

**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:** 22 (1986)

**Heft:** 8

**Artikel:** Neurologische Ursachen von Atembehinderung und deren Behandlung

**Autor:** Mumenthaler, Marco / Itel, Rosmarie

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-930217>

### **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:** 15.03.2025

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



# Neurologische Ursachen von Atembehinderung und deren Behandlung\*

von Marco Mumenthaler und Rosmarie Ite, Bern

## Anatomisches und Physiologisches Substrat

Das Atemzentrum in der Medulla oblongata besteht in einer Zellsäule respiratorisch tätiger Neurone in der lateralen Formatio reticularis. Sie liegen parallel zu den motorischen Kernen der Kiemenbogennerven (VII – XII). Diese Zellgruppe stellt die primär den Atemrhythmus generierenden Neuronenverbände dar. Inspiratorische Neurone projizieren direkt auf die inspiratorischen Motoneuronen des Rückenmarkes, zu welchen sie ohne Umschaltung gekreuzt und ungekreuzt im Vorderstrang und Vorderseitenstrang des Rückenmarkes gelangen. Es bestehen auch Verbindungen zu den Kernen der Kiemenbogennerven V, VII, IX, X und XII, welche die Muskeln im Nasen-, Mund-, Kehlkopf- und Halsbereich beeinflussen. Nach Umschaltung in den Vorderhörnern gelangen die Impulse zur Atemmuskulatur, aus dem Segment C4 vorwiegend zum N. phrenicus und dem Zwerchfell, aus den Segmenten Th1 bis Th7 zu den Interkostalmuskeln.

Sympathische Efferenzen zur Lunge, die sympathischen Nervi pulmonales und Nervi splanchnici, entstammen in ihrem präganglionären Anteil den Segmenten Th1 – Th5/6. Ihre Reizung bewirkt Dilatation der Bronchien und Vasokonstriktion. Auch parasymphatische Efferenzen gelangen über den N. vagus zur Lunge. Sie bewirken eine Kontraktion der Bronchiolen und Sekretion der bronchialen Schleimdrüsen sowie Weitstellung der Gefässe.

Das Atemzentrum steht unter dem Einfluss cerebraler und extracerebraler Strukturen.

- Corticale Einflüsse des Willens führen zum willkürlichen Atemanhalten.
- Einflüsse aus dem hinteren und lateralen Hypothalamus erhöhen die Atemfrequenz und Atemamplitude.
- Impulse aus dem limbischen System lassen Emotionen wirksam werden und können bis zu einer expiratorischen Apnoe führen.
- Reizung extrapyramidalen Kerne im Caudatum, dem Ruber oder dem ventro-orale anterioren Kern des Thalamus führt zu Atemfrequenzänderungen, vor allem

Frequenzverminderung und Atemdepression bis zur Apnoe.

- Extrazerebrale neuronale Afferenzen wirken durch Zuleitung neuronaler Impulse in die Formation reticularis des Hirnstammes. Dazu gehören

Afferenzen aus dem Muskel, Temperatureize und Hormonwirkungen

Das oben erwähnte Atemzentrum in der Oblongata fungiert zunächst als impulsgebende Struktur. Ihre Funktion wird moduliert durch die oben beschriebenen Afferenzen. Durch Vermittlung des limbischen Systems beeinflussen auch psychisch-emotionale Einflüsse die Atmung (sprachliche Wendungen belegen dies: «mit geschwellter Brust», «keuchend vor Wut», «atemberaubend schön», «kein Seufzer der Erleichterung», «es verschlägt ihm den Atem»).

Die suprabulbären Einflüsse stellen die Atmung zum Teil in den Dienst gewisser willkürlicher Aktivitäten (z.B. Beherrschung der Atmung beim Spielen eines Blasinstrumentes, willkürliche Beeinflussung beim Tauchen etc.).

Der neuronalen (reflektorischen) Atemregulation dienen z.B. Lungendehnungs- und Entdehnungsreflexe. Lungendehnung führt zur Hemmung der inspiratorischen Neurone, Ent-

spannung zu Verstärkung derselben (Hering-Breuer-Reflexe).

Eine Verminderung des Lungenvolumens führt ebenfalls zu verstärkter Inspiration in Form einer Frequenzsteigerung mit Hemmung der expiratorischen Neurone. Dies zum Beispiel beim Pneumothorax.

Daneben gibt es noch andere Reflexe, die über die Intercostalnerve und den N. phrenicus führen.

Zu diesen Mechanismen kommt noch eine Stoffwechselchemisch gesteuerte Atemregulation. Die Atemleistung muss den Erfordernissen des Gewebestoffwechsels angepasst werden. Deshalb werden von chemischen Sensoren im arteriellen Kreislauf und in der Oblongata Veränderungen der Kohlensäure- und der Sauerstoffspannung sowie der H-Ionenkonzentration (pH-Wert) gemeldet. Die Rolle peripherer arterieller Chemorezeptoren übernehmen Gefäss- und anastomosienreiche Strukturen an der Teilungsstelle der Carotis communis und am Aortenbogen. Zentrale Chemorezeptoren reagieren in analoger Weise auf CO<sub>2</sub> und pH-Änderungen. Sie sind an der Ventralseite der Medulla oblongata zwischen den Austrittsstellen des 8. und des 12. Hirnnerven lokalisiert.

## Cerebrale Störungen der Atmung

Zentrogene Atemstörungen sind regelmässiger Bestandteil des grossen epileptischen Anfalles. Subjektive Atemnot auch als Teilsymptom von Temporallappenanfällen.

Atemrhythmusstörungen finden sich als posthyperventilatorische Apnoe, als Cheyne-Stokes-Atemtyp, bei der zentralen neurogenen Hyperventilation und anderen Erkrankungen.

## Atemstörungen bei extrapyramidalen Erkrankungen

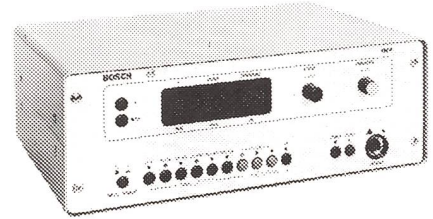
Beim Parkinsonsyndrom waren vor der L-Dopa-Therapie pulmonale Komplikationen eine der Hauptto-

\* Referat an der Tagung über Rehabilitation von Atembehinderten der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Rehabilitation in Bern am 14. 11. 85



## Schmerztherapie mit dem **BOSCH** Hochvoltgerät HV 4

- Mikroprozessorgesteuertes Hochvolttherapiegerät für die wirkungsvolle, schnell ansprechende Schmerztherapie
- Sehr gut verträgliche Hochvolt-Impulse ohne Patientenbelastung
- Kombinierbar mit Sonomed 4 Ultraschalltherapie und Vacomed 4. Aus dem Med Medul System.



Ausführliche Unterlagen durch:  
**MEDICARE AG**  
Mutschellenstr. 115, 8038 Zürich  
Telefon 01/482 482 6



**Physiotherapeut  
Physiothérapeute  
Fisioterapista**

Inserate – annonces:

HOSPITALIS-VERLAG AG  
«Physiotherapeut»  
Postfach 11  
8702 Zollikon



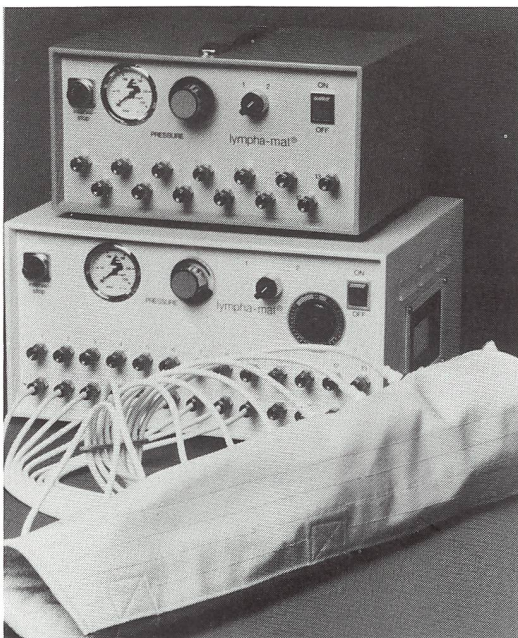
**micro-cub**

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



Druckwellentherapie mit Mehrkammersystem

## lymphamat<sup>®</sup>

- individuell regulierbarer Druck
- 2 Kompressionsgeschwindigkeiten
- indikationsspezifische Manschetten
- 2 Gerätetypen lieferbar

**Modell DUO** für Klinik und Praxis  
mit 26 Luftkammeranschlüssen zur gleichzeitigen  
Behandlung von 2 Extremitäten.

**Modell 300** für Praxis und Heimbehandlung  
mit 13 Luftkammeranschlüssen zur gleichzeitigen  
Behandlung von Fuss u. Bein, Bein u. Hüfte oder Arm.

z.B. bei

- primärem und sekundärem Lymphödem
- Phlebödem
- Zyklisch-idiopathischem Ödem
- Lipödem
- Mischformen
- Thromboseprophylaxe

**IFAS 86**  
Halle 1 – Stand 152  
4.-8. 11. 1986



**FRITAC MEDIZINTECHNIK AG**  
8031 ZÜRICH  
Hardturmstrasse 76  
Telefon 01/42 86 12

**BON**

Ich interessiere mich für: (Gew. bitte ankreuzen)

Offerte für \_\_\_\_\_

Probeflieferung: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Bitte ausschneiden und einsenden an

**FRITAC AG**  
Postfach  
8031 Zürich

Name \_\_\_\_\_

Strasse \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

desursachen. Verminderte Vitalkapazität, Reduktion des maximalen Expirationsvolumens, flache Atemexkursionen und Anstieg des totalen respiratorischen Widerstandes charakterisierte die Atmung des Parkinsonkranken. Dazu kommen Rhythmusstörungen der Atembewegungen. Wegen mangelnder O<sub>2</sub>-Sättigung erhöhte Pneumoniegefahr. Es besteht aber keine sichere Korrelation zwischen der Schwere der extrapyramidalen motorischen Störungen und der Schwere der Atembehinderung. Ursachen sind Störungen in der zentralen bzw. extrapyramidalen Kontrolle der Atemmuskulatur, aber auch Störungen in der vegetativen Innervation des Bronchialbaumes inklusive Sekretionsstörungen der Schleimdrüsen, sowie mechanische Atembehinderung durch Veränderung der Thoraxform.

Neben der Therapie der Grundkrankheit, tritt die *physikalische Therapie*. Aus physiotherapeutischer Sicht behindern drei Problemkreise die Atmung der Parkinsonpatienten:

- die typische zusammengesunkene Haltung beeinträchtigt die costodiaphragmale Atembewegung
- wie alle aktiven Bewegungen werden auch die Atembewegungen zunehmend kleiner und flacher
- die bekannte Neigung zu Versteifungen reduziert die Thoraxexkursion zusätzlich.

Diese 3 Aspekte können wir therapeutisch angehen.

*Dehnlagerungen* mobilisieren den Thorax, sie erleichtern damit die Atemexkursion und die Aufrichtbarkeit des Rumpfes. Eine *aufgerichtete* (nicht überstreckte) *Haltung*, aktiv oder aktiv-passiv erreicht, ermöglicht eine optimale Belüftung. Die Tiefatmung ihrerseits, und nur sie, mobilisiert die Rippengelenke und unterstützt unsere Bemühungen um einen beweglichen Patienten. Die *Atembewegungen* können *passiv* durch Dehnung/Zug bei der Inspiration und durch Druck/Kompression,

evtl. kombiniert mit Vibrationen, in die Expiration vergrössert werden. Die Atembewegungen können *aktiv* durch antreibendes, stimulierendes Kommando v.a. für die Inspiration vergrössert werden. Diese Art Übungen setzt voraus, dass der Patient in seiner Atemwahrnehmung geschult worden ist. Die Atembewegungen können auch *reaktiv* durch langsames Ausatmen in die expiratorische Reserve verstärkt oder durch Aktivität bedingt vergrössert werden. Alle diese Atemübungen haben den Zweck, das Atemzugsvolumen und nicht einfach die Frequenz zu steigern.

### Atemstörungen bei Läsionen des Rückenmarks

Akute traumatische *Querschnittslähmung des Halsmarkes*, oberhalb von C4 führen zum Tod durch Atemlähmung. Unterhalb von C4 besteht trotz regelmässiger Zwerchfellatmung ein Atemnotsgefühl. Man findet paradoxe Atembewegungen an der thorakalen und der abdominalen respiratorischen Muskulatur. Die Zwerchfellatmung ist zwar für Ruhebedingungen genügend, jedoch unzureichend für gesteigerte motorische und metabolische Ansprüche. Die Patienten haben eine hohe pulmonale Komplikationsrate. Aber auch Querschnittsläsionen des Rückenmarkes in tiefen Segmenten können Atemstörungen zur Folge haben.

Alle Querschnittgelähmten brauchen zu Beginn Atemphysiotherapie; für den *Tetraplegiker* ist sie lebenswichtig. Wegen der Läsion vegetativer Bahnen bei hohen Läsionen kommt es zu einer übermässigen Bronchialsekretion. Der Tetraplegiker hat aber überhaupt keine Möglichkeit, aktiv dieses Sekret auszuhusten und leidet unter Atemnot.

Die Atemphysiotherapie verfolgt 3 Ziele:

1. Hustenhilfe und damit Pneumonieprophylaxe

2. Vertiefung der Atmung, somit wiederum Pneumonieprophylaxe und Training des Zwerchfells
3. Verbesserung der Lungenfunktion

Die meistens vorhandenen Wirbelfrakturen schränken die Möglichkeiten der Atemphysiotherapie ein: Klopfungen können kontraindiziert sein, Rumpfbewegungen sind verboten, es sind nur symmetrische Atembewegungen erlaubt, Drainagelagerungen sind nicht möglich. Dafür wird der Patient zur Dekubitusprophylaxe alle 3 Stunden umgelagert (Seitenlage/Rückenlage evtl. Bauchlage). Die manuelle Hustenhilfe muss sehr präzise und synchron von zwei Therapeuten durchgeführt werden. Anschliessend wird bei Tetraplegikern meist abgesaugt.

Beim aktiven Atemtraining zur Vertiefung der Atmung wird die Expiration manuell unterstützt wie beim Husten. Zusätzlich erhalten die Patienten, v.a. der Tetraplegiker, IPPB Therapie (intermittierende positive Überdruckbeatmung), auch als Inhalation (wird von den damit vertrauten Schwestern gemacht).

Die intensive Atemphysiotherapie beim Querschnittgelähmten, speziell beim frischverletzten Tetraplegiker, erfolgt zweimal täglich bis zweistündlich (inkl. nachts) je nach Zustand. Im Verlauf der Liegephase und der späteren Rehabilitationsphase wird die Atemphysiotherapie langsam abgebaut, wobei der Tetraplegiker lernen muss, wie er mit bestimmten Manövern die Bauchpresse zum Husten ersetzen kann.

### Spinale Muskelatrophien mit Atemmuskelfall

Bei der *Poliomyelitis* kommt es akut durch Ausfall der Ganglienzellen der Atemmuskulatur einerseits zur Ateminsuffizienz, oder aber durch zusätzliche Schädigung der Ganglienzellen des Atemzentrums zu einer primären alveolären Hypoventilation.

Die chronische spinale Muskelatrophie (Werdnig-Hoffmann, ALS) führt allmählich progredient zu einer Insuffizienz des Atemholens. Physiotherapeutische Behandlung wie bei Muskeldystrophie (s.v.).

## Radikulopathien

Hierzu gehören zunächst *Wurzelläsionen C4* und *N. phrenicus-Läsionen*. Sie führen zu einer Zwerchfelllähmung. Sie finden sich z.B. bei hohen Armplexusläsionen (auch geburtstraumatischen), aber auch im Rahmen einer *neuralgischen Schulteramyotrophie*. Diese in der Regel einseitige Affektion manifestiert sich zunächst durch intensive nächtliche Schulterschmerzen. Nach ein bis wenigen Tagen klingen dieselben ab, es findet sich aber eine Lähmung gewisser Schultergürtelmuskeln (besonders oft des *M. serratus lateralis* mit *Scapula alata*), dann aber auch mit einer Zwerchfelllähmung.

Einseitige Zwerchfelllähmungen können in Abhängigkeit von der vorbestehenden Lungenfunktion, mehr oder weniger schwerwiegende Probleme verursachen. Grundsätzlich sind folgende Komplikationen möglich: Sekretansammlung, Atelektase, Pneumonie. Deren Behandlung wird im Abschnitt über Muskeldystrophie noch geschildert. Bei den C4 Läsionen haben wir es auch meist mit einem einseitigen Befund zu tun und mit weniger reduzierten Patienten, die deshalb ziemlich belastet werden können. Die Hauptaufgabe der *Physiotherapie* besteht in einem *aktiven Training der Atmung*. Einatmungsübungen mit Nasenstenose, schnüffelndes oder schnupperndes Einatmen fördern die Kompensationsmöglichkeiten, d.h. die andere Zwerchfellhälfte und die Intercostalmuskulatur, und fördern die noch oder wieder vorhandene Aktivität der betroffenen Seite. Durch ausgewählte Ausgangsstellungen können wir bestimmen, ob v.a. einzelne Zwerchfellabschnitte arbeiten sollen, ob die Zwerchfellarbeit mit oder gegen die

Schwerkraft oder gegen mehr oder weniger Gewicht des Bauchinhaltes erfolgen soll. Wir können damit ein gezieltes und aufbauendes Training durchführen.

Die *Polyradikulitis (Guillain-Barré)* ist eine nicht so seltene Affektion bei welcher durch progredienten Befall der Nervenwurzeln eine rasch aufsteigende Lähmung einsetzt. Die Erkrankung setzt nicht selten im Anschluss an einen unspezifischen Infekt ein. Zunächst empfinden die Patienten eine Schwäche der unteren Extremitäten, die innerhalb weniger Tage bis zur vollständigen Tetraplegie führen kann. Je höher die Lähmung aufsteigt, desto grösser ist die Gefahr eines Mitbefalls der Atemmuskeln. Nach einigen Tagen kann es auch zu einer Lähmung der Schlund- und Gesichtsmuskulatur kommen. Häufig sind auch Parästhesien und diskrete Sensibilitätsstörungen vorhanden, die motorische Lähmung steht aber ganz im Vordergrund. Praktisch alle Fälle erholen sich spontan, benötigen aber unter Umständen wegen der Atemlähmung intensiv-medizinische Betreuung. Die Rückbildung allerdings kann Wochen oder gar Monate dauern.

Das Vollbild der Erkrankung kann sich sehr schnell entwickeln. Eine tägliche Kontrolle der *Vitalkapazität* ist unerlässlich, sie *und/oder Lungenbefunde bestimmen den Einsatz der Atemphysiotherapie*. Wenn der Patient tetraplegisch wird, muss die Atmung vermehrt passiv unterstützt werden, evtl. sind Intubation und Beatmung angezeigt (vgl. Atemphysiotherapie beim Tetraplegiker).

Zur Situation bei Guillain-Barré Patienten seien aus der Sicht des Physiotherapeuten noch einige Bemerkungen gemacht:

- Diese Patienten müssen nicht nach einem fixen Schema gelagert werden. Unsere *Lagerung* soll die Atmung nicht behindern, sondern im Gegenteil im Wechsel verschiedene Lungenabschnitte etwas deh-

nen und besser *belüften helfen*.

- Häufiges *Umlagern* ist übrigens bei allen Patienten die beste *Pneumonieprophylaxe*.
- Das häufige bewegungslose Liegen in Rückenlage, u.U. während Wochen, lässt die untere BWS und die LWS gerne in einer Streckhaltung versteifen, dadurch wird die costodiaphragmale Atmung nach lumbodorsal verunmöglicht. Zur Atemtherapie gehört deshalb unbedingt die *Erhaltung der Rumpfbeweglichkeit*.
- Der Erholungsphase angepasst wird die Atemtherapie zunehmend aktiv und soll solange weitergeführt, d.h. in der Bewegungstherapie integriert werden, bis die Vitalkapazität den Normbereich erreicht, keine übermässige Sekretansammlung mehr besteht, keine Lungenbefunde mehr vorhanden sind und der Hustenstoss für eine spontane Expektoration genügt.

## Muskelerkrankungen mit Beteiligung der Atemmuskulatur

Unter diesen ist die *Myasthenia gravis* eine häufige Ursache von Atemstörungen. Diese Erkrankung kann Patienten in jedem Alter befallen, Frauen etwas häufiger als Männer. Charakteristisch sind Lähmungserscheinungen der Muskulatur, die von der Belastung des entsprechenden Muskels abhängen, also nach längerer Betätigung desselben, bzw. zunehmend im Laufe des Tages in Erscheinung treten. Während zu Beginn besonders häufig Muskeln im Bereiche des Kopfes (zunehmende Ptose, wechselnde Doppelbilder, Sprach- und Schluckstörungen) Lähmungserscheinungen aufweisen, können andere Muskeln des Körpers und im Besonderen auch die Atemmuskulatur früher oder später mitbetroffen sein. Die Erkrankung beruht auf einer immunologisch bedingten Störung der Reizübertragung vom Nerven auf den Muskel (motorische Endplatte). ▷

Nebst der kausalen Therapie (Gabe von Hemmern der Cholinesterase, z.B. Mestinon, Cortisontherapie, Thymusextirpation) hat auch die *Physiotherapie* eine wichtige Funktion bei der Behandlung dieser oft schwerkranken Patienten. Diese haben neben den oben erwähnten Schwierigkeiten beim Sprechen, Kauen und Schlucken (Gefahr der Aspirationspneumonie) auch Mühe mit dem Glottisschluss beim Husten. Durch *manuelle Unterstützung* durch den Patienten selber oder durch den Therapeuten kann diese Schwäche bis zu einem gewissen Grad kompensiert werden. Aktive Atemübungen sind nicht indiziert. Hingegen bietet sich die *IPPB-Therapie als Pneumonieprophylaxe und Atemhilfe* in idealer Weise an. Während der passiven Beatmung kann der Patient ausruhen, und durch die Überdruckbeatmung haben wir Gewähr, dass auch die besser durchbluteten, tiefer liegenden Lungenabschnitte belüftet werden. Weil die Patienten meist ihre Lippen ungenügend schliessen können, brauchen wir an Stelle des normalen Mundstückes am besten die Mundplatte. Sie muss durch niemanden gehalten werden und bewirkt eine gute Führung der einströmenden Luft.

*Atemphysiotherapie* ist unter normalen Bedingungen, bei guter medikamentöser Einstellung nicht nötig, sondern wird erst *in den sogenannten myasthenischen Krisen* aktuell, wo auch die Gefahr von Lungenkomplikationen besteht.

Unter den *Muskeldystrophien* verursacht besonders oft die Duchennesche Form Atmungsprobleme. Diese genetisch bedingte Störung der Muskelfaserfunktion manifestiert sich im ersten Lebensjahrzehnt und ausschliesslich bei Knaben. Die ersten Zeichen sind meist eine gewisse Schwäche im Beckengürtelbereich, die im Laufe einiger Jahre zunimmt, auch auf den Schultergürtel übergreift und in der Regel vor Erreichen des 20. Altersjahr zum

Tode der Patienten führt. Der Aspekt dieser Kranken ist gekennzeichnet durch auffallend hohles Kreuz, relativ dicke Waden im Vergleich zur Atrophie der Oberschenkelmuskulatur, lose Schultern, so dass beim Aufheben des Patienten unter den Achseln der Rumpf gewissermassen zwischen den Händen des Untersuchers hindurchzugleiten scheint und früher oder später auch durch eine Behinderung der Atmung.

Für die *physiotherapeutische Behandlung* ist folgendes zu beachten: Wegen der progredienten Schwächen der Rumpf- und stammnahen Muskulatur werden die forcierte Einatmung (Schwäche der Interkostalmuskeln und der sogenannten Atemhilfsmuskeln im Schulter-Halsbereich) und die forcierte Ausatmung, besonders der Hustenstoss (schwache Bauchmuskulatur) zunehmend insuffizient. Die Reduktion der Vitalkapazität und die Verschlechterung des AZ vergrössern die Infektanfälligkeit dieser Patienten. Die *Atemphysiotherapie* hat hier eine *begleitende Funktion*: Prophylaxe und Behandlung von Komplikationen.

Zur Prophylaxe gehören *Erhaltung der Thoraxbeweglichkeit* und *Verhinderung von Deformitäten*, die die Atmung zusätzlich einschränken würden. Beide Ziele lassen sich in der allgemeinen therapeutischen Aktivierung und Erhaltung der Muskulatur verwirklichen. Regelmässige *Kontrolle der Atemexkursion*, der *Atem- und Hustentechnik*, gehören ebenfalls zur Prophylaxe. Diese Kontrollen sind aktive Übungen, die ihrerseits die Atmung aktivieren. Das Ausnützen des Prinzips von Angebot und Nachfrage entspricht physiologischen Verhältnissen und unterstreicht die Forderung, dass Atemtherapie bei Muskeldystrophien nie um der Atemtherapie willen appliziert, sondern in ein Behandlungskonzept integriert werden soll. *Lungenkomplikationen* können zur Hospitalisation führen und *verlangen intensive Atemphysiotherapie*. Evtl.

Drainagelagerungen und/oder Vibrationen nach dem Inhalieren dienen der *Sekretolyse*. Damit Sekret ausgehustet werden kann, braucht der Patient Instruktion und Hustenhilfen, z.B. Kompression des Thorax oder Unterstützung der Bauchpresse. Eine *verbesserte Belüftung der Lungen* erreichen wir durch Techniken wie bereits vorgestellt und/oder durch die IPPB Therapie, wenn der Patient zu stark reduziert ist.

### **Psychisch bedingte Atemstörungen**

Der Vollständigkeit halber sei hier das *Hyperventilationssyndrom* erwähnt. Dieses tritt vor allem im zweiten und dritten Lebensjahrzehnt auf, häufiger bei Frauen als bei Männern. Klinisch findet sich eine unregelmässige Hyperventilation mit angsthaft erregtem Verhalten. Subjektiv besteht Erstickungsgefühl und ein unbestimmter Schwindel. Unter Umständen kommt es gar zu einer Bewusstseinsstrübung mit dem Eindruck der Ohnmacht, aber bei einer erhaltenen Wahrnehmung der Umgebung. Bei Befragung geben die Patienten Kribbeln der Extremitätenenden und um den Mund an, haben ein Steifigkeitsgefühl im Gesicht, die Extremitätenmuskeln verkrampfen sich, so dass es zu einer *«Pfötchenstellung»* der Hände kommen kann.

Bei sehr intensiver physiotherapeutischer Behandlung von Patienten, die zu solchen Hyperventilationssymptomen neigen, kann der Physiotherapeut ungewollt einen eigentlichen tetanischen Anfall auslösen.

*Autoren:*  
Prof. Dr. Marco Mumenthaler  
Rosmarie Itele  
Neurologische Universitätsklinik  
Bern