

kostenlose Broschüre zum Mitnehmen



Informationen für Betroffene und Interessierte

Inhalieren

bei COPD und Lungenemphysem



Herausgeber:

COPD - Deutschland e.V.





Bildnachweis

Deckblatt © COPD – Deutschland e.V. – Birthe Gartner, U2 AdobeStock – yamix, S4 Jenny Sturm – AdobeStock S6 igoraul – Fotolia/Adobe Stock, S9 mozart3737 – AdobeStock, S11 gpointstudio – AdobeStock, S12 Rob Byron – Fotolia/AdobeStock, S13 BarTa – AdobeStock, S14 Deutsche Atemwegsliga e.V., S15 Boehringer Ingelheim, S17 Pari, Oxycare, S18 Omron, Beurer, S19 terex – Fotolia/AdobeStock, S20 Alexander Raths – Fotolia/AdobeStock, S21 UMA – AdobeStock, dalaprod – Fotolia/AdobeStock, S23 jedi-master – AdobeStock, S25 nmarques74 – Fotolia/AdobeStock, S26 click_and_foto – AdobeStock, U4 aletia, Jelena Stanojkovic - AdobeStock

Impressum

Herausgeber	COPD - Deutschland e.V. Landwehrstraße 54 47119 Duisburg Telefon 0203 – 7188742 verein@copd-deutschland.de www.copd-deutschland.de
Autor	Jens Lingemann † COPD - Deutschland e.V. Patientenorganisation Lungenemphysem-COPD Deutschland shg@lungenemphysem-copd.de www.lungenemphysem-opd.de
wissenschaftliche Beratung	Dr. Justus de Zeeuw, Pneumologe, Köln
Verlag	Redaktion Sabine Habicht Laubeggengasse 10, 88131 Lindau Telefon 08382 – 9110125 S.Habicht@Patienten-Bibliothek.de www.Patienten-Bibliothek.de
Druckerei	Holzer Druck und Medien, Weiler im Allgäu
Auflage	8. Aktualisierte Auflage – Stand Oktober 2024
Quellen	Eine Literaturliste (Quellenangaben) kann kostenfrei über den Verlag angefordert werden.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	5
Basisinformationen zur Inhalation	6
Inhalationssysteme	10
Korrekte Anwendung und Fehlervermeidung	19
Individuelle Auswahl des Inhalationssystems	22
Kurz notiert	23
Tipps für den Alltag	24
Umgang mit einer akuten Verschlechterung	25
Patientenschulung	26
COPD - Deutschland e.V.	27
Symposium Lunge	28
Austausch für Betroffene und Angehörige	29
Patientenratgeber des COPD – Deutschland e.V.	30



Vorwort

Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

Medikamente zur Behandlung der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung COPD (chronisch obstruktive Bronchitis und/oder Lungenemphysem) werden in der Regel inhalativ verabreicht.

Die Inhalation ist eine schnelle und nebenwirkungsarme Anwendungsmethode, da das Arzneimittel direkt in die Atemwege gelangt, wo es seine Wirkung entfalten kann.

Die Palette der zur Verfügung stehenden Inhalationsgeräte ist sehr groß. Dies bietet die Möglichkeit, dass jedem Patienten das für seine individuellen Bedürfnisse entsprechende System verordnet werden kann.

Jeder Patient sollte die Technik, Pflege und Anwendung seines Inhalationsgerätes beherrschen, um mögliche Anwenderfehler zu vermeiden. Denn nur die Kombination aus dem richtigen Inhalationssystem, dem benötigten Medikament und der korrekten Anwendung des Patienten führen zu einem optimalen Therapieerfolg.

Mit diesem Ratgeber möchten wir Ihnen Basisinformationen zum Thema Inhalation bei chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem aufzeigen.

Sie finden in diesem Ratgeber grundsätzliche Informationen zur Inhalation und eine Übersicht der derzeit zur Verfügung stehenden Inhalationssysteme. Hinweise zur korrekten Anwendung und zu häufigen Fehlerquellen sowie Verweise auf Checklisten und Filmbeiträge mit Anleitungen zu den einzelnen aktuell zur Verfügung stehenden Inhalationsgeräten (Devices). Weiterhin werden sowohl Tipps aufgezeigt als auch Hinweise für den Umgang mit einem Notfall.

Die Inhalationstherapie gehört bei vielen Patienten mit COPD zum Alltag. Nutzen Sie daher die Möglichkeit, sich umfassend zu informieren, denn „Richtig inhalieren bedeutet profitieren!“

Ihr
COPD - Deutschland e.V.

Basisinformationen zur Inhalation

Einleitung

Die Geschichte der Inhalationstherapie reicht bis in die Antike zurück. Bereits die Griechen kannten die heilsame Wirkung eines Aufenthaltes in salzhaltiger Luft am Meer zur Linderung von Atemwegserkrankungen.

Heute gehört die inhalative Verabreichung von Arzneistoffen zur bedeutendsten Therapieform in der Behandlung der COPD, der chronisch obstruktiven Bronchitis und/oder dem Lungenemphysem.

Die moderne Inhalationstherapie beginnt im Jahr 1956. Zu dieser Zeit kam ein handausgelöstes treibgasbetriebenes Inhalationsgerät auf den Markt, so dass erstmals ein kleines und zuverlässiges Inhalationssystem verfügbar war. 1971 wurde dann der erste Pulverinhalator eingeführt.

1989 beschloss die EU die Nutzung von FCKW, das häufig auch bei Inhalationssystemen Verwendung fand, aufgrund seiner negativen Auswirkungen auf die Ozonschicht zu verbieten. Alternativ werden seither Hydrofluoroalkane (Flurane) als Treibmittel eingesetzt.

Letztendlich führte das Verbot jedoch dazu, dass heute ein sehr breites Spektrum unterschiedlicher Inhalationssysteme für den Patienten zur Verfügung steht und somit für jede notwendige individuelle Anforderung eine Lösung gefunden werden kann.

Gleichzeitig bedeutet dieses breite Angebot auch eine anspruchsvolle Herausforderung für den verordnenden Arzt, da sehr spezifische Fachkenntnisse erforderlich sind.

Momentan befasst sich die Wissenschaft zudem mit dem Thema „klimaschonende Inhalation“, insbesondere da Dosieraerosole, wie vorab beschrieben, Treibhausgas enthalten. Eine erste Leitlinie zur klimabewussten Verordnung von Inhalativa wurde im Januar 2024 veröffentlicht.

Quelle: www.awmf.org



Anwendung

Inhalation zur Befeuchtung

Die Inhalation zur Befeuchtung der Atemschleimhaut bewirkt eine Schleimlösung in den Atemwegen und fördert somit das Abhusten von Sekret.

Die körpereigene Reinigungsfunktion der Lunge wird durch die Verdünnung des Bronchialsekretes unterstützt und verflüssigt zähes Bronchialsekret.

Zur Befeuchtung eignet sich insbesondere physiologische Kochsalzlösung (NaCl), die der körpereigenen Kochsalzkonzentration entspricht.

Für die Befeuchtung der unteren Atemwege, also zur Tiefeninhalation, stehen verschiedene Vernebler-Systeme zur Verfügung.

Inhalation von Medikamenten

Die Inhalationstherapie zur Verabreichung von Medikamenten bietet bei korrekter Anwendung viele Vorteile:

- das Medikament (der Wirkstoff) gelangt direkt in das Zielorgan Lunge
- die lokale Wirkung des Medikamentes entfaltet sich optimaler
- die Arzneimitteldosis (Menge des Medikamentes) ist bei einer Inhalation wesentlich geringer als bei einer Gabe z.B. als Tablette
- die Nebenwirkungen sind geringer, da der Wirkstoff direkt an das Zielorgan gelangt und somit nicht der gesamte Körper bzw. andere Organe belastet werden

Bereits eine Zahl kann den Vorteil einer Inhalationstherapie eindrucksvoll belegen: Weniger als ein Zehntel der sonst benötigten Arzneimitteldosis reicht in der Regel bei einer Inhalationstherapie aus.

Viele verschiedene Substanzen kommen als inhalierbare Arzneimittel bei COPD und Lungenemphysem in Betracht. Hierzu zählen in erster Linie Beta-2-Sympathomimetika, Antibiotika und Kortison.

Bei der Inhalation wird unterschieden zwischen:

- kurzwirksamen atemwegserweiternden Medikamenten (Wirkung max. 6 Stunden)
- langwirksamen atemwegserweiternden Medikamenten (Wirkung setzt später ein, hält dafür aber deutlich länger an)
- Kombinationspräparate

Funktion

Die Lungen nehmen Sauerstoff aus der Atemluft auf und geben Kohlendioxid ab. Dafür muss 10- bis 15-mal pro Minute ungefähr ein halber Liter Luft ein- und ausgeatmet werden.

Um sicherzustellen, dass die Lungen dabei vor Verunreinigungen geschützt werden, hat die Natur einige Mechanismen entwickelt, die Pollen, Staub und andere unerwünschte Partikel abfangen, bevor die eingeatmete Luft die Atemwege erreicht.

Atem wird über die Nase eingeatmet, sodass die Luft durch die Nasenmuscheln verwirbelt wird. Das Prinzip ähnelt dem Zyklotron eines beutellosen Staubsaugers. Kleinste Partikel werden durch die Verwirbelung gegen die Schleimhaut der Nasennebenhöhlen geschleudert und bleiben dort haften.

Auch die Nasenhaare, die sog. Vibrissen, haben eine Funktion. Sie dienen dem Abfangen größerer Partikel. Die Luft wird in den Nasennebenhöhlen gleichzeitig befeuchtet und erwärmt. Sie gelangt dann in den Nasenrachenraum und von dort über den Kehlkopf in die Luftröhre.

Vorher muss sie noch den Kehldeckel, die sog. Epiglottis, passieren. Der Kehldeckel fängt ebenfalls Fremdkörper ab. Er dient dem Verschluss des Eingangs der Luftröhre beim Essen oder Trinken, sodass wir uns nicht verschlucken.

Möchten wir ein Medikament in die Atemwege einbringen, so müssen wir die Schutzmechanismen des Körpers verstehen und damit entsprechend umgehen. Die Konstruktion von Inhalationsgeräten erfordert deshalb das spezialisierte Wissen von Ingenieuren und Physikern.

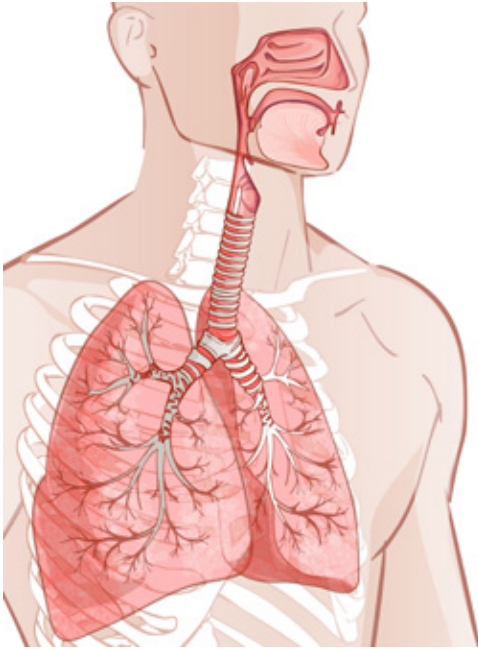
Die Inhalationstherapie nutzt den natürlichen Atemvorgang, um die Wirksubstanzen in die Atemwege zu transportieren. Flüssige oder feste Wirkstoffe werden als feine Tröpfchen oder Partikel eingeatmet.

Die Größe dieser Teilchen ist ein wichtiger Faktor dafür, wie weit sie mit dem Luftstrom transportiert werden können.

Die Teilchengröße wird in Mikrometern angegeben.

$1 \mu\text{m} = 1 \text{Tausendstel Millimeter} = 1 \text{Mikron}$

Mit der Größe der Wirkstoffpartikel wird somit auch der Wirkort festgelegt.



Tröpfchen- bzw. Partikel- größe (in μm)	Wirkort
> 30	Mund, Nase, Luftröhre
10–25	Luftröhre, große Bronchien
3 – 6	mittlere bis kleine Bronchien
1 – 3	feinste Bronchien, Alveolen

Modifiziert nach Gerhard Scheuch, Aerosole
in der Inhalationstherapie, Dustri Verlag

Deposition, also die „Ablagerung“ bzw. der Wirkstoffverbleib des Medikaments in der Lunge und damit die entsprechende Wirkung, ist abhängig von folgenden Faktoren:

- der Teilchengröße des Medikamentenwirkstoffs
- dem Atemfluss bzw. Atemmanöver, d.h. der richtigen Anwendung des Inhalators
- und der Beschaffenheit der Atemwege (Morphologie)

Alle heute verfügbaren Inhalatoren geben ein breites Spektrum an unterschiedlich großen Tröpfchen oder Pulverpartikeln ab. Dosieraerosole und Trockenpulverinhalatoren sind allerdings dahingehend optimiert, dass der größte Anteil der abgegebenen Wirkstoffpartikel eine Größe zwischen 2 und 5 Mikrometer aufweist.

Quelle: Dr. Justus de Zeeuw, Symposium Lunge, 2023

Inhalationssysteme

Wie schon erwähnt, ist das Angebot an unterschiedlichen Systemen sehr groß und entwickelt sich zudem stetig weiter.

Inhalationssysteme werden in vier Gruppen unterteilt:

- Dosieraerosole (mit und ohne Spacer), von Hand ausgelöst oder atemzuggesteuert
- Pulverinhalatoren
- Sprühvernebler (Respimat)
- Vernebler (elektrisch)

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Inhalationssystemen bestehen vor allem hinsichtlich

- der Koordination von Freisetzung des Medikamentes und Einatmung
- der Partikelgröße bei Pulverinhalatoren zum Teil in Abhängigkeit von der Stärke des Atemflusses bei der Einatmung (Inspirationsfluss)
- der notwendigen Strömungsgeschwindigkeit bei Einatmung
- der Verwirbelung des Aerosols
- des gerätebedingten Strömungswiderstandes bei der Einatmung
- der Dauer der Inhalation
- der erforderlichen kognitiven und motorischen Fähigkeiten, d.h. den geistigen und konditionell sowie koordinativen Fähigkeiten des bzw. der Anwender/n

Quelle: Flyer „Welches Inhalationssystem ist für welchen Patienten geeignet?“, Deutsche Atemwegsliga e.V. – www.atemwegsliga.de

Der spezielle Mechanismus bzw. der eigentliche Geräteaufbau eines Inhalationssystems bestimmt das optimale Inhalationsmanöver und gibt die gesamte Handhabung des Inhalationsgerätes vor.

Dosieraerosole

Treibgasbetriebene Aerosole (Dosieraerosole) waren lange Zeit die am meisten eingesetzten Inhalationssysteme. Fast alle gängigen Medikamente – auch Kombinationspräparate – stehen hierfür zur Verfügung.

Dosieraerosole sind kompakt (Taschengeräte), feuchtigkeitunempfindlich, die Handhabung ist relativ unkompliziert und fast unabhängig vom Atemfluss bei der Einatmung.

Bei Dosieraerosolen wird durch Druck auf die Kartusche ein Sprühstoß freigesetzt und erfordert deshalb eine ganz langsame Inhalation. Tatsächlich ist zu schnelles Einatmen der häufigste Fehler bei der Anwendung von sogenannten „Sprays“. Je langsamer der Sprühnebel aus dem Dosieraerosol eingeatmet wird, umso besser.

Gleichzeitig ergibt sich aus der zu schnellen Inhalation noch eine weitere Fehlerquelle. Das Aerosol wird zum falschen Zeitpunkt – meist zu früh – ausgelöst. Optimal ist ein Auslösezeitpunkt kurz nach Beginn der Einatmung. Wird sehr langsam inhaliert, so fällt auch das rechtzeitige Auslösen leicht.

Quelle: Dr. Justus de Zeeuw, Köln

Unterteilung der Dosieraerosolsysteme

1. „klassische“, von Hand ausgelöst

Koordination von Einatmen und Auslösen des Sprühstoßes ist erforderlich

Ergänzung eines Spacers (Erläuterung im Folgenden) ist möglich



2. atemzuggesteuert

atemsynchrone Freigabe (Erleichterung der Koordination)

Ergänzung eines Spacers ist nicht möglich



Bei einem Dosieraerosol wird der Wirkstoff im sogenannten „Treibmittel“ also gasförmigen Lösungsmittel freigesetzt.

Das Auslösen des Sprühstoßes erfolgt entweder per Hand oder durch die Einatmung (atemzuggesteuert). Es öffnet sich ein Ventil und eine exakt vorgegebene Menge Medikamenten-Treibgas-Gemisch entströmt.

Die Inhalation des entstehenden Aerosols muss zeitlich mit dem Auslösen des Sprühstoßes abgestimmt sein.

Merke:

Die größte Schwierigkeit bei der Anwendung von treibgasbetriebenen Dosieraerosolen liegt vor allem in der exakten Koordination zwischen Auslösung eines Sprühstoßes und der Einatmung. Optimalerweise wird ein Sprühstoß unmittelbar nach Beginn einer tiefen und langsamen Einatmung ausgelöst.

Spacer (Inhalationshilfe)

Sogenannte Spacer sind Vorsatzstücke für handausgelöste Dosieraerosole. Sie sind zumeist quader- oder birnenförmig



Vorteil eines Spacers:

- Erleichterung bei der Koordination (Sprühstoßabgabe und gleichzeitige Einatmung)
- Verminderung unerwünschter Ablagerungen des Wirkstoffes im Rachen- und Kehlkopfbereich
- Verminderung von Nebenwirkungen, die insbesondere bei der Gabe von Kortison/Steroiden vorkommen (wie z.B. Pilzbefall und Heiserkeit)

Die Ergänzung eines Spacers empfiehlt sich insbesondere bei Koordinationsproblemen sowie bei fortgeschrittenem Stadium einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung, da dies oftmals mit einem limitiertem Einatemvolumen einhergeht.

Pulverinhalatoren

Bei diesen Systemen wird die mikronisierte (pulverisierte) Wirksubstanz ohne zusätzliches Treibgas inhaliert. Das Pulver wird durch Einatmen aus dem Inhalator freigesetzt. Beim Trockenpulverinhalator muss feste am Gerät gesogen werden, damit aus dem Pulver ein feiner Nebel entsteht (Desagglomeration).

Damit der Wirkstoffnebel nicht zu schnell eingeatmet wird, weisen die Inhalatoren einen gewissen Widerstand auf, den man beim Einatmen auch spürt. Dieser Widerstand stellt sicher, dass einerseits ein ausreichender Sog aufgebaut, andererseits aber die Geschwindigkeit des Nebels reduziert wird.

Die Geräte sind in der Regel wesentlich einfacher zu handhaben als Dosieraerosole – die Koordination Einatmen und Sprühstoßabgabe entfällt.

Trockenpulverinhalatoren bzw. ihr Inhalt sind feuchtigkeitsempfindlich. Der Anteil der für die Trockeninhalatoren derzeit zur Verfügung stehenden Arzneisubstanzen liegt vor allem im Bereich der erweiternden, langwirksamen und entzündungshemmenden Wirkstoffe.

Zur Inhalation von Mikropulvern bedarf es eines kräftigen Einatemvolumens. Mindestens 30 l/Minute (besser 60 l/Minute) sind erforderlich, um eine ausreichende Dosierung des Wirkstoffes einzuatmen.

Für Kinder und schwer erkrankte Patienten sind Pulverinhalatoren daher nur bedingt geeignet.

Einteilung der Pulverinhalatoren

1. Einzeldosierung

reiner Arzneistoff oder Arzneistoff
und Hilfsstoff (Laktose)
zumeist in Form von Kapseln

2. Mehrdosenbehälter

reiner Arzneistoff oder Arzneistoff
und Hilfsstoff (Laktose)
Pulver oder Ringtabletten



Hinweis: Laktose dient der Erhöhung der Fließeigenschaft

Es gibt wiederbefüllbare und nicht nachfüllbare Inhalatoren. Auch bei Trockenpulverinhalatoren gibt es Systeme, die handausgelöst oder atmzugausgelöst werden.

Je nach Inhalationsgerät wird ein Mechanismus ausgelöst, mit der eine Kapselhülle angestochen und die enthaltene Arzneimitteldosis freigesetzt wird. Bei nicht wieder beladbaren Geräten fällt beim Auslösen eine Einzeldosis Pulver aus einem Reservoir in den Inhalationskanal.

Danach wird der Wirkstoff durch eine kräftige Einatmung in die Lunge transportiert.

Die mikronisierten Pulverteilchen sind kleiner als in Flüssigkeit gelöste Arzneistoffe und gelangen daher sehr viel leichter in die Lunge.

Merke:

Die Stärke, mit der das Medikament eingeatmet wird, ist entscheidend für die Deposition des Wirkstoffes in der Lunge. Der wesentliche Fehler bei der Anwendung eines Pulverinhalators ist die zu schwache Inhalation. Die notwendige Kraft, die für die Einatmung gebraucht wird, ist jedoch bei den jeweiligen Systemen verschieden.

Achtung Feuchtigkeit:

Schon bei geringer Ausatmung in das Inhalationssystem, kommt es zur Feuchtigkeitsbildung und einer Verklumpung des Trockenpulvers.

Pulverinhalatoren sollten somit auch nicht in feuchten Räumen, wie z.B. dem Badezimmer, aufbewahrt werden



Sprühvernebler

Zur Gruppierung Doppelstrahlimpaktionsinhalator bzw. Sprühvernebler wird das System Respimat gezählt. Es ist ein Inhalationssystem, das zwischen elektrischem Vernebler und Dosieraerosol einzuordnen ist.

Der Sprühvernebler erzeugt ohne Treibmittel oder elektrische Energie eine sich sehr langsam ausbreitende, langanhaltende und feine Sprühwolke

Im Wesentlichen besteht der Respimat aus zwei Teilen, dem Inhalationssystem selbst und der Medikamentenkartusche.

Die für die Freisetzung des Aerosols erforderliche Energie wird über eine Feder generiert, die durch Drehen des Inhalationskörpers um 180 Grad gespannt wird.

Das Herzstück des Systems enthält neben dem Feinfilter eine Zweistrahlimpaktionsdüse (daher die Bezeichnung des Inhalators). Der Austritt der Flüssigkeit erfolgt über zwei Kanäle, die in einem festgelegten Winkel zueinander angeordnet sind. Beim Aufeinanderprallen der Flüssigkeitsstrahlen entstehen feinste Aerosoltröpfchen mit geringer Geschwindigkeit.

Die Teilchengeschwindigkeit ist zehnmals langsamer als Aerosolteilchen aus Dosieraerosolen.

Vor der ersten Anwendung des Sprühverneblers muss die Patrone eingesetzt und der Respimat mehrere Male ausgelöst werden.

Das Auslösen einer Inhalation erfolgt gleichzeitig mit einer langsamen und tiefen Einatmung.

Merke:

Der Sprühvernebler Respimat ist der derzeit einzige Flüssigkeitsvernebler ohne elektrische Fremdenergie. Er ist insbesondere für Patienten mit einer schweren Atemwegsverengung und mit Koordinationsproblemen geeignet.



Vernebler (elektrisch)

Neben den Dosieraerosolen und den Pulverinhalationssystemen steht eine dritte Gruppe, die sogenannten Vernebler bzw. Flüssigkeitsvernebler zur Verfügung.

Je nach Konstruktionsprinzip unterscheidet man kontinuierlich arbeitende oder vom Patienten auslösbare Systeme. Die Inhalation erfolgt über ein Mundstück oder über eine Maske.

Zwei Anwendungen gilt es grundsätzlich zu unterscheiden:

- Inhalation zur Befeuchtung der Atemwegschleimhaut
- Inhalation zur Verabreichung von Medikamenten

Bei einer Feuchtinhalation wird mittels eines Düsen- oder Membranverneblers aus einer flüssigen Wirkstofflösung ein inhalierbarer Wirkstoffdampf (Aerosol) in Verbindung mit atemwegserweiternden, schleimlösenden, entzündungshemmenden oder antibiotischen Medikamenten vernebelt. Die Inhalationslösung wird in Form von Kochsalzlösung (als Trägerlösung) und der entsprechenden Anzahl von Tropfen der Arzneimittellösung selbst hergestellt und in den Inhalator gefüllt. Es gibt jedoch auch Fertiginhalte.

Die Dauer der Inhalation beträgt etwa 5 bis 10 Minuten, ist also erheblich länger als der Einsatz der Aerosole oder Pulverinhalatoren.

Vernebler werden häufig für die Therapie bei Kleinkindern eingesetzt und auch bei Patienten verwendet, die Koordinations- und Handhabungsschwierigkeiten mit den anderen Systemen aufweisen bzw. nicht die erforderliche Einatemkraft aufbringen können.

Meist wird der Vernebler zu Hause angewendet, wobei inzwischen auch akku- oder batteriebetriebene Systeme erhältlich sind. Eine Übersicht von Medikamentenverneblern finden Sie auf www.atemwegsliga.de

Wichtiger Hinweis:

Vernebler müssen regelmäßig gereinigt und desinfiziert sowie gewartet werden. Beachten Sie unbedingt die entsprechenden Anleitungen der Hersteller. Vernebler sollten auf keinen Fall von mehreren Patienten benutzt werden – auch nicht innerhalb der Familie – um eine Übertragung von Keimen zu vermeiden!

Merke:

Der besondere Vorteil der Vernebler ist die freie Mischbarkeit verschiedener Medikamente, zudem wird mit dem normalen Atemzugvolumen langsam ein- und ausgeatmet.

Nur Vernebler sind in der Lage, größere Mengen an Aerosol in den Bronchien zu deponieren. Dadurch kommt es zur Teilverflüssigung des zähen Sekrets und zur Besserung der Reinigungsfunktion der Lunge selbst.

Düsen-/Kompressorvernebler

Düsenvernebler benötigen Druckluft zur Erzeugung des Aerosols. Die Druckluft wird mittels eines Kompressors erzeugt und bläst einen kräftigen Luftstrom durch einen Schlauch in eine Düse.

Der Luftstrom bewirkt so einen Unterdruck und saugt die zu vernebelnde Flüssigkeit an. An der Düsen Spitze vermischt sich die Flüssigkeit im Vernebler mit der austretenden Luft und zerstäubt in Tröpfchen.

Düsenvernebler haben eine große Ausbringungsmenge bei guter Tröpfchengröße und somit relativ kurze Inhalationszeiten. Sie sind robust, durch den Kompressor jedoch relativ laut.

**Ultraschallvernebler**

Ultraschallvernebler erzeugen mechanische Schwingungen, die von der Flüssigkeitsoberfläche Aerosoltröpfchen ablöst. Die Größe der Tröpfchen ist von der Art der Flüssigkeit und der Ultraschallfrequenz abhängig.

Ultraschallvernebler sind leise, bilden eine besonders kleine Tröpfchengröße, haben eine geringe Ausbringungsmenge und daher lange Inhalationszeiten.

Ultraschallvernebler sind nicht für alle Medikamente geeignet.

Membranvernebler

Bei Membranverneblern wurden die Vorteile von Düsen- und Ultraschallverneblern kombiniert. Hier werden die Schwingungen eines elektronisch angeregten Piezorings auf eine dünne Membran aus Edelmetall übertragen. Die entstehenden periodischen Druckschwankungen pressen die Medikamentenlösung durch Mikrodüsen.

Da bei Membranverneblern eine geringe Frequenz erzeugt wird, können auch instabile Wirkstoff wie Steroide eingesetzt werden.



Überdruckinhalationsgeräte

Unter intermittierender positiver Druckbeatmung (IPPB – Intermittierend Positive Pressure Breathing) versteht man eine periodische Beatmung der Lunge mit Luft oder Sauerstoff unter Hilfestellung durch leichten Druck.

Es handelt sich hierbei um eine Kombination aus einem einfachen Beatmungsgerät und einem Vernebler. Diese Systeme können die Einatmung des Patienten der Inhalation anpassen. Den Patienten wird über das System der Inspirationsfluss quasi aufgezwungen und das Aerosol nur in einer bestimmten Phase abgegeben. Dadurch kann eine sehr viel genauere und effektivere Aerosolposition erzeugt werden.

Eine Überdruckinhalation wird insbesondere bei der Verabreichung von teureren Wirksubstanzen, wie z.B. Antibiotika verordnet.

Korrekte Anwendung und Fehlervermeidung

Das Spektrum an Inhalationssystemen ist sehr groß. Auch eine breite Palette an medikamentösen Wirkstoffen liegt vor.

Gute Voraussetzungen, um individuell für jeden Patienten die richtige Auswahl zu treffen – auch wenn nicht immer die erste Wahl gleich die optimale Lösung ist.

Der Inhalationsvorgang ist nicht so einfach wie die Einnahme von Medikamenten in Form von Tabletten. Die richtige Anwendung gemäß dem ausgewählten Inhalationssystem muss erlernt werden, benötigt also Übung. Optimal ist es, wenn zur Vermeidung von möglicherweise einschleichendem Fehlverhalten, der behandelnde Arzt oder die med. Fachkraft die Anwendung auch kontrolliert (z.B. 1 x jährlich). Zeigen Sie Ihrem Arzt, wie Sie das Inhalationsgerät anwenden!

Nutzen Sie auch die Anwendungsvideos und die Checklisten, die die Deutsche Atemwegsliga e.V. für jedes Inhalationsgerät (Device) zur Verfügung stellt, siehe www.atemwegsliga.de.

Untersuchungen dokumentieren, dass sich Probleme bzw. Fehler bei der Inhalationstherapie bis zu 70 % auf falsche Handhabung zurückführen lassen.

Grundprinzipien zur Anwendung

Nachfolgend einige Grundprinzipien zur Verwendung von Inhalationsgeräten, unabhängig vom verwendeten System:

- **Immer mit aufrechtem Oberkörper (im Stehen oder Sitzen) inhalieren!** Niemals im Liegen. Bei bettlägerigen Patienten die Kopfstütze aufrecht stellen.
- **Inhalation vorbereiten**
Bei Dosieraerosolen: Schutzkappe entfernen und prüfen, ob das Mundstück von innen und außen sauber ist. Dosieraerosol kräftig schütteln und dann aufrecht zwischen Finger und Daumen halten (mit dem Daumen unter dem Mundstück).

Bei Pulverinhalatoren: Öffnen des Gerätes und Bereitstellen der Dosis.



- **Ausatmen**
„Bequem“, aber so tief wie möglich ausatmen.
Bei Pulverinhalatoren: nicht in das Gerät ausatmen!
- **Inhalieren**
Inhalation in Abhängigkeit vom Gerätetyp auslösen.
Atmen Sie schon zu Beginn der Inhalation kräftig und gleichmäßig durch den Mund ein!
Bei Dosieraerosolen: Während des Einatmens den Wirkstoffbehälter fest nach unten drücken, um den Wirkstoff freizugeben. Gleichzeitig weiterhin langsam und tief einatmen.
Bei Pulverinhalatoren: Es sollte rasch und tief eingeatmet werden.
- **Atem anhalten**
Atem für etwa 5-10 Sekunden anhalten.
- **Ausatmen**
Langsam ausatmen, bevorzugt über die Nase oder mit der Lippenbremse*.

**Lippenbremse: Atmen Sie so langsam wie möglich gegen den Druck Ihrer locker geschlossenen Lippen aus. Dabei blähen sich die Wangen etwas auf. Bei dieser Technik wird der Atemstrom abgebremst und die Bronchien bleiben geöffnet.*
- **Nächste Inhalation**
Weitere Inhalationen frühestens nach einer Minute durchführen.
Bei Kortison-Spray oder Kortison-Pulver: Nach der Inhalation Mund ausspülen ggf. Zähne putzen und/oder etwas essen, da eine erhöhte Gefahr von Mundpilz (Soor) entstehen kann.

Quelle: COBRA-Ambulantes Schulungsprogramm für COPD-Patienten



Wichtige Basisregeln zur Fehlervermeidung

- Führen Sie die Inhalation regelmäßig durch! Am besten zu einem festen Zeitpunkt.
- Nehmen Sie sich Zeit für die Inhalation (ruhig und konzentriert)!
- Zeigen Sie Ihrem Arzt die Anwendung!
- Wechseln Sie das System, wenn Sie unzufrieden sind!
- Ein Wechsel des Systems darf nur in Absprache mit dem behandelnden Arzt stattfinden!
- Die Anwendung eines neuen Systems muss erneut erläutert, am besten demonstriert und dann selbst eingeübt werden!

Grundprinzipien der Atemmanöver

- Dosieraerosole (ohne Spacer) – Langsame und tiefe Einatmung, danach Atem einige Sekunden anhalten.
- Dosieraerosole (mit Spacer) – Langsame tiefe Einatmung aus dem Spacer über mehrere Atemzüge.
- Pulverinhalator - Rasche und tiefe Einatmung, Atem anhalten.
- Vernebler - Langsame und tiefe Einatmung.



Individuelle Auswahl des Inhalationssystems

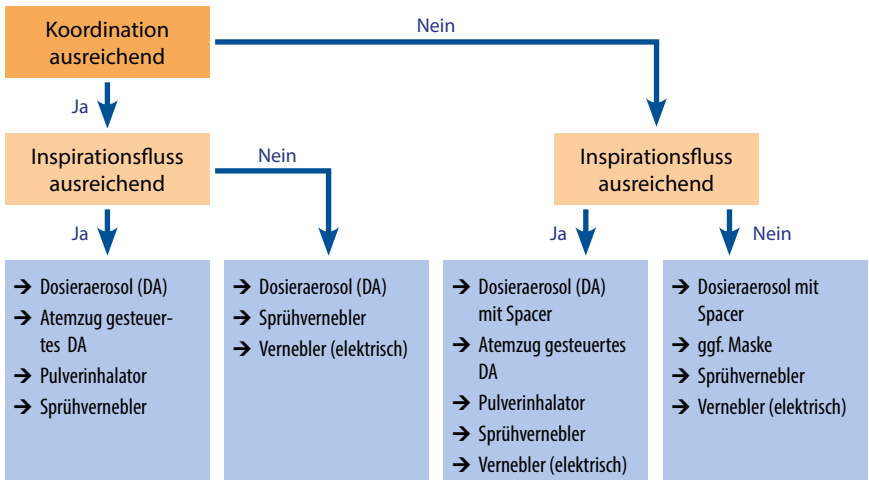
Die Verordnung einer Inhalationstherapie erfolgt schrittweise. Zunächst wird festgelegt, welcher Wirkstoff bzw. welche Wirkstoffe erforderlich sind. Danach wird geprüft, welche Inhalationssysteme für diese Verordnung zur Auswahl stehen, um dann unter Einbeziehung von persönlichen Präferenzen, möglicherweise bestehenden Einschränkungen (motorisch, kognitiv, usw.) eine optimale Wahl des Inhalationssystems zu treffen. Bei der Auswahl muss nicht nur die Erkrankung selbst, sondern auch der Schweregrad sowie die Gesamtsituation des Patienten und seine individuellen Fähigkeiten berücksichtigt werden.

Folgende Fragen müssen beantwortet werden:

1. Kann bewusst inhaliert werden?
2. Kann ein ausreichender inspiratorischer Atemfluss aufgebaut werden?
3. Kann die erforderliche Koordination für die Benutzung des entsprechenden Inhalationssystems aufgebracht werden?

Heute ist es möglich, jeden Patienten mit einem individuell geeigneten Inhalationssystem und mit hoch wirksamen Medikamenten zur Inhalation zu versorgen. Nach der Auswahl muss eine intensive Einübung der korrekten Handhabung erfolgen.

Entscheidungshilfe zur Findung des optimalen Inhalationssystems



Quelle: modifiziert nach Dr. Thomas Voshaar, Moers

Kurz notiert

Deposition

Deposition bedeutet quasi das „Ankommen“ bzw. „Ablagern“ des Wirkstoffes in der Lunge.

Entscheidend bei der Inhalationstherapie ist, dass nur die Wirkstoffdosis wirksam ist, die auch tatsächlich den Bronchialbaum erreicht.

Aufgrund der Einflussfaktoren von Atemmanöver und Inhalationssystem können erhebliche Unterschiede zwischen der ausgebrachten Dosismenge am Mundstück und der tatsächlich erreichten Menge im Bronchialsystem vorkommen.

Um eine möglichst optimale Deposition zu erreichen, sind das individuell am besten geeignete Inhalationssystem und die korrekte Inhalationstechnik wichtig.

„Richtig inhalieren, bedeutet profitieren!“

Schleimretention

Der festsitzende Schleim an den Bronchien ist für viele Patienten mit COPD eine große Belastung.

Die Inhalation von Kochsalz (NaCl) oder auch fertigen, in der Apotheke erhältlichen, Salzlösungen erhöht den Wassergehalt im Auswurf und erleichtert somit das Abhusten.

Für viele Betroffene mit chronischen Atemwegserkrankungen gilt:
Je höher die Salzlösung, desto leichter das Abhusten.

Festsitzender Schleim und erschwertes Abhusten kann eine große Belastung sein.



Tipps für den Alltag

- Bei der Verwendung neuer Spacer kann es anfangs durch elektrostatische Kräfte zu einem Wirkstoffverlust kommen. Dies kann durch Waschen des Spacers mit stark spülmittelhaltigem Wasser und anschließender Trocknung an der Luft – ohne Klarspülung, ohne Tuch – reduziert werden.
- Nur das Mundstück bei einem Spacer regelmäßig reinigen.
- Wenn das Kunststoffsystem des Spacers im laufenden Gebrauch dennoch einmal gereinigt wird, nur Wasser mit minimal Spülmittel verwenden und an der Luft trocknen lassen.
- Bei Druckluftverneblern muss der Verneblerkopf nach einem Jahr ausgetauscht werden. Das „yearpack“ kann vom Arzt rezeptiert werden.
- Nach jeder Inhalation sollte der Verneblerkopf unter fließendem Wasser gereinigt werden.
- Ultraschall- und Druckluftvernebler sollten aufgrund einer möglichen Übertragung von Keimen auf keinen Fall von mehreren Patienten benutzt werden, auch nicht von Familienangehörigen.
- Die Inhalation von Kortison immer vor Mahlzeiten durchführen. Danach sollten Sie möglichst etwas Trinken und Essen. Besonders geeignet ist aufgrund der Fruchtsäure der Verzehr von Obst (z.B. Apfel). Auch saure Bonbons sind geeignet. Mund ausspülen und Zähneputzen nach der Inhalation können ebenfalls hilfreich sein um das Auftreten eines Soor (Pilzkrankung im Mund) zu vermeiden.
- Bei wiederholt auftretendem Soor kann die Umstellung auf ein Dosieraerosol mit Spacer möglicherweise helfen, die Situation in den Griff zu bekommen.
- Sollte sich keine Besserung einstellen, sollten Sie unbedingt den Arzt aufsuchen und ihm von den Problemen berichten. Er wird Ihnen dann eine entsprechende medikamentöse Therapie verordnen.
- Grundsätzlich gilt, die Handhabungs- und Reinigungsinformationen des Herstellers genau zu beachten.
- Manche Vernebler benötigen in Intervallen eine Wartung (siehe Bedienungsanleitung).

Umgang mit einer akuten Verschlechterung

Wenn die Erkrankung entsprechend des Schweregrades medikamentös behandelt wird, eine Schulung im Umgang mit der Erkrankung stattgefunden hat und somit eine bessere Selbstkontrolle möglich ist, wird die Wahrscheinlichkeit einer akuten Verschlechterung mit einhergehender Atemnot geringer ausfallen.



Wichtig ist, dass Sie gut vorbereitet sind:

- Sie haben den Notfall-Plan intensiv mit Ihrem Arzt besprochen, sodass keine Frage mehr offen ist. Der Notfallausweis mit allen notwendigen Informationen liegt Ihnen vor.
- Sie haben sich aktiv vertraut gemacht mit dem COPD-Notfall-Plan und können so mit möglichst großer Ruhe die notwendigen Maßnahmen ergreifen.
- Ihr Notfall-Etui ist stets Ihr Begleiter, egal wo Sie sind, und immer griffbereit in Ihrer Nähe

Akute Verschlechterungen (Exazerbationen) kündigen sich in den meisten Fällen an. Anzeichen wie zunehmende Atemnot, vermehrter Husten, Gefühl der Enge in der Brust, Zunahme und Verfärbung des Auswurfs, ggf. schlechtere körperliche Belastung sowie in manchen Fällen Fieber treten zumeist nach und nach auf.

- Inhalieren Sie zwei Hübe des Bedarfssprays.
- Warten Sie ca. 10 Minuten. Atmen Sie ruhig, nutzen Sie die Lippenbremse, atemerleichternde Stellungen und/oder Entspannungsübungen.
- Wenn keine Besserung eingetreten ist, inhalieren Sie weitere zwei Hübe des Bedarfssprays und ggf. nach Absprache mit Ihrem Arzt zusätzliche Notfall-Medikamente gemäß Notfall-Plan.
- Warten Sie erneut ca. 10 Minuten.
- Klingen die Beschwerden ab, setzen Sie die normale Medikation fort und suchen Sie schnellstmöglich den behandelnden Arzt auf
- Klingen die Beschwerden nicht ab oder nehmen Sie eher zu, rufen Sie den Notarzt an – Telefon 112.

Patientenschulung

Wir empfehlen Ihnen, eine Patientenschulung für COPD zu besuchen!

Studien haben gezeigt, dass konzeptionell gut strukturierte Patientenschulungen die Kompetenz und Eigenverantwortlichkeit der Patienten stärken, die Lebensqualität steigern und Krankenhausaufenthalte pro Jahr deutlich senken.



Achten Sie darauf, dass Sie eine spezielle COPD-Schulung und keine Asthma-Schulung erhalten – es gibt viele wichtige Unterschiede zwischen Asthma und COPD.

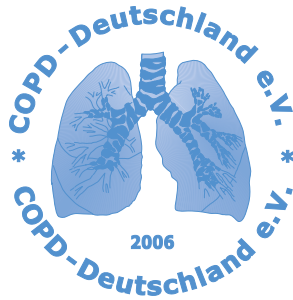
Was Sie in der Patientenschulung erlernen können:

- richtige Inhalationstechnik
- Krankheitslehre, Risikofaktoren und deren Reduktion
- Selbstkontrolle der Erkrankung
- Wirkungen und Nebenwirkungen der wichtigsten Medikamente
- Grundlagen der Atemtherapie und Selbsthilfemaßnahmen
- Anpassung der Medikamente an den Schweregrad der Erkrankung
- Motivation zum körperlichen Training
- richtige Verhaltensmaßnahmen für den Notfall

Adressen geeigneter Patientenschulungen in Ihrer Region erhalten Sie über Ihren Arzt oder die Krankenkasse.

Zudem finden Sie auf www.atemwegsliga.de/patientenschulungen.html ein Verzeichnis von Arztpraxen, die Patientenschulungen anbieten. Gut zu wissen ist auch, dass während eines stationären pneumologischen Rehabilitationsaufenthaltes Patientenschulungen in vielfältiger Weise Bestandteil sind.

Um eine Nachhaltigkeit der Schulung zu gewährleisten, werden in der Regel Basiskurse und nach 12 Monaten bzw. spätestens nach zwei Jahren Auffrischkurse angeboten.



COPD - Deutschland e.V.

Der Verein will Hilfe zur Selbsthilfe leisten, denn Selbsthilfe ist ein unentbehrlicher Teil der Gesundheitsversorgung.

Der Verein ist daher immer bestrebt, die Betroffenen aktiv bei der Verbesserung ihrer Lebensqualität zu unterstützen.

Er will weiter:

- Hilfe für Atemwegskranke leisten
- gesundheitsförderliche Umfelder schaffen
- gesundheitsbezogene Projekte unterstützen
- die Hilfe zur Selbsthilfe im Allgemeinen fördern
- Selbstbestimmung und Eigenkompetenz des Einzelnen stärken
- die Kooperation zwischen Betroffenen, Ärzten und Fachärzten, Krankenhäusern und Rehakliniken fördern

Der Verein führt das Symposium - Lunge durch, welches durch fachmedizinische Beteiligung ein breites Spektrum der neuesten Erkenntnisse über chronische Atemwegserkrankungen in der Öffentlichkeit verbreitet.

Des Weiteren ist der Verein Herausgeber zahlreicher Patientenratgeber und einer umfangreichen Mediathek.

COPD - Deutschland e.V.

www.copd-deutschland.de

verein@copd-deutschland.de

Symposium Lunge

Das Symposium war seit dem Jahr 2007 eine jährlich stattfindende Veranstaltung, die von Patienten für Patienten durchgeführt wurde. Die Initiative dazu kam von Jens Lingemann, der als Betroffener gemeinsam mit seiner Frau Heike für die Organisation und Durchführung der Symposien verantwortlich war.

Anfang September 2007 fand in Hattingen/NRW das erste Symposium Lunge statt. Die vom COPD – Deutschland e.V. und der Patientenorganisation Lungenemphysem-COPD Deutschland gemeinsam durchgeführte Veranstaltung stand unter dem Motto:

„COPD und Lungenemphysem – Krankheit und Herausforderung“

Etwa 1.300 Besucher waren aus dem gesamten Bundesgebiet und dem benachbarten Ausland nach Hattingen gekommen.

Bei den Folgeveranstaltungen in den Jahren 2008-2019 kamen teilweise mehr als 2.800 Besucher zum Symposium.

Diese Frequentierung macht deutlich, wie wichtig eine kompetente Vertretung der von Atemwegserkrankungen Betroffenen ist und zukünftig sein wird, da die Anzahl dieser Patienten (laut Prognosen der WHO) auch weiterhin zunehmen wird.

Das Symposium Lunge wurde einschließlich des Jahres 2019 in Form von Präsenzveranstaltungen in Hattingen/NRW durchgeführt.

Seit 2021 werden die Symposien aufgrund der Corona Situation in Form von virtuellen Veranstaltungen im Internet angeboten.

Veranstalter war der COPD – Deutschland e.V.

Sämtliche Vorträge sowie alle weiteren Informationen zu den zurückliegenden Symposien Lunge können Sie den Webseiten des COPD – Deutschland e.V. entnehmen:

www.copd-deutschland.de/symposium-2023/vortraege-interviews-2023

Symposium Lunge

www.copd-deutschland.de/mediathek

www.copd-deutschland.de

Austausch für Betroffene und Angehörige

Insofern Sie mehr über Ihre Erkrankungen, die damit einhergehenden Einschränkungen sowie den Umgang damit erfahren bzw. Fragen stellen oder sich mit anderen Betroffenen über Ihre Probleme, Ängste und Sorgen austauschen wollen, bietet Ihnen die Homepage der Patientenorganisation Lungenemphysem-COPD Deutschland ein kostenloses Forum.

Ziel ist es, Betroffenen und deren Angehörigen die Möglichkeit zu bieten, den Wissensstand um die Erkrankung und alle optional zur Verfügung stehenden Therapieformen zu verbessern.

Außerdem erhalten Sie auf der Homepage fortlaufend Informationen zu den Themen: COPD, Lungenemphysem, Alpha-1-Antitrypsinmangel, Lungenfibrose, Bronchiektasen, bronchoskopische Lungenvolumenreduktion, Langzeit-Sauerstofftherapie, Nicht-invasive Beatmung, Lungensport etc..

Darüber hinaus können Sie ein breites Spektrum an Informationen, z.B. zur Diagnostik, Therapieoptionen, Operationsverfahren, dem Thema COPD und Psyche, zwei Lexika zur Erläuterung von Fachbegriffen und medizinischen Abkürzungen und vieles mehr abrufen.

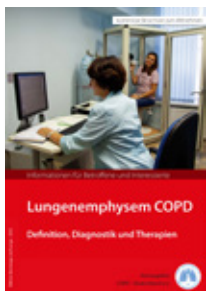
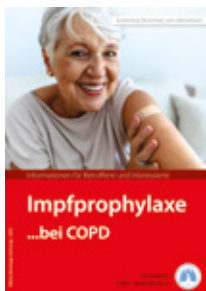
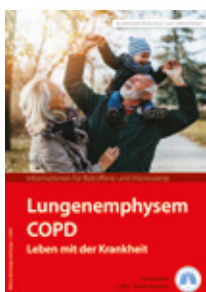
Zudem können Sie kostenlos viele Fachzeitschriften online lesen.

Homepage der Patientenorganisation Lungenemphysem-COPD Deutschland: www.lungenemphysem-copd.de

Grundsätzlich gilt: je mehr Wissen über die eigene chronische Erkrankung vorhanden ist, umso besser kann man erlernen - MIT - der Erkrankung zu leben.

Jens Lingemann †

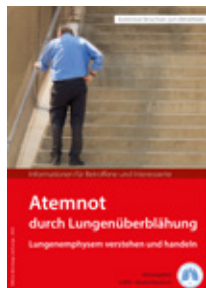
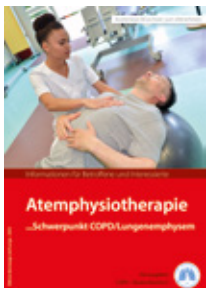
Patientenratgeber des COPD - Deutschland e.V.



Nähere Informationen zu unseren Ratgebern finden Sie auf unserer Homepage:

www.copd-deutschland.de

Patientenratgeber des COPD - Deutschland e.V.



Nähere Informationen zu unseren Ratgebern finden Sie auf unserer Homepage:

www.copd-deutschland.de



Inhalieren

bei COPD und Lungenemphysem

Medikamente zur Behandlung der chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) und dem Lungenemphysem werden in der Regel inhalativ verabreicht.

Die Inhalation ist eine schnelle und nebenwirkungsarme Anwendungsmethode, da das Arzneimittel direkt in die Atemwege gelangt, wo es seine Wirkung entfalten kann.

Die Palette der zur Verfügung stehenden Inhalationsgeräte ist sehr groß. Dies bietet die Möglichkeit, dass jedem Patienten das für seine individuellen Bedürfnisse notwendige System verordnet werden kann. Jeder Patient sollte jedoch die Technik, die Pflege und die Anwendung seines Inhalationsgerätes beherrschen, um mögliche Anwenderfehler zu vermeiden.

Dieser Ratgeber kann ein Gespräch mit Ihrem Arzt keinesfalls ersetzen, vielmehr dient der Ratgeber der ergänzenden Information.