

**Zeitschrift:** Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen  
Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la  
Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino  
della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

**Band:** 21 (1985)

**Heft:** 5

**Artikel:** Lungenauscultation in der Atemphysiotherapie : la kinésithérapie  
respiratoire guidée par l'auscultation pulmonaire

**Autor:** Merz, Philippe

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-930104>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

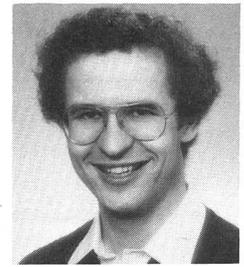
**Download PDF:** 22.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Lungenauscultation in der Atemphysiotherapie

Das Konzept von Guy Postiaux

Philippe Merz, Physiotherapeut, Chrischonaklinik Bürgerspital Basel



In der letzten Zeit wachsen der Wunsch und das Bestreben nach einer objektivierbaren Physiotherapie. Die Atemtherapie im besonderen ist zurzeit viel im Gespräch. Neue Impulse und Erfahrungen auf diesem Gebiet ermöglichen ein differenzierteres Arbeiten.

Das Konzept von Guy Postiaux ist im Rahmen des «Groupe d'Etude Pluridisciplinaire Stéthacoustique» in Belgien entstanden. Ein Arzt, Dr. E. Lens, ein Ingenieur, Prof. P. Chapelle, und ein Therapeut, G. Postiaux, haben Auscultationsgeräusche mit einem Phonopneumograph untersucht, analysiert und graphisch nach Amplitude und Frequenz dargestellt. Diese Arbeit verschafft einen besseren Einblick in die pathologischen Veränderungen der Lungenperipherie. Die Veränderungen in der Peripherie verursachen in den weiter zentral gelegenen Atemwegen Störungen, die der Physiotherapeut zu behandeln hat. Das Konzept von Guy Postiaux ist auf einer analytischen Physiotherapie der Lungenperipherie aufgebaut. Anhand eines auscultatorischen Befunds soll der Physiotherapeut gezielt verschiedene Hilfsmittel und physiotherapeutische Techniken einsetzen, um den pathologischen Zustand zu verbessern. Mit dem Stethoskop hat der Physiotherapeut ein Instrument in der Hand, mit dem er seine Arbeit am Patienten im Sinne einer Erfolgskontrolle bewerten kann. Er sollte sich über die vom Arzt eingesetzten Hilfsmittel (Atemtherapieflasche, Aerosol, Beatmungsinhalation IPPB) orientieren, sollte sie kennen und in die Atemtherapie einbeziehen. Der Physiotherapeut wird somit kein Diagnostiker, sondern vielmehr eine bessere Hilfe für den Arzt, da er genauer und gezielter auch an der Peripherie arbeiten und über Veränderungen im Verlauf der Genesung besser Auskunft geben kann. Eine bessere Zusammenarbeit mit dem Arzt und dem Pflegepersonal durch die Integration der verschiedenen Hilfsmittel in die Atemphysiotherapie ist sicher wünschenswert.

Bevor hier ausführlicher über das Konzept berichtet wird, scheint es mir wichtig zu sein, kurz die Anatomie, Physiologie und Pathologie, im besonderen der Lungenperipherie, zu streifen. Mit einer kurzen Einführung in die Physik der Akustik am Beispiel der Auscultation, sollen die Grundlagen zu einer Zusammenarbeit mit dem Arzt geschaffen werden. Im Kapitel «Hilfsmittel und Techniken» werden die physiotherapeutischen Anwendungen näher beschrieben.

## Übersicht

1. Anatomie der Luftwege und der Lungen
2. Physiologie
3. Lagerung – der Einfluss der Schwerkraft auf die Atemarbeit
4. Funktionelle Ruheatmung und Zeitlupeatmung
5. Pathologie
6. Physik der Akustik am Beispiel der Auscultation
7. Techniken, Hilfsmittel
8. Das Konzept von Guy Postiaux
9. Schlusswort
10. Verzeichnis der Abkürzungen

## 1. Anatomie der Luftwege und der Lungen

Die Luft gelangt durch die Nasenhöhle, den Rachen, den Kehlkopf, die Luftröhre und die Bronchien in die Lungenbläschen. Auf dem ganzen Weg wird sie gereinigt, erwärmt und befeuchtet. Die Atemwege sind mit einer Schleimhaut, dem respiratorischen Epithel, überzogen. Das Oberflächenepithel wird von den schleimproduzierenden Becherzellen und den Flimmerzellen gebildet. Mit Hilfe von tiefer gelegenen, seromukösen Drüsenzellen wird ein Sekretfilm an der Oberfläche der Schleimhaut gebildet. Schwebstoffe in der Atemluft bleiben an dem

Film kleben und werden durch den Schlag der Kinozilien des Flimmerepithels zum Rachen befördert. Die trockene Einatemluft wird somit gereinigt und befeuchtet. Die Schleimhaut ist reichlich mit Blutgefässen versorgt. Diese führen die nötigen Bausteine zur Sekretbildung zu und haben zusätzlich eine Erwärmungsfunktion (venöser Schwellkörper).

Über das Bronchialsystem erreicht die Luft die Lungenbläschen (Alveolen), wo der Austausch zwischen dem Sauerstoff der Luft und der Kohlensäure des Blutes stattfindet. Die Verzweigungen des Bronchialsystems sind mit den Verzweigungen eines Laubbaumes vergleichbar. Der Bronchialbaum teilt sich bis zu 20mal; man spricht von 20 Generationen. Der Durchmesser (Lumen, Lichtung) nimmt von 15 – 20 mm in der Luftröhre (Trachea) bis zu 0,5 mm in den Endbronchien ab. Nach dem Bronchialsystem (Luftröhre, Hauptbronchus, Lappenbronchus, Segmentbronchus, Bronchiolen) ergibt sich die Gliederung der Lungen. Der Verzweigung der Bronchien entspricht auch die Verzweigung der Lungenschlagadern. Damit entstehen funktionelle Einheiten, wie Lappen und Segmente, die zudem noch durch Bindegewebe abgegrenzt sind. Im Segment verläuft axial der Segmentbronchus. Um den Luftweg im Bronchialbaum offen zu halten, sind in der Luftröhre, ventral, hufeisenförmige Knorpelspannen eingelagert, deren freie Enden mit glatter Muskulatur verspannt sind. In den Lappen- und Segmentbronchien übernehmen Knorpelplättchen und ein Muskelschlauch diese Funktion. Die Bronchiolen sind knorpelfrei, enthalten jedoch eine Ringmuskelschicht. Die glatte Muskulatur der Bronchien wird von Nerven, die dem Vagus und dem Sympathikus entstammen, versorgt. Weitere Faktoren, wie die Elastizität des Lungengewebes und die Wirkung des Surfactant, verhindern einen Verschluss der Luftwege.

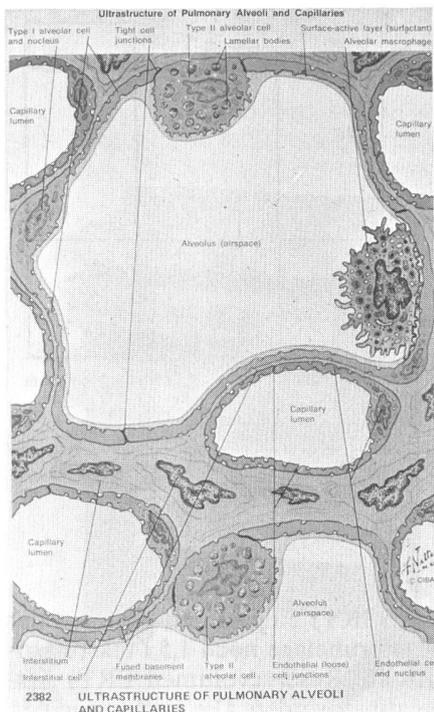


Abb. 1:  
Surfactant an der Alveolaroberfläche.

Der Surfactant wird in den Lungenbläschen von den Pneumozyten gebildet und ist eine Schicht, deren Aufgabe es ist, die Oberflächenspannung an der Luft-/Wassergrenze der Alveolaroberfläche herabzusetzen, um so den Durchmesser der Alveolen während der Atmung konstant zu halten. (Abb. 1 und 2)

Das Sekret über dem Bronchialepithel besteht aus zwei Phasen. Direkt über der Zelloberfläche befindet sich eine wässrige Phase (Solphase), in der sich die Zilien bewegen. Darüber liegt der visköse Schleim (Gelpphase). Die Zilienspitzen tauchen beim effektiven Schlag in die obere Schicht und setzen somit den Sekrettransport in Bewegung. Der Rückschlag der Zilien spielt sich in der wässrigen Phase des Sekrets ab (Abb. 3). Subepithelial sind immunkompetente Zellen angeordnet. Wenn diese an die Oberfläche wandern, sind sie fähig, unerwünschte Partikel zu phagozytieren. Das phagozytierte Material

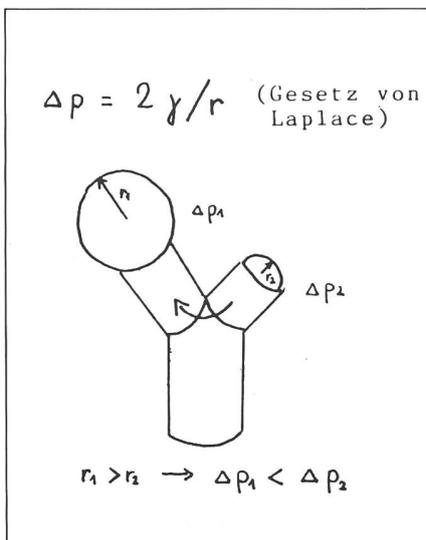


Abb. 2:  
Die Oberflächenspannung ( $\gamma$ ) einer Flüssigkeit in einer Gasblase (Radius:  $r$ ) bedingt einen Überdruck ( $\Delta p$ ).

2 hat Tendenz zu kollabieren, der Surfactant setzt  $\gamma$  herab, bei kleinen Alveolen stärker als bei grösseren.

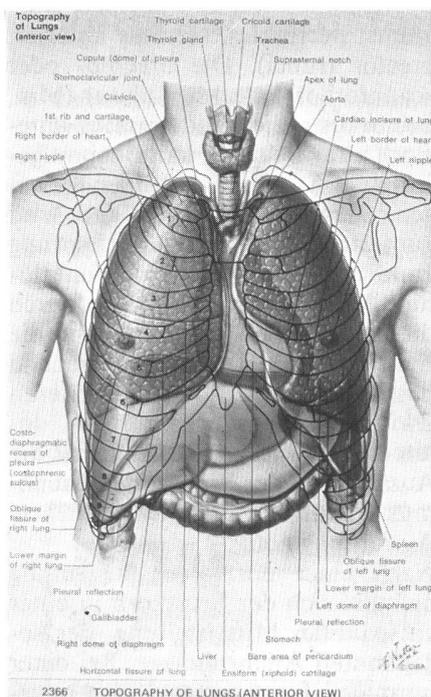


Abb. 4:  
Lungengrenzen und Pleuragrenzen, Recessus costodiaphragmaticus, Recessus costomedastinalis.

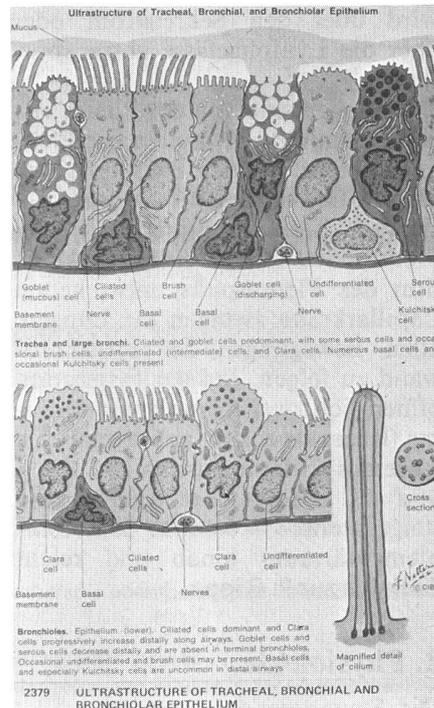


Abb. 3:  
Das respiratorische Epithel. Sol- und Gelpphase des Sekrets.

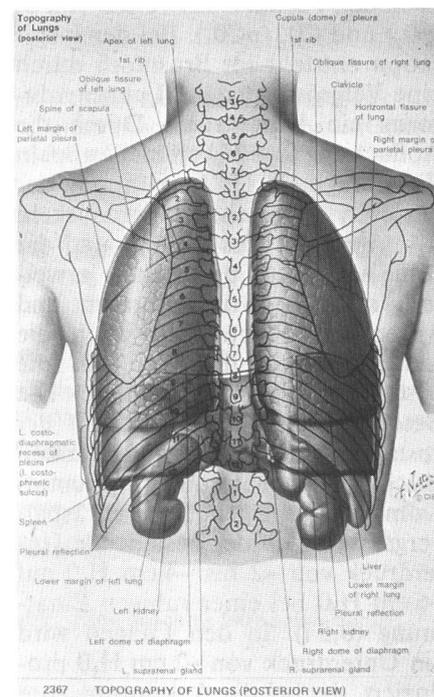


Abb. 5:  
Topographie der Lungen in bezug auf die Rippen, dorsale Ansicht.

wird über den Sekretstrom oder über die Lymphgefäße abtransportiert.

Die Lungen sind von der Pleura visceralis umhüllt. Zwischen der Pleura parietalis, die den Brustkorb auskleidet, und der Pleura visceralis befindet sich ein capillärer Spalt, der Pleuraspalt. Die vom Flüssigkeitsfilm des Pleuraspalts entwickelten Capillarkräfte zwingen die Lungen, allen Bewegungen der Brustkorbwand zu folgen. Bei der Inspiration öffnen sich zwei Komplementäräume (Recessus costodiaphragmaticus, Recessus costomediastinalis) (Abb. 4 und 5). Der untere Lungenrand steigt lateral 3 – 6 cm in den Komplementärraum hinab und reicht dann bis zur 9. Rippe.

## 2. Physiologie

Die Steuerung der Atmung erfolgt im zentralen Nervensystem. Das Ausmass der unwillkürlichen Atemtätigkeit richtet sich in erster Linie nach den Partialdruckwerten von  $O_2$  ( $pO_2$ ) und  $CO_2$  ( $pCO_2$ ). Bei der Inspiration entsteht im Brustkorb durch eine Vergrößerung des Lungenvolumens ein Unterdruck. Durch die Abflachung der Zwerchfellkuppeln (Diaphragma), die Anspannung der äusseren Zwischenrippenmuskeln (Mm. intercostales externi) und der Mm. scaleni (Rippenhalter) erweitern sich der Brustkorbraum und wegen des Pleuraspalts auch die Lungen. Es handelt sich um die costo-diaphragmale Atmung. Die Betonung kann aber auch auf der costalen oder der diaphragmalen (auch «Bauchatmung» genannt) Komponente liegen. Im Pleuraspalt vergrössert sich der bestehende Unterdruck von  $-2$  bis  $-4$  cm  $H_2O$  auf  $-6$  cm  $H_2O$  bei einer ruhigen Einatmung (0,5 l). In den Lungen wird ein Unterdruck von  $-2$  cm  $H_2O$  produziert, der bei der Ausatmung zum Überdruck ( $+2$  cm  $H_2O$ ) wechselt. Wenn die Nasenflügel eng gestellt werden, muss der Unterdruck vergrössert werden, da es sich um einen

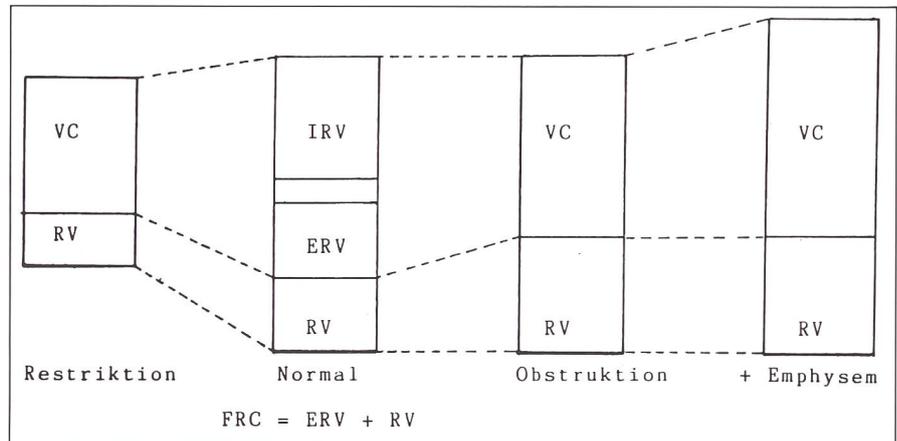


Abb. 6:  
Lungenvolumina (6)

inspiratorischen Widerstand handelt. Beim gähnenden Einatmen ist dies nicht der Fall. Im Gegenteil, das Gähnen öffnet dem Luftstrom die Stimmritze (Glottis). Bei Bedarf kann die Hilfsmuskulatur zur Einatmung gebraucht werden (Mm. sternocleidomastoideus, trapezius, latissimus, pectorales, serratus anterior, erector trunci). Die brachio- oder scapulothorakale Muskulatur (Mm. pectoralis major und serratus anterior), zum Beispiel, kann bei aufgestützten Armen die Rippen bewegen. (Der Ansatz der Muskeln wird zum stehenden, und der Ursprung zum bewegten Punkt umfunktioniert.) Die Expiration erfolgt durch die Schwere des Brustkorbs und die Elastizität der Lungen weitgehend passiv. Die Anspannung der inneren Zwischenrippenmuskeln (Mm. intercostales interni) unterstützt die Ausatmung; der Einsatz der Bauchmuskulatur ist für die vermehrte Ausatmung nötig.

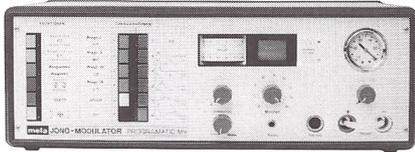
Nach einer normalen Ausatmung befindet sich der Brustkorb in einer entspannten Mittelstellung, der sogenannten Atemruhelage. Bei einer normalen Einatmung werden ungefähr 0,5 l Luft (Atemzugvolumen) aufgenommen. Mit maximaler Anstrengung können zusätzlich noch 2,5 l (inspiratorisches Reservevolu-

men IRV) eingeatmet, und aus der Atemruhelage noch 1,5 l (expiratorisches Reservevolumen ERV) ausgeatmet werden. Die Luftmenge von maximaler Inspiration zu maximaler Expiration wird als Vitalkapazität (VC) bezeichnet. Sie ist reduziert bei einem Elastizitätsverlust des Lungengewebes (restriktive Lungenerkrankung, wie Fibrose, z.B.). Bei einer Überblähung der Lungen (Emphysem) ist die totale Lungenvolumenkapazität (TLC) vergrössert. Nach einer maximalen Expiration bleibt das Residualvolumen (RV) in den Lungen. Residualvolumen und expiratorisches Reservevolumen bilden die funktionelle Residualkapazität (FRC) (Abb. 6).

Im Tiffeneautest (Tiff) wird das in der ersten Sekunde ausatembare Volumen festgehalten. (Bei normaler  $VC = 4$  l,  $Tiff = 3,6$  l,  $Tiff$  entspricht 80% der VC.) Eine reduzierte expiratorische Sekundenkapazität weist auf eine obstruktive Atemstörung hin (Abb. 7). In diesem Fall ist die Lichtung der Bronchien durch einen Bronchospasmus, einen Sekretpfropf oder eine Veränderung des Gewebes verkleinert (Obstruktion).

Die Luft setzt sich aus 20% Sauerstoff, 0,003% Kohlendioxid und etwa 80% Stickstoff und Edelgasen

## Reizstrom-Therapie



- **IONO MODULATOR PROGRAMATIC und MEMO:**  
Universelle Reizstrom-Therapiegeräte. Diadynamische Ströme: MF, DF, CP, LP, RS. Impulsströme: Stochastischer Reizstrom. Dreieckströme, Schwellstrom, Gleichstrom für Iontophorese.

- **IONO MODULATOR MEMO:**  
individuell programmierbar!

- **IONO MODULATOR PROGRAMATIC MM und MV:**  
mit 4 Therapieprogrammen, vollautomatisch ablaufend. Für Niederfrequenz- und Mittelfrequenz-Therapie.

**IONO MODULATOR PROGRAMATIC MV:**  
mit eingebautem Vakuumerzeuger mit Pulsator.

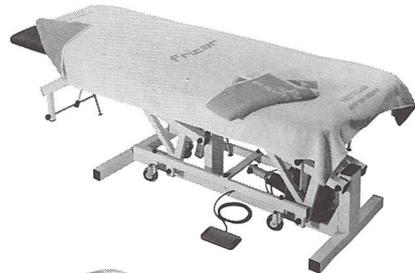


- **NEMECTRODYN 2 / ENDOVAC 2**

– Free Line, die neue Gerätekonzeption für die moderne Interferenzstrom-Therapie.

Das Nemectrodyn 2 bietet die in der Elektrotherapie unentbehrlichen Behandlungsarten:

- reine Mittelfrequenz zur Erzeugung mittelfrequenter Effekte
- zweipolige Interferenz zur Erzeugung niederfrequenter Effekte in der Oberfläche
- vierpolige Interferenz zur Erzeugung nieder- und mittelfrequenter Effekte in der Oberfläche oder in der Tiefe des Gewebes.



## Verbrauchsmaterial

- Verwenden Sie die neuen hygienischen Frottée-Tücher **Frottesana** in Ihrer Praxis. **Frottesana**-Tücher sind nach dem Sanitized-Verfahren antimikrobiell behandelt: Das einzige Frottée-Tuch, das Sie vor Hautpilzen und geruchbildenden Bakterien sicher sein lässt.
- **FROTRESANA Handtuch** 50 x 70 cm
- **FROTRESANA Liegen-, Sauna- u. Badetuch** 100 x 200 cm



- **FRIGEL Ultraschall-Kontaktgel**

Schweizerfabrikat – hautfreundlich – Ph-Wert dem Säuremantel der Haut angepasst – fettet nicht – Lieferbar in 0,5-Liter-Fläschchen und in 5-Liter-Grosspackungen.

**Wir senden Ihnen gerne ein Muster**

# NEU: AKRON-Serie 8000

## AKRON Bobath-Zentrum Behandlungsliege



Der AKRON Bobath-Tisch gehört bereits zur Standardausrüstung in Zentren, wo nach der Methode von Dr. Bobath behandelt wird. Der Tisch eignet sich vor allem für Behandlungen von Patienten, welche bei Lähmungen und anderen neurologischen Störungen eine Minderung des räumlichen Wahrnehmungsvermögens aufweisen und daher auf eine breitere Lagerungsfläche angewiesen sind.

Die breite Tischfläche, ursprünglich für Lagerungsübungen,

Drehübungen und Gleichgewichtsübungen gedacht, wird nun für Übungen verwendet, die man früher am Boden oder auf niederen Flächen ausführen musste. Dank der Höhenverstellung von 55 cm bis 90 cm bedeutet dies eine wichtige Unterstützung innerhalb der Therapie, für Gleichgewichtsübungen und als Vorstufe zum späteren Steh- und Gehtraining.

Der Bobath-Tisch lässt sich vielfach von einer Person bedienen für Rollstuhl-Transfers und für

Behandlungen, wo früher oft zwei Therapeuten benötigt wurden. Zur Höhenverstellung muss der Patient nicht allein gelassen werden.

### Konstruktionsmerkmale:

Der AKRON Bobath-Tisch benötigt keine Wartung. Er entspricht den heutigen Sicherheitsbestimmungen. Der gefahrlose Luftstrom-Schalter ermöglicht millimetergenaues Einstellen, selbst während der Behandlung.

Der Tisch ist dank der Kastenbauweise für stärkste Beanspruchung geeignet und in jeder Höhe absolut stabil. Der Metallrahmen ist epoxy-pulverbeschichtet. Die bekannte AKRON-Polsterung besteht aus Verbundschaum, mit feuerhemmendem Ambla Kunstleder bezogen. Die allseitig abgerundeten und weich gepolsterten Kanten entsprechen der hohen Verarbeitungsqualität, die alle AKRON Liegen auszeichnet. Der Kopfteil ist für Behandlungen in Bauchlage mit einer Mund-Nasenöffnung versehen. Die Schrägstellung ist möglich bis beinahe zur vertikalen Lage.

### Abmessungen (approximativ):

Höheneinstellung von 46 bis 92 cm, stufenlos.  
Gesamtbreite 102 cm.  
Gesamtlänge 190 cm.  
Kopfteil 71 cm. Fussteil 122 cm.

Zusatz: Versenkräder

Bestellnummer: 1000.844.200

REHABILITATIONSHILFEN  
PHYSIKALISCHE MEDIZIN

Succ. E. Blatter  
**DrBlatter+Co**

Staubstrasse 1 8038 Zürich  
Postfach 566 Tel. 01 482 1436  
Telex 58867 ekb ch Cables: blatterco

zusammen. Bei einer Atemfrequenz von 15 pro Minute werden in Ruhe ungefähr 7,5 l Luft ein- und ausgeatmet. Durch die Belüftung der Lungen (Ventilation) und die Verteilung der Atemluft (Distribution) kommen 5,25 l bis in die Lungenbläschen. Der Rest der Luft verbleibt im Totraum. Wenn die Lungencapillaren durchblutet sind (Perfusion), kann der Gasaustausch (Diffusion) auf einer Fläche von insgesamt 70–100 m<sup>2</sup> stattfinden.

### 3. Lagerung – der Einfluss der Schwerkraft auf die Atemarbeit

Infolge ihrer grossen Verformbarkeit und Verschieblichkeit innerhalb des Brustraums, sind bei verschiedenen Lagen des Körpers auch beachtliche Lageveränderungen der Lungen festzustellen. Die Lungen besitzen die höchste Gewebeelastizität von allen Organen. Sie füllen den Raum aus, den das Mediastinum und das Zwerchfell als Begrenzung der Bauchhöhle übriglassen.

Im aufrechten Stand sind die oberen Segmente der Lungen (apikale Segmente) durch den Längszug, den das Eigengewicht ausübt, gedehnt und damit relativ offen und belüftet, im Gegensatz zu den unteren Segmenten (basale Segmente), die zusammengepresst, relativ geschlossen und wenig belüftet sind. Im Stand atmet der Apex mehr als die Basis. Das Gewicht der Baueingeweide bewirkt einen normalen Tonus der Bauchmuskeln, der wiederum das Zwerchfellgewölbe unterstützt. Das Blut befindet sich in der Basis der Lungen, die Perfusion ist schwerkraftabhängig.

Wenn wir die Lage des Körpers im Raum ändern, verändert sich die Belüftung der Lungensegmente. Segmente, die im Raum am höchsten liegen, sind im Vergleich zu tiefer gelegenen Segmenten offener und besser belüftet (VERT: Vertikalisa-

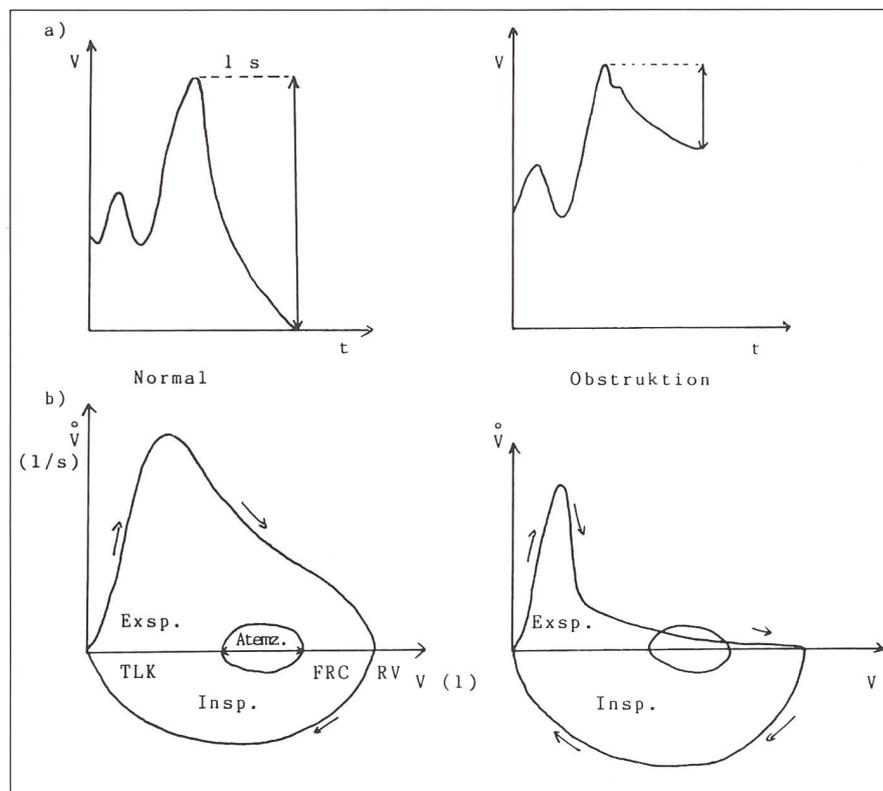


Abb. 7: Exspiratorische Sekundenkapazität (a) und Spitzenvolumenmessung (b)

tion, siehe Kapitel Techniken). Lagebedingt ist auch die Verformung der Zwerchfellkuppel unter dem Druck der Baueingeweide. In Seitenlage, zum Beispiel, ragt die (im Raum) untere Zwerchfellkuppel um einiges weiter in den Brustkorbraum als die obere. Durch das Tiefstellen des Kopfendes wird dies noch verstärkt. Um die Abflachung der Kuppel zu bewerkstelligen, muss das Zwerchfell bei der Einatmung viel Gewicht gegen die Schwerkraft verdrängen, was wiederum zu Übungszwecken verwendet werden kann. In dieser Lage wird die untere Lunge vom Gewicht der Baueingeweide und des Mediastinums eingeeengt (INF-LAT: infralaterale Lage). Die maximale Atemarbeit wird in der Bauchlage geleistet, in der Zwerchfell und auch Interkostalmuskulatur Gewicht gegen die Schwerkraft heben müssen.

### 4. Funktionelle Ruheatmung und Zeitlupenatmung (nach Frau Dr. h.c. Klein-Vogelbach)

Der Ablauf einer funktionell korrekten Atmung ist wie folgt beobachtbar: Der epigastrische Winkel vergrössert sich, und die Interkostalräume erweitern sich bei der Inspiration. Der Brustkorbdurchmesser nimmt in seiner Breite und Tiefe zu (fronto- und sagittotransversaler Thorax Ø); der Bauch, insbesondere der Oberbauch, wölbt sich vor. Es soll keine Hyperaktivität der Mm. scaleni auftreten. Vor und während der Einatmung sind verschiedene Signale des Körpers wahrnehmbar: Eine warme, lockere Zunge, in Kontakt mit den unteren Zähnen, ist das Zeichen eines entspannten Kehlkopfs und einer offenen Glottis. (Diese sollte während dem ganzen



Abb. 8a:  
schlaffe Bauchdecke nach Operation. Einsatz  
der Hilfsatemmuskeln.

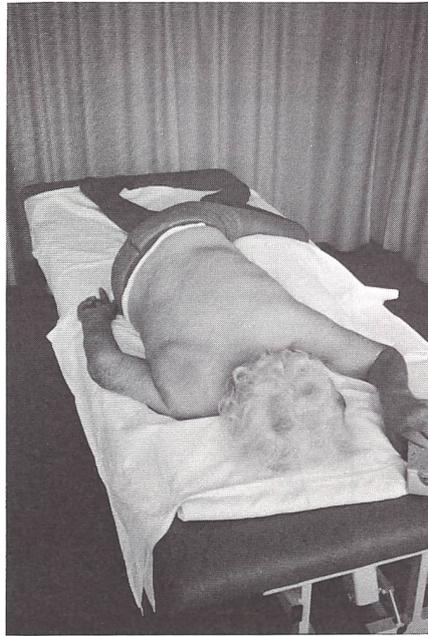


Abb. 8b:  
der «Schläfer».

Ein- und Ausatmen offen bleiben. Ihr Verschluss bewirkt eine beobachtbare Entspannung der Interkostalmuskulatur). Während dem Vorbeifließen der Einatemluft an den feuchten Nasenschleimhäuten ist die Verdunstungskühle in der Nase spürbar. Bei der Ausatmung sinken der Brustkorb und der Bauch langsam ein.

Die funktionelle Ruheatmung kann durch eine Störung der «äusseren Mechanik» beeinträchtigt werden. Wenn die Brustwirbelsäule ihre dynamische Stabilisation in Nullstellung verloren hat, so erfüllt sie ihre Trägerfunktion für den Brustkorb nicht mehr. Muskeln, wie die Mm. scaleni und rectus abdominis, müssen diese Funktion übernehmen. Sie werden als Fallverhinderer eingesetzt. Bei der Inspiration wird der Brustkorb durch die hyperaktiven Mm. scaleni en bloc gehoben. Eine korrekte Erweiterung des epigastrischen Winkels findet nicht statt; der Unterbauch wölbt sich vor. Eine solche statische Insuffizienz hat häufig eine Fehlratmung zur Folge. Diese kann mittels Entlastungsstel-

lungen verbessert werden. Zum Beispiel kann das Gewicht vom Brustkorb durch die Lagerung in die Halbseitenlage nach Ried auf die Unterlage abgelegt werden. Der «Schläfer» nach Klein-Vogelbach (Abb. 8) verbessert diese Lage, indem genügend Polstermaterial unter den Bauch geschoben wird, was eine gute Gewichtsabnahme für die Wirbelsäule (angepasste Auflagefläche) und eine Kompression des Bauchinhalts bringt. Dies ist eine angenehme Atem erleichterung da, wo eine schlaaffe Bauchdecke dem Zwerchfell keinen genügenden antagonistischen Tonus bietet. Wenn Gewicht abgenommen wird, verschwinden die unerwünschten, falschen Hyperaktivitäten. Die Fehlratmung kann spontan in eine funktionelle Ruheatmung wechseln. In einer Ausgangsstellung wie beim «Schläfer» ist es zu Übungszwecken möglich, die Ausatmung zu verlängern, und somit eine Belastungsatmung zu trainieren. Um die Hyperventilationseffekte zu vermeiden, wird eine Zeitlupenatmung (verminderte Frequenz) instruiert.

## 5. Pathologie

Meistens jedoch ist die Atmung durch eine Störung der «inneren Mechanik» beeinträchtigt. Die Krankheiten der Atemwege und der Lungen bewirken Funktionsstörungen, die je nach Krankheitsbild die Ventilation, die Distribution, die Diffusion und/oder die Perfusion betreffen. Dieses Kapitel soll nur einige Krankheitsbilder und deren auskultatorische Befunde erwähnen. Bedeutung und Verwertung der Befunde für die Therapie werden später erläutert (Kapitel Konzept). Dem Arzt stehen ausser der Auskultation zur Diagnose noch weitere klinische Mittel zur Verfügung (Perkussion, Stimmfremitus), die jedoch für die Atemphysiotherapie nicht wichtig sind.

Der Begriff Bronchitis umfasst alle entzündlichen Veränderungen des Bronchialsystems. Eine primäre Entzündung kann durch chemische Substanzen in der Luft, durch Bakterien oder auch, zu etwa 90%, durch Viren verursacht werden. Es kommt zu einer Rötung der Schleimhaut und zu einer Mehrproduktion des Bronchialsekrets. Mit Bronchiolitis wird die Entzündung der in der Peripherie liegenden Bronchiolen bezeichnet. In der engen Bronchioluslichtung kann sich durch ein entzündliches Exzudat und durch Ansammlung von Bronchialsekret rasch eine Ventilstenose entwickeln. Es handelt sich dann um eine Distributionsstörung. In den nicht belüfteten Teilen kollabieren die Lungenbläschen; es bilden sich Atektasen. Die belüfteten Alveolen werden überbläht, was zum Emphysem mit Schwund der Alveolarstruktur führen kann. Jede länger bestehende Bronchiolitis kann zusätzlich eine Peribronchiolitis verursachen. Es handelt sich um eine intraalveoläre Entzündung (zwischen den Alveolen), die wiederum die Bronchioluslichtung hochgradig einengt. Die Bronchitis sowie die Bronchiolitis können einen chroni-

schen Verlauf annehmen. Die Schleimhaut verändert sich; die Becherzellen vermehren sich, die tiefergelegenen Drüsen steigern die Absonderung einer pathologisch zähen Schleimmasse. Die unter normalen Bedingungen zu beobachtenden, unterschiedlichen Phasen in der Sekretproduktion, sind bei der katarrhalisch-chronischen Bronchitis nicht nachzuweisen. Die wässrige Sekretnschicht fehlt, und somit ist kein geordneter Schlag der Zilien möglich. Haben der Sekretstau und die chronische Entzündung der Bronchialwand zu einer irreversiblen Wanddestruktion geführt, so wird diese als Bronchiektase bezeichnet. Bronchiektasen sind mit Sekret gefüllte, erweiterte Bronchien.

Auskultatorisch werden die pathologischen Veränderungen der Atemwege und der Alveolarräume bei der Bronchitis/Bronchiolitis wie folgt festgestellt: Die Obstruktion der Atemwege ist erkennbar durch Giemen und Pfeifen (G), welche auch als trockene Rasselgeräusche bezeichnet werden. Das Expirium ist verstärkt. Da, wo sich Atelektasen oder ein Emphysem gebildet haben, sind die normalen Atemgeräusche abgeschwächt. Auch feuchte Rasselgeräusche (C) treten infolge von intraluminal gelegenen Sekret auf. Sie sind tieffrequent (nicht klingend).

Die chronische Bronchitis kann eine asthmatische Komponente beinhalten. Das Asthma bronchiale ist ein anfallsweise auftretender Zustand mit schwerer expiratorischer Dyspnoe (Atemnot), die mit einer Überblähung der Lungen einhergeht. Das Asthma ist eine immunologische Reaktion und kann durch Allergene hervorgerufen werden. Die Ringmuskeln der Bronchien kontrahieren sich stark, und die Produktion eines höchst viskosen Schleims wird gefördert. In diesem zähen Schleim treten die Curschmann'schen Spiralen auf. Auskultatorisch sind ein starkes Giemen und Pfeifen (mono-, polyphon) sowie expiratorisch ver-

stärkte und verlängerte normale Atemgeräusche hörbar.

Pneumonien sind akut oder chronisch verlaufende Entzündungen der Lungen mit vorwiegendem Befall des Alveolarraums oder des Interstitiums. Auskultatorisch können bronchiale Atemgeräusche (helle Klangfarbe, Bronchialatmen) und mittelfrequente (klingende) feuchte Rasselgeräusche festgestellt werden.

Als weitere Struktur kann die Pleura betroffen sein. Als Pleuritis werden entzündliche Veränderungen der Pleuren bezeichnet, die ohne, häufiger jedoch mit Ergussbildung verbunden sind. Auskultatorisch wird bei der Pleuritis sicca (ohne) ein Pleurareiben (Plr) gehört. Es ähnelt dem Ledersohlenknarren neuer Schuhe. Bei der Pleuritis exsudativa (mit) ist das Atemgeräusch stark abgeschwächt oder sogar aufgehoben.

## 6. Physik der Akustik am Beispiel der Auskultation

Mit dem Stethoskop hören wir Schallwellen, die in den Lungen vom Luftstrom erzeugt und vom Resonanzkörper Brustkorb bis zur Membran des Stethoskops geleitet werden. Der Schall ist eine elastische Welle, die sich durch Gas (Luft), durch Flüssigkeit (Blut, Interstitium, Mucosa) oder durch einen Festkörper (Knochen) ausbreitet, unser Ohr erreicht und in der Membran des Ohrs eine Vibration erzeugt. Ein einfacher Ton entspricht einer regelmässigen, sinusförmigen Schallwelle. Die Amplitude (A) gibt die Grösse des Ausschlags der Welle an, die Periode (T) ihre Schwingungszeit und die Frequenz (F) die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde ( $F = \frac{1}{T}$ , in  $s^{-1} = Hz$ ) (Abb. 9). Die Tonhöhe wird durch die Frequenz bestimmt. Je höher der Ton, desto höher ist die Frequenz. Das menschliche Ohr kann Frequenzen zwischen 16 und 16 000 Hz wahrnehmen. In den Lungen sind Frequenzen von 16 bis 2000 Hz hörbar. Die Tonstärke ist

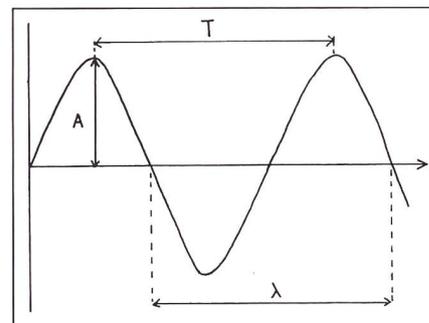


Abb. 9:  
Sinusförmige Welle

von der Amplitude abhängig. Die Amplitude nimmt mit der Ausbreitung der Welle ab, wenn keine neue Energie in Form von Resonanz hinzukommt. Die Resonanz entsteht, wenn ein Resonanzkörper seine eigene Schwingung im Bereich der Schallwelle hat, die ihn trifft. Die Resonanz des Brustkorbs liegt je nach Luftgehalt und Dichte um 100–120 Hz (Arbeit von Mac Kusik). Sie verändert sich also mit der Lage im Raum. Daraus können wir schliessen, dass taktile Wahrnehmungen an der Brustkorboberfläche noch keine Angaben für eine lokale Pathologie geben. Die schwingende Brustkorbbwand verstärkt eine Welle, die im Bereich der Brustkorbresonanz liegt, deren Ursprung aber weit entfernt von der spürbaren Vibration sein kann. Wenn die Lage des Brustkorbs gewechselt wird, sind diese Schwingungen nicht mehr palpierbar (ausser bei Plr).

Am sinusförmigen Ton haben wir verschiedene Grössen definiert. Bei der Auskultation sind komplexere Wellen, sogenannte Geräusche, hörbar (Tafel 10). Ein Geräusch ist eine unregelmässige Schallwelle, deren Frequenz ständig wechselt und die durch die Klangfarbe charakterisiert ist. Das normale Atemgeräusch bei der Inspiration entsteht durch die Entfaltung der Lungenbläschen (vesikuläres Inspirium, von lat. vesicula = Bläschen). Es ist ein Geräusch mit einer dunklen Klangfarbe (150–400 Hz); beim puerilen Atmen

Bezeichnung	Physik der Akustik	Ursprung
<b>Normale Geräusche</b>		
normales Atemgeräusch (vesikuläres Atmen)	Geräusch mit dunkler Klangfarbe 150 – 400 Hz	Inspiration: Atemwege, Lungenbläschen Expiration: in den grösseren Atemwegen durch Turbulenz
bronchiales Atemgeräusch (Bronchialatmen)	Geräusch mit heller Klangfarbe über 400 Hz	
<b>Nebengeräusche</b>		
Rasselgeräusche (feuchte RG)	Kurze, aperiodische, explosive Geräusche 50 – 1000 Hz	energiearm, peripher (Ausnahme schwere BF) Parenchym (HF)
CRACKLES	BF MF HF (PROTO, MESO, TELE, HOLO) Dauer 10 – 80 ms	durch die sekundäre Öffnung der Aveolen Blasenbildung
Giemen (trockene RG)	Musikalische Töne 20 – 400 Hz	energiereich, zentral Verkleinerung des Lumen
WHEEZES hochfrequent	Dauer 250 ms	Der Ton ist unabhängig von der Länge und dem Durchmesser der Bronchien
RONCHUS tieffrequent	monophon, polyphon	

Abb. 10:  
Tafel zur Lungenauskultation

ist es verstärkt. Das normale Atemgeräusch bei der Expiration ist schwächer und kürzer. Es entsteht durch die Turbulenz, die der Luftstrom in den grösseren Bronchien bewirkt. Das Exspirium kann pathologisch verstärkt und verlängert sein (Asthma bronchiale). Die bronchialen Atemgeräusche weisen eine höhere Frequenz (über 400 Hz) und eine helle Klangfarbe auf. Dies ist über der Luftröhre und den Hauptbronchien physiologisch, aber über anderen Lungengebieten der Ausdruck einer pathologischen Veränderung (z.B. Pneumonie). Durch das Stethoskop tönt es wie in einer Squashhalle oder wie Katzenfauchen.

Die normalen Atemgeräusche können verändert und mit Nebengeräuschen überlagert sein. Nebengeräusche werden in trockene Rasselgeräusche, feuchte Rasselgeräusche und Pleurareiben aufgeteilt. Die trockenen Rasselgeräusche sind als Giemen und Pfeifen (G) hörbar. Sie

liegen zwischen 60 und 2000 Hz und treten monophon oder polyphon auf. Sie werden vom Bronchospasmus ausgelöst, entstehen eher zentral im Bronchialbaum, sind energiereich und oft auch ohne Stethoskop feststellbar. Ein polyphones expiratorisches Pfeifen ist das Zeichen einer diffusen Obstruktion, die dem Luftstrom entgegengesetzt ist. Die feuchten Rasselgeräusche (C, von engl. crackles, Nomenklatur nach P. Forgas 1978) liegen zwischen 50 und 1200 Hz und werden in tieffrequent (BF, nichtklingend), mittelfrequent (MF) und hochfrequent (HF, klingend) eingestuft. Die Dauer sowie der Zeitpunkt ihres Auftretens im Atemzyklus sind für die Therapie wichtige Hinweise (siehe Konzept). Feuchte Rasselgeräusche (C) sind aperiodische, kurze (einige Zehntel Sekunden) Schwingungen mit einem explosiven Charakter. Sie entstehen zentral in den grossen Luftwegen oder in der Peripherie. Zentral werden sie von der vorbeifliessenden Luft, die

das Sekret zu kleinen Bläschen formt, produziert. Sie sind laut, energiereich, tieffrequent (50 Hz) und werden als «schwere» Rasselgeräusche bezeichnet. Diese Rasselgeräusche sind ohne Stethoskop bei der Expiration hörbar, je höher in der Trachea lokalisiert, desto deutlicher. In der Peripherie sind weniger starke, energieärmere, tief-, mittel- und hochfrequente Rasselgeräusche wahrnehmbar. Cabot und Dodge haben 1925 gezeigt, dass die Frequenz eine physiopathologische Bedeutung hat. Die Wahrnehmung eines hochfrequenten Tons ist bei gleicher Tonstärke (A) schwieriger als diejenige eines tieffrequenten Tons. Hoch- und mittelfrequente Töne breiten sich nur wenig aus und werden schlecht vom Brustkorb geleitet. Sie haben somit ihren Ursprung etwa zwischen 3 und 4 cm von der Thoraxwand entfernt. Mit dem Stethoskop können sie selektiv lokalisiert werden. Die Membran eines Stethoskops deckt mit seiner Fläche von 14 cm<sup>2</sup> etwa 6 Endbronchien und 30 Ductuli alveolares.

Mit dem Stethoskop als Hilfsmittel der Atemphysiotherapie können Veränderungen in der Peripherie festgestellt und therapeutisch angegangen werden.

## 7. Techniken, Hilfsmittel

### 7.1 Hustentechnik, INF-LAT, VERT

Die 1974 geschriebene Arbeit von P.T. Macklem erklärt anhand von Messungen die Physiologie des Hustens. Durch die Kontraktion der Bauchmuskeln während des Hustens ändert sich der intrapleurale Druck (ppl) und wird positiv. Der so entstandene Überdruck komprimiert die Lungen; er ist intrathorakal in der Speiseröhre messbar (intrapleuraler Druck [ppl] = intrathorakaler Druck [ptho]). In den Alveolen kommt ein zusätzlicher Druck, der durch die Elastizität des Lungengewebes entsteht, hinzu. Der Druck in den Alveolen (palv) ist somit grösser als

# ® Prelloran

Prelloran, gel  
Prelloran, crème  
en cas de contusions  
meurtrissures  
claquages musculaires  
entorses  
muscles et tendons  
enflammés et  
douloureux

Le Prelloran  
déploie rapidement  
un effet analgésique,  
anti-inflammatoire,  
favorisant la résorption  
des hématomes



**Geigy**

Composition: gel, crème: héparinoïde Geigy 1%,  
monosalicylate d'éthylèneglycol 4%. Pour plus de  
détails, en particulier sur les précautions à observer,  
consulter le Compendium suisse des médicaments.

admis par  
les caisses-maladie



**NEU!**

**VISTA**  
m e d s a

im Dienste der Physiotherapeuten

**was** komplettes Materialprogramm  
**wer** erfahrene Leute  
**wo** in der ganzen Schweiz  
**wie** nach Ihrem Wunsch  
**wann** sofort

VISTA med SA  
 3, chemin du Croset  
 1024 Ecublens  
 Tél. 021 - 35 34 24

General-Agentur Deutsche Schweiz:  
 Helmut Jardin  
 Adligenstrasse 5  
 6020 Emmenbrücke  
 Tel. 041 - 53 11 60 oder 021 - 35 34 26

## Moorocoll®-Bad

natürliches Moorkolloid

### Zusammensetzung:

MOOROCOLL besteht aus physiologisch hochwirksamen Moorkolloiden, gewonnen aus oberbayerischem Hochmoor. Nach einem speziell für MOOROCOLL entwickelten Verfahren werden den Moorkolloiden die Quelleigenschaften wiedergegeben und damit eine besonders intensive Flächen- und Tiefenwirkung erreicht. MOOROCOLL enthält alle wirksamen Bestandteile des Moores:

Huminsäuren	ca. 25,5%
Extraktbitumen einschl. Schwefel	ca. 14,0%
Lignin, Humine und sonstige Begleitstoffe	ca. 30,0%
Cellulose, Hemicellulose und andere hydrolysierbare Stoffe	ca. 27,0%
Pektine und andere wasserlösliche Stoffe	ca. 2,0%
Mineralstoffe	ca. 1,5%

(bezogen auf Trockensubstanz)

### Eigenschaften/Wirkungen:

MOOROCOLL ist nach klinischen Untersuchungen frischem Moor in seiner Heilwirkung ebenbürtig. Es ermöglicht die Durchführung einer Moor-Badekur zu Hause. MOOROCOLL ist mild und reizt auch bei längerdauernder Kuranwendung die Haut nicht. Die Badewanne und Armaturen lassen sich durch Abduschen leicht und ohne Rückstände reinigen. Die natürlichen Moorkolloide in MOOROCOLL senken den Wärmewiderstand der Haut. Die Körpertemperatur wird dadurch um 1-2°C gesteigert, die Durchblutung gefördert und damit die im Moor enthaltenen Wirkstoffe von der Haut resorbiert.

### Indikationen:

Entzündliche und degenerative Gelenkerkrankungen an Armen und Beinen, der Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule (Arthritis, Arthrosen, Osteochondrose, Spondylose, Morbus Bechterew), Muskelrheumatismus, Schulterrheumatismus, Ischias, Lumbago. Zur Nachbehandlung von Knochenbrüchen. Frauenleiden (Adnexitis, Metritis, Parametritis, Menstruationsstörungen).

### Übliche Dosierung und Anwendungsweise:

Eine Badekur mit MOOROCOLL sollte je nach Schwere der Erkrankung und eintretendem Kurerfolg 12-16 Bäder umfassen, die in Abständen von jeweils 2-3 Tagen genommen

werden. **Die Wassertemperatur soll bei ca. 37°C liegen.** Für ein Bad den Inhalt eines Beutels (200 g) direkt mit dem Wasserstrahl lösen. **Die Badezeit soll 20 Minuten nicht überschreiten.** Das Bad nimmt man am Besten vor dem Schlafengehen, da anschließende Wärme und Ruhe den Kurerfolg wesentlich verstärken.

### Unverträglichkeiten/Risiken:

MOOROCOLL soll nicht angewendet werden bei fieberhaften Erkrankungen, Tuberkulose, schwerer Herz- und Kreislaufschwäche und Bluthochdruck. Auch in der Schwangerschaft ist von MOOROCOLL-Kuren abzuraten.

### Nebenwirkungen/

**Begleiterscheinungen:** Gelegentlich können nach der ersten Anwendung Gelenkschmerzen oder neurovegetative Störungen auftreten. Diese Beschwerden sind Badereaktionen, die eine Besserung des Krankheitszustandes einleiten.

### Packungsgröße:

Packung mit 6x200 g (= 6 Vollbäder), Fr. 13.- (kassenzulässig).

Sagitta Arzneimittel GmbH  
 D-8152 Feldkirchen/München  
 Vertrieb für die Schweiz:  
 H. Schönenberger & Co. AG  
 5037 Muhen bei Aarau



**Rheumatischer Formenkreis**

**Kassenzulässig**

Muster auf Wunsch  
 Tel. 064/43 76 66

der intrathorakale Druck, der die Luftwege komprimiert. Bei der Öffnung der Glottis wird der Druck an den Lippen dem atmosphärischen Druck gleich. Es kommt zu einem Druckabfall in den grossen Atemwegen (pbron = intrabronchialer Druck) und zu deren Kompression, was den Luftstrom noch beschleunigt. Zentral werden die Atemwege komprimiert, da der intrathorakale Druck grösser ist als der intrabronchiale. In der Peripherie aber findet keine Kompression statt, da palv grösser ist als ppl. Die Atemwege werden also beim Husten in der Peripherie gedehnt und zentral komprimiert. Es muss folglich einen Punkt längs der Luftwege geben, wo der Druck dem ppl gleich ist. Dieser Punkt wird als EPP (equal pressure point) bezeichnet. Zentral vom EPP werden die Luftwege komprimiert, und eine Förderung des Sekrets ist möglich; peripher vom EPP werden sie gedehnt (Abb. II). Die Lokalisation des EPP ist von der Elastizität der Lungenstruktur und vom eingeatmeten Luftvolumen abhängig. Er wandert in die Peripherie beim Husten mit kleinem Luftvolumen (kleiner als die FRC). Im Konzept von Guy Postiaux wird die Hustentechnik mit kleinem Luftvolumen mit der infralateralen Lage (untere Seitenlage, INF-LAT) zur Drainage von Sekret in der Peripherie kombiniert. Die vom Gewicht der Baueingeweide und des Mediastinums eingeeengte Lunge (Deflation, lat. = Abschwellung) ist in ihrer Elastizität reduziert. Durch die Lage und durch Hüsteln mit wenig expiratorischem Reservevolumen, wird der EPP weit peripher gelegt. (Es ist nicht klar, bis zu welcher Generation der EPP verlagert werden kann.) Die Hustentechnik mit grossem Luftvolumen wird mit der Vertikalisation des Zielgebiets kombiniert. Das Gebiet, das behandelt werden soll, wird an den höchsten Punkt gelagert; so kann sich die Lunge optimal entfalten (Inflation, lat. = Aufblähung). Grosses Luftvolumen und Vertikalisation

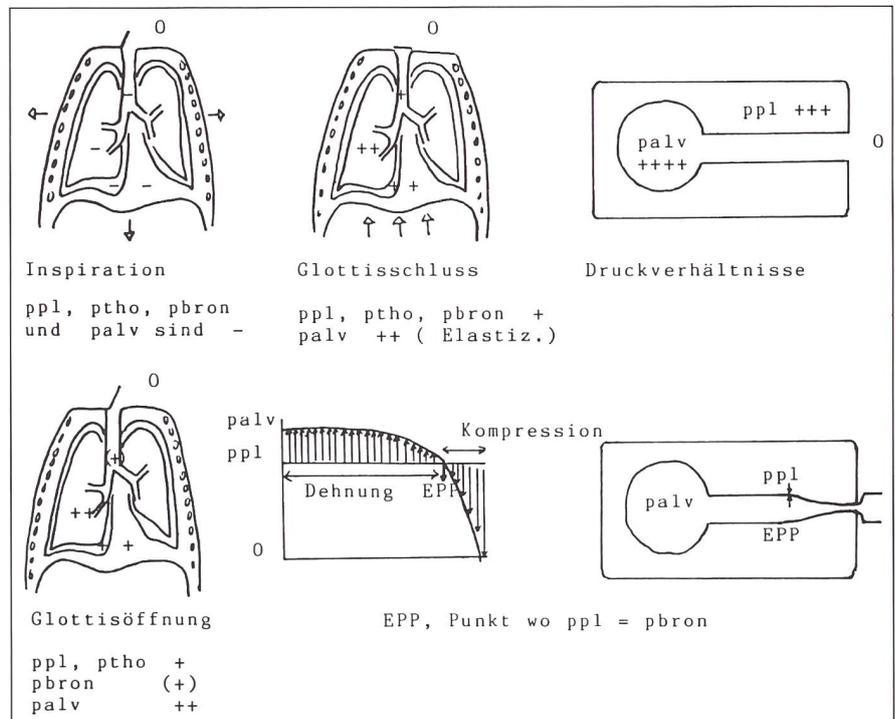


Abb. II:  
Physiologie des Hustens

verlagern den EPP zentral. Die Kompression der grossen Luftwege und der kräftige Luftstrom führen zu Expektoration (produktiver Husten). Der Körper setzt spontan diese Technik vom Volumen Husten ein. Ein Hustenanfall ist eine Folge von Hustenstössen, wobei mit immer weniger Volumen gehustet wird. Der EPP steigt immer weiter in die Peripherie. Darauf folgt oft nochmals ein erneuter fester Hustenstoss mit grossem Luftvolumen, und es kann expektoriert werden. Die Geschwindigkeit des Luftstroms ist von der Strömung und dem Durchmesser der Atemwege abhängig. Durch die Kompression der Atemwege zentral vom EPP wird der Durchmesser kleiner und somit die Geschwindigkeit grösser. Dies unterstützt die Förderung des Sekrets.

## 7.2 VIB, EXWI, INWI

Vibrationen sind Erschütterungen, die senkrecht zur Thoraxwand mit breitflächig angelegten Händen und

in einer Frequenz von 15 pro Sekunde ausgeführt werden. Sie haben einen Einfluss auf die Viskosität des Sekrets. Maschinell können höhere Frequenzen erreicht werden; mit 100 Hz, zum Beispiel, kann dann im Bereich der Brustkorbresonanz behandelt werden. Die Vibrationen werden während der Expiration angewendet; damit wird der Luftstrom passiv beschleunigt und die Förderung des Sekrets verbessert. Beim Ausatmen nimmt auch das Volumen des Brustkorbs ab, was bewirkt, dass die Erschütterungen besser weitergeleitet werden.

Der Luftstrom kann auch aktiv durch eine verstärkte Ausatmung beschleunigt werden. Eine Studie von Falk zeigt, dass bei Bronchiektasen Atemübungen mit einer expiratorischen Bremse in Drainagelagerung zu einem grösseren Sekretauswurf führen als Drainagelagerung, Klopfen und Vibrieren. Eine bessere Expektoration erfolgt aber auch durch die expiratorische Bremse im Sitz! Folg-

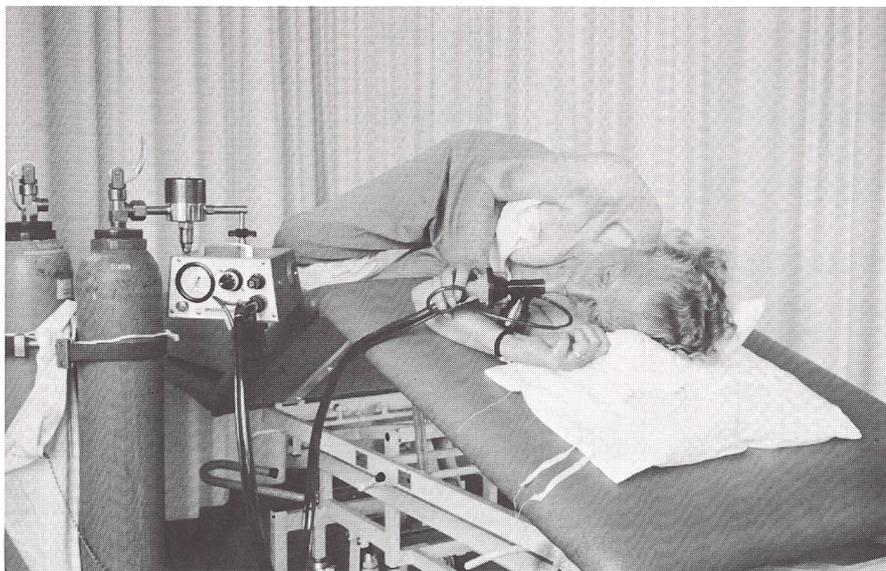


Abb. 12:  
Vertikalisierung kombiniert mit IPPB.

lich ist das bessere Ergebnis dem beschleunigten Luftstrom zuzuschreiben und nicht der Drainagelagerung. Guy Postiaux schlägt die Vertikalisierung kombiniert mit Vibrationen und expiratorischem Widerstand (EXWI) vor. Dazu wird ein kleines Gerät mit Mundstück, Ventil und Stenosekappe oder die bekannte Atemtherapief Flasche benützt. Die Atemtherapief Flasche ist mit 1,5 l Flüssigkeit gefüllt und wird dem Patienten mit der Aufforderung, kräftig in den Schlauch zu blasen, abgegeben. Das Röhrchen, das in die Flüssigkeit taucht, kann höher oder tiefer gestellt werden, dies verändert die Wassersäule, die es zu überwinden gilt, um Blasen an der Wasseroberfläche zu produzieren. Der Patient bläst gegen eine expiratorische Bremse (Widerstand der Wassersäule) aus, was die Expiration verstärkt und verlängert, und den intrathorakalen Druck erhöht. Die Drucksteigerung ist aber nicht so stark wie beim Husten und die Differenz zwischen dem intrathorakalen und intrabronchialen Druck wegen dem EXWI geringer. Die expiratorische Bremse mit Vertikalisierung des

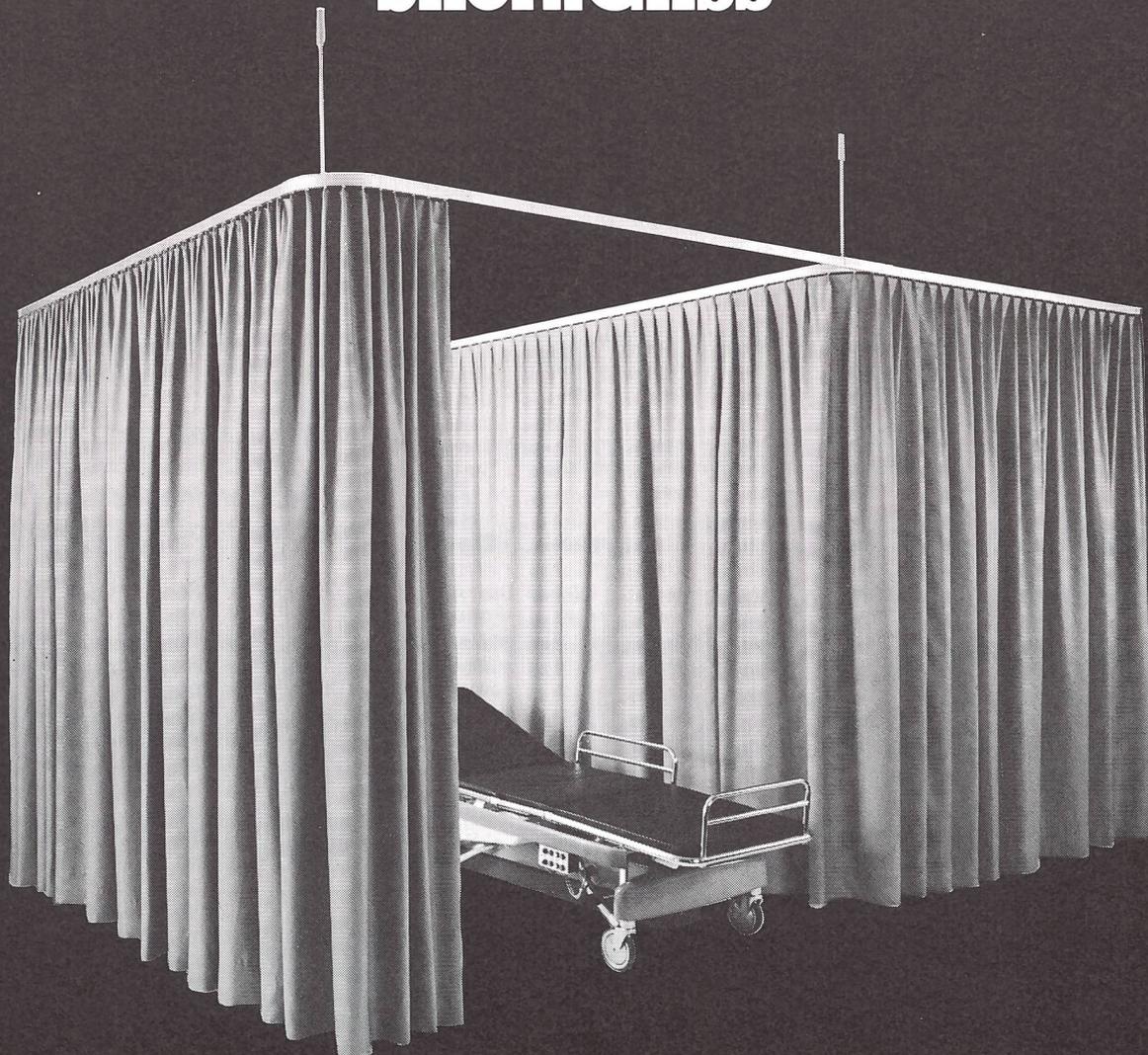
Zielgebiets führt zu einer guten Belüftung, zu einem kräftigen und verlängerten Luftstrom bei der Ausatmung. Da bekanntlich der Luftstrom bei der Ausatmung die Förderung des Sekrets von der Peripherie nach zentral rachenwärts beschleunigt, kann die Flasche überall da, wo die Drainage von Sekret im Vordergrund steht, eingesetzt werden. Eine Ausnahme bildet eine Hyperreagibilität der Bronchien beim Asthma bronchiale, wo zu grosse Expirationsübungen einen Bronchospasmus auslösen können. Durch Umpolen der Schläuche kann die gleiche Einrichtung als inspiratorischer Widerstand (INWI) bei der Einatmung gebraucht werden. Diese Form wird da eingesetzt, wo ein Training der inspiratorischen Muskulatur erwünscht ist. Den Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis werden kleine Übungsgeräte mit verstellbarem inspiratorischem Widerstand zu einer Belastungsaufatmung mit Trainingsprogramm angeboten. Je nach Angaben des Arztes soll das Training auf 15 und dann 30 Minuten mit zunehmendem Widerstand gesteigert werden. Studien belegen, dass nach ein

paar Wochen eine deutliche Leistungssteigerung beim Patienten zu vermerken ist.

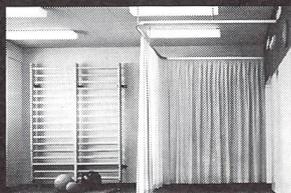
### 7.3 Aerosol, IPPB

Als Aerosol wird die Verneblung einer Lösung von Salzwasser mit oder ohne Medikament bezeichnet. Sie hat zum Ziel, Lungengebiete zu belüften, zu befeuchten und lokal zu behandeln. Mit diesem Prinzip kann ein Medikament auf direktem Weg den Lungen zugeführt werden. Ein Spasmolytikum löst den Bronchospasmus durch eine Stimulation der  $\beta_2$ -Rezeptoren des Sympathikus, zum Beispiel. Die Wirkung tritt 3–6 Minuten nach der Inhalation ein und dauert etwa 4 Stunden. Darum werden 4stündliche Inhalationen verordnet. Medikamente können aber auch die Schleimproduktion und die Schleimviskosität beeinflussen (Mukolytikum, Sekretolytikum). Die Inhalation erfolgt mit einem einfachen Vernebler oder mit einem IPPB-(intermittent positive pressure breathing)Apparat. Beim einfachen Vernebler wird die Maske neuerdings durch ein Mundstück ersetzt. Die Konzentration des Medikaments in den Lungen wird somit verbessert. Bei der Inhalation mit intermittierendem positivem Druck nimmt der Apparat (Bird, Minibird, Bennet, Monaghan, Mark 7 oder 8) die Atemarbeit ab. Der Patient wird bis zum eingestellten Druck aufgeblasen, dies ruht überforderte Atemmuskeln aus; man spricht von Beatmungsinhalation. Vor der Expiration gegen einen geringen Widerstand kann die Luft kurze Zeit in den Lungen verbleiben (hold), um die Distribution und Diffusion zu verbessern. Die IPPB-Apparate werden meistens an eine Sauerstoffzufuhr angeschlossen. Beim Minibird sorgt ein Ventil für ein Luftgemisch, das je nach Flow (Strömung) 30–40% Sauerstoff beinhaltet. Wenn diese erhöhte Konzentration nicht gewünscht wird, so kann mit Druckluft gearbeitet werden. Über den Einsatz von Inhalation und Beatmungsinhalation gehen die

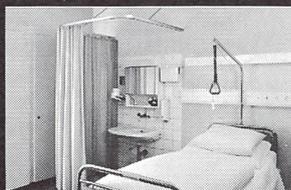
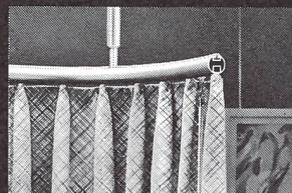
# SilentGliss®



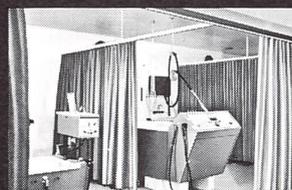
## SilentGliss Raumabtrennung®



Mit Silent Gliss Raumabtrennungen lassen sich Räume beliebig unterteilen. "Raum-in-Raum-Gestaltung".



Silent Gliss Raumabtrennungen sind formschön und leicht zu reinigen. Jede gewünschte Ausführung lässt sich sowohl in Neubauten wie auch in bestehenden Gebäuden realisieren. Silent Gliss Raumabtrennungen sind freitragend. Die Bewegungsfreiheit bleibt seitlich und nach unten voll erhalten. Apparate und Betten können problemlos von Kabine zu Kabine verschoben werden.



Silent Gliss – ein Schweizer Qualitätsprodukt.

**VonDach+Co**

**SilentGliss®**

Von Dach + Co, 3250 Lyss, Tel. 032 84 27 42

**Gutschein** für eine Gratis-Dokumentation Raumabtrennungen.  
Senden an: Von Dach + Co, 3250 Lyss

Name

Adresse

PLZ/Ort

Tel.

PHY 5



# Medizin-Service Stäfa

Apparate für Spitäler; Physikalische Therapien, Heime

IHR  
PARTNER  
FÜR

Medizinische Einwegkontaktpackungen, Naturmoor – Alpenheublumen  
Aufbereitungsgeräte für Packungen, Fangorührer, Wärmeschränke  
Paraberg 78 Fangoparaffin, Fangofolien, Rollenhalter und Zubehör  
Raberg Massagemittel, Massage und Ruheliegen, Gymnastikmatten  
Medizinische Bädereinrichtungen, Pflegewannen und Hebegeräte  
Kodra Steckbeckenspülapparate und Ausgussanlagen, Sterilisatoren

Bewährte Fachleute gewähren Ihnen einen prompten Service !

Dorfstrasse 27 CH – 8712 Stäfa 01 / 926 37 64



**micro-cub**

Gebrauchsfertiges Eis

- immer streufähig, gut dosierbar
- weich, angenehm und schön
- auch mit Wasser rieselig bleibend

**KIBERNETIK AG**

Eismaschinenfabrik  
CH-9470 Buchs · Tel. 085 6 21 31



## Reflexzonenarbeit am Fuss nach Methode H. Marquardt

**Die Ausbildung** umfasst je einen 3-Tage-Einführungs- und -Fortbildungskurs.

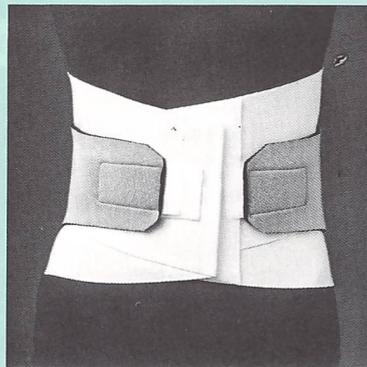
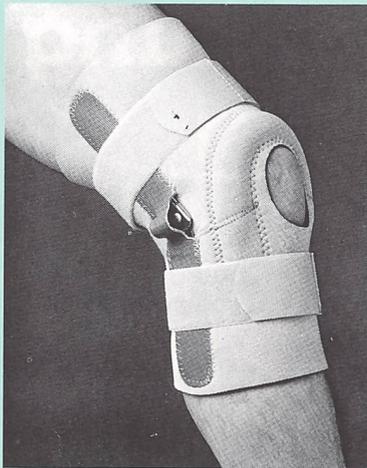
**Die Kurse** sind praxisnah mit gegenseitigem Erlernen von manuellen Griffen, die den Menschen ganzheitlich erfassen, sowie bewährtes Unterrichtsmaterial mit Lehrfilm.

**Teilnahmeberechtigt** sind nur diejenigen, die dank ihrer Ausbildung die Erlaubnis haben, kranke Menschen zu behandeln.

Einführungs- und Fortbildungskurse vorwiegend in der Lehrstätte 2543 Lengnau.

Nähere Informationen durch: **Edgar Rihs**, Leiter der einzigen offiziellen Zweiglehrstätte in der Schweiz, Krähenbergstrasse 6, 2543 Lengnau, Tel. 065 - 52 45 15.

# AOA Neoprene Support System



- AOA Support Systeme aus dreischichtigem Neoprene-Gummi stützen durch Druck und heilen durch die isolierte Körperwärme.
- Sind erhältlich mit Velcro-Verschluss oder in Überzug (Pullover)-Ausführung.
- Sind X-Ray durchlässig und waschbar.
- Weisen keine Druckstellen auf der Innenseite auf und regen die Blutzirkulation an.
- Gewährleisten die volle Gelenkbeweglichkeit.

M. Schaerer AG  
Quellenweg 4-6  
CH-3084 Wabern  
Telefon 031 54 29 25

**schaerer**

Wenn Vorsprung entscheidend ist

Meinungen auseinander. In einer Arbeit von Herzog und Perruchoud (1977) wurde gezeigt, dass sich das Aerosol nach erfolgten Atemübungen gleichmässiger und effizienter verteilt. Die Inhalation sollte also anschliessend an die Behandlung durch den Therapeuten, bei einem verbesserten  $pO_2$  durchgeführt werden. Dieselben Autoren vertreten 1985 jedoch die Ansicht, dass Inhalation mit Spasmolytikum vor der Therapie benützt werden sollte. Dies wird mit der schnellen Wirkung der Medikamente erklärt. Langzeitstudien haben bewiesen, dass bei längeren Anwendungen IPPB dem einfachen Vernebler gleichzusetzen ist. Es ist aber ohne weiteres möglich, IPPB mit Vertikalisation in der Therapie einzusetzen, da wo eine maximale Belüftung erwünscht ist (Abb. 12). Der Physiotherapeut sollte daher diese Apparate bedienen und auf ärztliche Verordnung einsetzen können.

#### 7.4 PFM (Peak Flow Meter)

Der PFM ist ein handliches Instrument zur Objektivierung der Therapie. In der Arbeit mit Patienten, die an obstruktiven Lungenerkrankungen leiden, ist ein expiratorischer Spitzenvolumen-Messer ein einfaches Messgerät, mit welchem man die Verbesserung oder die Verschlechterung der Obstruktion nach der Therapie kontrollieren kann (Abb. 7).

#### 7.5 Drainagelagerungen und Klopfen

Die Kombination von Drainagelagerungen und Klopfen ist eine sehr verbreitete Anwendung. Es ist an der Zeit, dieses Verfahren zu untersuchen, zu relativieren und gezielter einzusetzen. Mit der Technik der Drainagelagerung werden Segmente axial der Schwerkraft ausgesetzt. Wir wissen (siehe Kapitel Anatomie), dass im Segment axial der Segmentbronchus verläuft. Eine angesammelte Sekretmasse soll nun durch die Einwirkung der Schwerkraft und

<b>Therapeut:</b>		Datum:	
<b>Patient:</b>	Name:		
	Diagnose:		
	Kondition:	Atemnot – Schmerzen – Husten – Sekret – Operation – Beruf – Atemfrequenz	
	Konstitution:	Hühnerbrust – Trichterbrust – Fassthorax	
	Statik:	Muskeltonus – Hilfsatemmuskulatur	
	Beweglichkeit: Wirbelsäule	Schultergelenke	
<b>Auskultation:</b>			
feuchte RG (C), (C. . . . .)	PROTO	HF	1 ABC
	MESO HOLO, IN/EX, MF, La, Pardee (0–4), Z	BF NLa	rechts
trockene RG (G), MONO, POLY	PROTO	HF	links 2 – 6
	MESO HOLO, IN/EX, MF, Pardee (0 – 4), Z	BF	
<b>Anwendungen:</b>	INF LAT	Husten Volumen	
	VERT	Hüsteln	
	EXWI	Bindegewebe	
	INWI	Mobilisationen	
	IPPB p	Flow	Entlastungsstellungen
	Med	Zeit	
	Aerosol Med	Zeit	Dehnungen
<b>Verlauf:</b>	PFM		

Abb. 13  
Atemphysiotherapie Befundaufnahme

eine zugeführte Energie (Klopfen) mobilisiert werden. Diesem Bestreben wirken aber eine pathologisch veränderte Viskosität (siehe Kapitel Pathologie) und erhöhte Adhäsionskräfte entgegen. Die Drainage von Sekret ist proportional zur Masse und zur Energie und umgekehrt proportional zur Viskosität. Bei einer gegebenen Energie wird also die Drainage bei einer grossen Sekretmasse und einer geringen Viskosität erfolgreich sein. Beide Kriterien werden in den zentralen Gebieten (Hauptbronchus, Lappenbronchus) durch das vergrösserte Lumen erfüllt. Weiter peripher müsste eine sehr grosse Energie durch das Klopfen entwickelt werden, um etwas zu er-

reichen. Drainagelagerungen kombiniert mit Klopfen sind bei zentralgelegem Sekret einzusetzen, wenn keine aktive Beschleunigung des Luftstroms oder eine korrekte Hustentechnik angewendet werden können. Sehr erfolgreich ist die Quinck'sche Hängelage bei sackförmigen Bronchiektasen. In den sackförmigen Ausweitungen, die blind enden, sammelt sich eine beträchtliche Masse Sekret an. Der Luftstrom kann das Sekret nicht mobilisieren, durch die Lagerung aber, ist die Deflation der Lunge maximal, und der EPP wandert beim Husten weit peripher (Kompression). Lagerung, Husten und Klopfen sind in diesem Fall indiziert. Drainagelagerungen

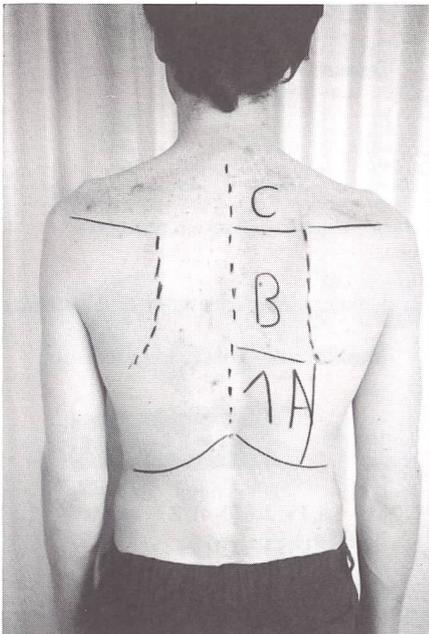


Abb. 14:  
Zone 1 C rechts, Z1 B rechts, Z1 A rechts.

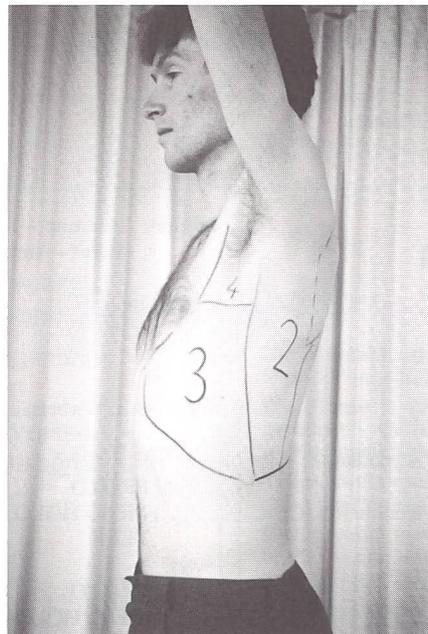


Abb. 15:  
Z2, Z3, Z4 links

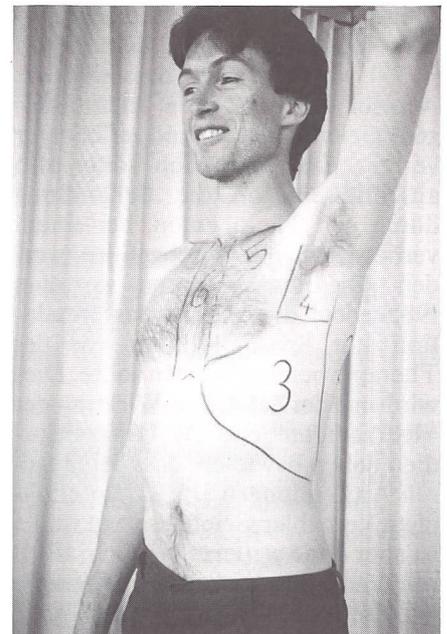


Abb. 16:  
Z3, Z4, Z5 links, Z6.

und Klopfen werden mit Erfolg nach einer bronchographischen Untersuchung eines Lungensegments angewendet. Hier ist das Gebiet genau begrenzt, was bei einer Lungenerkrankung sonst kaum der Fall ist. Mit der Vertikalisation nach Guy Postiaux wird die komplexe Segmenttopographie vereinfacht, indem das Zielgebiet an den höchsten Punkt gelagert wird.

## 8. Das Konzept von Guy Postiaux

Das Konzept von Guy Postiaux ist auf einer analytischen Physiotherapie der Lungenperipherie aufgebaut. Mit der Einführung der Auskultation in die Atembehandlung ist eine genaue Befundaufnahme vor und nach der Therapie möglich. Dies gibt dem Therapeuten die Fähigkeit, seine Arbeit gezielt auf den aktuellen Stand der Störung auszurichten. Er kann das Resultat seiner Behandlung im Sinne einer Erfolgskontrolle überprüfen.

Im Atemstatus (*Befundaufnahme 13*) werden auskultatorische Befunde festgehalten. Die Notation beinhaltet:

die Art des Geräuschs, seine Intensität, sein zeitliches Auftreten in der in- oder expiratorischen Phase, seine Frequenz, seine Lageabhängigkeit oder Nichtlageabhängigkeit, weiter die Intensität der normalen Atemgeräusche an der betreffenden Stelle (Lokalisation).

Um die Lokalisation eines Befundes zu beschreiben, wird der Brustkorb mit Hilfe von leicht auffindbaren Linien in verschiedene Zonen aufgeteilt (*Abb. 14, 15 und 16*). Diese Zonen stimmen aber nicht mit den Lungensegmenten überein. Paravertebral wird eine rechte bzw. linke Zone 1 (Z1) bestimmt. Medial werden diese Zonen von der Verbindungslinie der Dornfortsätze, lateral von der Verlängerung des medialen Schulterblatttrands begrenzt. Von kranial nach kaudal ist Z1 in drei Unterzonen Z1 C, Z1 B und Z1 A unterteilt. Z1 C reicht von C7 bis zu einer Horizontalen, die auf Höhe des Schnittpunkts der Spina scapulae mit dem medialen Schulterblatttrand liegt. Z1 B reicht von der kaudalen Grenze von Z1 C bis zu einer auf Höhe des unteren Schulterblattwinkels gezogenen Ho-

rizontalen. Z1 A ist die kaudalste Zone; sie liegt zwischen der kaudalen Begrenzung von Z1 B und der untersten Rippe. Z1 A und Z1 B sind oft der Sitz von niederfrequenten frühinspiratorisch auftretenden feuchten Rasselgeräuschen (Notation: C .. PROTO IN BF), die lagebedingt, wegen der schlechten Belüftung der basalen Segmente im Stand (Deflation der Basissegmente), auftreten. Zone 2 befindet sich lateral von Z1 A; ihre kraniale Begrenzung ist eine Horizontale auf Höhe des unteren Schulterblattwinkels, ihre kaudale Begrenzung ist die unterste Rippe. Eine Vertikale, die an der dorsalen Linie der Achselhöhle zum unteren Brustkorbrand gezogen wird, bildet die laterale Grenze von Z2. Auch hier gibt es eine rechte und eine linke Z2 (Notation: Z2 rechts, Z2 links). Zone 3 schließt sich an Z2 und reicht medial ventral bis zum Processus xiphoideus, kranial bis zu einer auf Brustwarzenhöhe gezogenen Linie und kaudal bis zum unteren Brustkorbrand. Z3 ist eine Zone, die auf mechanische Beanspruchung empfindlich reagiert; dies wahrscheinlich

## POUR VOS STAGES D'OSTÉOPATHIE

Les ouvrages de RAYMOND RICHARD, D.O.

- 18108 Lésions ostéopathiques du sacrum **480 F**
- 18069 Lésions ostéopathiques iliaques **462 F**
- 18081 Lésions ostéopathiques vertébrales – Tome I – **480 F**
- 18092 Lésions ostéopathiques vertébrales – Tome II – **580 F**

- 18076 Lésions ostéopathiques du membre inférieur **332 F**
  - 18101 Lésions ostéopathiques du membre supérieur – Tome I: l'épaule 460 F**
- + Frais de port:  1 volume **20 F**  
 2 volumes etc. + **30 F**

Veillez m'adresser le(s) ouvrage(s) indiqué(s) d'une croix \_\_\_\_\_

- Ci-joint mon règlement par:**  Chèque bancaire  
 C.C.P. (joindre les 3 volets)  
 Mandat Postal

Adresse: \_\_\_\_\_

Code postal et ville \_\_\_\_\_

à retourner à: **maloine s.a. éditeur** 27, rue de l'Ecole de Médecine – 75006 Paris

# L'OSTÉOPATHIC RESEARCH INSTITUTE

organise à Lyon des cycles de conférences dispensés par

**Raymond Richard D.O. et ses collaborateurs**

38, avenue Maréchal de Saxe, 69006 Lyon Tél. (7) 852 02 88

Ces conférences sont privées et réservées aux praticiens (médecins-physiothérapeutes) désireux de parfaire leurs connaissances. Le cycle complet s'étale sur 4 années à raison de 4 séminaires de trois jours par an qui ont toujours lieu les vendredi, samedi et dimanche, de 8 h à 12 h 30 et de 14 h à 17 h 30, afin de ne pas gêner l'activité professionnelle des participants.

### Programme des 4 années:

- Rappel d'anatomie ostéopathique
- Physiologie ostéopathique
- Pathologie ostéopathique
- Radiologie
- Biologie
- Tests de mobilité
- Et techniques de normalisation spécifiques

### Adaptés

- A la ceinture pelvienne
- Au membre inférieur
- Au rachis
- Au membre supérieur
- Au crâne
- Aux viscères

Plusieurs originalités permettent à l'OSTEOPATHIC RESEARCH INSTITUTE d'être fondamentalement différent des autres groupements actuellement existants:

1. Les auditeurs ne perdent pas de temps à écrire en reproduction d'exposés, de tests ou de techniques, grâce à l'appui des ouvrages élaborés par R. RICHARD D.O.
2. Le nombre d'auditeurs s'avère volontairement limité à 30 personnes par promotion, afin de consacrer un maximum de temps à la pratique.
3. Chaque conférencier offre aux auditeurs la garantie de 10 à 15 ans d'expérience ostéopathique.
4. Mises à part quelques notions indispensables de biologie et de radiologie, le contenu des conférences demeure exclusivement ostéopathique. Aucune autres disciplines fondamentales ou annexes venant amputer le nombre d'heures initialement prévu.
5. Le comité directeur de l'**International Council of Osteopaths**, dont le siège social est à Genève et la sphère d'influence internationale, a accepté le principe de faire bénéficier les auditeurs ayant régulièrement suivi le cycle de conférences organisé par l'**Ostéopathic Research Institute** sous la responsabilité scientifique de Raymond RICHARD et de ses collaborateurs d'une inscription au registre de l'**International Council of Osteopaths**.

Les instances dirigeantes de l'ICO exerceront, à l'issue de ce cycle, un contrôle des standards de formation.

Le prix de chaque séminaire est de 1950 francs français pour lequel un reçu sera régulièrement délivré afin de pouvoir justifier, auprès de l'administration fiscale, des frais de séminaire. Dans l'éventualité d'un désistement, les droits d'inscription demeurent acquis. Bulletin d'inscription ci-dessous.

-----  
Veillez m'inscrire au nouveau cycle de formation dont le premier séminaire aura lieu **les 11, 12 et 13 Octobre 1985 à Lyon.**

Je joins mon règlement libellé au nom de M. R. RICHARD, 38, avenue Maréchal de Saxe, 69006 Lyon, Tél. (7) 852 02 88

- Chèque bancaire     Chèque postal (Joindre les 3 volets)     Mandat postal

Etudes antérieurement effectuées: \_\_\_\_\_ Nom/Prénom \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ Rue \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_ Tél. privé \_\_\_\_\_ professionnel \_\_\_\_\_

Notice d'information adressée sur demande

wegen den Insertionsstellen des M. serratus anterior. An den oberen Gebieten von Z3 kann öfters ein sehr lokales, unter zwei oder drei Fingern palpierbares Pleurareiben als Ausdruck einer Lungenpathologie vorkommen.

In der Achselhöhle, zwischen dem dorsalen Rand der Höhle und dem lateralen Rand des M. latissimus, befindet sich Z4. Nach kaudal grenzt sie an Z3.

Im Gebiet zwischen Z4, Z3, dem Schlüsselbein und dem Rand des Brustbeins, liegt Z5. Die Zonen 1 bis 5 sind je rechts und links anzutreffen; die letzte Zone, Z6, gibt es nur einmal, sie entspricht dem Brustbein. Z5 rechts/links und Z6 bieten sich zur manuellen Unterstützung des Aushustens an, wenn Sekret in den zentralen Gebieten (Luftröhre, Stammbronchien) expektoriert werden sollte. Diese Topographie des Brustkorbs ermöglicht eine kurze, akkurate Notation der Lokalisation eines Befunds.

Die Beurteilung der Intensität der normalen Atemgeräusche erfolgt nach der Skala von Pardee (0 = aufgehobenes Atemgeräusch; 1 = abgeschwächtes, kaum hörbares; 2 = abgeschwächtes, aber hörbares; 3 = normales Atemgeräusch; 4 = verstärktes Atemgeräusch). Die Notation wird zum Beispiel sein: Pardee 3. Eine Obstruktion kann abgeschwächte Atemgeräusche verursachen. Bei Kavernen oder Zysten hingegen sind die Atemgeräusche verstärkt.

Ist ein Befund lageabhängig (La), hat dies zur Folge, dass mit der Veränderung des Brustkorbs im Raum auch der Befund ändert. Der Grund liegt in der Verformung des Resonators Brustkorb (siehe Kapitel Physik der Akustik), dessen Dichte und Grösse wechseln. Die Befunde sind bei einem Verschluss, bei einer eher zentralen Einengung durch einen Bronchospasmus und bei Pleurareiben nicht lageabhängig (NLa).

Das zeitliche Auftreten in der in- oder expiratorischen Phase wird mit

PROTO (im 1. Drittel auftretend), MESO (im 2. Drittel auftretend), TELE (im letzten Drittel auftretend) oder HOLO (in der ganzen Phase auftretend) bezeichnet. Diese Nomenklatur stammt von E. Lens. Eine Arbeit von Nath und Capel (1974) versucht den Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Rasselgeräuschen in der Inspirationsphase und der restriktiven bzw. obstruktiven Art der Lungenaffektion zu erklären. PROTO-phasische inspiratorische Rasselgeräusche entsprechen einer schweren Obstruktion der Atemwege (Tiff weniger als 1,4 l); die TELE-phasischen treten bei einem restriktiven Defizit auf (reduzierte Vitalkapazität). Daraus kann man schliessen, dass die MESO-phasischen inspiratorischen Rasselgeräusche am besten zu beeinflussen sind.

Die Intensität oder Dichte wird nach einer Skala von E. Lens angegeben:

C . = seltene Rasselgeräusche;  
C . . = vorhandene Rasselgeräusche;  
C . . . = ausgiebige Rasselgeräusche.  
Die ganze Notation lautet zum Beispiel:

*C . . PROTO IN BF La, Pardee 2 Z1 A links und heisst: vorhandene Rasselgeräusche (feucht), tieffrequent (nicht klingend), lageabhängig, bei abgeschwächten, aber hörbaren normalen Atemgeräuschen, links paravertebral kaudal.*

*oder: G Mono TELE IN HF, Pardee 4 Z2 rechts heisst: monophones Giemen, am Ende der Inspirationsphase, hochfrequent, bei verstärkten normalen Atemgeräuschen, rechts kaudal und lateral vom unteren Schulterblattwinkel.*

Die Befundaufnahme kann am stehenden Patienten ausgeführt werden. Er soll sich mit beiden Händen aufstützen und den Brustkorb 30° vorneigen. In dieser Stellung ist die Distanz vom Brustwirbelkörper 10 zum Zwerchfell (34 mm) und zum Herz (46 mm) am grössten (bei erreichter FRC). Im Sitz zum Beispiel, mit hängenden Unterschenkeln, steht das Zwerchfell um 7 mm höher

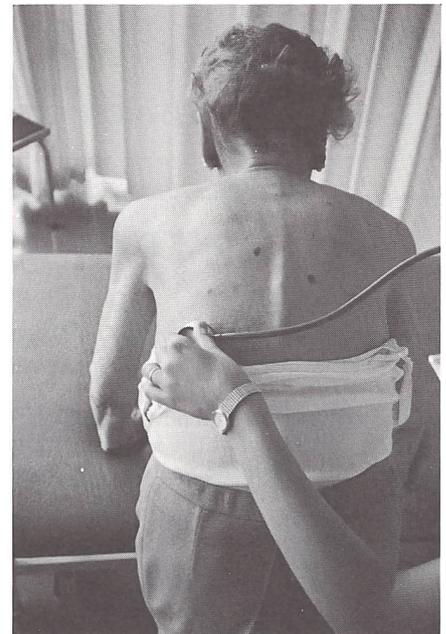


Abb. 17:  
Auskultation im Stand in 30° Vorneigung.

als T10, und die Distanz zum Herz ist nur noch 37 mm. Dies verändert die Dynamik des Zwerchfellmuskels. Die Auskultation kann aber auch liegend in einer VERT oder INF-LAT ausgeführt werden, was zur Bestimmung der Lageabhängigkeit nötig ist. Der Patient wird aufgefordert, durch den offenen Mund ein- und auszuatmen. Die beschriebenen Zonen werden im Vergleich rechts/links abgehört, wobei das Stethoskop mit Druck aufliegen muss (Abb. 17). Wenn rechts und links auf gleicher Höhe ein Unterschied in der Intensität der normalen Atemgeräusche (Pardee) festgestellt wird, so wird der Patient zum Husten aufgefordert. Ein Hustenstoss kann je nach dem eine vorübergehende Obstruktion lösen; wenn nicht, muss der Befund notiert werden.

#### Behandlung beim Giemen

«Weiche» physiotherapeutische Anwendungen haben einen guten Einfluss auf diese Nebengeräusche. Die einfache Aerosoltherapie mit einem Spasmolytikum, die Instruktion der

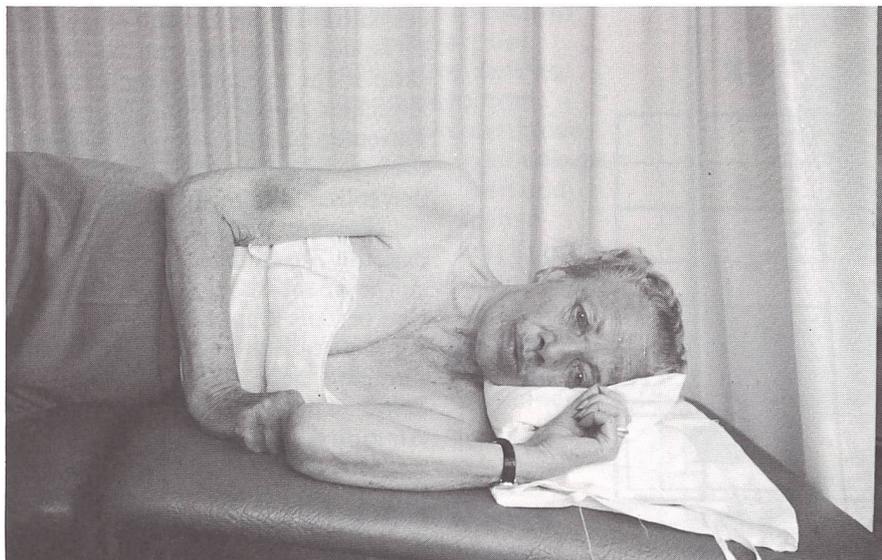


Abb. 18:  
Lippenbremse, als expiratorische Bremse.

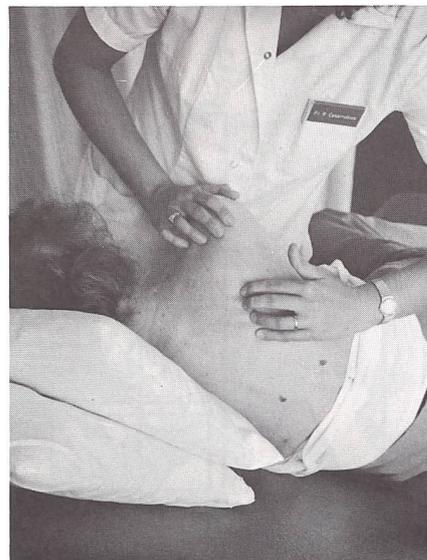


Abb. 19:  
Bindegewebe Striche.

Lippenbremse (Abb. 18) bei der Expiration und manuellen Anwendungen (Streichungen, bindegewebige Striche, Knetungen) (Abb. 19) schaffen das Giemen weg. Mit dem Verschwinden des Giemens, werden die normalen Atemgeräusche deutlicher, und die Dyspnoe nimmt ab. Weiter können auch Entspannungstechniken und IPPB mit geringem Luftstrom und Druck (max. 15 cm H<sub>2</sub>O) eine gute Wirkung haben. Kontraindiziert sind Hustenübungen, Übungen mit expiratorischem oder inspiratorischem Widerstand (wenn keine Rasselgeräusche auftreten, und wenn die Inspirationsmuskeln nicht trainiert werden sollen) sowie Klopfen.

#### Behandlung bei Rasselgeräuschen

Zentrale, schwere, tieffrequente Rasselgeräusche, die in- und expiratorisch auftreten können, werden durch Husten mit grossem Luftvolumen, mittels IPPB und Sekretolytika, Übungen mit expiratorischem Widerstand in VERT, manuelle Hilfe beim Aushusten (Z6) und manuelle Unterstützung der Atemexkursionen gut beeinflusst. Ein produktiver Husten und das Verschwinden der Ras-

selgeräusche sind für diese Situation charakteristisch. Wenn die gleichen Rasselgeräusche weniger zentral liegen, (dies ist der Fall nach einer Bronchographie,) wird das Geräusch erst nach einigen Stunden oder Tagen beseitigt. Rasselgeräusche in der Peripherie werden nach ihrer Frequenz, ihrem zeitlichen Auftreten während des Atemzyklus und ihrer Lageabhängigkeit in 7 Kategorien eingeteilt (Einteilung 20).

Die 1. Kategorie entspricht den schweren Rasselgeräuschen, die wir weiter oben beschrieben haben. Sie treten bei Bronchitis (akut oder chronisch), Bronchiektasen, Mukoviszidose oder postoperatorischer Hyperkrinie auf.

Die 2. Kategorie beinhaltet die C<sub>1</sub> oder C<sub>2</sub> . . . PROTO IN BF NLa (eventuell MESO) als Ausdruck einer schweren obstruktiven Störung (Tiff weniger als 1 l). Die C sind schwer mobilisierbar. Vibrationen (VIB) mit viel Druck oder IPPB mit viel Druck (35–40 cm H<sub>2</sub>O) ändern die Rasselgeräusche, jedoch ohne diese zum Verschwinden zu bringen. Wahrscheinlich liegt in diesem Fall die Obstruktion nicht intraluminal (in der Lichtung), sondern wird durch eine struk-

turelle Veränderung des Gewebes verursacht (Dyskinesie der Wände, Fibrose, Elastizitätsverlust). Der Therapeut soll versuchen die Gebiete zu belüften, wo (normale) Atemgeräusche hörbar sind. Nur diese Gebiete, meistens apikal gelegen, sind auch durchblutet (szintigraphisch nachgewiesen).

Die 3. Kategorie entspricht den C HOLO IN BF NLa. Sie sind der Ausdruck einer obstruktiven Störung. Da Husten mit kleinem Luftvolumen (INF-LAT), VIB mit Druck, VERT kombiniert mit expiratorischem Widerstand oder längere VERT diese Geräusche für mehrere Stunden zum Verschwinden bringen, ist ihr Ursprung intraluminal (Sekret) zu vermuten.

Die C MESO TELE MF IN (oder MESO MF EX) La bilden die 4. Kategorie. Sie treten bei subakuten Pneumonien, bei Bronchiolitiden (akut oder chronisch) und bei peripheren Ablagerungen von Kontrastmitteln nach einer Bronchographie auf. Das intraluminal gelegene Sekret, welches sie verursacht, ist leicht mobilisierbar, mittels Husten mit kleinem Luftvolumen (INF-LAT), Übungen gegen inspiratorischen Wi-

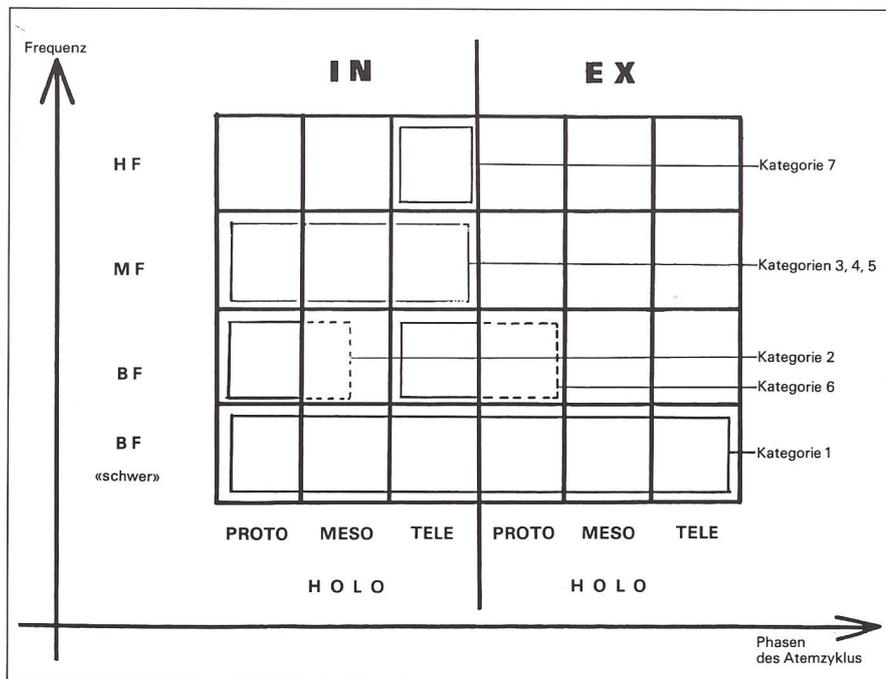


Abb. 20:  
Einteilung der Rasselgeräusche in 7 Kategorien

derstand in VERT, mittels IPPB in VERT, VIB mit Druck in VERT und längerer VERT. Eine Ausnahme ist jedoch zu berücksichtigen: Bei bettlägerigen älteren Patienten kann eine strukturelle Veränderung zu einem intraluminalen Ursprung der Geräusche hinzukommen, was die therapeutische Beeinflussung der C schwieriger macht.

In der Kategorie 5 finden wir die C HOLO HF IN La oder NLa. Bronchiektasen, Bronchioliktasen verursachen solche Rasselgeräusche. Diese sind leicht mobilisierbar durch Husten mit kleinem Luftvolumen (INF-LAT), VIB mit Druck in VERT, VERT mit inspiratorischem Widerstand oder IPPB und Sekretolytika. Der Erfolg der Behandlung hält mehrere Stunden an.

In die 6. Kategorie wird das Pleurareiben (Plr) eingestuft. Diese C sind meistens TELE IN NLa und ab und zu spiegelbildlich (Kategorienraster) kombiniert mit C PROTO EX. Die Unterscheidung mit den C PROTO MESO BF IN ist möglich, da Pleura-

reiben an der Thoraxwand manchmal nur mit 2 Fingern palpierbar ist (Z3). Da diese Gebiete auf manuelle Anwendungen schmerzhaft reagieren, werden nur Übungen gegen inspiratorischen Widerstand um das Gleiten der Lungen zu verbessern, empfohlen.

Die Kategorie 7 umfasst die C TELE IN (PROTO EX) HF La. Sie treten bei interstitiellen Störungen auf, die kardial bedingt (bei einer Linksherzinsuffizienz), durch eine Hypervolämie oder durch eine fibrosierende Bronchiolitis verursacht sein können. Hier ist Atemphysiotherapie nicht indiziert.

## 9. Schlusswort

Die Lungenauskultation in der Atemphysiotherapie ermöglicht die Auseinandersetzung mit der Lungenperipherie, einem Gebiet, das bis jetzt dem Therapeuten nicht zugänglich war. Dr. E. Lens hat in seinem Departement für Pneumologie seit 1969 die Physiotherapeuten in die

Auskultation der Lungen eingeführt. Er ist der Meinung, dass das Stethoskop nicht allein zu diagnostischen Zwecken, sondern im Dienste des Patienten auch zur physiotherapeutischen Behandlung gebraucht werden sollte. Am Beispiel anderer Länder (England, Finnland) ist zu sehen, dass die Zusammenarbeit Arzt-Physiotherapeut in der Lungenauskultation bestens klappt.

Handelt es sich bei der Stethakustik um eine neue Technik? Nein, da keine neuen Anwendungen in der Atemphysiotherapie vorgeschlagen werden. Die bekannten Therapiemittel werden jedoch dank einer analytischen Befundaufnahme vor und nach der Behandlung bewusst und gezielt eingesetzt. Dieses Vorgehen ist bei peripheren intraluminalen Affektionen, wie subakute Pneumonien, Bronchiolitiden, Bronchioliktasen, besonders erfolgsversprechend. Die Forschung auf dem Gebiet der Stethakustik wird weiter Einblick in diesen komplexen Bereich geben.

Mein Dank geht an Herrn Guy Postiaux und an meine Kollegin Frau Casarrubios-Meerwein für ihre Unterstützung beim Verfassen dieser Arbeit. Die Abbildungen 1, 3, 4 und 5 wurden freundlicherweise von der Firma Ciba-Geigy AG zur Verfügung gestellt.

Um die Planung eines post-graduate Kurses mit Guy Postiaux, im Rahmen eines Fortbildungsprogramms des Verbands zu ermöglichen, sind die Interessenten gebeten, sich an unten vermerkte Adresse zu wenden.

## 10. Verzeichnis der Abkürzungen

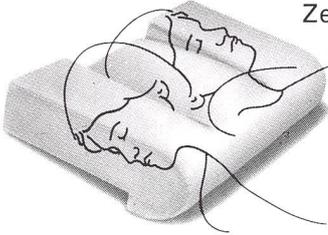
A	Amplitude
BF	niederfrequent
C	Rasselgeräusche (feuchte)
	C. (seltene)
	C.. (vorhandene)
	C... (ausgiebige)
EX	Expiration
F	Frequenz in Hz
FRC	funktionelle Residualkapazität ▷



das orthopädische Kissen,  
das wirklich hilft bei Nacken-  
und Rückenbeschwerden

**aufgrund der klinischen  
Prüfung indiziert bei**

Zervikal- und Zerviko-  
brachialsyndrom;  
Zervikalarthrose;  
lagerungsbedingten  
nächtlichen und  
morgentlichen  
Nacken- und Kopf-  
schmerzen; muskulär  
bedingtem Spannungskopf-  
weh; myalgischen Beschwer-  
den im Schulterbereich; spe-  
ziellen Haltungsproblemen



Import:

**Berro AG, Basel**

Information auf Anfrage bei:  
**Aichele-Medico AG, 4012 Basel**  
Kannenfeldstrasse 56,  
Telefon 061 - 44 44 54

**Dank Mikroprozessor-Technologie:  
BOSCH setzt neue Massstäbe in der  
Reizstrom-Therapie: Med-Modul 4**

Diadyn 4 für diadynamische Ströme, Interferenz 4 für  
Mittelfrequenz-Therapie und Vacomed 4 - drei Geräte,  
die Sie sowohl einzeln als auch zusammen einsetzen  
können. Med-Modul 4 bietet ein Mehrfaches an  
Leistung zu einem günstigeren Preis... und ist dazu  
handlich klein.

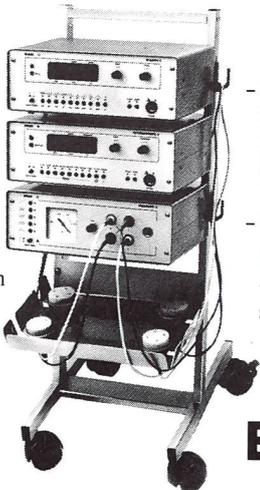
Wesentlichste  
Vorteile:

- Vorwahl von 2  
nacheinander  
folgenden, ver-  
schiedenen  
Stromformen  
mit andern  
Behandlungszeiten

- Vorwahl für  
automatische  
Umpolung nach  
halber Behand-  
lungszeit

- höchster  
Bedienungskomfort,  
hohe Patienten-  
und Geräte-  
sicherheit

Verlangen Sie  
detaillierte Unter-  
lagen beim  
Generalvertreter  
für die Schweiz:



**BOSCH**

**MEDICARE AG**

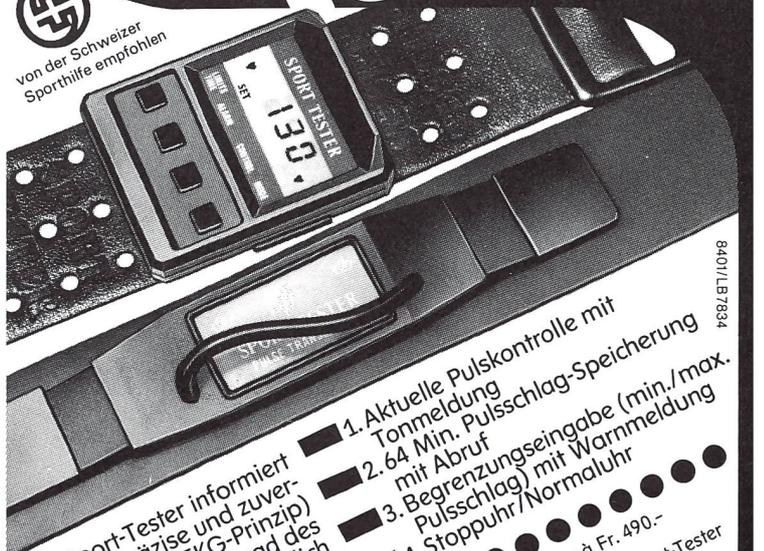
Mutschellenstrasse 115, 8038 Zürich, Tel. 01/482 482 6



Optimal  
trainieren mit  
**Sport-  
Tester**  
Herzfrequenz-  
Mikrocomputer



von der Schweizer  
Sporthilfe empfohlen



- Der Sport-Tester informiert  
schnell, präzise und zuver-  
lässig (nach dem EKG-Prinzip)  
über den Belastungsgrad des  
Herzens. Die wissenschaftlich  
erprobte Trainingskontrolle  
für nur Fr. 490.-
- 1. Aktuelle Pulskontrolle mit  
Tonmeldung
  - 2. 64 Min. Pulsschlag-Speicherung  
mit Abruf
  - 3. Begrenzungseingabe (min./max.  
Pulsschlag) mit Warmmeldung
  - 4. Stoppuhr/Normaluhr

**COUPON**

Name: \_\_\_\_\_ Adresse: \_\_\_\_\_ PLZ/Ort: \_\_\_\_\_  
 Senden Sie mir \_\_\_\_\_ Sport-Tester à Fr. 490.-  
per NW (mit Rückgaberecht)  
 Senden Sie mir Unterlagen über den Sport-Tester  
Alter: \_\_\_\_\_

**Leuenerger Medizintechnik AG**  
Kanalstrasse 15  
8152 Glattbrugg  
Tel. 01/810 46 00



G Giemen (trockene Rasselgeräusche), monophon (Mono), polyphon (Poly)  
 HF hochfrequent  
 HOLO während der ganzen Ein-/Ausatmung auftretend  
 IN Inspiration  
 INF-LAT infralaterale Lage (der Patient liegt in Seitenlage auf dem zu behandelnden Gebiet)  
 La lageabhängig  
 MESO im 2. Drittel der Ein-/Ausatmung auftretend  
 NLa nichtlageabhängig  
 pO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub> Partialdruckwerte  
 Pardee Intensitätsskala (0 bis 4) der normalen Atemgeräusche  
 Plr Pleurareiben  
 PROTO im 1. Drittel der Ein-/Ausatmung auftretend  
 T Periode  
 TELE im letzten Drittel der Ein-/Ausatmung auftretend  
 Tiff Tiffenaustest (relative Sekundenkapazität)

VERT Vertikalisation des zu behandelnden Zielgebiets  
 VC Vitalkapazität  
 Z Zonen: Z1 C, Z1 B, Z1 A, Z2, Z3, Z4 und Z5 rechts oder links, Z6  
 Notation: C . . PROTO IN BFLa, Pardee 2  
 Z1 A links  
 G Mono TELE IN HF, Pardee 4  
 Z2 rechts

*Literaturverzeichnis*

Lippert H., Anatomie, Text und Atlas, 4. überarbeitete Auflage, Seiten 236-244, Urban und Schwarzenberg 1983  
 Voss Herrlinger, Taschenbuch der Anatomie, Band 1, Seiten 150-169, Band 2, Seiten 116-142, 15. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1974  
 Silbernagel S., Despopulos, Taschenatlas der Physiologie, Seiten 78-109, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1983  
 Seiler Hardmeier, Lehrbuch der Physik, Me-

chanik und Akustik, Polygraphischer Verlag Zürich 1950  
 Morgenroth K., Bronchitis, Pharmazeutische Verlagsgesellschaft München 1982  
 Innere Medizin, Ein kurzgefasstes Lehrbuch, Band 2, Seiten 1-81, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1976  
 Klein-Vogelbach S., Therapeutische Übungen zur funktionellen Bewegungslehre, Seiten 78-92, Springer-Verlag 1978  
 Klein-Vogelbach S., Funktionelle Bewegungslehre, 3. Auflage, Atmung, Seite 283, Springer-Verlag Heidelberg 1984  
 Macklem P.T., Physiology of cough, Ann. Otol. 1974, 83, Seiten 761-767  
 Postiaux G., La kinésithérapie respiratoire guidée par l'auscultation pulmonaire, Kinésithérapie scientifique No 220 - janvier 1984, Numéro spécial  
 Postiaux G., Lens E., Chapelle P., Choix d'une stratégie thérapeutique de l'appareil respiratoire distal à partir de la sémiologie stéthacoustique, Revue de la société européenne de kinésithérapie respiratoire et cardio-vasculaire, 1984, 2, Seiten 9-34

**Zu reduzierten Preisen**

**Muskeldehnung  
warum und wie?**

Olaf Evjenth und Jern Hamberg

**Eine erfolgreiche Behandlungsmethode bei Schmerzen und beschränkter Beweglichkeit**

**Nur solange Vorrat**

Teil I

**Die Extremitäten.** 178 Seiten mit mehr als 260 Bildern, Muskelregister und 16 Tabellen mit Schema über die bewegungshindernde Funktion verschiedener Muskeln. **SFr. 75.-**

Teil II

**Die Wirbelsäule.** 128 Seiten mit mehr als 190 Bildern, Muskelregister und 16 Tabellen mit Schema über die bewegungshindernde Funktion verschiedener Muskeln. **SFr. 70.-**  
 Beide Teile zusammen **SFr. 135.-**

**Verlangen Sie kostenlos unsere Broschüre mit Leseproben**

**Bestellschein**

Senden Sie mir bitte gegen Nachnahme Muskeldehnung, warum und wie?

Anzahl \_\_\_\_\_ Teil I SFr. 75.- + Verp. u. Vers.sp.

Anzahl \_\_\_\_\_ Teil II SFr. 70.- + Verp. u. Vers.sp.

Name \_\_\_\_\_

Strasse \_\_\_\_\_ Nr. \_\_\_\_\_

PLZ \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_ Land \_\_\_\_\_

Einsenden an **Remed-Verlags AG**  
 Postfach 2017, 6300 Zug 2/Schweiz

PM

**Bestellschein  
Bon de Commande**

Ich bestelle ab sofort die Zeitschrift  
 Je vous prie de m'envoyer la revue mensuelle



**Physiotherapeut  
Physiothérapeute  
Fisioterapista**

Die ersten 3 Hefte erhalte ich gratis  
 Je reçois les 3 premiers numéros gratuitement

Name/nom \_\_\_\_\_

Strasse/rue \_\_\_\_\_

PLZ und Ort  
 No postal et lieu \_\_\_\_\_

Jahresabonnement:  Schweiz Fr. 80.- jährlich  
 Abonnement annuel: Suisse Fr. 80.- par année  
 Prezzi d'abbonamento: Svizzera Fr. 80.- annui  
 Ausland Fr. 85.- jährlich  
 Etranger Fr. 85.- par année  
 Estero Fr. 85.- annui

Einsenden an: **Zentralsekretariat SPV**  
 Adresser à: **Postfach 516, 8027 Zürich**  
 Adressa a: **Telefon 01 - 202 49 94**

Lens E., Postiaux G., Chapelle P., L'auscultation en décubitus latéral des craquements inspiratoires téléphasiques, Louvain Med. 104, Seiten 85-94, 1985

Kantonsspital Basel, Klinischer Status der Lunge, Auskultation, Seiten 21-25, Vorlesungsskript

Dubreuil C., Le drainage bronchique, Kinésithérapie scientifique No 231 - janvier 1985

Hamel B., Jamet M., Le Goff M.-A., Encombrement bronchique: techniques manuelles de rééducation, Kinésithérapie scientifique No 214 - juin 1983

Ehrenberg H., Krankengymnastische Behandlung bei Hyperreagibilität der Bronchien, Z. Krankengymnastik (KG) 36, 1984, Nr. 4

Herzog H. et Perruchoud A., Physiothérapie et aérosols par pression positive intermittente dans la réhabilitation des maladies chroniques obstructives du poumon, Poumon et coeur, tome 33, No 1, 1977, Seiten 79-86

Abb. 1, 3, 4 und 5:

F. Netter M.D., ©CIBA

Anschrift des Verfassers:

Philippe Merz, Physiotherapeut  
Metzerstrasse 44  
4056 Basel

## La kinésithérapie respiratoire guidée par l'auscultation pulmonaire

*Le concept de Guy Postiaux*

Dans le cadre du «Groupe d'Etude Pluridisciplinaire Stéthacoustique», dont le siège se trouve à Courcelles, en Belgique, un médecin, le Docteur E. Lens (1), un kinésithérapeute, G. Postiaux (2), et un ingénieur, le Professeur P. Chapelle (3), ont entrepris une nouvelle approche sémiologique du poumon profond. L'analyse du spectre acoustique des bruits respiratoires en mode Amplitude-Fréquence (analyse fréquentielle selon Fournier), ainsi que l'enregistrement au phonopneumographe selon un procédé de filtres, leur a permis de situer les «accidents» stéthacoustiques dans le cycle ventilatoire, d'estimer leur densité, leur fréquence et leur durée d'apparition. A ces données viennent s'ajouter comme autres paramètres à portée physiopathologique la «position-dépendance» et la «kinésie-dépendance». Par «position-dépendance», l'auteur décrit le critère de dépendance des bruits par

rapport aux variations de position du corps. En décubitus latéral, par exemple, le poids du médiastin et le refoulement des viscères abdominaux comprime le poumon infralatéral, amenant cette région dans une situation déflatoire (infra-latéralisation). Des bruits adventices détectés en position infralatérale, peuvent disparaître en position supralatérale où le poumon se trouve dans des conditions d'inflation passive (verticalisation d'une zone cible). L'effet de la toux à bas volume en infralatéral et à haut volume en supralatéral sur ces bruits, détermine la «kinésie-dépendance».

Depuis 1969, le Docteur E. Lens, introduit les kinésithérapeutes de son département dans l'auscultation pulmonaire. Il est de l'avis que le stéthoscope, jusqu'à présent utilisé comme moyen diagnostique par le médecin, doit servir «comme outil thérapeutique rendant possible le contrôle de l'acte de kinésithérapie respiratoire». Grâce à la méthode stéthacoustique, le physiothérapeute peut objectiver son action dans une série d'affections périphériques à composante intraluminale, telles pneumonie et oedèmes en décours, bronchiolectasie, maladies des petites voies aériennes, bronchoilites. Le concept de Guy Pos-

tiaux est basé sur une physiothérapie analytique du poumon profond. A partir de l'observation stéthacoustique, il propose une démarche de traitement selon les caractéristiques des bruits respiratoires relevés (à savoir, leur situation dans le cycle ventilatoire, leur densité, leur fréquence, leur position-dépendance, leur kinésie-dépendance). Les manoeuvres proposées sont la toux à différents volumes pulmonaires, les vibrations, les exercices à débits inspiratoires et expiratoires contrôlés, l'aérosolthérapie et la ventilation à pression positive intermittente (IPPB), ainsi que la mise en ouverture par verticalisation. Pour atteindre les régions périphériques, l'auteur associe la toux à bas volume pulmonaire (inférieur à la capacité résiduelle fonctionnelle) à l'infra-latéralisation. Le EPP (equal pressure point) entre la pression intrabronchique (pbron) et la pression intrathoracique (ptho) lors de l'ouverture de la glotte, est alors situé dans les voies aériennes périphériques. Il en résulte une compression de ces voies et une mobilisation de la sécrétion (voir illustration 11).

Ces quelques lignes sont tirées de deux publications intéressantes que je conseille vivement:

- Postiaux G., La kinésithérapie respiratoire guidée par l'auscultation pulmonaire, Kinésithérapie scientifique No 220 - janvier 1984, Numéro spécial
- Lens E., Postiaux G., Chapelle P., L'auscultation en décubitus latéral des craquements inspiratoires téléphasiques, Louvain Med. 104, pages 85-94, 1985

Afin d'envisager la planification d'un cours post-graduate avec Guy Postiaux, dans un programme de formation continue de la Fédération, je prierais les intéressés d'écrire quelques lignes à l'adresse suivante:

Philippe Merz, physiothérapeute  
Metzerstrasse 44  
4056 Bâle

(1) Chef de service de médecine interne, Clinique Reine Fabiola, B-6080 Montignies-sur-Sambre

(2) Responsable kinésithérapie respiratoire, Service de médecine interne, Clinique Reine Fabiola

(3) Professeur à la Faculté Polytechnique de Mons, Responsable du laboratoire d'acoustique

## Electrothérapie

### Appareils de haute fréquence

curamed 402	No 03-1402.905
curaplus 419	No 03-1419.905
Siretherm 709	No 20-5893714
curadar 408	No 03-1408.905

### Appareils de basse fréquence

Diadynaflux P	No 70
Dynatron 438	No 03-1438.905
Eltron D	No 03-1413.905

### Appareils de thérapie interférentielle

Endomed 433	No 03-1433.905
Endomed 404 (interférentiel et DD)	No 03-1404.905

PHYACTION 390, appareil portatif, combiné, sans électrodes No 178-390

Appareil avec électrodes vacuum Vacotron 436 No 03-1436.905

### MID LASER Space®

I.R. CEB, 1 diode IR No 176-CEB

MIX 5, 5 diodes IR et 1 tube He-Ne No 176-MIX 5

HE-NE M3, 2 diodes et 1 tube He-Ne No 176-M3

HE-NE M25 5 diodes et 1 tube HE-NE No 176-M25

CAVITY, 1 diode IR avec fibre-optique No 176-CTY

Lunettes protectrices LASER No 176-SB

Modèle MJ, 1 diode IR No 70

Accessoires standards et complémentaires pour tous appareils d'électrothérapie No 22

Accessoires standards pour Endomed 433 No 03-1433.891

Accessoires complémentaires pour Endomed 433 No 03

Plaque d'éponge comprimée, 70 x 35 cm No 03-1413.809

Accessoires standards pour Endomed 404 No 03

Accessoires standards pour curamed 402 ou curapuls 419 No 03

Accessoires complémentaires pour curamed 402 ou curapuls 419 No 03

Accessoires standards pour Vacotron 436 No 03

Accessoires complémentaires pour Vacotron 436 No 03

Accessoires standards pour Myomed 432 No 03

Accessoires complémentaires pour Myomed 432 No 03

### Appareils à ultrason

Sonopuls 417 No 03-1417.905

Sonopuls 417 avec une tête supplémentaire de (0,5 cm<sup>2</sup>) No 03-1417.925

Sonogel (gel pour US), 0,41 No 03-3442.906

Sonogel (gel pour US), bidon à 10l No 03-3442.917

Bouteille de traitement, 0,25l No 03-3442.916

Pompe d'extraction pour bidon de 10l No 03-3442.918

### Lampes IR

### Lampes IR/UV

### Stimulateur TNS

### Appareil Biofeedback

## Angiothérapie

Flowtron No 164-AC/200

Vasculator No 203

## Gymnastique

Espaliers No 448

Banc suédois, 300 x 30 x 40 cm No 07-411321

Miroir, 62,5 x 125/160 cm No 01-262-3

Barres parallèles No 03-3446.257

Tapis de gymnastique AIREX No 75

Table Bobath No 448

Support de matériel de gymnastique No 03-3446.246

Support pour haltères No 05-456

Manchettes de charge No 238

Assiette d'équilibre, ø 50 cm No 03-3446.275

Balanco, ø 35 cm No 377

Tremplin tournant SKIANGEL No 98

Planche d'équilibre, 150 x 60 x 17 cm No 03-3446.219

MASTIPLAST 70 No 33

Tabouret de gymnastique, 40 x 40 x 40 cm, bois No 448-TTR

Patins de Klapp No 03-3446.248

Ballons et medicinballs No 411-67-03

Ballons IMC No 447

## Mécanothérapie

Appareil de traction OB No 238-718250.5

Table quadriceps Enraf No 03-3446.432

Tige pour l'épaule No 26-151

Vélo ergomètre Ergoped 990 No 03-3446.280

Vélo de réhabilitation Eco Test No 26-110

## Pouliothérapie

Grille pour espalier No 03-3446.391

Grille pour fixation au plafond, 100 x 200 cm No 478-PL

Angle de pouliothérapie No 478-AN

Cage de pouliothérapie No 478-CA

Corde en nylon No 160-124TNF

Poulie No 03-3447.647

Tendeur No 422

Fixation pour espalier No 03-3446.393

Mousquetons grands No 160

Mousquetons petits No 160

Crochet «S» No 160

Poignée No 03-3447.693

Jeu de poids (12 pièces de 250 g à 5 kg) Nr. 05-655

Anneau suisse No 29-16

Talonette No 29-108

Sangle de fixation, membre No 29-158

Sangle de fixation, tronc No 29-166

Sangle de suspension, membre No 29-174

Sangle de suspension, tronc No 29-172

Tous accessoires pour pouliothérapie

## Appareils de mesure, massage

# La physiothérapie

Huile de massage Bodymilk No 485

Bouteille de traitement vide, 250 ccm No 485-BF

Pompe d'extraction pour bidon No 167-0560027

Appareil de massage Medex No 03-3445.333

Vibramed, appareil de massage, plus fonctions pour physiothérapie respiratoire No 03-3445.615

## Thermothérapie

### Appareils de préparation du PARAFANGO Battaglia

Appareil 15l No 486-15

Appareil pour réchauffer, avec agitateur et extracteur

Modèle TA 40, inox No 117-TA40

Modèle TA 60, inox No 117-TA60

Modèle TA 80, inox No 117-TA80

Modèle KTA 40, alu, 380 V No 117-KTA40-380

Modèle KTA 40, alu, 220 V No 117-KTA40-220

Modèle KTA 60, alu, 380 V No 117-KTA60

Armoire chauffante, mod. FW 4060G No 117-FW4060G-L

Armoire chauffante, mod. FW 5070G, avec 2 portes No 117-FW5070G

Ventilateur Nordik 30 No 60-30

Meuble permettant l'incorporation machine à glace et/ou armoire de rangement et/ou plaque de refroidissement et/ou lavabo No 117

Nirostal liquide pour nettoyage, 250 ml No 117

Plaque de refroidissement, 1010 x 660 mm, remplie de glycérine, avec 2 consoles No 486-KTP

Louche inox No 64-4360

Plateau à étaler, 40 x 60 cm pour armoire chauffante No 117-AT4060

Plateau à étaler, 50 x 70 cm pour armoire chauffante No 117-AT5070

Feuille de plastique réutilisable, 20 m x 65 cm No 106-PVC

Feuille de plastique non réutilisable, 50 m x 65 cm No 107-PAE

Appareil pour couper les feuilles de plastique No 33-RH

Feuilles à usage unique, par bloc de 1000 47 x 67 cm (indispensable pour armoire chauffante) No 107-4767

Feuilles à usage unique, par bloc de 1000 55 x 75 cm (indisp. pour armoire chauffante) No 107-5575

Support pour feuilles à usage unique, 47 x 67 cm No 166-WH47

Support pour feuilles à usage unique, 55 x 75 cm No 166-WH55

### Préparation des enveloppements

Cuiseur pour compresses de saumure, 20l No 48-750S

Cuiseur pour compresses de fleurs de foin, 24l No 102-663.00

Presse pour compresses SOCAR S12 No 56-61.000

Tissus éponge gaufré 260 x 50 cm No 415-288

Pince en bois No 97

### Machines à glace

Modèle UBE 30-10 No 134-30-10

Modèle UBE 50-35 No 134-50-35

Modèle UBE 100-35 No 134-100-35

Hydrion installation de détartrage No 174

### Produits Fango

PARAFANGO BATTAGLIA®, plaques à 1 kg No 110

Poudre Fango	No 488-50
Poudre Fango Eifel	No 82-50
Compresse Fango	No 33-FKk
<b>Bain de paraffine</b>	
<b>Compresse</b>	
Compresse chaudes en matière plastique	No 335
Compresse froides en matière plastique	No 335
Bandes de fixation	No 335-120
Compresse	
Hydro-Hotpack	No 03
Housses	No 73

### Tables, coussins

#### Fixe, têtère avec sur-/abaissement

Table de traitement, très stable	No 08-A/0300
Table multipositions, 4 plans	No 412-M140
Table multipositions, 4 plans, pour pouliothérapie	No 05-1100
Table bois pour ondes courtes	No 03-3441.401

Programme Franco	
<b>Divers tables spéciales</b>	
Table de traitement portable «VARIPLAN»	No 397-RN
Table de verticalisation Enraf	No 03-3446.439
Table de verticalisation OB	No 238-7180208
Table de verticalisation réglable (Mini Tilt)	No 238-7101201
Rezila «Kailing», 4 plans	No 76-K

#### Tables pour manipulation Rezila

Tables pour manipulation	No 76-B
Modèle Zurich B-EL, réglable en hauteur de façon électrique	No 76-B-EL
Modèle Zurich C-EL, réglable en hauteur de façon électrique	No 76-C-EL
Modèle Rapperswil, avec dispositif d'appui et corne	No 76-R
Modèle Rapperswil Fix (avec fixation automatique des sangles)	No 76-RG
Modèle Genève, plateau du buste équipé d'un ressort	No 76-GE

# Thérapie totale

Table pliable contre le mur MB-K	No 03-3445.301
----------------------------------	----------------

#### Hydraulique, réglable en hauteur, sur roulettes

Manumed SR, 3 plans	Nr. 03-3445.488
Manumed PR, avec position de drainage, 3 plans	No 03-3445.490
Manumed PR5, avec position de drainage et accoudoirs, 5 plans	No 03-3445.577
Sesam «Standard», 3 plans	No 238-710003.7
Sesam «Variant», avec position de drainage, 4 plans	No 238-710004.4
Sesam «Expert», avec position de drainage, accoudoirs, 9 plans	No 238-710009.9

#### Electrique, réglable en hauteur, sur roulettes

Sesam «Standard», 3 plans	No 238-710030.5
Sesam «Variant», avec position de drainage, 4 plans	No 238-710040.8
Sesam «Expert», avec position de drainage, accoudoirs, 9 plans	No 238-710090.3
Manulekt S, 2 plans	No 03-3445.523

Sangles de fixation + accessoires	No 03-76-157
Coussins	No 345

### Extension

Eltrac 439	
Appareil pour extensions cervicale et lombaire, complet	No 03-63-412
Accessoires complémentaires	No 03-63

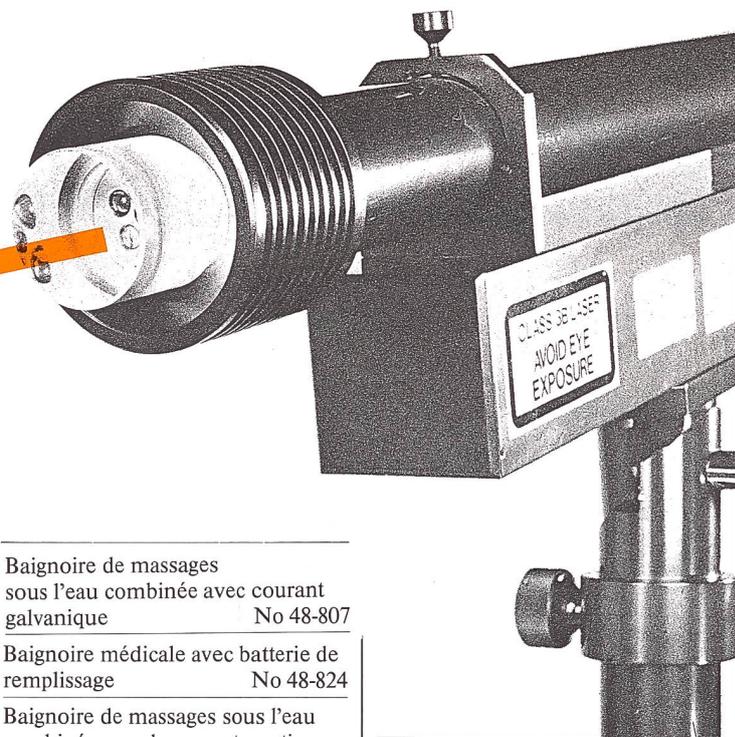
### Mobilier

Escalier, une marche, 40 x 32 x 23 cm	No 03-3445.551
Tabouret système Erolift, 46-60 cm	No 03-3445.610
Guéridon Variocar®, avec tiroir, 60 x 45 x 73 cm	No 15
Négatoscope, 2 plans	No 28-UN70
Séparation Silent Gliss, système Cubicle + rideaux	No 66
Rideau «Stamoid DK 500», polyester tissé, y compris oilets et galets	No 112-DK500

### Hydrothérapie

#### Programme d'hydrothérapie mod. Benz

Baignoire de massages sous l'eau	No 48-800
----------------------------------	-----------



Baignoire de massages sous l'eau combinée avec courant galvanique	No 48-807
Baignoire médicale avec batterie de remplissage	No 48-824
Baignoire de massages sous l'eau combinée avec buses automatiques, mod. Fitness	No 48-801
Boy de massages sous l'eau	No 48-802
Bain 4-cellules	No 48-786
Bain de Hauff pour bras et pieds	No 48
Bain de Hauff pour bras et pieds. Appareil de commande	No 48-786
Appareil de chauffage pour bain de bras	No 48-786
Appareil de chauffage pour bain de pieds	No 48-786
Accessoires	No 48
Bain 4 cellules Liechti	No 169-4C
Elektrostat 100	No 169-100
Baignoire papillon modèle Delft, polyester	No 03-3449.489
Repose-tête	No 03-1470.100
Brancard en acier inoxydable	No 03-3449.477
Chariot pour brancard	No 03-3449.479
Tical, produit de nettoyage pour polyester	No 03-3449.496
Aquajet I	No 03-1449.903
Buses système Rotamatic	No 03-1445.342
Tuyau de massage sous l'eau, 2 m	No 03-1449.330
Granulé de chlore à dissoudre, 5 kg	No 03-3449.421
Acide pour correction du Ph, 4 kg	No 03-3449.420
Set pour tests du Ph et chlore	No 03-3449.416
Poudre de diatomée pour filtre, 25 kg	No 03-3449.413
Enbo-lift, 4 m, (220 V)	No 03-3449.527
Rails supplémentaires, le mètre	No 03-

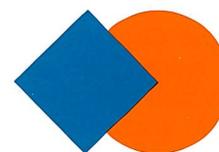
Cadre de suspension	No 03-3449.401
Corde de suspension complète	No 03-3449.377
Mousquetons (4 pièces)	No 03-3447.668
Fond mobile	No 03-H400
Main courante, acier chromé, par m	No 142
Whirlpool pour bras, pieds, genoux (mobil)	No 93-HM305D
Whirlpool fixe	No 93
Chaise pour Whirlpool	No 93-HMA29C

#### Accessoires pour hydrothérapie

Col de natation SECUMAR	No 355-RSK95
-------------------------	--------------

#### Accessoires de bain

Bain de boue Yuma, neutre, bidon à 5 ou 10 l	No 109
Bain de boue Yuma, pin, bidon à 5 ou 10 l	No 109
Bain de boue Yuma, soufre, bidon à 5 ou 10 l	No 109
Extrait de fleurs de foin Wolo, bidon de 5 kg	No 56-S6115



## Physio-Service SA

Physiothérapie  
Gériatrie  
Médecine

Route de Crissier 32  
CH-1023 Crissier  
Tél: 021 35 24 61