doch die Hoffnung, daß mit Hilfe deutlich demonstrierter Einhelligkeit innerhalb der UIS über den Nutzen der Speläotherapie einige verklemmte Ventile zum Aufmachen gebracht werden.

Präsentation: Dr. med. Kay D. BROCKMÜLLER

MANAGEMENT EINER WISSENSCHAFTLICH UNTERMAUERTEN HÖHLENKUR

SCIENTIFIC MANAGEMENT OF SPELEOTHERAPY

G. Hasenhüttl

Diese Arbeit gibt eine kurze Übersicht der Methoden, die in der Diagnostik verschiedener Atemwegserkrankungen benützt werden.

Hauptcharakteristika des Asthma bronchiale (Bronchospasmus, Blutgasveränderungen, Hyperreaktivität und Entzündungsparameter) und die Untersuchungsmethoden ihrer Bestimmung wurden erörtert.

Die Wichtigkeit der Benützung dieser Untersuchungsmethoden bei der Fürsorge um diese Patienten, die Speläotherapie eingeschlossen, wurde unterstrichen.

Am Beispiel der COPD wurde demonstriert, wie eine Vernachlässigung dieses wissenschaftlichen Zutrittes für den Krankheitsverlauf eines Patienten fatal werden kann.

This paper deals with a survey of methods used in diagnosis of various pulmonary diseases.

Main characteristics of bronchial asthma (bronchospasmus, blood-gas changes, hyperreactivity and inflammation) as well as methods for their ascertainment are presented.

The use of the mentioned methodology in treating patients with respiratory diseases, the speleotherapy including, is stressed.

The author mentions the example of COPD that may develop the stage III-IV of the disease, when a scientific follow-up is neglected.

Um die Wirksamkeit einer medizinischen Behandlung zu beweisen, werden viele Methoden angegeben, von Doppelblind-Studien bis zur randomisierten Studie, inklusive Tierversuche etc. Zur Beurteilung der Wirksamkeit der Heilhöhlenbehandlung für die Atemwegserkrankungen, speziell der verschiedenen Asthmaformen, stehen uns die im folgenden angeführten unabdingbaren, objektivierenden Methoden zur Verfügung. Diese Untersuchungen sind für die Beurteilung des Erfolges einer Asthmabehandlung vorgegeben und weitgehend standardisiert.

Das Asthma ist ein reversibler Spasmus (rückbildbarer Krampf) der Bronchialmuskeln, mit einer Erschwerung der Ausatmung (expiratorische Resistanceerhöhung) und bei längerer Dauer einer Abnahme der Sauerstoffsättigung im Blut. Ursache dieses Geschehens ist eine sogenannte Überempfindlichkeit des Luftrohrsystems (hyperreaktives Bronchialsystem) aufgrund eines Entzündungsvorganges in der Bronchialschleimhaut.

Dementsprechend

1. weisen die Untersuchungsmethoden die Verengung der Bronchien nach und den daraus folgenden erhöhten Strömungswiderstand bei der Ausatmung,
2. werden die Blutgasveränderungen zu messen sein,
3. ist der Nachweis der Hyperreagibilität durch quantitative Provokation zu führen und die Abnahme dieser Empfindlichkeit nach einer erfolgreichen Behandlung nachzuweisen,
4. ist die Besserung von Entzündungsparametern (z. B.: Eosinophilie) etc. nachzuweisen.

- ad 1. a) Peakflow-Messung (gehört zur permanenten Überwachung jedes Asthmatikers), 3 x täglich je 3 Messungen durch den Patienten und Eintragung in ein Blatt (Beispiel, mit Gerät). Erweitert um den Peakflow (=Spitzenfluß) vor, während und nach der jeweiligen Höhleneinfahrt.
- b) Messung des FEV1 (=forciertes Ausatemvolumen in 1 Sekunde)
- c) Resistance-Messung mittels oscillatorischem Widerstandsmeßgerät.

- ad. 2. a) Pulsoxymetrie
- b) arterielle Blutgase (pO₂/pCO₂/pH)

ad. 3. Quantitative Histaminprovokation, oder (und) Kälteprovokation

ad. 4. Blutbildkontrolle (Differential-BB)

Alle Messungen müssen vor und nach der Höhleneinfahrt und Tage, Wochen und Monate nach der Gesamtkur (Dauererfolg!) gemacht werden. Die Durchführung dieser Messungen ist deswegen so wichtig, da wir nicht wollen, daß die Speläotherapie sich im Randbereich einer obskuren „Alternativmedizin“ ansiedelt.

Ohne objektive Meßergebnisse passiert folgendes: homöopathische Mittel zur Behandlung von obstruktiven Lungenerkrankungen bringen dem Patienten oft jahrelang ein gewisses subjektives Wohlbefinden, solange bis ein so hohes Maß an irreversiblen Ausfallserscheinungen der Atmung durch das subjektive Wohlbefinden nicht mehr wettgemacht werden kann und der Patient mit einem COPD-Stadium III-IV (nicht mehr heilbar) stirbt.

Zufällige Messungen während solcher alternativ-medizinischen Behandlungen können rechtzeitig die Unwirksamkeit aufdecken und den letalen Ausgang durch Übergang zu wirksamen Behandlungsmethoden aufhalten.

Der oben erwähnte Übergang einer behandelbaren Krankheit in ein irreversibles Siechtum und den Tod ist ein Kunstfehler und unverantwortlich.

Wir dürfen deshalb auch während einer Speläotherapiekur nicht die Medikamente, auf die ein Patient eingestellt ist, absetzen (auch nicht aus wissenschaftlichem Interesse), sondern wir können höchstens genau kontrollierte Auslaßversuche ver-

antworten (bei Auslaßversuchen wird jeweils 1 Medikament weggelassen und nachgesehen, ob sich objektive Meßwerte verschlechtern, bzw. ändern).

Daß diese Methoden einem Lungenfacharzt, bzw. einem pulmologisch gut ausgebildeten und erfahrenen praktischen Arzt vorbehalten sind, versteht sich von selbst.

Verfasser: Prim. w. Hofrat Dr. med. Gottfried HASENHÜTTL

AUFBAU UND ORGANISATION EINES SPELÄOTHERAPIEZENTRUMS IM MÄHRISCHEN KARST - DAS MODELL OSTROV BEI MACOCHA

THE STRUCTURE OF THE SPELEOTHERAPEUTIC CENTER IN OSTROV BY MACOCHA

D. Říčný

Es wird das Arbeitsprogramm Ostrov bei Macocha, welches den Aufbau eines Speläotherapiezentrum im Mährischen Karst in den Jahren 1981 - 1985 zum Ziele hatte, vorgestellt.

Es sollte nachgewiesen werden, daß die Speläotherapie eine wirksame Behandlungsmethode ist, welche berechtigterweise in eine komplexe Asthmabehandlung einzubauen ist.

Die Durchführung einer speläotherapeutischen Versorgung von erkrankten Kindern war zunächst für 6 Verwaltungsbezirke der ehemaligen Tschechoslowakischen Republik geplant, welche aber auf 17 Bezirke flächendeckend erweitert werden sollte. Die kontinuierliche medizinische und rehabilitative Versorgung der Patientengruppen im Heimort wurde in Zusammenarbeit mit Ostrov durch ein Arbeitsteam (Distriktsarzt-Pädiater-Allergologe, Krankenschwester, Rehabilitationsarbeiter) sichergestellt. Zur wissenschaftlichen Dokumentation wurden einheitliche Arbeitsmethoden in Diagnostik, Krankenblattführung und Beurteilungskriterien zur Objektivierung von Therapieerfolgen verwendet. Richtlinien für die Rehabilitation wurden erarbeitet.

The working-programme of Ostrov by Macocha with its goal to build up a centre of speleotherapy during 1981 - 1985 is presented.

This programme should prove that speleotherapy is an efficient curative method in treating bronchial asthma in children, and it should prove that speleotherapy can be rightly integrated into the complex care of bronchial asthma.

Sick children of 6 districts of the former Czechoslovak Republic were planned for this speleotherapeutic treatment at the beginning, but 17 districts of Czechoslovakia took part in this trial at last. Continuous medical care as well as rehabilitation was guaranteed by teams (pediater and allergologist, nurse, rehabilitation worker, teacher) co-operating with the centre in Ostrov. Standardized methods for diagnosis, documentation of course of the disease, evaluation of the therapeutic results were used in this trial. Guidelines for rehabilitation were developed.

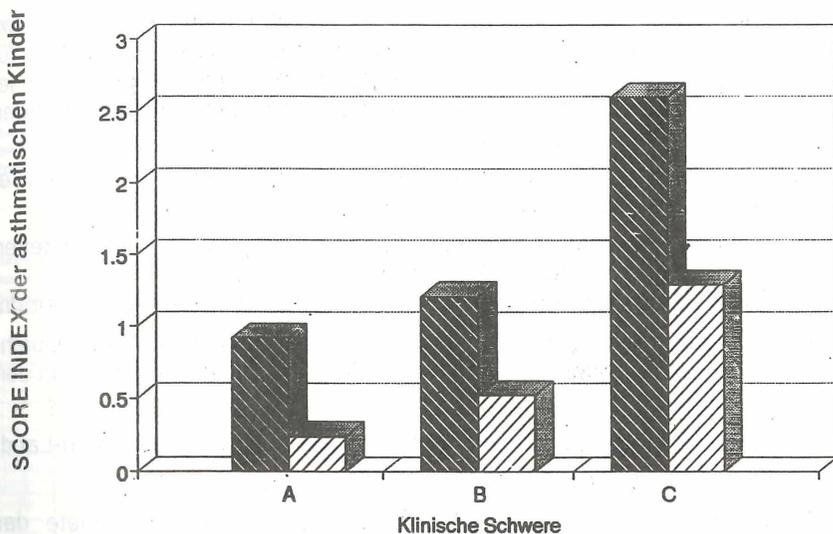
Der Beginn der Speläotherapie im Mährischen Karst wurde schon Ende der Siebziger Jahre vorbereitet.

Der erste Aufenthalt einer Gruppe von 60 Kindern mit Asthma bronchiale aus dem Bezirk Blansko in einer der Karsthöhlen wurde 1979 realisiert. Es war im „Inter-

nationalen Jahr des Kindes" und dank der Massenmedien erfuhr die Öffentlichkeit auch durch das Fernsehen von dieser neuen, in der Allgemeinmedizin noch unbekanntem Behandlungsmethode. Sie erfuhr auch von dem außerordentlichen Therapieerfolg einer, nur 3 Wochen lang dauernden Behandlung mit täglichem Aufenthalt im Inneren des Berges (Tab. 1).

Tab.1

SYMPTOM SCORE



 zu Hause
  während der Speläotherapie (3 Wochen)

Hier sind 3 Gruppen von Kindern „A, B, C“ aufgezeichnet, die nach dem Schweregrad der asthmatischen Beschwerden eingeteilt wurden.

Die dunklen Kolumnen stellen den Beschwerden-Index zu Hause vor Beginn der Speläotherapie dar.

Die hellen Kolumnen stellen den Beschwerden-Index am Ende der Speläotherapiebehandlung dar und zeigen eindeutig den Rückgang der Beschwerden in allen 3 Gruppen auf.

Die Reaktion der Eltern und auch der behandelnden Ärzte auf diesen ungewöhnlichen Therapieerfolg war, daß sie beim Gesundheitsministerium auf eine Fortführung dieser Behandlungsmethode drängten und sie auch erreichten. Zur Anerkennung der Speläotherapie als Heilmittel bedurfte es aber noch der entsprechenden Grundlagenforschungen. Im Rahmen eines Staatsforschungsplanes mit der Nummer P-12-333 bestand nun die Möglichkeit, von 1981 -1985 eine umfangreiche Dokumentation über ärztliche Erfahrung und objektive medizinische Ergebnisse zu erstellen und gleichzeitig ein schon voll funktionierendes Speläotherapiezentrum aufzubauen. An diesen Forschungsergebnissen sind 17 allergologische Fachgruppen aus den verschiedenen Distrikten der ehemaligen Tschechoslowakischen Republik beteiligt, sowie verschiedene Fachabteilungen und Institute.

I.

Als verantwortlichem Leiter dieses Forschungsprojektes wurde von mir folgender Organisationsplan aufgestellt:

1.) Zusammenstellung von 6 Arbeitsgruppen (Arbeitsteam) zur Durchführung von medizinischen und rehabilitativen Aufgaben, in zunächst 6 Verwaltungsbezirken der ehemaligen Tschechoslowakischen Republik. Später sollten insgesamt 17 Bezirke in die Speläotherapie-Studie eingegliedert werden.

2.) Auswahl der Patienten

Es wurden Kinder von der 1. bis zur 4. Klasse Volksschule, also vom 7. bis zum 11. Lebensjahr, ausgewählt, damit ein entsprechend vergleichbares Patientengut für eine Langzeitbeobachtung von 1981 - 1985 zur Verfügung stand. Diese sollten jeweils in Gruppen bis zu 60 Kindern aus den einzelnen Bezirken in regelmäßigen Turnussen im Speläozentrum aufgenommen werden.

3.) Einheitliche Methoden in der Dokumentation von Krankenprotokollen, Beschwerden-Index und Diagnosen-Klassifikation.

4.) Errichtung eines Neubaus zwecks allergenarmen Wohnmöglichkeiten der Kinder während ihres Aufenthaltes im Speläozentrum.

Gleichzeitig sollte auch ein durchgehender Jahresbetrieb angestrebt werden.

5.) Ausarbeitung von Richtlinien zu einer weitgehend selbständigen Durchführung der medizinischen und rehabilitativen Aufgaben der Arbeitsgruppe in den Verwaltungsbezirken.

Sechs Verwaltungsbezirke (Blansko, Komarno, Pardubice, Bmo-Stadt, Bmo-Land, Most) waren in das Forschungsprojekt eingebunden.

Die personelle Zusammensetzung des Arbeitsteams eines Bezirkes bildete der Distriktsarzt, ein Pädiater-Allergologe, eine Krankenschwester und Rehabilitationsarbeiter (Lehrer und Psychologe).

II.

Die Errichtung eines Neubaus mit 45 Betten und die Eingliederung einer Schule machten einen ganzjährig durchgehenden Speläo-Betrieb möglich.

Das „Blocksystem“, d.h. eine geschlossene Therapiegruppe jeweils nur aus einem bestimmten Bezirk der Republik aufzunehmen, hatte verschiedene Vorteile. Einer davon war, daß sich eine sehr gute Übersicht über das Ausmaß von Atemwegserkrankungen bei Kindern ergab, die ziemlich eindeutig in Relation zur Umweltverschmutzung der verschiedenen Regionen stand.

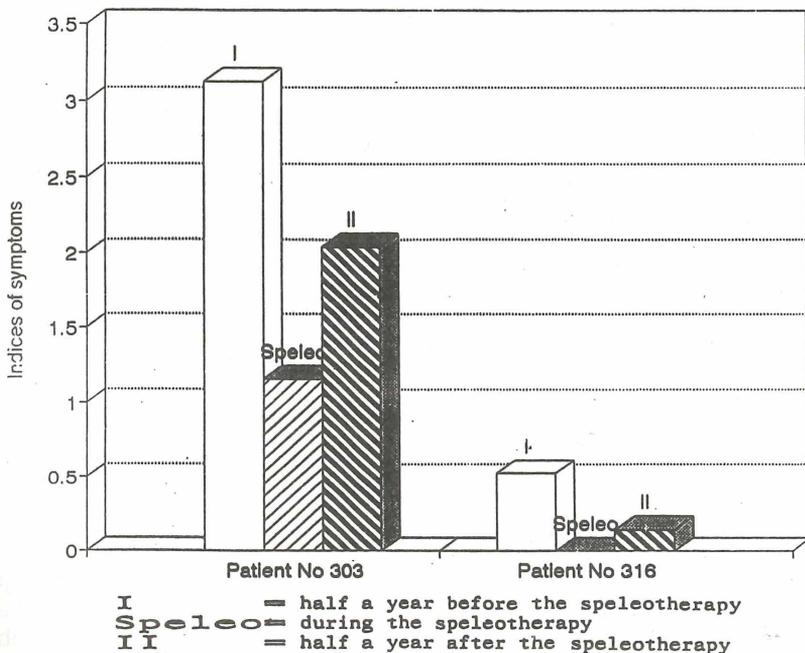
Als Grundlage zur Dokumentation dienten:

1.) ein Krankheitsverlaufsprotokoll, welches für jeden Patienten angelegt wurde und im Sanatorium Ostrov deponiert blieb; präzise schriftliche Aufzeichnungen der asthmatischen Beschwerden-symptomatik innerhalb von 24 Stunden auf einem gedruckten Formblatt, welches kurz „Score“ genannt wurde.

2.) Ein Score-Heft zur Aufzeichnung noch zusätzlicher anderer Beschwerden, welche während der Speläobehandlung in Ostrov auftraten. Dieses ersetzt das zu Hause geführte Score-Blatt.

The centre of speleotherapy in Ostrov u Macochy Moravian Karst - Czechoslovakia

INDICES OF SYMPTOMS " I S "



Tab. 4

In Tabelle 4 wurde der Symptomen-Index zweier Patienten während eines ganzen Jahres aufgezeichnet.

Es ist ersichtlich, daß er bei beiden Patienten während der Speläotherapiebehandlung zahlenmäßig kleiner geworden ist, jedoch im nachfolgenden Halbjahr wieder ansteigt, aber nicht so hoch wie vor der Speläobehandlung. Diese Verkleinerung des Symptomen-Index bedeutet also eine klinische Langzeitbesserung über 6 Monate.

Zur Überprüfung der Lungenfunktion haben wir uns während der Studie auf eine 7-malige Messung der PEFR täglich beschränken müssen. Zur Einschätzung der aktuellen allergischen Situation wurde die Eosinophilie im peripheren Blut überprüft, und zwar am Anfang und Ende der Kur sowie laufend 1 mal wöchentlich. Als Hauptparameter wurden laufend untersucht:

Klinische Symptomatologie, Spirometrie, Eosinophilie im peripheren Blut, Arzneimittelverbrauch, körperliche Leistungsfähigkeit und Schulausfälle.

Diese Parameter haben sich in der Bewertung der Speläotherapie als ergänzende Behandlungsmethode bei Asthma bronchiale als geeignet erwiesen.

III.

Die vordringlichsten Ziele im Rahmen des Forschungsplanes von 1981 - 1985 waren:

- 1.) der positive Nachweis über die Wirksamkeit der Speläotherapie als eine ergänzende Behandlungsmethode bei gewissen Atemwegserkrankungen,
- 2.) das an der Studie beteiligte Arbeitsteam, bestehend aus Pädiater-Allergologe, Krankenschwester, Rehabilitationsarbeiter, Lehrer bzw. Psychologe, konnte sozusagen als Modell dienen, wie in den einzelnen Bezirken der Republik in Eigeninitiative eine ausreichende medizinische und rehabilitative Versorgung der Asthmakinder durchzuführen wäre.
- 3.) Durch Aufklärungsarbeit über ein richtiges Verhalten der Eltern zur Krankheit ihres Kindes sowie durch vielfältige psychologische Hilfestellung wurde das Selbstvertrauen der Patienten wesentlich gestärkt.

Zielsetzung des Ostrov-Programmes:

- 1.) Einheitliche diagnostische Klassifizierung des Asthma bronchiale.
- 2.) Ausarbeitung einer komplexen Asthmatherapie.
- 3.) Entwicklung eines Rehabilitationssystems.
- 4.) Aktivierung der Forschungstätigkeit durch Zusammenarbeit der Bezirksgruppen
- 5.) Erstellung von Richtlinien zur Durchführung eines kontinuierlichen Rehabilitations- und sportlichen Konditionstrainings bei Asthmakindern. Der Abschlußbericht der Studie 1985 war für das Gesundheitsministerium der ehemaligen Tschechoslowakischen Republik so überzeugend, daß das Speläotherapiezentrum Ostrov das Statut eines Sanatoriums erhielt.

IV.

Organisation Ostrov

- a.) das Sanatorium sollte als einziges Speläozentrum sein „Blocksystem“ beibehalten und routinemäßig in das Heilverfahren bei unspezifischen Atemwegserkrankungen eingebaut werden. Die Kinder kamen im weiteren Verlauf in geschlossenen Gruppen aus 16 Bezirken der Republik, sodaß eine weitgehende regelmäßige speläotherapeutische Versorgung gewährleistet war.
- b.) die Auswahl der Kinder für die 3-wöchige Speläokur erfolgt durch den Pädiater-Allergologen des Arbeitsteams im jeweiligen Distrikt.
- c.) Der Transport der geschlossenen Kindergruppe nach Ostrov wird mittels Autobus durchgeführt.
- d.) Die Kindergruppe wird sowohl auf dem Transport als auch während des ganzen Aufenthaltes in Ostrov von einer ständigen Begleitmannschaft (Arzt, Krankenschwester, Rehabilitationsarbeiterin und Erzieher, bzw. Lehrer oder Psychologen) aus dem jeweiligen Bezirk betreut.

e.) Die Vorteile einer den Kindern schon bekannten Begleitmannschaft sind mehrfach: Sie schützt die Kinder vor Heimweh, sie ist insgesamt kostensparend, weil ein Urlaub für Eltern und deren Reisekosten bei der Begleitung der Kinder entfallen. Der Autobustransport für die Gruppe ist gleichfalls billiger als Einzelreisen.

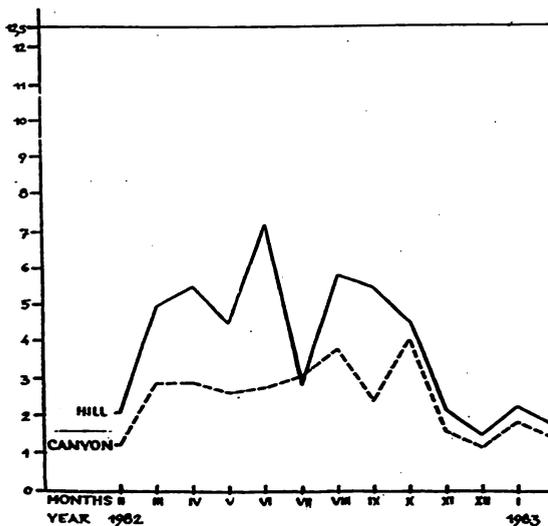
Das „Blocksystem“ hat in den 5 Jahren der Studie rund 1,5 Mio. KCS eingespart.

V.

Die Anwesenheit der Begleitmannschaft während der Kur in Ostrov ermöglicht dieser einen weiteren wichtigen Lernprozeß für die richtige Durchführung ihrer rehabilitativen Arbeit im weitesten Sinne in ihren eigenen Verwaltungsbezirken. Kenntnisse über die Auswirkungen bioklimatischer Veränderungen auf den Befindens- und Gesundheitszustand von Asthmatikern und Allergikern, über ihre Abhängigkeit von Luftqualitäten und von der Sauberkeit in Wohn-, Arbeits- und Aufenthaltsräumen, über die Allergisierung durch Anwesenheit von Bakterien, Schimmelpilzen und verschiedenen Schadstoffen in geschlossenen Räumen, sowie anderes mehr muß dem Betreuungspersonal geläufig sein.

The centre of speleotherapy in Ostrov u Macochy Moravian Karst - Czechoslovakia

The Dust Fall - $g \cdot m^{-2} \cdot 30 d^{-1}$
1982-1983 (February to January)



Tab. 5

Zeigt die jahreszeitliche Änderung des Staubgehaltes der Luft und zwar im Vergleich der Berg- zur Tallage. Ein Therapeut muß daher Kenntnis von solchen Tatsachen haben, damit er die Trainingsbedingungen seiner Patienten in freier Natur richtig einschätzen kann.

Tab. 6

The centre of speleotherapy in Ostrov u Macochy
Moravian Karst - Czechoslovakia

ACCOMODATION ROOM /winter/

BAKTERIA — FUNGI per 1m³ of air

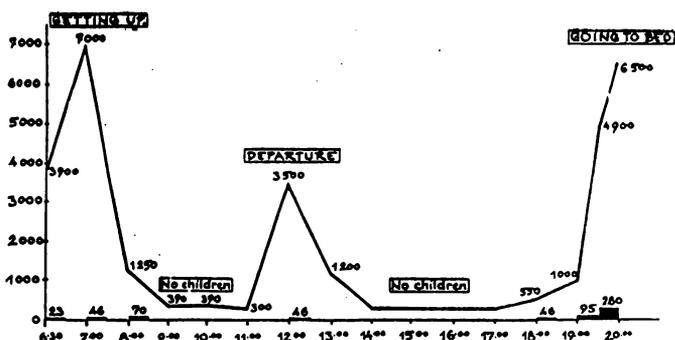
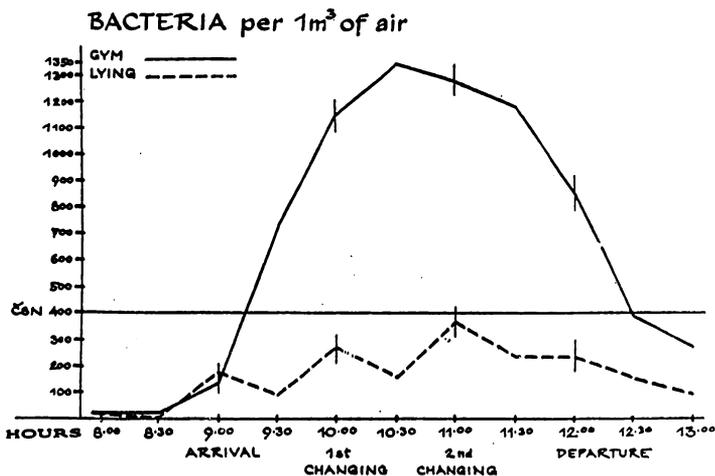


Tabelle 6 veranschaulicht die Änderung der Bakterien- und Schimmelpilzverhältnisse in der Luft geschlossener Räume in Abhängigkeit von der An- und Abwesenheit von Personen.

Tab. 7

The centre of speleotherapy in Ostrov u Macochy
Moravian Karst - Czechoslovakia

Number of Bacterias in the Microclimate of the Cave
in the relation to the programmes applied



Messungen in der Heilhöhle zeigen, daß beträchtliche Veränderungen der Bakterienzahl in der Luft von Ruhe oder Bewegung abhängig sind. Zu Zeiten sportlicher Aktivitäten der Patienten in der Höhle steigt der Bakteriengehalt pro Kubikmeter Luft enorm, während er in der Ruhezeit der Patienten ziemlich gleichmäßig

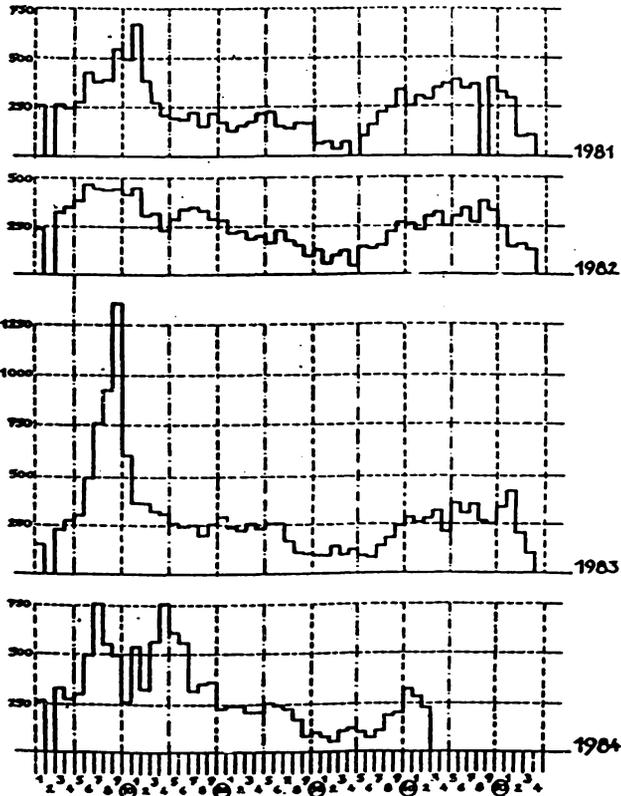
niedrig bleibt. Geringe Spitzenänderungen zeigen sich aber, sobald stundenweise eine Bewegungs- und Lageänderung der anwesenden Personen erfolgt.

Ein Therapeut muß Kenntnis über solche Veränderungen sowohl des Exoklimas wie auch des Endoklimas haben, weil er z. B. das Ausmaß eines körperlichen Belastungstrainings an den Schweregrad des Asthmas und an die Allergenempfindlichkeit des Patienten richtig anpassen muß.

Tab. 8

The centre of speleotherapy in Ostrov u Macochy
Moravian Karst - Czechoslovakia

*The Epidemiology of Acute Respiratory Infections in
the District of Sanatorium in Ostrov
in months of years 1981-1984*



Die epidemiologischen Situationen im Speläozentrum Ostrov Umgebung hatten von 1981 - 1984 ziemlich den selben Kurvenverlauf. Selbstverständlich konnten Grippeepidemien auf das kurative Programm einer Patientengruppe eine entsprechende Auswirkung ausüben.

VI.

Tab. 9

Die Einbeziehung einer Kontrollgruppe ohne Speläotherapie in die wissenschaftliche Studie war eine unabdingbare Forderung, ihre Realisierung jedoch sehr schwierig.

Hier haben wir Patienten vom Typ Asthma bronchiale Typ I + IV mit Pollinosis ausgewählt.

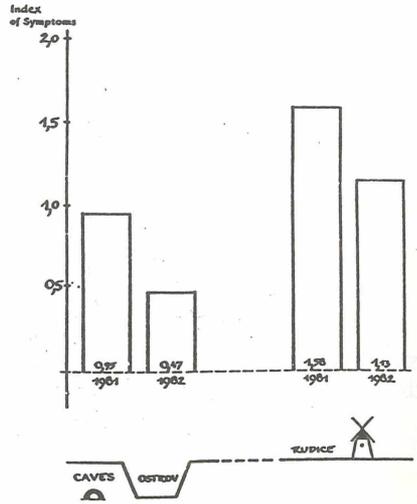
Auf der linken Seite des Diagramms sind die Symptomen-Indices der Speläogruppe in Ostrov dargestellt, auf der rechten Seite die der Kontrollgruppe, welche in Rudice stationiert war.

Der Unterschied zwischen der Speläo- und der Kontrollgruppe war 1981 zwar eindeutig, aber die Vergleichsbedingungen der Gruppen waren wissenschaftlich nicht ganz ausreichend. Aus diesem Grunde wurde 1982 die Studie mit einer Kontrollgruppe wiederholt. Beide Gruppen hatten die gleichen Wohnbedingungen, Trainingsprogramme, Ernährung usw. mit Ausnahme der Speläotherapie.

The centre of speleotherapy in Ostrov u Macochy
Moravian Karst - Czechoslovakia

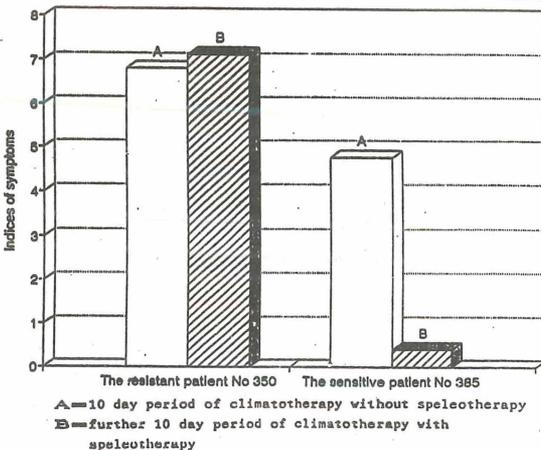
A COMPARISON
The Speleotherapy Group (Ostrov)
The Control Group (Rudice)

SYMPTOM SCORE in AB Type I+IV-Pollinosis
June-July 1981, 1982



Tab. 10 The centre of speleotherapy in Ostrov u Macochy
Moravian Karst - Czechoslovakia

The Sensitivity and the Resistance to Speleotherapy



In der ersten Hälfte des Aufenthaltes war die klinische Symptomatik zweier Knaben aus der Kontrollgruppe sehr schwer. Der Symptomen-Index war in dieser Zeit (sub A) so hoch, daß es notwendig wurde, diese beiden Knaben aus der Kontrollgruppe sofort in die Speläogruppe umzustufen.

Das Resultat war sehr überraschend: einer der Knaben wurde sofort praktisch beschwerdefrei, der

zweite hingegen blieb klinisch unverändert und war auch weiterhin völlig therapieresistent.

Diese sehr unterschiedlichen Speläotherapiewirkungen im vorliegenden Fall weisen auf die Tatsache hin, daß es eine SpeläoSensitivität und eine Speläoresistenz gibt.

VII.

Diagnostische Klassifikation des Asthma bronchiale:

Für unsere Studie haben wir in Ostrov die Klassifikation des Asthma bronchiale nach Gell und Coombs benützt:

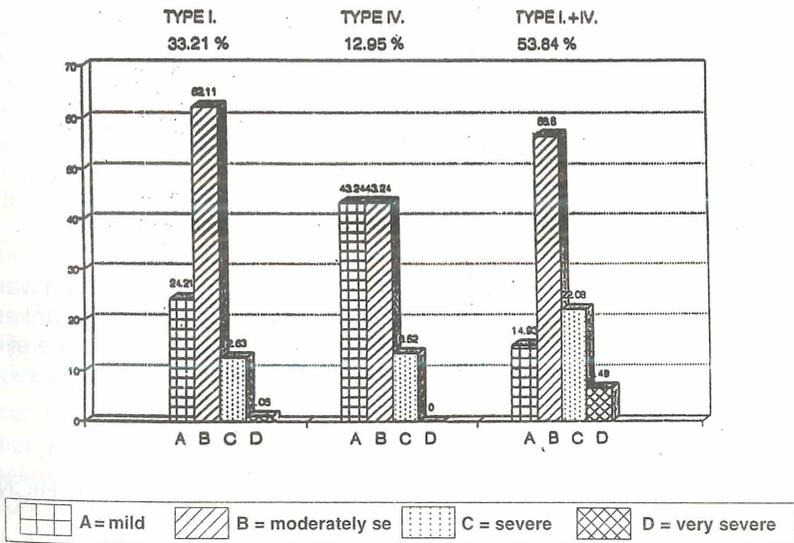
Typus I	atopisches Asthma
Typus IV	infektiöses Asthma
Typus I + IV	gemischte Form

Zur Gesamtbeurteilung eines asthmatischen Zustandsbildes ist auch die graduelle Ausbildung der asthmatischen Beschwerden zu berücksichtigen:

A = milde Form, B = mittelgradige Form, C = schwere Form, D = sehr schwere Form.

Tab. 11

The centre of speleotherapy in Ostrov u Macochy
Moravian Karst - Czechoslovakia
The clinical Severity of Bronchial Asthma in Children
TYPES OF BRONCHIAL ASTHMA



Hier wird eine Typenverteilung des Asthma bronchiale bei den Kindern aus dem Speläotherapiezentrum Ostrov zur Zeit der wissenschaftlichen Studie gezeigt:

Typ I ... 33,21 % Typ IV ... 12,95 % Typ I + IV ... 53,84 %

Unter der gemischten Form vom Typ I + IV findet sich prozentuell auch die höchste Ausprägung der schweren und schwersten Form von asthmatischen Beschwerden, der Subgruppe C und D. Bei diesen Kindern kommt häufig auch die Kombination mit einem atopischen Ekzem vor und die PEFr-Werte liegen meistens an der unteren Grenze der Sollwerte. Diese Kinder erweisen sich im allgemeinen gegen jede komplexe antiasthmatische Behandlungsform, die Speläotherapie mit eingeschlossen, resistent.

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß das Modell Ostrov im Mährischen Karst sehr brauchbare Erfahrungen geliefert hat:

1.) Es ist medizinisch gerechtfertigt, die Speläotherapie gezielt in eine komplexe Asthmabehandlung einzubauen, weil sie geeignet ist, den Schweregrad der Erkrankung ohne jegliche schädliche Nebenwirkung auch langfristig erheblich zu bessern.

2.) Die ständige Einrichtung eines regionalen Arbeitsteams, welches die kontinuierliche medizinische Überwachung des Gesundheitszustandes und die Durchführung einer umfassenden Rehabilitation von atemwegserkrankten Kindern und Jugendlichen gewährleistet, garantiert bei einem großen Prozentsatz der Betroffenen die Erreichung einer vollen Berufs- und Arbeitsfähigkeit, eine Tatsache, die sich letzten Endes kostensparend im Finanzhaushalt eines Staates auswirkt.

3.) Die rapide Zunahme von Atemwegserkrankungen wird in naher Zukunft erhebliche sozialgesellschaftliche Probleme verursachen, welche unweigerlich auch enorme sozial-ökonomische Folgen mit sich bringen werden. Um diesen einigemaßen wirkungsvoll zu begegnen, müßten „flächendeckend“, und vor allem rechtzeitig, effiziente Therapieprogramme entwickelt werden, welche für den Patienten und ebenso für den Staatshaushalt praktikabel sind. Im Rahmen einer wirksamen Vorsorgemedizin würde sich das „Modell Ostrov“ als ganz brauchbar erweisen, zumal es auch gar nicht so kostenintensiv gestaltet werden muß. Jedenfalls ist die Erhaltung eines guten allgemeinen Gesundheitszustandes der Bevölkerung wirtschaftlich noch rentabler als die Bezahlung riesiger Summen von Frühpensionen und Berufsunfähigkeitsrenten, sofern ein Staat dazu überhaupt noch in der Lage ist.

4.) Die drohende Kostenexplosion im öffentlichen Gesundheitswesen wäre Anlaß genug, um einem Umdenken bei Sozialversicherungsträgern und Krankenkassen dahingehend Platz zu machen, alte Routinebehandlungen durch neue effizientere Behandlungsmethoden zu ersetzen, deren medizinische Wirksamkeit außer Zweifel steht, wie dies bei der Speläotherapie der Fall ist.

Verfasser: MUDr. Drahořlav ŘÍČNÝ, CSc.

SOME ASPECTS OF IMMUNOCORRECTIVE INFLUENCE OF SPELEOTHERAPY

IMMUNMODULIERENDE WIRKUNGEN DURCH SPELÄOTHERAPIE

O. Lemko, I. Lemko

Immunocorrective effects of speleotherapy in salt-mines are presented by the Republican Hospital of Allergology in Solotvino.

A group of 375 patients with bronchial asthma and pre-asthma was treated. T-lymphocytes and B-lymphocytes, as well as their subpopulations, humoral immunity and functional activity of neutrophils were followed. Normalization of T-lymphocytes and their subpopulations due to the speleo-climatic aerosol (rich in sodium chloride) was found. No special changes were stated with B-lymphocytes.

Aus dem Republikanischen Allergologischen Spital Solotvino wird eine Studie über den immunkorrektiven Einfluß der Speläotherapie in Salzbergwerken vorgelegt. Es wurden 375 Patienten mit Asthma bronchiale und Praeasthma behandelt. Status der T- und B-Lymphozyten, sowie deren Subpopulationen und ebenso die funktionelle Aktivität der Neutrozyten und die humorale Aktivität wurden untersucht. Unter Einfluß des an Natriumchlorid-Aerosolen reichhaltigen Speläoendoklimas konnte eine Normalisierung der funktionellen Aktivität der T-Lymphozyten und deren Populationen festgestellt werden, während sich bei den B-Lymphozyten keine speziellen Änderungen ergaben.

Due to the increasing application of speleotherapy in the treatment and prophylaxis of bronchial asthma, some curative results and participating immunological changes were studied in patients treated. It is well known, that many respiratory diseases develop in connection with primary or secondary immunologic deficiencies, which play a substantial role in the pathogenesis of bronchial asthma. A group of 375 patients suffering from chronic bronchitis in a pre-asthmatic stage and bronchial asthma, who were treated at the Republican Allergological Hospital, were investigated. Three sets of patients with different types of sensibilization were studied: the atopic type, the infectious type, and a type which is a combination of both. Lymphocytes B- and T-, their subpopulations, and indices indicating functional activities of neutrophils, as well as the humoral immunity were studied. The spirometry, including measuring and the passage of the small air ways were performed both before and after speleotherapeutic treatment.

This study included clinical observation, spirometry and following immunological parameters:

- E rosette-forming cells /E-RFC/
- E rosette-forming-theophylline sensitive cells /E-RFC ts/
- E rosette-forming-theophylline resistant cells /E-RFC tr/
- Active E rosette-forming cells /A-RFC/
- Lymphoblastic transformation test /LTT/
- M rosette-forming cells /M-RFC/
- IgM, IgG, IgA
- Circulating immune complexes /CIC/
- Phagocytic activity of neutrophils /NPA/
- Nitroblue tetrazolium reduction test /NTB-test/

Table 1 presents immunological findings of preasthmatic stage in patients before their treatment was started. Indices characteristic for T-lymphocytes and the function of neutrophils were lower than those of normal subjects. Circulating immune complexes and IgG, and IgA, were elevated at this time.

Table 1

**IMMUNOLOGIC FINDINGS IN PATIENTS
WITH CHRONIC BRONCHITIS BEFORE THE SPELEOTHERAPY**

	Normal values	Values of patients	p
E-RFC (%)	61,44 ± 0,44	57,09 ± 0,32	< 0,001
E-RFC theophylline-sensitive (%)	15,96 ± 0,42	19,09 ± 0,51	< 0,001
E-RFC theophylline-resistant (%)	43,93 ± 0,61	38,72 ± 0,49	< 0,001
E-RFC tr/E-RFC ts	2,83 ± 0,11	2,25 ± 0,09	< 0,001
M-RFC (%)	8,36 ± 0,17	8,02 ± 0,13	> 0,1
IgM (g/l)	1,04 ± 0,02	1,01 ± 0,01	> 0,1
IgG (g/l)	10,79 ± 0,07	11,24 ± 0,09	< 0,001
IgA (g/l)	1,96 ± 0,03	2,03 ± 0,02	< 0,05
CIC mmol/l	55,2 ± 1,95	61,53 ± 1,42	< 0,01
NPA (%)	60,33 ± 0,32	57,39 ± 0,32	< 0,001
FN	5,86 ± 0,036	5,49 ± 0,03	< 0,001
NBT-test (%)	8,50 ± 0,22	16,28 ± 0,91	< 0,001

p = reliability of indices

Spirometric results are summarized in Table 2.

Table 2

SPIROMETRIC RESULTS IN PATIENTS WITH CHRONIC BRONCHITIS BEFORE THE SPELEOTHERAPEUTIC TREATMENT

	normal values	Results in patients
VC (%)	> 90 %	87,94 ± 0,99
FEV1 (%)	> 85 %	83,17 ± 1,24
FEV/VC	> 75 %	74,52 ± 0,76
FEV1/VC predicted	> 70 %	68,84 ± 1,11
MEF ₂₅₋₇₅ %	> 75 %	68,00 ± 1,48
MEF ₇₅₋₈₅ %	> 75 %	73,45 ± 1,49

We used five regimens in the speleotherapeutic treatment of these patients, differing in the length of their stays in the speleotherapeutic rooms.

Regimens N 1 and N 2 included stays lasting only 5 hours in the speleotherapeutic rooms during the day, meanwhile regimens N 3, N 4 and N 5 applied day-and-night speleotherapeutic expositions of patients.

All the applied regimens proved improvement of spirometric values at the end of the treatment, but the most pronounced improvement was shown in patients in whom regimen N 4 had been applied, as it is shown in Table 3.

Table 3

SPIROMETRY IN PATIENTS WITH CHRONIC BRONCHITIS AT THE BEGINNING AND AFTER VARIOUS SPELEOTHERAPEUTICAL REGIMENS

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	
VC (%)	A	86,95 ± 1,51	88,46 ± 2,10	93,16 ± 3,60	83,63 ± 1,69	89,78 ± 2,22
	B	94,32 ± 1,54	94,10 ± 1,98	95,52 ± 3,89	98,89 ± 2,07	90,95 ± 2,53
	p	< 0,001	< 0,05	> 0,6	< 0,001	> 0,7
FEV1 (%)	A	84,45 ± 2,15	84,52 ± 2,56	88,84 ± 4,02	74,89 ± 2,78	82,79 ± 2,94
	B	94,15 ± 2,05	93,81 ± 2,41	94,84 ± 4,78	94,55 ± 2,44	84,47 ± 3,09
	p	< 0,01	< 0,01	> 0,3	< 0,001	> 0,6

FEV/VC	A	74,64 ± 1,52	75,05 ± 1,28	76,68 ± 2,08	71,42 ± 1,74	74,95 ± 2,19
	B	78,77 ± 1,12	80,83 ± 1,24	76,56 ± 2,39	78,18 ± 1,46	75,78 ± 1,96
	p	< 0,05	< 0,01	> 0,9	< 0,01	> 0,7
FEV1/VC predicted	A	68,6 ± 1,83	71,11 ± 2,32	73,84 ± 4,49	62,71 ± 2,51	68,07 ± 2,79
	B	75,63 ± 1,64	78,99 ± 2,14	75,08 ± 3,62	79,13 ± 2,08	70,48 ± 2,60
	p	< 0,001	< 0,02	> 0,8	< 0,001	> 0,5
MEF 25-75%	A	71,15 ± 2,74	69,45 ± 2,92	73,88 ± 4,16	62,27 ± 3,26	66,63 ± 3,90
	B	79,59 ± 2,64	85,47 ± 3,58	84,08 ± 6,18	85,35 ± 4,11	73,66 ± 4,83
	p	< 0,05	< 0,001	> 0,1	< 0,001	> 0,2
MEF 75-85%	A	74,54 ± 2,59	74,52 ± 2,72	79,20 ± 5,28	69,38 ± 3,73	69,47 ± 3,94
	B	82,64 ± 3,08	90,56 ± 3,53	89,84 ± 6,40	89,76 ± 3,85	71,50 ± 5,02
	p	< 0,05	< 0,001	> 0,2	< 0,001	> 0,7

A: values before speleotherapy,

B: values after speleotherapy

p = statistical significance

These results demonstrate the dependence on the regimen applied to patients, in accordance with the clinical and pathogenetic type of their disease. The passage in small air-ways of atopic patients improved after speleotherapeutic treatment applied during the day, but the same results were achieved in patients with the infectious type of sensitization, or in patients with a combined type /atopic and infectious sensibility/, when speleotherapy was applied to them during the night.

The immunologic results of this study are summarized in Table 4 and Table 5. A return to normal levels was ascertained mostly in patients in whom regimen N 4 had been applied.

Table 4

IMMUNOLOGIC CHANGES IN PATIENTS WITH CHRONIC BRONCHITIS UNDERGOING SPELEOTHERAPEUTIC TREATMENT

	THERAPEUTIC REGIMENS					
	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	
E-RFC (%)	A	57,76 ± 0,54	57,02 ± 0,60	57,80 ± 0,97	57,07 ± 0,91	55,31 ± 0,87
	B	59,75 ± 0,52	59,64 ± 0,40	59,32 ± 0,91	60,65 ± 0,66	59,09 ± 0,57
	p	< 0,01	< 0,001	> 0,2	< 0,01	< 0,001

E-RFC ts (%)	A	16,30 ± 1,03	16,34 ± 1,15	21,53 ± 1,05	21,64 ± 0,99	18,63 ± 1,07
	B	22,26 ± 1,0	21,74 ± 0,98	22,39 ± 1,06	17,17 ± 0,69	13,83 ± 0,80
	p	< 0,001	< 0,01	0,5	< 0,001	< 0,001
E-RFC tr (%)	A	39,65 ± 0,88	41,05 ± 0,85	37,42 ± 0,99	36,96 ± 1,15	37,58 ± 0,99
	B	37,21 ± 0,99	35,94 ± 1,09	37,45 ± 1,16	42,69 ± 0,69	44,88 ± 0,81
	p	0,05<p<0,01	< 0,001	> 0,9	< 0,001	< 0,001
E-RFC tr/ /E-RFC ts	A	2,70 ± 0,27	2,72 ± 0,22	1,87 ± 0,15	1,87 ± 0,14	2,22 ± 0,16
	B	1,79 ± 0,13	1,66 ± 0,10	1,76 ± 0,15	2,64 ± 0,15	3,51 ± 0,23
	p	< 0,001	< 0,001	> 0,5	< 0,001	< 0,001
M-RFC (%)	A	8,44 ± 0,31	8,65 ± 0,33	7,89 ± 0,31	7,56 ± 0,21	7,50 ± 0,23
	B	8,42 ± 0,32	8,62 ± 0,36	8,16 ± 0,26	7,66 ± 0,23	7,80 ± 0,25
	p	> 0,9	>0,9	> 0,4	> 0,7	> 0,3

A: values before the speleotherapy

B: values after the speleotherapy

p: statistical significance

Table 5

IMMUNOLOGIC FINDINGS IN PATIENTS WITH CHRONIC BRONCHITIS INFLUENCED BY SPELEOTHERAPY

		THERAPEUTIC REGIMENS				
		N 1	N 2	N 3	N 4	N 5
IgM /g/l	A	0,97 ± 0,02	0,99 ± 0,02	1,12 ± 0,03	1,03 ± 0,02	1,08 ± 0,03
	B	0,99 ± 0,02	0,99 ± 0,02	1,14 ± 0,05	1,09 ± 0,02	1,08 ± 0,02
	p	> 0,4	> 0,9	> 0,8	0,05<p<0,1	> 0,9
IgG /g/l	A	11,16 ± 0,15	11,40 ± 0,20	11,12 ± 0,20	11,32 ± 0,22	11,11 ± 0,18
	B	11,34 ± 0,17	11,67 ± 0,21	11,23 ± 0,17	11,26 ± 0,17	11,25 ± 0,19
	p	> 0,4	> 0,3	> 0,7	> 0,8	> 0,5
IgA /g/l	A	2,05 ± 0,05	1,98 ± 0,03	1,99 ± 0,08	1,95 ± 0,06	2,23 ± 0,05
	B	2,01 ± 0,04	2,00 ± 0,05	2,02 ± 0,06	2,00 ± 0,06	2,19 ± 0,05
	p	> 0,5	> 0,7	> 0,8	> 0,5	> 0,5
CIC /mmol/l	A	61,01 ± 2,47	59,48 ± 2,33	68,16 ± 5,23	68,68 ± 3,72	60,04 ± 4,63
	B	54,16 ± 1,90	47,45 ± 1,90	53,44 ± 3,92	49,27 ± 2,36	61,32 ± 3,42
	p	< 0,05	< 0,001	< 0,05	< 0,001	> 0,8

NPA /%/	A	57,13 ± 0,55	58,34 ± 0,74	57,36 ± 0,94	57,28 ± 0,68	56,61 ± 0,79
	B	58,41 ± 0,48	58,04 ± 0,69	58,40 ± 0,92	60,30 ± 0,71	59,28 ± 0,69
	p	0,05<p<0,1	> 0,7	> 0,4	< 0,01	< 0,02
FN	A	5,46 ± 0,05	5,56 ± 0,080	5,45 ± 0,12	5,47 ± 0,08	5,51 ± 0,08
	B	5,61 ± 0,05	5,51 ± 0,07	5,57 ± 0,11	5,87 ± 0,06	5,77 ± 0,06
	p	0,05<p<0,1	> 0,6	> 0,4	< 0,001	< 0,02
NBT-test (%)	A	20,56 ± 2,19	21,75 ± 2,69	11,27 ± 0,92	13,55 ± 0,84	11,58 ± 0,71
	B	15,64 ± 1,67	12,25 ± 1,28	11,87 ± 0,87	10,0 ± 0,62	11,37 ± 0,81
	p	0,05<p<0,1	< 0,01	> 0,7	< 0,01	> 0,8

The dynamics of T-lymphocyte subpopulations is most interesting. The normalization of theophylline-sensitive and theophylline-resistant E-rosette-forming cells was achieved only under the influence of regimen N 4.

We explain effects of speleotherapy as follows:

The patient does not come into contact with common allergens during his stay in salt mines, he does not receive any drugs and he is not exposed to any further allergization. Moreover the highly dispersed sodium chloride aerosol improves the secretory function of lungs and reduces inflammatory processes in lungs. The bacterial sensitization is lowered in this way, circulating immune complexes are lowered, the functional activity of neutrophils is normalized, as well as that of T-lymphocytes and their subpopulations.

Presentation: Dr. med. Olga LEMKO

EINFLUSS DER SPELÄOTHERAPIE AUF DIE LUNGENFUNKTION BEI PATIENTEN MIT ASTHMA BRONCHIALE

INFLUENCE OF SPELEOTHERAPY UPON THE LUNG FUNCTION OF PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA

I. Lemko, O. Lemko

Es wurden Patienten mit Asthma bronchiale und chronischer Bronchitis mittels unterschiedlicher speläotherapeutischer Kurmodelle behandelt. Ziel dieser Studie war, zu erforschen, ob für diese einzelnen Krankheitsformen optimale Kurmodelle entwickelt werden könnten. Diese Modelle waren durch verschieden lang dauernde Anwendungszeiten der Speläotherapie bei Tag oder bei Nacht bzw. kombiniert bei Tag und Nacht gekennzeichnet. Als objektive Besserungskriterien wurden Lungenfunktionsparameter VC, FVC, FEV₁, MEF 50%, MEF 25-75%, MEF 75% untersucht.

Als Resultat dieser Studie ergab sich eine deutliche Besserung der obstruktiven Ventilationsstörung sowohl beim Asthma bronchiale als auch bei der chronischen Bronchitis durch Speläotherapie. Für den infektiösen Typ des Asthma bronchiale hat sich das Kurmodell mit der kombinierten Speläotherapie-Anwendung als optimal erwiesen. Medizinisch könnte die Entwicklung verschiedener Speläo-Modelle, welche dem klinischen und pathogenetischen Typ des Krankheitsbildes angepaßt sind, zielführend sein.

Various speleotherapeutic schemes were applied in patients with bronchial asthma and chronic bronchitis.

The aim of this study was to find out an optimal curative model. The applied models varied in length of the speleotherapeutic exposition during the day or night, eventually they were a combination of both. Spirometric measuring of VC, FVC, FEV₁, MEF 50%, MEF 25-75%, MEF 75%, was used as an objective criterion for assessing the effectiveness of the speleotherapeutic model applied.

Evident improvement of bronchial obstruction was found in patients with both bronchial asthma and chronic bronchitis. The model practicing the day and night speleotherapeutical stays proved to be the most effective for patients with infectious bronchial asthma. Developing of various speleotherapeutical models respecting the clinical and pathogenetic type of the disease could be perspective.

Today, the microclimate of mines and caves is widely used in the treatment of bronchial asthma and other lung diseases.

In the USSR, speleotherapy began in 1968 at Solotvino /Transcarpathian region, Ukraine/ where a regional allergological hospital for 100 patients was estab-

lished. In 1976, the republican allergological hospital of the Ukrainian Ministry of Public Health was organized as a specialized medical establishment, in which the microclimate of salt mines is used for treating bronchial asthma. The hospital is designed for 260 patients (including 90 children).

In twelve years, more than 30.000 patients with bronchial asthma and chronic bronchitis have been treated in this hospital and approximately 10.000 of them have been children. Stable remissions lasting 1 - 1,5 year have been achieved in 70 - 80 per cent of adult patients and in 95 per cent of children. A remission represents a decrease and lessening of the main asthmatic manifestations, and a partial or a full withdrawal of commonly applied drugs.

The hospital building was erected on the surface, and its subterranean departments in a salt mine. All necessary therapeutic and diagnostic equipment is located in the building. There are two therapeutic departments for 70 adults patients in each, a department for differential diagnostics for 30 patients, which includes a resuscitation room, a children's department for 90 patients, a clinical laboratory, a department for functional examinations, a room for X-ray diagnostics, and one room for allergy diagnostics.

Speleotherapy is carried out in a special department of the hospital which is located in salt mine number 9 at a depth of 300 m. The subterranean department includes one level for speleotherapy and two levels for ventilation. There are six galleries with wards for 2 - 6 patients each on the therapeutical level.

The microclimate of the salt mine of Solotvino has the following special factors:

- stable air temperature (21 - 22 °C), and relative humidity (40 - 60% rel. humidity)
- absence of air pollution and allergens
- a low concentration of microbes (70 - 100 microbes/m³)
- the presence of a biologic-active highly dispersed aerosol of sodium chloride in concentration 5,0 mg/m³
- constancy of all these factors.

The course of treatment lasts 30 - 35 days and it includes 18 - 24 descents into the salt mine. Each regimen is adjusted to the form, stage and severity of the disease of the patients.

The main aim of the investigation was to determine the optimal speleotherapeutical regimen for patients with different types of bronchial asthma and allergic bronchitis.

In order to solve this problem, a study was undertaken comparing the influence of the microclimate on spirometric values in patients with different variants of the disease. Spirometry (VC, FVC, FEV₁, PEF, MEF_{25-75%}, MEF_{75-85%}) was investigated in 256 patients with bronchial asthma and allergic bronchitis.

In accordance with various types of sensitivity, 2 groups of patients were examined: the first group of 105 patients with atopic asthma, and the second group

of 151 patients with infectious type were followed. Two regimens of speleotherapeutic application were used in the treatment of these patients. The first consisted of 22 - 23 stays in the speleotherapeutic rooms, lasting 5 hours each. The second included 8 - 10 stays, lasting 5 hours during the day, and 12 - 14 stays at night, lasting 12 hours each (which made 20 - 22 speleotherapeutic stays altogether).

Table 1 presents spirometric changes in atopic patients due to speleotherapeutic treatment. An apparent improvement of MEF₂₅₋₇₅ % influenced by stays during the day is evident.

Table 1

SPIROMETRY IN PATIENTS WITH ATOPIC BRONCHIAL ASTHMA UNDER THE INFLUENCE OF SPELEOTHERAPY

INDICES		DAILY SESSIONS	DAILY AND NIGHT SESSIONS
VC (%)	before treatment	97,62 ± 3,18	94,25 ± 3,25
	after treatment	101,35 ± 3,18	102,75 ± 4,58
	p	> 0,3	> 0,1
FEV ₁ (%)	before treatment	94,46 ± 3,61	88,13 ± 5,12
	after treatment	103,62 ± 3,21	95,25 ± 4,77
	p	0,05 < p < 0,1	> 0,3
FEV ₁ /VC	before treatment	76,19 ± 1,97	71,75 ± 3,91
	after treatment	81,96 ± 1,53	73,25 ± 2,60
	p	< 0,05	> 0,7
FEV ₁ /VC predicted	before treatment	75,85 ± 2,60	70,37 ± 4,85
	after treatment	81,08 ± 2,47	79,00 ± 4,07
	p	> 0,1	> 0,1
MEF ₂₅₋₇₅ %	before treatment	62,0 ± 3,92	62,38 ± 5,28
	after treatment	82,19 ± 4,19	67,63 ± 6,39
	p	< 0,001	> 0,5
MEF ₂₅₋₈₅ %	before treatment	66,04 - 4,49	60,63 - 8,50
	after treatment	82,0 - 5,12	73,50 - 8,12
	p	< 0,05	> 0,2

Table 2 presents spirometric results of the group of patients with infectious type of sensitivity. An evident increase of all spirometric parameters was visible. The regimen applied in these patients consisted of day-and-night speleotherapeutic stays.

Table 2

**SPIROMETRY IN PATIENTS WITH INFECTIOUS-ALLERGIC BRONCHIAL
ASTHMA UNDER THE INFLUENCE OF SPELEOTHERAPY**

INDICES		DAILY SESSIONS	DAILY AND NIGHT SESSIONS
VC (%)	before treatment	80,75 ± 3,62	82,27 ± 6,62
	after treatment	91,46 ± 3,64	103,4 ± 2,35
	p	< 0,05	< 0,01
FEV₁ (%)	before treatment	66,87 ± 3,64	60,09 ± 5,41
	after treatment	78,08 ± 4,70	87,24 ± 4,61
	p	> 0,1	< 0,01
FEV₁/VC	before treatment	68,04 ± 2,74	64,73 ± 3,12
	after treatment	72,37 ± 2,39	71,82 ± 3,06
	p	> 0,3	> 0,1
FEV₁/VC predicted	before treatment	65,50 ± 4,71	60,64 ± 5,32
	after treatment	75,17 ± 4,678	82,36 ± 4,20
	p	> 0,1	< 0,01
MEF₂₅₋₇₅ %	before treatment	47,87 ± 5,82	49,0 ± 6,59
	after treatment	66,52 ± 7,07	80,64 ± 10,2
	p	0,05<p<0,1	< 0,02
MEF₂₅₋₈₅ %	before treatment	48,35 ± 4,69	49,09 ± 6,66
	after treatment	64,35 ± 6,97	79,18 ± 5,43
	p	0,05<p<0,1	<0,05

All data presented confirm positive effects of speleotherapy in bronchial asthma and allergic bronchitis in reducing bronchial obstruction, but it is evident the effects achieved depend on regimens applied in correspondence to the clinical and pathogenetic types of the disease.

Presentation: I. LEMKO

SPIROMETRIC AND IMMUNOLOGIC FINDINGS IN PATIENTS WITH ATOPIC BRONCHIAL ASTHMA DURING SPELEOTHERAPY

**SPIROMETRISCHE UND IMMUNOLOGISCHE BEFUNDE WÄHREND
DER SPELÄOTHERAPIEBEHANDLUNG BEI PATIENTEN
MIT ATOPISCHEM ASTHMA BRONCHIALE**

J. Chonka, J. Simyonka, X. Chonka

Spirometry, free cortisol and total IgE in serum were followed in a group of 38 patients with bronchial asthma during a speleotherapeutic cure in salt mines.

Normal values of FVC at the beginning declined to the sixth eventually eighth stay in the salt mine, but they considerably improved to the end of the cure. Parallel changes were found in free cortisol, and total IgE remained the same. Increasing of FVC appeared 1-2 days before a clinical worsening („speleoreaction“). The concentration of cortisol and IgE remained the same and decreased at the end of the treatment.

In einer Studie wurden bei 38 Patienten mit atopischem Asthma bronchiale die Spirometrie, freies Kortisol und IgE im Blutserum während der Speläotherapie untersucht.

Die Speläotherapie erfolgte unter den mikroklimatischen Bedingungen eines Salzbergwerkes.

Der Zyklus der Veränderungen der externen Atemfunktion wurde folgendermaßen festgestellt: die anfänglich normalen Werte von FVC sanken bei der 6. bis 8. Speläotherapiebehandlung ab und verbesserten sich erheblich am Ende der Behandlung. Analog verhielten sich die Konzentrationsänderungen des freien Kortisols im Blutserum, während IgE unverändert blieb. Das Ansteigen von FVC-Daten innerhalb von ein bis zwei Tagen vor Verschlechterung des klinischen Status („Speläoreaktion“) wurde festgestellt. Die Konzentration von Kortisol und IgE blieb zunächst unverändert und sank zu Ende der Behandlung ab.

Presentation: MDr. Jaroslav CHONKA

ANTIINFLAMMATORY, IMMUNOSTIMULATING AND HYPOSENSIBILIZATING PROPERTIES OF SALT MINES IN SOLOTVINO

**ANTIENTZÜNDLICHE, IMMUNREGULATORISCHE
UND HYPOSENSIBILISIERENDE EIGENSCHAFTEN DES MIKROKLIMAS
IN DEN SALZGRUBEN VON SOLOTVINO**

Y. M. Simyonka

Aseptic and anti-inflammatory effects of speleotherapeutic stations were discovered. This can be proved by clinical and laboratory investigations performed in 1977-1985. Further biochemical and immunological studies of pathologic secreta from asthmatic and bronchitic patients proved lowering of infectious and inflammatory processes in respiratory organs. Normalization of factors of nonspecific defence (titre of agglutinins, lysozym, phagocytic activity, NBT-test), local immunity (SIgA, lysozym), correction of T-, B-immune system (T-, TA, T-theophyllin sensitive lymphocytes, IgA, IgG in blood serum), and lowering of sensibility to microbial antigens were registered. As well as phagocytic activity of leucocytes, lymphocyte transformation, complement activation, immune complexes, IgE in blood serum and supernatant in sputum were followed.

The results presented witness for antiinflammatory, immunomodulating and hyposensibilizing effects of the salt mine in Solotvino, so that speleotherapy can be recommended to patients with bronchial asthma of all forms, chronic bronchitis to act as means of correcting the changed immunity, prophylaxis and rehabilitation.

In den Speläotherapiestationen der Salzgruben von Solotvino wurden aseptische und antibakterielle Wirkungen der Höhlenbiotope entdeckt. Experimentelle und klinische Laboratoriumsuntersuchungen von 1977 bis 1985 erlauben zu sagen, daß eine antientzündliche Wirkung durch Speläotherapie gegeben ist. Untersuchungen auf biochemische und immunologische Veränderungen des Organismus und im Schleimhautsekret der Atemwege bei Patienten mit Asthma bronchiale und chronischer Bronchitis zeigten eine Besserung der chronisch entzündlichen und infektiösen Schleimhautprozesse der Atemwegsorgane. Ebenso wurde die Normalisierung nicht spezifischer Abwehrfaktoren (Agglutinin-Titer, Lysozyme und Phagozyten-Aktivität, NBT-Test), der lokalen Immunität (SIgA, Lysozymaktivität und der Korrektur von T- und B-Lymphozytensystem (T-, TA, T-theophyllin-sensitive Lymphozyten, IgA, IgG im Blutserum) festgestellt. Ebenso wurden auch die Phagozytenaktivität, Lymphozytentransformation, Komplementaktivierung, Immunkomplexe und das Ige Blutserum und Sputum untersucht.

Der Aufenthalt in den Salzminen von Solotvino hat antientzündliche Wirkung und einen immunregulierenden und hyposensibilisierenden Einfluß. Die Speläotherapie ist für Asthma bronchiale, für chronische Bronchitiden und für die Besserung eines geschädigten Immunsystems eine wirkungsvolle Behandlungsmethode und sie ist ebenso zur Prophylaxe und Rehabilitation geeignet.

Autor: Yuri M. SIMYONKA, Cand. Biol. Sci.

COMPARISON OF CLINICAL, LABORATORY AND SPIROMETRIC FINDINGS IN PATIENTS WITH ATOPIC BRONCHIAL ASTHMA AND ASTHMATIC BRONCHITIS

**VERGLEICH VON KLINISCHEN BEFUNDEN, LABORWERTEN UND
SPIROMETRISCHEN BEFUNDEN BEI PATIENTEN MIT ASTHMA BRONCHIALE
UND ASTHMATISCHER BRONCHITIS**

N. Sokolov, J. Chonka, V. Gorbachov, V. Simyonka

A group of 42 children aged 7 to 14 years was followed during their speleotherapeutic treatment. Atopic bronchial asthma was in 22 children of them and asthmatic bronchitis in 20. A clinical follow-up, peripheral eosinophilia (weekly) and FVC twice a week were examined in all the children. In 50% of patients with asthmatic bronchitis and in 37% of patients with bronchial asthma cough, painful breathing and dry crepitation were present on admission. Worsening of the symptoms (so called „speleo-reaction“) appeared in 60% of patients with asthmatic bronchitis and in 74% of patients with bronchial asthma after 8 to 10 speleotherapeutic applications. The patients improved at the end of the cure and only 25% of patients of both groups proved cough and slight mucus production.

A decline of peripheral eosinophilia in blood in asthmatic bronchitis (558-228; 7,3-3,7%) and in patients with bronchial asthma (409-401; 6,6%-6,3%) was found in accordance to the clinical course. FVC showed practically no change during the cure. This study proved improvement of clinical signs and decline of absolute and relative numbers of eosinophils due to the speleotherapeutic treatment.

Es wird über Beobachtungen bei 42 Kindern im Alter von 7 bis 14 Jahren berichtet, welche einer Speläotherapie-Kur unterzogen wurden. Davon waren 22 Kinder an atopischem Asthma bronchiale und 20 Kinder an asthmatischer Bronchitis erkrankt. Es wurde die klinische Symptomatik beobachtet, die Eosinophilen einmal wöchentlich untersucht und FVC zweimal wöchentlich gemessen.

Husten, Atemnot und trockenes Rasseln hatten bei Spitalsaufnahme 37% der Kinder mit Asthma bronchiale und 50% der Kinder mit asthmatischer Bronchitis. Eine „Speleoreaktion“, das ist eine vorübergehende Verschlechterung der klinischen Symptomatik in der Zeit zwischen der achten bis zehnten Behandlung, war bei 75% der Patienten mit Asthma bronchiale und bei 60% der Patienten mit asthmatischer Bronchitis aufgetreten.

Bei Kurende war noch bei 25% der Kinder beider Gruppen Husten mit verminderter Schleimproduktion feststellbar, der Gesamtzustand der übrigen Patienten hatte sich gut gebessert.

Übereinstimmend mit den klinischen Befunden kam es zum Absinken der absoluten und relativen Eosinophilen, und zwar bei Patienten mit Asthma bronchiale von 409 - 401

absol. Eosinophilen (= 6,6% - 6,3%) und bei Patienten mit asthmatischer Bronchitis von 558 - 228 absol. Eosinophilen (= 7,3% - 3,7%).

Das statische Atemvolumen FVC blieb während der Kur praktisch unverändert; während der Speläoreaktion waren die Ventilationsgrößen jedoch vermindert.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich die klinische Beschwerdesymptomatik und absolute und relative Eosinophilie unter Einwirkung von Speläotherapie reduziert haben.

Presentation: Dr. med. N. SOKOLOV

IMMUNOLOGISCHE BEFUNDE BEI PATIENTEN MIT ASTHMA BRONCHIALE UND BRONCHITIS WÄHREND EINER SPELÄOTHERAPEUTISCHEN BEHANDLUNG

IMMUNOLOGIC FINDINGS IN PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA AND
BRONCHITIS UNDERTAKING SPELEOTHERAPEUTIC TREATMENT

D. Říčný¹, B. Sandri², P. Slavík¹

Es wird eine Übersicht immunologischer Untersuchungsergebnisse bei Patienten mit Asthma bronchiale und Bronchitis aus verschiedenen Speläotherapiezentren gegeben. Untersucht wurden die Eosinophilie im peripheren Blut, die blastische Transformation, die Aktivität der Lymphozyten, die Phagozytose, Immunglobuline, das sekretorische IgA, das Komplement und die Histaminopexis. Ebenso werden der Wechsel der kutanen Reaktivität und die Veränderungen der Monosaccharide im tracheobronchialen Sekret beschrieben.

Aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich Hinweise auf die immunmodulatorische Wirksamkeit der Speläotherapie ableiten.

The results of immunological studies performed in many speleotherapeutic centres on patients with bronchial asthma and bronchitis are surveyed. The evaluation concerns the peripheral eosinophilia, blastic transformation, lymphocyte activity, phagocytosis of leucocytes, immunoglobulins, secretory IgA, complement and histaminopexis. Changes of cutaneous reactivity and of monosaccharides in tracheobronchial secretions are also reported.

The presented data prove the immunomodulating ability of speleotherapy.

Die hier präsentierten Befunde stammen aus verschiedenen Speläotherapiezentren mit unterschiedlichem Mikroklima und von einem nicht homogenen und daher schwer vergleichbaren Patientengut. Trotzdem haben wir diese wenigen für uns erreichbaren Daten zusammengestellt, weil sie einen Hinweis geben, daß verschiedene immunologische Parameter speläotherapeutisch einflußbar sind. Sie wurden bei einem Patientengut mit Asthma bronchiale (AB), mit rezidivierenden Bronchitiden und chronisch obstruktiven pulmologischen Erkrankungen (COPD) erhoben.

Die Übersichtstabelle 1 zeigt Änderungen einiger immunologischer Parameter nach einer speläotherapeutischen Behandlung auf.

Eosinophilie im peripheren Blut:

Sie ist infolge ihrer einfachen laboratoriumsmäßigen Bestimmbarkeit eine brauchbare Methode zur Beurteilung allergischer Manifestationen.

Ihre Beeinflussbarkeit in Richtung Normalisierung wird von allen Speläotherapiezentren bestätigt.

Lymphozyten:

Von den auf zellulären Wirkungen beruhenden Immun-Mechanismen weiß man, daß sie sehr an die zirkulierenden Lymphozyten gebunden sind.

Eine Verminderung von Lymphozyten bei Kindern und Erwachsenen mit Asthma bronchiale, sowohl bei der Intrinsic- wie auch bei der Extrinsic-Form wurde von G. Chikvashvili (Georgien) beschrieben. Sie wird auf den Rückgang von T-Lymphozyten zurückgeführt. Bei Kindern mit intrinsischer Form des AB wurde ein Ansteigen der T-Lymphozyten erreicht, aber keine Normalisierung.

Blastische Transformation der Lymphozyten.

Eine Studie von G. Komarov bei Asthmakindern in Salinen in einer Höhe von 2100 m ü.M. (Kirgisien) ergab in den ersten 3 Tagen ein Absinken und nachfolgend ein Ansteigen der blastischen Transformation von Lymphozyten.

Aktive Lymphozyten:

J. Richter untersuchte nach Smetana's Testen die aktiven und inaktiven Lymphozyten. Er stellte ein Absinken der aktiven Lymphozyten bei Kindern mit Asthma bronchiale und Pollinosis nach Speläotherapie fest, nicht dagegen bei Kindern mit einem Demorespiratorischen Syndrom (AB in Kombination mit atopischen Ekzem).

Phagozytäre Aktivität der Neutrophilen:

Eine Normalisierung der phagozytären Aktivität der Leukozyten wurde von G. Komarov festgestellt.

IgG und IgA im Serum:

Die Bestimmung von IgG und IgA ergaben sehr gegensätzliche Resultate. Von den verschiedenen Autoren wurden eine Senkung oder Erhöhung bzw. auch eine Normalisierung der Werte festgestellt.

Tab. 1

EINFLUSS DER SPELÄOTHERAPIE AUF IMMUNOLOGISCHE BEFUNDE DER PATIENTEN MIT ASTHMA BRONCHIALE UND BRONCHITIS

	Änderung	Äutor	Staat
Eosinophilen im periph. Blut	↓	Řičný	CZ
Lymphozyten	↑	Chikvashvilli	Georgia
Blastische Transform d. Lymphozyten	↑↓	Komarov	Kirgisien
Aktive Lymphozyten	↓		
3 Tage dann	↑		
bei AB	↓		
bei Pollinosis	↑	Richter	CZ
bei Demoresp.Sy	↓		
Phagozytäre Aktivität d. Neutrophilen	↑	Komarov	Kirgisien
IgG et IgA im Serum	↑	Timova	Slovakia
	↑	Komarov	Kirgisien
	↓	Chikvashvilli	Georgia
	↓	Richter	CZ
	N	Slavik	CZ
IgE im Serum	↓	Wiedemann	CZ
	χ	Chikvashvilli	Georgia
	=	Slavik	CZ
Spezifisches IgE	=	Chikvashvilli	Georgia
SlgA	↑	Chikvashvilli	Georgia
	↓	Richter	CZ
Complement C4	↑	Slavik	CZ
Lysozym	N	Richter	CZ
	N	Komarov	Kirgisien
CIC-wenn erhöht	↓	Simyonka	Ukraine
α-1-Antitrypsin wenn erhöht	↓	Timova	Slovakia
Histaminopexis wenn erniedrigt	↑	Grigoropol	Rumänien
Kutan-Teste Reaktion	↓	Komarov	Kirgisien
	=	Liška	CZ
Monosacharide im TB Sekret	N	Hlad	CZ

N - Normalisierung ↓ - Absinken ↑ - Erhöhung = - unverändert

G. Chikvashilli und G. Richter
G. Komarov und S. Timova
P. Slavik

geben eine **Senkung** der Werte an
finden eine **Erhöhung** der Werte
sieht eine **Normalisierung** der Werte.

IgE im Serum:

Es stellen fest:

G. Chikvashilli und Wiedermann
P. Slavik
G. Chikvashilli

eine **Senkung** der IgE
keine Änderung der IgE
keine Änderung der spezifischen IgE

SigA

Bei der Bestimmung des sekretorischen IgA finden die einzelnen Autoren gleichfalls gegensätzliche Werte nach Anwendung der Speläotherapie:

R. Richter und R. Maly
G. Komarov und G. Chikvashilli

stellen eine **Senkung** von SigA fest
stellen eine **Erhöhung** fest.

Complement C4

Von P. Slavik wurde eine Erhöhung des Komplementfaktors C4 gefunden.

Lysozym

In einer Studie über das bakteriolytische Enzym Lysozym wurde bei den Autoren J. Richter, R. Malý und G. Komarov übereinstimmend eine Normalisierung des Lysozyms nach Speläotherapie festgestellt.

CIC

J. Simyonka berichtet, daß in den Salzbergwerken von Solotvino die erhöhten CIC-Werte in Richtung Norm absinken.

Alfa-1-Antitrypsin

S. Timova berichtet gleichfalls über ein Absinken erhöhter Alfa-1-Antitrypsinwerte nach Speläotherapie.

Histaminopexis

F. Grigoropol beobachtete in den Salzminen von Praid bei einer verringerten Histaminopexis ein Ansteigen derselben.

Kutan-Test-Reaktion

Von G. Komarov wurde eine Verringerung der Kutanreaktionen nach Speläotherapie mitgeteilt. Diese Beobachtungen konnten von J. Liska nicht bestätigt werden.

Monosacharide im tracheobronchialen Sekret.

In der Gruppe der Monosacharide fand sich eine signifikante **Erhöhung** der **Xylose** und eine **Verringerung** der **Asparagine** und **Lysine** bis zu Normwerten. **Glycin**, welches im Tracheobronchial-Sekret bei Asthma-Kindern ein üblicher Wert ist, war nach der Speläotherapie nicht mehr nachweisbar.

Die hier aufgelisteten sehr differenten Befunde bei einigen immunologischen Parametern (IgG, IgA, IgE) sind kausal nicht eindeutig zu begründen. Eine sehr wesentliche Rolle spielt das inhomogene Patientengut, welches überdies noch aus verschiedenen Speläotherapiezentren mit unterschiedlichen Mikroklimata kommt. Inwieweit neben der Grundkrankheit auch sekundäre Leiden ausreichend diagnostisch und differenziert für die Beurteilung der gesamten immunologischen Reaktionslage mit berücksichtigt wurden, entzieht sich unserer Kenntnis.

Dennoch zeichnet sich nach dieser kurzen unvollständigen Übersicht von immunologischen Befunden ab, daß die Speläotherapie sehr wohl immunmodulatorisch wirksam ist.

Bei zukünftigen immunologischen Studien wird es aber notwendig sein, Forschungspläne mit gezielten Fragestellungen zu koordinieren und zu intensivieren.

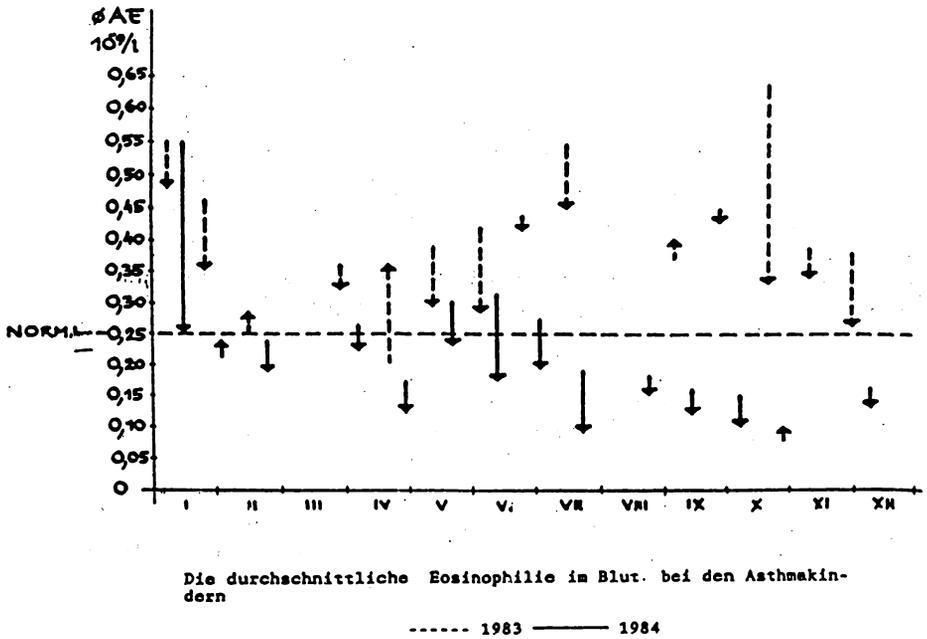
Abschließend sei noch kurz eine Studie gezeigt, die im Kindersanatorium Ostrov durchgeführt wurde. Sie sollte Auskunft geben, ob die Bestimmung der Eosinophile im peripheren Blut ein brauchbarer immunologischer Parameter ist. Bekanntlich ist eine Eosinophilie nicht unbedingt ein Hinweis für das Vorliegen einer Allergie, da die Zahl der Eosinophilen außer vom Schweregrad des Asthma bronchiale auch noch von eventuell bestehenden Sekundär-Erkrankungen abhängt. Aber sie ist, wenn richtig interpretiert, eine einfache, schnelle und kostengünstige Information.

Die eosinophilen Granulozyten spielen beim Asthma bronchiale eine wichtige Rolle, weil sie von den Mastzellen, von Makrophagen und T-Lymphozyten aktiviert werden und mittels ihrer zyto-toxischen Proteine wie ECP (eosinophilic cationic protein) und MBP (major basic protein) die Epithelzellen der Schleimhaut in den Bronchien verändern.

Im Kindersanatorium Ostrov bei Macocha im Mährischen Karst wurden von 1981-1985 ca. 700 Schulkinder mit Asthma bronchiale beobachtet, welche jährlich eine speläotherapeutische Behandlung machten. Während der 3-wöchigen Kur wurde wöchentlich die Eosinophilie kontrolliert, wobei signifikant ihre laufende Senkung feststellbar war.

Abbildung 1 zeigt die Durchschnittswerte der Eosinophilie im peripheren Blut der Kinder, welche in den Jahren 1983 und 1984 im Speläotherapeutischen Zentrum Ostrov im Mährischen Karst (Tschechische Republik) behandelt wurden.

Abb. 1



Als Normwert mit $0.25 \cdot 10^9 / l$ gilt die strichlierte Horizontale. Die strichlierten Pfeile stellen die Kindergruppen von 1983 und die schwarzen Pfeile jene von 1984 dar.

Die Basis der Pfeile markiert den Durchschnittswert der Eosinophilie bei Beginn der Kur und die Spitze des Pfeiles jenen bei Kurende.

Aus der Pfeilrichtung von oben nach unten, mit einer einzigen Ausnahme, ist die laufende Abnahme der Eosinophilie in Richtung Norm eindeutig ablesbar.

Weiters ist ersichtlich, daß bei der Wiederholungskur 1984 die Eosinophilie bereits bei Kurbeginn vielfach schon unter der Normlinie lag. Das bedeutet, daß regelmäßige Wiederholungskuren eindeutig die Langzeiterfolge verbessern. Die Normalisierung der Eosinophilie stand in Korrelation zur Besserung der klinischen Symptomatik.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß diese sehr unvollständige Zusammenstellung von immunologischen Parametern dennoch einen deutlichen Hinweis für die immunmodulatorische Wirkung der Speläotherapie in Richtung Norm gibt und diese in Einklang mit der klinischen Besserung des Asthma bronchiale steht.

Präsentation: D. ŘÍČNÝ

ÄNDERUNGEN DER HUMORALEN IMMUNITÄT UND DER EXTERNEN ATEMFUNKTION DURCH SPELÄOKLIMAKAMMER-THERAPIE BEI PATIENTEN IM KINDESALTER

CHANGES OF PARAMETERS OF HUMORAL IMMUNITY AND SPIROMETRY IN
CHILDREN UNDERGOING SPELEOCLIMATOCHAMBER THERAPY

A. V. Tuev, L. A. Verihova, A. A. Barsukov and V. A. Barsukova

This report deals with speleoclimatochamber therapy in children with long-lasting and frequent respiratory diseases and bronchial asthma, in whom changes of humoral immunity and spirometric parameters were followed. Traditional therapy protecting the respiratory mucous membranes was used in children of the control group.

Common methods for diagnosis, follow-up and evaluation of results of therapy were used (spirometry, biochemical and immunological examinations). The sensitivity of receptors of the bronchial tree to broncholytics was studied by means of pneumotachography. Immunoglobulins of the class A, M, G in blood serum were examined by means of radial immunodiffusion (Mancini), circulating immunocomplexes by precipitation with polyethyleneglycol.

The efficacy of speleoclimatic factors in the treatment and prevention of bronchopulmonary diseases is presented in this report. Therapeutic effects of speleoclimatochamber therapy was ascertained.

Es werden Ergebnisse vergleichender Analysenänderungen der humoralen Immunität und der externen Atemfunktion einer repräsentativen Gruppe von kranken Kindern vorgelegt, die entweder an dauernden oder häufig auftretenden Krankheiten, wie es das Asthma bronchiale ist, leiden und die einer Speläoklimakammer-Kur unterzogen wurden. Als Kontrollgruppe dienten Kinder, welche eine traditionelle Behandlung mit Membranprotektoren machten.

Diagnostik, Beurteilung des körperlichen Zustandes und Behandlungserfolg wurden entsprechend den allgemein gültigen klinischen Arbeitsmethoden (Lungenfunktionsmessungen, biochemische und immunologische Untersuchungen) durchgeführt.

Wir untersuchten die Standardfunktionswerte der externen Atmung und die Empfindlichkeit der Bronchialbaum-Rezeptoren auf Bronchiolytica mittels Pneumotachographie. Die Konzentration der Immunglobuline der A, M und G-Klasse im Blutsrum wurde mit der Strahlen-Immudiffusionsmethode nach Mancini bestimmt und die Konzentration der zirkulierenden Immunkomplexe konnte durch die Präzipitationsmethode mittels Polyäthylenglykol festgestellt werden. Die Wirksamkeit der speläoklimatischen Faktoren in Therapie und Prävention bei bronchopulmonalen pathologischen Veränderungen konnte gezeigt werden. Ein Therapieeffekt als Folge der Speläoklimakammer-Behandlung war zu beobachten.

Präsentation: Prof. Dr. Alexander V. TUEV

SPELEOTHERAPY AND HALOTHERAPY IN PROPHYLAXIS AND TREATMENT OF BRONCHIAL ASTHMA

SPELÄOTHERAPIE UND HALOTHERAPIE IN PROPHYLAXE UND BEHANDLUNG VON BRONCHIALASTHMA

P. P. Gorbenko

Non-pharmacological methods of treatment are more and more widely used in therapy of patients with non-specific lung diseases. One of these is speleotherapy. Its efficacy is related to the unique properties of caves. The main treating factor of microclimate in speleohospital is natural dry aerosol of sodium chloride. The increase of numbers of patients with lung diseases, the impossibility to provide everybody needed with speleotherapy laid the basis for creating the medical climate in artificial conditions - halochambers. The main medical factor here is the ionized aerosol of sodium chloride which because of the small size penetrates to the level of small bronchi and has anti-inflammatory and broncholytic action, activates mucociliary transport, normalizes the osmolality of bronchial secretion and functional state of mucous cells.

The complex study of 100 patients with bronchial asthma treated in halochamber showed that halotherapy is an effective non-pharmacological method of prophylaxis and treatment of these patients. The most pronounced effect is observed in patients with prevalence of infection. The indication for treatment is pre-asthma, bronchial asthma of infectious and mixed forms, mild and moderate forms in the phase of slowing down or complete remission. The medical effect of halotherapy is related to the improvement of expectoration, decrease of the activity of inflammatory process, normalization of immune activity. The improvement in health was noted in 95% of patients. The medical effect was preserved from 6 to 24 months. At present over 100 halochambers are successfully functioning in Russian Federation.

In der Therapie von Patienten mit nichtspezifischen Lungenerkrankungen werden nicht-pharmakologische Behandlungsmethoden immer häufiger verwendet. Eine dieser Methoden ist die Speläotherapie, deren Wirksamkeit mit der Eigenart der Höhlen zusammenhängt. Ein Hauptfaktor des Mikroklimas eines Speläospitals ist das natürlich trockene Aerosol Natriumchlorid. Das Ansteigen der Patientenzahl mit Lungenerkrankungen und die Unmöglichkeit, jedem Krankem die Gelegenheit zu einer Höhlen-therapie zu bieten, hat dazu geführt, das entsprechende Mikroklima in künstlichen „Salzkammern“ herzustellen. Der hauptsächlichste medizinische Faktor in diesen Kammern ist das ionisierte Aerosol von Natriumchlorid, welches auf Grund seiner geringen Größe bis in den kleinsten Bereich der Bronchien vordringt und antientzündliche und broncholytische Wirkung aufweist. Es aktiviert unter anderem den mukoziliären Transport, normalisiert die Osmosität der bronchialen Sekretion und den funktionellen Status von Schleimzellen.

Eine komplexe Studie bei 100 Patienten, die an Bronchialasthma leiden und in künstlichen Salzkammern („Halokammern“) behandelt worden sind, zeigt, daß die Hal-

therapie eine wirkungsvolle Methode zur Prophylaxe und Behandlung von Patienten mit Bronchialasthma ist. Die beste Wirkung wurde bei Patienten mit infektionsabhängigen Komponenten beobachtet. Die Indikationen für die Behandlung sind Präasthma, Bronchialasthma vom infektionsabhängigen und gemischten Typ, sowie milde und mittlere Asthmaformen in der Phase der abnehmenden Krankheitsaktivität. Die medizinische Wirkung der Halotherapie besteht in der Verbesserung der Expektoration, in der Herabsetzung der Aktivität entzündlicher Prozesse und in der Normalisierung der Immunaktivität. Eine Verbesserung des Gesundheitszustandes war bei 95% der Patienten zu beobachten. Der medizinische Effekt hielt zwischen 6 und 24 Monate an. Zur Zeit sind in der Russischen Föderation mehr als 100 derartiger „Halokammern“ erfolgreich im Einsatz.

Author: Prof. Dr. med. Pavel GORBENKO

REHABILITATION OF THE IMMUNE SYSTEM OF PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA AND ATOPIC RHINITIS IN AN ARTIFICIAL SALT-MINE-LIKE CHAMBER

IMMUNREHABILITATION BEI PATIENTEN MIT ASTHMA BRONCHIALE
UND ATOPISCHER RHINITIS DURCH EINE KÜNSTLICHE
SALZMINEN-KLIMAKAMMER-THERAPIE

Y. M. Dityatkovskaya

This study was performed with 50 patients with atopic bronchial asthma, 34 patients with infectious type of asthma, and 25 patients with atopic rhinitis. The asthmatic patients suffered from mild and moderately severe forms of bronchial asthma of the first stage. Besides the common clinical follow-up there were tests performed in these patients determining IgA, IgM, IgE, E-POK types, T-lymphocytes subpopulations and smears from nose and throat for microbiological diagnosis. Low values of T-suppressors and increased values of IgE were found in atopic patients, but evidently low values of T-suppressors without any significance were found in patients with infectious type of bronchial asthma.

According to the basic schedule of treatment in the artificial salt-mine-microclimatic-chamber, 20 stays starting from 15 to 60 minutes, were applied in these patients.

The application of this therapy caused evident clinical and immunologic improvement, especially lowering of IgE. This favourable effect was stated 7-10 days sooner than it is the usual case, when common therapy is used.

The therapy in climatic chambers enables to reach more stable and longer-lasting remissions, which makes possible to look on it as one of methods of immunorehabilitation.

In dieser Studie wurden 84 Patienten beobachtet: 50 mit atopischer Form von Bronchialasthma, 34 mit infektiöser Form und 25 mit atopischer Rhinitis. Die Patienten mit Bronchialasthma, die im ersten Stadium der Krankheit waren, wiesen leichte bis mittelgradige Formen auf. Neben allgemeinen klinischen Beobachtungen wurden alle Patienten einer kompletten Untersuchung von IgA, IgM, IgG, IgE, EAC-POK, E-POK-Arten und der Subpopulationen der T-Lymphozyten unterzogen und die Mikroflora von Schleim und Eiter aus Nase und Rachen bestimmt. Ein starkes Absinken der T-Suppressoren und erhöhte Werte von IgE wurden bei den atopischen Patienten festgestellt. Niedrige Werte der T-Suppressoren, die jedoch keine Signifikanz zeigten, waren bei den Patienten mit einem infektiösen Typ von Asthma bronchiale ohne Bedeutung.

Zusätzlich zur Basistherapie wurde allen Patienten eine Behandlung in Kammern mit künstlichem Salzbergwerk-Mikroklima mit mindestens 20 Sitzungen von 15 bis 60 Minuten Dauer vorgeschrieben. Die Einführung dieser Therapiemethode besserte die kli-

nischen Indices merklich und führte auch zu einer schnelleren Besserung der immunologischen Werte, speziell zum Absinken des IgE-Spiegels. Die Besserung zeigte sich ca. 7-10 Tage früher als unter den Bedingungen der sonst üblichen Routinebehandlung.

Die Methode der Klimakammerbehandlung ermöglicht eine Stabilisierung und langdauernde klinisch-immunologische Besserung. Sie ist damit eine wichtige Methode für Immunorehabilitation.

Autor: Dr. med. Y. M. DITYATKOVSKAYA

SCHMERZHEMMENDE WIRKUNG EINER HEILSTOLLENBEHANDLUNG

ANALGETIC EFFECT OF A RADON-SPA THERAPY

G. Bematzky^{*}, G. Leiner^{**} und H. Adam^{*}

Viele Patienten des Heilstollens Badgastein-Böckstein (Salzburg, Österreich) berichten über eine schmerzhemmende Wirkung des dort herrschenden Klimas.

Wir haben im Rahmen dieser Studie die Schmerzschwellen von 46 Morbus Bechterew Patienten getestet. Dabei war bei mehr als 80% der Patienten eine signifikante schmerzhemmende Wirkung im Laufe des Aufenthaltes feststellbar. Als kurzzeitiger Effekt zeigte sich eine tägliche Zunahme der Schmerzschwelle nach Einfahrt in den Heilstollen. Ein mittelfristiger Effekt konnte bei 75% aller Patienten mit hoher Signifikanz ($p < 0.0005$) in Form der Zunahme der Schmerzschwelle am letzten Tag im Vergleich zum ersten Tag nachgewiesen werden. Der langfristige Kurerfolg hat ergeben, daß die schmerzhemmende Wirkung etwa ein halbes Jahr nach Kurende anhält. Im darauffolgenden halben Jahr nehmen die Schmerzen derart zu, daß sie eine ähnliche Schmerzschwelle erreichen, wie zu Beginn der Kur. Korrelationen mit verschiedenen Peptiden im Serum der Patienten konnten gezeigt werden.

Many patients who are treated in the thermal-gallery of Badgastein-Böckstein (Salzburg, Austria) report an analgetic effect during this therapy (Scheminzky, 1965). It is hypothesized that this effect is attributed to the radioactive inert gas Radon-222 (Rn-222). These patients are treated in the gallery 11 times for every second day, there are several special conditions: high temperature and high relative humidity. One factor is radioactive gas, Rn-222. The effect of this low dosage has been the subject of controversy in the literature. In animal experiments, we could find indications that Radon produces effects on regulatory peptides which are involved in pain sensation (Bematzky et al. 1990).

We have tested the pain threshold of more than 50 patients who were suffering from Morbus Bechterew. Patients were tested before and after every therapy session with Path tester MPI 100 (Phywe Systeme GmbH, Göttingen). In addition, patients had to fill in the McGill Pain Questionnaire (Melzack, 1975) and visual analog scale every day before and after staying in the thermal-gallery. On day 1, day 7, day 14 and the last day we have taken blood samples before and after treatment in the gallery. Blood samples were investigated (i) to measure the concentration of Rn-222 and its decay products, and (ii) to measure the concentration of some peptides like substance P, B-endorphine, ACTH, some electrolytes and the enzyme superoxyddimustase (SOD) in the serum. The long term effect of this therapy was also tested by the McGill Pain Questionnaire Test.

Altogether, we could show that the treatment in the thermal gallery has an analgetic effect on more than 80% of the tested patients. A short term effect is a daily increase of the pain threshold after treatment. A medium term effect could be demonstrated in 75% of all patients with high significance ($p=0.0005$) increase of pain threshold

^{*}Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Salzburg, A-5020 Salzburg, Austria und Forschungsinstitut

^{*}Gastein - Tauernregion, A-5640 Badgastein

^{**}Badehospiz und Institut für Rheumatologie, Rehabilitation und Ganzheitsmedizin A-5640 Badgastein

on the last day of their therapy compared with the pre-treatment period. The long term effect has shown that an analgetic effect lasts about half a year.

We could also find correlations between the analgesy of patients and the concentrations of the measured substances.

Einleitung:

In früheren Publikationen wurden Kuraufenthalte häufig zur Behandlung rheumatischer Erkrankungen empfohlen (1,2). In Österreich existiert neben einigen Kurorten auch der tunnelähnliche Heilstollen bei Bockstein in der Nähe von Badgastein (Österreich). Neben erhöhter Temperatur ist dieser Stollen charakterisiert durch erhöhte Luftfeuchtigkeit, eine erhöhte Konzentration an Radon-222 (Rn-222), und eine besonders allergenfreie Luft. Einige Berichte weisen auf die schmerzhemmende Wirkung bei rheumatischen Erkrankungen im Laufe einer Behandlung in diesem Heilstollen hin (3, 4, 5, 6, 7, 8). Dennoch fehlt eine kontrollierte Studie mit einigen Schmerzparametern als objektives Meßkriterium.

Ziel dieser Studie war es, schmerzhemmende Effekte einer Kurbehandlung bei Patienten mit Spondylitis ankylosing (Bechterew'sche Erkrankung) in Badgastein durch objektive psychologische und physikalische Methoden sowohl während als auch nach einer Behandlung zu evaluieren. Zusätzlich wurden die Peptid Substanz P, Beta-Endorphin und Adrenocorticotropes Hormon (ACTH) im Serum gemessen. Einige Arbeiten berichten über die Bedeutung von SP, die von peripheren Bereichen primärer sensorischer Neurone in Entzündungsprozessen ausgeschüttet wird, als möglichem Mediator für Entzündungen (28). Bei Patienten mit rheumatischer Arthritis wurde von einem reduzierten Plasma-Spiegel der SP berichtet (29). Denko zeigt in seiner Studie, daß Patienten mit rheumatischen Erkrankungen einen erhöhten Serumspiegel des Neuropeptidhormons Substanz P und einen erniedrigten Spiegel eines anderen Peptids, Beta-Endorphin, haben (10).

So weit uns bekannt ist, existiert keine andere Studie, in der diese Parameter im Laufe einer Kurbehandlung bei einer rheumatischen Erkrankung untersucht wurden.

Material und Methoden:

Der Gasteiner Heilstollen Badgastein/Bockstein:

Das Klima im Stollen ist durch folgende physikalische Faktoren charakterisiert:

1. Die Temperatur reicht von 38 °C bis 41.5 °C.
2. Die relative Luftfeuchtigkeit schwankt zwischen 75% und 90%.
3. Die Konzentration an Radon-222 liegt bei 4nCi/l Luft (148 Bq/l).

Patienten:

An dieser Studie nahmen 46 freiwillige, männliche, an Spondylitis ankylosing erkrankte Patienten teil. Männliche Patienten wurden genommen, um die bei Frauen

monatlich bedingten hormonellen Einflüsse auf das Schmerzsystem zu umgehen (11). Nur Patienten ohne schmerzhemmende Medikamente nahmen an der Studie teil. 7 Patienten unterbrachen die Untersuchungen. Das mittlere Alter der Patienten lag bei 42,22 Jahre (SEM: \pm 1.58 Jahre). Patienten mit Bluthochdruck oder Herzbeschwerden wurden von dieser Therapie im vorhinein ausgeschlossen.

Verlauf der Behandlung:

Patienten, die im Frühling eine etwa vierwöchige Kur absolvierten, wurden jeden zweiten Tag um 10.00 Uhr vormittags, dreimal die Woche in den Stollen gefahren. Damit fuhren die Patienten bis zu 11 mal in diesen Stollen ein, wobei jeder Aufenthalt auf Betten ruhend ca. zwei Stunden dauerte. Alle Patienten hatten eine ähnliche Zusatztherapie (Gymnastik) und wohnten im selben Hotel mit derselben Ernährung.

Schmerzmessung:

a) Zur Evaluierung des Schmerzes wurden mehrere Methoden verwendet:

Zuerst wurden die Patienten befragt, dann gebeten, sowohl einen Fragebogen (McGill Pain Questionnaire-MPQ) als auch die visuelle Analog-Skala (VAS) auszufüllen. Letzteres dient zur Charakterisierung der Schwere des Schmerzes. Der von Melzack (12) beschriebene MPQ ist eine standardisierte Methode zur verbalen Messung von Schmerz:

Der MPQ präsentiert Wörter, um die Schmerzintensität festzuhalten und sie zu quantifizieren. Drei Typen von Messungen werden damit gemacht:

- 1) Der Schmerz Bewertungs Index-Total (PRI T), registriert als eine Zahl von 0 bis 78.
- 2) Die Anzahl der gewählten Wörter (NWC), registriert als eine Zahl von 0 bis 20. Beide, sowohl PRIT als auch der NWC sind Hinweise auf die Schmerzintensität.
- 3) Der gegenwärtige Schmerzindex (PPI), registriert als eine Zahl von 0 bis 5. Der PPI ist ein Indikator der gesamten Schmerzintensität zur Zeit der Beantwortung des Fragebogens.

Zur psychophysiologischen Messung der Schwere des Schmerzes wurde eine 10 cm lange vertikale Schmerzskala (VAS) verwendet.

Die Patienten hatten diesen MPQ und die VAS jeden Tag innerhalb einer halben Stunde vor und nach jeder Stollenbehandlung auszufüllen. Zusätzlich, um den Langzeiteffekt der Behandlung feststellen zu können, wurden der MPQ und die VAS ein Jahr lang den Patienten jeden zweiten Monat zugeschickt.

b) Zweitens wurde die Schmerzschwelle der Patienten innerhalb einer halben Stunde vor und nach jedem Stollenaufenthalt gemessen. Dazu wurde ein Temperaturempfindlichkeits-Testsystem (Path Tester MPI 100, Phywe Systeme GmbH, Göttingen, Germany) verwendet. Der Stimulator besteht aus einer Marstock Thermode, die auf dem Peltier Prinzip beruht. Dieser durch einen Computer kontrollierte

Stimulator kann sowohl erhitzt als auch gekühlt werden. Temperaturreize wurden von 45 °C ausgehend stufenweise erhöht auf den Ballen des rechten Daumens gebracht. Der Patient konnte, sobald er einen Reiz spürte, mittels Knopfdruck diesen Reiz beenden. Aus fünf Messungen der Schmerzschwelle wurde der Mittelwert ausgewertet.

Biochemische Bestimmungen:

Am ersten, am vierten, am siebten und am letzten Behandlungstag wurde den Patienten jeweils vor und nach der Einfahrt Blut abgenommen. Dieses Blut wurde sofort danach 10 min lang bei 3000 g zentrifugiert, das Serum in Trockeneis tiefgefroren und bei -80 °C bis zur Bestimmung (nicht mehr als 3 Monate später) aufbewahrt. Aus diesen Serumproben wurden mittels Radioimmunoassay die Mengen von Substanz P (SP) (13,14), Beta-Endorphin und Adrenocorticotropes Hormon (ACTH) (Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, CA, USA für ACTH und Incstar, Stillwater, Minnesota USA für Beta-Endorphin) bestimmt.

Bestimmungen von Radon und dessen Zerfallsprodukten:

Radon und dessen Zerfallsprodukte (Po-218, Pb-214, Bi-214 und Po-214) wurden in Blutproben der Patienten und in der Luft des Stollens und dessen Umgebung mittels Gamma-Spektroskopie und Ionisationskammer gemessen. Die Konzentration von Radon und dessen Zerfallsprodukten wurde auch in Blutproben von drei freiwilligen Probanden einen Tag vor dem Aufenthalt in Badgastein, eine halbe Stunde vor der Einfahrt in den Stollen, eine halbe Stunde nach der Einfahrt in den Stollen und eine halbe Stunde nach der Ausfahrt aus dem Stollen gemessen.

Statistische Analyse:

Statistische Analysen wurden mit dem Testpaket CSS-Statistica (Stat Soft) durchgeführt.

Ergebnisse:

Die Ergebnisse der Schmerzmessungen mit dem MPQ und der VAS zeigen kurzfristige, mittelfristige und langfristige Änderungen. Jede Messung der Schmerzintensität (PRI T, NWC, PPI) zeigte einen Anstieg sowohl nach jedem Aufenthalt im Stollen, mit Ausnahme von Tag 19 und 24, als auch vom Anfang bis zum Ende der Kurbehandlung (Abb. 1, PPI ist nicht gezeigt). Der Unterschied in den Schmerzintensitäten (PRI T und VAS) vor dem ersten und nach dem letzten Aufenthalt in dem Stollen war hoch signifikant ($p < 0.0005$) (Abb. 1, 2). Zwischen PRI T und VAS konnte eine starke Korrelation ($r=0.52$, $p < 0.0001$) gefunden werden. Während des auf die Kur folgenden Jahres wurde ein langsamer, aber ständig steigender Verlauf der Schmerzintensität festgestellt (Abb. 3). Nach einem Jahr hat die Schmerzintensität beinahe jene Stärke erreicht, wie vor der ersten Behandlung im Heilstollen.

Die Ergebnisse mit dem Path Tester MPI 100 korrelierten mit jenen des MPQ und des VAS (Abb. 4). Bei den ersten zwei Behandlungen im Heilstollen sank die Schmerzschwelle während des Aufenthalts im Stollen, wogegen in allen anderen Behandlungen die Schmerzschwelle anstieg (Abb. 4). Ab dem Tag 5 bis zum

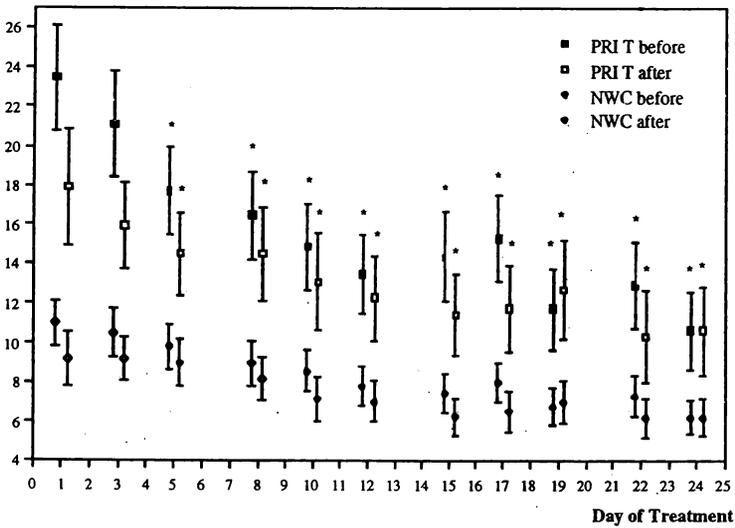


Abb. 1

Schmerzintensität bei Patienten mit Ankylosing spondylitis im Heilstollen Badgastein/Böckstein an verschiedenen Therapietagen (Abszisse) vor und nach der Behandlungszeit von ca. zwei Stunden: Der Schmerz Bewertungs Index-Total (PRI T), registriert als eine Zahl von 0 bis 78. Die Anzahl der gewählten Wörter (NWC), registriert als eine Zahl von 0 bis 20. Die Werte geben Mittelwerte (\pm SEM) von bis zu 39 Patienten wieder. Die Regressionsanalyse zeigt eine negative Korrelation ($r=0.83$, PRI T; $r=0.89$, NWC). Ein WEg ANOVA, (* $p<0.05$) gegen Tag 1 mit dem Newman-Keuls-Test.

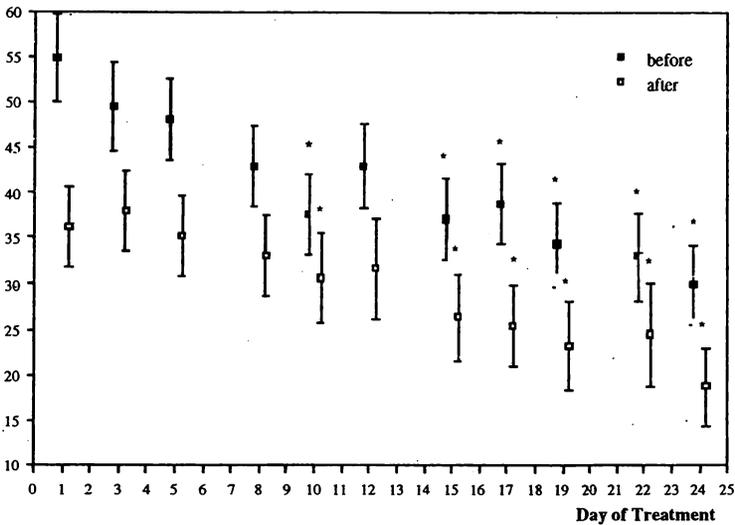


Abb. 2

Schmerzintensität gemessen bei Patienten mit Ankylosing spondylitis an verschiedenen Tagen der Kur (Abszisse) vor und nach der Behandlungszeit von zwei Stunden: Für die psychophysiologische Messung der Schmerzschwere wurde eine 10 cm vertikale VAS Skala verwendet. Die Werte geben Mittelwerte (\pm SEM) von bis zu 38 Patienten wieder. Die Regressionsanalyse zeigt eine negative Korrelation ($r=0.74$). Ein WEg ANOVA, (* $p<0.05$) gegen Tag 12 mit dem Newman-Keuls-Test.

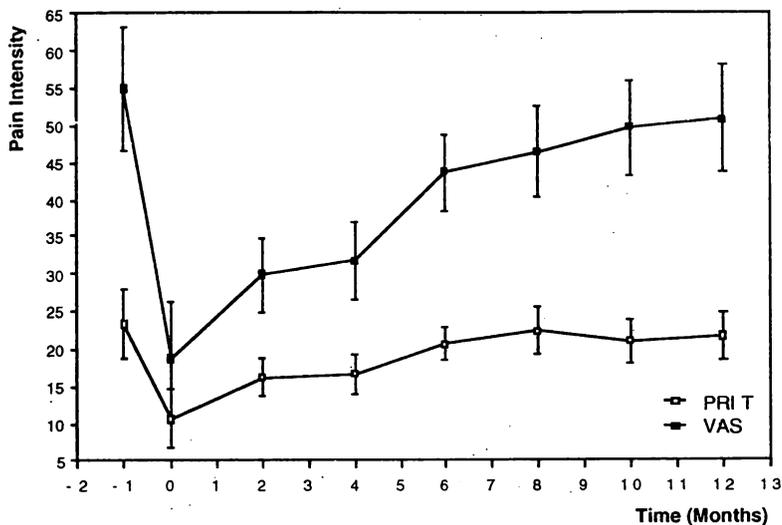


Abb. 3

Schmerzintensität unter Verwendung von MPQ (PRI T) und der VAS, gemessen bei Patienten mit Ankylosing spondylitis am Beginn (= -1) und am Ende der Kur (= 0) und während des Jahres im Anschluß an die Behandlung im Heilstollen Badgastein/Böckstein (Abszisse). Allmählicher Anstieg der Schmerzintensität. Nach einem Jahr hat die Schmerzintensität beinahe denselben Wert wie vor der ersten Behandlung im Heilstollen erreicht. Die Werte geben Mittelwerte (\pm SEM) von bis zu 27 Patienten wieder.

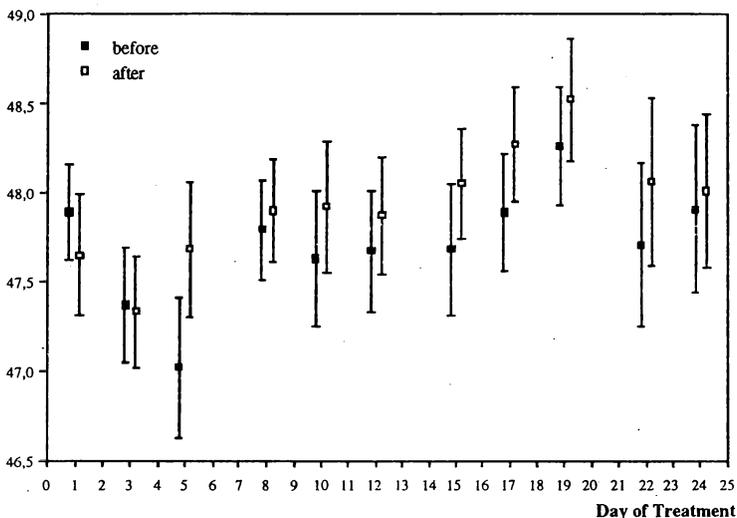


Abb. 4

Schmerzschwelle bei Patienten mit Ankylosing spondylitis im Heilstollen Badgastein/Böckstein an verschiedenen Therapietagen vor und nach der jeweils ca. zweistündigen Behandlung. Die mit dem Path Tester MPI 100 evaluierte Schmerzschwelle ist in Grad Celsius angegeben. Die Werte geben Mittelwerte (\pm SEM) von bis zu 39 Patienten wieder. Regressionsanalyse zeigt eine negative Korrelation ($r=0.61$).

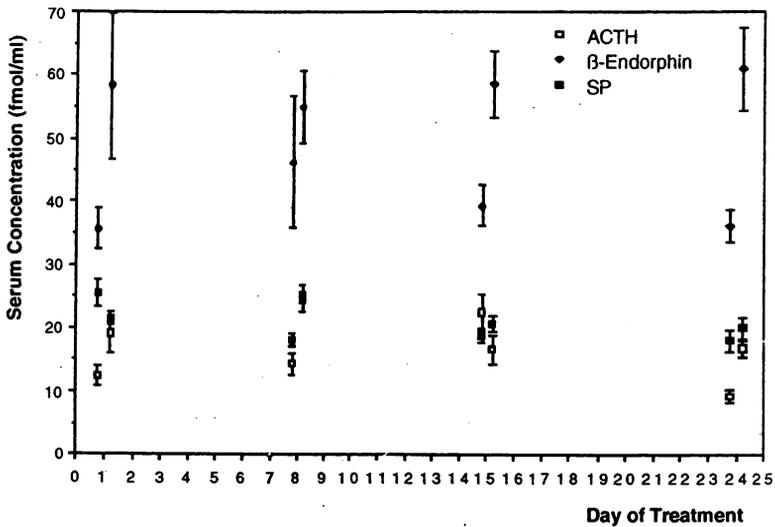


Abb. 5

Patienten mit Ankylosing spondylitis im Heilstollen Badgastein/Böckstein an verschiedenen Tagen der Therapie (Abszisse) vor und nach der jeweils ca. zweistündigen Behandlung: ACTH, Beta-Endorphin und SP. Die Ergebnisse sind in pg/ml (ACTH, Beta-Endorphin) oder in fmol/ml (SP) angegeben. Die Werte geben Mittelwerte (\pm SEM) von bis zu 33 Patienten wieder. Regressionsanalyse zeigt eine negative Korrelation ($r=0.59$), allerdings nicht für ACTH und Beta-Endorphin. Die zwei Werte neben den jeweiligen Tagen zeigen die Werte, gemessen vor und nach dem Aufenthalt im Stollen.

Ende der Behandlung (Tag 24) war ein beständiger steigender Effekt. Obwohl die Schmerzschwelle starke Unterschiede bei verschiedenen Patienten zeigte, war der festgestellte Unterschied statistisch nicht signifikant. Die biochemischen Bestimmungen zeigten große Unterschiede in der Serumkonzentration von Beta-Endorphin, ACTH und Substanz P (Abb. 5, Tab. 1). Beta-Endorphin stieg nach jeder Einfahrt in den Stollen an. Dieser Anstieg war signifikant ($p<0,05$) an den Tagen 1, 15 und 24 (Abb. 5). Wenn alle Daten vor und nach der Behandlung im Stollen zusammengelegt wurden, nahm der Anstieg um 47.5% hoch signifikant zu (Tab. 1). Ein ähnlicher Anstieg konnte für ACTH gemessen werden (Abb. 5, Tab. 1), obwohl weniger deutlich ausgebildet. Die zusammengelegten Werte von Beta-Endorphin und ACTH zu Beginn der Kurbehandlung waren nicht signifikant unterschiedlich von jenen am Ende des Aufenthalts, 23 Tage später (Tab. 1).

Die Unterschiede in den Konzentrationen von SP waren verschieden von jenen bei Beta-Endorphin und bei ACTH. Es waren keine klar unterschiedlichen Konzentrationen vor und nach einer Behandlung feststellbar (Abb. 5, Tab. 1). Die Serumkonzentrationen am Ende der Kurbehandlung waren signifikant niedriger als jene vor Kurbeginn (Tab. 1). Bemerkenswert war, daß eine signifikante Korrelation der Schmerzschwelle mit den SP Serumkonzentrationen ($r=0.31$, $p<0,0001$) gegeben war, daß aber keine Korrelation zwischen der VAS Zahl mit jener der SP Konzentration ($r=0,056$, $p=0.427$) feststellbar war. Im Unterschied dazu wurde keine signifikante Korrelation zwischen der VAS Zahl und der Schmerzschwelle ($r=0.047$,

Tabelle 1:

	before	after	1st. spl.	last spl.
Beta-Endorphin	39.4 ± 2.9	58.1 ± 3.9 ^{***}	47.0 ± 6.1	48.2 ± 3.4 ns
Substanz P	20.2 ± 0.9	21.5 v 0.8 ns	23.2 ± 1.4	19.0 ± 1.1 ^{**}
ACTH	14.6 ± 1.0	19.3 ± 1.2 ^{***}	15.6 ± 1.7	12.8 ± 1.0 ns

Serum Konzentrationen von Beta-Endorphin, Substanz P and ACTH. Die Werte sind in pg/ml Serum angeführt (Beta-Endorphin, ACTH) oder in fmol/ml Serum (Substanz P). Alle Werte stellen den Mittelwert (+- SEM) dar. Statistische Signifikanz ($p > 0.05$) wurde mit dem gepaarten Student's-t-Test, und mit dem Kolmogorov-Smirnov Test oder mit der Korrelationsanalyse (parametrische Spearman rank order Korrelation) geprüft. (^{**} $p < 0.01$, ^{***} $p < 0.001$, enpr. dem Kolmogorov-Smirnov Test oder Spearman rank order Korrelation)

- before = alle Daten vor der Behandlung im Stollen (N=126-130, 33 Patienten)
 after = alle Daten nach der Behandlung im Stollen (N=124-128, 33 Patienten)
 1st spl. = alle Daten zus. (vor und nach) bei der ersten Probennahme, (N=66, 33 Pat.)
 last spl. = alle Daten zusammen (vor und nach) bei der letzten Probennahme d. h. 23 Tage später (N=56-62, 33 Patienten).

Die Unterschiede bei N stammen daher, daß die Blutproben nicht bei allen Patienten abgenommen werden konnten.

$p=0,639$) gemessen. Beta-Endorphin und ACTH Konzentration nach dem Aufenthalt im Heilstollen korrelierten signifikant ($r=0,69$, $p < 0,001$).

Luftproben wurden innerhalb des Stollens an zwei verschiedenen Stellen genommen: Die Rn-222 Dosis lag zwischen 93 Bq/l und 110 Bq/l, was aber vom Abnahmeort im Stollen abhängig war. Das Verhältnis von Pb-214/Bi-214 innerhalb des Stollens war nahe 1. Blutproben für die Bestimmung der radioaktiven Konzentrationen wurden kontinuierlich über 3 Stunden mittels Hoch-Auflösungs-Gamma-Spektrometer genommen, um auch die Aktivität von Rn-222 und den Zerfallsprodukten im Blut festzustellen. Radioaktivität war vor dem Aufenthalt im Heilstollen nicht meßbar. Das Verhältnis von Pb-214/Bi-214 im Blut während des Aufenthalts im Stollen entsprach der Menge dieser Nukleide im Stollen und liegt auch bei 1. Der Überschuß an Bi-214 (Verhältnis von Bi-214 in 1 ml Blut zur Rn-222 Aktivität in 1 ml Stollenluft) wurde durch Blutmessungen rückgerechnet. Der Durchschnitt von Bi-214 ist 6 ± 1 , was innerhalb der Bereiche, die von Pohl und Pohl-Rühling beschrieben wurden (15), liegt. Hohe Schwankungen, die in den Rn-Tochterproduktaktivitäten gefunden wurden, entsprechen den kurzfristigen Schwankungen der Hintergrundmessung. Die Rn-Konzentration im Blut war gleich der Konzentration in der Umgebungsluft (2-3Bq/l) des Labors, das sich neben dem Heilstollen befindet (16).

Die Inhalation der Radonkonzentration von 110 Bq/l mit einem Zerfallsproduktverhältnis von Rn-222 : Po-218 : Pb-214 : Po-214 = 1 : 1 : 0,85 : 0, (über eine ge-

gemessene Zeit von 2 Stunden) erzeugt eine Alpha Dosis im Blut von 120 μ Gy (15). Diese Dosis kann mit jener Dosis verglichen werden, die jemand während einer typischen Lungen/Brust Röntgenuntersuchung von ca.200 nGy (17) erhält.

Diskussion:

In früheren Publikationen wurde der schmerzhemmende Effekt einer Behandlung im Heilstollen bei Badgastein/Böckstein (Österreich) durch subjektive Eindrücke der Patienten beschrieben (3, 4, 5, 6, 7, 8). In dieser vorliegenden Studie war eine Schmerzerleichterung deutlich mit den psychologischen Meßmethoden der Schmerzintensitätsmessung nachweisbar. Obwohl eine Tendenz von Änderungen in der Schmerzschwelle während des Stollenaufenthalts feststellbar war, konnte keine Korrelation der mit physikalischen Methoden gemessenen Schmerzschwelle mit der VAS Skala festgestellt werden. Dies bedeutet, daß die Schwelle für Temperatureize nicht als Indikator der aktuellen Schmerzintensität verwendet werden kann. Dennoch können sich Temperatur-Hautreize in Schmerz ausdrücken (18). Das ist auch in Übereinstimmung mit einer früheren Publikation, die in schmerzenden Regionen von einer Überempfindlichkeit der Haut gegen schmerzhafte Stimuli während der Kurbehandlung bei Patienten mit rheumatischen Beschwerden berichtet (8). Beta-Endorphin im Serum wurde in enge Beziehung zu Schmerz und Stressmechanismen gebracht (19). Stress kann auch die Ausschüttung von Beta-Endorphin und ACTH aus der Hypophyse auslösen (20). Zusätzlich wurde ACTH als Behandlungsform von Spondylitis ankylosing (21, 22, 23) verwendet. Es wurde auch über erniedrigte Serumspiegel von Beta-Endorphin bei Patienten mit Ankylosing spondylitis berichtet (24). So gesehen wäre ein Einfluß der Schmerzschwelle und Schmerzintensität auf Beta-Endorphin und ACTH Spiegel nicht verwunderlich. Obgleich beim Vergleich der Mittelwerte die Änderungen in der Serum-Hormonkonzentration geringe Änderungen in der Schmerzintensität während der Kur zeigten, konnten keine signifikanten Korrelationen gefunden werden, wenn die einzelnen Daten für die statistische Analyse verwendet wurden. Das und die Tatsache, daß ACTH und Beta-Endorphinspiegel nach dem Aufenthalt im Stollen eine hohe Korrelation zeigten, beweisen, daß die Anstiege von Beta-Endorphin und ACTH während des Aufenthalts im Stollen ein Resultat von Stress auf Grund der Bedingungen während des Aufenthalts im Stollen sind, und nicht unmittelbar mit der aktuellen Schmerzintensität oder mit der Schmerzschwelle des einzelnen Patienten in Beziehung zu bringen sind.

Diese Annahme wird auch von Denko (10) unterstützt, der keine Korrelation von Plasma-Opiat-Peptiden mit der Schwere des Schmerzes oder der Schmerzschwelle bei arthritischen Patienten, inklusive Osteoarthritis, Knieverletzungen und Ankylosing spondylitis fand.

Ob dieser Stress nur psychologisch bedingt ist, oder von den physikalischen Faktoren im Stollen, wie der Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Rn-222 im Stollen herrührt, kann aus unseren Ergebnissen nicht geschlossen werden. Auf jeden Fall können die Anstiege von ACTH und Beta-Endorphinspiegel während des Stollenaufenthalts nicht auf Grund endogener circadianer Rhythmen entstanden sein, da diese Spiegel normalerweise leicht reduziert (entspricht der Zeit der Stolleneinfahrt zwischen 8.30 bis 12.30 Uhr) sind (25). Das Neuropeptid SP ist ein exzitatorischer Neurotransmitter primärer sensorischer polymodaler C-Fasern (26,27).

Die SP-Konzentration, die in dieser Studie bei Patienten mit Ankylosing spondylitis gemessen wurde, war ähnlich jener von Normalpatienten (nicht gezeigt). So gesehen sind SP-Spiegel nicht von diagnostischem Wert für diese Krankheit. Obwohl aber die SP-Spiegel nach der dreiwöchigen Kurtherapie signifikant erniedrigt waren, waren die Unterschiede klein und korrelierten nicht mit der Schmerzlinderung. Im Unterschied dazu wurde eine signifikante Korrelation zwischen der Schmerzschwelle, die die Hitzeempfindlichkeit repräsentiert, und der SP-Konzentration gefunden. Dies bestätigt erneut die Bedeutung der SP in der Hitze-Nozizeption. Im anderen Fall könnten erhöhte SP-Spiegel auch ein Epiphänomen von erhöhter Schmerzschwelle bei Ankylosing spondylitis sein.

Es ist auf jeden Fall interessant, daß die Schmerzintensität, wie sie die Patienten mit den psychologischen Tests MPQ und VAS in den Monaten nach Kurende angaben, für Monate erhöht blieben. Allerdings war es uns nicht möglich, andere Parameter der Krankheit, inkl. verschiedener Laborwerte, während des der Kur folgenden Jahres zu erhalten. Eine ähnliche langanhaltende Schmerzhemmung wurde auch bei Patienten mit rheumatoider Arthritis und Osteoarthritis nach einer Kurbehandlung in Israel gefunden (2). Da diese Behandlung aus Mineralwasser mit 38 °C und Schlamm packungen besteht, sind die Gemeinsamkeiten zu unserer Studie nur die Kurumgebung selbst und die Temperatur. Diese Faktoren können möglicherweise die Schlüsselfaktoren für die Schmerzhemmung während eines Kuraufenthalts sein.

Eine geringe Dosis von Radon wurde bereits früher als ein möglicher therapeutischer Faktor in der Kurtherapie vermutet (1). Der Thermalstollen bei Badgastein/Böckstein ist durch eine relativ hohe Radonkonzentration charakterisiert. Dosiskalkulationen (15) haben gezeigt, daß die Blutdosis während der gesamten Kurbehandlung (etwa 1.2 mGy für einen typischen Behandlungsplan) einigen Brust/Lungen Röntgenuntersuchungen entspricht (17).

Diese relativ niedrige Dosis stellt einen Unterschied zu früheren Berichten dar, in denen von einer Behandlung bei Ankylosing spondylitis mit Röntgenstrahlen die Rede war, wobei absorbierte Dosen etwa von 5 Gy bis zu mehr als 25 Gy (31, 32) der Fall waren. Dieser Unterschied der Dosis von über vier Größenordnungen kann interpretiert werden als ein Niedrig-Dosis-Effekt oder als ein Hinweis auf einen potenzierenden Effekt von einigen vermischenden Faktoren.

Es kann aus den vorliegenden Daten nicht eindeutig geschlossen werden, ob Radon die alleinige oder der wichtigste Faktor in dieser Behandlungsform darstellt. Andererseits können synergistische Effekte zwischen Radon und anderen Faktoren, wie etwa beim Zigarettenrauchen der Uran-Bergarbeiter gezeigt werden konnte, verstärkend wirken.

Abschließend wollen wir besonders darauf hinweisen, daß die Diskussion über die möglichen positiven Aspekte einer Radon-Kurtherapie immer gegenläufig waren, dies teils auf Grund einer fehlenden entsprechend großen Anzahl an kontrollierten Studien (33). Unsere gegenwärtige Studie soll daher auch zu weiteren Arbeiten mit modernen experimentellen Methoden und statistischen Analysen führen.

Danksagungen:

Diese Studie wurde vom Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion (Projekt Nr. K 35) - (Badgastein, Austria), dem Thermalstollen Badgastein/Böckstein (Badgastein, Austria) und der Firma Mundipharma, Wien, finanziell unterstützt. Die Autoren danken Dr. A.-H. Graf (Salzburg) für die Zusammenarbeit und allen Patienten, die an dieser Studie mitgewirkt haben. Mag. Thomas Ebner, Dr. Mag. Comelia Hauser-Kronberger, Dr. Mag. Ursula Sonnleitner-Wittauer, und allen Mitarbeitern des Heilstollens Badgastein/Tauernregion danken wir besonders für die technische Hilfe, Dr. Ernst W. Schuster, Chefarzt des Heilstollens und Dr. Brigitte Mahdi, Chefarzt des Hotels Mirabell, danken wir für ihre große Unterstützung.

References:

1. Editorial: Adel G. Fam: Spa treatment in arthritis: A rheumatologist's view. *J Rheumatol* 1991,18:1775-7.
2. Elkayam O., Wigler I., Tischler M., et al: Effect of spa therapy in Tiberias on patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *J Rheumatol* 1991, 18(12): 1799-1803.
3. Pohl-Rüling J., Scheminzky F.: Das Konzentrationsverhältnis Blut/Luft bei der Radoninhalation und der Radonaufnahme in den menschlichen Körper im radioaktiven Thermalstollen von Badgastein-Böckstein. *Strahlentherapie* 1976, 95: 267.
4. Haus E., Inama K.: Wirkungen des Stollenklimas auf das endokrine System. Forschungen und Forscher der Tiroler Ärzteschule. In: Scheminzky, F. *Der Thermalstollen von Badgastein Böckstein*. Tyrolia, Innsbruck, 1965, 265.
5. Scheminzky F.: *Der Thermalstollen von Badgastein/Böckstein*. 496 Seiten, Tyrolia Innsbruck, 1965.
6. Deetjen P.: *Scientific Principles of the Health Treatments in Badgastein and Bad Hofgastein*, ISSN 0256-4173, 1991, 16 pages.
7. Günther R.: Die Rehabilitation Rheumakranker durch kumäßige Heilverfahren. *Forschung und Praxis* 1959/60:8.
8. Eigelsreiter H., Schmidt W.: Die Schmerzempfindlichkeit der Haut während einer Gasteiner Thermalbadekur bzw. einer Kur im Thermalstollen von Badgastein/Böckstein. *Bäder und Klimaheilkunde* 1967, 4:430-36.
9. Wayne Mashall K., Chiu B., Inman R.D.: Substance P and arthritis: Analysis of plasma and synovial fluid levels. *Arthritis and Rheumatism* 1990, 33(1): 87-90.
10. Denko C. W., Aponte J., Gabriel P., Petricevic M.: Serum beta-endorphin in rheumatic disorders. *J Rheumatol* 1982, 9(6): 827-33.
11. Woodrow K. M., Friedman G. D., Siegelau A. B., Collen M.F.: Pain tolerance differences according to age, sex and race. *Psychosomatic Medicin* 1972, 34:548-56.
12. Melzack R.: The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. *Pain* 1975, 1:277-99.
13. Gamse R.: Capsaicin and nociception in the rat and mouse. *Naunyn Schmiedeberg's Archives of Pharmacol* 1982, 320:208-16.
14. Gamse R., Saria A.: Nociceptive behavior after intrathecal injections of substance P, neurokinin A and calcitonin gene-related peptide in mice. *Neurosci Lett* 1986, 70(1): 143-47.
15. Pohl E., Pohl-Rüling J.: Dose calculations due to the inhalation of Rn-222, Rn-220 and their daughters. *Health Phys* 1977, 32:552-55.
16. Pohl E.: Dose distribution received on inhalation of Rn-222 and its decay products. In: *Radiological health and Safety in Mining and Milling of Nuclear Materials*. Vienna, IAEA, 1964, 221-36.

17. UNSCEAR: Ionizing Radiation: Sources and Biological Effects. United Nations, New York, 1982.
18. Chery-Croze S.: Painful sensation induced by thermal cutaneous stimulus. *Pain* 1983, 17:109-37.
19. Snyder S.H.: Opiate receptors and internal Opiates. *Scientific American* 1977, 236: 53-4.
20. Milanés M.V., Del Rio-Garcia J., Cremades A. and Fuente T.: Effects of Morphine on plasma B-Endorphin and cortisol levels and on body temperature in guinea-pigs pretreated with 6-hydroxydopamine. *Gen Pharmacol* 1990, 21 (5): 799-803.
21. Celik C.M.: Erfahrungen in der Behandlung rheumatoider Erkrankungen mit unterschiedlichen Clofezon-Dosen. *Z Rheumatol* 1976, 35(5-6): 240-7.
22. Saxena R.P. and Saxena U.: A comparative trial of ketoprofen and ibuprofen in patients with rheumatic disease. *Curr Med Res Opin* 1978,5(6), 484-8.
23. Percy M.J., Wordworth B.P., Portek I., Mowat A.G.: Spinal movements in ankylosing spondylitis and the effect of treatment. *Spine* 1985, 10(5): 472-4.
24. Jones C.A., Rees J.M., Dodds W.N., Jayson M.I.: Changes in plasma opioid concentrations after biotherapeutic exercises for arthritic patients. *Neuropeptides* 1985, 5(4-6): 5611-2.
25. Vilette J.M., Bourin P., Doinel C. et al: Circadian variations in plasma levels of hypophyseal, adrenocortical and testicular hormones in men infected with human immunodeficiency virus. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 1990, 70(3): 572-7.
26. Henry J.L.: Relation of substance P to pain transmission: neurophysiological evidence. In: PORTER R., O'CONNOR M. eds. *Ciba Foundation Symposium 91, (Substance P in the nervous system)* London: Pitman Co, 206-217, 1982.
27. Otsuka M. and Konishi S.: Substance P - the first peptide neurotransmitter? *TINS* 1983: 317-20.
28. Maggi C.A., Meli A.: The sensory-efferent function of capsaicin sensitive sensory neurons. *Gen Pharmacol* 1988, 19:1-43.
29. Marshall K.W., Chiu B., Inman R.D.: Substance P and arthritis: analysis of plasma and synovial fluid levels. *Arthritis Rheum* 1990, 33(1): 87-90.
30. Gerecz-Simon E.M., Tunks E.R., Heale J.A. et al: Measurement of pain threshold in patients with rheumatoid arthritis, osteoarthritis, ankylosing spondylitis, and healthy controls. *Clinical Rheumatology* 1989, 8(4): 467-74.
31. *Encyclopedia of Medical Radiology (Radiation Therapy of Benign Diseases)* Diethelm L., Ollson O., Stmad F., Vieten H., and Zuppinger A. eds. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Vol XVII, p57, 1970.
32. A Review of the Use of Ionizing Radiation for the Treatment of Benign Disease: A report of the Committee to Review the Use of Ionizing Radiation for the Treatment of Benign Diseases, p43-52, 1977.
33. Editorial: Bell M.J., Spa Therapy in Arthritis: A Trial's view. *Journ Rheumatol* 1991, 18(12): 1778.

Präsentation: G. BERNATZKY

GENOTOXIZITÄT-TESTE BEI KINDERN MIT ALLERGISCHEN ERKRANKUNGEN

GENOTOXICITY TESTS IN CHILDREN WITH ALLERGIC DISEASES

V. Březina¹, J. Totušek¹, D. Lefnerova², P. Slavík² und R. Adámek²

In der vorliegenden Studie wurde die Frage gestellt, ob bei Kindern mit allergischen Erkrankungen, welche in Wohnsituationen mit starker Umweltsbelastung leben, ein genotoxisches Potential in Körperflüssigkeiten feststellbar ist. Als Testverfahren wurde die Mutagenitätsprüfung nach Ames verwendet und die spontane Chromosomenaberration in den Lymphozyten des peripheren Blutes bestimmt.

Es wurden zwei Kindergruppen während ihres Aufenthaltes im Kindersanatorium Ostrov bei Macocha untersucht. Die eine Gruppe stammte aus Gebieten mit starker Luftverschmutzung und bei dieser fand sich bei 20% der Kinder ein schwaches Mutagenpotential im Harn. Bei der Kontrollgruppe dagegen, welche aus einer gering belasteten Wohnregion kam, ergaben sich negative Resultate, d.h. es war keine erhöhte Chromosomenaberration in den Lymphozyten des peripheren Blutes nachweisbar.

Two groups of children were investigated during their stay in the Sanatorium with speleotherapy in Ostrov by Macocha. One group came from heavily polluted region (coal mines, chemical industry, thermoelectric power plants etc.), and the other one (a control group) came from a slightly polluted region (agricultural industry, light industry etc.).

Slight mutagenic potency was found in urine with 20% of children from the heavily polluted region, but negative Ames'tests were in controls.

Lower accumulation of spontaneous chromosomal aberrations was found in the control group, but both groups (allergic probands) exceeded standard values for healthy children of the same age group, in spite of the fact the control group proved lower frequency of accumulation.

In die speläologische Kinderheilanstalt kommen Patienten in Gruppen, jedesmal aus einer bestimmten Region der Tschechischen Republik. Dies ermöglicht es, den Einfluß der Umwelt auf die Schwere der allergischen Erkrankungen und gleichzeitig die Reaktion auf die Kur zu studieren. In dieser Mitteilung möchten wir die Frage beantworten, ob sich die Beziehung zwischen der allergischen Erkrankung und der Qualität der Umwelt des Wohnortes in den genotoxischen Testen manifestieren kann. Das bedeutet, ob periphere Lymphozyten eine höhere spontane Frequenz der chromosomalen Aberration aufweisen. Das sind zwei Gesichtspunkte; aufgrund unserer Auffassung studieren wir noch die Frage der Empfindlichkeit des Phänotyps, also des Kranken, gegen die verschlechterten Umweltbedingungen.

¹ Forschungsinstitut für Pädiatrie, Brno, Tschechische Republik

² Kindersanatorium in Ostrov bei Macocha, Tschechische Republik

Für die Feststellung des genotoxischen Potentials der Umwelt haben wir als Grundtest die Untersuchung der mutagenen Aktivität des Urins mit Hilfe des Ames Tests angewendet. Die Methode beruht auf der Voraussetzung, daß die Stoffe mit genotoxischem Potential, denen der Organismus ausgesetzt ist, mit Urin ausgeschieden werden. Die Mutagenität wird auf Mikroorganismen getestet.

Auf diese Weise wurden zwei Gruppen Allergiker untersucht. Die eine kam aus einem stark exponierten Gebiet Nordböhmens (Region Teplice), wo sich Kohlenreviere, Heizkraftwerke und chemische Industrie befinden. Dieses Gebiet wird allgemein als Risikogebiet bezeichnet. Die andere Gruppe der Allergiker kam aus der weniger kontaminierten Region Rychnov, wo leichte Industrie und Berglandwirtschaft überwiegen. Dieses Gebiet wird allgemein für eine gesunde Region gehalten.

Das Ergebnis des Ames Tests sieht man auf der Abbildung 1. Es werden hier beide Gruppen verglichen. Die Achse X stellt die Frequenz der Revertanten dar, die das mutagene Potential widerspiegelt. Die gestrichelte Linie zeichnet jene Zone auf, die in der Tschechoslowakei für eine mutagene gehalten wurde. Auf der Achse Y zeichnet der Buchstabe A die Situation bei der Ankunft in der Heilanstalt, der Buchstabe B dann die Lage bei der Beendigung des Aufenthaltes auf.

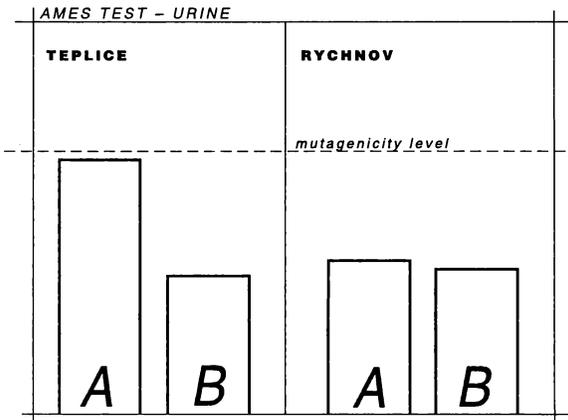


Abb. 1

Die graphische Zeichnung beweist, daß das Niveau der mutagenen Aktivität des Urins bei der Gruppe aus der exponierten Region Teplice höher ist als bei der Gruppe Rychnov. Die mutagene Aktivität ist jedoch nicht auf der Ebene der Mutagenität. Viel emster ist jedoch die Tatsache, daß man in der Gruppe der Teplitzer Kinder eine bedeutende individuelle Variabilität findet. Dies führte uns zur Umrechnung der Resultate auf Kreatinin, die von manchen Autoren angewendet wird. Auf diese Weise wurden diese individuellen Unterschiede verdeutlicht und sie zeigten, daß mehr als 40% der Kinder sich in dem genotoxisch exponierten Bereich befanden. Man muß sich jedoch dessen bewußt sein, daß der Ames Test ein Gruppentest ist, und daß die individuellen Unterschiede schwer interpretierbar sind. Andererseits stellte man die Tatsache fest, daß die individuellen Unterschiede bei den Kindern aus der Region Rychnov in weniger als 5% gefunden wurden. Nach dem Aufenthalt in der Heilanstalt waren beide Gruppen ausgeglichen und die individuellen Unterschiede wurden in weniger als 5% festgestellt.

Ein anderer Test für die Feststellung der Genotoxizität ist die Bestimmung der Frequenz der spontanen chromosomalen Aberration in den Lymphozyten des peripheren Blutes.

Die Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse für beide angeführten Gruppen der allergischen Kinder. Die Fläche A kennzeichnet den Bereich der spontanen Aberra-

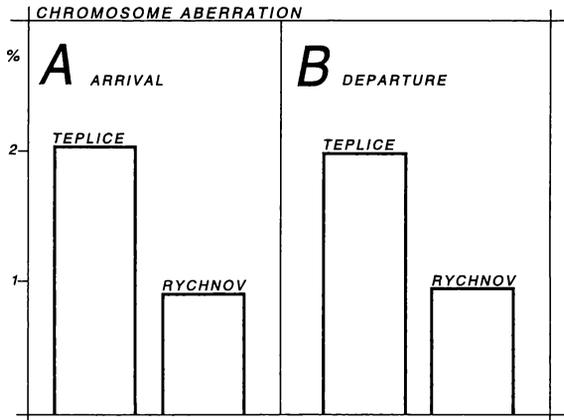


Abb. 2

tionen bei der Ankunft in der Heilanstalt, die Fläche B denselben bei der Abfahrt nach Hause. Aus der Graphik ist ersichtlich, daß die Kinder aus dem exponierten Gebiet eine nicht allzu hohe Frequenz der spontanen chromosomalen Aberrationen aufweisen. Schwerwiegend ist jedoch die Tatsache, daß der Bereich der Aberrationen auf annähernd gleichem Niveau bleibt, und daß er sich auch im Falle der Kinder aus nicht exponierten Gebieten über dem Republikstandard für die gegebene Altersgruppe der Kinder befindet. Dies führte uns zum Gedanken auf mögliche Mikroveränderungen des genetischen Materials. Abschließend möchte ich hier meinen Wunsch äußern, daß wir, falls Sie ähnliche Phänomene beobachten, unsere Mühe in der Zukunft in gemeinsamer Arbeit verbinden und der Zytogenetik der Allergiker mehr Aufmerksamkeit widmen.

Präsentation: Ing. Vítězslav BŘEZINA CSc.

VERÄNDERUNGEN DER ZELLZYKLUSDYNAMIK BEI KINDERN MIT ALLERGISCHEN ERKRANKUNGEN

CHANGES OF CELL CYCLE DYNAMICS IN ALLERGIC CHILDREN

R. Adámek¹, V. Březina¹, P. Slavík²

In das Kindersanatorium von Ostrov kommen wechselweise Kindergruppen zur Behandlung, welche in Wohngebieten mit sehr unterschiedlicher Umweltqualität leben. In einer komplexen zytogenetischen Untersuchung wurde die Generationszeit der Lymphozyten mittels der „Sister Chromatid Exchange“ - Methode beobachtet. Diese Methode dient zur Erfassung der Zellzyklusdynamik. Bei der Patientengruppe aus stark umweltbelasteten Gebieten wurden kürzere Generationszeiten der Lymphozyten, d.h. eine Beschleunigung des Zellzyklus festgestellt. Die Autoren sind der Meinung, daß die Beschleunigung des Zellzyklus zu einer Veränderung der Reaktionen jener Systeme führt, die eine Reihe von Abwehrmechanismen beeinflussen.

Groups of children from various regions with different environmental qualities are alternately admitted into Children's sanatorium with speleotherapy in Ostrov by Macocha. Complex cytogenetic examinations detecting the generation time of the cell cycle of lymphocytes ("Sister Chromatid Exchange") were performed in children admitted there.

Patients coming from heavily polluted regions proved shortening of the generation time (ie. their cells cycles were accelerated).

The authors suppose that this acceleration of the cell cycle causes changes in reaction of systems exerting influence upon further mechanics of defence.

Bei der Auswahl der asthmatischen Kinder für die zytogenetische Forschung haben wir uns auf die in der speläotherapeutischen Heilanstalt Ostrov bei Macocha behandelten Kindergruppen konzentriert.

Hier lösen einander die Kindergruppen in dreiwöchigen Intervallen ab und während eines Jahres wechseln sich hier kranke Kinder aus fast allen Regionen der Tschechischen Republik ab. In jedem Tumus befinden sich hier Kinder aus der gleichen Region und dies ermöglicht es, die Gruppe mit Standardbelastung mit einer bestimmten Noxe in der Umwelt zu untersuchen. Bei der Bewertung der Gruppen kann man von dem resultierenden Befund auch den Grad der Verun-

reinigung der Umwelt in der gegebenen Region ableiten. Der Einfluß des Verunreinigungsgrades auf das genetische Material kann mit Hilfe einiger zytogenetischer Methoden erfaßt werden.

Zu diesem Zweck wurde die Methode SCE gewählt, die ein molekulares Dosimeter für die Untersuchung der negativen Einflüsse der Umweltverunreinigung auf den Gesundheitszustand darstellt. Die Resultate dieser Methode zeigen eine atypische Verteilung des genetischen Materials auf der chromosomalen Ebene. Die Erhöhung der SCE-Frequenz steht in wechselseitiger Beziehung zu der Wirkung negativer Noxen in der Umwelt. Über die genetischen Folgen dieses Phänomens weiß man noch wenig. Da es sich um ein Phänomen bei dem genetischen Material handelt, handelt es sich höchstwahrscheinlich um die Reflexion des Umwelteinflusses auf dieses genetische Material, dessen Folgen erst in den zukünftigen Generationen erscheinen können.

Bei den an Asthma bronchiale leidenden Kindern setzen wir bestimmte Veränderungen am genetischen Material voraus, die durch geläufige zytogenetische Methoden nicht dargestellt werden können. Deswegen haben wir das oben erwähnte Dosimeter bei dem Vergleich der Resultate zweier regionaler Gruppen angewendet:

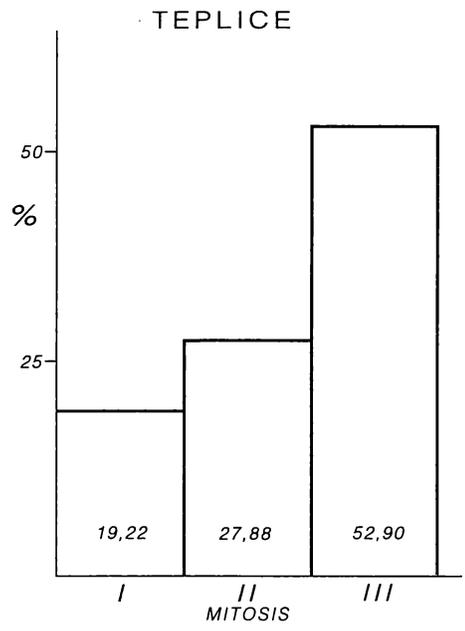
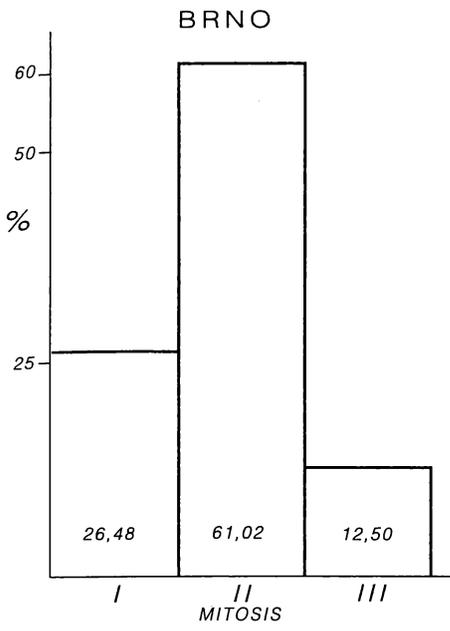
1. Region Nordböhmen (Region Teplice) - mit übermäßig verunreinigter Umwelt
2. Region Südmähren (Region Brno und Umgebung) - mit weniger belasteter Umwelt.

Bei der Bewertung der Befunde SCE bei der untersuchten Kindergruppe aus der Region Teplice stellten wir in 3 Fällen eine erhöhte SCE-Frequenz bis 11,5% fest. (Die Norm bei gesunden Kindern beträgt bis 5,5%.)

Sehr interessant waren die Befunde, die die Dynamik des durch die SCE-Methode untersuchten Zellzyklus betreffen. Die Analyse der Frequenz der harlequingefärbten Chromosomen wies eine Verkürzung der Generationszeit der kultivierten Zellen nach. Nach 72stündiger Kultivierung der Lymphozyten mit BrdU überwog die Anzahl der Mitosen in dem dritten und in den folgenden Zyklen, und zwar bei 88,5% der Kinder aus der Region Teplice.

Bei diesen Kindern wurde eine markante Verschiebung in der Zelldynamik, d. h. eine Verkürzung der Generationszeit der mit PHA in vitro stimulierten Lymphozyten festgestellt.

Auf der Graphik über die Kinder aus der Region Teplice ist das graphische Verhältnis zwischen dem ersten, zweiten, dritten und den folgenden Zellzyklen aufgrund der Untersuchung der Chromosomen in den mit der Harlequinmethode gefärbten Mitosen festgehalten. Man sieht eine Verschiebung zu Gunsten des dritten



Zellzyklus und den folgenden Zyklen nach 72stündiger Kultivierung, was ein Zeichen für die Beschleunigung der Zellzyklen ist.

Auf der Graphik über die Kinder aus der Brüner Region ist die gleiche Verteilung einzelner Zellzyklen dargestellt. Hier entspricht jedoch die Verteilung einzelner Zyklen den Befunden der Kontrollgruppe der gesunden Kinder. Hier überwiegt immer der zweite Zellzyklus (harlequingefärbte Chromosomen „halb und halb“).

Diese Befunde gemeinsam mit den Befunden im Karyotyp der untersuchten Kinder (darüber wird der folgende Vortrag berichten) zeigen, daß eine bestimmte Anhäufung der Veränderungen in der Zelldynamik und auch im Karyotyp auftritt.

Diese Veränderungen können auf verschiedene Einflüsse zurückgeführt werden:

1. auf den Genotyp
2. auf die Therapie (auf die angewendeten Pharmaka)
3. auf die Umweltbelastung.

Die kombinierte Wirkung der Therapie und der Umweltbelastung könnte die erhöhte Anzahl der Veränderungen im Zellzyklus (Verkürzung der Generationszeit) bei den Kindern aus der Region Teplice erklären. Man kann auch einen Anteil des Einflusses des Genotyps nicht ausschließen. Bei den asthmatischen Kindern kann er eine bestimmte Verschiebung zu Gunsten der Organismusanpassung an den Einfluß der ungünstigen Noxen aufweisen.

Präsentation: RNDr. Rudolf ADÁMEK

ZYTOGENETISCHE BEFUNDE BEI KINDERN MIT ALLERGISCHEN ERKRANKUNGEN

CYTOGENETIC FINDINGS IN ALLERGIC CHILDREN

R. Adámek¹, V. Březina¹, P. Slavík²

Zytogenetische Untersuchungen wurden bei Allergikern im Kindersanatorium Ostrov durchgeführt, um eine mögliche Beziehung zwischen zytogenetischen Anomalien und allergischen Erkrankungen festzustellen. Das Vorhandensein solcher Zusammenhänge hat sich ergeben. Bei Kindern mit allergischen Erkrankungen waren häufige Veränderungen an Chromosomen nachweisbar, wie Polysomie, Polyploidie, Extrachromosomen, Deletion, ausgeglichene Translokation, numerische Genom-Mutationen oder Endoreduplikationen. Gleichzeitig ist der Chromosomen-Instabilitätsindex erhöht. Solche Anomalien waren bei diesen Kindern viermal häufiger als bei anderen Kindergruppen der pädiatrischen Beratungsstelle. Dieser Fragenkomplex sollte nicht nur mit zytogenetischen, sondern auch mit molekularbiologischen Methoden weiterverfolgt werden.

Cytogenetic examinations of allergic children treated in the Children's Sanatorium in Ostrov were performed. A possible connection between allergic diseases and cytogenetic anomalies was the aim of this study. The expected associations were found. An accumulation of chromosomal aberrations, such as polysomy, polyploidy, extrachromosomes, deletion, balanced translocation, numeric genom mutations and endoreduplications, was ascertained. At the same time an elevated chromosome instability index was found.

These anomalies were found four times more frequent in children with allergic diseases in comparison with a group of children attending a pediatric out-patient department.

These findings are an inspiration for a further follow-up not only by means of cytogenetic, but also by molecule-biologic methods.

In unserer Mitteilung erlauben wir uns, Sie mit den Ergebnissen unserer zytogenetischen Forschung bei den asthmatischen Kindern bekanntzumachen. Wir wissen, daß an der Manifestation dieser Erkrankung der Anteil der Umwelt in bedeutendem Maße mitwirkt. Aber auch der Anteil des Genotyps wird vorausgesetzt.

Aufgrund bisheriger, nicht allzu zahlreicher, zytogenetischer Ergebnisse bei Asthma bronchiale haben wir unsere Aufmerksamkeit auf eine gründlichere zytogenetische Forschung der kranken Kinder aus einzelnen Regionen gelenkt. Das Ziel unserer Bemühung ist, eine zytogenetische Basis der asthmatischen Kinder auf dem Gebiet der Tschechischen Republik zusammenzustellen.

¹ Forschungsinstitut für Pädiatrie, Brno, Tschechische Republik

² Kindersanatorium in Ostrov bei Macocha, Tschechische Republik

Heute, bei der Präsentation einiger unserer Ergebnisse, haben wir uns auf das Studium:

1. der Analyse der Karyotypen der Patienten
2. der Analyse der spontanen chromosomalen Aberration konzentriert.

Die vorgetragenen Befunde umfassen Resultate unserer Forschung bei zwei in der speläologischen Heilanstalt Ostrov bei Macocha behandelten Kindergruppen, die aus zwei verschiedenen Regionen kamen. In der Heilanstalt wechseln sich Kinder aus verschiedenen Regionen unserer Republik ab. Dies vereinfachte uns die Vergleichsstudie unserer Resultate in Abhängigkeit von der Qualität der Umwelt der einzelnen Regionen. Es half uns, die Beziehungen zwischen dem Genotyp und seiner Aktivierung, die zur Manifestation der Krankheit führt, zu klären.

Wir stellen unsere Ergebnisse der zytogenetischen Forschung bei zwei Gruppen der behandelten Kinder vor:

1. aus dem nordböhmisches Gebiet (Region Teplice)
2. aus dem südmährischen Gebiet (Region Bmo und Umgebung).

Beim Studium der Karyotypen beider Gruppen überraschte uns eine ungewöhnlich hohe Anhäufung der Aberrationen der Karyotypen.

Es sind folgende genomale und chromosomale Aberrationen:

1. Das Vorkommen der Linien der tetraploiden Zellen (+ 92 Chromosomen) - 7 Patienten, d. h. 15,5%. (Bei der Kontrollgruppe der gesunden Kinder überschritt dieses Phänomen nicht 0,5%). Tetraploide Zellen traten bei einzelnen Patienten von 10% bis 15% auf.
2. Das Vorkommen der Trisomie des Chromosoms X - 47,XXY (Klinefelter Syndrom).
3. Ausbalancieren der Translokation zweier Chromosomen - Nr. 13 und Nr. 14. 45,XY-13,-14,+ t (13 q 14 q). Weitere Untersuchungen in der Familie entdeckten ein familiäres Vorkommen dieser Translokation.
4. Das Vorkommen des großen Chromosoms Y in 10% der Zellen. Es handelt sich um Duplikation der langen "q" Arme - 46,XYq + (dup q).
5. Das Vorkommen des kleinen mediozentrischen Extrachromosoms - das näher nicht identifiziert wurde.
6. Das Vorkommen der großen Satelliten bei einem Chromosom des Paares Nr. 21.
7. Das Vorkommen der großen Satelliten bei einem Chromosom des Paares Nr. 22.
8. Die Anwesenheit des ausbalancierten dizentrischen Chromosoms in 3% der Zellen.

9. Partielle Duplikation der kurzen (p) Arme eines Chromosoms Nr. 16 - 46,XY, 16 p+.
10. Die Anwesenheit des großen akrozentrischen Chromosoms in 5% der Zellen.
11. Das Vorkommen der chromosomalen Fragmentation in 6% der Zellen.

Bei keinem der 17 beschriebenen Fälle wurden Störungen des Phänotyps festgestellt.

CYTOGENETICAL FINDINGS

BRNO <i>n = 15</i>	TEPLICE <i>n = 30</i>
<p>TETRAPLOIDY – 1 case 45, XY-13,-14,+t (13q, 14q) EXTRA MEDIOCENTR. LONG CHROM. SAT. No. 22</p>	<p>TETRAPLOIDY – 6 cases TRISOMY X – 47,XXY LONG Y – 46,XYq+(dup Yq) LONG CHROM. SAT. No. 21 BALANC DICENTR. CHROM. PARC. DUPL. CHROM. 16p LONG ACROCENTR. CHROM. CHROM. FRAGM.</p>

CONCENTRATION OF CHROMOSOMAL ABERRATION IN ALLERGIC CHILDREN IS 4x HIGHER THAN IN CHILDREN WITHOUT ALLERGIC DISEASE FROM GENETICAL COUNSELLING

An der Übersicht der beschriebenen Befunde sieht man einen Unterschied in der Frequenz der tetraploiden Zellen. Bei Kindern aus Nordböhmen ist er bedeutend höher.

Die gesamte Anzahl der genomalen und chromosomalen Aberrationen bei beiden Kindergruppen ist 17 und d. h. 37,7% der Aberrationen. Dieses Vorkommen ist 4x höher als der langjährige Durchschnitt bei den in unserer genetischen Beratungsstelle untersuchten Kindern.

Unseren Beitrag halten wir für eine informative Mitteilung. Wir möchten auf die Möglichkeit einer erhöhten Frequenz der Aberration des Karyotyps bei Kindern mit Asthma bronchiale hinweisen. Wir hoffen, daß die Erweiterung der Kenntnisse auf diesem Gebiet zum Kennenlernen weiterer genetischer Gesetzmäßigkeiten und umweltgebundener Beziehungen bei den mit der erwähnten Allergie heimgesuchten Kindern führen wird.

Präsentation: RNDr. Rudolf ADÁMEK

DIE STANDARDISIERUNG DER LUNGENFUNKTION IN ÖSTERREICH

STANDARDIZATION OF PULMONARY FUNCTIONS IN AUSTRIA

G. Forche, K. Hamoncourt

Die Standardisierung der Lungenfunktion ist die Grundlage für eine einheitliche Wertermittlung und deren Interpretation. Der erste Schritt, der in Österreich bereits 1976 von der Standardisierungskommission der Arbeitsgemeinschaft für klinische Atemphysiologie gesetzt wurde, war der Entwurf eines einheitlichen Untersuchungsblattes und die Ermittlung österreichischer Bezugswerte für die Lungenvolumina. Durch die große Anzahl der durchgeführten Untersuchungen konnten die Bezugswerte deutlich verbessert werden. Auch das standardisierte Untersuchungsblatt wurde inzwischen modifiziert und steht in Österreich all jenen zur Verfügung, die die Lungenfunktion betreiben.

Standardization of pulmonary function is essential for uniformity of measured values and their interpretation. A first step in Austria was taken in 1976 by the Standardization Commission of the Working Group for Clinical Respiratory Physiology with its proposal for a uniform medical data sheet and the determination of reference values for pulmonary volume in Austria. The reference values were considerably improved by the large number of examinations performed. The standardized data sheet has also been meanwhile modified and it is available to all who perform pulmonary-function testing.

Präsentation: Primarius Univ. Doz. Günter FORCHE

MÖGLICHKEITEN DER FRÜHERFASSUNG DER COPD (CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE)

EARLY DETECTION OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE (COPD)

G. Forche¹, K. Hamoncourt²

Es ist bekannt, daß COPD meist erst in einem fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert wird. Der Grund dafür liegt darin, daß Husten und Auswurf sowie die intermittierenden Atemwegsinfekte nicht als Symptome einer chronischen Erkrankung gewertet werden. Diese Ansicht wurde durch die Ergebnisse, die im mobilen Lungenfunktionswagen ermittelt wurden, bestätigt. Durch die Aktion „Atem ist Leben“ soll die Öffentlichkeit über die Möglichkeiten der Früherkennung der COPD informiert werden. Die Aktion wird von den praktischen Ärzten und Fachärzten getragen und vom Institut für Vorsorgemedizin der Forschungsgesellschaft Joanneum organisiert. Der Ablauf und die ersten Ergebnisse der Aktion werden vorgestellt.

COPD is generally diagnosed in an advanced stage. This is because coughing, expectoration of sputum and recurring respiratory infections are not seen as symptoms of a chronic disease. This view is confirmed by results obtained with a mobile pulmonary-function testing unit. The „Breath of Life“ (Atem ist Leben) campaign is intended to inform the public of the possibility of early diagnosis of COPD. The campaign is carried out by general practitioners and specialists and administered by the Institute for Preventive Medicine of the Joanneum Research Association. The course and preliminary results of the campaign are presented.

Präsentation: Primarius Univ. Doz. Günter FORCHE

¹ Medizinische Abteilung des Krankenhauses der Elisabethinen, *) II. Medizinische Abteilung des LKH-Graz,
² Institut für Vorsorgemedizin der Forschungsgesellschaft Joanneum

DER EINFLUSS EINER HEILSTOLLENBEHANDLUNG AUF DIE LUNGENFUNKTION

THE INFLUENCE OF THERMAL GALLERY ON SOME PARAMETERS OF LUNG FUNKTION

G. Bematzky*, G. Leiner** und H. Adam*

Im Heilstollen Badgastein-Böckstein geben viele Patienten im Verlauf ihres Kuraufenthalts eine Besserung verschiedener respiratorischer Erkrankungen an. Diese Heilerfolge wurden bisher instrumentell noch nicht bewiesen. In unseren Untersuchungen haben wir im Laufe der Kurbehandlung eine Verbesserung der gesamten Lungenfunktion festgestellt: Eine signifikante Erhöhung des forcierten expiratorischen Volumens (FEV₁) und des maximalen expiratorischen Flusses (PEF) lassen auf eine Verminderung der Atemwegobstruktion mit Ende der Kurbehandlung schließen. Auch sank der gesamte Atemwegwiderstand (R_{tot}) ebenso signifikant ab, wie der inspiratorische (R_{IN}) und der expiratorische Atemwegwiderstand (R_{EX}). Diese Ergebnisse stehen in Einklang mit den über die Fragebögen erhaltenen Ergebnissen, in denen auch die Langzeitwirkung beobachtet wird.

Many patients of the therapeutic thermal gallery of Badgastein-Böckstein, Austria, report a healing of different respiratory diseases in the course of their treatment. Until now, however, there has been no objective proof of this healing effect. Precise investigations of lung function are necessitated by one of the many factors effective in the gallery - the radioactive inert gas Radon (R - 222). Rn - 222 is often blamed for the rise of bronchial carcinoms. Seventy-six probands were checked immediately before and after each of eleven stays in the gallery during treatment over four weeks. Their lung function was tested with a bodyplethysmograph (Jäger, Vienna). The patients were classified into five diagnostically different groups: asthma bronchiale, bronchitis, other respiratory diseases, Morbus Bechterew and other diseases. The flow-volume curve, the volume-tide-curve and the resistance curve were recorded. Accompanying measurements of Rn - 222 in the air and blood were made. The lung function of the majority of patients was better before the stay in the gallery than immediately afterwards. During the treatment, lung function improved overall: a significant rise of the forced expiratory volume (FEV₁) and of the maximal expiratory flow (PEF) indicated a decrease of respiratory obstruction. Also, total respiratory resistance, inspiratory resistance and expiratory resistance declined. These findings correspond with the improvement of FEV₁ and PEF.

The improvement of lung function can be attributed to the influence of different factors effective in the therapeutic gallery. Rn - 222 influences primarily the epithelium and the basal cells of the respiratory tract and could consequently influence production of regulatory

*Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Salzburg, A-5020 Salzburg, Austria und Forschungsinstitut Gastein - Tauernregion, A-5640 Badgastein

**Badehospiz und Institut für Rheumatologie, Rehabilitation und Ganzheitsmedizin, A-5640 Badgastein

peptides in the test animals. Many of these regulatory peptides have been described as regulators of blood circulation, glandular secretion and muscle tone. Substance P which is set free by an axonal reflex may possibly contribute to the disposal of irritants by the bronchial epithelium. Neurokinin A causes an increase in mucociliary activity.

EINLEITUNG:

Im Heilstollen Badgastein-Böckstein (Salzburg, Österreich) geben viele Patienten im Verlauf ihres bis zu 4 Wochen dauernden Kuraufenthaltes neben einer Besserung rheumatischer Beschwerden (4, 6, 7) auch eine Besserung verschiedener respiratorischer Erkrankungen an (34, 40). So ist bereits seit langer Zeit die Heilstollentherapie bei Erkrankungen des Respirationstrakts, z.B. bei Asthma bronchiale, hilfreich (5). Allerdings scheint es nach wie vor unklar, auf welche Faktoren diese Therapieerfolge zurückzuführen sind.

Eine Klärung dieser offenen Frage eines objektiven Beweises über die Kurwirkung und deren Ursachen ist allein schon dadurch notwendig, daß das natürlich vorkommende (37, 38) radioaktive inerte Edelgas Radon (Rn - 222), als einer der Wirkfaktoren im Heilstollen u. a. auch in Zusammenhang mit dem Auftreten von Bronchialkarzinomen genannt wird (10, 13, 25). Rn - 222 wird als Folge der Inhalation über den Respirationstrakt über den Blutweg an verschiedene Organe transportiert. Über die Wirkungen dieses radioaktiven Edelgases ohne die synergistischen Effekte mit den im Heilstollen herrschenden physikalischen Zusatzfaktoren (Temperatur, Luftfeuchtigkeit etc.) gibt es wenige Arbeiten (8, 11, 12, 28). In einigen Arbeiten finden sich Hinweise auf Effekte regulatorischer Peptide des Respirationstrakts auf die Sekretion, Konstriktion und Dilatation des Gefäßsystems und des Tracheobronchialbaumes (8, 19, 20). Im besonderen existieren Hinweise auf Zusammenhänge zwischen regulatorischen Peptiden und Asthma bronchiale oder Hyperreaktivität des Atemtrakts (20, 21). Untersuchungen an Uranbergarbeitern führten zu dem Schluß, daß eine Inhalation von Rn - 222 in Kombination mit anderen Substanzen das Lungenkrebsrisiko erhöhen kann. Dabei kann auch die mechanische Reizung mit Gesteinsstaub zur Silikose führen. In verschiedenen Arbeiten (22, 23) wird vom synergistischen Effekt von Rn - 222 mit Uranerzstaub und Tabakrauch in Zusammenhang mit dem Auftreten von Erkrankungen des Respirationstrakts gesprochen. Im Tiernmodell konnten diese epidemiologischen Daten bestätigt werden (10, 30).

Die im Gasteiner Heilstollen Böckstein bekannten Heilerfolge auf den respiratorischen Trakt wurden in der vorliegenden Studie objektiv mittels einer apparativen Messung (Ganzkörperplethysmograph) medizinisch dokumentiert.

MATERIAL UND METHODEN:

Patienten: n=76 Alter: 52 ± 4 Jahre; Raucher: 6 Personen
Gewicht: 74 ± 4 kg Größe: 169 ± 3 cm;
(Es sind neben den Mittelwerten die ± SEM Werte genannt.)

Die Patienten wurden in fünf Krankheitsgruppen eingeteilt:

Asthma bronchiale	n=18;	11 Männer,	7 Frauen
chronische Bronchitis	n=21;	14 Männer,	7 Frauen
Spondylitis ankylosing	n=17;	13 Männer,	4 Frauen
andere Erkrankungen	n= 9;	6 Männer,	3 Frauen
Lungengesunde Patienten	n=11;	6 Männer,	5 Frauen

Behandlungsmethode:

Die Patienten waren zu einem vierwöchigen Kuraufenthalt im Frühjahr in Badgastein. Jeden zweiten Tag fuhren die Patienten zur Liegekur vormittags für jeweils ca. 2 Stunden in das Stolleninnere. Vor und nach jeder Einfahrt wurden innerhalb einer gleichbleibenden Zeit von einer halben Stunde verschiedene Lungenfunktionstests mit dem von der Firma Jäger/Wien kostenlos zur Verfügung gestellten Bodyplethysmographen durchgeführt. Diese Messungen wurden begleitend während aller Einfahrten (bis zu 11) durchgeführt.

Die Dosierung der Lungenmedikamente wurde einheitlich verringert. Nur unbedingt notwendige Medikamente wurden genommen. Andere physikalische Therapien (Gymnastik) wurden während des gesamten Aufenthaltes bei allen untersuchten Patienten beibehalten. Die Patienten wohnten im selben Hotel mit derselben Ernährung.

Meßgerät:

Masterlab Vers. 3.0 (Bodyplethysmograph der Fa. JÄGER, Wien)

Meßmethode:

Ganzkörperplethysmograph (Fa. JÄGER, Wien), sitzend unter BTPS-Bedingung (Body-Temperature-Pressure-Saturated)

Messung folgender Funktionen:

Fluß-Volumen-Kurve, Volumen-Zeit-Kurve, Resistance-Kurve, samt den zugehörigen Parametern

Der Gasteiner Heilstollen Badgastein/Böckstein:

Das Klima im Stollen ist durch folgende spezielle physikalische Faktoren charakterisiert:

Radon-Gehalt: 4 nCi/l Luft (=148 Bequerel/l Luft)

Luftfeuchtigkeit: 75% - 90%

Lufttemperatur: 38 °C - 41,5 °C

Bestimmung von Radon und dessen Zerfallsprodukten:

Radon und dessen Zerfallsprodukte (Po-218, Pb-214, Bi-214 und Po-214) wurden in Blutproben der Patienten und in der Luft des Stollens und dessen Umgebung mittels Gammaskopie und Ionisationskammer gemessen. Die Konzentration von Radon und dessen Zerfallsprodukten wurde auch in Blutproben von drei freiwilligen

Probanden einen Tag vor dem Aufenthalt in Badgastein, eine halbe Stunde vor der Einfahrt in den Stollen, eine halbe Stunde nach der Einfahrt in den Stollen und eine halbe Stunde nach der Ausfahrt aus dem Stollen gemessen.

Statistische Analyse:

Statistische Analysen wurden mit dem Testpaket CSS-Statistica (Stat Soft) durchgeführt.

ERGEBNISSE:

Bei einer signifikanten Mehrzahl der Patienten war die Lungenfunktion unmittelbar vor der Einfahrt besser als nach der Einfahrt. Allerdings wurde im Laufe der Kurbehandlung eine Verbesserung der gesamten Lungenfunktion festgestellt: Eine signifikante Erhöhung des forcierten expiratorischen Volumens (FEV 1) und des maximalen expiratorischen Flusses (PEF) lassen auf eine Verminderung der Atemwegsobstruktion mit Ende der Kurbehandlung schließen. Der gesamte Atemwegswiderstand (Rtot), der inspiratorische (RIN) und der expiratorische Atemwegswiderstand sanken signifikant ab. FEV 1 und PEF werden im Verlauf des Kuraufenthalts verbessert.

Bei den untersuchten Krankheitsformen wurden unterschiedliche Änderungen im Verlauf der Kurtherapie in Abhängigkeit vom Krankheitsbild festgestellt (s. Abb. 1-7). Wurden als Basis für die Auswertung die Meßergebnisse vor der 1. Einfahrt mit jenen nach der 10. Einfahrt verglichen, so können folgende Unterschiede festgehalten werden:

	Asthma	Bronchitis	M.Becht.	andere Erkr.	Gesunde
FEV 1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
FVC	n.s.	s. (+)	n.s.	n.s.	n.s.
MMEF	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	s. (+)
PEF	n.s.	n.s.	s. (+)	n.s.	s. (+)
Rtot	s. (-)	s. (+)	s. (-)	s. (-)	
RIN	n.s.	n.s.			
REX	n.s.	n.s.			

Wurden diese Werte mit jenen gesunder Probanden, die sich zur selben Zeit im Dampfbad bzw. in einer Sauna aufhielten, verglichen, so ist bemerkenswert, daß zwischen vor 1. und nach 6. Behandlungsform keine signifikanten Unterschiede feststellbar waren (Abb. 6, 7).

Die an den Abbildungen angegebenen Balken stellen die Mittelwerte in Prozent Soll der erhaltenen Ergebnisse vor der 1. Einfahrt im Vergleich zu nach der 10. Einfahrt in den Heilstollen dar. Die angeführten Zahlen zeigen die ± S.E.M. Werte.

Im Blut der gesunden Probanden wurde sowohl am Tag vor der Fahrt nach Gastein, als auch am Tag des Aufenthalts in Badgastein unmittelbar vor Einfahrt in den Heilstollen kein Rn-222 mit dessen Zerfallsprodukten gemessen. Innerhalb von nur einer halben Stunde nach Beendigung des Stollenaufenthaltes war im Blut Rn-222 mit dessen Zerfallsprodukten nicht mehr nachweisbar.

Luftproben wurden innerhalb des Stollens an zwei verschiedenen Stellen genommen: Die Rn-222 Dosis lag zwischen 93 Bq/l und 110 Bq/l, was aber vom Abnahmeort im Stollen abhängig war. Das Verhältnis von Pb-214/Bi-214 innerhalb des Stollens war nahe 1. Blutproben für die Bestimmung der radioaktiven Konzentrationen wurden kontinuierlich über 3 Stunden mittels Hoch-Auflösungs-Gamma-Spektrometer genommen, um auch die Aktivität von Rn-222 und den Zerfallsprodukten im Blut festzustellen. Radioaktivität war vor dem Aufenthalt im Heilstollen nicht meßbar. Das Verhältnis von Pb-214/Bi-214 im Blut während des Aufenthalts im Stollen entsprach der Menge dieser Nukleide im Stollen und liegt auch bei 1. Der Überschuß an Bi-214 (Verhältnis von Bi-214 in 1 ml Blut zur Rn-222 Aktivität in 1 ml Stollenluft) wurde durch Blutmessungen rückgerechnet. Der Durchschnitt von Bi-214 ist 6 ± 1 , was innerhalb der Bereiche, die von Pohl und Pohl-Rühling beschrieben wurden (3, 15, 16), liegt. Hohe Schwankungen, die in den Rn-Tochterproduktaktivitäten gefunden wurden, entsprechen den kurzfristigen Schwankungen der Hintergrundmessung. Die Rn-Konzentration im Blut war gleich der Konzentration in der Umgebungsluft (2-3 Bq/l) des Labors direkt neben dem Heilstollen.

Inhalation der Radon-Konzentration von 110 Bq/l mit einem Zerfallsprodukt Verhältnis von Rn-222 : Po-218 : Pb-214 : Po 214 = 1 : 0.85 : 0,8 über eine gemessene Zeit von 2 Stunden erzeugt eine Alpha-Dosis im Blut von 120 nGy (15). Diese Dosis kann mit jener Dosis verglichen werden, die jemand während einer typischen Lungenbrust Röntgen-Untersuchung von ca. 200 nGy (17) erhält.

DISKUSSION:

Eine Verschlechterung der Lungenfunktion nach einer Einfahrt in den Heilstollen im Vergleich zu vor der Einfahrt ist auf die erhöhte physikalische Beanspruchung (s. physikalische Faktoren) während des Aufenthaltes zurückzuführen.

Auch die Verbesserung der Lungenfunktion im Verlauf des gesamten Kuraufenthalts ist auf viele Faktoren zurückzuführen: Verschiedene Kureinflüsse, verschiedene Wirkfaktoren im Heilstollen, wie etwa allergenfreie Luft oder bestimmte Aerosole, Temperatur, Feuchtigkeit und Radon-222 mit dessen Zerfallsprodukten.

In unserer Studie zeigt sich erneut, daß die Behandlungsform, wie sie im Heilstollen gegeben ist, auch für Lungengesunde deutliche Änderungen der MMEF und PEF Werte (Abb. 5) in Abhängigkeit vom im Stollen herrschenden typischen Klima nach sich zieht. In unserem Fall waren diese beiden genannten Werte bei den lungengesunden Patienten signifikant angestiegen.

Als wesentlicher Wirkfaktor wird von vielen Arbeitsgruppen das radioaktive Edelgas Radon angesehen: Radon wirkt bevorzugt auf das Epithel und die Basalzellschicht des Respirationstrakts und könnte so die Produktion und Sekretion regulatorischer Peptide beeinflussen. Rn-222 hat im Tierversuch eine Erhöhung der Konzentration regulatorischer Peptide bewirkt (8).

Die Basalzellschicht des Bronchialepithels gilt hinsichtlich pathologischer und radiologischer Überlegungen als die empfindlichste Stelle im Respirationstrakt. Möglicherweise können durch Rn-222 und Zerfallsprodukte verursachte Lungentumore be-

vorzugt in den größeren Bronchien des menschlichen Atemtraktes auftreten. Besondere Zelltypen des respiratorischen Epithels, wie zum Beispiel die Becherzellen oder cilientragende Zellen, erhalten wesentlich höhere Dosen als die tiefer gelegene Basalzellschicht, wobei die höher gelegenen Zellschichten nicht so strahlensensitiv reagieren. Allerdings besteht nach wie vor Ungewißheit über einen eventuellen Schwellenwert, ab wann diese Effekte eintreten können (35, 36).

Eine geringe Dosis von Radon wurde bereits früher als ein möglicher therapeutischer Faktor in der Kurtherapie vermutet (1). Der Thermalstollen bei Badgastein/Böckstein ist durch eine relativ hohe Radonkonzentration charakterisiert. Dosiskalkulationen (15) haben gezeigt, daß die Blutdosis während der gesamten Kurbehandlung (etwa 1.2 nGy für einen typischen Behandlungsplan) einigen Brust-Lungen- Röntgen-Untersuchungen entspricht (17).

Diese relativ niedrige Dosis stellt einen Unterschied zu früheren Berichten dar, in denen von einer Behandlung bei Ankylosing Spondylitis mit Röntgenstrahlen die Rede war, wobei absorbierte Dosen etwa von 5 Gy bis zu mehr als 25 Gy (31, 32) der Fall waren. Dieser Unterschied der Dosis von über vier Größenordnungen kann interpretiert werden als ein Niedrig-Dosis-Effekt oder als ein Hinweis auf einen potenzierenden Effekt von einigen vermischenden Faktoren.

Einige der von uns im Tierversuch (39) bestimmten regulatorischen Peptide (VIP, CGRP, SP und NKA) regulieren im Respirationstrakt Blutzirkulation, Drüsensekretion und den Muskeltonus (8, 18). Mit einer Veränderung der Serumkonzentration der regulatorischen Peptide kann unter Umständen auch eine Veränderung der Atemfunktionswerte erklärt werden: Da Asthma in Zusammenhang mit dem Axonreflex gebracht wird (24) und das regulatorische Peptid SP (14, 27) durch den Axonreflex freigesetzt wird, ist eine mögliche Änderung dieses Peptides von ursächlicher Bedeutung für eine Änderung der Atemfunktion, wie wir sie bei Asthmapatienten festgestellt haben (s. Abb. 1).

Möglicherweise trägt SP durch Kontraktion der Bronchialschleimhaut zum Abtransport von Irritantien bei. NKA wiederum bewirkt eine Erhöhung der mukoziliären Aktivität.

Es kann nicht eindeutig aus den vorliegenden Daten geschlossen werden, ob Radon den alleinigen oder den wichtigsten Faktor in dieser Behandlungsform darstellt. Andererseits können synergistische Effekte zwischen Radon und anderen Faktoren, wie etwa beim Zigarettenrauch bei Uran-Bergarbeitern gezeigt werden konnte, verstärkend wirken (10).

Abschließend wollen wir besonders darauf hinweisen, daß die Diskussion über die möglichen positiven Aspekte einer Radon-Kurtherapie immer gegenläufig waren, dies teils auf Grund einer fehlenden entsprechend großen Anzahl an kontrollierten Studien (26, 33). Unsere gegenwärtige Studie soll daher auch zu weiteren Arbeiten mit modernen experimentellen Methoden und statistischen Analysen führen. Wenngleich verschiedene Autoren über mögliche positive Effekte niedrig dosierter ionisierender Strahlung auf Wachstum, Entwicklung, Fertilität, Immunabwehr und Lebensdauer berichten (2, 9, 29), sind weitere Arbeiten zur Abklärung dieser Frage der Wirkung im Niedrig-Dosis-Bereich nach wie vor von großer Bedeutung. Im besonderen müssen

aber weitere streng kontrollierte Doppel-Blind-Studien auch über die Wirkung verschiedener Effekte gemacht werden.

SCHLUSS:

Eine Zustandsbesserung der Patienten im Verlauf der Einfahrten in den Heilstollen ist durch eine signifikante Abnahme verschiedener Werte eindeutig beweisbar.

Für die entsprechend untersuchten Krankheitsgruppen stellt die Heilstollenkur Badgastein-Böckstein eine empfehlenswerte Therapieform dar, wobei gewiß der Faktor Radon unter einer Risiko-Nutzen-Analyse immer zu berücksichtigen ist.

Die apparativ gewonnenen objektiv erhaltenen Daten über die Lungenfunktionswerte der Patienten decken sich mit den persönlichen Aussagen der Patienten über die Verbesserung der Lungenfunktion.

DANKSAGUNGEN:

Wir bedanken uns beim Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion für die finanzielle Unterstützung (Projekt Nr. P 36, P 15) dieser Untersuchungen. Den Mitarbeitern im Heilstollen Badgastein-Böckstein sei für deren Unterstützung gedankt (Chefarzt Dr. E. W. SCHUSTER und Dr. E. KRÄMER). Der Firma Erich JÄGER (Wien) danken wir für den Bodyplethysmograph, der uns kostenlos für die gesamte Dauer der Untersuchungen zur Verfügung gestellt wurde. Für die technische Mitarbeit danken wir Frau Dr. Mag. Cornelia HAUSER-KRONBERGER (Salzburg) und Herrn Mag. Siegfried ANGERER (Linz).

Die Radonmessungen wurden am Institut für Biophysik der Universität Salzburg von Doz. Dr. Werner HOFMANN durchgeführt.

REFERENCES

- (1) Editorial: Adel G. Fam: Spa treatment in arthritis: A rheumatologist's view. *J Rheumatol* 1991; 18:1775-7.
- (2) Sacher G. und Grahn D.: Survival of mice under duration of life exposure to gamma rays. *J Natl Cancer Inst* 32, 277-321 (1964)
- (3) Pohl-Rüling J., Scheminzky F.: Das Konzentrationsverhältnis Blut/Luft bei der Radoninhalation und der Radonaufnahme in den menschlichen Körper im radioaktiven Thermalstollen von Badgastein-Böckstein. *Strahlentherapie* 1976; 95:267.
- (4) Haus E. und Inama K.: Wirkungen des Stollenklimas auf das endokrine System. *Forschungen und Forscher der Tiroler Ärzteschule*. Scheminzky, F. *Der Thermalstollen von Badgastein-Böckstein*. Tyrolia, Innsbruck, 1965; 265.
- (5) Scheminzky F.: *Der Thermalstollen von Badgastein-Böckstein*, 496 Seiten, Tyrolia, Innsbruck, 1965.
- (6) Deetjen P.: *Scientific Principles of the Health Treatments in Badgastein and Bad Hofgastein*, ISSN 0265-4173, 1991, 16 pages.
- (7) Günther R.: *Die Rehabilitation Rheumakranker durch kurnmäßige Heilverfahren*. *Forschung und Praxis* 1959; 60:8
- (8) Bematzky G.: *Die Wirkung von Radon und dessen Zerfallsprodukten auf das Peptidogene System bei Mensch und Tier*. *Niedrigdosisstrahlung und Gesundheit*: Köhnlein W., H. Kuni, I. Schmitz-Feuerhake, Springer-Verlag, ISBN 3-540-53117-3 Berlin, 336 Seiten, S. 51-69 (1990).
- (9) Ward W. und Hahn E.: Latent effects of the fertilization and irradiation on the reproductive performance of the female rat. *Radiat. Res.* 32, 125-130 (1967).
- (10) Archer V., Wagoner J., Lundin F.: Lung cancer among uranium miners in the United States. *Health Phys.* 25, (1973) 351-371.
- (11) Pfaller W., Hofmann W., Steinhäusler F., Deetjen P.: Subzelluläre Veränderungen der Nebennierenrinde nach Inhalation von 222 Radon. *Zschr. angew. Bäder- u. Klimakd.* 26, 154-167 (1979).
- (12) Deetjen P.: Biologische und therapeutische Effekte von Radon. *Z Phys Med Baln Med Klim* 5-7 (1988).
- (13) Al. Affan I.A.M., and A.K.M.M. Haque: Transformation of lung cells from inhalation of radon daughters in dwellings: a preliminary study. *Int. J. Radiat. Biol.*, 1989, Vol. 56, BNo. 4, 413-422.
- (14) Gamse R., Saria A.: Nociceptive behavior after intrathecal injections of substance P, Neurokinin A and calcitonin gene-related peptide in mice. *Neurosci Lett* 1986; 70(1):143-47.
- (15) Pohl E. and Pohl-Rüling J.: Dose calculations due to the inhalation of Rn-222, Rn-220 and their daughters. *Health Phys* 1977; 32:552-55.
- (16) Pohl E.: Dose distribution received on inhalation of Rn-222 and its decay products. In: *Radiological Health and Safety in Mining and Milling of Nuclear Materials*. Vienna, IAEA, 1964; 221-36.

- (17) UNSCEAR: Ionizing Radiation: Sources and Biological Effects. United Nations, New York, 1982.
- (18) Coles S.J., Si. Said und LM. Reid: Inhibition by VIP glucoconjugate and lysozyme secretion by human airways in vitro. *Am Rev Respir Dis* 124, 531-536 (1981).
- (19) Polak J. M. and S. R. Bloom: Regulatory Peptides of the respiratory tract: A newly discovered control system, *Frontiers in Neuroendocrinology*, Vol 8. Raven Press, New York, 1984, 199-221.
- (20) Richardson P. S. und S. E. Webber: The control of mucous secretion in the airways by peptidergic mechanisms. *Red Dis* 136, (6) 72-75 (1978).
- (21) Morice A., R. J. Unwin und P. S. Sever: Vasoactive intestinal peptide causes bronchodilatation and protects against histamine-induced bronchoconstriction in asthmatic subjects. *The Lancet* 26, 1225-1226 (1983).
- (22) Palmer H., R. Perkins und B. Stuart: The distribution and deposition of Radon daughters attached to dust particles in the respiratory system of humans exposed to Uranium mine atmospheres. *Health Phys* 10, (12) 1129-1235 (1964).
- (23) George A. und A. Breslin: Deposition of Radon daughters in human exposed to Uranium mine atmospheres. *Health Phys* 17, (1) 115-124 (1969).
- (24) Bames P. J.: Asthma as an axon reflex. *Lancet* 1, 242-245 (1986).
- (25) Cross F.T., R.F. Palmer, G.E. Dagle, R.H. Busch and R.L. Buschbom: Influence of Radon daughter exposure rate, unattachment fraction, and disequilibrium on occurrence of lung tumors. *Radiation Protection Dosimetry*, vol. 7, No 1-4, 381-384, Nuclear Technology Publishing (1980)
- (26) Chameaud J., R. Masse and J. Lafuma: Influence of Radon daughter exposure at low doses on occurrence of lung cancer in rats *Radiation Protection Dosimetry*, Vol 7, No. 1-4, 385-388, Nuclear Technology Publishing, 1980.
- (27) Otsuka M. and Konishi S.: Substance P - the first peptide neurotransmitter? *TINS*, 1983: 317-20.
- (28) Falk R.: Respiratory tract deposition of radon daughters in humans, *Radiation Protection Dosimetry* Vol 7, No 1-7, 377-380, 1980
- (29) Luckey T.: Physiological benefits from low levels of ionization radiation. *Health Phys* 43, (6) 771-789 (1982)
- (30) Cross F.T., R.F. Palmer, R.H. Busch and R.L. Buschbom: Influence of Radon daughter exposure rate and Uranium or dust concentration on occurrence of lung tumors, *Proceedings of the Specialist Meeting on the Assessment of Radon and daughter exposure and related biological effects*, 1980.
- (31) *Encyclopedia of Medical Radiology (Radiation Therapy of Benign Diseases)* Diethelm L., Olsson O., Stmad F., Vieten H. and Zuppinger A. eds. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Vol XVII. p57, 1970.
- (32) *A Review of the Use of Ionizing Radiation for the Treatment of Benign Diseases: A report of the Committee to Review the Use of Ionizing Radiation for the Treatment of Benign Diseases*, p43-52, 1977.

- (33) Editorial: Bell MJ. Spa Therapy in Arthritis: A Trial's view. *Journ Rheumatol*, 1991; 18 (12):1778.
- (34) Henn O.: Kreislauf und Atmung im Thermalstollen nach Beobachtungen an ambulanten Patienten. In Scheminzky F., *Der Thermalstollen von Badgastein-Böckstein*, Innsbruck 1965, 205-222.
- (35) Hofmann W.: Lung cancer induction by inhaled radon daughters - What is the relevant dose? *Radiation Protection dosimetry*, Vol.7, No. 1-4, p. 367-370, o.J.
- (36) Lubin Jay H., You-Lin Quiao, Philip R. Taylor, et al.: Quantitative Evaluation of the Radon and lung cancer association in a Case control study of Chinese Tin Miners. *Cancer Research* 50, 174-180, 1990.
- (37) Prichard H.M. und Gesell T.F.: Radon in the Environment *Advances in radiation. Biology*, 1984, Academie Press, 391-428
- (38) Schery ST.D.: Radon isotopes and their progeny in the indoor environment, *Encyclopedia of Environmental Control Technology*, Vol. 2, P.N. Cherimisinoff, ed., Gulf Publishing, 1986, 1989 Chapter 23, 897-920.
- (39) Kronberger C.: Untersuchung der Wirkungen von Radon auf das Diffuse Neuroendokrine System im Respirationstrakt von Ratten: Eine immuncytochemische und radioimmunologische Studie: Diplomarbeit an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg, 141 Seiten, Juli 1988
- (40) Bernatzky G., Angerer S., W. Huber: Der Einfluß einer Heilstollenbehandlung auf die Lungenfunktion. Jahrestagung 1991 der Österr. Ges. f. Lungenerkrankungen und Tuberkulose. Graz, Mai 1991.

Präsentation: Univ.-Doz. Dr. Günther BERNATZKY

ABBILDUNGEN:

In den folgenden 7 Abbildungen werden einheitlich die unten angeführten Abkürzungen verwendet. Die Darstellung der mit dem Bodyplethysmograph der Fa. Jäger (Wien) erhaltenen Ergebnisse erfolgt in Proz. Soll (Ordinate) und den Werten, wie wir sie vor der 1. Einfahrt bzw. nach der 10. Einfahrt in den Heilstollen (Abszisse) bei den verschiedenen Patientengruppen erhalten haben. Über den Balken, die die jeweiligen Mittelwerte darstellen, sind in Zahlen die \pm SEM Werte angeführt. Bei den Besuchern von Dampfbad und Sauna handelt es sich um lungengesunde Patienten, die jeweils vor dem ersten Aufenthalt und nach dem 6. Aufenthalt in Dampfbad bzw. Sauna getestet wurden.

Abkürzungen:

Statistische Volumina:

FVC = forcierte expirator. Vitalkapazität

Dynamische Volumina:

FEV1 = forciertes expiratorisches Volumen nach 1 sec. (Tiffeneauwert)

PEF = expiratorischer Spitzenfluß

MMEF = maximaler mittelexpiratorischer Fluß

Atemwiderstände:

R_{tot} = gesamter Atemwegswiderstand

R_{IN} = inspiratorischer Atemwegswiderstand

R_{EX} = expiratorischer Atemwegswiderstand

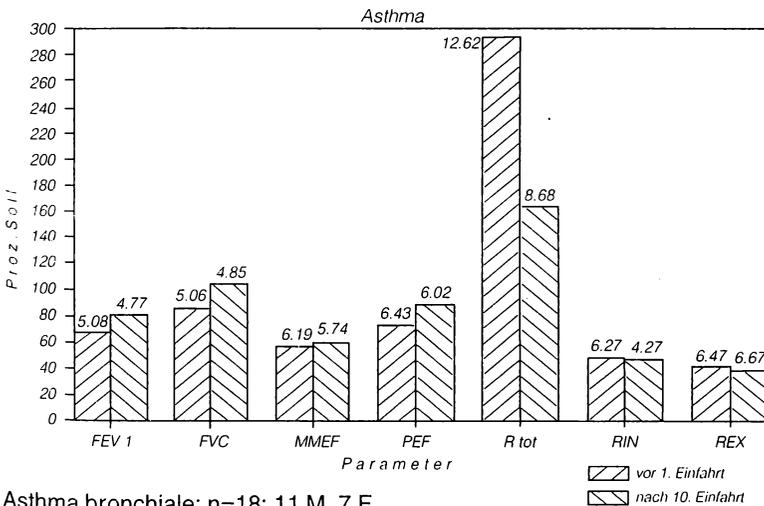


Abb. 1: Asthma bronchiale: n=18; 11 M, 7 F

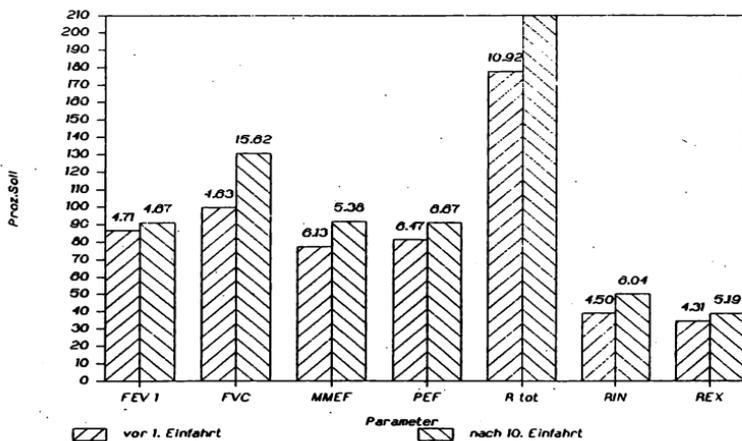


Abb. 2: chronische Bronchitis: n=21; 14 M, 7 F

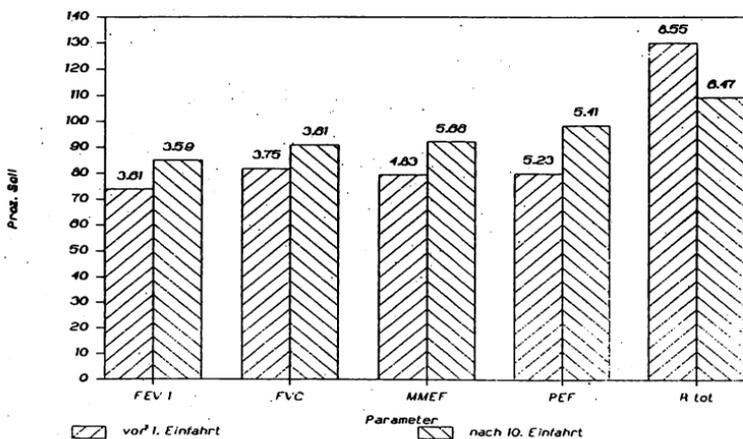


Abb. 3: Morbus Bechterew: n=17; 13 M, 4 F

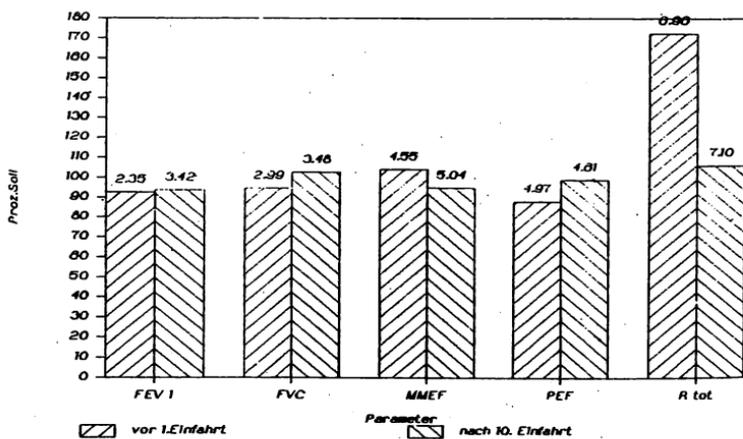


Abb. 4: andere Erkrankungen: n=9; 6 M, 3 F

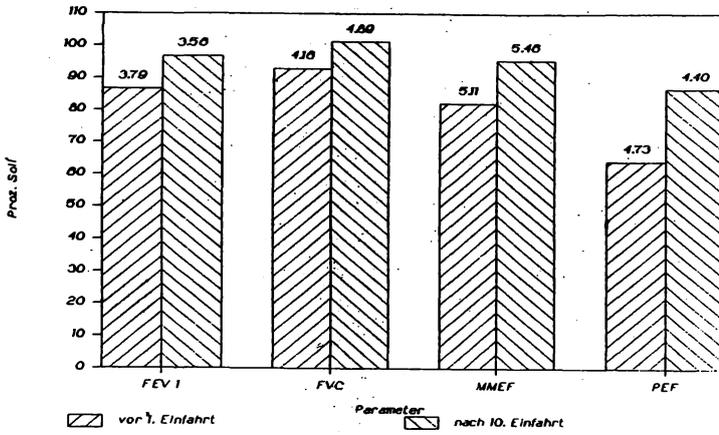


Abb. 5: Lungengesunde Patienten: n=11; 6 M, 5 F

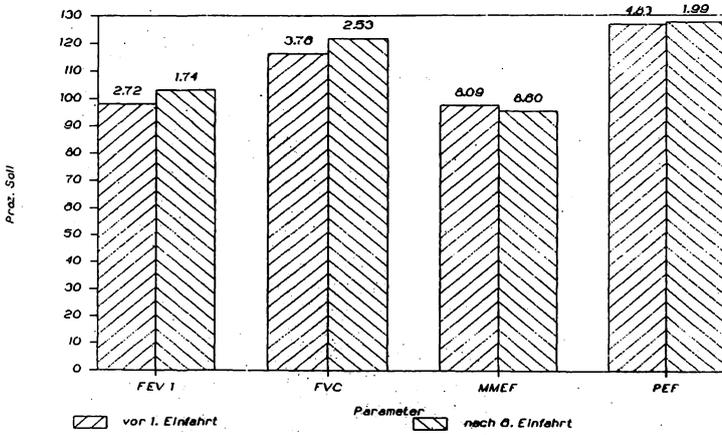


Abb. 6: Dampfbadbesucher

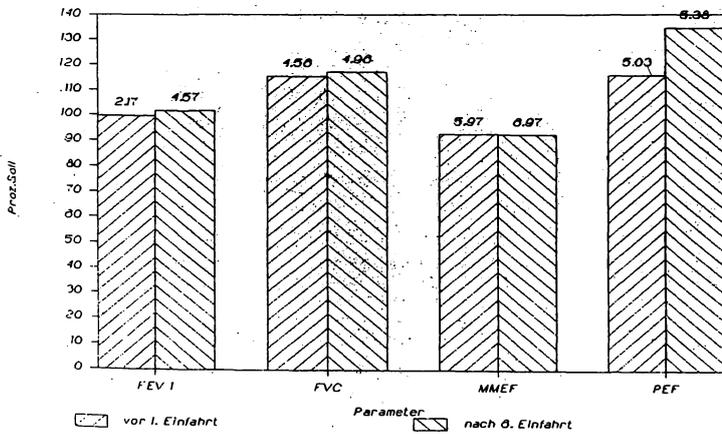


Abb. 7: Saunabesucher

DER THERAPEUTISCHE EINFLUSS VON RADON-INHALATION UND HYPERTHERMIE IM GASTEINER HEILSTOLLEN AUF DAS ASTHMA BRONCHIALE IM KINDESALTER

THERAPEUTIC EFFECT OF RADON INHALATION AND HYPERTHERMY IN
THE CURATIVE GASTEIN GALLERIES ON CHILDREN WITH BRONCHIAL
ASTHMA

A. Novotný¹⁾, E. Krämer²⁾, B. Steinbrugger¹⁾, J. Fabian¹⁾, E. Eber¹⁾,
B. Sandri²⁾, E. W. Schuster²⁾ und M. Zach¹⁾

Erfahrungsberichte postulieren eine therapeutische Wirkung des Gasteiner Heilstollens (kombinierte Radon-Inhalation und Hyperthermie) auf das Asthma bronchiale im Kindesalter. Dreißig Kinder mit Asthma bronchiale, 10 Mädchen und 20 Buben, mittleres Alter 11 Jahre, wurden in 2 klinisch, allergologisch und atemphysiologisch vergleichbare Gruppen zu je 15 Patienten geteilt: Gruppe ST (Stollen) und Gruppe K (Kontrolle).

Beide Gruppen unterzogen sich einer Lungenfunktionstestung 3 Wochen vor (A), unmittelbar vor (B), unmittelbar nach (C) sowie 9 Wochen nach (D) einem dreiwöchigen Kuraufenthalt in Gastein. Der Kuraufenthalt selbst wurde für beide Gruppen völlig identisch gestaltet, einziger Unterschied war, daß Gruppe ST wiederholt in den Heilstollen einfuhr und Gruppe K nicht. Symptomenscores und Spitzenflußmessungen wurden während dieses Kuraufenthaltes täglich registriert.

Beide Gruppen zeigten vor dem Kuraufenthalt eine vergleichbare und longitudinal stabile Lungenfunktion (Messung A und B). Von B zu C verblieb die Lungenfunktion der Gruppe K unverändert, die Gruppe ST zeigte eine mäßiggradige Besserung, die im Longitudinalvergleich keine statistische Signifikanz erreichte, wohl aber für 2 Parameter einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen ST und K erbrachte (MEF_{50%}: 87+/- 26vs. 67+/-19, p=0.022, MEF_{25%}: 78+/-27vs. 59+/-20, p=0.031). Von C nach D zeigte sich eine (jahreszeitlich bedingt interpretierte) Verschlechterung beider Gruppen, die Funktion D war wieder ohne signifikanten Unterschied zwischen ST und K. Die Messung der bronchialen Reaktivität zeigte keine Unterschiede zwischen den Gruppen, ebenso ergab sich kein Unterschied zwischen ST und K für die Spitzenflußmessungen.

Zusammenfassend zeigte sich somit ein mäßiggradiger und transienter therapeutischer Effekt der Heilstollenbehandlung auf die Lungenfunktion dieser Kinder mit Asthma bronchiale, die zugrundeliegenden Mechanismen bleiben unklar.

1) Universitätskinderklinik Graz

2) Forschungsinstitut Gastein Tauernregion

Reports dealing with experience in speleotherapy enable to presume a therapeutic effect of the Curative Gastein Galleries (a combination of radon inhalation and hyperthermy) on bronchial asthma in children.

Thirty children, 10 girls and 20 boys, were divided into two groups of 15 members each: the speleotherapy group (ST) and the control group (C). Both groups were comparable in clinical, allergological and spirometric parameters.

In both groups spirometry was performed 3 weeks before (A), close before (B), close after (C), and 9 weeks after (D) a three week lasting cure in Gastein. During their stay in Gastein the regimen of both groups was identical, with the exception of speleotherapy applied in group ST, which was not the case in group C. The scoring of symptoms and measuring of PEFr were performed daily throughout the whole curative stay.

Both groups proved comparable and longitudinally stable spirometric values before the cure (spirometries A and B). The spirometric results B and C in group C remained unchanged, slight improvement was stated in group ST, without any statistical significance when longitudinal comparisons were performed, but two parameters showed statistically significant differences between groups ST and C. (MEF-50: 87+- vs. 67 +- 19 p= 0,222; MEF-25: 78 +- 27 vs. 59 +- 20, p= 0.031). Worsening was found in both groups during the period C and D, which was interpreted as a seasonal result. The results of measuring D were without any significance between groups ST and C. Bronchial reactivity in both groups showed no difference and the same was the case in PEFr.

This study proved a slight and transient therapeutic effect of the Curative Gastein Galleries on lung functions in children with bronchial asthma, the mechanism of which remains obscure.

EINLEITUNG

Erfahrungsberichte postulieren eine therapeutische Wirkung des Gasteiner Heilstollens (kombinierte Radon-Inhalation und Hyperthermie) auf das Asthma bronchiale im Kindesalter.

Das Gasteiner Heilstollenklima ist durch folgende Faktoren charakterisiert:

1. Niedriger Radongehalt in der Stollenluft
2. Lufttemperatur von 38 - 41.5 °C
3. Relative Luftfeuchtigkeit von 75 - 90 %

Wir untersuchten, ob ein therapeutischer Effekt dieser Faktoren auf das kindliche Asthma bronchiale nachweisbar ist.

METHODIK

Es wurden dreißig Kinder mit Asthma bronchiale, 10 Mädchen und 20 Buben, mittleres Alter 11 Jahre (Bereich von 7 bis 15 Jahre) in 2 klinisch, allergologisch und atemphysiologisch vergleichbare Gruppen zu je 15 Patienten geteilt, in eine Stollengruppe (ST) und eine Kontrollgruppe (K).

Beide Gruppen absolvierten einen dreiwöchigen Kuraufenthalt in Gastein. Die Stollengruppe fuhr dabei 10 mal in den Heilstollen ein. Abgesehen von diesen

Stolleneinfahrten wurde der Kuraufenthalt für beide Gruppen völlig identisch gestaltet (vergleichbare Aktivitäts- und Freizeitprogramme).

Lungenfunktionstestungen wurden bei allen Kindern 3 Wochen vor (A), unmittelbar vor (B), unmittelbar nach (C) sowie 9 Wochen nach diesem Kuraufenthalt (D) durchgeführt. Zusätzlich wurde an jedem Untersuchungstag die bronchiale Reaktivität mittels standardisierter Kaltlufthyperventilationsprovokation (CACH) gemessen (Abb.1: STUDIENABLAUF).

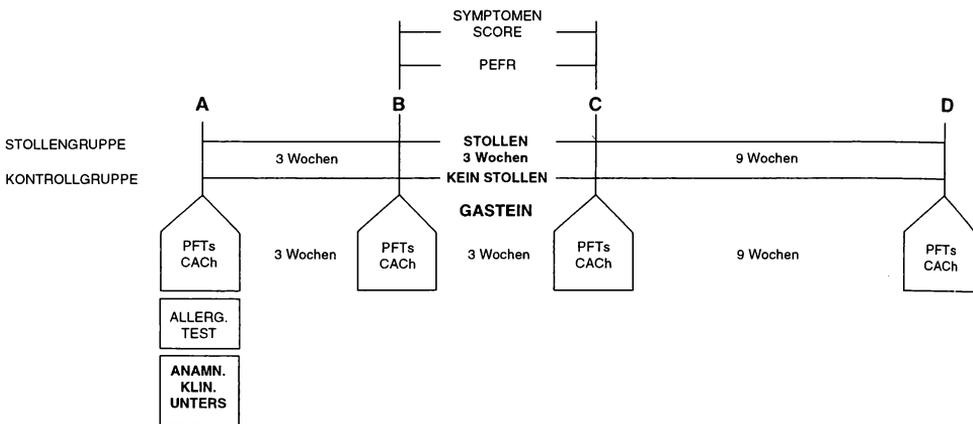


Abb. 1: **STUDIENABLAUF**

Lungenfunktionstestungen (Spirometrie, Flußvolumen, Bodyplethysmographie = Pulmonary Function Tests = PFTs) wurden bei allen Kindern 3 Wochen vor (A), unmittelbar vor (B), unmittelbar nach (C) sowie 9 Wochen nach (D) einem dreiwöchigen Kuraufenthalt in Gastein durchgeführt. Zusätzlich wurde am jedem Untersuchungstag die bronchiale Reaktivität mittels standardisierter Kaltlufthyperventilationsprovokation (CACH) gemessen. Bei der Erstuntersuchung wurden weiters eine genaue Anamneseerhebung, eine klinische Untersuchung und eine Allergie-Hauttestung durchgeführt.

ERGEBNISSE

Die Lungenfunktionstestungen erbrachten für die Einsekundenkapazität (FEV_1) im Longitudinalvergleich vor und nach dem Kuraufenthalt (B und C) eine diskrete Verbesserungstendenz, die weder für die Kontrollgruppe, noch für die Stollengruppe statistische Signifikanz erreichte (Abb. 2: FEV_1 : B versus C).

Während aber vor dem Kuraufenthalt kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Lungenfunktion der Kontrollgruppe und der Stollengruppe festzustellen war, zeigte sich nach dem Kuraufenthalt sowohl die MEF_{50} als auch die MEF_{25} der Stollengruppe signifikant besser als die der Kontrollgruppe (Abb. 3: FEV_1 , MEF_{50} , MEF_{25} , C: Stollengruppe versus Kontrollgruppe).

Ein ähnlicher Trend, der allerdings keine statistische Signifikanz erreichte, zeigte sich auch in der wiederholt gemessenen bronchialen Reaktivität. Von C nach D zeigte sich

FEV₁

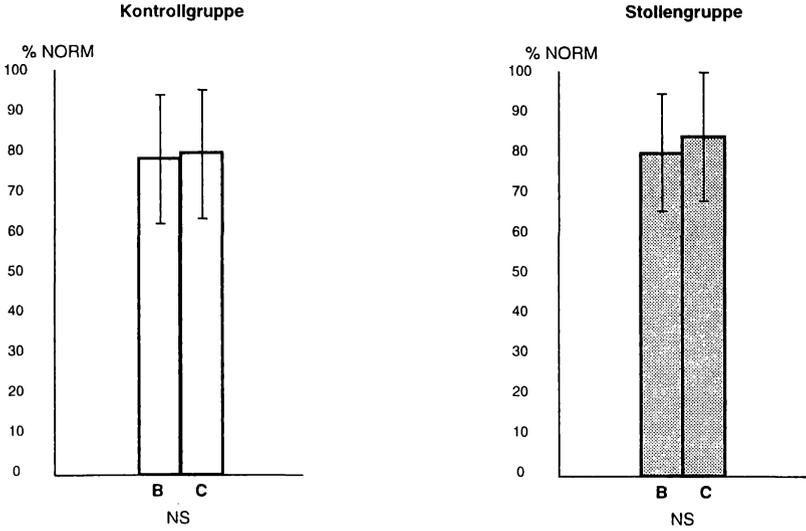


Abb. 2: PTFs: B versus C FEV₁

Für die Einsekundenkapazität (FEV₁) zeigte der Longitudinalvergleich vor und nach dem Kuraufenthalt (B zu C) eine diskrete Verbesserungstendenz, die weder für ST noch für K statistische Signifikanz erreichte. (NS = nicht signifikant)

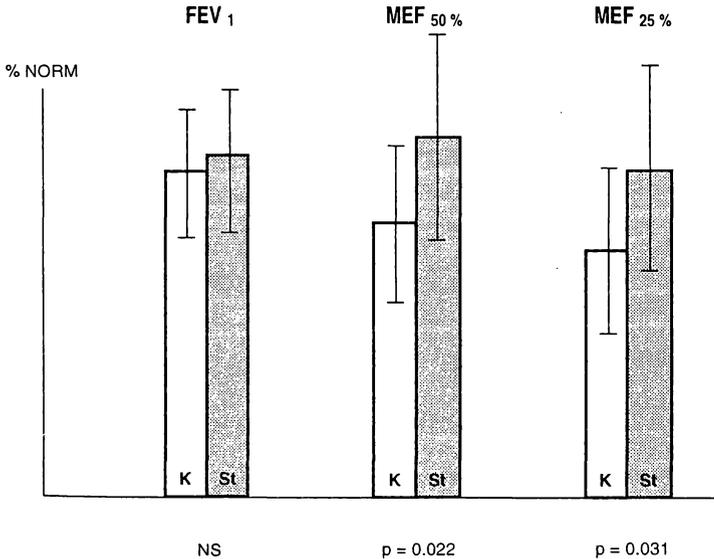


Abb. 3: PTFs C: Vergleich Stollen-Kontrollgruppe FEV₁; MEF_{50%}; MEF_{25%}

Es zeigt sich nach dem Kuraufenthalt sowohl die MEF_{50%} als auch die MEF_{25%} der Stollengruppe signifikant besser als die der Kontrollgruppe.

wieder eine Verschlechterungstendenz der Lungenfunktion von ST und von K. Diese Tendenz wurde als jahreszeitlich bedingt interpretiert. Der bei C festgestellte Unterschied der Lungenfunktionen zwischen ST und K war bei Untersuchung D nicht mehr feststellbar.

DISKUSSION

Zusammenfassend kann nach diesen Ergebnissen gesagt werden, daß im Vergleich zur Kontrollgruppe eine zwar insgesamt geringe, aber immerhin statistisch signifikant bessere Lungenfunktion nach wiederholten Aufenthalten im Gasteiner Heilstollen erreicht werden konnte. Für die bronchiale Reaktivität war ein ähnlicher Trend feststellbar, der aber keine statistische Signifikanz erreichte. Nach Ende der Heilstollenexposition zeigte sich dieser Effekt als nicht mehr nachweisbar und damit von transitorischer Natur. Die zugrundeliegenden Mechanismen dieser Lungenfunktionsverbesserung durch den Heilstollen bleiben unklar.

Präsentation: Dr. med. Andrea NOVOTNÝ

DISSEMINATION OF MICROBES IN THE SPELEOTHERAPEUTIC HOSPITAL

DIE MIKROBAKTERIELLEN VERHÄLTNISSE IM SPELÄOTHERAPEUTISCHEN SPITAL

Y. M. Simyonka, I. Lemko, Y. Chonka

Investigations in 1976-1992 proved antiseptic activity of the speleotherapeutic department of Solotvino salt mines. The speleomicroflora is adapted to high concentrations of sodium chloride salt. Low microbial dissemination and absence of pathogenic microorganisms were stated.

Results of many year lasting follow-up convinced us of the fact, that numbers of microbes in speleobiotopes increase after some time of speleotherapeutic stays of patients with bronchial asthma, chronic bronchitis and those with burns. The speleotherapeutic microclimate in combination with geochemical features of salt mines possesses active antibacterial property enabling its regeneration. Phenotypic changes of microorganisms and lowering of their numbers to the initial amounts were reached during 4-5 hours.

When the results are compared it can be concluded that the amounts of microbes in the speleobiotopes are 2-3 times higher than they were before 5-6 years, but they never exceed 500-700 microbes/m³.

Working measures have been set up eliminating negative influence of man on the speleotherapeutic microclimate, so that the decline of amounts of microbes and good results in curative galleries are maintained.

Bei Untersuchungen von 1976 bis 1992 wurden in der Umgebung des Speläotherapie-zentrums im Salzbergwerk von Solotvino aseptische Verhältnisse festgestellt. Die Mikroflora des Speläobiotops ist den Bedingungen mit hoher Konzentration von Natriumchlorid-Salz angepaßt. Es wurde eine niedrige Keimzahl und das Fehlen von pathogenen Mikroorganismen in den Speläobiotopen festgestellt.

Langjährige Untersuchungen lassen den Schluß zu, daß der Aufenthalt von Patienten zu einer Vermehrung der Keimzahlen in den Speläotherapieräumen führt, während die Speläobiotope der Umgebung dieser Räume eine hohe Selbstreinigungskraft besitzen, die mit mikroklimatischen Parametern und der Geochemie der Salzbergbaue in Zusammenhang steht. Innerhalb von 4 bis 5 Stunden wurden phänotypische Veränderungen von Mikroorganismen und eine Verringerung der Konzentration von Mikroben bis zum Anfangsstadium festgestellt. Das Vorhandensein von antibakteriellen Eigenschaften und die periodische Regenerierung sind wesentliche Faktoren zur Erhaltung von aseptischen Bedingungen für das Funktionieren und die speläotherapeutische Wirkung der Höhlenräume.

Die Analysen der Untersuchungen während 5 - 6 Jahren erlauben auch festzustellen, daß die Keimzahlen der Elemente im Speläobiotop im Subterraneo-Department auf das Zwei- bis Dreifache angewachsen sind, aber nicht mehr als 500 - 700 Bakterien/1m³ Luft erreicht wurden. Praktische Messungen wurden vorgeschlagen, um negative anthropogene Einflüsse in Speläobiotopen auszuschließen, eine noch niedrigere Mikrobenkonzentration zu erreichen und den Kureffekt zu erhalten.

Presentation:

Yuri M. SIMYONKA, Cand. biol. sci.

BAKTERIEN UND SCHIMMELPILZE IN DEN SPELÄOTHERAPIERÄUMEN WÄHREND DER BEHANDLUNGSZEITEN

**BACTERIA AND MOULDS IN ENDOCLIMATE OF SPELEOTHERAPEUTIC
ROOMS DURING SPELEOTHERAPEUTIC PROGRAMMES**

P. Slavík, L. Hlinomazová

Die Anzahl der Bakterien und Schimmelpilze in der Atmosphäre der Höhlenräume, die für die Speläotherapie benutzt werden, wurde untersucht. Besondere Aufmerksamkeit galt dabei den Veränderungen während der Therapieprogramme unter Berücksichtigung der Selbstreinigungskapazität der Höhle bei den verschiedenen Gruppen von Kindern, die einer Speläotherapie unterzogen wurden.

The amounts of bacteria and moulds in the atmosphere of speleotherapeutic rooms were studied. A special attention was paid to their changes due to the programmes applied with respect to the duration of the self-cleaning capacity of the cave and to the changing of groups of children undertaking speleotherapeutic treatment.

Diese Studie beschäftigt sich mit der zahlenmäßigen Veränderung von Mikroben im Liegeraum in der Sloupsko-Šošůvská Höhle während eines Speläotherapieprogrammes.

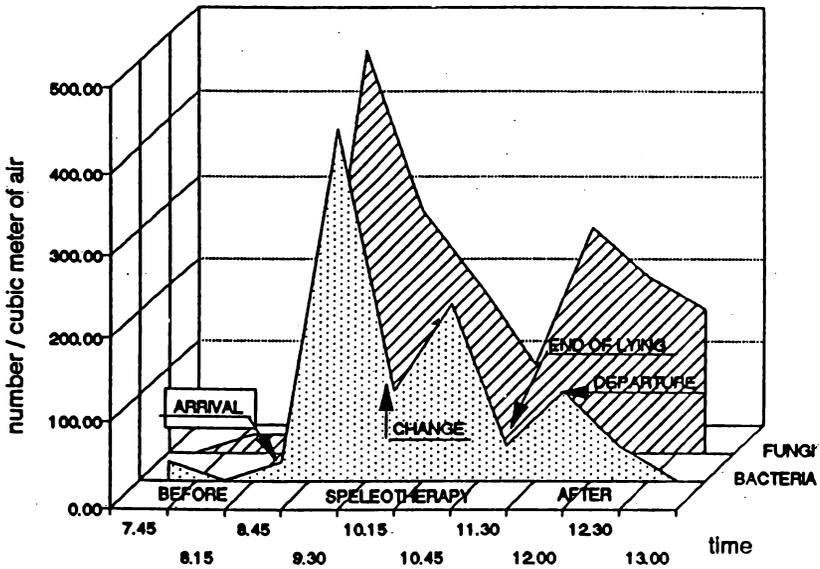
Mit einem Meßgerät CHIRANA S, welches 1 m über dem Erdboden aufgestellt wurde, sind mittels einer Sedimentations- und Impakt-Methode die Luftinhalte untersucht worden. Für die quantitativen Bewertungen wurden Petri-Schalen benutzt.

Die Luftproben wurden am Morgen vor Ankunft der Patienten genommen, nachdem die Höhle vorher 92 Stunden frei von Personen war.

Es wurden die Bakterien- und Schimmelpilz-Kolonien gezählt. Die Messungen erfolgten jeweils zu den Zeitpunkten, an denen sich die Therapieprogrammpunkte änderten (z. B. Bewegung oder körperliche Ruhe). Die Ergebnisse der Untersuchungen (Tabelle 1) sind folgende:

Tab. 1

The amounts of Bacteria and Fungi in the atmosphere of the Sloupsko-Šošůvské caves during the speleotherapeutic programme



1. Vor Ankunft der Patienten wurden bloß 21 Bakterien- und ebensoviele Schimmelpilz-Kolonien pro 1 m³ Luft gezählt. Die Speläotherapieräume können deshalb als sehr rein, praktisch als steril, bezeichnet werden, weil die Anzahl der Mikroben weit unter der Grenze der Tschechoslowakischen Norm für Operationssäle und chirurgischen Abteilungen liegt.

Saprophytische Bakterien, Mikrokokken, sporenbildende Bakterien und Schimmelpilze, meistens beide Spezies des Cladosporiums, waren übliche Befunde.

2. Die Anwesenheit von Kindern (Ankunft, Auspacken der Schlafsäcke, das Niederlegen) hat einen signifikanten Anstieg der Bakterien bis zu 420/m³ Luft und der Schimmelpilze bis zu 480/m³ Luft verursacht.

3. Während eines 45 Minuten dauernden Schlafes sind die Bakterien von 420 auf 103/m³ Luft und die Schimmelpilze von 480 auf 290/m³ Luft gesunken.

4. Während eines Wechsels der Kindergruppen ist es zu einem neuerlichen mäßigen Anstieg der Bakterien gekommen, bei den Schimmelpilzen trat jedoch ein weiteres langsames Absinken auf 200/m³ Luft ein.

5. Während des 45 Minuten dauernden Schlafprogrammes dieser zweiten Gruppe erfolgte wieder eine Abnahme der Bakterien auf 40/m³ Luft und die Schimmelpilze sanken langsam auf 105/m³ Luft ab.

6. Das Zusammenpacken der Schlafsäcke und das Weggehen der Kinder aus der Höhle verursachten sehr rasch einen nur geringen Anstieg der Bakterien auf $105/\text{m}^3$ Luft, bei den Schimmelpilzen aber ein stärkeres Ansteigen auf $270/\text{m}^3$ Luft.

7. Wenn das Therapieprogramm zu Ende war und keine Personen während der nächsten 30 Minuten in der Höhle anwesend waren, sanken die Bakterien wieder auf $40/\text{m}^3$ Luft und die Schimmelpilze auf $170/\text{m}^3$ Luft ab.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

Die geringen Mengen von Bakterien und Schimmelpilzen in der Höhlenluft sprechen für den sehr hohen Reinheitsgrad der Höhle. Die jeweiligen Änderungen im Therapieprogramm werden sofort mit einer Erhöhung bzw. einem Absinken der Anzahl von Bakterien und Schimmelpilzen beantwortet.

Die Reduzierung der Bakterien erfolgt schneller als die der Schimmelpilze. Das insgesamt schnelle Absinken von Mikroorganismen spricht für die außerordentliche Selbstreinigungskraft der Therapiehöhlen.

Präsentation: MUDr. Pavel SLAVÍK

SCHIMMELPILZE IN SPELÄOTHERAPIERÄUMEN UND IHRE MÖGLICHE ROLLE BEI EINER ALLERGISIERUNG DER PATIENTEN

**MOULDS FOUND IN SPELEOTHERAPEUTIC ROOMS AND THEIR POSSIBLE
ROLE IN ALLERGIZATION OF PATIENTS TREATED**

P. Slavík*, L. Hlinomazová*

Die Schimmelpilzarten in Räumen der Speläotherapiestationen im Mährischen Karst wurden bestimmt. Tests mit Schimmelpilz-allergenen wurden sowohl bei Patienten, die erstmals eine Speläotherapiekur absolvierten, als auch bei solchen, die eine derartige Kur bereits wiederholten, durchgeführt. Im Mittelpunkt stand die Frage der möglichen Allergisierung der behandelten Patienten.

Mould species of speleotherapeutic rooms in the caves of the Moravian Karst were diagnosed. Mould allergens were used for testing patients undertaking speleotherapy for the first time and also those who underwent repeated speleotherapeutic treatment.

The question of possible allergisation of these patients was focused.

Die Sterilität der Therapiehöhlen, die vielfach erwähnt und betont wird, ist eine relative Feststellung. Erwiesenermaßen kommen verschiedene Arten von Schimmelpilzen in diesen Höhlen vor.

Die Höhlenschimmelpilze haben folgenden Ursprung:

- 1.) Schimmelpilze wachsen normalerweise in Höhlen.
- 2.) Schimmelpilze werden von außen in die Höhlen eingeschleppt. Letztere Ursprungsquelle steht in direktem Zusammenhang mit der Anwesenheit des Menschen in der Höhle und die Anzahl dieser Schimmelpilzarten ist weit höher als die der genuin in der Höhle wachsenden Schimmelpilzförmigen.

Wir haben folgende Ziele verfolgt:

- 1.) die Spezies der genuinen Schimmelpilze der Höhle und die Anzahl ihrer Kolonien festzustellen,
- 2.) die Frage zu klären, ob die wiederholten Speläotherapieaufenthalte der Patienten eine Allergisierung verursachen.

* Kindersanatorium für Speläotherapie in Ostrov bei Macocha, Mährischer Karst
Czech Republic

Methodik:

Die Studie wurde im Liegeraum der Sloupsko-Šošůvská Höhle gemacht. Zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der Luftinhaltsstoffe wurden diese am Morgen vor der Ankunft der Patienten gemessen, nachdem dieser Speläoraum 92 Stunden frei von Patienten war.

Methodisch wurden folgende Verfahren eingesetzt:

Verwendung der Aeroscopes CHIRANA S zur zweimaligen Messung der Luftinhaltsstoffe, welche insgesamt 10 mal während einer Kur durchgeführt wurde. Für die Studie wurden Durchschnittszahlen der Messungen als Werte genommen.

Zur Kultur des Spezies von Schimmelpilzen und zur Bestimmung der Anzahl ihrer Kolonienbildung wurden Petri-Schalen benützt.

Ein hochspezialisiertes Laboratorium der Medizinischen Fakultät der Masaryk Universität in Bmo, welches ein Forschungszentrum für Mikroorganismen in der ehemaligen Tschechoslowakei ist, hat die gewonnenen Schimmelpilze isoliert und diagnostiziert.

USOL Praha hat aus den gewonnenen reinen Pilzkulturen purifizierte Allergene zu diagnostischen Zwecken vorbereitet, welche dann in unserer Studie verwendet wurden.

Diese purifizierten, konzentrierten Allergene wurden bei 41 Kindern zum Prick-Test und zu einem intradermalen Test (1000 PNU) bei 12 Kindern verwendet. Diese getesteten Patienten hatten bereits eine bis sechs Speläotherapieuren durchgemacht. Meistens waren es Pollinotiker mit einem gemischten Asthma bronchiale Typ I und IV oder nur mit einem Asthma bronchiale Typ IV. Die Tests wurden nach 15 Minuten und nach 6, 24, 48 und 72 Stunden abgelesen und bewertet.

Ergebnisse:

Es fand sich kein signifikanter statistischer Unterschied zwischen Prick-Test und intradermalen Tests. Sie waren positiv bei 0.85 % bzw. bei 1.1 % der getesteten Gruppen.

Die wiederholten Speläotherapieuren standen in keiner Korrelation zu erhöhten positiven Testergebnissen. Nur bei zwei Kindern wurden stärkere Reaktionen festgestellt. Das erste Kind mit einer Rhinitis allergica hatte kurz vor unserem Test seine erste Speläotherapiekur gemacht.

Die Tests mit Cladosporia, Alternaria, Botrytis cineria, Fusarium und Monilia hatten schon vor der Speläotherapiekur ein positives Ergebnis.

Ebenso reagierte das zweite Kind, welches Asthma bronchiale vom Typ I und IV in Kombination mit Pollinosis hatte, auf den Kutan-Test.

Tab. Nr. 1

**PILZE IN DER ATMOSPHERE DER HÖHLE
SLOUPSKO-ŠOŠŮVSKÁ**

SPECIES	ZAHL DER KOLONIEN
<i>Cladosporium herbatum</i>	82
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	37
<i>Geomyces pannorum</i>	59
<i>Penicillium raistrickii</i>	10
<i>Penicillium aurantiogriseum</i>	7
<i>Penicillium Jensenii</i>	6
<i>Penicillium brevicompactum</i>	7
<i>Penicillium simplicissimum</i>	7
<i>Ulocladium consortiale</i>	6
<i>Paecilomyces inflatus</i>	3
<i>Penicillium implicatum</i>	4
<i>Altemaria altemata</i>	1
<i>Botrytis cinerea</i>	1
<i>Penicillium</i> sp.	1
<i>Scopulariopsis asperula</i>	1
<i>Acrodontium crateriforme</i>	1
<i>Doratomyces putredinis</i>	1
<i>Trichoderma viride</i>	1

Die Tabelle Nr. 1 gibt eine Übersicht über die Schimmelpilz-Spezies und die Anzahl ihrer Kolonien im Speläoraum; meistens wurden *Cladosporia*, verschiedene *Penicillia* und *Geomyces* gefunden. Vorwiegend hat es sich um solche gehandelt, welche ihren Ursprung in der Umgebung der Außenwelt hatten. Als Tests wurden solche benützt, welche ein Wachstum von fünf und mehr Kolonien aufzuweisen hatten.

Tab. Nr. 2

Anzahl der Speläotherapiekuren	Patientenzahl
1	14
2	19
3	9
4	11
Gesamt 1 - 4	53
Vertretene Diagnosen	Patientenzahl
Asthma bronchiale Typ IV	17
Asthma bronchiale Typ I und IV mit Pollinosis	26

Die Tabelle Nr. 2 gibt eine Übersicht der Testgruppen mit 53 Patienten. Von denen haben hinter sich:

1 Kur	14 Patienten
2 Kuren	19 Patienten
3 Kuren	9 Patienten
4 Kuren	11 Patienten

Diagnostisch bestand in dieser Gruppe bei 17 Kindern ein Asthma bronchiale Typ IV.

24 Kinder hatten eine Kombination von Pollinosis mit Asthma Bronchiale Typ I und IV.

Tab. Nr. 3

Anzahl der durchgeführten Tests	Anzahl der Testpatienten	Positive Reaktionen bei Testpatienten
Prick-Test	369	41 2.7%
Intradermale Tests	108	12 2.8%

Das Allergen, das aus Kolonien des *Cladosporium herbarum* extrahiert wurde, hat bei 4 Patienten positive Reaktionen hervorgerufen. Das *Ulocladium consorsiale* hat bei 5 Patienten positive Reaktionen hervorgerufen, obwohl diese Spezies im Speläoraum nur 6 Kolonien entwickelt hat.

Die niedrigen Zahlen von positiven Kutanreaktionen erbringen keinen statistischen Beweis für eine Allergisierung der Patienten bei vorangegangenen, wiederholten Speläotherapiebehandlungen.

Zusammenfassung:

Im Liegeraum der Speläotherapiestation in der Sloupsko-Šošůvská Höhle wurden 18 Spezies von Schimmelpilzen festgestellt. Diese hatten keine allergisierende Wirkung während der Speläokur auf die Patienten, selbst wenn sie in der gleichen Höhle schon mehrfach gekurt hatten.

Präsentation: Primarius MUDr. Pavel SLAVÍK

SPIROMETRIC MEASUREMENTS IN PATIENTS WITH CHRONIC BRONCHITIS AND BRONCHIAL ASTHMA DURING THE SPELEOCLIMATE-CHAMBER THERAPY

**LUNGENFUNKTIONSUNTERSUCHUNGEN BEI PATIENTEN
MIT CHRONISCHER BRONCHITIS UND ASTHMA BRONCHIALE WÄHREND
EINER SPELÄOKLIMAKAMMERBEHANDLUNG**

A. V. Tuev, L. A. Verihova, T. A. Leontjeva

The influence of the artificial speleoclimate-chamber therapy upon spirometric parameters was investigated in 72 patients suffering from chronic bronchitis and bronchial asthma. Programmed curative stays of patients in a special room with „quasi microclimate of the cave“ conditions were applied.

All fundamental spirometric parameters (VC, FVC, $MEF_{25\%}$, $MEF_{50\%}$, $MEF_{75\%}$, PEFR, Raw) were followed before and after the treatment.

Immediate improvements after the treatment were ascertained in 93,2 % of patients. Long-lasting improvements following the speleoclimate-chamber therapy were also confirmed by a long-term study.

Die Auswirkung einer künstlichen Speläoklimakammertherapie auf Lungenfunktionsparameter wurde bei 72 Patienten mit chronischer Bronchitis und Asthma bronchiale untersucht. Die Kurbehandlung erfolgt in einem speziellen Raum, in welchem ein „quasi-Höhlenmikroklima“ hergestellt wird.

Die Hauptcharakteristika der externen Atmungsfunktion, wie die Vitalkapazität, FVC, $MEF_{25\%}$, $MEF_{50\%}$, $MEF_{75\%}$, PEFR, der Tiffeneau-Test und der Atemwiderstand wurden vor und nach der Speläoklimakammerbehandlung gemessen. Bei 93,2 % der Patienten wurde sofort nach der Behandlung ein Therapieeffekt beobachtet. Langzeitbeobachtungen bestätigen die günstigen Auswirkungen der Speläoklimakammertherapie auch hinsichtlich der Langzeitbesserung.

Presentation: A. V. TUEV

COMPARISON OF SPIROMETRIC FINDINGS IN CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA AND CHRONIC BRONCHITIS DURING SPELEOTHERAPEUTIC TREATMENT

ATEMFUNKTIONSÄNDERUNGEN BEI KINDERN MIT ASTHMA BRONCHIALE UND CHRONISCHER BRONCHITIS DURCH SPELÄOTHERAPIE

V. Gorbachov, J. Chonka

A spirometric study was performed in 42 children aged 7-14 years. Twenty-two of them suffered from obstructive bronchitis and twenty from bronchial asthma. They underwent speleotherapy in salt mines. Spirometry was performed with them every third day and „Multispiro-MS 11“ (measuring VC, FVC, FEV₁, FEV₁/VC, FEF_{50%}, FEF_{25%}, PEFR) was used.

The task of this study was to follow respiratory changes at different stages of speleotherapy.

FEV₁, FEF_{50%}, FEF_{25%} and PEF proved the tendency to increase in the middle of the treatment in patients with obstructive bronchitis, but they returned to beginning values when the curative stay was at an end. PEFR got worse in the middle of the cure in this group of patients.

The group of bronchial asthma proved worsening of FEV₁, FEF_{50%}, FEF_{25%}, PEFR in the middle of the cure, but these values returned to those at the beginning, when the cure was finished. FVC rose in both groups in the middle of speleotherapy and declined at the end of treatment again.

In einer Studie wurden die Atemfunktionen bei 42 Kindern im Alter von 7 bis 14 Jahren untersucht, 22 Kinder litten an obstruktiver Bronchitis und 20 an Asthma bronchiale. Diese Gruppe wurde unter den subterranean mikroklimatischen Bedingungen von Salzminen einer Behandlung unterzogen. Es wurden jeden dritten Tag mittels „Multispiro-MS 11“-Gerätes folgende Atemfunktionsparameter aufgezeichnet: VC, FVC, FEV₁, FEV₁/VC, FEF_{50%}, FEF_{25%}, PEFR.

In den verschiedenen Phasen der Speläotherapie wurden die Art und die Stabilität der Atemfunktionsstörungen sowie die bronchialen Veränderungen unter dem Einfluß der Behandlung beobachtet.

Bei Patienten mit obstruktiver Bronchitis konnte in der Mitte der Kur ein Ansteigen bei FEV₁, FEF_{50%}, FEF_{25%} beobachtet werden, welche bei Kurende wieder auf ihre Ausgangswerte zurückgingen. Bei PEF kam es in der Mitte der Kur zu einer Verschlechterung.

Bei Patienten mit Asthma bronchiale aber hatten FEV₁, FEF 50%, FEF 25%, PEF die Tendenz in der Mitte der Kur sich zu verschlechtern und am Ende der Behandlung wieder zu den Ausgangswerten zurückzukehren. FVC stieg in beiden Gruppen in der Kurmitte an und sank bei Kurende wieder ab.

Presentation: Dr. med. V. GORBACHOV

HEMODYNAMIC FINDINGS IN PATIENTS DURING SPELEOTHERAPEUTIC TREATMENT IN POTASH MINES

HÄMODYNAMISCHE ASPEKTE DER SPELÄOTHERAPIE IN EINEM KALIBERGBAU

A. V. Tuev, L. A. Verihova, T. A. Zhadova, L. M. Nokhrina

The influence of speleotherapy upon hemodynamics of the pulmonary circulation and cardiohemodynamics of the right ventricle were studied in the underground speleohospital potash mine in Berezniki. In a group of 68 patients with bronchial asthma polycardiography with simultaneous registration of electrocardiogram, accelerated kinetocardiogram of the right and left ventricles and rheopulmogram were followed. The therapeutic cure in underground potash mine climate lasted 30 days and consisted of 18-30 underground stays lasting 12 hours each, which made 240 hours altogether. No other therapy was applied with exception of drugs prescribed already before speleotherapy to prevent asthmatic bouts.

This speleotherapeutic treatment was efficient in 75% up to 90% in respect to various forms of diseases. Speleotherapy proved to be definitely effective in 78% of patients in whom considerable curative effects lasted for 2-3 years in 45-75% of them. A detailed study showed marked improvement of spirometry and other indicators in mild forms of bronchial asthma. The analysis of results reached revealed that speleotherapy normalizes the indicators of resistance in the pulmonary circulation and cardiohemodynamics of the right ventricle in patients with moderately severe form of the disease.

However, speleotherapy did not improve either hemodynamics or chronocardiogram of the right ventricle in patients with severe bronchial asthma.

Der Einfluß der Speläotherapie auf die hämodynamischen Veränderungen des Lungenkreislaufes und die kardiohämodynamischen Veränderungen des rechten Ventrikels wurde in der Speläotherapiestation im Kalibergbau von Berezniki untersucht. 68 Patienten mit Bronchialasthma wurden mittels Polykardiographie bei gleichzeitiger Aufnahme des Elektrokardiogramms, eines beschleunigten Kinetokardiogramms des rechten und des linken Ventrikels und eines Rheopulmonogramms untersucht.

Die Behandlungszeit in der Speläotherapiestation betrug insgesamt 240 Stunden, die auf 30 Tage verteilt waren (18 - 23 Bergwerksaufenthalte mit 12 Stunden Dauer). Bei den Patienten wurde keine andere Therapie angewendet (mit Ausnahme jener Medikamente, die schon vor Kurbeginn zur Linderung von Asthmaanfällen verordnet worden waren). Die Effizienz der Therapie lag bei den verschiedenen Krankheitsformen zwischen 75% und 90%.

Eine deutliche speläotherapeutische Wirkung ergab sich in 78% aller Fälle. Erhebliche Behandlungserfolge, welche 2 bis 3 Jahre anhielten, waren bei 45% bis 75% der Patienten feststellbar.

¹ Perm Hospital Therapy Station of Perm State Medical Institute, Perm

² Allergological Department of Perm Region Hospital, Perm

³ Allergological Department of First Berezniki City Hospital, Berezniki, Russia

Detaillierte Untersuchungen zeigten bei der milden Form von Asthma bronchiale eine bemerkenswerte Verbesserung der externen Atemfunktionen. Die Analyse der weiteren Untersuchungsergebnisse ergab bei den Patienten mit der leichten Erkrankungsform von Asthma bronchiale eine Normalisierung des hämodynamischen Widerstandes im Lungenkreislauf und der Kardiodynamik des rechten Ventrikels.

Bei Patienten mit schwerem Asthma bronchiale kam es dagegen weder zu einer Verbesserung der pulmonalen Hämodynamik noch des Chronokardiogrammes des rechten Ventrikels.

Presentation: Prof. Dr. med. Alexander TUEV

SPELÄOTHERAPIE UND ANSTRENGUNGSASTHMA

SPELEOTHERAPY AND EXERCISE INDUCED ASTHMA

G. Hasenhüttl*

Es wird eine Sonderform des Asthma bronchiale, das sogenannte Anstrengungsasthma, Exercise Induced Asthma (EIA), häufig auch Kälteasthma genannt, diskutiert. Das akute Auftreten einer höhergradigen Bronchialobstruction schon nach kurzdauernder körperlicher Anstrengung (Gehen, Laufen, Radfahren oder lokalem trachealen Kältereiz) ist medizinisch bekannt. Als mögliche Ursachen werden angeführt: Hyperventilation in kalter Luft, Austrocknung und osmotische Veränderungen der Bronchialschleimhaut, Ausschütten von Entzündungsmediatoren (Mastzelldegranulation), Dehnungsreflex der Pleura.

Für das Nichtauftreten von EIA im normalen Höhlenklima und dies auch bei gelegentlicher stärkerer Belastung (Höhlenforschung) werden als günstige Faktoren die hohe relative Luftfeuchtigkeit, der erhöhte CO₂-Gehalt und vor allem die Allergenfreiheit angesehen. Weitere positive Wirkfaktoren des sehr komplexen Höhlenklimas sind noch unbekannt, sind aber als wahrscheinlich anzunehmen. Dazu werden eventuelle Beziehungen zwischen Luftdruckverhältnissen und Atemwiderstandsänderungen kritisch diskutiert.

A special form of bronchial asthma the so called exercise induced asthma (EIA) is discussed. It is often called "cold asthma".

A quick bronchial obstruction, sometimes of a high degree, following a short-lasting physical effort (walking, running, biking) or a local irritation of trachea with cold is a well known medical phenomenon.

Its possible causes are hyperventilation in the cold air, drying up of the bronchial mucosa and osmotic changes in it, liberation of inflammatory mediators (degranulation of mast cells), and pleural reflexes.

No EIA develops even after heavy load (speleologic research) in the microclimate of a common cave. Following factors are looked upon as supporting ones: high relative humidity, elevated contents of CO₂, and above all the absence of allergens. Further effective factors of the climate of the cave are unknown, but they probably exist.

Relations between the atmospheric pressure and the resistance of airways is critically discussed.

* Pulmologisches Zentrum Enzenbach, Austria

Eine Sonderform des Asthma ist das sog. Exercise Induced Asthma (EIA), häufig auch Kälteasthma genannt.

Die Fakten: Nach ca. 10 minütiger Anstrengung (Gehen, Laufen, Radfahren), aber fast nie beim Schwimmen, kommt es zu einer höhergradigen Bronchialobstruktion (Asthmaanfall mit Bronchospasmus, zähem Schleim etc.). Im Gegensatz zur Atemnot bei der Herzinsuffizienz verschlechtert sich die Atemnot in der Ruhe und bessert sich bei Fortsetzung der Anstrengung (Achtung bei Mischformen!).

Diskutierte Ursachen:

1. Abkühlung durch Hyperventilation bei Anstrengung in kalter Luft.
2. Relative Austrocknung und osmotische Änderung der Flüssigkeit auf der Bronchialschleimhaut.
3. Mastzelldegranulation (Ausschütten von Entzündungsmediatoren) durch Anstrengung. Dieser unbekannte Mechanismus wirkt nicht nur im Bronchialschleimhautbereich. (Anstrengungsurtikaria!).
4. Dehnungsreflexe der Pleura (Dehnung des Rippenfelles durch tiefe Atmung mit Heben der Schultern) führt reflektorisch zu Bronchialspasmus (experimentell bei Hunden).
 - a) Abwegige Asthmabehandlung mittels Minipneu!
 - b) Verhinderung des EIA durch Tragen eines mittelschweren Rucksackes (Schultern werden hinuntergedrückt)
 - c) EIA fast nie beim Schwimmen (oft danach!!), da beim Eintauchen des Körpers ins Wasser eine 6 %ige Volumsverminderung eintritt.

In den normalen Höhlen (9–12 °C Temperatur und 100 % relative Luftfeuchtigkeit) gibt es trotz der körperlichen Anstrengung wie sie z. B. eine Höhlenbegehung mit sich bringt, fast nie ein EIA. Der Grund dafür ist unbekannt. In Erwägung gezogen wurden die mikroklimatischen Besonderheiten (hohe relative Feuchtigkeit, leicht erhöhter CO₂-Gehalt, Aerosole, fehlende Allergene, Staubfreiheit) und eine psychische Umstimmung. EIA und auch andere Formen von Asthmaanfällen fehlen bei Streß (NNR-Stimulation-Corticoid!) und auch bei Eustreß. (Dieser ist z. B. durch ein großes Interesse an wissenschaftlichen Problemlösungen in der (Höhlenforschung) gegeben).

Als Ergänzung möchte ich von den fehlenden Reizstoffen den Ozongehalt der „guten“ Luft in Wäldern, Gebirge etc. besonders im Sommer anführen. Das Ozon macht zwar in den natürlichen Vorkommen (bis 150 ppm) kein Asthma, erzeugt aber bei einem großen Prozentsatz, nicht vorhersehbar, die Bereitschaft zu asthmatischen Reaktionen.

Ein wesentlicher Faktor ist nach neuesten Erkenntnissen das Fehlen von Allergenen. Eine Allergenkarrenz von 12 Monaten bringt die Hyperaktivität zum Verschwinden. Bei Wegfall des Allergenreizes reagieren die Bronchien nicht mehr auf den Kältereiz bei Anstrengung. Nebenbei: zur Kaltluftprovokation: Die kalte Luft ist in den

Bronchien bereits warm, aber ein lokaler Reiz, z.B.: kalte Luft, Allergene, Proteasen, etc. in die Trachea gebracht, lösen im gesamten (überempfindlichen) Bronchialsystem reflektorisch einen Spasmus aus.

Ich möchte hier einige Gedanken zur Schwierigkeit der Interpretation von Meßergebnissen darlegen:

Vor Jahren wurde ein signifikanter Resistance-Anstieg (von 0,25–0,3 auf pathologische 0,45–0,5 kpac) - gemessen im Bodyplethysmograph bei einem Luftdruckabfall von 30–40 mm Hg, festgestellt. Dieser Barometersturz trat bei einer Gewitterfront auf. Die Messung war einwandfrei, nur die Erklärung, daß der Luftdruckabfall den Atemwiderstand erhöhe, war falsch. Ich konnte nachweisen, daß die reine Luftdruckänderung ohne Frontdurchgang (beim Hinauf-u. Hinunterfahren einer Bergstraße) keine Atemwiderstandsänderung bewirkt. Zu den bisher diskutierten Faktoren, die bei Wetterfronten wirksam werden, wie Luftionen, elektrische Phänomene, etc., gibt es eine australische Arbeit: Bei Gewitterfronten exprimieren Gräserpollen Glukosekörmchen und die Pollen platzen. Diese Vorgänge erhöhen die Antigenität der Pollen und lösen so einen (allerg.) Asthmaanfall aus. Eine Untersuchung, ob bei Gewitterfronten mitteleuropäische Pollen gleich reagieren, steht noch aus. (Zusatz: Pollenmechanik-Abhängigkeit der Eindringfähigkeit von Partikeln durch die Schleimschicht der Bronchialschleimhaut ist abhängig vom Radius der Körner: je kleiner der Radius, um so leichter durchdringen sie die Oberflächenspannung.)

Bei meinen Messungen des Einflusses der Luftdruckänderung auf physiolog. Werte konnte ich einen Blutdruckanstieg um 15 mm Hg bei einem Luftdruckabfall um 30 mm Hg messen. Im ersten Moment wollte ich schon falsche Schlüsse ziehen. Die richtige Erklärung scheint mir folgende: Bei gleichbleibender Herzkraftleistung, gemessen durch den arteriellen Staudruck ist dieser Blutdruck gleich der Höhe der Quecksilbersäule plus dem Luftdruck auf diese Hg-Säule (bzw. dem „Deckelausschlag“ bei der Anaeroidmessung). Dieser Ausschlag ist bei geringerem Außendruck höher. Wenn also eine Beeinflußung des RR durch Luftdruckmiedrigung erfolgt, so ist ein Absinken gegeben. (30–15 = RR-Abfall um 15 mm Hg, bei Luftdruckabfall um 30 mm Hg!).

Soweit meine Überlegungen zu den noch unbekanntem Faktoren des sehr komplexen Höhlenklimas.

Verfasser: Prim. W. Hofrat Dr. Gottfried HASENHÜTTL

BICYCLE ERGOMETRY IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE BRONCHITIS EXPOSED TO SPELEOTHERAPY IN HIGH ALTITUDE

ERGOMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN DER CARDIODYNAMISCHEN
ZYKLEN BEI PATIENTEN MIT CHRONISCHER OBSTRUKTIVER BRONCHITIS
WÄHREND EINES SPELÄOAUFENTHALTES IN GROSSER SEEHÖHE

K. A. Kachkynbayev, R. O. Khamzamin, S. O. Abdyldayva

PWC₁₅₀ tests were performed in 22 patients with chronic obstructive bronchitis during their speleotherapeutic cure in high altitude above sea level.

One group of them (10 patients) suffered from moderate airway obstruction and the other one (12 patients) from an obstruction of a considerable degree. Bicycle ergometry was performed in them at the beginning of the treatment (in height of 760 m.a.s.l.), and on the 10th and 25th day of the speleotherapeutic cure (in height of 2100 m a.s.l.).

The first group of patients improved their physical working capacity at the end of the treatment. Their cardiac and stroke outputs significantly increased, which suggests hypoxia to be the cause of a more economic cardiovascular performance at the end of the treatment. These parameters tended to increase in the other group as well.

In accordance with the improved lung function tests it can be concluded that speleotherapy in high altitude improves both the lung functions and the cardiohemodynamic performance of patients with moderate airway obstruction, which makes them more tolerant to the increased exercise. The climate of mountains in connection with the microclimate of salt-mines strengthen the circulatory apparatus of patients with more severe disease (with exception of decompensated cor pulmonale) which improves their adaptive regulation.

Es wurden 22 Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis während einer Speläotherapie in großer Seehöhe einem PWC₁₅₀-Test unterzogen. Die erste Gruppe mit mäßiger Atemwegsobstruktion umfaßte 10 Patienten, die zweite Gruppe mit erheblicher Atemwegsobstruktion 12 Personen. Sowohl vor der Behandlung in 760 m Seehöhe, als auch 10 und 25 Tage nach Beginn der Speläotherapie in 2100 m Seehöhe wurde eine bi-zyklische Ergometrie durchgeführt.

Bei den Patienten der Gruppe 1 zeigte sich gegen Ende der Kur ein Ansteigen der physischen Belastbarkeit; die Werte der Herz- und Pulsschläge stiegen signifikant an. Dies läßt eine ökonomischere Leistung der Herzkranzgefäße unter den Umweltbedingungen der großen Höhenlage vermuten. Bei den Patienten der Gruppe 2 ist der Anstieg sogar noch höher gewesen.

Abschließend ist festzustellen, daß sich die Speläotherapie in großer Seehöhe auch auf die kardiohämodynamischen Indizes positiv ausgewirkt hat. Die Widerstands-

fähigkeit der Patienten mit mäßigen Atemwegserkrankungen ist angestiegen. Bei Patienten mit schweren Erkrankungen bewirkt das Gebirgsklima in Verbindung mit dem Endoklima der Salzbergwerke eine Anregung des Kreislaufsystems durch Verbesserung der angepaßten Regulation.

Presentation: Dr. med K. A. KACHKYNBAYEV

SPELEOTHERAPY IN PATIENTS WITH NEURODERMITIS

SPELÄOTHERAPIE BEI PATIENTEN MIT NEURODERMITIS

O. Lemko, T. Glasner, I. Lemko

Repeated experience showed that patients with bronchial asthma and neurodermitis improved after speleotherapy both their asthmatic and cutaneous symptoms. This statement gave rise to a study following effects of speleotherapy in in the salt mines in Soltvino (Transcarpathian region) in patients with neurodermitis.

A group of 32 children aged between 7 and 14 years was followed during their curative stay in the Republican Allergical Hospital. On admission local neurodermitis was found in 29 and generalized form in 3 children. The most common manifestations of the disease were itching mainly at night, hyperaemia, infiltrations, papular morphs, lichenifications, peeling and excoriations. Immunological tests showed lowering of T-lymphocytes (E-RFC) including their suppressor subpopulations (theophylline sensitive [E-RFC ts]). Circulating immune complexes were increased at the same time (Table 1).

The admitted patients needed 2 to 3 days for adaptation to the conditions of Soltvino, situated in the Carpathians in the Tissa valley, 284 m above sea-level. During this period, clinical and immunological examinations were performed. After 3 or 4 days, the stays in the subterranean rooms of the hospital were applied. These rooms were situated in a salt mine in a depth of 300 meters under the surface. The microclimate of the subterranean speleotherapeutic station was characterized by temperatures between 21 and 24 °C, the humidity of 43 to 45 % rel.vol., the content of oxygen in the air between 20,0 and 20,6 vol. %, the content of carbon acid in the air between 0,04 and 0,5 vol. %. The velocity of the air circulation was 0,1 to 0,2 m/sec, and the sodium chloride aerosol concentration between 0,2 and 3,5 mg/m³:

The first 2 or 3 adaptive stays in the subterranean rooms lasted five hours each, and enabled the adaptation of the organism to the strange conditions. Then 14 to 16 night stays lasting 12 hours followed. Effected skin areas were uncovered in order to get into direct contact with the curative aerosol.

At the end of the treatment a period of re-adaptation took place, consisting of two or three subterranean stays, each lasting 5 hours. The whole speleotherapeutic cure consisted of 20 to 22 underground stays.

It should be stressed, that no new medicaments were applied to these patients, and those used at home were gradually stopped, so that the majority of patients did not take any remedies at all, when being sent home.

At the end of the treatment T-lymphocytes, including their subpopulations were of normal values and circulating immune complexes decreased (Table 1).

Table 1

INDICES OF IMMUNOLOGICAL REACTIVITY IN PATIENTS WITH NEURODERMITIS UNDER THE INFLUENCE OF SPELEOTHERAPY

GROUPS OF PATIENTS	E-RFC (%)	E-RFC t_s (%)	E-RFC t_r (%)	M-RFC (%)	IgM g/l	IgG g/l	IgA g/l	CIC mmol/l	NFA (%)	FN	NBT test (%)
HEALTHY	61,44 ±0,44	15,96 ±0,42	43,93 ±0,61	8,36 ±0,17	1,04 ±0,02	10,79 ±0,02	1,96 ±0,03	55,12 ±1,95	60,33 ±0,32	5,86 ±0,03	8,50 ±0,22
PATIENTS BEFORE TREATMENT	54,47 ±0,92	12,57 ±0,91	43,17 ±1,54	7,14 ±0,29	1,03 ±0,04	11,69 ±0,34	1,96 ±0,12	69,64 ±3,10	57,06 ±1,04	5,44 ±0,12	16,25 ±1,38
PATIENTS AFTER TREATMENT	59,23 ±1,07	17,21 ±0,90	41,20 ±1,14	7,07 ±0,34	1,07 ±0,03	11,58 ±0,32	1,95 ±0,11	51,73 ±3,19	61,06 ±1,07	5,97 ±0,07	9,67 ±0,59
p	<0,05	<0,05	>0,05	>0,8	>0,4	>0,8	>0,9	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

p = statistical significance

LEGEND:

E-RFC = E-Rosette Forming Cells; **t_s** = theophylline sensitive; **t_r** = theophylline resistant; **M-RFC** = M(mice) - Rosette Forming Cells; **IgM, IgG, IgA** = immunoglobulins M, G, A; **CIC** = circulating immunocomplexes; **NFA** and **FN** = functions of neutrophils; **NBT** = nitroblue tetrazolium test.

Effects in treating neurodermitis in the salt mines of Sotolvino proved to be very good (Table 2). Only 15,6 % patients were without any effect.

Long-lasting effects of speleotherapeutic treatment of neurodermitis were studied in a post-treatment follow-up of a group of 28 patients. In 17 patients of this group the remission had lasted till a control performed twelve months after speleootherapy (Table 3). The rest of patients displayed milder clinical signs of neurodermitis than before speleootherapy.

The speleotherapeutic effect on neurodermitis can be explained by absence of causative allergens (during the speleootherapy) common to the patients, and by no further allergization. The stay in the subterranean room causes a kind of a stress situation of mild intensity, possibly supporting the defence of the body. The speleo-aerosol in co-operation with these factors reduces the inflammatory process of the skin which results in hyposensitization and long-lasting effects, as mentioned above.

Presented results rank the speleootherapy to efficacious curative methods in treating neurodermitis.

Table 2
Tabelle 2

CURATIVE EFFECTS OF SPELEOTHERAPY IN PATIENTS WITH NEURODERMITIS
HEILERFOLGE MIT SPELÄOTHERAPIE BEI PATIENTEN MIT NEURODERMITIS

Number of patients Zahl der Patienten	No effect Ohne Erfolg	Moderate effect Leichte Besserung	Evident effect Gute Besserung	Clinical recovery Klinische Heilung
32	5	4	13	10
100 %	15,6 %	12,5 %	40,6 %	31,3 %

Criteria for the estimation of the curative effect:

No effect: obvious itching, infiltration, scratches.

Moderate effect: peeling, hyperpigmentation, periodical moderate itching.

Evident improvement: residual symptoms such as insignificant peeling and hyperpigmentation may persist.

Clinical recovery: clinical manifestations of the disease have disappeared. An insignificant pigmentation of the skin may persist.

Kriterien für die Einschätzung des Kurerfolges:

Ohne Erfolg: Starkes Jucken, Infiltrationen, Kratzen.

Leichte Besserung: Schuppung, Hyperpigmentierung, zeitweise mäßiges Jucken.

Gute Besserung: als Restsymptome bleiben unbedeutende Schuppung und Hyperpigmentierung.

Klinische Heilung: Die klinischen Manifestationen der Erkrankung sind abgeklungen. Eine unbedeutende Pigmentierung der Haut kann bleiben.

Table 3
Tabelle 3

LONG-LASTING EFFECTS OF SPELEOTHERAPY IN NEURODERMITIS
LANGZEITERFOLGE DER SPELÄOTHERAPIE BEI NEURODERMITIS

Number of patients Zahl der Patienten	The duration of remissions / Andauernde Besserung		
	3 months 3 Monaten	6 months 6 Monaten	12 months 12 Monaten
28 100 %	8 10,7 %	8 28,6 %	17 60,7 %

Bei speläotherapeutischen Kuren ist aufgefallen, daß bei Patienten, die an Asthma bronchiale mit einer Neurodermitis als Begleitsymptomatik leiden, eine Besserung beider Krankheiten verzeichnet werden konnte. Auf Grund dieser Beobachtung wurde in den Salzbergwerken von Soltvino (Transkarpathen Region, Ukraine) eine Studie durchgeführt, die der Wirkung der Speläotherapie bei Patienten mit Neurodermitis nachgeht.

Dazu wurde eine Gruppe von 32 Kindern im Alter von 7 bis 14 Jahren während ihres Kuraufenthaltes im Republikanischen Allergologie-Spital genau beobachtet. Bei der Aufnahme wurde bei 29 Kindern eine lokalisierte, bei 3 Kindern eine diffuse Form von Neurodermitis festgestellt. Die hauptsächlichsten klinischen Manifestationen waren Jucken, hauptsächlich bei Nacht, Hyperaemie, Infiltrationen, Papeln, Lichenifikation, Schuppung und Exkoriationen. Immunologische Tests zeigten eine Verminderung der T-Lymphozyten (E-RFC) einschließlich ihrer Suppressor-Subpopulationen (Theophylline sensitive E-RFC) bei gleichzeitiger Erhöhung der zirkulierenden Immunokomplexe (Tabelle 1).

Die aufgenommenen Patienten benötigten zunächst zwei bis drei Tage Zeit zur Anpassung an die klimatischen Bedingungen von Soltvino, das in 284 m Seehöhe im Tissatal in den Karpathen liegt. In dieser Zeit wurden klinische und immunologische Untersuchungen durchgeführt. Nach drei oder vier Tagen, nach der Durchuntersuchung, erfolgte die Verordnung des Aufenthaltes in der Speläotherapiestation des Spitals, die im Salzstock in 300 m Tiefe liegt. Das Mikroklima dieser Station ist durch eine Temperatur zwischen 21 und 24 °C, eine relative Luftfeuchtigkeit von 43 - 45 %, einen Sauerstoffgehalt der Luft von 20,0 bis 20,6 % und einen Kohlendioxidgehalt der Luft von 0,04 bis 0,5 % gekennzeichnet. Die Luft durchströmt die Station mit einer Geschwindigkeit von 0,1 bis 0,2 m/sec; der Gehalt an Steinsalzteilchen im Aerosol beläuft sich auf 0,2 bis 3,5 mg/m³.

Die Anpassung an die unteriridische Therapiestation erfolgt durch zwei bis drei Stolleneinfahrten mit einem jeweils fünfstündigen Aufenthalt. Damach folgen 14 bis 16 Einfahrten mit jeweils zwölfstündigen Aufenthalten bei Nacht. Dabei werden die betroffenen Hautstellen entblößt, um den direkten Kontakt mit dem heilenden Aerosol zu ermöglichen. Am Ende der Kur wird eine Rückadapti-on in Form fünfstündiger Stollenaufenthalte an zwei oder drei Tagen durchgeführt. Die gesamte Kur umfaßt demnach 20 bis 22 Stollenaufenthalte.

Zu erwähnen ist, daß während der Kur keine Medikamente neu verordnet worden sind und daß jene, die von den Patienten vor der Kur zu Hause genommen worden sind, allmählich abgebaut werden konnten. Bei der Entlassung waren die Patienten medikamentfrei. Die T-Lymphozyten einschließlich ihrer Subpopulationen waren zu diesem Zeitpunkt normal (Tabelle 1), die zirkulierenden Immun-komplexe vermindert. Nur bei 15,6 % der Patienten blieb die Kur ohne Erfolg (Tabelle 2).

An einer Gruppe von 28 Patienten wurde eine Langzeitbeobachtung nach Abschluß einer Speläotherapie-Kur durchgeführt. Bei 17 Patienten aus dieser Gruppe wurde nach 12 Monaten ein guter

Langzeiterfolg festgestellt. Bei den übrigen Patienten traten die klinischen Zeichen der Neurodermitis, jedoch in abgeschwächter Form, wieder auf (Tabelle 3).

Die Wirksamkeit der Speläotherapie bei Neurodermitis kann wohl damit erklärt werden, daß der Patient während der Kur keinen Kontakt mit den die Krankheit hervormufenden Allergenen hat und auch keine neue zusätzliche Allergenisierung stattfindet. Der Aufenthalt in der Speläotherapiestation verursacht eine Art von Streßsituation, die allerdings nicht intensiv wirkt, aber die Abwehrkräfte stärken kann. Die antibakterielle Wirkung der Stollen-Aerosols vermindert die Hautentzündung. Mit diesen Überlegungen können die Hyposensibilisierung und die lang andauernde klinische Besserung erklärt werden.

Die Speläotherapie kann daher als eine effiziente nicht-medikamentöse Behandlungsmethode der Neurodermitis angesehen werden.

Author: Dr. med. Olga LEMKO

NEUE ASPEKTE IN DER PNEUMOLOGISCHEN PHYSIOTHERAPIE

NEW PERSPECTIVES IN PHYSIOTHERAPY OF BRONCHIAL DISEASES

B. Forstner, J. Grillenberger, J. Bolitschek, J. Würtz, K. Aigner

Die Erfahrungen mit dem FLUTTER VRP 1 werden präsentiert. Es wurde eine Gruppe von 39 Patienten mit Asthma bronchiale (n=35) und Bronchiektasien (n=4) getestet. Die Probanden erhielten Acetylcystein, ausreichende Hydratation, übliche broncholytische Therapie und Inhalation mit Ultraschall. Bewertet wurden die Lungenfunktion vor und nach Therapie, die tägliche Sekretion, Beschaffenheit des Sputums, Hustenfrequenz und Schwere der Expektoration, die Dyspnoe, der Auskultationsbefund und das subjektive Befinden.

Die maximale Expektoration konnte am 2. und am 3. Tag nach Therapiebeginn gemessen werden, das subjektive Gefühl der Verschleimung und der Dyspnoe nahm kontinuierlich ab.

Das Prinzip des FLUTTER VRP 1 beruht auf der Offenhaltung des Bronchialbaumes in der endexpiratorischen Phase. Ein positiver Überdruck wird durch ein externes Atemstromhindernis erzeugt. Zusätzlich erzeugt der FLUTTER VRP 1 oszillatorische Druckschwankungen von ± 10 mm H₂O in der Eigenfrequenz des Thorax.

The experience with FLUTTER VRP 1 is presented. A group of 39 patients (35 with bronchial asthma and 4 with bronchiectasis). Acetylcystein, hydratation, broncholytica and inhalation by means of ultrasound were also applied. Pulmonary function before and after the therapy, daily secret production, consistence of sputum, cough frequency, dyspnoe, auscultatory finding and the subjective feeling were followed.

The maximal expektoration was ascertained on the 2nd and 3rd day after the beginning of the therapy, and the subjective feeling of phlegm and dyspnoe gradually decreased.

The principle of FLUTTER VRP 1 is based on keeping the bronchial tree open in its endexpiratory phase. The positive overpressure is caused by an external obstacle to the breath-flow. Moreover FLUTTER VRP provokes oscillatory pressure variations of ± 10 mm H₂O in concordance with frequency of the thorax.

Die Physiotherapie ist eine Säule in der pneumologischen Therapie von Atemwegserkrankungen, die mit vermehrter Schleimproduktion und Retention einhergehen.

Zugrundeliegende Störungen, die der Physiotherapie bedürfen, sind:

- die Dyskrinie, hervorgerufen durch die entzündlich veränderte Bronchialschleimhaut und bakterielle Infekte, wo insbesondere beim Asthma bronchiale ein zähes, oft fest mit der Bronchialwand verbundenes Sekret gebildet wird.
- die pulmonale Überblähung und Bronchialobstruktion, die eine ausreichende Ventilation des Bronchialbaumes verhindert.
- Schleimretention durch einen pathologisch vergrößerten Bronchialquerschnitt bei Bronchiektasien und cystisch bullösen Lungenparenchymveränderungen.
- Instabilität der Bronchuswand, die sehr häufig bei chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen, aber auch beim Emphysematiker gesehen werden können.

Ziele einer suffizienten Atemwegsphysiotherapie:

- eine Erleichterung der Atemarbeit
- eine Steigerung der mucociliären Clearance
- eine erleichterte Expektoration
- Mukolyse bei entsprechender Mukostase
- Verkürzen von Hypoxiephasen
- Vermeiden von Sekundärveränderungen wie Bronchiektasien und poststenotischen Veränderungen.

Zur Verfügung stehende Methoden der Therapie:

- medikamentös: Broncholytika bei pulmonaler Obstruktion. Sekretolytika und ausreichende Hydratation. Antibiotika bei bakteriellen Infekten.

- inhalativ: Durch Inhalation von direkt sekretolytischen Substanzen, wie Sole und NaCl-Inhalationen. Beimengung von Steroiden und Sympathikomimetika je nach Indikationsstellung. Gegebenenfalls kann eine direkte Einbringung eines Sekretolytikums mittels Bronchoskopie notwendig sein.

Durch die Inhalation kann eine Veränderung der Rheologie erreicht werden, die Eigenschaften der Bronchialwandhaftung und der Instabilität werden jedoch nur unwesentlich beeinflusst.

- thoraxperkussiv: Ein externes Atemstromhindernis bewirkt, daß in der end-expiratorischen Phase die Atemwege durch den persistierenden Überdruck offen gehalten werden und der Sekrettransport nicht abreißt.

Geräte, die zur Verfügung stehen, sind die PEEP Beatmung, CPAP und IPPB Beatmung, PEP Masken, BIRD, Jetter und der FLUTTER VRP 1. Die einfachste Form ist die Lippenstrombremse, ein leicht erlebbares Atemmanöver, das jedoch in der Wirkung den apparativen Physiotherapiegeräten nachsteht.

Vor einiger Zeit ist der FLUTTER VRP 1, ein einfaches Physiotherapiegerät für die Selbstbehandlung von Erkrankungen der Atemwege, die mit vermehrter Schleimretention, gestörter mucociliärer Clearance, Dyskrie und instabilem Bronchialsystem einhergehen, auf dem Markt eingeführt worden.

Wir testeten dieses Therapiegerät bei 39 Patienten mit Asthma bronchiale (n = 35) und Bronchiektasien (n = 4). Die Probanden erhielten Acetylcystein als Sekretolytikum, ausreichende Hydratation neben der üblichen broncholytischen Therapie, sowie Inhalationen mittels Ultraschallvernebler.

Bewertet wurden die Lungenfunktion vor und nach der Therapie, die tägliche Sekretion, Beschaffenheit des Sputums, Hustenfrequenz und Schwere der Expektoratation, die Dyspnoe, der Auskultationsbefund und das subjektive Befinden.

Die Patienten-Compliance war ausgezeichnet, alle Probanden kamen mit dem Gerät gut zurecht und empfanden die Therapie als eine sehr angenehme. Die maximale Expektoratation konnte am 2. und 3. Tag nach Therapiebeginn gemessen werden, das subjektive Gefühl der Verschleimung und der Dyspnoe nahm kontinuierlich ab.

Die bodyplethysmographisch gemessene spezifische Resistance, ein Meßwert, der die pulmonale Obstruktion und das Ausmaß der pulmonalen Überblähung gut beschreibt, nahm im Verlauf der einwöchigen Beobachtung signifikant ab, auch die Broncholyse war am Ende der Untersuchung nach inhalativer Broncholytika-Gabe deutlich besser, als Ausdruck eines gereinigten Bronchialsystems.

75 % der untersuchten Personen empfanden bereits nach jeder der 5 Minuten lange dauernden Anwendung (3x täglich) eine deutliche Verminderung der **Verschleimung** und berichteten über ein deutlich erleichtertes **Abhusten**. Den besten Soforteffekt erreichte die Patientengruppe mit bronchiektatischen Erkrankungen. Eine dauerhafte Besserung verglichen mit früheren obstruktiven Krankheitsepisoden empfanden 80 % der untersuchten Personen. 77 % wollten den FLUTTER weiter verwenden, 10 % lehnten die Weiterführung einer solchen Therapie ab, aber nur 10 % würden sich ein solches Gerät selbst kaufen.

Da der FLUTTER VPR 1 global gesehen ein billiges, einfaches, leicht zu wartendes Selbsttherapiegerät ist, das sowohl vom mobilen, wie auch vom liegenden Patienten leicht angewandt werden kann und ohne Druckluft oder Stromanschluß auskommt, sollte der FLUTTER VRP 1 bei allen Fällen von Bronchialerkrankungen mit starker Verschleimung, bei Bronchiektasien, bei Mucoviszidose, eventuell auch vor und nach chirurgischen Interventionen als therapeutische Maßnahme in Erwägung gezogen werden.

Präsentation: Prim. Dr. Kurt AIGNER

MAIN CHARACTERISTICS OF THE RELATION BETWEEN THE HUMAN ORGANISM AND THE MICROCLIMATE OF THE CAVE

HAUPTMERKMALE DES INNENKLIMAS EINER HÖHLE UND IHRE
AUSWIRKUNG AUF DEN MENSCHLICHEN ORGANISMUS

T. Horvath

Factors of the endoclimate of the cave such as temperature, humidity, aerosol, ionization, absence of bacteria and allergens, and their influence on the human organism with a special attention to diseases of the respiratory organs are discussed. Improving of respiratory functions as well as the immunomodulatory efficacy and harmonizing influence on the psycho-physical status are evident. Speleotherapy is a curative method enabling the rehabilitation of respiratory functions as well.

Es werden Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Aerosole, Ionisation, Bakterien, Allergenarmut und andere Faktoren des Höhlenklimas besprochen.

Ihre Auswirkung auf den menschlichen Organismus, insbesondere auf Patienten mit allergischen Atemwegserkrankungen wird erörtert. Die Verbesserung und eine Harmonisierung des psycho-physischen Gesamtzustandes sind nachweisbar. Die Speläotherapie ist eine Behandlungsmethode zur Rehabilitation von Atemfunktionen.

It was just here in Bad Bleiberg some time ago, when I tried to summarize the physical system of the microclimate of the cave and its supposed biological effect. Allow me to remind a list of biologically active elements of the microclimate of the cave: temperature, humidity (water-vapour, water aerosol), corpuscular aerosol, air pressure, air flow, gaseous components, radio-activity, ionization, meteorology, geo-electricity, geo-magnetism, flora and fauna, and anthropogenic, arteficial and psychic factors.

Now I am going to sum up the clinically documented changes resulting after a shorter or longer stay in the cave and to present their possible explanation:

1) Episodes of asthmatic suffocations become scarce and milder. Knowing mechanisms of the bronchoconstriction, it is evident that some characteristics of the microclimate of the cave are able to explain the effect. First of all some factors pro-

voking asthmatic attacks on the surface are lacking in the cave. The effects of numerous allergenic factors, and irritating physicochemical pollutants are eliminated in the cave with its small fluctuations of temperature, no draught of air, and prompt meteorologic changes. Geomagnetic and geo-electric waves and fields exert remarkable alterations in comparison to the surface. The temperature of the inhaled air does not work as a trigger factor due to a high humidity saturation. Intensification of attacks may be observed during catarrhal state, but such events are reduced due to the bacterial purity of the microclimate. Nevertheless the role of active factors of the microclimate must be taken into account. Namely a significant improvement of respiratory functions was stated in healthy persons during their stay in the cave. This should be due to the improvement of the bronchomotor tone. It was also found that the microclimate of the cave decreases the hyperreactivity of the bronchial system in asthmatic patients, as well as the pathologic response to certain specific and non-specific stimuli. This shows that a change of the neuro-hormonal regulation must have taken place. This is also underlined by the fact that these favourable changes resulting from a stay in the cave are not limited merely to the duration of the cure, but they proved to last and may be noticed for nearly half a year following the cure. Presumably it is the radioactivity, negative ionization and the aerosol complex that play the decisive role in this biological situation. It is known that low radioactive dose activates the metabolism of the tissue and exerts positive effect upon the immune system improving thus the resistance of the organism. The negative ionization has been proved to cause a sympathetic predominance in the sympathetic-parasympathic balance system, which is a favourable situation with regard to the bronchial lumen. In addition to several other positive effects the aerosol with its ions presumably influences specific cell-membrane reactions directed by chemical mediators and influences thus the regulation of the neuro-hormonal regulation.

2) Episodes of catarrhs and colds get scarce and mild. The biologic purity of the cave plays a decisive role in this respect. Amounts of microbes in the cave are minimal and their efficiency is highly restricted. This is the result of the crust covering the cave, with its considerable filtering effect, and due to aerosol with its mechanic, chemical and electric cleaning effects. Special thermal and light conditions are also very unfavourable for the existence and growth of microbes. Since microbes are of importance in causing inflammations this ability of the climate of the cave is of utmost importance in its medical impact.

3) The removal of accumulated secretions gets easier and more successful. The high humidity itself supports the liquefaction of thick bronchial secretions. In addition physico-chemical features of the electro-aerosol (negative electric charge, acidity, negative ionization, high calcium and magnesium concentrations) exert a sedative, disinfectant, muscle spasm releasing effect in the mycoderma, halting the further mucus production and speeding up the self-cleaning mechanism of the bronchial tube at the same time. Since the mucus retention due to the stenosis in the respiratory tract plays an important role, and because there is a shortage of efficient medicines for this purpose, this positive effect of the cave represents a very significant factor.

4) The intensity of breathing gets deeper. This is explained by higher concentrations of CO_2 in the air of the cave which causes the irritation of the respiratory centre. This is a very positive effect when considering that simultaneously the gas-exchange is improved and the favourable aerosol can reach smallest respiratory ways.

5) The psychologic condition of the patient improves. The cave is a special place lacking any stress and climatologically represents the so called „protective climate“. Even its appearance itself prompts feelings of being protected, which is a very positive feature of speleotherapy. It also plays an important role in the discussed psychosomatic disorders, because it influences the course of the illness on one hand and makes the patient more open to somatic instructions on the other hand.

6) In addition to this system of factors directly influencing the patient another important fact should be mentioned. The microclimate of the cave, as a result of features presented above, provides a very advantageous framework for a complex respiratory rehabilitation procedure, which in addition to medication includes also several so-called physiotherapeutic processes ranging from breath gymnastics to autogenous training, and from music therapy to expectorant processes. Most of these activities can be taught easier and operated more efficiently in the microclimate of the cave. The lack of stimuli in caves, for example, may promote an easy and fast attainment of autogenous training and also considerably improves the efficiency of psychotherapy. As for breath exercises it should not be neglected whether they are conducted in a dusty gym or in a cave in which the special aerosol may reach even the smallest air-ways, which supports the long-lasting additive conception of training respiratory muscles and breath-rhythm.

CONCLUSION:

Curative factors of the microclimate of the cave and their effects on the human organism are:

- even temperature, softened meteorological changes, rarity of meteorologically induced bronchospasms
- absence of pollutants, micro-organisms, allergens in the cave air, decreased risks of getting cold, viral and bacterial infections, and manifestation of allergy
- special physico-chemical properties (high vapour content, electro-aerosol, high CO₂ level, unipolar ionization, high number of negatively charged ions, low-dose radioactivity, altered geo-electric and geo-magnetic situation), accelerated mucociliary clearance, increased volume of inhaled air, improved neuro-hormonal balance, improved broncho-motor tone, decreased bronchial hyper reactivity, positive immunologic response.
- special microclimate with few external stimuli, and with artificial elements; psychotherapeutic and relaxing effects
- the cave environment assures optimal sphere for respiratory rehabilitation and supports their out-standing effect.

Author: Dr. med. Tibor HORVATH

DIE BEDEUTUNG DES ENDOKLIMAS IN DER SPELÄOTHERAPIE

SPELEOTHERAPEUTIC ENDOCLIMATE AND ITS IMPORTANCE

B. Sandri¹, D. Říčný², O. Navrátil³

Es wird eine Zusammenstellung einiger in Betrieb stehender Speläozentren mit unterschiedlichen physikalischen und chemischen Faktoren im Endoklima vorgelegt. An Hand dieser wird versucht einen Überblick über mögliche therapeutische Wirkprinzipien des Endoklimas zu geben. Der Luftionisation werden sowohl primäre biologische Wirkungen als auch physikalische Sekundärwirkungen zugeschrieben. Eine therapeutische Wirksamkeit der negativen Luftionisation wird als wahrscheinlich angenommen; sie ist experimentell jedoch schwer nachweisbar.

Neuere Erkenntnisse auf dem Gebiet ionisierender Strahlen im Niedrigdosisbereich machen zellschädigende Wirkungen nicht nur unwahrscheinlich, sondern erlauben vielmehr die Annahme eines biopositiven Effektes. Der Begriff der Hormesis wird definiert.

A survey of some speleotherapeutical centres at work with their different physical and chemical endoclimatic factors is presented. On this basis authors discuss possible therapeutic effects of the speleotherapeutic climate. The ionization of the air is attributed both to the primary biologic, and the physical secondary effects. Negatively charged ions may be the very probable cause of the therapeutical effects, but it is difficult to be proved in experiment.

Cell damaging effects of low-dose radiation seem to be not only improbable. Due to new discoveries in this field, but rather supporting the acceptance of its biopositive effects. The definition of hormesis is defined.

Die verschiedenen Speläotherapiezentren sind durch ihre Mikroklimata und durch ihre manchmal recht unterschiedlichen physikalischen und chemischen Bedingungen charakterisiert. Trotzdem sind die therapeutischen Ergebnisse bei gewissen Formen von Atemwegserkrankungen hinsichtlich ihrer Soforterfolge wie auch ihrer Langzeitbesserungen prozentuell außerordentlich ähnlich.

Diese Tatsache ist zwar hinlänglich bekannt - sie ist eben unser umfangreiches speläotherapeutisches Erfahrungsgut - sie soll aber heute deshalb wieder einmal erwähnt werden, um vielleicht eine Diskussion darüber in Gang zu bringen, ob unsere nun fast 50 Jahre alten Vorstellungen über die Wirkungsprinzipien des Speläo-Mikroklimas noch zutreffend sind, oder ob wir inzwischen andere Erkenntnisse gewonnen haben.

¹ Gasteiner Heilstollen, Böckstein-Badgastein, Austria

² Children's Sanatorium with Speleotherapy in Ostrov by Macocha, Czech Republic

³ Military College, Departement of Chemistry, Vyškov, Czech Republic

Es sei erlaubt, unsere bisherigen Detailkenntnisse über das Mikroklima unserer Heilhöhlen und unsere Vorstellungen über seine therapeutische Wirksamkeit zusammenzufassen.

Für diesen Vortrag wurden wahllos einige Speläozentren herausgegriffen, um die Unterschiedlichkeit der einzelnen meßbaren Faktoren zu veranschaulichen.

Vorweg sollen noch einmal die Bedingungen, welche für die Eignung eines Speläotherapieraumes propagiert werden, kurz erwähnt sein:

- 1) es soll eine statische Höhle mit praktischer Staub- und Allergenfreiheit sein
- 2) a) horizontale Luftströmung mit einem Maximalwert von 15 cm/s
b) relative Luftfeuchtigkeit von 80 - 100 %
c) Lufttemperatur von 8-10°C soll eine jahreszeitliche Konstanz haben
- 3) negative Luftionisation
- 4) CO₂-Gehalt der Atmosphäre max. 1,5% vol
- 5) Vorhandensein von Aerosolen Ca, K, Mg, Cl.
- 6) geringste Konzentration NO₂, NH₄, PO₄.
- 7) pH-Werte des Aerosols von 4.0 - 4.5

Die nachfolgenden Diagramme zeigen, wie abweichend jedoch einzelne Mikroklimata von diesen Idealbedingungen sind, und daß auch noch andere Faktoren hinzukommen, welche zweifellos ihre therapeutische Wirkung haben.

So weisen die Therapiehöhlen sehr unterschiedliche Werte von Alphastrahlung im Niedrigdosisbereich auf (Abb. 1).

Die Wirkungsweise und die therapeutische Wertigkeit niedrigerer Dosen ionisierender Strahlen wird in den letzten 20 Jahren in zunehmendem Maße diskutiert.

Es ist nicht Thema dieses Symposiums, ausführlicher über den Stand der Radonforschung zu referieren. Es seien aber 2 Begriffe, der „biopositive Effekt“ und die „Hormesis“ erwähnt, weil sie zur therapeutischen Wirkung niedriger Radondosen eine Aussage erlauben.

Die Frage eines biopositiven Effektes bei niedrigen Dosen ionisierender Strahlen stand jahrelang zur Diskussion. Heute ist sie kaum mehr zweifelhaft. Während man in der Strahlenhygiene - also im Strahlenschutz - davon ausgeht, daß es für schädigende Wirkungen ionisierender Strahlen keine untere Dosischwelle gibt, gibt es jetzt in zunehmendem Maße Experimente, welche sehr wohl auf die Existenz einer solchen Wirkungsschwelle hinweisen und bei der es überraschenderweise sogar zu einer Stimulation physiologischer Funktionen kommt. Dieses als Hormesis bezeichnete Phänomen tritt nur im Niedrigdosisbereich auf, insbesondere bei Strahlung von hoher Ionisationsdichte, wie es der Alpha-Strahlung ²²²Rn (T.D. Lukey u. W. Hofmann) ist.

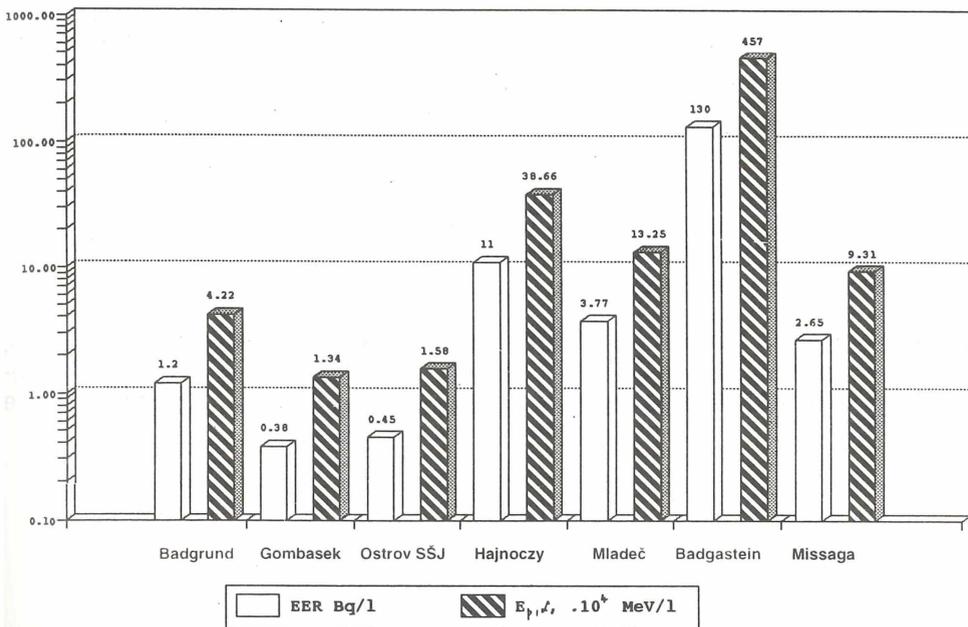


Abb. 1: Alphastrahlung in Therapiehöhlen

Natural Background = 1.46 mSv/year (USEPA,1972)

Length of stay: Bad Gastein 20 hours, others 32,5 hours

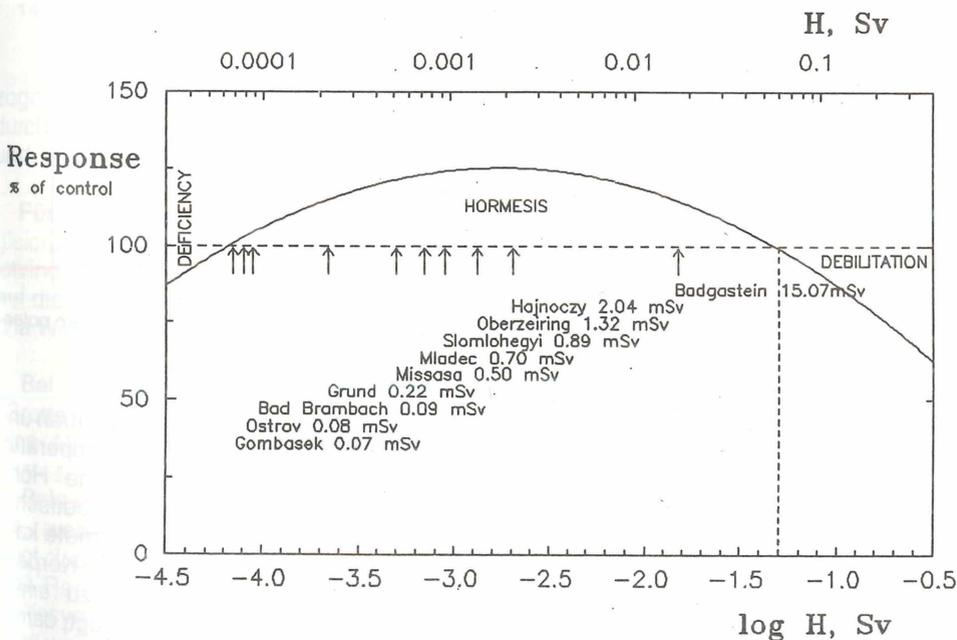


Abb. 2: Homesisbereich von Therapiehöhlen

In Abbildung 2 wird dieser Hormesisbereich gezeigt, der zwischen der natürlichen Strahlenbelastung (als untere Grenze) und dem Schwellenwert ZEP („zero equivalent point“) als obere Grenze liegt. Außerhalb dieses Bereiches überwiegt die schädigende Wirkung der ionisierenden Strahlung.

Während die untere Grenze keine wesentlichen Schwankungen aufweist, hängt die Lage der Dosisachse von mehreren Faktoren, wie Strahlungsart, Dosisrate, biologischem Target und beobachtetem Effekt ab. Im Falle der Bestrahlung des menschlichen Körpers mit Alphateilchen, wie bei der Radontherapie, dürfte der obere Grenzwert etwa eine Größenordnung über dem unteren Grenzwert liegen.

Die Durchschnittswerte der äquivalenten Volumgleichgewichtsaktivitäten (EER), sowie der potentiellen Energie der Alphastrahlung des ²²²Rn und der Tochterelemente (E_p, a) in den verschiedenen Speläotherapiezentren (SPZ) sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1

Bad	EER Bq/L	E _p , a.104 MeV/L	Bemerkung
Grund, D	1,2	4,22	
Szemlő hegyi, H	4,8	16,9	Geczy, Czige, Somogui, Ø J. 1988
Hajnóczy, H	11,0	38,66	
Badgastein, A	130	457	Interasma 89 (Sandri)
Oberzeiring, A	7,14	25,1	
Gombasek, SK	0,38	1,34	
Ostrov, CZ	0,45	1,58	Ruheplatz (Miño, Surý, Spumý)
Mladeč, CZ	3,77	13,25	VI/90 (Navrátil)

Tab. 1: Durchschnittswerte der äquivalenten Volumgleichgewichtsaktivitäten (EER), der potentiellen Energie der Alpha-Strahlung des ²²²Rn und der Tochterelemente (E_p, a).

Hinsichtlich der Lufttemperaturen lassen sich drei Gruppen von Speläozentren unterscheiden (Abb. 3). Die größte Gruppe sind jene mit einer niedrigen Temperatur von durchschnittlich 8-10 °C. Es sind sowohl natürliche wie auch künstliche Höhlen, wie z.B. aufgelassene Erzgruben. Die Vorstellung über die therapeutische Wirksamkeit niedriger Lufttemperaturen geht dahin, daß die eingeatmete kalte, 100% mit Wasserdampf gesättigte Stollenluft, infolge Erwärmung auf Körpertemperatur sehr trocken wird. Um wieder volle Wasserdampfsättigung zu erreichen, wird aus dem sogenannten Totraum der Atemwege Wasser angesaugt; damit wird den entzündlich oder allergisch geschwollenen Schleimhäuten viel Wasser ent-

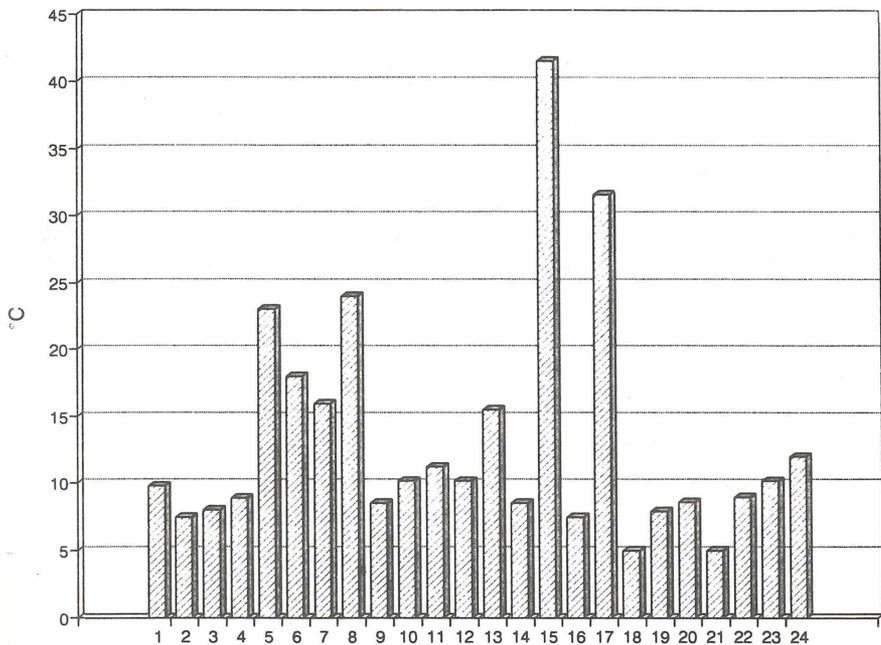


Abb. 3: Temperaturmaxima in Therapiehöhlen [°C]

1: Mladeč, 2: Ostrov, 3: Bystra, 4: Gombasek, 5: Solotvino II, 6: Solotvino I, 7: Orlova Tschuka, 8: Wieliczka, 9: Hajnoczy, 10: Abaliget, 11: Szezlő hegyi, 12: Beke Barlang, 13: Praid, 14: Oberzeiring, 15: Badgastein, 16: Bad Bleiberg, 17: Giusti, 18: Bodenmais, 19: Münstertal, 20: Neubulach, 21: Bad Grund, 22: Pottenstein, 23: Ennepetal, 24: Aalen

zogen. Sie schwellen ab und die Atemwege werden für den Luftstrom wieder besser durchgängig. Damit ist eine ausreichende Erklärung für das bessere Durchatmen und damit das bessere subjektive Wohlbefinden des Patienten gegeben.

Für die Gruppe der Speläozentren mit höherer Lufttemperatur von 18-23°C und gleichzeitiger verminderter relativer Luftfeuchtigkeit, wie es die Salzgruben von Solotvino und Praid sind, kann man nicht der Lufttemperatur therapeutische Wirkung auf die Atemwege zuschreiben, sondern hier ist die antientzündliche und mucolytische Wirkung von NaCl maßgebend.

Bei der dritten Gruppe von Speläozentren mit sehr hohen Lufttemperaturen (Grotta Giusti und Gasteiner Heilstollen 38-41,5 °C) gibt es gleichzeitig auch eine Alphastrahlung im Niedrigdosisbereich.

Bekanntlich haben wir bei Radoninhalation die höchsten Organdosen in der Lunge, wobei das Epitel und die Basalzellschicht des Respirationstraktes bevorzugt sind. Es ist naheliegend, daß an der Regeneration der Schleimhäute zum Teil das Radon mitbeteiligt ist. Für die Verbesserung der gesamten Asthma- und Bronchitis-symptomatik dürfte jedoch die Stimulation des Immunsystems durch Radon eine wesentliche Rolle spielen.

Jüngste Untersuchungen im Gasteiner Heilstollen haben auch ein Ansteigen verschiedener regulatorischer Peptide in Lungengewebe und Bronchien unter Radoneinfluß ergeben, wodurch möglicherweise eine Verbesserung der Lungenfunktion erzielt wird (G. Bematzky). Ein therapeutischer Einfluß der hohen Lufttemperatur in diesem Stollenmilieu im Sinne einer verbesserten Gewebsdurchblutung dürfte eher von sekundärer Bedeutung sein.

Istvan Fodor hat Speläoräume hinsichtlich ihrer Temperatur klassifiziert und dazu den Bradtke - Index benützt. (Tab. 2)

$$B_i = \frac{T}{A}$$

B_i (Bradtke - Index) = T (= Temperatur)
A (= Meßwerte des Kata-Thermometers)

B_i 5,0 und höher = warme Speläoräume
 B_i 2,1 - 5,0 = Komfort-Speläoräume
 B_i 0,1 - 2,0 = kalte Speläoräume
 B_i 0,0 = eiskalte Speläoräume

Tab. 2: Bradtke-Index

Eiskalte und kalte Speläoräume sind als Subterraneo-Behandlungsstätten ungeeignet.

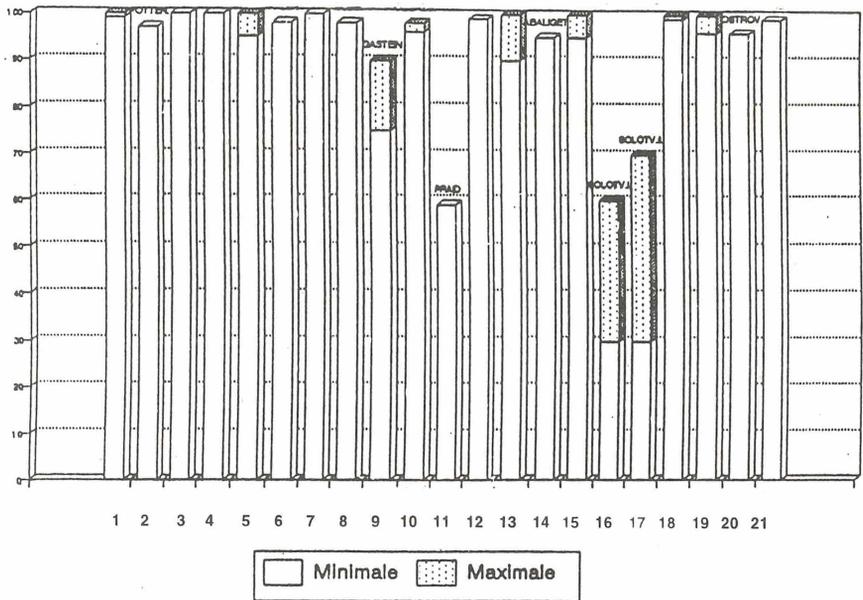
Die meisten der bekannten Speläoräume haben eine relative Luftfeuchtigkeit von 90-100% und niedrige Lufttemperaturen von 8-10 °C.

Salzminen haben eine geringere relative Luftfeuchtigkeit von 50-70% und meistens höhere Lufttemperaturen (Abb 4).

In beiden Formen dieser Speläoräume sind die therapeutischen Ergebnisse sehr gut. Es bedürfte in Zukunft einer längeren statistischen Auswertung, um festzustellen, ob signifikante unterschiedliche Therapieergebnisse bei den einzelnen Atemwegserkrankungen von den spezifischen Faktoren des Mikroklimas abhängig sind.

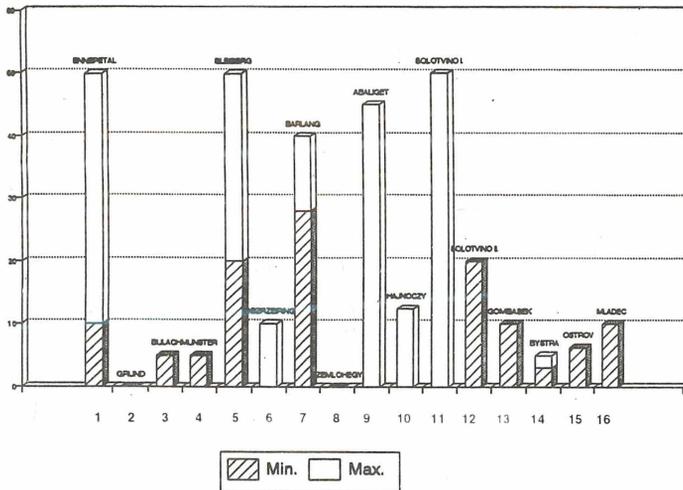
Einer der Hauptfaktoren des Mikroklimas im Speläoraum ist die Luftströmung. Für speläotherapeutische Zwecke werden, wie bereits erwähnt, statische Höhlen mit einer konstanten horizontalen Luftströmung als am geeignetsten angesehen. Es gibt aber eine Reihe von Höhlen, welche alle gute Therapieergebnisse haben, aber dennoch Luftströmungen wechseln der Geschwindigkeit aufweisen (Abb 5).

Die Frage der Ionisierung spielt auch in der Speläotherapie ihre Rolle. Der Luftionisation werden primäre, d.h. unmittelbare biologische Wirkungen und Sekundärwirkungen, die sich aus physikalischen Veränderungen der ionisierten Luft ergeben, zugeschrieben (Abb. 6).



1: Ennepetal, 2: Pottenstein, 3: Bad Grund, 4: Neubulach, 5: Münstertal, 6: Aalen, 7: Bodenmais, 8: Giusti, 9: Badgastein, 10: Oberzeiring, 11: Praid, 12: Beké Barlang, 13: Szemlő hegyi, 14: Abaliget, 15: Hajnoczy, 16: Sototvino II, 17: Sototvino I, 18: Gombasek, 19: Bystra, 20: Ostrov, 21: Mladeč.

Abb 4: Luftdichtheit



1: Ennepetal, 2: Bad Grund, 3: Neubulach, 4: Münstertal, 5: Bad Bleiberg, 6: Oberzeiring, 7: Beké Barlang, 8: Szemlő hegyi, 9: Abaliget, 10: Hajnoczy, 11: Sototvino I, 12: Sototvino I, 13: Gombasek, 14: Bystranská, 15: Ostrov, 16: Mladeč

Abb 5: Luftströmung in cm/sec.

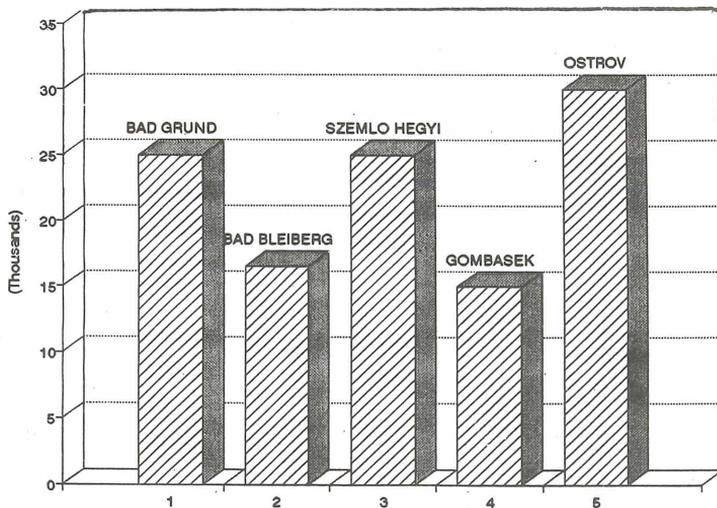


Abb 6: Luftionisation

Light negatively charged ions (in ml)

Burival, 1989

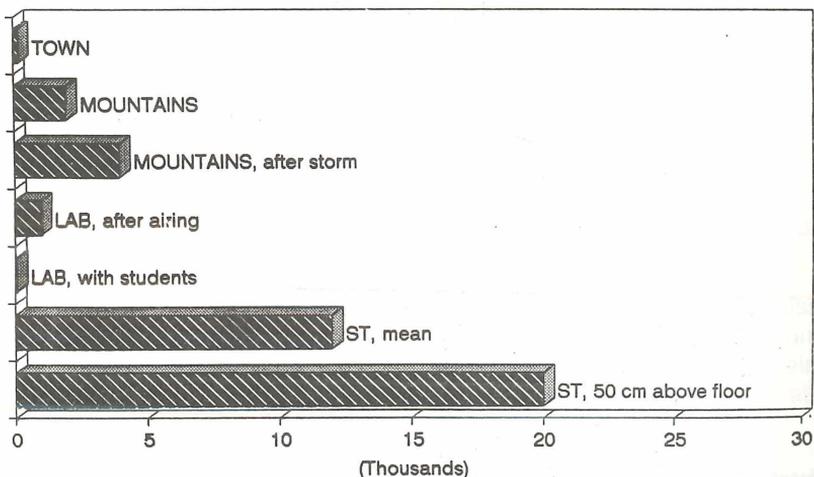


Abb 7: Leichte neg. geladene Ionen (in ml): Buřival (1989)

Town = Innenstadt; Mountains = Gebirge; Mountains after storm = Gebirge nach einem Sturm; LAB after airing = ein Laborzimmer nach der Lüftung; LAB with students = ein Labor mit Studenten nach einstündiger Arbeit; ST mean = Durchschnittswert d. neg. gelad. Ionen in einem Spe-läotherapieraum; ST 50 cm above floor = Ionenkonzentration in der Höhe von 50 cm über dem Boden.

Primäre und sekundäre Wirkungen negativer Luftionen (Abb. 7) werden auch für die positive Wirkung des Speläoklimas postuliert. Es wird z. B. angenommen, daß sie die Ziliartätigkeit des Flimmerepithels im Atemtrakt beschleunigen und auch die Fähigkeit haben, bis in die Alveolen einzudringen.

Von der elektrischen Energie der Luftionen nimmt man an, daß sie keine große absolute Energiegröße hat, trotzdem sollen negative Luftionen imstande sein, depolarisierte, kranke Zellen ohne Spannung auf ihre normale Spannung von 60-90 mV wiederaufzuladen. Darin wird eine der therapeutischen Wirkungen der Luftionisation gesehen.

Die therapeutischen Vorteile der negativen Luftionisation werden kaum mehr in Frage gestellt, aber ihren Wirkungsmodus experimentell exakt nachzuweisen, ist immer noch sehr schwierig.

Den Aerosolen des Speläoklimas wird gleichfalls eine erhebliche therapeutische Rolle zugeschrieben.

Die Deposition im unteren Atemtrakt des Menschen (W. Hofmann) ist physikalisch abhängig von der Diffusion, von der Impaktion durch die Trägheit bei Richtungsänderung des Luftstromes und von der Sedimentation unter dem Einfluß der Schwerkraft. Je nach Durchmesser, Form und Dichte der Aerosolteilchen einerseits sowie der Atemfrequenz und des Tidalvolumens andererseits, werden die Aerosolteilchen auf Grund des unterschiedlichen Depositionsmechanismus in den verschiedenen Bereichen der Lunge abgelagert.

Die Höhlenaerosole Ca, Mg, K, Cl, welche meistens eine elektronegative Ladung haben, sind in den einzelnen Speläozentren in unterschiedlichen Größenordnungen zu finden. Wir verfügen leider nur über wenige Daten und können daher keine vollständige Übersicht geben (Abb. 8).

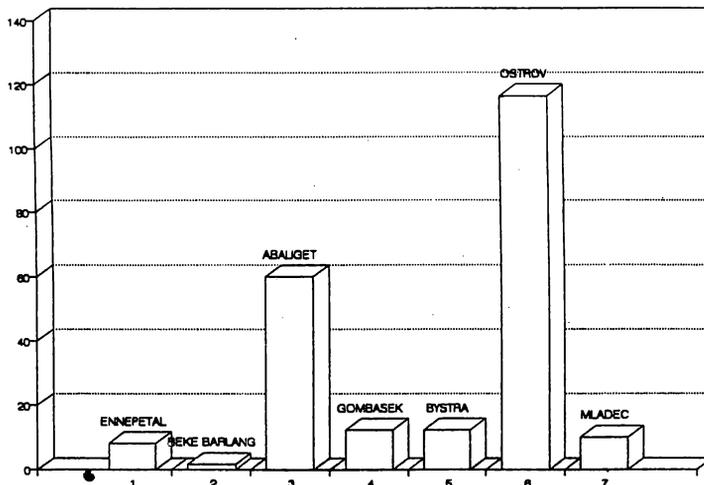


Abb 8: Kalziumionen (mg/l) im Aerosol

Hier zeigen sich die sehr unterschiedlichen Größenordnungen von Ca^{++} in mg/Liter in den einzelnen Speläozentren.

Dem Ca^{++} wird eine antiinflammatorische und antiallergische Wirkung zugeschrieben. Es bindet große Wassermengen, erhöht die Phagozytose, hat parasympaticushemmende und dadurch bronchodilatorische Wirkung. Es soll auch membranstabilisierend sein und eine phosphodiesterase-hemmende Wirkung haben.

Beim Vergleich des Gehaltes an Magnesium-Ionen (Abb. 9) fallen die sehr hohen Mg^{++} -Werte in der Abaligeter Höhle auf. Dem Mg^{++} schreibt man eine antiinflammatorische, antiödematöse und auch eine spasmolytische Wirkung zu.

Von den Aerosolen Na und Cl ist bekannt, daß sie antibakteriell und antiinflammatorisch wirken. Die Mucolyse wird besonders gefördert.

In den Salzgruben von Sototvino und Slanic-Prahova finden sich Konzentrationen von NaCl in Höhe 0.5-0.6 mg/m^3 , was die Luftreinheit des Höhlenmilieus sehr positiv beeinflusst.

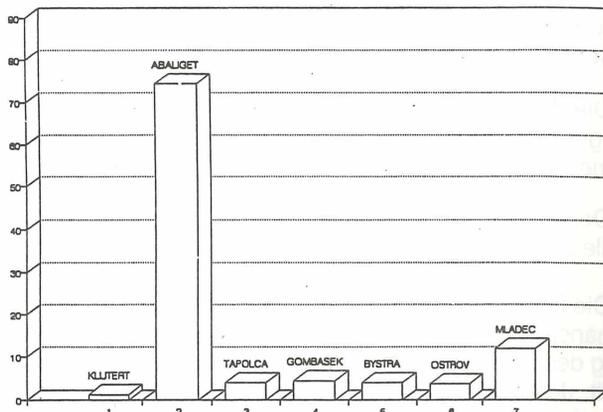


Abb 9: Magnesiumionen (mg/l)

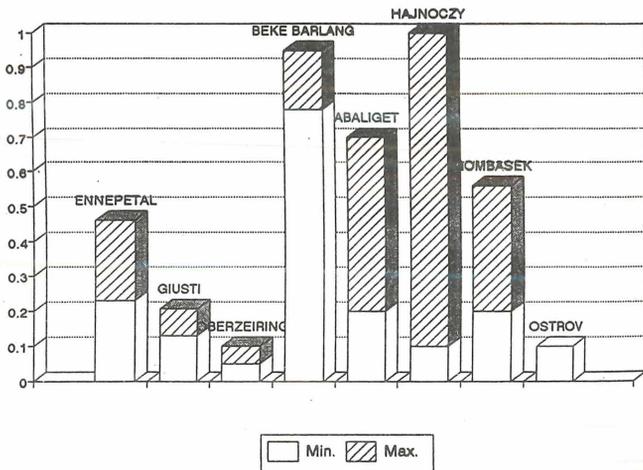


Abb 10: CO₂ % Konzentration

Die Konzentration von CO_2 in den verschiedenen Speläozentren (Abb. 10) ist unterschiedlich und auch saisonal schwankend. Im Vergleich zu den Durchschnittswerten der Luft von 0,03% CO_2 obertage steigt sie in kalten und Komfort-Höhlen über 0,1% bis 1,1% an.

CO_2 wirkt auf das Atemzentrum und durch wahrscheinliche Einwirkung auf Chemorezeptoren in Carotis und Aorta kommt es zu einer Vertiefung der Atmung und Erhöhung des Atemvolumens.

Weiters soll es auch zu einer Gefäßerweiterung kommen und dadurch zu einer Erhöhung des Herz-Minutenvolumens.

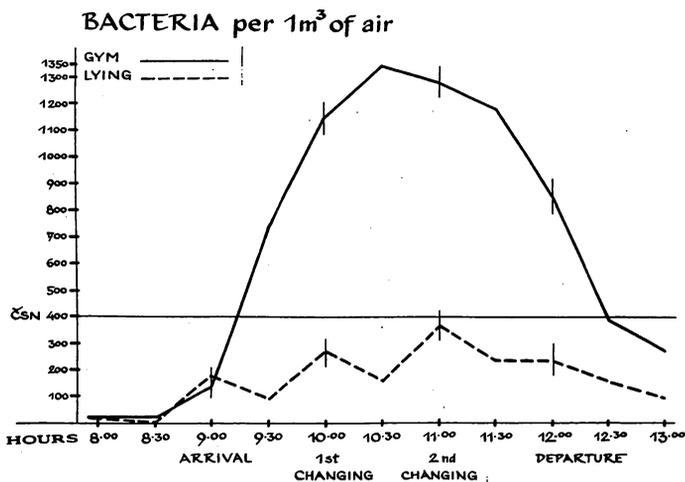


Abb 11.

Die Selbstreinigungsfähigkeit einer Höhle ist eine Vorbedingung für Speläotherapie. Auf diesen Mechanismus soll hier nicht näher eingegangen werden. Erwähnt sei nur, daß die Luftionisation als ein wirksamer Faktor gesehen wird. Für eine zeitlich richtige Durchführung von therapeutischen Programmen im vorgegebenen Speläoraum ist aber das Wissen um seine spezifische Reinigungsfähigkeit notwendig.

Abbildung 11 verdeutlicht, welche Wirkung die An- und Abwesenheit von Patienten sowie ihre jeweilige Ruhelage oder ihre Bewegungsaktivität auf die Reinheit der Höhlenluft hat. Die schwarze voll ausgezogene Linie zeigt den Bakterienanstieg bei Bewegung und die strichlierte Linie gibt die Meßwerte der Bakterien pro 1m³ Luft bei Ruhe der Patienten an. Sie erreicht hier nicht einmal den Grenzwert von 400/m³ Luft, welcher der gesetzlichen Norm von Operationsräumen entsprechen würde.

Erwähnt sei auch noch, daß die Anwesenheit von Patienten die Zahl der Aerosole Ca, Mg, Na und K deutlich verringert, ihre Abwesenheit jedoch sie bald wieder ansteigen läßt.

Für das Mikroklima einer Therapiehöhle wird selbstverständlich das Einhalten der gültigen Maximal-Konzentration von NO_2 , NH_4 , PO_4 im Aerosol sowie des pH-Wertes des Aerosols für erforderlich gehalten.

Über die Bedeutung des Mikroklimas hinaus hat der speläotherapeutische Raum auch noch andere therapeutische Qualitäten, wie es z.B. die Dunkelheit der Höhle ist, welche zur Normalisierung des Biorhythmus beiträgt. Diese Fragen sind äußerst interessant, sind aber Gegenstand weiterer systematischer Forschungen.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß wir nach fast 50-jähriger Speläotherapieerfahrung dem Endorklima der „Heilhöhle“ insgesamt eine ganz beträchtliche Therapiewirkung zuschreiben müssen. Die Wirksamkeit seiner einzelnen Faktoren festzustellen, wird jedoch Gegenstand einer weiteren, sehr konsequenten medizinisch-naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung sein müssen. Die intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen naturwissenschaftlichen und medizinischen Fachgebieten bleibt auch weiterhin eine unabdingbare Forderung auf dem Gebiet der Speläotherapie, damit sie endlich aus dem Stand der „Nur-Erfahrungsmedizin“ herauskommt.

Präsentation: Dr. med. Beate SANDRI

THE PROSPECT OF USING THE NATURAL SALT CAVES OF THE DEAD SEA REGION IN ISRAEL FOR SPELEOTHERAPY

NUTZUNG DER NATÜRLICHEN SALZHÖHLEN IN DER REGION DES TOTEN
MEERES IN ISRAEL FÜR DIE SPELÄOTHERAPIE

M. Krasnoshtein*

The region around the Dead Sea in Israel is planned to be used for speleotherapy. There are many salt caves in the salt massif of the Mountain of Sedom, situated in the depression graben at the SW coast of the Dead Sea. They consist of NaCl (96%), carbonates, clay, and sand. Seeping waters around the Mountain of Sedom produce chlorides, bromides, Na, K, Mg and Ca. The instability of salt caves prevents the establishment of a clinic there. Therefore a clinic attached to salt caves is proposed to be built, connected with them by means of corridors. All climatic parameters will be transferred in this way. Appropriate preparations of this project are going on.

Israel plant, die Region um das Tote Meer für die Speläotherapie nutzbar zu machen. Im Senkungsgraben an der SW-Küste des Toten Meeres findet sich der Berg Sedom, ein Salzfelsrücken, in welchem sich zahlreiche Salzhöhlen gebildet haben. Sie bestehen aus 96% NaCl, Sulfaten, Karbonaten, Lehm und Sand. Das Sickerwasser um den Berg Sedom liefert Chloride, Bromide, Na, K, Mg und Ca. Die Instabilität der Salzhöhlen macht die Errichtung einer Klinik in den Salzhöhlen nicht möglich. Geplant ist daher ein Bau der Klinik in der Nähe der Salzhöhlen, welche mit ihr durch Verbindungsgänge verbunden werden. Diese Gänge werden den Transfer aller klimatischen Parameter ermöglichen. Entsprechende Vorbereitungen des Projektes sind im Gange.

Speleotherapy is one of the most effective non-conventional methods for curing patients with respiratory and cardio-vascular diseases. Israel, having a highly developed medical scientific background and unique natural resources, are planning to establish a network of speleotherapeutic clinics. At present, discussions are being held with private investors and health and tourist ministries to make use of the natural salt caves. The project is still open to other international bodies interested in speleotherapy.

* Israel Cave Research Center, Ofra, Israel

The Dead Sea region is world renowned for its medical tourism. The sea and its surroundings is apr. 385 m below sea level and this altitude improves filtration of sunrays, which minimizes the negative ultraviolet radiation effect. This weakening of radiation is one of the blessed effects in the „sun-bathing” therapy. The Dead Sea waters and mud are rich in therapeutic minerals.

The Dead Sea rift valley and shores have a highly developed infrastructure of highways, roads, hotels and medical clinics, all of them catering for the tourists. Thousands of tourists arrive to the Dead Sea area every year. Psoriasis and similar skin afflictions are the main diseases cured with the rich mineral waters and mud of the Dead Sea. Various hotels, situated on the shore of the sea (in Hebrew - „Yam Hameleh” meaning Salt Sea) have contracts with German, Austrian and Scandinavian health authorities and the Psoriasis Societies arranging prolonged stays of their patients in the area.

Apart from the skin diseases, the dry and hot climate appears to be especially beneficial to patients with respiratory problems. The center of the region of the town Arad attracts many patients suffering from asthma and chronic bronchitis.

The natural salt caves on Mount Sedom were selected as the location for the first Israeli speleotherapeutic clinic. Mount Sedom is a N-S trending, elongated ridge, approximately 11 km long and up to 2 km wide, located in the Dead Sea Rift Valley on the southwestern shore of the lake. This ridge, which reaches a topographic height of 240 m above Dead Sea level, is formed by the diapiric Sedom „salt wall” which rose during Pleistocene times. The „salt wall” extends to a depth of at least 3 km and forms the main element of the ridge. It consists of vertical salt layers with interbedded shales; it is dissolved at the top and covered by residual caprock and younger marly sediments.

The rock salt has an average composition of approximately 96% NaCl, the remainder consisting of sulfate, carbonate, clay and sand. The caprock consists mainly of anhydrite and minor amounts of gypsum, dolomite and silicates. Several seepages of brine, rich in chlorides and bromides of Na⁺, K⁺, Mg⁺⁺ and Ca⁺⁺, occur around Mount Sedom, some contain anomalous quantities of radium and radon. Residual brines are also found trapped within the various formations. The concentration of Br in the rock salt - 0.004-0.04.

Several dozens of caves were found in the Sedom mountain range. The heavy rainfalls - once or twice yearly - dissolve the salt rock. The rain water concentrated on the upper mountain plateau penetrates slowly through the rock, creating vertical shafts of up to 20 m diameter and up to 100 m in depth. The rain water then reaches the rock structure, and creates 0.2 to 2 km crevices leading the water into the Dead Sea.

The microclimate in the caves is blessed with a low humidity of 20-30% and a steady temperature of 21-23 Centigrade. Moreover, those parameters fluctuate very little at day or night and throughout the year.

At present speleotherapy in patients with lung diseases is conducted in natural limestone and gypsum caves or in salt and potassium mines. Placing the speleoclinic in

its natural environment - in the salt cave - enables us to reach following objectives:

1. Dispersing of salt aerosol, and a high ionization characteristic for salt mine clinics;
2. A natural climate formed and stabilized per millions of years, without human intervention.

The existence of known and proven cures in the Dead Sea region supports to the importance of placing speleotherapeutic clinics here.

Nevertheless, the natural salt caves are sometimes unstable and the construction of a clinic inside the cave might prove to be technically impossible. Therefore we suggest to erect within the mountain an artificial structure with all the inherent qualities of the cave. Even, when this intermediate solution is not practical, we do recommend to construct a clinic next to the cave with a series of ducts leading from the cave to the clinic. The walls and roof of the clinic will be made of salt rock blocks, simulating a natural cave. All the parameters will be transferred from cave to clinic.

It is apparent that Israel possesses all the conditions for establishing a chain of speleotherapeutic clinics in the Dead Sea area. We are ready to cooperate with any government or private organization, society or body interested in speleotherapy and will be willing to conduct preliminary and advanced studies on such project.

References:

Zak I. The Geology of Mount Sedom. Jerusalem, 1967;

Fainburg G., Tihonova T., Krasnostein M. and others
Engineering Security of Speleotherapy in Potassium Mines. Leningrad, 1990.

Frumkin A., The Karst System in Salt Diapirics of Mount Sedom. Jerusalem, 1992.

Krasnoshstein M., Speleotherapy. Ofra, Israel, 1992.

Author: M. KRASNOSHTEIN

DYNAMICS OF SOME PSYCHOPHYSIOLOGICAL INDICES IN PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA

ÜBER DIE DYNAMIK PHYSIOLOGISCH-PSYCHOLOGISCHER INDIZES BEI
PATIENTEN MIT ASTHMA BRONCHIALE

L. Danko, S. Danko, N. Gumenijuk

Some psychophysiological factors in patients with bronchial asthma during a speleo-therapeutic cure were studied. Investigations were performed before the treatment, after the first descent into the mine, in the middle and at the end of the speleo-therapeutic cure.

Authentic increasing of conditioned reflex activity was proved in patients in whom the curative clinical results were good. The lowered index of mistakes was in these patients about 89,7 % and the transfer of information by means of an optic analysator increased of about 24,6 %. The index of attention improved by 34,6 % and the response of patients accelerated by 21 %.

There was no difference between the control group of healthy adult persons and results obtained in patients at the end of the speleo-therapeutic cure. In patients without successful treatment the index of mistakes was as low as 37,4 % at the same time. Other psychophysiological indices proved no remarkable improvement.

In einer Studie über Personen mit Asthma bronchiale wurden während einer Speläotherapiekur einige physio-psychologische Faktoren untersucht. Die Untersuchung wurde vor der Behandlung, eine weitere am Anfang, in der Mitte und am Ende der speläotherapeutischen Behandlung durchgeführt. Bei Patienten mit guten klinischen Behandlungsergebnissen hat sich ein authentisches Ansteigen der bedingten Reflexaktivität gezeigt. Der Fehlerindex bei diesen Patienten fiel um ca. 89,7 %, der Informations-transfer durch den optischen Analysator stieg jeweils um 24,6 %. Der Aufmerksamkeitsindex verbesserte sich um 34,6 % und die Antworten der Patienten beschleunigten sich auf 21 %.

Die Resultate am Ende der Behandlung zeigten keinen Unterschied zu denen einer Kontrollgruppe von gesunden Erwachsenen. Der Fehlerindex war zur selben Zeit bei 37,4 % bei den Patienten, die sich keiner speläotherapeutischen Behandlung unterzogen hatten. Andere psychophysilogische Indizes verbesserten sich kaum.

Präsentation: L. DANKO

THE INFLUENCE OF AN INDIVIDUAL 29 DAY LASTING STAY IN THE MICROCLIMATE OF THE KARST CAVE „KRYSTALNAJA”

DER EINFLUSS DES MIKROKLIMAS AUF DEN MENSCHLICHEN
ORGANISMUS WÄHREND EINES 29-TÄGIGEN ISOLIERTEN
AUFENTHALTES IN DER KARSTHÖHLE „KRYSTALNAYA”

J. Chigmar, L. Danko, N. Kovalenko

This study followed effects in individuals caused by a 29 day lasting stay in the Karst cave „Krystalnaja” in Ukraine.

The daily biological rhythm and its fluctuations, important psychophysiological functions provoked by prolonged isolation, as well as clinical and laboratory indices were followed. A relation between biorhythm and the body temperature fall was ascertained. The adaptation of body temperature to the conditions of the cave developed during 10 days. Maximal rise of capacity of concentrating was stated within 7–10 days. Signs of avitaminosis appeared during the first days of the third week. Laboratory tests of peripheral blood remained stable from the eighth (ninth) to the twenty-second day of the stay in the cave. The blood tests of fibrinolysis and clot retraction showed a marked reduction up to the end of the study and sustained when being controlled after leaving the cave.

This study answered questions concerning the influence of the cave upon the human organism which has not yet been studied properly. Results reached might be of use both for long-lasting stays in the cave and the speleotherapy as well.

Das Experiment eines 29-tägigen isolierten Aufenthaltes in der Karsthöhle „Krystalnaya” in der Ukraine wurde durchgeführt, um den Einfluß des Höhlenmilieus auf den menschlichen Organismus zu erforschen. Während des Experiments wurden die Veränderungen im täglichen Biorhythmus und der Einfluß der immer länger andauernden Isolation auf die wichtigsten psychophysiologicalen Funktionen und auf die klinisch-laboratoriumsmäßigen Indices untersucht.

Ein Zusammenhang zwischen dem Biorhythmus und dem Fallen der Körpertemperatur wurde festgestellt. Die Temperatur des Körpers paßte sich innerhalb von 10 Tagen den Bedingungen der Höhle an. Ein maximales Ansteigen der Konzentrationsfähigkeit wurde innerhalb von 7 bis 10 Tagen beobachtet. In den ersten Tagen der dritten Woche des Experiments zeigten sich Avitaminosen. Laboruntersuchungen zeigten eine Stabilität der peripheren Blutindices vom 8./9. bis zum 22. Tag des Höhlenaufenthaltes. Eine Verringerung der schnellen Klumpenbildung und Fibrinolyse des Blutes wurden am Ende des Experimentes, aber auch noch nach dem Verlassen der Höhle festgestellt. Mit dem Experiment wurden einige Fragen des Einflusses der Lebensbedingungen in Höhlen auf den menschlichen Organismus geklärt, die bisher noch ungelöst waren. Die Ergebnisse können für länger dauernde Höhlenexpeditionen oder auch für Speläotherapie hilfreich sein.

Presentation: Dr. med. Jurij CHIGMAR

DIE SAALFELDER FEENGROTEN EIN SCHAUBERGWERK MIT HÖHLENCHARAKTER UND SPELÄOTHERAPEUTISCHER NUTZBARKEIT

FAIRY CAVES IN SAALFELD (THÜRINGEN)

B. Lochner

Die Feengrotten in Saalfeld, ein ehemaliges Alaunschieferbergwerk, zeichnen sich durch reiche, überaus farbenprächtige Tropfsteinbildungen und Versinterungen aus. Der Bergbau begann im Bereich der heutigen Grotten um 1530 und wurde um 1850 unter der Grubenbezeichnung „Jeremiasglück“ endgültig eingestellt. Die seither austretenden Grubenwässer waren sehr mineralreich und wurden unter der Bezeichnung „Saalfelder Heilquelle“ zu medizinischen Zwecken genutzt. Diese Heilwässer waren der Zusammensetzung nach mit jenen von Levico-Vetriolo (Südtirol) vergleichbar, sind aber Mitte der sechziger Jahre versiegt.

In einem abgelegenen Grubenteil, dem Emanatorium, wurden von etwa 1935 bis 1960 atemwegserkrankte Kinder insbesondere bei Keuchhusten mit gutem Erfolg behandelt. Bedingt durch die Zunahme von Atemwegserkrankungen bei Kindern in der letzten Zeit wird an eine erneute Aufnahme dieser Speläotherapie gedacht.

Die Grubenluft ist sehr staub- und keimarm, weist ganzjährig eine Temperatur zwischen 8 und 12 °C und eine relative Feuchtigkeit von 60 bis 90% auf. Hervorzuheben ist ferner ein zwar geringer, aber doch bedeutsamer Gehalt der Luft an Radon, das durch natürliche Zerfallsprozesse ständig neu gebildet wird und aus der Tiefe aufsteigt.

Der für Touristen zugängliche Schauteil weist etwa 600 Meter Gesamtlänge bei einem Höhenunterschied von etwa 35 Metern auf. Die Hohlräume der Feengrotten befinden sich in einem schmalen Ausstrich silurischer Alaun- und Kieselschiefer und sind seit 1914 der Öffentlichkeit zugänglich.

The Fairy Caves in Saalfeld, formerly alum mines, are famous due to their numerous colourful stalactites, stalagmites and sinters. Mining in the localities of the present-day caves was started in 1530 and definitely stopped around 1850, getting the name „Jeremias Good Luck“. Since that time, water rich in minerals had come out of this mine. They were used under the name „Saalfelder Heilquelle“ for curative purposes. The composition of the water is similar to Levico-Vetriolo (Southern Tiro), but this spring disappeared in the middle of the 1960s.

Children suffering from respiratory diseases, mainly those with pertussis (whooping cough), were treated in a part of this abandoned mine. The increasing number of children suffering from respiratory diseases during recent decades have brought up the idea of re-opening these localities for speleotherapeutic use.

The air of the mine was proved to be free of dust and microbes, its temperature ranges between 8° and 10 °C during the whole year and its relative humidity is between 60-90%. The presence of low amounts of radon in the air should be mentioned. Radon persists due to permanent natural decay.

A 600 meter long part of the caves is reserved for tourists, the difference of elevation being 35 meters. The rooms of the Fairy Caves are situated in a narrow line of siluric alum and quartz slate. These localities have been opened for the general public since 1914.

1. Allgemeines

Im Vorfeld des nach Norden hin steil abfallenden Thüringer Schiefergebirges liegen nahe der Stadt Saalfeld in Thüringen die international zunehmend an Bedeutung gewinnenden Saalfelder Feengrotten.

Diese Grotten verdanken ihre heutige Form dem ehemaligen Alaunschieferbergwerk „Jeremiasglück“, welches von etwa 1530 bis 1850 in Betrieb war. Dank der nachfolgenden, auf natürlichem Weg erfolgten Sedimentation und Tropfsteinbildung in enormer Farb- und Formenvielfalt gelten die Feengrotten auch heute noch als die farbenreichsten Schaugrotten der Erde.

2. Historischer Abriss

Der fast ausschließlich in manueller Tätigkeit gewonnene Alaunschiefer (ein Sedimentgestein aus dem Silur) wurde zutage gefördert, auf hölzernen Langbühnen aufgeschichtet und über mehrere Jahre Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt. Die im Verlaufe dieses langsamen Verwitterungsprozesses angefallene Mutterlauge wurde über mehrere technologische Prozeßstufen zu Alaun $Ka(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$, grünem Vitriol, $FeSO_4 \cdot 7 H_2O$ oder blauem Adlervitriol $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$, verarbeitet.

Um 1850 kam der Bergbau zum Erliegen; die chemische Industrie war nunmehr in der Lage, jene Produkte auf synthetischem Wege effektiver herzustellen. Das Grubengelände war seither sich selbst überlassen, die Mundlöcher verfielen.

Nur ein Rinnsal des noch austretenden Grubenwassers kündete vom einstigen Bergbau. Doch dieses Wasser war der einheimischen Bevölkerung als heilkräftig bekannt, ebenso der im naheliegenden Bach sedimentierte rote Ocker. Im Jahre 1910 wurde daraufhin dieses Wasser untersucht, man fand den hohen Mineralgehalt und dessen positive Wirkung bestätigt.

So fuhr man erneut in das alte Bergwerk ein, um den Ursprungsort des Quellwassers zu erkunden. Man fand ihn nach langem Mühen, darüber hinaus aber noch etwas, was man zu damaliger Zeit nie für möglich hielt - eine Faszination an Form und Farbe, die auch heute noch ihresgleichen sucht.

Umfangreiche Forschungsarbeit schloß sich an, zu Weihnachten des Jahres 1913 wurde schließlich der älteste und zugleich auch schönste Teil, der Märchendom,

entdeckt, was letztlich den Ausschlag für den Ausbau als Sehenswürdigkeit gab. Bereits ein halbes Jahr später, zu Pfingsten 1914, konnten die ersten Besucher im Scheine der elektrischen Beleuchtung jene Wunderwelt der Natur unter Tage bestaunen, die auch heute noch die Besucher immer wieder fasziniert.

Das Wasserprojekt kam schließlich erst 1927 voll zum Tragen, da hierzu umfangreiche Vorbereitungsmaßnahmen nötig waren. Aus über 90 einzelnen Quellpunkten und -flächen leitete man das Heil- und Mineralwasser dem Quellenhaus zu, um es dort zu verarbeiten. Die extrem mineralhaltigen Heilwässer (pH-Werte bis 1) waren ihrer Zusammensetzung nach vergleichbar mit denen von Levico-Vetriolo in Südtirol, welche ebenfalls Schieferformationen entspringen.

In 3 Sohlen angelegt, führt der Besucherrundgang an den schönsten Stellen unter Tage vorbei. Bisher konnten fast 16 Millionen Besucher verzeichnet werden, bei derzeit etwa 200.000 pro Jahr.

3. Geologische Situation

Die Grubenhohlräume der Saalfelder Feengrotten sind streng gebunden an einen schmalen Ausstrich silurischer Alaun- und Kieselschiefer mit einer Mächtigkeit von etwa 8 - 12 m.

Überlagert werden die Formationen von obersilurischem Ockerkalk und grenzen an ordovizische Lederschiefer des nahen Mittelgebirges. Mesovulkanische Porphyritintrusionen sind ebenfalls nachgewiesen.

Eine gewisse Trennung zum Schiefergebirge ist gegeben durch eine Nordrandverwerfung am Fuße desselben, den sogenannten „Haussachsener Gangzug“. Diese klüftige Störungszone war für den damaligen Bergbau von großer Bedeutung, da die aufsteigenden Tiefenwässer an jener Stelle eine starke Mineralablagerung bewirkten, was schließlich zur Vererzung führte. Darüber hinaus schützen jene aufsteigenden Tiefenwässer das Gebirge vor dem oxidativen Einfluß absteigender Oberflächenwässer.

4. Chemie der Feengrotten

Im Gegensatz zu den gut überschaubaren geologischen Verhältnissen sind die chemischen Abläufe im Gebirge als sehr vielschichtig anzusehen. Mit dem schrittweisen Abtrag der Oberfläche und dem Ausräumen des nahegelegenen Tales gewannen im Laufe von Jahrmillionen diese absteigenden, sauerstoffangereicherten und sauren Oberflächenwässer immer mehr an Bedeutung, die neutralen bis alkalischen, aufsteigenden Tiefenwässer wurden verdrängt. Mit dem Anlegen der bergbaulichen Hohlräume wurde die Kontaktzone beider Wässer in den Grubenhorizont verlegt, da nun hier die unter leichtem Vordruck stehenden Quellwässer den geringsten Ausflußwiderstand vorfanden.

Die Auslaugprozesse innerhalb des Gebirges, umfangreich gebunden an chemische Prozesse, gewannen langsam die Oberhand.

Ausgangspunkt der mineralhaltigen Wässer sowie Sedimente, Tropfsteine und Versinterungen ist der reichlich im Gestein vorkommende und fein verteilte Pyrit (FeS_2 , Schwefeleisen). Im Kontakt mit sauren Wässern zerfällt Pyrit, der in reinem Wasser recht stabil ist, relativ rasch in verschiedene Eisenverbindungen, wie Eisenhydroxid, Eisenoxidhydrate, Eisensulfat u.a.m..

Der Schwefelanteil hingegen setzt sich über den intermediär auftretenden Schwefelwasserstoff (H_2S) rasch zu Schwefelsäure um, welche aufgrund ihrer Aggressivität weitere Bestandteile aus dem Gestein herauslöst und zu einer Vielfalt neuer chemischer Verbindungen beiträgt. Je nach vorliegendem pH-Wert und Sauerstoffangebot wandeln sich die Eisenverbindungen mehrfach um in Eisen (II) - oder Eisen (III) - Verbindungen, wobei die noch oxidierbaren Schwefelanteile eine wichtige Rolle spielen.

Sind die sulfidischen Massen umgesetzt und stehen demzufolge als Lieferant der Schwefelsäure nicht mehr zur Verfügung, steigt der pH-Wert an und bestimmte Eisen (II) - Salze, vornehmlich Eisen (III) - Sulfat, zerfallen zu Hydroxid, dem in den Feengrotten allgegenwärtigen roten Ocker.

Die Anwesenheit von Luftsauerstoff ist auch weiterhin von entscheidender Bedeutung, da im Gebirgsstock (d. h. in den Klüften und Spalten des Gesteins) nicht alle oxidierbaren Substanzen erfaßt wurden. Jene können sich erst viel später umsetzen, nämlich dann, wenn sie als Lösung aus dem Berg austreten und als Tropfen in den Grubenhohlräumen Luftkontakt bekommen. Nunmehr beginnt der eigentliche Sedimentationsprozeß. Noch oxidierbare Anteile (vorwiegend Eisen(II) - Salze) nehmen Sauerstoff auf, nehmen also eine höhere Wertigkeit an. Diese bedingt zur Neutralisation einen äquivalenten Säureanteil, welcher nur aus der sauren Lösung entnommen werden kann. Es kommt zu einer Anhebung des pH-Wertes und damit einesteiis zum Ausfällen solcher Verbindungen, die in stark saurem Milieu löslich sind (z.B. verschiedenen Phosphate) und anderteils zur Bildung neuer Verbindungen, die erst bei höheren pH-Werten entstehen (z.B. roter Ocker). Als Ergebnis dieser mannigfaltigen Umsetzungen entsteht neben dem roten Ocker (vorwiegend Eisen(III)hydroxid) der weiße Ocker (das seltene Weichmineral Diadochit - ein Eisen(III)phosphat wechselnder Zusammensetzung).

Demzufolge bestehen alle Tropfsteine in den Feengrotten aus rotem oder weißem Ocker (bzw. deren Mischung), ebenso alle Sedimente und Versinterungen. Kalk (d.h. Carbonat) ist aufgrund des sauren Milieus nicht beständig; er würde sich beispielsweise sofort zu Gips (weitflächig als nadelförmige Kristalle bzw. Kristallbüschel vorhanden) oder Calciumphosphat umsetzen. Die bei allen Sedimenten, Versinterungen, Kristallflächen und Tropfsteinen auftretende Farbigkeit ist mineralogischen Ursprungs, bedingt durch Verbindungen von Eisen, Kupfer, Mangan und Molybdän, sowie in geringem Maße Arsen. Beachtlich ist auch die Wachstumsgeschwindigkeit: Stalagmiten von ca. 50 - 60 cm Höhe und Stalaktiten von etwa 150 cm Länge weisen ein Maximalalter von ca. 200 - 300 Jahren auf! Diese Zeitspanne ist deshalb so genau bezifferbar, weil bis zu jener Zeit noch aktiver Bergbau umging, also Sedimentationen oder Tropfsteinbildungen nicht möglich waren. Historische Angaben belegen dies.

Allein in den letzten 40 Jahren wuchs die Gralsburg, markantester Stalagmit der Feengrotten, um etwa 30 cm! Entscheidend hierfür ist das Angebot an Tropfwasser und dessen Mineralgehalt.

5. Die Feengrotten als Heilstollen

Mit dem schrittweisen Erschließen der Feengrotten gewann in den 40er Jahren zunehmend eine speläotherapeutische Behandlung an Bedeutung: das Inhalieren der untertägigen Luft in einem eigens dafür eingerichteten Grubenteil, dem sogenannten Emanatorium.

Insbesondere zwischen 1945 und 1955 wurden in größerem Umfang keuchhustenranke Kinder mit großem Erfolg behandelt.

Mit dem allgemeinen Rückgang speläotherapeutischer Maßnahmen gerieten auch die Feengrotten auf diesem Sektor in Vergessenheit. Nunmehr, da ein starker Anstieg an anderen Atemwegserkrankungen zu verzeichnen ist, sollen auch die Feengrotten wieder an Bedeutung als Heilstollen zunehmen. Gelegentliche Besuche einzelner Kinder beweisen, daß auch heute noch die heilende Wirkung vorhanden ist und sehr oft schon am 3. oder 4. Tag (je 1 - 2 Stunden Aufenthaltsdauer) eine Linderung des Leidens eintritt.

Das Besondere an der Feengrottenluft ist nicht der hohe Gehalt an wirksamen Substanzen, sondern eher das Gegenteil. Minimaler Gehalt an Keimen und Feststoffpartikeln, sowie ein konstantes Klima von etwa 8 - 10 °C bei 60 - 90% rel. Luftfeuchte geben dieser Grottenluft das Gepräge, unterstützt durch einen geringen Radongehalt, der langsam aus der Tiefe aufsteigt, sowie Aerosolanteilen aus der Grubenluft.

Zur Messung der im Laufe des Radonzerfalls entstehenden Folgeprodukte bzw. der damit einhergehenden Strahlung bedient man sich eines Meßgerätes, aus dessen Meßwerten der sogenannte Betriebswert W ermittelt werden kann. Der Wert „ W “ ist eine dimensionslose Zahl, sie kann nach der Beziehung $1 W = 0,3 WL$ in den international üblichen „Working Level“ („WL“) umgerechnet werden. $W = 1$ entspricht definitionsgemäß einer Rn-Aktivität von 1143 Bq/m^3 und wird erreicht bei einer jährlichen Arbeitsdauer von 2000 h bei $\bigcirc 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$ Atemvolumen.

Dieser W -Wert in untertägigen Anlagen, so auch in den Feengrotten, ist durch Luftaustausch leicht reduzierbar, was in praxi durch blasende Bewetterung realisierbar ist.

Unabhängig von der komplizierten Erfassung des Radons und dessen Folgeprodukten wurde in den für Luftinhalation vorgesehenen Grubenräumen die Dosisleistung des nicht abgeschirmten, natürlich anstehenden Gesteins gemessen. Die Werte liegen unter $1,5 \mu\text{Sv/h}$, sind also erfreulicherweise gering.

Somit stünde auch aus dieser Sicht einer Wiederaufnahme des Kurbetriebes nichts im Wege. Jedoch ist es vorher erforderlich, Langzeitmessungen zur Luftreinheit (Keime, feste Partikel u.a.m.), sowie zur Strahlungsproblematik durchzuführen.

6. Zusammenfassung

Die Saalfelder Feengrotten verdanken ihre heutige Form dem ehemaligen Alaun-schieferbergwerk „Jeremiasglück“, welches von etwa 1530 bis 1850 aktiv betrieben wurde.

Durch nachfolgende natürliche Prozesse entstand eine Faszination an farbigen Tropfsteinen und Versinterungen aus rotem und weißem Ocker (Eisen(III) hydroxid bzw. Eisen(III)phosphat) variabler Zusammensetzung. Die enorme Farbigkeit ist bedingt durch den Gehalt an Arsen-, Eisen-, Kupfer-, Mangan- und Molybdänverbindungen.

Im Gegensatz zu Kalkhöhlen verläuft die Tropfsteinbildung vorwiegend auf oxidativem Wege, die Wachstumsgeschwindigkeit ist extrem hoch. Die günstigen Luftverhältnisse wurden in der Vergangenheit zu Inhalationskuren, insbesondere bei Kindern, genutzt. Gelegentliche Aufenthalte einzelner atemwegserkrankter Kinder zeigen, daß der Heileffekt auch heute noch besteht, was den Gedanken nahelegt, einen Kurbetrieb wieder aufzunehmen. Entsprechende Messungen über längere Zeit sind hierzu erforderlich.

Verfasser: Dipl. Chemiker Bernd LOCHNER

ENTWICKLUNGSMÖGLICHKEITEN DER SPELÄOTHERAPIE IM KLASSISCHEN KARST DER REPUBLIK SLOWENIEN

POSSIBILITIES OF DEVELOPING SPELEOTHERAPY IN THE CLASSICAL SLOVENIAN KARST

A. Debevec*, P. Jovanovič**, P. Narancsik***

Der klassische Karst, eine Landschaft mit zahlreichen Karsterscheinungen und Höhlen, von denen die Skočjanske jame 1986 in die Liste des Welterbes der UNESCO eingetragen worden ist, umfaßt einen wesentlichen Teil Sloweniens. Das Gebiet liegt im Übergangsbereich zwischen mediterranem, alpin-mitteuropäischem und pannonischem Klima. Das Städtchen Sežana ist sowohl durch günstige klimatische Bedingungen, als auch durch eine nur unwesentliche urbane Verunreinigung gekennzeichnet und bietet daher von der Lage her gute Grundlagen für die Einführung der Speläotherapie.

Dazu kommt in Sežana auch das Vorhandensein eines Krankenhauses für Lungenerkrankungen mit einer fachlich hervorragend ausgebildeten Gruppe von Lungenfachärzten, Fachärzten für innere Medizin und Physiotherapeuten sowie mit einsatzfähigen Laboratorien zur kompletten Rehabilitation von Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen.

Auf Grund der Kriterien und Erfahrungen der UIS-Kommission für Speläotherapie wurden in einigen der rund 200 Höhlen in der näheren Umgebung von Sežana mikroklimatische und physikalisch-chemische Messungen durchgeführt, wobei sich in vier Höhlen günstige Werte für speläotherapeutische Zwecke ergaben. Die Einrichtung einer Speläotherapiestation konnte so weit durchgeführt werden, daß im Herbst 1992 mit der Behandlung von Patienten begonnen werden kann, die an Bronchialasthma oder an chronisch obstruktiver Bronchitis leiden.

The region of the „classical karst“ is a substantial part of Slovenia. In this region many karst features and caves exist - especially the Škocjanske jame (Caves of Skocjan), included in the World Heritage List of the UNESCO.

The climate of the classical karst shows mediterranean influences as well as influences from the continental Central Europe. The city of Sežana in this region is characterized also by minimal industrie and consequently by negligible air pollution.

The hospital of Sežana has teams of outstanding pulmologists and specialists in internal medicine and in psychotherapy, as well as laboratories prepared to treat patients with chronic lung diseases. So, the conditions for speleotherapy are excellent.

According to standards and proposals of the Commission of Speleotherapy of the International Union of Speleology, physical and chemical measurements in many of the

* Dipl. Albin Debevec (Ministerstvo za kmetijstvo, Ljubljana, Slovenija), Cesta na Lenivec 18, SLO-66210 Sežana, Slovenija
** Ing. fiz. Peter Iovanic (Zavod RS za varstvo pri delu, Ljubljana, Slovenija), Golniska 53, SLO-66400 Kranj, Slovenija
*** Dr. med. Pal Narancsik (Bolnišnica Ivana Regenta, Sežana, Slovenija), Bolnišnica Pljvnce Bolzni, SLO-66210 Sežana, Slovenija

circa 200 caves in the surroundings of Sezana during the last years have shown, that four caves have very good microclimatic conditions for utilisation as a speleotherapeutic station.

Speleotherapy for patients with bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease will start now as a part of a complex rehabilitation programme in autumn of 1992.

Der Klassische Karst - jenes Gebiet, von dem die wissenschaftliche Erforschung des Karstphänomens ausging - liegt im Hinterland des Golfs von Triest an der Südwestgrenze der Republik Slowenien gegen Italien. Auf slowenischem Gebiet liegt ein etwa 40 Kilometer langes und 15 Kilometer breites Areal in Kalksteinen mit den kennzeichnenden Oberflächenformen der Karstlandschaft wie Karstwannen und Dolinen und mit zahlreichen Einsturzschächten und Höhlen. Die Gewässer fließen im Karst überwiegend unterirdisch. Von den zahlreichen Höhlen sind einige für den touristischen Besuch geöffnet. Die bedeutendste Schauhöhle sind die Höhlen von Sankt Kanzian (Škocjanske jame) mit ihren gewaltigen unterirdischen Räumen und dem Höhlenfluß Reka. Seit 1986 sind diese Höhlen und ihre Umgebung im Ausmaß von 350 Hektar in die Liste des Natur- und Kulturerbes der UNESCO (World Heritage List) aufgenommen.

Inmitten der welligen Hochfläche des klassischen Karstes, die sich zwischen 200 und 500 Meter Seehöhe erstreckt, liegt die Stadt Sežana. Die Umgebung der Stadt weist eine vorwiegend mediterrane Vegetation und eine bescheidene landwirtschaftliche Nutzung auf. Die kleinen, oft nur in den Dolinen angelegten Felder sind von typischen Steinmauern umgeben und auch die Häuser im Karst weisen eine charakteristische Bauweise auf.

Die ersten Ansätze zur Prüfung der Möglichkeiten zur Einrichtung speläotherapeutischer Stationen gehen auf das Jahr 1984 zurück. Seit damals wurden unter Mitwirkung der Abteilung für Mikrobiologie der Universitätsklinik Ljubljana, der Anstalt für Arbeitsschutz der Republik Slowenien und der Verwaltung der „Terme TOP“ Portorož mit ihrem damaligen Direktor Dr. Medved mehrere Untersuchungsprogramme in den Škocjanske jame durchgeführt. Die ersten Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden beim Internationalen Symposium für Speläotherapie in Blansko (Mähren) im Jahre 1986 und beim Interasma-Kongreß in Prag im Jahre 1989 vorgestellt.

Seither sind im Rahmen des Entwicklungsprogrammes für das Krankenhaus in Sežana mit finanzieller Unterstützung durch das Gesundheitsministerium der Republik Slowenien und mit der beratenden Mitwirkung durch medizinische und physikalische Fachkollegen insbesondere aus der Tschechoslowakei und Ungarn Vorarbeiten für die Einrichtung einer speläotherapeutischen Station in insgesamt sieben Karsthöhlen durchgeführt worden. Nunmehr, im Herbst 1992, kann mit der Realisierung eines Programmes der Speläotherapie als Teil der kurativen Rehabilitationsbehandlung von Patienten mit einigen chronischen Lungenerkrankungen begonnen werden.

Meßmethoden und Messungsergebnisse

Die Messungen in den vier Karsthöhlen erstreckten sich auf die Konzentrationen von Radon und Radon-Zerfallsprodukten, die Konzentrationen positiver und negativer Ionen in der Höhlenatmosphäre, die Temperaturen, die relative Luftfeuchtigkeit, die Luftbewegungen (Wetterführung) und auf die Konzentration verschiedener Gase wie CO₂, CO, O₃, NH₄ und H₂S.

Für die Messung von Temperatur, relativer Luftfeuchtigkeit und Luftbewegungen wurden digitale Instrumente verwendet, zur Messung der Konzentration von Gasen in der Höhlenluft Dräger-Röhrchen. Die Aktivitätskonzentrationen von Radon wurden mit Aktivkohle-Dosimetern gemessen. Diese wurden drei Tage in der Höhle exponiert; anschließend wurden gammaspektrometrische Messungen der Isotope ²¹⁴Pb und ²¹⁴Bi durchgeführt. Messungen der Radonkonzentration wurden überdies mit dem Radon Monitor RGA-40 (Radon Gaz Analyzer), jene von kurzlebigen Zerfallsprodukten mit dem Working Level Monitor WLM-30 der kanadischen Firma SCINTREX gemacht. Zur Messung der Konzentration von positiven und negativen Ionen wurde das Ionometer CHOMANDL herangezogen. Die Messung der natürlichen Dosis der Gammastrahlung in den Höhlen erfolgte mit dem Scintilator-detektor PRM-7 der Firma EBERLINE aus den Vereinigten Staaten.

Vom September 1991 bis Juli 1992 wurden vierteljährliche Messungen durchgeführt. In allen untersuchten Höhlen waren nur geringe Luftbewegungen zu verzeichnen, die relative Luftfeuchtigkeit lag stets über 90 %. Die Radonkonzentration war generell im Winter sehr niedrig. Die wichtigsten Resultate der Messungen in den einzelnen Höhlen sind in Tabellen, die gemessenen Radonkonzentrationen überdies in Diagrammen zusammengestellt.

Aus folgenden Höhlen werden Untersuchungsergebnisse vorgelegt:

Jama pri bolnišnici (Höhle beim Krankenhaus)

Bei diesem Objekt handelt es sich um einen künstlichen Hohlraum; der Stollen, der im Zweiten Weltkrieg angelegt wurde, weist bei 250 Meter Länge zwei Eingänge und eine zentrale Halle auf; diese ist 40 m lang, 7 m breit und 2,5 m hoch. Die Eingänge liegen am Fuß des Berges Tabor in unmittelbarer Nähe des Krankenhauses.

Die Dosis der Gammastrahlung in diesem Hohlraum betrug 40 nGy/h. Die übrigen gemessenen Werte sind in Tabelle 1 und Abb. 1 zusammengefaßt.

Messzeit	Aktivitätskonzentration		Feuchtigkeit %	Temperatur C	Ionenkonzentration	
	Radon Bq/m ³	Folgeprodukte Bq/m ³			positive /cm ³	negative /cm ³
Sep-91	3260 +/- 120		95	13		
Dec-91	130 +/- 20		95	10		
Mar-92	360 +/- 40	20	90	11	1000 - 1400	800 - 1000
Jul-92	2200 +/- 200	1500	90	12	2000 - 3000	1000 - 2000

Tabelle 1

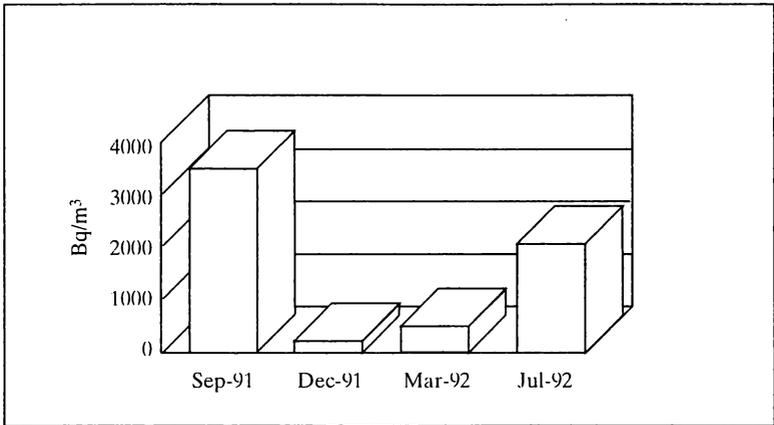


Abb. 1

Jama pod Medvejkom

In dieser Karsthöhle betrug die Dosis der Gammastrahlung 110 nGy/h. Die übrigen gemessenen Werte sind in Tabelle 2 und Abb. 2 zusammengefaßt.

Messzeit	Aktivitätskonzentration		Feuchtigkeit %	Temperatur C	Ionenkonzentration	
	Radon Bq/m³	Folgeprodukte Bq/m³			positive /cm³	negative /cm³
Sep-91	9660 +/- 190		90	11		
Dec-91	400 +/- 35		90	11		
Mar-92	370 +/- 60	500	95	11	3000 - 4000	2500 - 3500
Jul-92	1100 +/- 440	2500	90	12	40000 - 55000	40000 - 60000

Tabelle 2

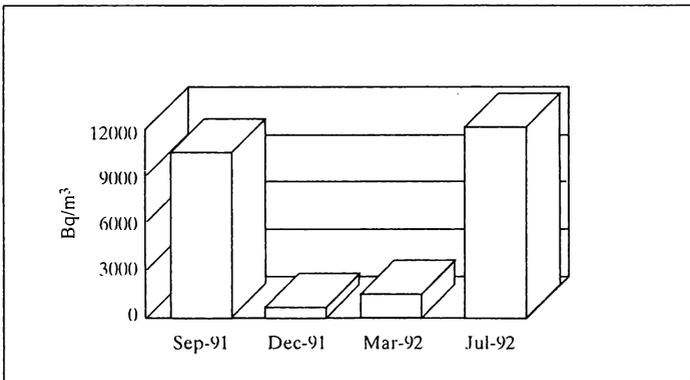


Abb. 2

Koščakova jama

Diese Karsthöhle liegt unweit der Skočjanske jame (Höhlen von St. Kanzian). Die Dosis der Gammastrahlung betrug in diesem Fall 90 nGy/h. Die übrigen gemessenen Werte sind in Tabelle 3 und Abb. 3 zusammengefaßt.

Messzeit	Aktivitätskonzentration		Feuchtigkeit %	Temperatur C	Ionenkonzentration	
	Radon Bq/m ³	Folgeprodukte Bq/m ³			positive /cm ³	negative /cm ³
Sep-91	2250 +/- 100		90	9,5		
Dec-91	220 +/- 25		90	8		
Mar-92	380 +/- 45	250	95	8	2000 - 3000	1000 - 2000
Jul-92	2100 +/- 230	750	90	10	9000 - 11000	10000 - 12000

Tabelle 3

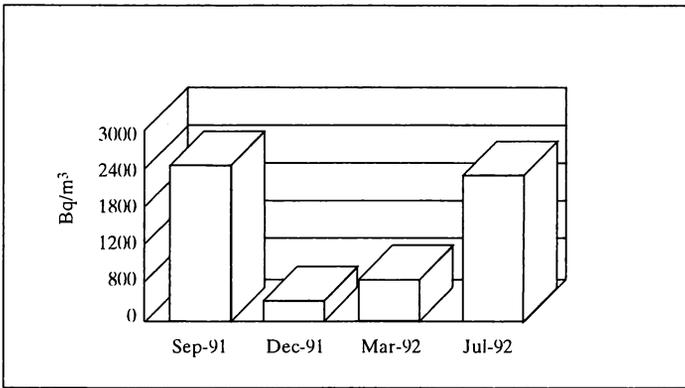


Abb. 3

Lipiška jama

Diese Karsthöhle liegt im Bereich von Lipica. Die Dosis der Gammastrahlung wurde in dieser Karsthöhle mit 70 nGy/h gemessen. Die übrigen gemessenen Werte sind in Tabelle 4 und Abb. 4 zusammengefaßt.

Messzeit	Aktivitätskonzentration		Feuchtigkeit %	Temperatur C	Ionenkonzentration	
	Radon Bq/m ³	Folgeprodukte Bq/m ³			positive /cm ³	negative /cm ³
Sep-91	1300 +/- 80		90	11		
Dec-91	310 +/- 25		95	10		
Mar-92	390 +/- 30	350	95	10	4000 - 5000	3000 - 4000
Jul-92	1450 +/- 85	450	90	11	6000 - 8000	6000 - 8000

Tabelle 4

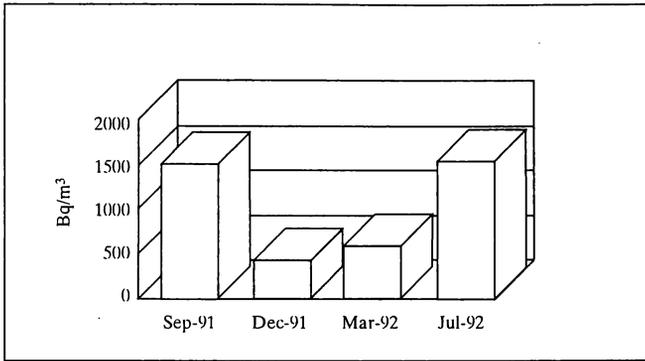


Abb. 4

An Hand der Meßergebnisse wurden die Dosen der Radioaktivität, denen die Patienten ausgesetzt sein werden, mit 10 bis 60 μSv ermittelt. Die Berechnung der effektiven Dosen (Tabelle 5) wurde mit verschiedenen Modellen durchgeführt. Bei dieser Berechnung wurde davon ausgegangen, daß der unangelagerte Anteil der Radon-Zerfallsprodukte $fp = 0,05$ oder $fp = 0,1$ beträgt und die Größe der aktiven Aerosole bei $AMAD = 0,2 \mu\text{m}$ liegt. Das Personal wird täglich vier Stunden in der Höhle bleiben.

Höhle	J-R model		J-E model		ICRP 50
	fp - 0,05 mSv	fp - 0,1 mSv	fp - 0,05 mSv	fp - 0,1 mSv	fp - 0,05 mSv
Jama pri Bolnišnici	20	30	17	21	20
Jama pod Medvejkom	35	55	31	38	35
Koščakova jama	15	20	10	13	11
Lipiška jama	10	15	8	10	10

fp ... unangelagerte Folgeprodukte (unattached fraction)

AMAD ... $0,2 \mu\text{m}$

Tabelle 5

Da die Konzentrationen von Radon und deren Folgeprodukten hoch sein können, wird allen medizinischen Betreuern der künftigen Speläotherapiestation das Tragen von Radondosimetern empfohlen werden. Ebenso werden regelmäßige und ständige Messungen der Radonkonzentration, der Radon-Folgeprodukte, des unangelagerten Anteils der Folgeprodukte, der Aerosolkonzentration und der Konzentration von positiven und von negativen Ionen durchzuführen sein. Diese Messungen werden auch im Hinblick auf die genauere Erfassung jener Prozesse wichtig sein, die die Besserung des Gesundheitszustandes der Patienten beeinflussen.

Messungen des Aerosolgehaltes der untersuchten Höhlen, die später für Vergleiche herangezogen werden können, liegen bereits vor (Tabelle 6).

Bolnišnica

Messzeit	Aerosole in der Luft (mg/l)					Aerosole im Wasser (mg/l)				
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	K ⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	K ⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻
Sep-91	4.0	5.1	2.8			97.6	5.1	7.1		
Dec-91	2.5	1.7	2.9	0.5	0.17	44.8	3.9	5.3	0.8	0.11
Mar-92	4.4	3.6	2.8	9.8	0.04	60.0	5.6	3.2	2.3	0.05
Jul-92	4.8	2.2	2.6	0.6	0.32	162.4	6.0	2.0	1.3	0.44

Medvejek

Messzeit	Aerosole in der Luft (mg/l)					Aerosole im Wasser (mg/l)				
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	K ⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	K ⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻
Sep-91	9.0	2.0	3.1	1.1	0.09	110.0	3.2	2.3	1.6	0.38
Dec-91	5.4	1.5	4.7	1.1	0.08	70.0	4.9	4.9	0.6	0.08
Mar-92	5.6	4.6	2.3	7.4	0.04	84.4	7.0	4.6	2.0	0.05
Jul-92	5.0	2.4	2.6	0.4	0.24	116.4	5.7	2.9	0.1	0.03

Koščakova jama

Messzeit	Aerosole in der Luft (mg/l)					Aerosole im Wasser (mg/l)				
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	K ⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	K ⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻
Sep-91	6.8	3.4	2.5	0.7	0.07	50.0	3.9	3.9	0.3	0.05
Dec-91	7.2	2.0	4.1	2.0		47.6	3.5	5.1	0.6	0.12
Mar-92	3.6	4.3	1.7	12.5	0.27	78.8	6.5	4.6	4.7	0.05
Jul-92	5.8	2.7	3.4	0.4	0.60	45.8	4.3	5.5	0.2	0.02

Lipiška jama

Messzeit	Aerosole in der Luft (mg/l)					Aerosole im Wasser (mg/l)				
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	K ⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	K ⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻
Sep-91	9.2	1.7	4.3	0.8	0.38	125.4	3.2	6.2	0.2	0.09
Dec-91	4.6	1.7	3.5	0.6	0.33	122.4	6.8	16.8	0.6	0.10
Mar-92	7.9	4.1	2.8	14.4	0.34	132.0	7.5	14.0	4.7	0.06
Jul-92	5.0	2.2	2.0	0.7	0.28	130.4	6.3	26.2	7.4	0.05

Tabelle 6. Aerosole in den Höhlen

Grundlagen für die Einrichtung einer Speläotherapiestation

Eine wichtige Grundlage für die Einrichtung einer Speläotherapiestation in Sežana stellt zweifellos die Tatsache dar, daß diese Stadt bereits ein mit 90 Betten ausgestattetes Krankenhaus zur Behandlung von Lungenkrankheiten aufweist. In diesem Krankenhaus sind 8 Fachärzte für interne Medizin, ein entsprechendes Pflegepersonal und ein Team von Physiotherapeuten tätig, das zur Durchführung einer vollständigen Physiotherapie der Atemwege qualifiziert ist. Gleichzeitig stehen ein biochemisches, ein hämatologisches Laboratorium und ein kardiopulmonales Laboratorium für Lungenfunktionsprüfungen zur Verfügung. Dazu kommt, daß unmittelbar beim Krankenhaus am Fuß des Berges Tabor ein bereits erwähntes System künstlicher Stollen zur Verfügung steht, dessen mikroklimatische, physikalische und chemische Parameter den für die Speläotherapie geforderten Bedingungen entsprechen.

Die Notwendigkeit zur Einrichtung einer Therapiestation ergibt sich aus der Tatsache, daß so wie in der ganzen Welt auch in Slowenien eine Zunahme chronischer unspezifischer Lungenerkrankungen um jährlich etwa 2,5 % festzustellen ist (Abb. 5).

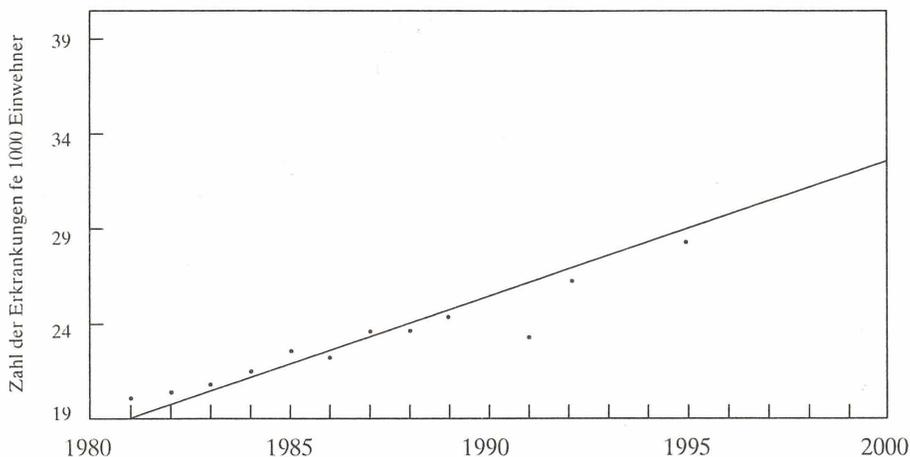


Abb. 5: Anstieg der von chronischen unspezifischen Lungenerkrankungen betroffenen Personen in Slowenien von 1980 bis 2000

Eine Übersicht über die Art der Erkrankung von insgesamt 25997 Patienten in Slowenien im Jahr 1991 (Abb. 6) zeigt, daß nahezu die Hälfte der Kranken an chronischer obstruktiver Bronchitis leidet. Diese Krankheit bildet auch den größten Anteil bei den im Jahre 1991 neu erfaßten 2085 Patienten (Abb. 7).

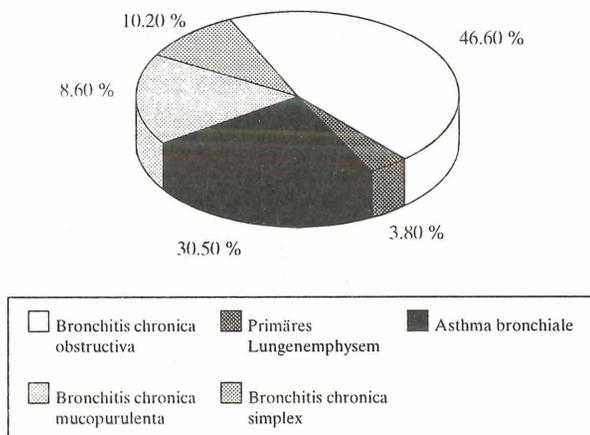


Abb. 6: Anteil der einzelnen Lungenerkrankungen an den insgesamt 25 997 Patienten in Slowenien im Jahre 1991

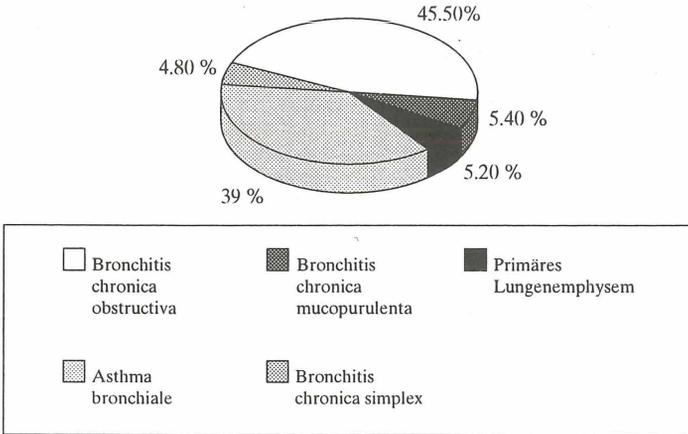


Abb. 7: Anteil der einzelnen Lungenerkrankungen an den 2085 im Jahre 1991 neu aufgetretenen Krankheitsfällen

Es zeigt sich aber, daß der Anteil von Asthma bronchiale im Vergleich zu allen schon in früheren Jahren erfaßten Patienten ebenso deutlich angestiegen ist wie jener der an primärem Lungenemphysem Erkrankten (Abb. 8).

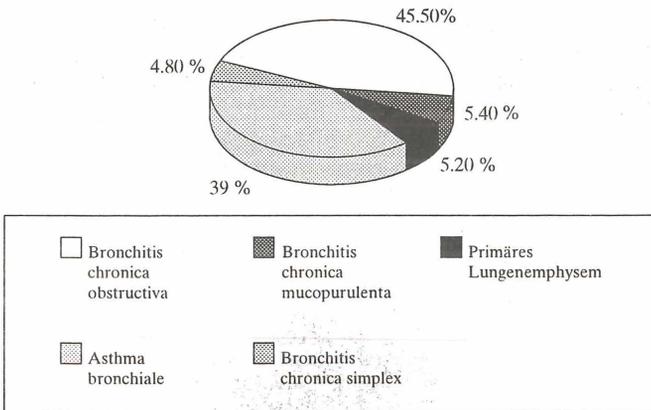


Abb. 8: Verhältnis der 1991 neu aufgedeckten Lungenerkrankungen (2085) zur Gesamtzahl der Patienten (25997) in Prozenten

Chronische obstruktive Bronchitis und Asthma bronchiale machen zusammen nahezu 80 % aller an Lungenkrankheiten leidenden Patienten aus. Ergänzend sei noch hinzugefügt, daß auf je 100000 Einwohner 104 im Jahre 1991 neu erfaßte Patienten kommen. Schätzungen besagen überdies, daß in Slowenien etwa 5 % von Kindern und Jugendlichen an Asthma bronchiale leiden, das wären etwa 27000 Personen unter 18 Jahren.

Anmerkung:

Zur Zeit der Vorlage dieses Referates war das Programm für die in der Therapiestation in Sežana durchzuführenden Kuren bereits in allen Einzelheiten ausgearbeitet. Es war nur die inzwischen erteilte Lizenz ausständig, um mit der klinischen Betreuung von Patienten zu beginnen. Inzwischen (1993) ist die Station bereits mit ausgezeichnetem Erfolg in Betrieb.

Literatur:

1. Group of Experts: Dosimetry Aspects of Exposure to Radon and Thoron Daughter Products, OECD, NEA, Paris, 1983,
2. ICRP, 1987: „Lung Cancer Risk from Indoor Exposures to Radon Daughters”. ICRP Publications 50. International Commission on Radiological Protection. Pergamon, Oxford.
3. Univerzitetni inštitut za tuberkulozo in pljučne bolezni: Golniški SP, št. 37/90, str. 33, Golnik, 1990.

LONG-LASTING STORING OF GRAIN PRODUCTS AND FEED-STUFFS IN ASEPTIC MICROCLIMATE OF SOLOTVINO SALT MINES

**LANGZEITSPEICHERUNG VON GETREIDE UND FUTTERARTEN
IM ASEPTISCHEN MIKROKLIMA DER SALZGRUBEN VON SOLOTVINO**

V. Rozman, J. Simyonka, J. Chonka, I. Lemko

This study presents data concerning microbial dissemination of mixed feeds (PK-2-4, PK-5-2, USSR), and of grain sorts 1492 (USA), 1469 (France) when being stored in aseptic microclimate of Solutvino salt-mines.

The storage was different - in opened boxes, enamelled vessels, and in opened or closed sacks. The storage had lasted for two years. Samples for testing were taken from the surface of the top layer, and from the depth of 7 cm under the surface. Different kinds of microbes common in storing of grain were diagnosed in both kinds of samples. Storing in the climate in question caused a considerable fall of microbes in the investigated samples. The absence of pathogens was marked. After two year storage the ammounts of microbes reached considerably low level and remained stable without pathogens having been found. The way of preserving the products for a prolonged storage is of great importance.

Diese Studie legt Daten über die mikrobielle Dissemination von Futtermischungen (PK-2-4, PK-5-2, USSR) und Getreidesorten (1492, USA, 1469, France) vor, nachdem diese in dem aseptischen Mikroklima der Salzminen von Solutvino gespeichert waren.

Die Lagerung war verschieden - in offenen Kisten, emaillierten Gefäßen, in geschlossenen und in offenen Säcken. Sie dauerte zwei Jahre lang. Es wurden Proben von der Oberfläche der obersten Schicht genommen, ebenso wie aus einer 7 cm tiefer liegenden Schicht. In beiden Proben konnten verschiedene Arten von Mikroben diagnostiziert werden, welche bei Speicherung von Getreide üblich sind.

Die Speicherung in dem in Frage stehenden Klima hat einen bemerkenswerten Abfall der Mikroben in den untersuchten Proben gezeigt. Das Fehlen von pathogenen Mikroben war auffallend. Nach 2 Jahren der Speicherung hatte die Anzahl der Mikroben einen so niedrigen Wert erreicht, der auch stabil geblieben ist, ohne daß pathogene Mikroben feststellbar waren.

Der Weg einer Präparierung von Produkten für eine langdauernde Speicherung ist von großer Wichtigkeit.

Presentation: V. ROZMAN

GRUNDLAGEN UND HEILFAKTOREN DER SPELÄOTHERAPIE

BASIC AND CURATIVE FACTORS OF SPELEOTHERAPY

G. Hasenhüttl

Die Arbeit behandelt die Zusammenhänge zwischen dem menschlichen Organismus und den einzelnen physikalischen Parametern der Höhle, sowie die Einwirkung der Höhle auf die Psyche des Menschen und des Patienten.

This paper deals with relations between the human organism and physical parameters of the cave environment. The influence of the cave upon the psyche of the man is discussed.

I. Grundlagen der Speläotherapie.

1) Die Speläotherapie gehört zu den „ortsgebundenen Heilmitteln“. Ortsgebundene Heilmittel sind außer Heilquellen (Orte mit Heilquellenvorkommen) und den heilklimatischen Kurorten auch natürliche und künstliche Hohlräume (Höhlen, Bergwerke), also Gegenden, in denen Klimafaktoren als „**heilende Umwelt**“ eingesetzt werden.

2) Bei der Umwelt unterscheiden wir eine äußere Umwelt (bes. Klima) und eine „**innere Umwelt**“ des Menschen (und aller Lebewesen überhaupt).

A) Die äußere Umwelt wird durch die Abgrenzung des Individuums in seiner Wirkung auf dieses Individuum möglichst gering gehalten, damit die Eigenart und Eigenständigkeit (Singularität) dieses speziellen Einzelwesens erhalten bleibt.

Da Lebewesen, so auch der Mensch, keine geschlossenen Systeme sind, sondern mit der Umwelt und anderen Individuen in Beziehung treten müssen, reagieren sie auf die Umwelteinflüsse verschieden.

Sie nützen z. B die Vorteile der Umweltfaktoren gegen die störenden Umweltbedingungen (Schutz vor Kälte, Abwehr von fremdem Eiweiß, das ihre Identität gefährden würde = Allergie).

B) Die innere Umwelt ist zusammengefaßt als Homöostase (inneres Gleichgewicht), oder inneres Klima. Dies wird vom Individuum mit allen Mitteln aufrecht erhalten. Je höher organisiert ein Lebewesen ist, umso wichtiger ist dieses Gleichgewicht, z.B. während einige Amphibien eingefroren lebensfähig bleiben können, müssen Warmblüter (Säugetiere) meistens die Körpertemperatur konstant halten, um überleben zu können. Diese Organismen tun das sogar unter Opferung ihrer Gliedmaßen beim Erfrieren.

C) Die Nutzbarmachung des günstigen Umwelteinflusses auf das innere Klima ist u.a. die Heilklimakur. Da störende Klimafaktoren meist sehr langsam den Organismus negativ beeinflussen, dann aber die negative Wirkung fixiert wird, muß auch das Heilklima über längere Zeit auf den Organismus im Sinne einer Normalisierung einwirken. Dadurch wird auch die zeitliche Länge einer Kur bestimmt.

Und so kommen wir zur Besprechung der Heilfaktoren der Höhlen.

3) Das Höhlenklima ist durch große Konstanz gekennzeichnet:

A) Die Höhlentemperatur ist konstant und entspricht der mittleren Jahrestemperatur der „Außenwelt“. Eine Ausnahme bilden die heißen Höhlen, wie die Monsumano-Therme, oder der Gasteiner Heilstollen in Bockstein.

B) Keim- und Allergenfreiheit der (Heil-) Höhlenluft. Diese ist bedingt durch die Selbstreinigung der Höhle. Dieser Vorgang spielt sich folgendermaßen ab: in der wasserdampfgesättigten Höhlenluft wirken alle kleinen Schwebepartikel als Kondensationskerne, d.h. Bakterien und Pollen lagern Wassermoleküle an, werden dadurch schwerer und sinken zu Boden. Der Lehmboden absorbiert (solange der Lehm feucht ist!) diese Teilchen.

Außerdem hat der Lehm zum Teil desinfizierende Wirkung. Chemisch ist Lehm ein Gemisch aus Aluminiumsilikaten mit Magnesiumsilikaten und einigen anderen Metallsalzen. Tonmineralien zeichnen sich durch hohe Wasserbindung aus. Sie besitzen hohe, meist negative Ladung und freie (d. h. bindungsfähige) OH- und H-Gruppen. Sie sind physikalisch ähnlich den Eiweißmolekülen aufgebaut. Man vermutet daher, daß in der „Ursuppe“ niedermolekulare organische Verbindungen sich an solche Tone angelagert haben und im Gel-Zustand zu Riesenmolekülen angewachsen sind.

C) Verzögerung und Abschwächung der Luftdruckschwankungen. Luftdruckschwankungen saugen aus dem Gestein (und aus dem Mauerwerk) radioaktive Teilchen (meist Radon) heraus, wodurch höhere Strahlungswerte in der Luft auftreten. Durch Minimierung der Luftdruckschwankungen und durch die Abschirmung der Höhenstrahlen durch die überlagernden Gesteinsmassen ist die Höhlenluft radonarm bis -frei. Eine Ausnahme bildet der Gasteiner Heilstollen in Bockstein, dessen hohe Radioaktivität (hoher Radongehalt der Luft) eine spezielle Heilwirkung ausübt.

Eine weitere Wirkung der Luftdruckschwankungen ist eine relative Schwankung des Blutdruckes: relativ deswegen, weil der Blutdruck bei der (unblutigen) Meßmethode als ein Wert in Beziehung oder Relation zum Außendruck verglichen wird. (Messen ist immer ein Vergleich zweier Werte zueinander, z.B. Länge im Vergleich zum „Urmeter“). Ein niedrigerer (Außen-) Luftdruck verringert

den volumsmindern den Druck auf den gesamten Körper. Dadurch kann bei gleicher (Druck-) Pumpleistung des Herzens eine größere Menge Blut durch die Gefäße strömen. Im Gegensatz dazu ist die Resistance, der Atemwiderstand, nicht luftdruckabhängig. Der Atemwiderstand wird bestimmt durch die Kräfte (Muskel, Schwerkraft, Elastance), die die Luft zum Strömen bringen und den 3 Faktoren, die diese Bewegung verzögern oder bremsen. Das sind:

- a) der induktive Blindwiderstand (=Trägheit der Luft)
- b) der kapazitive Blindwiderstand (=Wanddehnung des Strömungsrohres)
- c) der reelle Wirkwiderstand, den wir messen wollen. Dieser wird durch die Rohrweite (r_4) und die Wandbeschaffenheit (laminare und turbulente Strömung) wesentlich beeinflusst.

D) Luftionenmangel. Wir unterscheiden positive und negative Luftionen (negative O_2 -Ionen sind für die meisten Organismen günstig, während die positiven Ionen - besonders bei Annäherung einer Gewitterfront - mitverantwortlich sind für die „Wetterfühligkeit“, einschließlich Migräneauslösung etc.).

Luftionenwirkung auf den Organismus: im Bronchialsystem, der Schleimhaut der Atemwege, haben die gesunden Epithelzellen ein elektrisches Potential von minus (-)90 mV gegenüber dem Zellinneren, bzw. der Basalmembran. Bei Störungen kann diese negative Spannung verloren gehen. Negative Luftionen (Spannung von 200 mV neg.) helfen das natürliche Membranpotential wieder aufzubauen. Nebenbei: das Darmepithel als resorbierendes Epithel weist ein Oberflächenpotential von plus (+)90 mV auf.

Daß die Luftionenänderung bei Gewitterfronten nur einer von vielen, z.T. noch unerforschten Faktoren ist, beweist die neueste Erkenntnis, daß bei Annäherung einer Gewitterfront die (allergisierenden) Pollenkörner eine vermehrte Allergenexpression (durch Aufplatzen?) zeigen. Der Luftionenmangel in Höhlen entsteht dadurch, daß an den feuchten und dadurch gut elektrisch leitenden Höhlenwänden, Decken und Böden elektrische Spannungen abgeleitet werden.

E) Gering erhöhter CO_2 - Gehalt und Ca-Ionen-Gehalt als Aerosole in der Höhlenluft der Kalkhöhlen. Diese Aerosole entstehen durch folgenden Vorgang: Regenwasser löst den Kalk des Gesteins beim Durchsickern auf. Beim Herabtropfen in den Höhlenraum spielt sich folgende chemische Gleichung ab:
 $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$, wobei durch Verdunstung das H_2O die Höhlenluft mit Wasserdampf sättigt, andererseits aus dem Hydrokarbonat nachgebildet wird. Nun regt eine mäßige Erhöhung des CO_2 - Gehaltes der Luft die Atmung an und die Calciumionen in $CaCO_3$ haben eine Wirkung auf die Zellmembran des Atemepithels.

F) Dunkelheit und Geräuscharmheit verstärken die Wirksamkeit des „Schonklimas“ der Heilhöhlen. (Diese psychischen Wirkungen müßten mittels Reaktionstests und durch verschiedene psychologische Tests verifiziert werden.) Die Untersuchung über den Einfluß der Höhlenbeleuchtung in Heilhöhlen ist noch

III. Speläotherapie als (vorwiegend) „physikalische Behandlung“.

1) Der Wärmehaushalt (Energiebilanz) des Menschen.

Die Isothermie des Körpers muß bei 37 °C konstant gehalten werden, denn bei +5 °C (=42 °C) tritt der Hirntod durch Überwärmung ein und bei 8° weniger (=29°) Körperkerntemperatur tritt der Herztod durch Kammerflimmern ein. Diese Isothermie wird auf folgende Weise aufrecht erhalten:

A) Energieerzeugung im Körper:

„Grundumsatz“ (chemische Verbrennungsenergie) und Muskelbewegung. z.B. Muskelzittern bei Kältegefühl.

B) Energiezufuhr von außen: warme Umgebungstemperatur

(Äquivalenttemperatur!) Einatmen von warmer Luft und Trinken und Essen warmer Nahrung, (z.B. +9 Kcal bei 1/4 l Kaffee von 50 °C zum Unterschied: Wärmeverlust durch einen Eistee -0 °C = 16 Kcal minus).

C) Das leitet über zur Wärmeabgabe des Körpers:

Wir unterscheiden 3 Arten von Wärmeabgabe (bzw. Aufnahme +/-)

- a) Konvektion: Wärmeabgabe durch Kontakt mit kälterem Medium.
- b) Abstrahlung: Wärmestrahlung - solange die Umgebung kälter ist, und/oder keine Reflexion der Strahlen stattfindet (Rettungsdeckenprinzip!)
- c) Verdunstungskälte: Schweiß verdunstet und bringt Kühlung auch bei Umgebungstemperaturen über 37°C (solange die Luft nicht mit Wasserdampf gesättigt ist).

Ein besonderes Problem stellt die Atmung dar: Der Körper muß die Atemluft bis zum Eintritt in die kleinen Bronchien einerseits auf 37 °C erwärmen, weil sonst die Körperkerntemperatur abnimmt (mit der Gefahr des Kammerflimmerns). Andererseits muß die Luft mit 100% Wasserdampf gesättigt werden, da sonst die respiratorischen Epithelien austrocknen würden, aber der Sauerstoff nur in Wasser gelöst diffundieren kann. Deshalb müssen die oberen Luftwege einen doppelten Wärmeverlust ausgleichen: einerseits die Verdunstungskälte wettmachen, andererseits die Luft auf 37 °C erwärmen. Beide Temperaturverluste fallen in warmen Höhlen wie Bockstein weg (42 °C/100% H₂O). Dafür tritt dort eine sehr starke Wärmebelastung ein.

(Das Fehlen einer Wärmeabgabemöglichkeit führt zur Überwärmung des Körpers mit einer Durchblutungsförderung, besonders in sonst schlecht durchbluteten Geweben wie Knochen!)

Die Wärmerückgewinnungsmechanismen bei der Atmung in kalter Luft:

A) Rückstromprinzip: Mischung der warmen Ausatemluft mit der kalten, einströmenden bei ruhiger Atmung

B) Kondensationswärme vor allem im Nasenbereich: bei Wasserdampfkondensation wird die Verdunstungswärme wieder an die Schleimhaut abgegeben (Nasentropfen in Kälte!)

2) Wasserhaushalt:

Wie wir eben gesehen haben, ist der Wärmehaushalt eng mit dem Wasserhaushalt verbunden (H_2O hat die höchste Wärmebindekapazität). Wärmerückgewinnung bei der Atmung, Schwitzen etc. Mit dieser wassergestützten Wärmeregulierung ganz eng verknüpft ist aber auch der

3) Elektrolythaushalt

A) Wir wissen alle, daß bei Verdunstung einer Salzlösung diese Lösung immer konzentrierter wird, bis schließlich alles Wasser weggedunstet ist und die reinen Salzkristalle übrig bleiben.

B) Wenn der menschliche Körper Wasser ausscheidet, so sondern die Zellen nie reines (d.h. destilliertes) Wasser aus, sondern die Flüssigkeit ist primär isoton, d.h. der osmotische Druck der Lösung entspricht dem Ionendruck der Zellflüssigkeit. Der Körper kann nachträglich, z.B. in der Niere, die Lösung (in diesem Fall den Ham) in den primären Hamwegen (Tubuli) konzentrieren, indem er durch semipermeeable Membrane Wasser (und auch einige, benötigte Ionen) rückresorbiert. Bei den Schweißdrüsen findet, wenn überhaupt, eine ungenügende Rückresorption an Kochsalz statt. Die Elektrolytausscheidung und die Ausscheidung von organischen hampflichtigen Substanzen im Schweiß kann so groß sein, daß bei einem kurzen Funktionsausfall der Niere durch vermehrtes Schwitzen eine Urämie verhindert werden kann.

C) Trotzdem dürfen wir uns die Regelung des Elektrolythaushaltes, insbesondere der Kochsalzbilanz, nicht so einfach vorstellen, daß durch Schwitzen im Gasteiner Heilstollen in Bökkstein automatisch der Kochsalzverlust zu tetanischen Krämpfen führt. Vielmehr findet die Regelung der Elektrolytkonzentration homonell über die Nebennierenrinde und hier besonders über die Spironolactone statt. Das NNR-Spironolactonsystem reagiert sehr empfindlich bei Aufenthalt in größeren Höhen (schon ab 1.200 m!) und ist der Hauptverantwortliche für das Zustandekommen der Höhenkrankheit, wie Höhen-Lungenödem und das noch gefährlichere Himödem. Die NNR reagiert aber auch auf die Wärmebelastung und die erhöhte Radioaktivität im Gasteiner Heilstollen („Umstimmungsreaktion“).

4) **Der Aufenthalt in Heilhöhlen** führt, wie schon erwähnt, zu einer Reizausschaltung (Schonklima) und wirkt daher therapeutisch der Reizüberflutung in der heutigen Gesellschaft entgegen. So kommt es auch zu einer psychischen Umstimmung. Nun ist aber der Einfluß der Psyche, und damit verbunden der des ZNS, auf das Immunsystem eminent wichtig und, wie ich schon vorhin angedeutet habe, auch wissenschaftlich meßbar nachgewiesen. Die älteste Messung der Änderung des

Typhus-Agglutinationstiter bei Wechsel von trauriger zu freudiger Stimmung um die 3. Potenz habe ich erwähnt. Es gibt unterdessen bereits mehrere Bücher, in denen die verschiedenen Meßergebnisse bei Wechselwirkung zwischen Immunsystem und Psyche aufgezeichnet sind. Diese erst so späte Bearbeitung dieser Zusammenhänge ist umso verwunderlicher, als schon vor Jahren ein Japaner den Einfluß der Reizung einzelner Hirnnervenfasern auf die prozentuelle Zusammensetzung des peripheren weißen Blutbildes subtil untersucht hat. Nun ist aber der Zusammenhang zwischen Allergien und der T_4 - T_8 Ration (Verhältnis der Helferzellen zu Suppressorzellen in der Lymphozytenpopulation) zu einem routinemäßigen Diagnoseverfahren ausgebaut. Weitere Details muß ich Ihnen ersparen und verweise nur auf die entsprechenden Lehrbücher für Interessierte.

5) **Atemtechnische Komponenten in der Höhle:** Prof. Arpad Csekö hat im Jahre 1964 beim Wiener Speläologenkongreß sehr interessante Berechnungen und Diagramme vorgestellt, womit er die Heilhöhlen und deren atemerleichternde Wirkung darauf zurückführt, daß eine Höhle entsprechender Größe als Helmholtz'scher Resonator funktioniert. Ich möchte das mit möglichst wenig Mathematik zu erklären versuchen:

A) Der Helmholtz'sche Resonator ist ein kugelförmiges Gefäß mit einem röhrenförmigen Hals. Durch Variation der Gefäßgröße tritt dieses Gerät auf einer bestimmten Tonhöhe in Resonanz und verstärkt diesen Ton.

B) Resonanz ist das Phänomen, daß jeder Körper (fester Körper-Trampolinbrett; Flüssigkeit; aber auch „Luftkörper“ = Volumen einer Luftmenge) eine elastische Eigenschwingung aufweist, wenn er in Bewegung versetzt wird.

C) Der sogenannte Trampolineffekt: ein einseitig befestigtes elastisches Holzbrett wird durch rhythmisches Schwingen in Eigenschwingung versetzt und dieser Vorgang schaukelt sich auf (die Schaukel wird ebenfalls durch „Resonanz“ immer höher geschaukelt). D.h. bei gleichbleibender Sprungkraft des Menschen wird durch Addition der Sprungkraft mit der Elastizität (= Spannungsenergie in Bewegung umgeformt) eine immer größere Sprunghöhe erreicht. (Nebenbei: dieser Effekt führt negativ bei einer im Gleichschritt marschierenden Kolonne über eine Brücke zum Zerschlagen und Einsturz der Brücke, da die Schwingungsamplitude die Materialbelastbarkeit übersteigt.)

D) Nun ist die Atmung ein Schwingungsvorgang von 1/4 Hertz. (Ein Hertz ist die Schwingung pro Sekunde. Wenn man in 1 Min. 15 x atmet, entspricht das 1/4 Hertz). Wenn ich nun in einem großen Raum (ungefähr einem alten Kirchenschiff entsprechend) regelmäßig atme, kommt die ganze Luftmasse in die raumspezifische Eigenschwingung von 1/4 Hertz. Wenn das viele Menschen gemeinsam machen (s. im Gleichschritt marschierende Kolonnen), so verringert sich die Atemarbeit des Einzelnen ganz beträchtlich.

E) Eine erschwerte Atemarbeit in kleinen Räumen (=falsche Eigenschwingung der kleinen Luftmenge) führt zum Gefühl der Bedrückung, Beklemmung (Klaustrophobie). Dieser Effekt wurde im Altertum und Mittelalter von der Religion

dahingehend benützt, als man (anscheinend aus Erfahrung) auch in dünn besiedelten Gegenden so große Kirchen baute, daß sie nie mit Gläubigen voll gewesen sein konnten. Gerade gemeinsames Beten und Singen führt in solchen Kirchen zur Atempflechtung und damit zum Gefühl der Befreiung, Erlösungsgefühl wollte man den Menschen auch gefühlsmäßig – körperlich nahebringen.

IV. Als viertes Kapitel möchte ich nun von der **Psyche ausgehend die Kultur und religionsgeschichtliche Bedeutung der Höhlen** kurz anreißen.

Eine nur halbwegs fundierte Besprechung dieser Zusammenhänge wäre Aufgabe eines eigenen Kongresses.

1) Sprachlich hat das Grundwort CAL folgendes Bedeutungsfeld: CAL ist die hohle Hand und der Mutterschoß (Lebensspendend). In südlichen Höhlen mit hoher Jahresmitteltemperatur ist es warm, daher wird in diesen Sprachen cal(idus) die Bedeutung warm erhalten, während sie im rauhen Gebirgsklima kalt bedeutet.

2) Die Höhle wird ambivalent einmal als Geborgenheit (Mutterschoß) und Zufluchtsstätte empfunden. Die Höhlen sind die ältesten Behausungen der Menschen gewesen, wo sie gegen Witterungsunbill Schutz gesucht haben. – Höhlenburgen, Höhlenstädte (Anatolien) –. Andererseits erregt die dunkle Höhle auch Furcht. Kälte, ausströmende Luft läßt einen erschauern. So wird die Höhle auch zum Eingang zur Unterwelt, ins Totenreich. Dort, wo böse Geister herauskommen (Drudenfuß als Abwehr!).

3) Höhlen als Kultstätten: aus den Feuerstellen zum Kochen und Wärmen wird das Opferfeuer für die Gottheit. Im mystischen Dunkel wird von den steinzeitlichen (Eiszeit-) Jägern der Fruchtbarkeitsgott mittels Schädelsetzungen (das waren Höhlenbärenschädel, denen man den Penis knochen ins Maul gelegt hatte, und die man in kleine Höhlennischen gestellt hatte) um Fruchtbarkeit des Höhlenbären als Lebensgrundlage dieser Jägerkultur gebeten.

4) Höhlenmalerei und Felsbilder an Höhleneingängen. Wechsel von Kultstätte zum Kulturdenkmal und umgekehrt. Symbol und Nachricht. Im Schutz der Felsvorsprünge halten sich die Ritzzeichen. Jagdzauber/Unterricht.

5) Höhle als Begräbnisstätte → Kultstätte (? Kult, Kalt, Caldo ?)
Eingang zur Unterwelt
Sehnsucht des Menschen nach Ewigkeit

6) Höhlen im Christentum

- A) Geburtsgrötte (Stall zu Betlehem)
- B) Felsengrab Jesu – Auferstehung (Heilhöhle)
- C) Lourdes (Grötte de Massabielle), Marienerscheinung

V. Als letztes möchte ich statt einer Zusammenfassung, wie üblich, eine Zusammenchau versuchen:

1) Der Mensch ist ein Wesen an der Schnittstelle von materiell-physikalischen Gegebenheiten, die wir gewöhnlich mit dem Begriff "wirklich" verbinden. D.h. wirklich ist etwas, dessen Wirkung ich erkennen kann.

Der Gegensatz dazu ist aber nicht, wie häufig angenommen, das Unwirkliche, sondern es sind die Möglichkeiten, also alles, was denkbar ist, aber noch nicht wirkt, weil diese Gedanken oder Ideen noch nicht verwirklicht sind.

2) Aus diesem Grundkonzept lassen sich 2 Probleme der modernen Philosophie wahrscheinlich lösen: nämlich die psycho-physische Korrelation (psycho-physischer Parallelismus), die Frage des Zusammenwirkens (Wechselwirkung!?) von Körper und Geist oder Gedanken und Willensrealisierung.

Und das zweite Problem, das Rupert Riedl: „Zufall und Notwendigkeit“ nennt.

3) Von diesen Ansätzen aus werden auch Erklärungen möglich, wieso schöne Musik, Bilder oder etwa ein Kurort in einer schönen, faszinierenden Gegend, nicht meßbare Komponenten einer Heilwirkung aufweisen und so auch die Höhlenheilkunde, die Speläotherapie.

Wenn ich auch wenig konkret Neues, Meßbares zur Speläotherapie beitragen konnte, zu dem, was schon in vielen Kongressen vor Jahren gesagt wurde, so hoffe ich doch, daß es mir gelungen ist, einige Anregungen zum Nachdenken gegeben zu haben. Denn der Mensch besteht eben nicht nur aus körperlicher Wirklichkeit, sondern ist in den geistigen Möglichkeiten, den göttlichen Ideen beheimatet oder sollte es zumindest sein.

Und so darf ich mich bedanken, daß Sie mir so lange zugehört haben.

Verfasser: Primarius, w. Hofrat Dr. med. Gottfried HASENHÜTTL

DIE HÖHLE UND IHRE THERAPEUTISCHE BEDEUTUNG ALS SYMBOL

THE CAVE AND ITS SIGNIFICANCE AS A SYMBOL

W. Ladenbauer

In dieser Arbeit wird ein weiterer Bereich der therapeutischen, heilenden Wirkung der Höhle vorgestellt, nämlich die psychologischen Aspekte des Symbols „Höhle“.

Nach der Darstellung des allgemeinen Begriffes Symbol und seines Stellenwertes gehe ich auf die spezielle tiefenpsychologische Bedeutung ein. Dabei bespreche ich die häufig vorkommenden Bedeutungen und die unterschiedlichen psychotherapeutischen Verwendungsmöglichkeiten, wie Traumanalyse und Tagraumtechnik.

Zur Illustration stelle ich seine Wirkung und Wirksamkeit anhand eines Fallbeispiels (Ausschnitt aus einem längeren psychotherapeutischen Prozeß) dar. Als Abschluß folgt ein kurzer Abriß der psychischen Wirkung der realen Höhle im Unterschied zur geträumten, imaginierten oder im Märchen erzählten Höhle.

Psychological aspects of the symbol of the cave are introduced as a further example of the speleo-therapeutic and healing effect of the cave. After the explication of the term "symbol" in general, I focus on the special unconscious meaning of the cave. In the following, I discuss the different fields of application as well as the therapeutic utilization as in day-dreams. A short extract from a longer therapeutic process will demonstrate its efficiency and its effectiveness.

Finally the difference between the therapeutic effect of the real cave in comparison to the cave pictured in dreams, imaginations or in fairytales is discussed.

Anläßlich dieses Internationalen Symposiums für Speläotherapie möchte ich einen weiteren Bereich der therapeutischen, heilenden Wirkung der Höhle vorstellen, nämlich die psychologischen und psychotherapeutischen Aspekte des Symboles „Höhle“.

Dazu will ich zuerst definieren, was ein Symbol überhaupt ist, und wie es in der Psychotherapie verwendet wird, und zwar vor allem in der Psychoanalyse nach S. Freud, in der Analytischen Psychologie nach C.G. Jung, und in dem von mir meist verwendeten Katathymen Bilderleben nach H.C. Leuner. Weiters werde ich speziell auf das Symbol Höhle eingehen, und dieses anhand eines Fallbeispiels verdeutlichen. Zum Schluß stelle ich dann noch die psychische Wirkung der realen, der geträumten, imaginierten oder im Märchen erzählten Höhle gegenüber.

Es ist natürlich sehr schwierig, einen so speziellen Teilbereich der Psychotherapie vorzustellen, ohne dabei viele Grundkenntnisse der Tiefenpsychologie voraussetzen zu können. So versuche ich hier einen Mittelweg zu gehen, indem ich durch einfaches Erklären zum Verständnis und zur Bedeutung des Symboles Höhle hinführen möchte, um einen Einblick in psychotherapeutisches Handeln zu vermitteln.

Das Wort Symbol beinhaltet ethymologisch eine Verbindung zweier getrennter Teile: „syn“ und „ballein“ bedeuten im Griechischen „Zusammenwerfen“, also das Zusammengeworfene, die beiden Hälften eines Auseinandergebrochenen, aber wesensmäßig Zusammengehörigen. Das Symbol ist somit ein Sinnzeichen, ein Sinnbild, ein „Bild des Sinnes“, ein Bild der Bedeutung, eine verdichtete repräsentative Gestaltung des Gemeinten, die, ohne bloßes Abbild zu sein, das Wesenhafte einfängt und in einem höheren Sinne gleichnishaft zur Anschauung bringt.

Die Eigenschaft des Symbols, durch ein einfaches Zeichen eine Reihe von Vorstellungen auszulösen, ohne dabei, wie die Allegorie in das Gebiet des Abstrakten abzuschweifen, wirkt höchst anregend auf unser Gefühl. Kretschmer (1956) nennt dabei die Symbole bildhafte Vorstadien der Gefühle und gefühlshafte Bildverschmelzungen.

Die Bedeutung des Symbols in der Psychotherapie

Nach Lorenzer (1970) sind Symbole „psychische Gebilde, die äußere Objekte und Vorgänge oder innere Vorgänge repräsentieren, die von diesen Objekten im Wahrnehmungs- bzw. Erkenntnisprozeß unterschieden werden können, und als selbständige Einheiten Gegenstand der Denk- und Erkenntnisprozesse werden“.

Lange (1965) unterscheidet „diskursive“ Symbolbildung, die logischen Gesetzen gehorcht und sich in der Sprache vollzieht (sekundärprozeßhaft also Orientierung an der Realität mit Aufschiebung der Triebbefriedigung und in der Erscheinungsform unserer „Erwachsenenlogik“) und „präsentative“ Symbolbildung, die unbewußte Inhalte synthetisiert, und affektnahe mit den Mechanismen der Traumarbeit abläuft (primärprozeßhaft, also die Ebene und „Logik“ des Unbewußten, die dem Lustprinzip unterliegt mit schneller Befriedigung der Triebe und Lustempfindungen, mit Aufhebung des Satzes vom Widerspruch, mit der Pars-pro-toto-Regel etc. Der Primärvorgang herrscht im kindlichen Denken bis etwa zum fünften oder sechsten Lebensjahr vor, aber ebenso im Nacht- und Tagtraum, und damit in der Symbolbildung!).

Beim Symbol sind immer zwei Ebenen zu beachten: in etwas Äußerem kann sich etwas Inneres offenbaren, in etwas Sichtbarem etwas Unsichtbares, in etwas Körperlichem etwas Geistiges oder Seelisches. Wenn wir nun in der Psychotherapie etwas deuten, suchen wir jeweils die unsichtbare Wirklichkeit hinter diesem Unsichtbaren und ihre Verknüpfung. Dabei kennzeichnet das Symbol immer einen Bedeutungsüberschuß, wir werden all seine Bedeutungen nie ganz erschöpfen können. Das Symbol und das in ihm Repräsentierte haben also einen inneren Zusammenhang, sie sind nicht voneinander zu trennen.

Zwischen den auftretenden Symbolen und Affektkonstellationen ist also ein funktioneller Zusammenhang gegeben. „Das Symbol, die Antriebsimpulse, sowie dagegen gerichtete Abwehren und Widerstände in sich vereinigt, kann durch eine „Operation am Symbol“ in der therapeutischen Arbeit Wandlungen erfahren und neue affektive Verhältnisse konstellieren.“ (I. Lang, 1979), was übrigens weitgehend auch ohne Bedeutungsverstehen ablaufen kann. Hiefür eignen sich besonders imaginative psychotherapeutische Verfahren, wie zum Beispiel das Kathymie Bild-erleben (KB) nach Leuner (1985).

Dem KB, einem analytischen Psychotherapieverfahren, liegt daher der Symbolbegriff von S. Freud und auch C. G. Jung zugrunde. Während Freud die Neurosengene in den unbewußt gebliebenen infantilen Trieben annimmt, die in Traumsymbolen ihren Ausdruck finden, handelt es sich bei Jung um unbewußt gebliebene archetypische Bilder, wobei das Symbol selbst kein Archetypus ist. Ein Archetypus kann dem Symbol zugrunde liegen, ist aber selbst dem Bewußtsein unzugänglich, während das Symbol selbst, nicht aber seine Bedeutung, bewußt ist.

Das Symbol vereint bei Jung Archetypus und Bewußtsein, Ratio und Irrationalität, Endlichkeit und Unendlichkeit, Persönliches und Kollektives. In seiner Bedeutung als Sinnbild vereint es das chaotisch ungeformte Material der Sinne mit den formativen Kräften, die sinngebend sind.

Dies entspricht hier in der Psychotherapie genau der ethymologischen Herkunft des aus zwei Hälften zusammengeworfenen Sinnbildes. Wobei hier auch die Doppelbedeutung von „Sinn“ wichtig erscheint, also einerseits der Sinn als Bedeutung, andererseits der Sinn als Seh-, Hör-, Geschmacks-, Geruchs- und Tastsinn. Somit ein wichtiger Hinweis auf den großen Wert all unserer Sinne in der psychotherapeutischen Arbeit.

In der Tiefenpsychologie genügt ein einzelnes Traumsymbol nicht, um einen Traum zu deuten, und auch für alle Menschen gültige Deutungen gibt es nicht. Vielmehr steht die Deutung und Bedeutung immer im Zusammenhang mit der Stimmung, Struktur und Handlung des Traumes, sowie den freien Assoziationen des Träumers. Und selbst dabei sind für jeden Traum und daher für jedes Symbol stets mehrere Deutungsebenen möglich und nötig.

Freud (GW II/III) sagt dazu: „Es gibt Symbole von universeller Verbreitung, die man bei allen Träumern eines Sprach- oder Bildungskreises antrifft, und andere von höchst eingeschränktem individuellem Vorkommen, die sich ein einzelner aus seinem individuellen Vorstellungsmaterial gebildet hat.“

Jung hat dies ausgebaut und zwei Deutungsstufen unterschieden: die Subjekt-ebene und die Objektebene. Die Subjektebene nimmt Bezug auf die Lebensgeschichte mit den verschiedenen Anteilen im Menschen, seine Charaktereigenschaften, unbewußte Verhaltenstendenzen, Strebungen, Konfliktlösungsansätze. Die Objektebene repräsentiert den Gehalt an menscheitsgeschichtlichen Urbildern (Archetypen) des kollektiven Unbewußten, aber auch, wie der Name schon sagt, die Objekte der Außenwelt, libidinös besetzte Personen und Beziehungen.

Im KB, auch „Symbol drama“ oder „Guided Affective Imagery“ genannt, ist in der Gegenwart und Begleitung des Tagtraumes, der Imagination, durch den Thera-

peuten die Atmosphäre und Handlung des Traumes ganz besonders nahe, so daß die individuelle Symboldeutung rascher als nur im freien Assoziieren zu einem Nachttraum transparent wird. Und in dieser Begleitung ergeben sich dann auch psychotherapeutisch wirksame Schritte, wie z.B. die Symbolkonfrontation und die Operation am Symbol.

In der Tiefenpsychologie wird das Symbol als Brücke zwischen Bewußtsein und Unbewußtem aufgefaßt. Es erleichtert dem bewußten Ich, verdrängte Inhalte zu akzeptieren. Und es erleichtert der psychotherapeutischen Arbeit, unbewußte Inhalte bewußt und damit bearbeitbar zu machen. Und es erleichtert zusätzlich und im speziellen mit der Tagtraumtechnik des KB ohne Aufdeckung und Verbalisierung, nur auf der Symbolebene bleibend, unbewußte Konflikte zu bearbeiten.

Wobei der Vorteil der Arbeit auf der Symbolebene ist, daß dies mit weniger Angst und damit mit weniger Widerstand verbunden ist. So kann das Bearbeiten und Durcharbeiten von sonst bedrohlichem, angstmachendem unbewußtem Material in einer kreativen, angstfreieren Form stattfinden.

Das Ich vermag es, sich in dosierter Form mit im Symbol verhüllten unbewußten Affekten auseinanderzusetzen. Durch das Symbol wird also dem Bewußtsein unbewußtes Material in erträglicher Form übermittelt, wobei das Symbol als Mittler fungiert, und zwar deshalb als Symbol, da der Widerstand keine unverschlüsselte Darstellung zuläßt.

Nun sind aber in der Psychotherapie Deutungen unbewußter Inhalte oft wichtig, doch ist es meist günstiger, wenn der Patient selbst die Interpretation seiner Bedeutungsinhalte entdeckt, wobei ihm die eigenen, vom Therapeuten angeregten Assoziationen bildhafter oder gedanklicher, gefühlsmäßiger oder erinnerlicher Art dies erleichtern.

Auch Rank und Sachs (1913) betonen die Eignung des Symbols zur Verhüllung des Unbewußten: „Wir verstehen darunter eine besondere Art der indirekten Darstellung, die durch gewisse Eigentümlichkeiten von den ihr nahestehenden des Gleichnisses, der Metapher, der Allegorie, der Anspielung und anderer Formen der bildlichen Darstellung von Gedankenmaterial ausgezeichnet ist. Das Symbol stellt gewissermaßen eine ideale Vereinigung all dieser Ausdrucksmittel dar: Es ist stellvertretender anschaulicher Ersatzausdruck für etwas Verborgenes, mit dem es sinnfällige Merkmale gemeinsam hat. Es ist durch eine Art Verdichtung, durch ein Zusammenwerfen (siehe Definition) einzelner charakteristischer Elemente entstanden. Seine Tendenz vom Begrifflichen nach dem Anschaulichen stellt es in die Nähe des primitiven Denkens, durch diese Verwandtschaft gehört die Symbolisierung wesentlich dem Unbewußten an, entbehrt aber als Kompromißleistung keineswegs der bewußten Determinanten, die in verschiedenen starkem Anteil die Symbolbildung und das Symbolverständnis bedingen.“

Grundsätzlich drücken die Symbole ihre immanente Gegensatzspannung als seelischen Gehalt bildhaft aus, in dem Bestreben der Seele, ihre eigene Zuständigkeit bildlich darzustellen. Einerseits drängen die abgespaltenen Triebanteile zur Bewußtwerdung, andererseits besteht aber ein starker affektiver Widerstand dagegen. Nach Freud wird der verdrängte Affekt Widerstand genannt, der

den ins Bewußtsein drängenden Affekten den Zugang verwehrt. Die Symbole sind dabei also Kompromisse beider gegensätzlicher Affektrichtungen, und ermöglichen der psychotherapeutischen Arbeit den Zugang zum Unbewußten und damit die Bearbeitung und Veränderung.

Die gegensätzliche Dynamik wird besonders in der sog. Symbolkonfrontation deutlich, die als ein Ausgleich der antinomen Triebkräfte der Neurose gesehen wird. Die therapeutische Arbeit besteht darin, die affektive Erregung zu ertragen, mit therapeutischen Techniken den verdrängenden Affekt zu unterwandern und damit die Verdrängung aufzusprengen. „Die Auflösung festverzahnter neurotischer Triebambivalenzen kommt zustande durch Abfließen der im Widerstand und der Verdrängung wirksamen affektiven Energie, die der Bewußtmachung, besonders aber der Reintegration hinderlich im Wege steht. Es wird so der Weg zur Differenzierung und Weiterentwicklung des primitivierten, der Regression unterliegenden Affektanteiles geöffnet und die Möglichkeit einer Assimilation gegeben.“ (Leuner, 1955).

Das Konzept des KB beruht darauf, daß sich in den Imaginationen des Tagtraumes unbewußte Konflikte in Form tiefenpsychologischer Traumsymbole widerspiegeln und daher bearbeiten lassen. Im Verlauf einer Therapie mit dem KB sehen wir fortschreitend eine Verminderung irrational-archaischer Inhalte (Primärprozeß), eine immer konsistenter werdende Einhaltung des Satzes vom Widerspruch, und immer stärkere Spiegelung der äußeren Realität im Sinne reiferer Darstellungen (Sekundärprozeß).

Zusammenfassend gibt es nach Leuner (1978) beim tiefenpsychologischen Symbolbegriff drei Antinomien: 1) die Antinomie zwischen kollektiver und individueller Symbolik, 2) die Antinomie zwischen der Interpretation auf der Subjekt- und auf der Objektstufe, 3) die Antinomie der Einordnung des Symboles in die Funktionen des Primär- und des Sekundärvorganges.

Die therapeutische Nutzung des Symboles ist nun gegeben durch die Entschlüsselung des Symboles und damit Freilegung unbewußter Anteile, d. h. Auseinandersetzung des Bewußtseins mit dem Unbewußten, aber in besonderem Maße auch durch die direkte Arbeit am und mit dem Symbol ohne zwingend nötige Aufdeckung.

Nach Jung ist das Therapieziel, „daß der Mensch anfängt, mit seinem Wesen zu experimentieren, daß er schöpferisch mit seinen Problemen und seinen Wesenseigentümlichkeiten umgehen kann. Anstelle der Neurosen sollen die Möglichkeiten schöpferischer Veränderung treten.“ (Kast, 1990) Diese Entwicklung wird im Symbol sichtbar und über das Symbol ans Bewußtsein herangetragen.

Das Symbol HÖHLE

Wie schon oben betont, gibt es keine allgemein gültige Deutung und Bedeutung des Symboles „Höhle“; für jeden Menschen stellt seine Höhle etwas Spezielles, Individuelles dar, und kann von ihm mit Hilfe des Therapeuten mittels Assoziationen, eventuell angereichert durch Amplifikationen, aufgedeckt, entdeckt, bewußt gemacht werden.

Dennoch ist vielen individuellen Be-Deutungen einiges gemeinsam, was bei den Amplifikationen benützt wird, und was ich im folgenden darstellen möchte:

Die Höhle ist eines der Symbole des Archetypus der Mutter, das Schutz, aber auch Einengung bedeutet.

Das Verkrüechen in der Höhle ist also nicht nur eine Regression, ein Verkrüechen im Mutterleib, sondern stellt auch eine Isolierung von der Umgebung, eine Bewußtseinsisolierung dar.

Die Höhle ist der Mutterleib, die Brutstätte, das Unbewußte, der Ort der Geburt (vgl. der Stall der Geburt Christi, der oft als Höhle dargestellt wird) bzw. der Wiedergeburt und der Wandlung, aber auch des Todes (Eingang ins Totenreich). Die Höhle ist auch der ursprünglichste aller Wohnorte.

Die Azteken nahmen an, daß eine Höhle der Ursprung ihres ganzen Volkes gewesen sei. Und die Ägypter glaubten, daß der Nil, der lebensspendende, in einer Höhle entspringe. Die Griechen wiederum sahen in der Höhle (hieros gamos) den mystischen Ort der Geburtsstätte ihrer Götter Zeus und Hermes. In der barocken Allegorese wird die Höhle zum Zentrum des Kosmos und zur Wirkstätte kosmischer Mächte. Die christliche Apsis und die mohammedanische Gebetsnische Mihrab sind in die Architektur übertragene Abbilder der Höhle.

Karl Jaspers sieht in Kugel und Höhle die beiden ältesten Weltbilder, Abbildungen der Welt, Symbole: das primäre Weltbild ist für ihn in doppelter Sicht deutbar: 1) von außen, in objektiver Sicht gesehen, und 2) von innen, in subjektiver Sicht gesehen. Symbolisiert also durch Kugel und Höhle.

In der Astrologie ist die Höhle mit der plutonischen Unterwelt assoziiert, mit den dunklen und bedrohlichen Seiten Plutos, mit der Magie der eigenen oder der fremden Macht, mit der Auseinandersetzung mit eigenen Ängsten und Verletzungen. Die eingehende Beschäftigung mit persönlichen Pluto-Themen kann letztlich ein großes Potential innerer Ressourcen und Regenerationsfähigkeiten zutage fördern. Ich habe hier absichtlich auch die Astrologie aufgenommen, da ein Therapeut das Weltbild eines Patienten akzeptieren muß und therapeutisch sogar nutzen, utilisieren kann.

Die Höhle ist vielfach das Ursprungssymbol für die verborgenen Teile der Schöpfung, aber auch, in Analogie hiezu, für die Tiefen der Seele. Und damit psychotherapeutisch nutzbar. Als spontan in Nacht- oder Tagträumen auftretendes Symbol, oder aber als gezielt eingestelltes Motiv für Imaginationen, wie z. B. im KB.

Das Motiv „Höhle“ ist im KB ein Motiv der Oberstufe. Hier soll stark verdrängtes archaisches Material, vor allem Symbolgestalten aus den Tiefen der Seele heraus (=katathym!) gefördert werden.

Rein praktisch sieht dies nun so aus, daß der Patient in seiner Imagination, die er gleich dem ihn begleitenden Therapeuten erzählt, zunächst abwartend, auch geschützt eine Höhle bzw. ihren Eingang beobachten kann. Dabei kann er aus der Höhle heraustretende oder hineingehende Symbolgestalten wie Tiere, Fabelwe-

sen oder Personen beobachten, und beschreiben, was er selbst dabei empfindet und mit all seinen Sinnen spürt.

Der Imaginierende selbst kann den Wunsch verspüren, eine solche Höhle zu betreten und zu besichtigen, sowie unterirdische Gänge zu verfolgen und zu erforschen. Besichtigungen des Erdinneren, Abenteuer in Höhlensystemen, Begegnungen mit Tieren oder Personen, Märchen- oder Fabelwesen sind ua. Themenbereiche, die im Rahmen dieses Motivs häufig imaginiert werden.

Alle auftretenden Wahrnehmungen und Gefühle der Imaginationsszene stehen in einem Zusammenhang mit andrängenden unbewußten Wunschwelten, Versagererlebnissen, verdrängten Handlungsimpulsen, Bedürfnissen oder Ängsten und dergleichen, die durch die beträchtliche Lockerung der sonst zensierenden Abwehr ähnlich wie im Nachtraum ins Bewußtsein dringen.

Die Höhle kann als ein erregend abenteuerliches, gleichzeitig angstausslösendes, aber auch als beruhigendes, schützend wärmendes, Geborgenheit vermittelndes Symbol erlebt werden. Dies ist auch davon abhängig, inwieweit der Therapeut die Exkursion eines Patienten in die Höhle zulassen kann, und davon, welche Wirkung gerade in der speziellen Therapiephase sinnvoll, nützlich, zu verkräften ist; ob also für die Entwicklung des Patienten eher eine Konfrontation oder eher eine Stützung günstig ist. Es ist sicherlich ein beträchtlicher Fehler, einen Imaginierenden in eine Höhle hineinzwingen zu wollen. Es kann aber ebenfalls ein Fehler sein, in einer bestimmten Phase eine Konfrontation zu vermeiden.

Die Höhle bietet sich also zuerst als Öffnung der Erde, der Tiefe an, die aus sicherer Entfernung beobachtet wird, um abzuwarten, was alles aus der Höhle herauskommt, meist archaischer und stärker dynamisierender Inhalt.

Die Höhle kann aber auch imaginativ betreten werden. Dies kann die Bedeutung des Introitus im sexuellen Sinn haben (vgl. Fallbeispiel), aber auch zur Begegnung mit der Wunderwelt des Erdinneren (unbewußte Triebtendenzen) und mit Märcheninhalten führen, auch hier als Ausdruck tiefer, verdrängter Handlungsansätze und Wunschwelten. Das Eintreten kann schließlich auch zur Konfrontation mit Ängsten und bedrohlichen Inhalten führen, und zwar mit heraustretenden oder drinnen begegnenden Objekten, Symbolen. Angst aber ebenfalls insgesamt als Angst vor der Höhle, vor der Dunkelheit, vor dem Ungewissen, Unbekannten, in der Tiefe Schlummern. Durch therapeutische Schritte kann es nun zur Klärung, Bearbeitung, Angstminderung oder Katharsis kommen.

„Der Abstieg ins Unbewußte ist immer gefährlich. Er kann sich darstellen als ein Verschlungenwerden vom Walfischrachen, ein Hinuntergehen in die dunkle Höhle oder in das Schloß des bösen Zauberers. Man geht dorthin, um etwas zu holen. In der Regel ist es ein kostbarer Schatz oder ein wunderbarer Edelstein. Oder es ist eine Jungfrau, die erlöst werden muß. Immer geht es darum, einen archetypischen Wert heraufzubringen. Das erfolgt zuerst in einer gewissen Unbewußtheit.

Man weiß nicht genau, was man in der Tiefe gefischt hat. Man kommt aber dann wieder in die Lichtwelt empor, und dort mischt sich der heraufgeholt Inhalt mit den bewußten Inhalten. Er wird mit ihnen in Vergleich gesetzt, oder es findet eine Reali-

sierung statt, was zweifellos einen Höhepunkt bedeutet. Oder es erfolgt eine erschreckende Einsicht in eine gewisse Lage oder auch eine positive Erkenntnis. Und dann erfolgt die Lysis, die zu dem Punkt zurückführt, von dem man ausgegangen ist. Am Anfang steht das bewußte Problem, mit dem einer beladen ist. Er rutscht dann in den unbewußten Hintergrund, gerät in das instinktive Leben und bringt eine archetypische Form herauf, die ihn bereichert. Dann kommt die Lysis, die ihm zeigt, wie er, bereichert mit diesem Fang, weiter existieren kann. Das ist zum Beispiel auch der Grund dafür, daß man gern über ein noch unklar gebliebenes Problem schläft... Wer im Traum den Archetypus erreicht, hat sozusagen den Schatz gefunden, den Schlüssel, mit dem sich das verschlossene Tor öffnen läßt, oder auch einen Zauber, mit dem die gefährliche Situation beschworen wird. Diese Tatsachen haben schon die Alten in prähistorischen Zeiten gewußt. Sie haben Inkubations-Schlafzustände abgehalten in unterirdischen Höhlen.“ (Jung, 1987)

Zur Darstellung des Zusammenhanges Symptom - Symbol - Erleben und der Wirksamkeit des Symboles „HÖHLE“ schließe ich nun den Bericht eines Patienten an. Er litt an Ejaculatio praecox, also an vorzeitigem Samenerguß, wobei wir als prägnante Kurzfassung seines Problem es folgenden Satz fanden: „Eindringen ja, aber dann nichts wie weg!“ Dazu folgend die von ihm selbst verfaßte Beschreibung:

„Erlebnisbericht einer erfolgreichen Therapie: Jetzt erst, da ich es an mir selbst erlebte, bin ich gänzlich überzeugt, daß Psychotherapie funktionieren kann. Und zwar ohne die Veränderung augenblicklich spüren zu müssen und unabhängig von einer parallel laufenden Bewußtwerdung. Mein Problem bestand in einer Ejac. praecox, d.h. ich kam beim Geschlechtsverkehr zu früh zum Samenerguß und zwar kurz nach dem Eindringen in die Scheide. Die entscheidende Veränderung im Laufe der Therapie trat ein, als in einer Sitzung vom Therapeuten das Motiv Höhle eingestellt wurde. Vorher hatten wir mehrere Stunden das Thema Sexualität und im speziellen mein konkretes Problem intensiver besprochen. Das Höhlenmotiv hatte ich vor längerer Zeit schon einmal imaginiert, konnte mich aber kaum an den Inhalt erinnern - offenbar war zu viel Konfliktstoff enthalten. Auch brachte ich das Motiv Höhle und mein sexuelles Problem in keinen Zusammenhang - das Naheliegendste erkennt man oft erst zuletzt.

Den Tagtraum selbst erlebe ich dann als recht wohltuend, besonders jenen Teil, wo ich gemeinsam mit meiner Freundin von ihr mitgebrachte Speisen verzehre. Wir sitzen in einem Raum an einem hölzernen Eßtisch und essen Käse mit Weißbrot und trinken Wein. Besonders schön fand ich die bescheidene, friedliche und vertrauliche Atmosphäre. Dies alles geschah in einem Raum, der sich in einem Turm befand, und dieser Turm wiederum war in einer Höhle versenkt.

Die Bedeutung der Symbolik wurde mir dennoch erst in der folgenden Therapiestunde langsam bewußt - so eindeutig sie auch ist! Die Wirkung aber war schon spürbar, noch bevor der Bewußtwerdungsprozeß eingesetzt hatte. Seither habe ich ein befriedigendes Sexualleben, wie ich es in diesem Ausmaß und in dieser Konstanz bisher noch nicht leben konnte.“

Soweit dieser eindrucksvolle Bericht, wobei die Höhle Auslöser und wichtiges Moment, aber selbstverständlich nicht das allein Wirksame war!

Zum Schluß nun den Vergleich mit der realen Höhle: eine reale Höhle hat nach meiner Ansicht immer auch eine psychische, und dabei auch symbolische Wirkung auf den Menschen. Positiv z. B. in ihrer schützenden, beruhigenden Wirkung, negativ eventuell in einer störenden Beengung. Sowohl durch körperliche Beengung, als auch durch eine Bewußtseinseingengung, vorallem bei langen und vielleicht sogar isolierten Aufthalten. Oder denken Sie an die neurotische, phobische Ausprägung bei der Angst vor engen Räumen (und Menschenansammlungen), der Klaustrophobie. Hier schützt die Angstentwicklung vor großer Kontaktnähe, die eine für Triebdurchbrüche gefährliche Versuchungssituation darstellt.

Der Unterschied zur realen Höhle nun ist das Übergewicht der rein psychischen über die symbolische Wirkung wie im Märchen oder Traum. Während die im Märchen vorkommende Höhle eine prägende, bahnende, die allgemeingültige, archetypische, symbolische Bedeutungen vermittelnde Rolle spielt, weist die geträumte und die imaginierte Höhle zusätzlich noch die individuelle Symbolik auf. Diese ist im Nachhinein durch psychotherapeutisches Bearbeiten in vielen Ebenen deutbar und damit bewußt gemacht. Die imaginierte Höhle bietet zusätzlich die Möglichkeit, mittels der Begleitung und Regie durch den Therapeuten Konflikte und unbewußtes Material schon auf der Symbolebene zu bearbeiten, so daß der Prozeß der Bewußtmachung oftmals gar nicht mehr notwendig ist. Wie es ja auch der Fallbericht schön zeigt.

Verfasser: Dr. Wolfgang LADENBAUER

LITERATUR:

- AEPPLI, E. Der Traum und seine Deutung. E. Rentsch Verlag, Zürich (vollständige Taschenbuchausgabe bei Knauer, München), 1943
- ELHARDT, S. Tiefenpsychologie. Eine Einführung. Urban TB, Kohlhammer Verlag, Stuttgart. S. 138 f. 1971
- FREUD, S. (GW II/III) S.698 (=S.E. 5/S.685) London 1940–52 und S. Fischer Verlag, Frankfurt, 1960
- HENNIG, H. Psychotherapie mit dem Katathymen Bilderleben, Thieme Verlag, Leipzig, 1990
- JUNG, C. G. Seminare, Kinderträume. Walter Verlag, Olten und Freiburg im Breisgau, 1987
- KAST, V. Die Dynamik der Symbole. Walter Verlag, Olten und Freiburg im Breisgau, 1990
- KRETSCHMER, E. Medizinische Psychologie, Thieme Verlag, Stuttgart, 1956
- LANG, I. Beiträge zu einer tiefenpsychologischen Anthropologie des Katathymen Bilderleben. Dissertation der Universität Salzburg, 1979

- LANGER, S. Philosophie auf neuem Weg, S.191., S. Fischer Verlag, Frankfurt, 1965
- LEUNER, H. C. Symbolkonfrontation, ein nicht-interpretierendes Vorgehen in der Psychotherapie. Schweizer Archiv für Neurologie Psychiatrie Bd.76 Heft 1/2, Zürich, 1955
- LEUNER, H. C. Grundzüge der Tiefenpsychologischen Symbolik. Materialien zur Psychoanalyse und analytisch orientierten Psychotherapie, Bd.4 Heft 2 Verlag Vandenhoeck u. Ruprecht, Göttingen, 1978
- LEUNER, H. C. Lehrbuch des Katathymen Bilderleben. Verlag Hans Huber, Bern, 1985
- LEUNER, H. C. Gruppenimagination. Verlag Hans Huber, Bern, 1986
et.al.
- LORENZER, A. Kritik des psychoanalytischen Symbolbegriffes, S.91, Suhrkamp Verlag, Frankfurt, 1970
- RANK, O. Die Bedeutung der Psychoanalyse für die Geisteswissenschaften, S.11
und SACHS, S. Bergmann Verlag, Wiesbaden, 1913
- TRIMMEL, H. Höhlenkunde. Vieweg Verlag, Braunschweig, 1968
- WILKE, E. Das Katathyme Bilderleben in der psychosomatischen Medizin,
und LEUNER, H.C. Verlag Hans Huber, Bern, 1990

BESCHLÜSSE DER KOMMISSION FÜR SPELÄOTHERAPIE

Bad Bleiberg, 25. Oktober 1992

Die offizielle Sitzung der Kommission für Speläotherapie, welche obligatorisch bei jedem regulären Symposium abzuhalten ist, war allen Teilnehmern zugänglich, um so über den Kreis von Mitarbeitern hinaus einem breiteren Forum die Probleme, Anliegen, Zielsetzungen, Arbeitsprogramme und Lösungsvorschläge bekannt zu geben.

I.

Die Zielsetzung der Kommission, durch weitere medizinische und naturwissenschaftliche Grundlagenforschungen der Speläotherapie die Möglichkeit zu geben, sich als medizinische Behandlungsmethode in einem Therapiekonzept für verschiedene Krankheitsgruppen in größerem Ausmaß zu etablieren, ist unverändert geblieben.

II.

Zur Erreichung dieses Zieles ist die Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit aller aktiven Speläotherapiezentren und die Koordinierung der medizinischen und naturwissenschaftlichen Forschungsarbeit erforderlich.

III.

Die Intensivierung kann nur durch einen kontinuierlichen Informationsfluß erreicht werden. Dazu wird festgestellt:

1) Eine direkte Information über Arbeitsergebnisse oder Forschungsvorhaben von den Speläozentren, Arbeitsgruppen oder Einzelforschungen von Mitarbeitern soll erfolgen:

a) an die Kommission (Sekretär, Vizepräsident, Präsident)

b) an das Centro Bibliografico Speleoterapico (Dr. Alfonso Piciocchi)

c) durch direkten aktiven Erfahrungsaustausch zwischen den Repräsentanten der in der UIS vertretenen Länder und den einzelnen Mitarbeitern in der Kommission.

2) Zwecks direkter Kontaktnahme soll die Kommission (Sekretär) eine Namensliste der Mitarbeiter (Mediziner und Naturwissenschaftler) mit gleichzeitiger Angabe über ihre speziellen Forschungsprogramme und Arbeitsgebiete zusammenstellen.

3) Es wird für wichtig erachtet, daß die Kommission einmal jährlich ein Zirkular als Kurzinformation herausgibt, welche alle Mitarbeiter über geleistete Arbeiten, laufende Forschungsprogramme und andere aktuelle Fragen informiert.

4) Der Präsident der UIS, Herr Prof. Dr. H. Trimmel, bietet die Möglichkeit an, einmal jährlich ein solches Zirkular von 3 - 4 Seiten über geleistete Kommissionsarbeiten im UIS Bulletin zu veröffentlichen und dieses allen Mitarbeitern zuzuschicken. Längere Berichte können im Bulletin aus finanziellen Gründen nicht aufgenommen werden.

5) Herr Prof. Trimmel ist bereit, eine Liste der Kommissions-Mitarbeiter im UIS Bulletin zu veröffentlichen.

6) Das Centro Bibliografico ist bereit, eine Liste der aufliegenden und dann der weiter eingehenden Arbeiten den Mitarbeitern der Kommission jährlich zu senden.

IV.

Die Koordination der wissenschaftlichen Zusammenarbeit im Rahmen der Kommission muß gezielt realisiert werden.

1) Für die jeweilige Arbeitsperiode zwischen den Symposien erscheint eine Schwerpunktsetzung für anstehende Forschungsprogramme in den einzelnen Ländern der UIS zweckmäßig.

2) Eine gemeinsame Zielsetzung zur Durchführung eines vordringlichen Arbeitsthemas in der Speläotherapie sollte jeweils bei einem Symposium erarbeitet und bekanntgegeben werden. Dieses sollte dann in der nächsten Arbeitsperiode tatsächlich auch konkretisiert werden.

3) Bei diesem Symposium hat sich ein solches, sehr wichtiges Arbeitsprogramm deutlich abgezeichnet, welches so rasch wie möglich realisiert werden muß, um endlich eine Vergleichbarkeit sowohl der naturwissenschaftlichen wie auch der medizinischen Untersuchungsergebnisse zu erzielen. Es handelt sich um die Vereinheitlichung der Arbeitsmethoden in der Medizin und in den Naturwissenschaften sowie der Meßmethoden und der dabei verwendeten Geräte.

4) Es werden daher alle Leiter der aktiven Speläotherapiezentren gebeten, die bisher angewandten Methoden ihrer Arbeitsweisen bekannt zu geben, auf Grund derer die Beurteilung von Therapieergebnissen jeweils erfolgt ist:

a) Diagnostische Einteilung von Krankheitsbildern

b) Einteilung der Krankheitsbilder nach dem Schweregrad der klinischen Symptomatik

- c) Errechnung eines sogenannten Beschwerdeindex
- d) Beurteilung der Lungenfunktion durch Errechnung eines sogenannten Lungenindex
- e) Standardisierte Lungenfunktionsmessungen
- f) Labormethoden
- g) Immunologische Parameter

Ebenso werden alle speläologischen und naturwissenschaftlichen Mitarbeiter, welche an den bisherigen und laufenden Projekten beteiligt sind, gebeten, ihre Arbeitsmethoden der Kommission schriftlich darzustellen. In gemeinsamen Überlegungen und Absprachen könnten dann Richtlinien für einheitliche, praktikable Arbeitsverfahren erstellt werden.

Um diesbezügliche Vorschläge und Anregungen werden alle medizinischen und naturwissenschaftlichen Mitarbeiter herzlich gebeten.

Die Zusendung dieser schriftlichen Unterlagen möge an den Sekretär und an die Vizepräsidentin der Kommission erfolgen:

- a) MUDr. Drahoslav Řičný, CSc.
Slámova 64, 61800 Bmo, Czech Republic
- b) Dr. med. Beate Sandri
Bergmannngasse 18, A-8010 Graz, Austria

V.

Das Speläotherapeutische Datenzentrum, welches eine Einrichtung im Rahmen des vom C.A.I. Napoli 1980 gegründeten Speläologischen Datenzentrums ist, bittet dringend um eine intensive Mitarbeit, weil seine Fortführung sonst nicht sehr sinnvoll erscheint.

Dr. med. Alfonso Piciocchi schlägt vor:

- 1) eine Aufstellung und Veröffentlichung der bisher bibliografisch erfaßten Speläotherapiedaten zu machen;
- 2) ihm von allen naturwissenschaftlichen und medizinischen Mitarbeitern die Listen ihrer bisher veröffentlichten Arbeit zu schicken;
- 3) Informationen über neu errichtete oder geplante Speläotherapiezentren ihm mitzuteilen.
- 4) Es wäre für das Datenzentrum dringend notwendig, aus den Staaten der früheren Sowjetunion die vorhandene Speläotherapieliteratur zu bekommen.

5) Dr. A. Piciocchi ist bereit, jährlich den Mitarbeitern der Kommission eine Liste der eingegangenen Speläotherapie-daten zu schicken.

6) Adresse: International Union of Speleology
Permanent Commission of Speleotherapy
Bibliographical Centre
Alfonso Piciocchi, M.D.
C.P. 148, Castel dell'Ovo
I-80132 Naples (Napoli), Italy

VI.

In Fragen der Wirkung von Radon Rn^{222} und Folgeprodukten im Niedrigdosisbereich, welche bei diesem Symposium einen breiteren Raum eingenommen haben, steht das Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion allen Mitarbeitern der Kommission für Speläotherapie der UIS mit Informationen zur Verfügung. Es liegen Forschungsberichte und Literatur seit 1952 vor und können angefordert werden. Für Forschungsarbeiten stellt das Institut seine Einrichtungen für Absolventen aller österreichischen Universitäten und einschlägigen Institute des In- und Auslandes zur Verfügung.

Schwerpunktforschungen sind: Radonwirkung (Wasser, Heilstollen), Adaptionsforschung, Biologie, Ökologie, Geologie, Mineralogie und Geographie der Gasteiner Tauernregion.

Das Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion ist Informationsquelle und Koordinationsort für SCIENCE, ERASMUS - und andere Europa - und UNESCO-Programme.

Postadresse: Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion
Haus Austria
A-5640 Badgastein, Austria
Univ. Prof. Dr. Hans Adam, Vorsitzender des Kuratoriums und
Doz. Dr. Alexandra Sänger, Universitätsassistentin

VII.

Die Frage von freien Mitarbeitern in den wissenschaftlichen Fachkommissionen der UIS wird von ihnen nach ihren eigenen Richtlinien, welche sich aus der jeweiligen Arbeitsorganisation ergeben, bestimmt. Die Zahl ihrer Mitarbeiter, welche sich an Untersuchungs- und Forschungsprojekten beteiligen wollen, ist nach oben hin nicht begrenzt.

In diesem Zusammenhang wurde auch die Frage erörtert, inwieweit der Deutsche Speläotherapieverband personell an einer aktiven Mitarbeit in der Commission de Spéléotherapie interessiert ist. Die Person des vorgesehenen Mitarbeiters wäre dann vom Deutschen Speläotherapieverband namhaft zu machen. Angesichts der Zunahme der wissenschaftlichen Aufgaben der Fachkommission würde eine Mitarbeit sehr begrüßt werden.

VIII.

In der Frage der Abhaltung von Symposien hält die Kommission es für richtig, auch weiterhin ihre regulären Tagungen in Abständen von 2 bis 3 Jahren durchzuführen, weil eine entsprechend langfristige Planung dafür erforderlich ist. An die Kommission für Speläotherapie sind bei diesem Symposium folgende Einladungen ergangen:

- 1) Mitarbeit bei dem außerordentlichen Symposium anlässlich des 25-jährigen Bestehens des Speläotherapiezentrums Solotvino (Ukraine).
- 2) Herr Prof. A. Krasnostein lädt ein, das reguläre Symposium für Speläotherapie 1994 in Perm (West-Ural) abzuhalten.
- 3) Herr Dr. med. G. Hartmann, Chefarzt der Kurklinik „Alter Römer“, lädt die Kommission zu einem regulären Symposium nach Bad Grund (Harz), Deutschland, ein.
- 4) Im August 1993 findet in Peking der XI. Internationale Kongreß für Speläologie mit der Generalversammlung der Internationalen Union für Speläologie statt. Üblicherweise werden dabei auch Symposien der Fachkommissionen abgehalten. Außerdem erfolgt gemäß den Statuten der UIS auch jeweils die Bestätigung der Kommissionsarbeiten und die Genehmigung der für weitere 4 Jahre vorgeschlagenen Kommissionsvorsitzenden durch die Generalversammlung.

IX.

1) Die Commission de Spéléotherapie beschließt in der heutigen Sitzung, daß sie am Internationalen Kongreß für Speläologie 1993 in Peking mit einem Symposium nicht teilnehmen wird, weil bis zu diesem Zeitpunkt voraussichtlich keine nennenswerten neuen speläotherapeutischen Arbeitsergebnisse seit dem jetzigen regulären Symposium in Bad Bleiberg zu referieren sein werden.

Die Kommission wird daher die Möglichkeit wahrnehmen, schriftlich der Generalversammlung einen kurzen Arbeitsbericht über die letzten 4 Jahre vorzulegen und den Antrag zu stellen, Herrn Dr. med. Tibor Horvath für die nächste Arbeitsperiode als Vorsitzenden der Kommission für Speläotherapie zu bestätigen.

Der Präsident der Union internationale de Spéléologie, Herr Univ. Prof. Dr. H. Trimel, wird den Arbeitsbericht und diesen Antrag der Kommission im nächsten UIS-Bulletin veröffentlichen, womit formal den Bestimmungen der UIS Rechnung getragen wird.

2) Weiters beschließt die Kommission, die Einladung der Chefärzte Dr. Ivan Lemko und Dr. Jaroslav Chonka anzunehmen, am Jubiläums-Symposium zum 25-jährigen Bestehen des Speläozentrums in Solotvino im September 1993 teilzunehmen. Ein vorläufiges Rahmenprogramm liegt vor.

3) Das nächste reguläre Symposium für Speläotherapie, wozu Herr Prof. Krasnostein schon 1994 nach Perm (Rußland) eingeladen hat, empfiehlt die Kommission erst 1995 abzuhalten, um genügend Zeit zur Durchführung von Arbeits-

programmen zu haben. Herr Prof. Krasnostein, der auch eine persönliche Einladung gegenüber dem Präsidenten der UIS, Herrn Prof. Trimmel ausgesprochen hat, sieht in einer Terminverschiebung des Symposiums keine Schwierigkeit.

4) Die Durchführung des übernächsten regulären Speläotherapie-Symposiums in Bad Grund im Einverständnis mit dem Deutschen Verband für Speläotherapie wird von seiten der Kommission sehr begrüßt.

5) Das vordringliche Arbeitsprogramm sowohl auf dem medizinischen wie auch auf dem naturwissenschaftlichen Sektor ist die Vereinheitlichung von Arbeits- und Meßmethoden zwecks Beurteilung von wissenschaftlichen Erfahrungen und Erkenntnissen.

6) Die Kommission gibt so bald wie möglich der UIS eine Liste der in der Kommission tätigen Mitarbeiter, auch hinsichtlich ihrer speziellen Arbeitsgebiete bekannt.

7) Diese Mitarbeiterliste soll zwecks direkter Verständigung untereinander jedem Mitarbeiter zugeschickt werden.

8) Die Herausgabe eines Zirkuläres über geleistete Arbeiten, Planungen und Vorgänge in der Kommission ein Mal jährlich wird als notwendig erachtet. In Kurzform kann es in den Bulletins der UIS mitgeteilt werden.

9) Die endgültige Teilnehmerliste am Symposium wird von Herrn Univ. Prof. Trimmel noch fertiggestellt und der Kommission zugeschickt werden.

10) Die Kommission wird die jetzige personelle Zusammensetzung des Vorstandes für die nächste Arbeitsperiode beibehalten.

MUDr. Drahošlav Řičný, CSc.
Sekretär

MDr. Tibor Horvath
Präsident

Dr. med. Beate Sandri
Vizepräsident

Univ. Prof. Dr. Huber Trimmel
Präsident der Internationalen Union für Speleologie

WORK REPORT

of the COMMISSION DE SPELEOTHERAPIE 1989 - 1993

to be presented at the General Assembly of the XI. International Conference of the *Union Internationale de Spéléologie* in Peking 1993.
Beate Sandri

The Commission de Spéléothérapie is in a position to state that speleotherapy has been attributed an ever increasing importance as a highly efficient, medical treatment. The Commission has therefore continued its medical and scientific research, the emphasis of which has markedly shifted from the natural sciences to the medical area. Many medical investigations have established that speleotherapy has a clear immunomodulatory effect. The symptomatic improvement of a given syndrome corresponded to considerable improvements concerning the cellular and humoral immunity parameters.

In 1989, the Commission of Speleotherapy, on the occasion of the annual conference of the International Association of Astmology "Interasma 89" in Prague, presented its scientific experiences for the first time within the framework of an irregular symposium.

A further, irregular symposium took place in August 1989 at the X. International Conference for Speleology in Budapest.

At the symposium in Bad Bleiberg from 22 – 26 October 1992, the standardization of work and measuring methods concerning both the scientific and the medical approach was considered as the most pressing issue to be adressed during the next period of work, with the aim to facilitate the comparability of investigation and research results.

The Commission furthermore proposes to the general assembly to confirm the actual president of the speleotherapeutic specialist commission, Dr. med. Tibor Horvath, in his function for the next 4 years.

MEETING OF THE COMMISSION AND RESOLUTION

Bad Bleiberg, 25 October 1992

The official meeting of the Commission for Speleotherapy, which is to be held, in accordance with the statutes, at each regular symposium, was accessible to all participants in order to announce the problems, the matters of concern, the aims, the work programmes and proposals for solutions to a more ample forum than that of the collaborators.

I.

The aim of the Commission is unchanged insofar as speleotherapy is to be given the possibility to establish itself to a larger extent through further medical and scientific basic research as a method of medical treatment within a therapy concept for various groups of illnesses.

II.

To achieve this aim, it is required to intensify the international collaboration of all active speleotherapy centres and to coordinate medical and scientific research work.

III.

Intensification can be achieved via a continuous flow of information:

1) Direct information on work results or research projects by the speleocentres, work groups or individual research by collaborators

to: a) the Commission (secretary, vice-president, president)

b) Centro Bibliografico Speleoterapico (Dr. Alfonso Picicchi)

c) direct, active exchange of information between the representatives of the countries affiliated to the UIS and the individual collaborators in the Commission.

2) To facilitate direct contacts, the Commission (secretary) shall issue a list of names of the collaborators (medics and scientists), stating their special research programmes and fields of work.

3) It is considered as a matter of importance that the Commission should issue a circular providing short information to all collaborators on work completed, ongoing research programmes and other once per year.

4) The president of UIS, Prof. Dr. H. Trimmel, offers the possibility to publish such a circular, comprising 3–4 pages on work undertaken by the Commission, in the UIS

Bulletin and to send this to all collaborators. For financial reasons, more detailed reports cannot be included in the bulletin.

5) Prof. Trimmel is prepared to publish a list of the collaborators of the Commission in the UIS bulletin.

6) The Centro Bibliografico is prepared to send a list of all available publications on work in this area to the collaborators of the Commission, and to issue a list of all newly received work once per year.

IV.

The coordination of the scientific collaboration in the framework of the commission has to be carried out purposefully.

1) For the work periods between the symposia, it would seem appropriate to focus research programmes in the individual countries of the UIS.

2) A common objective for carrying out work on an urgent subject in speleotherapy should be defined and announced during a symposium, with the work to be actually carried through to its conclusion during the work period.

3) During the present symposium, one such pressing work programme has emerged in all clarity, and this has to be realized as quickly as possible to finally establish due comparability of the scientific and medical research results. It is the standardization of the work methods applied in medicine and natural science as well as the standardization of measuring methods and equipment used.

4) Therefore, all heads of active speleotherapy centres are asked to announce the methods of their work and the grounds on which they have previously assessed the results of the therapy:

- a) diagnostic classification of the syndroms
- b) classification of the syndroms according to the seriousness of the clinical symptomatics
- c) calculation of a so-called complaint index
- d) assessment of the lung function via calculation of a so-called lung index
- e) standardized lung function measurements
- f) laboratory methods
- g) immunological parameters

Equally, all speleological and scientific collaborators having participated in former projects, or participating in ongoing projects, are asked to present their work methods in writing to the commission. It will then be possible through common reflection and by agreement to arrive at guidelines for standardized, feasible work methods.

All medical and scientific collaborators are kindly asked to submit proposals and ideas to this effect.

Please send these written documents to the secretary and vice president of the Commission:

- a) MUDr. Drahošlav Řičný, CSc.
Slámová 64, 618 00 Brno, Czech Republic
- b) Dr. med. Beate Sandri
Bergmangasse 18, A-8010 Graz, Austria

V.

The Speleotherapeutic Data Centre, which is a facility of the Speleological Data Centre founded by the C.A.I. Napoli in 1980, urgently requests intensive collaboration because its continuation would otherwise appear little useful.

Dr. med. Alfonso Piciocchi proposals to this effect are:

- 1) to list and publish all bibliographically compiled speleotherapy data.
- 2) all scientific and medical colleagues should send a list of their previously published work for his attention.
- 3) information on newly established or planned speleocentres to be made available to him.
- 4) the data centre would urgently require to receive the existing literature on speleotherapy from the countries of the former Soviet Union.
- 5) Dr. A. Piciocchi is prepared to send a list of all received speleotherapy data to all collaborators of the Commission once per year.
- 6) Address: International Union of Speleology
Permanent Commission of international Speleotherapy
Bibliographical Centre
Alfonso Piciocchi, M.D.
C.P. 148 Castel Dell'Ovo
80132 Naples (Napoli), Italy

VI.

The Research Institute Gastein-Tauernregion will provide information to all collaborators of the Commission for Speleotherapy of the UIS, on questions concerning the effect of Radon²²² and related products in the low dose range, which have been talked about extensively during this symposium. Research reports and literature from 1952 onwards are available and may be requested. For research work, the Institute's facilities are available to graduates of any Austrian university as well as renowned domestic and foreign institutes.

Research work focuses on: effect of radon (water, healing tunnels), adaptation research, biology, ecology, geology, mineralogy, geography of the Gastein-Tauernregion.

The research institute Gastein-Tauernregion is a source of information and the centre of coordination for SCIENCE - ERASMUS - and other European and UNESCO-programmes

Postal address: Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion

Haus Austria

A-5640 Badgastein, Austria

Univ. Prof. Dr. Hans Adam, FIB London

President of the Committee,

and Doz. Dr. Alexandra Sanger, University Assistant

VII.

The question of independent collaborators in the scientific specialist commissions of the UIS shall be determined by the commissions themselves and in accordance with their own guidelines which emerge as a result of their respective work organization. There is no limit to the number of a specialist commission's collaborators who wish to participate in investigation and research projects.

It has been subject to discussion in how far the German Speleotherapists' Association would be interested in active collaboration and contribution of staff to the Commission de Spel oth rapie. The particulars of the proposed collaborator would, in this case, have to be announced by the German Speleotherapists' Association. With increasing scientific activities being carried out by the specialist commission, a collaboration by German experts would be highly welcome.

VIII.

Regarding the holding of symposia, the commission believes that its regular conferences should continue to be held at the presently established intervals of 2 to 3 years, as these require long-term planning. The following invitations have been extended to the Commission de Spel oth rapie during this symposium:

- 1) Collaboration with the irregular symposium on the occasion of the 25th anniversary of the existence of Solotvino speleotherapy centre.
- 2) Prof. A. Krasnostein extends his invitation to hold the regular symposium for speleotherapy in 1994 in Perm (Western Urals).
- 3) Dr. med. G. Hartmann, senior consultant of the health clinic "Alter R mer", invites the Commission to a regular symposium in Bad Grund (Harz), Germany.
- 4) The XI. International Conference for Speleology, including the general assembly, will be held in August 1993 in Peking. It is usual for symposia of the specialist commission to be held at the same time. Furthermore, in accordance with the statutes of the UIS, the general assembly approves the work of the commissions and appoints the proposed presidents of the commissions for a further 4 years.

IX.

RESOLUTION OF THE COMMISSION

1) The Commission de Spéléothérapie decides in today's session that it shall not participate in the International Conference for Speleology to be held in 1993 in Peking, the reason being that it expects no new speleotherapeutical work results of major importance to emerge in the short time between the present, regular symposium in Bad Bleiberg and the Conference in Peking. The Commission shall therefore make use of this opportunity to present to the general assembly a short work report in writing covering the last 4 years and to propose the confirmation of Dr. med. Tibor Horvath in his function as the president of the speleotherapeutic commission for the next work period.

The president of the Union internationale de Spéléologie, Univ. Prof. H. Trimmel, shall publish the work report and the proposal of the Commission in the next UIS bulletin, thereby formally fulfilling the stipulations of the UIS.

2) Further, the Commission decides to accept the invitation of senior consultants Dr. Ivan Lemko and Dr. Jaroslav Tchonka to attend the symposium to be held in September 1993 in celebration of the 25th anniversary of the existence of the speleocentre in Solotvino. The Commission has received a preliminary outline of the event.

3) The next regular symposium for speleotherapy - Prof. Krasnostein has already extended his invitation to hold said symposium in 1994 in Perm (Russia), is recommended by the Commission to be postponed until 1995 so as to provide sufficient time to carry through the work programmes. According to Prof. Krasnostein, who has also extended his personal invitation to the president of the UIS, Prof. Trimmel, there should be no difficulties as a result of the proposed postponement.

4) The holding of the next but one regular speleotherapy symposium in Bad Grund in agreement with the German Association for Speleotherapy is very welcome by the Commission.

5) The most pressing work programme, both in the medical and the scientific sector, is the standardization of work and measurement methods to allow due assessment and comparability of scientific experiences discoveries.

6) The Commission shall provide the UIS as soon as possible with a list of all active collaborators of the Commission, including their special field of work.

7) It is envisaged to send this list of collaborators to each collaborator in order to facilitate direct contacts.

8) It is considered a necessity to issue a circular once per year on work undertaken, planned projects and happenings in the Commission. In abbreviated form, it can be included in the UIS bulletins.

9) The definite list of participants will be finalized by Univ. Prof. Trimmel and sent to the Commission.

10) The Commission will retain its actual composition in personell within the committee for the coming work period.

MUDr. Drahoslav Říčný, CSc.
Secretary

MDr. Tibor Horvath
President

Dr. med. Beate Sandri
Vice-president

Univ. Prof. Dr. Huber Trimmel
President of the International Union of Speleology

LISTE DER AUTOREN LIST OF AUTHORS

	Die Nummern der Vorträge Numbers of lectures	Seite Page
ABDYLDAYVA S. O.	42	220
ADAM H.	27, 33	162, 185
ADÁMEK R.	28, 29, 30	174, 177, 180
ALIMENKO N. I.	7	68
AIGNER K.	44	227
BARSUKOV A. A.	24	157
BARSUKOVA V. A.	24	157
BERNATZKY G.	27, 33	162, 185
BOLITSCHKEK J.	44	227
BŘEZINA V.	28, 29, 30	174, 177, 180
BROCKMÜLLER K.	11, 15	81, 115
CHIGMAR J.	49	249
CHONKA J.	10, 20, 22, 39, 52	80, 147, 149, 213, 266
CHONKA X.	20	147
CHONKA Y.	35	203
DANKO L.	48, 49	248, 249
DANKO S.	48	248
DEBEVEC A.	51	256
DITYATKOVSKAYA Y. M.	26	160
EBER E.	34	198
FABIÁN J.	34	198
FLETCHER S.	1	33
FORCHE G.	31, 32	183, 184
FORSTNER B.	44	227
GLASNER T.	43	222
GORBACHOV V.	22, 39	149, 213
GORBENKO P.	25	158
GRILLENBERGER J.	44	227
GUNN J.	1	33
GUMENIJUK N.	48	248
HARNONCOURT K.	31, 32	183, 184
HARTMANN G.	12, 13	100, 108
HASENHÜTTL G.	16, 41, 53	121, 217, 267
HLINOMAZOVÁ L.	36, 37	205, 208
HORVATH T.	4, 9, 45	57, 75, 230
HYLAND R.	1	33
JOVANOVIČ P.	51	256
KACHKYNBAYEV K. A.	42	220
KHAMZAMULIN R. O.	42	220
KOVALENKO N.	49	249

KRASNOSTEIN A. E.	6	64
KRASNOSHEIN M.	47	245
KRÄMER E.	34	198
KUPFERSCHMID W.	13	108
LASZKOVITS G.	14	113
LADENBAUER W.	54	276
LEFNEROVA D.	28	174
LEINER G.	27, 33	162, 185
LEONTJEVA T. A.	38	212
LEMKO I.	18, 19, 35, 43, 52	137, 143, 203, 222, 266
LEMKO O.	19, 43	143, 222
LOCHNER B.	50	250
MAIS K.	5	63
NARANCSIK P.	51	256
NAVRÁTIL O.	3, 23, 46	47, 151, 233
NIKOLAYEV A. S.	8	69
NOKHRINA L. M.	40	215
NOVOTNY A.	34	198
PAPADERIN J. N.	8	69
PAPULOV L. M.	6, 7, 8	64, 68, 69
PAVUZA R.	5	63
PETÖFALVI S.	4, 9	57, 75
PIEDL E.	4	57
POTING D.	10	80
RAUCH P. H.	11	81
ŘÍČNÝ D.	3, 17, 23, 46	47, 124, 151, 233
RODA S.	2	39
RODA S. j.	2	39
ROZMAN V.	52	266
SANDRI B.	3, 23, 34, 46	47, 151, 198, 233
ŠČUKA J.	2	39
SIMYONKA J.	20, 52	147, 266
SIMYONKA V.	22	149
SIMYONKA Y. M.	21, 35	148, 203
SLAVÍK P.	23, 28, 29, 30, 36, 37	151, 174, 177, 180, 205, 208
SCHUSTER E. W.	34	198
SOKOLOV N.	22	149
ŠTELCL J.	3	47
STEINBRUGGER B.	34	198
SURÝ J.	3	47
TOTUŠEK J.	28	174
TUEV A. V.	6, 24, 38, 40	64, 157, 212, 215
VERIHOVA L. A.	24, 38, 40	157, 212, 215
WÜRTZ J.	44	227
ZACH M.	34	198
ZHADOVA T. A.	40	215

INTERNATIONALES SYMPOSIUM FÜR SPELÄOTHERAPIE
INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF SPELEOTHERAPY
BAD BLEIBERG (AUSTRIA)

October 22 - 26, 1992.

22 - 26 Oktober 1992

LISTE DER ANGEMELDETEN TEILNEHMER

LIST OF PARTICIPANTS

ADAM, Univ. Prof. Dr. Hans, Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität
Salzburg und Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion,
Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg, Austria

ADÁMEK, RNDr. Rudolf, Forschungsinstitut für Pädiatrie, Labská 19,
CZ-625 00 Bmo, Czech Republic

AIGNER, Primarius Dr. med. Kurt, Pneumologische Abteilung des O.ö. Krankenhauses
der Elisabethinen, Fadingerstrasse 1, A-4020 Linz, Austria (o)

BENGESSER, Dr. med. Rudolf, Zweigverein Hallstatt-Obertraun im Landesverein
für Höhlenkunde in Oberösterreich, Obersee 36, A-4823 Steeg, Austria

BERNATZKY, Univ. Doz. Dr. Günther, Institut für Zoologie der Universität Salzburg
und Forschungsinstitut Gastein-Tauernregion, Hellbrunnerstrasse 34,
A-5020 Salzburg, Austria

BŘEZINA, Ing. Vítězslav CSc., Pediatric Research Institute Bmo, Zemědělská 40,
CZ 613 00 Bmo, Czech Republic

BROCKMÜLLER, Dr. med. Kay, medizinischer Repräsentant der Kommission für
Speläotherapie in der BRD, Schillerstrasse 5,
D-75387 Neubulach/Nordschwarzwald BRD (o+)

ČÁPOVÁ, MUDr. Gertrude, Lungenabteilung im Krankenhaus Svitavy,
M. Pujmanové 12, CZ-568 02 Svitavy, Czech Republic (o)

+ Mitglieder des Organisationskomitees des Symposiums und der lokalen Organisationsgruppe / Members of the
organisation group

o Nicht anwesende Teilnehmer / absent participants

x Begleitpersonen / accompanying persons

- CHIGMAR, MDr. Jurij, Rehabilitation Hospital, Leningradskaja Str. 10/15,
295760 Sotolvino, Transcarpathian region, Ukraine (o)
- CHIGMAR Anna, Leningradskaja Str. 10/15, 295760 Sotolvino, Transcarpathian
region, Ukraine (x o)
- CHONKA, MDr. Jaroslav, State Allergological Hospital, Leningradskaja
Str. 4/5, 295760 Sotolvino, Transcarpathian region, Ukraine
- CHONKA MDr. Xenia, Leningradskaja Str. 4/5, 295760 Sotolvino, Transcarpathian
region, Ukraine (x)
- DANKO, Dr. Leon, MMedSc., Republican Allergological Hospital, Leningradskaja
Str. 10/15, 295760 Sotolvino, Ukraine (o)
- DANKO Svetlana, Leningradskaja Str. 10/15, 295760 Sotolvino, Transcarpathian
region, Ukraine (x o)
- DEBEVEC, Dipl. Ing. Albin, Cesta na Lenivec 18, SLO-66210 Sežana, Slovenija
- DITYATKOVSKAYA, MDr. Y. M., Municipal Allergological Clinic, Dr. Gagarina 1112
kv. 41, 320107 Dnjepropetrowsk, Ukraine (o)
- EBERDORFER, Dir. Werner, KOB-Kurbetrieb Oberzeiring-Betriebsführungs-
gesellschaft m.b.H. A-8762 Oberzeiring, Austria (+)
- ESSER, Kurdirektor Peter, Kurverwaltung Bad Grund(Harz), Clausthaler
Strasse 348, D-37539 Bad Grund(Harz), BRD
- FAINBURG, Prof. Dr. Grigory Z., Mining Institute of UB of Russian Academy
of Sciences, 78A Karl Marx St., 614007 Perm, Russia (o)
- FEHRINGER, Dr. med. Walter, Ärztlicher Leiter der „Terra Medica“, Nr. 155, A-9530 Bad
Bleiberg, Austria (+)
- FORCHE, Primarius Univ. Doz. Dr. Günter, Krankenhaus der Elisabethinen,
Elisabethinergasse 14, A-8020 Graz, Austria
- FORSTNER, Dr. med. B., Pneumologische Abteilung des O.ö. Krankenhauses
der Elisabethinen, Fadingerstrasse 1, A-4020 Linz, Austria
- GORBACHOV, MDr. Victor, State Allergological Hospital, Leningradskaja
Str. 4/13, 295760 Sotolvino, Transcarpathian region, Ukraine (o)
- GORBENKO, Prof. Dr. Pavel, Russian Institute of Preventive Medicine,
Tolstoj Str. 10, 197061 Sankt Petersburg, Russia (o)
- GORBENKO, Cand. Med. Sc., Vladimir, State Allergological Hospital, Lenin Str. 14/25,
295710 Tyachev, Transcarpathian region, Ukraine (o)

- GUTIERRECH DOMECH, Roberto, Vicepresidente, Sociedade Espeleologica de Cuba, 9na No. 8402 esq. 84, Playa, Ciudad de la Habana, Cuba (o)
- HARTMANN, Dr. med. Gerald, Leitender Arzt der Kurklinik „Alter Römer“, Am Markt 2, D-37539 Bad Grund (Harz), BRD
- HASENHÜTTL, Primarius Hofrat Dr. Gottfried, Pulmologisches Zentrum Enzenbach und Landesverein für Höhlenkunde in der Steiermark, Heinrichstrasse 57/II, A-8010 Graz, Austria
- HEYMAN Herman, Stationsdreef 173, B-8800 Roeselare, Belgium
- HORVATH, Dr. Tibor, Head Physician in the Municipal Hospital Tapolca, Department of Pulmological Rehabilitation, POB. 136, H-8301 Tapolca, Hungary (+)
- HYLAND Robert, Limestone Research Group, Manchester Polytechnic, Chester Street, Manchester M1 5GD, England
- JIRKA, Prof. MUDr. Zdeněk, Palacky University Olomouc, Zanykalova 16, CZ-772 00 Olomouc, Czech Republic
- JOVANOVIČ, Ing. fiz. Peter, Golniška 53, SLO-64000 Kranj, Slovenija
- KACHKYNBAYEV, Dr. K.A., Institute of Medical Information, Department of Medic. Information, Sovetskaya 34, 720451 Bishkek, Kyrgyzstan, (o)
- KRASNOSTEIN, Prof. Dr. Arkady E., Mining Institute of UB of Russian Academy of Sciences, 78A Karl Marx St., 614007 Pem, Russia
- KRASNOSHTEIN, Dr. Michael, Israel Cave Research Center, Ofra 90906, Israel
- KUPFERSCHMID, Dr. med. Walter, Wilhelm-Zapf-Straße 11, D-73430 Aalen, BRD
- LACZKOVITS, Dr. med. Gabrielle, Institute for Pulmonology of the St. János Hospital, Pethényi köz 1, H-1122 Budapest, Hungary (o)
- LADENBAUER, Dr. med. Wolfgang, Burggasse 6-8/9, A-1070 Wien, Austria (o)
- LEMKO, Dr. Ivan, Head Physician, Republican Allergological Hospital, Leningradskaja Str. 4/6, 295760 Solotvino, Ukraine
- LEMKO, Dr. Olga, Leningradskaja Str. 4/6, 295760 Solotvino, Ukraine, (x)
- LYACH, MDr. Vasilij, Regional Health Department, Leningradskaja Str. 4/5, 295760 Solotvino, Transcarpathian region, Ukraine (o)
- LYACH, Dr. Elisaveta, Leningradskaja Str. 4/5 295760 Solotvino, Transcarpathian region, Ukraine (o)

- LOCHNER Bernd, Dipl. Chemiker, Verwaltung der Saalfelder Feengrotten,
Feengrottenweg 2, D-99996 Saalfeld (Thüringen), BRD
- LOCHNER Ilona, Feengrottenweg 2, D-99996 Saalfeld (Thüringen), BRD (x)
- MAIS, Direktor Dr. Karl, Karst- und höhlenkundliche Abteilung des Naturhistorischen
Museums Wien, Messeplatz 1/Stiege 10/1, A-1070 Wien, Austria
- MEDVED, Chefarzt Dr. Lojze, Zdravilišče Atomske toplice Podčetrtek, Podčetrtek 2,
SLO-63254 Podčetrtek, Slovenija (o)
- NARANCSIK Dr. med. Pal, Bolnica za Pljvčne Bolezni, SLO-66210 Sežana,
Slovenija
- NAVRÁTIL, Prof. Dr. Oldřich, DrSc., Faculty of Natural Sciences, Pšeník 7, CZ-63900 Brno
Czech Republic
- NOVOTNY, Dr. med. Andrea, Hackergasse 20, A-8020 Graz, Austria
- OEDL, Dr. Friedrich, Eisriesenwelt - Gesellschaft m.b.H., Getreidegasse 21,
A-5020 Salzburg, Austria (o)
- PADERIN, Eng. Jury N., Mining Engineer, Uralkaly PC, 63 Pjatiletki, 618418 Berezniki,
Perm region, Russia
- PAPULOV, Dr. Lev M., Uralkaly PC, 63 Pjatiletki, 618418 Berezniki, Perm region,
Russia (o)
- PANOS, Univ. Prof. Dr. Vladimir, Pavelčakova 20, CZ-77200 Olomouc, Czech Republic
- PAVUZA, Dr. Rudolf, Karst- und höhlenkundliche Abteilung des Naturhistorischen
Museums Wien, Messeplatz 1/Stiege 10/1, A-1070 Wien, Austria
- PESCHEL, Dr. med. Günter, Reckensöldenweg 8-10, D-94249 Bodenmais,
BRD
- PETÖFALVI, Dipl. Geophysiker Stefan, Geophysikalisches Forschungsinstitut,
Adenauerallee 76, D-46399 Bocholt, BRD
- PICIOCCHI, Dr. med. Alfonso, Centro Bibliografico Internazionale di Speleoterapia,
c/o Club Alpino Italiano, Sezione di Napoli, Castel dell'Ovo,
I-80132 Napoli, Italia (+)
- PIGNATARO, Maria Antoinetta, c/o Club Alpino Italiano, Sezione di Napoli,
Castel dell'Ovo, I-80132 Napoli, Italia (x)
- PRASSELSBERGER, Dr. med. Magdalena, Dreifaltigkeitsplatz 7a, D-94249 Bodenmais,
BRD
- PUCHLIK, Chefarzt Prof. Dr. Boris, Medizinisches Institut Winnitza,
Kelezkaya Str., 105181 Winnitza, Ukraine (o)

- ŘÍČNÝ, MUDr. Drahoslav, CSc., Sekretär der Kommission für Spieläotherapie der UIS,
Kindersanatorium mit Spieläotherapie in Ostrov u Macochy, Slámova 64,
CZ-61800 Bmo, Czech Republic (+)
- RODA, Štefan, PhMr., Letná str. 32, 04801 Rožňava, Slowakei (x)
- RODA, Štefan jr., Physiker, Kyjevská Str. 15, 04801 Rožňava, Slowakei
- ROZMAN Vladimir, Republican Allergological Hospital, Robochaja Str. 18, 295710 Tjachevo,
Transkarpatian region, Ukraine (o)
- ROZMAN Maria, Robochaja Str. 18, 295710 Tjachevo, Ukraine (x o)
- SANDRI, Dr. med. Beate, Vizepräsident der Kommission für Spieläotherapie der UIS,
Bergmannsgasse 18, A-8010 Graz, Austria (+)
- SANTACROCE, Umberto, c/o Club Alpino Italiano, Sezione di Napoli, Castel dell'Ovo,
I-80132 Napoli, Italia (x)
- ŠČUKA Julius, Geologe, Zahradnická 1, 04801 Rožňava, Slowakei
- SIMYONKA, Yuri M., Cand biol. sci., State Allergological Hospital,
Leningradskaja Str. 4/16, 295760 Sototvino, Zakarpatye, Ukraine
- SIMYONKA, Olga, Leningradskaja Str. 4/16, 295760 Sototvino, Ukraine (x)
- SHIGMAR, Dr. Jurij, Rehabilitation Hospital, Leningradskaja Str. 10/15, 295760 Sototvino,
Transcarpathian region, Ukraine (o)
- SLAVÍK, Primarius MUDR. Pavel, Sanatorium für Spieläotherapie für Kinder,
CZ-67914 Ostrov u Macochy, Czech Republic
- SPANNAGEL Ingeborg, Milsperstrasse 14, D-58256 Ennepetal, BRD
- THOMÜLLER, Dr. med. Ingrid, Krankenhaus der Elisabethinen, Elisabethnergasse 14,
A-8010 Graz, Austria (x)
- TORÖCSIK, Dr. István, Egyetem sgt. 53, H-4032 Debrecen, Hungary (o)
- TRIMMEL, Univ. Prof. Dr. Hubert, Präsident der Internationalen Union
für Spieläologie, Draschestrasse 77, A-1230 Wien, Austria (+)
- TRIMMEL, Mag. Erika, Draschestrasse 77, A-1230 Wien, Austria (x)
- TROSSBACH, Karl, Geschäftsführer des Deutschen Spieläotherapieverbandes,
c/o Informations- und Verkehrsamt, Wilhelm-Zapf-Straße 11, D-73430 Aalen,
BRD

TUEV, Prof. Dr. Alexandr V., Perm State Medical Institute, 39 Kuybishev St.,
614600 Perm, Russia (o)

UTILI, Franco, Speleo Club Firenze, Via Cimabue 5, I-50121 Firenze, Italia (o)

VERIHOVA, Dr. Lydia A., Perm State Medical Institute, 39 Kuybishev St.,
614600 Perm, Russia (o)

VLČEK, RNDr. Vladimír, Geographisches Institut der Tschechischen Akademie
der Wissenschaften, Mendlovo nám. 1, CZ-662 82 Bmo, Czech Republic

WÄCHTER, Dr. med. Hemma, Kurarzt, Kristallbad Bleiberg, Nr. 323, A-9531 Kreuth, Austria

WIESER, Primarius Prof. Dr. Olaf, Koschatweg 78, A-9201 Krumpendorf, Austria

