

# Therapiebeatmung und Akutbeatmung bei Poliomyelitis

Kinderlähmung  
Atmung-  
schwäche  
Atmungspumpe  
nichtinvasive  
Beatmung  
Atem-  
muskeln  
Post-Polio-  
Syndrom  
Lunge

# KINDERLÄHMUNG

(Poliomyelitis, Post-Polio-Syndrom)

Die Kinderlähmung wird durch Viren verursacht. Diese schädigen das Nervensystem und befallen die Vorderhornzellen des Rückenmarks. Durch den Untergang dieser Zellen kommt es zu einem Ausfall der zugehörigen Muskelgruppen. Eine bleibende Kraftminderung der entsprechenden Muskelgruppen ist die Folge. Im Rahmen des Post-Polio-Syndroms können solche Muskelschwächen zunehmen oder neu auftreten. Die Poliomyelitis und das Post-Polio-Syndrom schädigen also auch die Atmungsmuskulatur und führen zu einer Schwäche oder zu einer Funktionsminderung der Atmungspumpe. Die Lunge ist von der Poliomyelitis nicht betroffen.

## Die Atmungsschwäche bei Poliomyelitis

Zum Atmen benötigen Mensch und Tier zwei Organe. Das eine ist die Lunge, das andere die Atmungspumpe. In der Lunge findet der Gasaustausch statt, d. h. hier wird Sauerstoff aufgenommen, aus der Lungenluft in das Blut und von dort zu den Organen und Muskeln transportiert. In der Lunge wird das  $\text{CO}_2$ , das Kohlendioxid, abgegeben, welches in den Organen und den Muskeln entsteht, über das Blut zur Lunge transportiert wird und aus dem Blut in die Lungenluft gelangt. Die Lunge ist bei Poliomyelitis und Post-Polio-Syndrom nicht betroffen, jedoch gibt es eine Reihe von Lungenerkrankungen, an der auch Betroffene mit durchgemachter Poliomyelitis oder Post-Polio-Syndrom erkranken können und die dann entsprechend behandelt werden müssen. Das zweite wichtige Organ ist die Atmungspumpe. Die Lunge wäre völlig leer von Sauerstoff und vollständig mit  $\text{CO}_2$  angefüllt, wenn die Atmungspumpe die Lunge nicht ständig mit Frischluft versorgen würde. Die Atmungspumpe besteht aus einem Atmungszentrum im

ATMUNGSPUMPE

Gehirn, das von der Poliomyelitis nicht betroffen ist. Die Impulse dieses Atemzentrums werden über die Nerven des Rückenmarks und die peripheren Nerven auf die Muskeln übertragen. Hier findet die Poliomyelitis-krankung statt. Einzelne Nervenzellen gehen zugrunde, sodass die zugehörigen Muskeln nicht mehr aktiviert werden können. Dies wird teilweise ausgeglichen durch benachbarte Nervenzellen, die in diese Muskeln einwachsen und deren Aufgabe mit übernehmen. Gehen auch diese zugrunde, so kommt es zum Ausfall eines größeren Muskelareals.

Die Atemmuskeln, das sind das Zwerchfell, die Zwischenrippenmuskulatur und bei stärkerer Muskelschwäche die Halsmuskulatur und die Schultermuskulatur, belüften die Lunge und sorgen für einen normalen Gasaustausch. Das alles fasst man unter der Atmungspumpe zusammen. Dabei ist die Einatmung aktiv durch die Muskeln ausgelöst, während die Ausatmung passiv erfolgt, d. h. durch die Einatmung wird der Brustkorb durch die Muskeltätigkeit gedehnt. Bei der Ausatmung fällt der Brustkorb zusammen und die Luft wird aus der Lunge herausgepresst. Ist die Einatmungsmuskulatur zu schwach, so kann die Lunge nicht ausreichend belüftet werden, Beatmungsgeräte können die Einatmungsmuskulatur unterstützen oder ersetzen, indem sie mehr Luft in die Lunge hinein blasen. Ist auch die Ausatmungsmuskulatur geschwächt, so kommt es zu einem verminderten Hustenstoß. Dieser ist nur bedeutsam, wenn eine Schleimbildung vorliegt und der Schleim abgehustet werden muss.

Zusammenfassend kommt es bei durchgemachter Poliomyelitis und beim Post-Polio-Syndrom zu einer Schwäche der Einatmungsmuskulatur, die, wenn sie Beschwerden macht, behandelt werden muss. Die Lunge ist von der Erkrankung nicht betroffen. Die Sauerstoffaufnahme ist daher nicht gestört. Jedoch

ATEMMUSKELN

LUNGE

gibt es eine Reihe von Lungenerkrankungen, die auch Menschen mit Zustand nach Poliomyelitis oder Post-Polio-Syndrom betreffen können.

## Wann ist eine Beatmung notwendig?

Die Kraft der Atmungsmuskulatur ist riesig, sodass bei den meisten Betroffenen von Poliomyelitisfolgen eine Beatmung nicht notwendig ist. Risiken sind eine ausgeprägte Muskelschwäche, eine Beatmung während der Akutphase der Kinderlähmung und subjektive Beschwerden, wie Müdigkeit, Einschlafneigung, Kopfschmerzen und allgemeine Leistungsminderung. Ist die Atmungsmuskelschwäche stark ausgeprägt, so kann die Lunge nicht ausreichend belüftet werden. Dies führt zu einem Anstieg des Kohlendioxids im Blut, da dies nicht vollständig abgeatmet werden kann, während der Sauerstoffwert davon unbeeinflusst ist, denn die Sauerstoffaufnahme in der Lunge ist ja nicht gestört. Das erhöhte  $\text{CO}_2$  kann durch eine Blutgasuntersuchung ähnlich einer Messung des Blutzuckers aus dem Ohrläppchen einfach bestimmt werden.

Sowohl bei Gesunden als auch bei Polio-Betroffenen stehen im Nachtschlaf nicht alle Muskeln zur Verfügung. Im Tiefschlaf sind die Brustmuskeln dominant, im REM-Schlaf oder Traumschlaf ist fast ausschließlich das Zwerchfell aktiv. Dadurch stehen im Schlaf weniger Muskeln zur Atmung zur Verfügung und die Atmungsschwäche tritt zunächst im Schlaf auf, lange bevor auch tagsüber Veränderungen gemessen werden können. Insbesondere der Traum- oder REM-Schlaf ist problematisch. Hier kommt es frühzeitig zu einem Anstieg des Kohlendioxids im Blut, während in der restlichen Zeit und insbesondere am Tage die Blutgase noch normal gehalten werden können. Daher ist eine Messung der nächtlichen Blutgase erforderlich. Dies kann ebenfalls über Blutentnahmen aus dem Ohrläpp-

chenblut erfolgen, jedoch wacht der Betroffene dabei auf. Besser ist die Messung über transcutane Elektroden, die auf die Haut aufgeklebt werden. Dabei wird die Hautstelle erwärmt, sodass durch die erwärmte Haut der Kohlendioxidgehalt und der Sauerstoffgehalt kontinuierlich während der gesamten Nacht und auch im REM-Schlaf gemessen werden können. Der Schlaf wird dadurch nicht beeinträchtigt. In früheren Stadien der Atemmuskelschwäche können Beschwerden vorhanden sein, ohne dass es Tag oder Nacht zu einer Veränderung der Blutgase kommt. Ob hier schon mit einer Beatmung begonnen werden soll, muss individuell mit dem Arzt zusammen entschieden werden.

## Woran erkennt der Betroffene die Atmungsschwäche?

Im Schlaf nehmen nicht mehr alle Muskeln an der Atmung teil. Daher tritt die Atmungsschwäche zunächst im Schlaf auf und auch in späteren Stadien ist der Schlaf besonders betroffen. Aus diesem Grunde ist der Schlaf nicht mehr erholsam. Es kommt zu Schlafstörungen, bisweilen zum Aufwachen im Schlaf mit Alpträumen. Am Tag tritt Müdigkeit ein. Auch nach einer Schlafphase ist man wenig ausgeruht. Es kommt zum Einschlafen vor dem Fernseher, im Kino oder im Theater und zum Sekundenschlaf beim Autofahren.



Kopfschmerzen, Leistungsminderung, Depression und Luftnot können hinzutreten. In fortgeschrittenen Stadien kann es zu einer Herzschwäche mit Wasseransammlungen in den Beinen und im Rippenfell kommen.

## Was muss ich tun?

Die Untersuchungen können in den meisten Lungenkliniken und Lungenfacharztpraxen durchgeführt werden. Einige Lungenkliniken haben sich jedoch auf die Behandlung von Polio-Betroffenen besonders spezialisiert. Hier gibt es eine besondere Erfahrung in der Erkennung von Frühfällen und in einer individuellen, an den Betroffenen angepassten Beatmung. Zum Ausschluss von Lungenerkrankungen wird eine Lungenfunktion angefertigt und ein Röntgen-Thoraxbild, falls nicht schon vorhanden. Die Atmungsmuskelkraft kann in der Lungenfunktion direkt gemessen werden. Sie liegt in der Regel über 3 kPa. Unter 2 kPa ist das Risiko für eine Atmungsschwäche hoch. Auch die Blutgase, in der Regel aus wenigen Tropfen des Ohr-läppchenblutes, können hier bestimmt werden. Liegt der Kohlendioxiddruck  $p\text{CO}_2$  unter 44 mmHg und ist das Bicarbonat  $\text{HCO}_3$  im Normbereich, so liegt eine ausgeprägte Atmungsschwäche nicht vor. Im Zweifelsfalle erfolgt unter stationären Bedingungen eine Messung des nächtlichen  $p\text{CO}_2$  über die transcutane Elektrode auf der Haut.

## Die nichtinvasive Beatmung bei Atemschwäche

Die Beatmung ist nicht bedrohlich. Die nichtinvasive Beatmung hat nahezu keine Nebenwirkungen. Dennoch ist es ungewohnt, sich durch ein Beatmungsgerät beatmen zu lassen und nicht selbst mitzuatmen. Eine Lernphase ist daher notwendig. Zunächst wird eine gut passende Nasenmaske ausgesucht, im

späteren Verlauf, falls erforderlich, kann auch eine individuelle Nasenmaske angefertigt werden. In der Regel ist eine Nasenmaske ausreichend, nur in Einzelfällen, bei völlig unzureichendem Mundschluss, kann eine Mund-Nasen-Maske eingesetzt werden. Es ist zunächst egal, wann die Beatmung erfolgt, ob tagsüber oder nachts. Wichtig ist die ausreichende Beatmungszeit. Aus Bequemlichkeitsgründen und Gründen der Zeitersparnis erfolgt nach der Eingewöhnung die Beatmung in der Regel nachts. Die Beatmung wird so eingestellt, dass normale Blutgase entstehen und der Betroffene selbst nicht mitatmen muss. Hierfür sind ein entsprechender Druck und eine entsprechende Atemfrequenz erforderlich. Unterschiedliche Beatmungsgeräte und unterschiedliche Beatmungsarten stehen zur Verfügung, sogenannte Modi. Ist die Beatmung nicht hilfreich, so gibt es in der Regel eine bessere Einstellung. In der Akutmedizin wird eine sogenannte lungenprotektive Beatmung eingesetzt mit niedrigem Beatmungsdruck und Atemzugvolumen und einem Druck während der Ausatmung (PEEP). Dies hat bei Polio-Betroffenen keinen Stellenwert. Hier müssen ausreichende hohe Drücke und Atemzugvolumina aufgewendet werden. Ein Ausatemdruck (PEEP) ist in der Regel nicht erforderlich.

## Was kann ich von meiner Beatmung erwarten?

Sie können zunächst erwarten, dass sie sich unter Beatmung wohlfühlen, ohne ein Gefühl der Luftnot. Häufig ist der Schlaf verbessert, da die Tiefschlafphasen ungestört verlaufen können. Insbesondere sollte es zu weniger Müdigkeit, Nachlassen der Einschlafneigung, Verringerung der Kopfschmerzen und Senkung der Leistungsminderung kommen. Wir erwarten einen normalen Kohlendioxiddruck unter 44 mmHg unter Spontanatmung am Tage und bisweilen einen Anstieg der Atmungsmuskelkraft.

## Wann muss ich mit der Atmung beginnen?

Begonnen werden sollte mit einer nichtinvasiven Beatmung, wenn aufgrund der Atemschwäche Beschwerden eintreten, spätestens bei einem Anstieg des Kohlendioxiddruckes während des REM-Schlafes in der Nacht. Manchmal werden die Beschwerden nicht beachtet, bis auch am Tage ein erhöhter Kohlendioxiddruck im Blut nachweisbar ist. Dies ist ein Spätzeichen für die Notwendigkeit einer nichtinvasiven Beatmung. Im Rahmen eines schweren Infektes kann es leider auch zu einer akuten Verschlechterung einer zuvor bestehenden Atmungsschwäche kommen. Auch dann kann noch eine nichtinvasive Beatmung eingeleitet werden, allerdings in entsprechenden Kliniken. Ansonsten, wenn die nichtinvasive Beatmung nicht verfügbar ist oder nicht gelingt, droht die Narkosebeatmung, die Intubation, und danach der Luftröhrenschnitt, die Tracheotomie, über die dann beatmet werden kann. Auch dann sollte die gleiche Beatmung genutzt werden. Eine Vorsorge kann getroffen werden durch rechtzeitige Abklärung der Atmungskraft und des Kohlendioxids. Insbesondere vor geplanten Operationen sollte dies erfolgen. Durch eine Patientenverfügung können Polio-Betroffene über diese Behandlungsmaßnahmen entscheiden.

## Wie ist der Verlauf einer nichtinvasiven Beatmung?

Während zu Beginn die nichtinvasive Beatmung gelegentlich angepasst werden muss durch Veränderungen der Beatmungseinstellungen, durch eine möglichst optimale Beatmungsmaske, sind im weiteren Verlauf kaum Untersuchungen notwendig, da der Betroffene die Beatmung selbstständig durchführen kann. Wir empfehlen eine halbjährliche Optimierung der Beatmung in einem Beatmungszentrum.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die nichtinvasive Beatmung ist keine bedrohliche Behandlungsmaßnahme. Es gibt keine wesentlichen Nebenwirkungen. Richtig durchgeführt und nach richtiger Indikation kommt es sehr rasch zu einer Besserung der Beschwerden und Normalisierung des Atmungsparameters Kohlendioxid unter Spontanatmung. Natürlich muss die nichtinvasive Beatmung gelernt und geübt werden. Es ist eine optimale Auswahl der Beatmungsmaske und Einstellung des Beatmungsgerätes erforderlich. Viele Beatmungsverfahren stehen zur Verfügung, sodass bei ausbleibender Besserung ein erfahrenes Zentrum befragt werden kann. Die nichtinvasive Beatmung sollte einen normalen  $p\text{CO}_2$  Wert unter 44 mmHg unter Spontanatmung bewirken und die Beschwerden beseitigen.

Akute Verschlechterungen im Rahmen von Infekten können auf die gleiche Weise durch nichtinvasive Beatmung behandelt werden. Hierauf sind die Beatmungszentren spezialisiert. Nicht alle Intensiv-Stationen verfügen über diese Maßnahmen. Ist ein akutes Ereignis zu befürchten, so kann man über eine Patientenverfügung regeln, dass eine nichtinvasive Beatmung genutzt werden soll, dass bei Misslingen eine Tubusbeatmung möglich ist und ob ein Luftröhrenschnitt in Frage kommt oder nicht. Hierzu beraten die Beatmungszentren.

Prof. Laier-Groeneveld | Chefarzt

Arzt für Innere Medizin / Lungen- und  
Bronchialheilkunde / Allergologie / Schlafmedizin

Herausgegeben vom

## **Bundesverband Poliomyelitis e. V.**

Interessengemeinschaft von Personen  
mit Kinderlähmungsfolgen

### **Mitgliedschaften:**

Paritätischer Niedersachsen e. V.

BAG Selbsthilfe e. V.

Achse e. V. (seltene Erkrankungen)

EURORDIS

### **Weitere Informationen:**

Bundesverband Poliomyelitis e. V.

Freiberger Straße 33

09488 Thermalbad Wiesenbad

Tel. 03733 504-1187

Fax 03733 504-1186

E-Mail: [info@polio-selbsthilfe.de](mailto:info@polio-selbsthilfe.de)

[www.polio-selbsthilfe.de](http://www.polio-selbsthilfe.de)

© (2017) by Bundesverband Poliomyelitis e. V.

Alle Rechte dem Bundesverband Poliomyelitis e. V. vorbehalten.

Kein Teil dieses Faltblattes darf in irgend einer Form

(durch Fotografie, Vervielfältigung oder ein anderes Verfahren)

ohne schriftliche Genehmigung des Bundesverbandes Poliomyelitis e. V.

reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.