

# Immunonkologie und Atmung

Ein Leitfaden für Pflegekräfte  
und medizinisches Fachpersonal  
in der Onkologie



# Exkurs: Immunsystem und Krebs<sup>1,2</sup>

## Was ist das Immunsystem?

Das Immunsystem ist ein komplexes Netzwerk, das aus unterschiedlichen Zellen, Geweben und Organen besteht. Es ist dafür zuständig, Krankheitserreger wie Bakterien und Viren, infizierte Zellen oder auch Tumorzellen zu erkennen und zu eliminieren. Die Zellen und Mechanismen des Immunsystems werden unterteilt in das unspezifische (angeborene) und das spezifische (erworbene) Immunsystem.

## Immunsystem kontra Krebs<sup>1,2</sup>

Treffen bestimmte Zellen der unspezifischen Immunabwehr (Makrophagen, dendritische Zellen) auf Krankheitserreger oder Tumorzellen, können sie diese aufnehmen und in Einzelteile (Antigene) zerlegen. Anschließend „zeigen“ sie die Bruchstücke den Zellen der spezifischen Immunabwehr (T- und B-Zellen). Dieser Vorgang löst eine spezifische Immunantwort aus, in dessen Verlauf unter anderem zytotoxische T-Zellen aktiviert werden, die Tumorzellen oder infizierte Zellen vernichten können.

Das Immunsystem ist zwar so prinzipiell selbst in der Lage, Tumorzellen als Angriffsziele zu erkennen und zu zerstören, jedoch funktioniert dies nicht immer: Tumorzellen können beispielsweise über bestimmte Moleküle auf T-Zellen, die als Immun-Checkpoints bezeichnet werden, gegen sie gerichtete Angriffe des Immunsystems ausbremsen.

## Immunonkologische Therapien können das Immunsystem mobilisieren und reaktivieren<sup>3,4</sup>

Die als Immun-Checkpoint-Inhibitoren bezeichneten immunonkologischen Medikamente wirken der durch Krebszellen ausgelösten Immunbremse entgegen. Ihre Wirkung beruht darauf, dass sie hemmende Immun-Checkpoints wie CTLA-4 (cytotoxic lymphocyte-associated protein A4) oder PD1 (programmed cell death protein 1) auf T-Zellen bzw. dessen „Partnermolekül“ PDL-1 (programmed cell death ligand 1) auf Tumorzellen ausschalten können. Sie reaktivieren das Immunsystem, das dann Tumoren selbst bekämpfen und zerstören kann. Die Immunonkologie bekämpft Tumorzellen also nicht direkt, wie etwa Zytostatika oder zielgerichtete Medikamente, sondern stellt das Immunsystem auf Angriffsmodus. Viele Karzinome bieten gute Angriffsziele für das Immunsystem, weil während der Krebsentwicklung viele genetische Veränderungen auftreten.

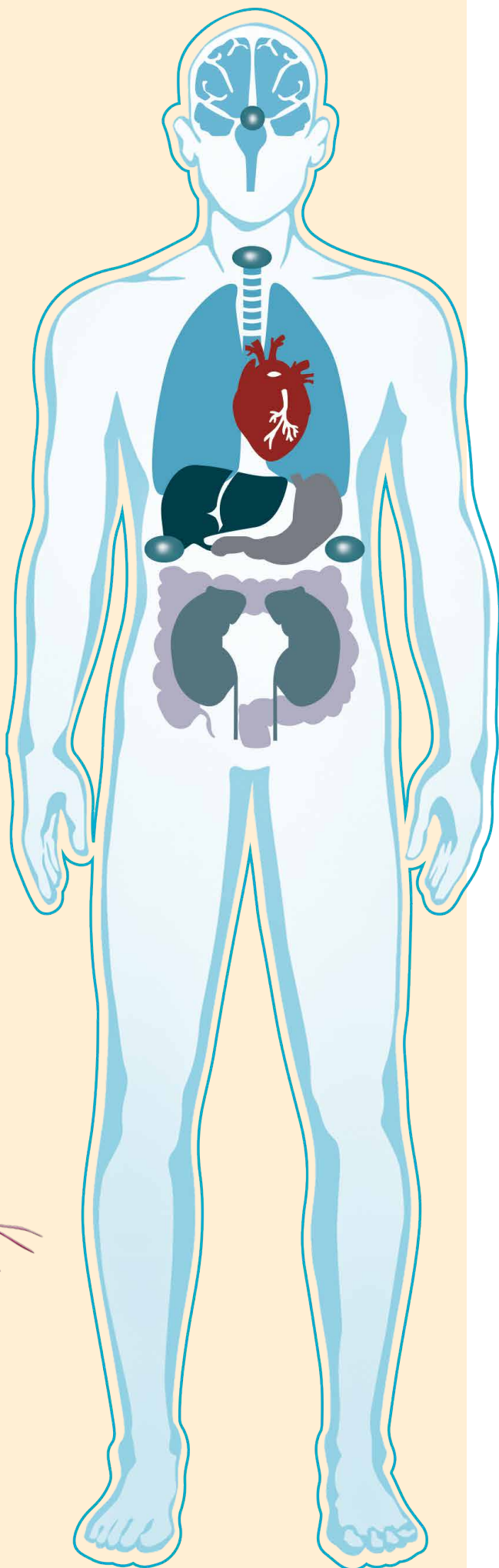
Mit der kombinierten Anwendung von Checkpoint-Inhibitoren, die PD-1 und CTLA-4 hemmen, entstehen Synergien: Die Blockade von CTLA-4 mobilisiert das Immunsystem im Lymphknoten, die Blockade von PD-1 in der Mikroumgebung der Tumoren, die Kombination der Mechanismen verstärkt die Immunantwort gegen die Tumoren.

## Immunvermittelte Nebenwirkungen<sup>5,6,7,8</sup>

Nebenwirkungen unter einer immunonkologischen Therapie werden als immunvermittelte Nebenwirkungen bezeichnet und können viele Organe betreffen. Sie entstehen als Folge der zur Krebsbekämpfung erwünschten Aktivierung des Immunsystems durch die immunonkologischen Medikamente. Es kommt also gewissermaßen zu einer Autoimmunreaktion, bei der sich das aktivierte Immunsystem nicht nur gegen Tumorzellen, sondern auch gegen Strukturen des eigenen Körpers richtet und dadurch zu charakteristischen Nebenwirkungen führt.

Typische immunvermittelte Nebenwirkungen sind Ausschlag, Juckreiz, Durchfall, Kolitis, Atemnot, Husten, Pneumonitis sowie Entzündungen von Leber oder Schilddrüse. Insbesondere bei Kombinationstherapien immunonkologischer Medikamente kommt es häufiger zum Auftreten immunvermittelter Nebenwirkungen. Besondere Aufmerksamkeit ist darüber hinaus auf den speziellen Zeitverlauf immunvermittelter Nebenwirkungen zu legen, die verzögert und unter Umständen erst Monate nach der letzten Gabe des Medikaments auftreten können. Frühzeitig erkannt und richtig behandelt sind die immunvermittelten Nebenwirkungen in der Regel reversibel.





## Immunvermittelte Nebenwirkungen können viele Organe betreffen

modifiziert nach Fachinformation OPDIVO, Stand Mai 2019.

### Nervensystem

Anzeichen und Symptome wie z. B.:

Neuropathie  
Kopfschmerzen  
Schwindelgefühl  
Muskelschwäche  
Lähmungserscheinungen

### Endokrines System

Anzeichen und Symptome wie z. B.:

Müdigkeit  
Kopfschmerzen  
Veränderungen der psychischen Verfassung  
Auffällige Ergebnisse bei Schilddrüsen-Funktionstests und/oder Serumchemie

### Haut

Symptome wie z. B.:

Juckreiz  
Hautausschlag

### Atemwege

Anzeichen und Symptome wie z. B.:

Atemnot  
Husten

### Nieren

Symptome wie z. B.:

Blut im Urin  
Erhöhtes Serumkreatinin  
Verminderte Urinmenge

### Leber

Anzeichen wie z. B.:

Erhöhung der Leberwerte  
(z. B. AST, ALT oder Gesamtbilirubin)

### Magen-Darm-Trakt

Anzeichen und Symptome wie z. B.:

Durchfall  
Bauchschmerzen  
Blut im Stuhl

### Sonstige Nebenwirkungen

Weitere, vermutlich immunvermittelte Nebenwirkungen bei Patient:innen entnehmen Sie bitte der jeweiligen Fachinformation.

# Im Fokus: die Atmung bei Krebspatient:innen

Bei onkologischen Patient:innen ist die Lunge bzw. die Atmung häufig in Mitleidenschaft gezogen – entweder direkt durch den Tumor oder seine Metastasen (Tochtergeschwülste) selbst oder als Nebenwirkung bzw. Folge der Krebsbehandlung. In der Regel ist eine Beeinträchtigung der Atmung (Dyspnoe) das Hauptproblem, das die Krebspatient:innen dann mehr oder weniger stark beeinträchtigt.

## Dyspnoe – wenn das Atmen schwerfällt

Unter Dyspnoe versteht man ein subjektiv empfundenes Unwohlsein beim Atmen, der Ausprägungsgrad hängt von den individuellen Faktoren der Patient:innen sowie den objektiven Befunden ab.<sup>9,10</sup> Eine Dyspnoe kann von leichter „Kurzatmigkeit“, die nur bei körperlicher Aktivität wie z. B. Treppensteigen auftritt, bis hin zu Atemnot in Ruhe und sogar Erstickenanfällen reichen. Dyspnoe wird von vielen Patient:innen als lebensbedrohlich empfunden und stellt daher neben der körperlichen auch eine große psychische Belastung dar. Angst, Unruhe und Panik können auftreten.<sup>11</sup>

## Ursachen einer Dyspnoe

- **Mechanische Behinderung der Atmung**  
Tumorgewebe in der Lunge und/oder Lungenmetastasen, die von Tumoren in anderen Organen ausgehen, können die zentralen Atemwege verschließen oder von außen komprimieren. Auch die arterielle Blutversorgung des Lungengewebes kann auf diese Weise beeinträchtigt werden und die Atmung verschlechtern.<sup>10</sup>
- **Krankheitsbedingt reduzierter Allgemeinzustand**  
Krebspatient:innen mit schlechtem Allgemeinzustand, die bettlägerig sind, bewegen sich nicht viel und atmen flacher. Dadurch wird die Lunge weniger belüftet und die Atemmuskulatur baut ab. Die geringe Bewegung des knöchernen Brustkorbs lässt diesen versteifen, was letztendlich das Atemvolumen reduziert. Zudem nimmt die Kraft von Bauchmuskulatur und Zwerchfell ab, wodurch es zu einem Zwerchfelltiefstand und einer Überblähung der Lunge kommt.<sup>12</sup>
- **Folgen oder Nebenwirkungen der Krebstherapien**  
Alle Maßnahmen zur Krebsbehandlung können das Risiko erhöhen, an einer Lungenentzündung (Pneumonie oder Pneumonitis) zu erkranken.
  - Operation: Narbenzüge können die Atmung behindern.<sup>12</sup>
  - Bestrahlung: Die Atmung kann durch eine strahlenbedingte Vermehrung von Bindegewebe (Bestrahlungsfibrosen) erschwert werden.<sup>12</sup>
  - Chemotherapie: Dadurch wird auch die Bildung von Abwehrzellen unterdrückt, sodass die Infektanfälligkeit stark erhöht ist.<sup>12</sup>
  - Immunonkologische Therapie: Da immunonkologische Medikamente das Immunsystem nicht unterdrücken, sondern aktivieren, treten unter der Behandlung auch Nebenwirkungen auf, die vermutlich auf eine vermehrte Immunaktivität zurückzuführen sind. An der Lunge kann eine Pneumonitis entstehen, d. h. eine nicht durch Mikroorganismen hervorgerufene Lungenentzündung.<sup>13</sup>



### Wie werden immunvermittelte Nebenwirkungen behandelt?

- Die immunonkologische Behandlung muss ggf. unterbrochen oder beendet werden.
- Eventuell verabreicht die Ärztin / der Arzt ein Kortisonpräparat, das die überschießende Aktivität des Immunsystems eindämmt.

# Maßnahmen zur Unterstützung der Atmung

Die im Folgenden vorgestellten pflegerischen Maßnahmen zur Unterstützung der Atemfunktion (Ventilationsförderung) bei Pneumonitis entsprechen weitgehend denjenigen, die zur Prophylaxe einer durch Bakterien oder Viren verursachten Lungenentzündung empfohlen werden. Zur Behandlung des komplexen Symptoms Dyspnoe ist immer eine Kombination aus Allgemeinmaßnahmen, nicht-medikamentösen und medikamentösen Interventionen notwendig.<sup>14</sup>

## Allgemeinmaßnahmen für Patient:innen mit Atemnot<sup>14</sup>

Von entscheidender Bedeutung ist, dass Patient:innen psychische Unterstützung und Zuwendung erfahren. Vergessen Sie dabei nicht die Angehörigen und beziehen Sie sie in die Gespräche mit ein. Nehmen Sie sich Zeit, hören Sie sich die Erfahrungen an, die alle mit den Atemnotsituationen gemacht haben – so können Sie herausfinden, welche Maßnahmen vermutlich am besten geeignet sind.

### ⊕ So können Sie Patient:innen beim Umgang mit der Atemnot unterstützen

- Erläutern Sie ausführlich alle Hintergrundinformationen zur Atemnot.
- Erklären Sie mögliche Maßnahmen und üben Sie sie ggf. mit der Patientin / dem Patienten.
- Stellen Sie gemeinsam mit der Patientin / dem Patienten einen „Atemnotplan“ mit medikamentösen und nicht-medikamentösen Maßnahmen auf.
- Helfen Sie, seinen Tagesrhythmus mit einem guten Verhältnis zwischen Aktivität und Pausen anzupassen.
- Besprechen Sie, wie die Energieaufwendung bei Aktivitäten (z. B. Gehen, Treppensteigen) optimiert werden kann.
- Üben Sie Rituale für den Fall einer akuten Atemnot ein.
- Erklären Sie, wie in der Akutsituation anwesende Bezugspersonen beruhigend wirken können („Die Attacke geht wieder vorbei, normal atmen ist danach wieder möglich.“).
- Motivieren Sie die Patientin / den Patienten zu einem regelmäßigen Atemtraining.



## Nicht-medikamentöse Maßnahmen

Bei onkologischen Patient:innen mit Pneumonitis und Dyspnoe tragen – wie bei allen Patient:innen, die unter Atemnot leiden – besonders die nicht-medikamentösen Maßnahmen erheblich dazu bei, die Selbstständigkeit sowie die Lebensqualität der/des Betroffenen zu verbessern.<sup>14</sup>

### Lagerung

- Sorgen Sie dafür, dass bettlägerige, immobile Patient:innen regelmäßig umgelagert werden.<sup>12</sup>
- Lagern Sie den Oberkörper hoch, das verbessert die Ventilation in der Lunge, da so das Absenken des Zwerchfells bei der Einatmung erleichtert wird.<sup>15</sup>
- Ist nur ein Lungenflügel, z. B. von einem Tumor oder Metastasen, betroffen, sollten Sie darauf achten, die Patientin / den Patienten nicht auf der gesunden Seite zu lagern. Unten liegende Lungenabschnitte werden komprimiert und daher minderbelüftet. Liegen die gesunden Lungenabschnitte oben, können diese belüftet werden.<sup>12</sup>
- Atemunterstützende Dehnlagerungen, wie beispielsweise die Halbmond-Lagerung, dehnen einzelne Lungenareale und führen so zu einer besseren Ventilation. Sie sollten die Patientin / den Patienten mehrmals täglich für 10–30 Minuten – aber nur so lange, wie er diese Position toleriert – entsprechend lagern.<sup>15</sup>

Halbmondlagerung zur Dehnung der seitlichen Lungenareale. Nach 10–30 Minuten die Dehnung zur anderen Seite wechseln.



### ⊕ Tipp zur Reduktion der Atemnot

Lassen Sie einen Tisch- oder Standventilator neben dem Bett der Patientin / des Patienten laufen. Der Luftstrom soll dabei auf die Gesichtsmittle (Nasenbereich) treffen. Vermutlich werden so Rezeptoren des Trigemiusnervs im Gesicht aktiviert, die dann letztlich im Gehirn für eine Besserung der Dyspnoe sorgen. Kleine Handventilatoren erfüllen den gleichen Dienst.<sup>14</sup>



### Wichtig!

Die Gabe von Sauerstoff wird inzwischen nur noch bei nachgewiesenem Sauerstoffmangel im arteriellen Blut (Hypoxämie) empfohlen.<sup>16</sup>



## Mobilisierung im Alltag

- Achten Sie darauf, dass Patient:innen nach der Krankenhausaufnahme bzw. einer Operation so schnell wie möglich wieder mobilisiert werden. Bewegung in aufrechter Position führt zu einer tieferen Atmung, Sekret kann besser gelöst und abtransportiert werden.<sup>15</sup>
- Patient:innen sollten z.B. das Treppensteigen im Atemrhythmus erlernen. Es funktioniert folgendermaßen: Während des Einatmens stehen bleiben, während des Ausatmens 1–3 Stufen hochsteigen und da-

bei die „Lippenbremse“ verwenden, d. h. durch die locker geschlossenen Lippen ausatmen.<sup>12</sup>

- Empfehlen Sie den Patient:innen, beim Gehen einen Rollator oder eine andere Gehilfe zu benutzen. So kann eine größere Distanz bewältigt werden. Zudem wird die Atemnot reduziert, da die Atemhilfsmuskulatur durch Stabilisierung entlastet wird.<sup>14</sup>
- Erinnern Sie die Patient:innen: Auch zu eng sitzende Kleidung kann die Atemnot verschlechtern!

## Atemerleichternde Positionen bei Dyspnoe

Verschiedene Körperhaltungen können den Patient:innen das Atmen erleichtern: Positionen wie „Kutschersitz“, „Torwarthaltung“ oder das Abstützen der Arme im Stehen auf einem Tisch oder einer (stabil stehenden) Stuhllehne verringern die Atemarbeit und erleichtern damit das Atmen.<sup>12,15</sup>

**Atemerleichternde Positionen bei Dyspnoe:**  
Kutschersitz (links) und Torwarthaltung (rechts)



## Effektives Husten<sup>12</sup>

Mit dem Hustenreflex versucht der Körper, Sekret aus der Lunge zu entfernen. Damit der Husten „produktiv“ ist, muss die am Husten beteiligte Muskulatur ausreichend stark sein. Unproduktiver Husten kann die Atemwege reizen, die Atemmuskulatur erschöpfen und bis zum Kollaps von Luftröhre und großen Bronchien (Tracheobronchialkollaps) führen.

- Die Patient:innen sollten beim Husten mit möglichst geradem Rücken und nicht vornübergebeugt sitzen.
- Zur Sekretlösung und Erleichterung des Abhustens empfehlen sich Inhalationen. Wichtig ist, den Patient:innen die richtige Anwendung des Inhaliergerätes zu erklären.

## ⊕ Tipps zur Vermeidung des Hustenreizes<sup>12</sup>

- Oberkörper hoch lagern
- Durch die Nase atmen
- Obere Atemwege durch Trinken oder Inhalation befeuchten
- Speichelfluss anregen (z. B. Bonbons lutschen)
- Einatemluft erwärmen (z. B. durch Schal vor Mund und Nase)

## Atemtraining

Ausatmen (Expiration) und Einatmen (Inspiration) kann jeweils getrennt trainiert werden. Die folgenden Maßnahmen sind hierfür gut geeignet.

### Training der Expiration mit PEP-Atmung<sup>14,15</sup>

Bei der PEP-Atmung (Positive Expiratory Pressure) handelt es sich um eine Ausatemtechnik gegen einen Widerstand. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, diesen Widerstand zu erzeugen.

- Dosierte Lippenbremse: Ohne Anstrengung durch die Nase einatmen und durch die locker geschlossenen Lippen wieder ausatmen. Zusätzlich können dabei Silben oder Buchstaben intoniert werden (z. B. „p“).
- PEP-Geräte: Hier gibt es verschiedene Systeme, z. B. oszillierende und nicht-oszillierende. PEP-Geräte halten die Atemwege beim Ausatmen länger offen, senken die Atemfrequenz und vertiefen die Atmung. Oszillierende Geräte kräftigen zudem die Ausatemmuskulatur, fördern die Schleimlösung und den Sekretabtransport.

### Training der Inspiration<sup>15</sup>

Einatemtrainer, z. B. SMI-Trainer (sustained maximal inspiration): vergrößern das Einatemvolumen. Patient:innen sollen etwa 5- bis 10-mal täglich mit jeweils 8–10 Atemzügen trainieren.

- Gähnende Einatmung durch die Nase mit geschlossenem Mund: führt zur reflektorischen Weitstellung der Bronchien. Der Patient kann zusätzlich ein Nasenloch zuhalten, das erhöht die Ventilation des gleichseitigen Lungenflügels. Ausatmen sollten die Patient:innen mit der dosierten Lippenbremse.

## ⊕ Tipps zur Senkung der Aspirationsgefahr<sup>15</sup>

Aspirieren Patient:innen, d. h., „verschlucken“ sie sich, gelangen Nahrungsmittelteilchen in die Luftröhre. Dies kann zu einer Atemwegsinfektion führen. So können Sie der Aspirationsgefahr vorbeugen:

- Achten Sie bei Patient:innen auf Schluckstörungen und ziehen Sie ggf. einen Logopäden hinzu.
- Die Temperatur der Speisen sollte etwas höher bzw. niedriger als die Körpertemperatur sein. Die Temperaturdifferenz fördert den Schluckreflex.
- Sorgen Sie für eine ruhige Atmosphäre vor und während des Essens.
- Die Patient:innen sollten aufrecht sitzen.
- Sie sollten im Wechsel flüssige und feste Nahrungsmittel zu sich nehmen.
- Achten Sie nach dem Essen auf eine gute Mundpflege.
- Bei Sondenernährung (Gefahr des Rückflusses von Mageninhalt): für Kopfhochlage der Patient:innen sorgen und langsam sondieren.





## Übungen zum tief Durchatmen

Ein gezieltes Atemtraining sollte idealerweise täglich 20–30 Minuten lang durchgeführt werden. Dauer und Intensität müssen aber für jede Patientin / jeden Patienten individuell mit der behandelnden Ärztin / dem behandelnden Arzt abgestimmt werden. Hier stellen wir Ihnen einige einfache, aber effektive Atemübungen vor.

### Bauch-, Brust-, Flankenatmung

Im Liegen oder aufrecht sitzend.



**A.** Hände flach auf den Bauch legen, langsam und tief in den Bauch atmen, sodass sich die Bauchdecke hebt und beim Ausatmen wieder senkt. 5-mal wiederholen.



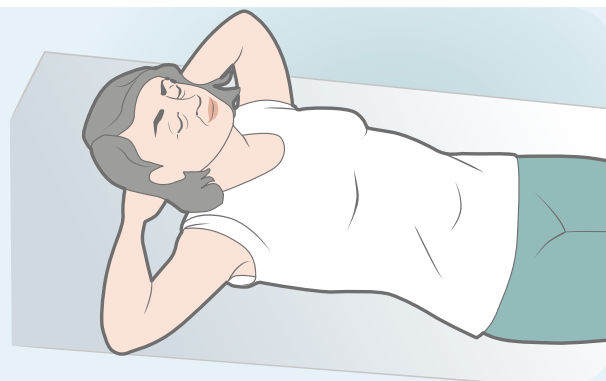
**B.** Dann die Hände auf die Brust legen, tief in die Brust atmen, sodass sich der Brustkorb hebt und wieder senkt. 5-mal wiederholen.



**C.** Schließlich die Hände seitlich auf die unteren Rippen legen und tief in die Flanken hineinatmen, sodass sich der Brustkorb beim Einatmen zur Seite ausdehnt und beim Ausatmen wieder zusammenzieht. 5-mal wiederholen.

### Brustdehnung für tiefere Atmung

In Rückenlage, z.B. auf einer Matte oder im Bett, mit angestellten Beinen. Die Arme hinter dem Kopf verschränken, die Ellbogen sollen dabei so weit wie möglich zur Seite zeigen und die Unterlage berühren. Langsam tief einatmen. Dabei die Ellbogen weiter nach unten in die Unterlage drücken. Langsam ausatmen und den Druck der Ellbogen wieder lösen. 5-mal wiederholen.



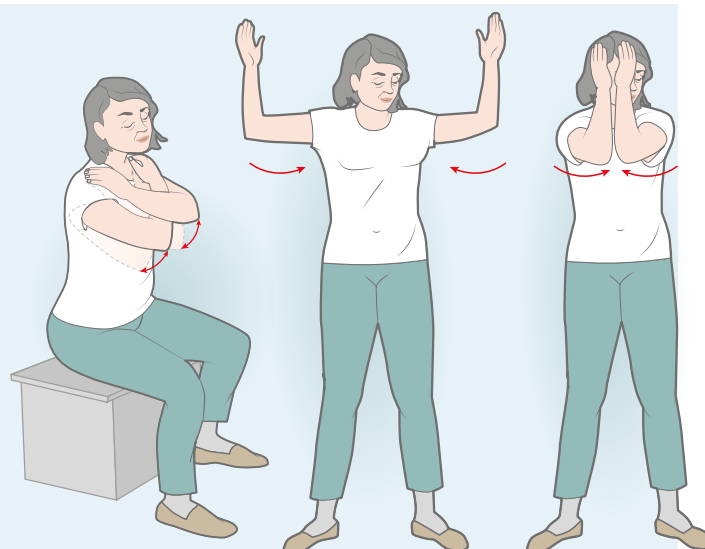
### Dehnung der Atemhilfsmuskulatur und Vertiefung der Atmung

#### A. Im Sitzen mit gerade aufgerichteter Wirbelsäule.

Die Arme vor der Brust überkreuzen und die rechte Hand locker auf die linke Schulter und die linke Hand auf die rechte Schulter legen. Langsam tief einatmen und dabei die Ellbogen nach vorne bis möglichst in die Waagerechte anheben. Beim Ausatmen die Ellbogen langsam wieder bis zum Brustkorb sinken lassen. 5-mal wiederholen.

#### B. Im Stehen, Arme in Schulterhöhe waagrecht zur Seite ausgestreckt.

Langsam tief einatmen und dabei beide Arme anwinkeln, sodass die Hände zur Decke zeigen. Beim Ausatmen die Ellbogen vorne in Schulterhöhe zusammenführen. 5-mal wiederholen.



## Was Sie sonst noch tun können

### Entspannungsübungen

Empfehlen Sie Patient:innen mit Atemnot, eine Entspannungstechnik wie Autogenes Training, Meditation o. Ä. zu erlernen. Die Übungen können sich positiv auf Angst und Panikreaktionen auswirken und sorgen zugleich für eine bessere Funktion der Atemmuskulatur. Entspannungsübungen, die Patient:innen selbst anwenden können, sind vor allem während einer akuten Atemnotattacke sehr effektiv.<sup>14</sup>

### Körperpflege

Alle Krebsbehandlungen können Haut und Schleimhäute von Krebspatient:innen in Mitleidenschaft ziehen. Hautausschlag, Juckreiz, Entzündungen erfordern eine besonders sanfte und reizarme Haut- und Körperpflege. Darüber hinaus ist eine intensive Mundpflege wichtig, um Infektionen und Entzündungen soweit wie möglich zu vermeiden. Mehr Informationen zu Mund- und Hautpflege finden Sie in der Broschüre „Immunonkologie & Körperpflege“.

### Richtige Ernährung

Eine vollwertige Ernährung ist für Krebspatient:innen besonders wichtig, zumal die Erkrankung viel Energie verbraucht und die Gefahr einer Mangelernährung besteht, was den Körper zusätzlich schwächt – und damit auch einen negativen Einfluss auf die Atmung hat. Die Broschüre „Immunonkologie & Ernährung“ bietet Ihnen zahlreiche Informationen, wie Sie Ihre Patient:innen aus ernährungsmedizinischer Sicht am besten beraten können.

### Körperliche Aktivität

Animieren Sie Patient:innen, sich mehr und vor allem regelmäßig körperlich zu betätigen. Denn bessere Fitness bedeutet auch mehr Kraft für die Atmung.



## ⊕ Maßnahmen, die Sie nicht mehr anwenden sollten<sup>15</sup>

- **Aufblasen von Op-Handschuhen o. Ä.:** Kann bei maximaler Ausatmung einen Kollaps der kleinen Atemwege herbeiführen.
- **Giebelrohr (Totraumvergrößerung):** Kann zur Erhöhung des Hirndrucks und des CO<sub>2</sub>-Gehaltes führen.
- **Abklopfen und Abklatschen, ggf. in Kombination mit kalten (Franzbranntwein-)Abreibungen:** Bewirken ein kurzfristiges Atemanhalten mit Kollaps der kleinen Atemwege, sodass Sekret nicht abgehustet wird.
- **Strohalmstücke (als Alternative zu PEP-Atemtrainer):** Durch den zu geringen Durchmesser ist der Atemwegwiderstand sehr hoch und es besteht die Gefahr einer reflektorischen Engstellung der Atemwege.



## Referenzen

1. Murphy K TP, Weaver C (Hrsg.). Janeway Immunologie. Springer Spektrum, 2018.
2. Deutsche Krebsgesellschaft. Immunonkologie. Mit dem Immunsystem Krebs bekämpfen. Abgerufen am 07.09.2021. <https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/basis-informationen-krebs-allgemeine-informationen/immunonkologie-mit-dem-immunsys.html>.
3. Zander H, Müller-Egert S, Zwiewka M, Groß S, van Zandbergen G, Engelbergs J. Checkpointinhibitoren in der Tumortherapie. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz. 2020;63(11):1322-1330. doi:10.1007/s00103-020-03221-9.
4. Schumacher TN, Schreiber RD. Neoantigens in cancer immunotherapy. Science. 2015;348(6230):69-74. doi:10.1126/science.aaa4971.
5. Kähler KC, Hassel JC, Heinzerling L, et al. Nebenwirkungsmanagement bei Immun-Checkpoint-Blockade durch CTLA-4- und PD-1-Antikörper beim metastasierten Melanom - ein Update. J Dtsch Dermatol Ges. 2020;18(6):582-609. doi:10.1111/ddg.14128\_g.
6. Haanen J, Carbone F, Robert C, et al. Management of toxicities from immunotherapy: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. Ann Oncol. 2017;28(suppl\_4):iv119-iv142. doi:10.1093/annonc/mdx225.
7. Heinzerling L, de Toni E, Schett G, Hundorfean G, Zimmer L. Checkpoint-Inhibitoren. Dtsch Arztebl International. 2019;116(8):119-26. doi:10.3238/arztebl.2019.0119.
8. Fachinformation Opdivo, Stand Juli 2021. Abgerufen am 07.09.2021. <https://fi.b-ms.de/Opdivo>.
9. European Oncology Nursing Society. Dyspnea. Improving symptom management in cancer care through evidence based practice. <http://www.cancernurse.eu/documents/EONSPEPDyspneaGerman.pdf>; abgerufen am 13.12.2017.
10. Hinterthaler M, G. Stamatis. Thoraxchirurgische Notfälle in der Onkologie. Onkologie 2004; 10: 376–385.
11. Clemens KE, Klaschik E. Wie läßt sich Atemnot bei Tumorpatienten effizient lindern? <https://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/krebs/article/400711/laesst-atemnot-tumorpatienten-effizient-lindern.html>; abgerufen am 13.12.2017.
12. Pawandnat C. Prophylaxis of pneumonia and breathing facilitating activities in tumorpatients: Practical tips for health care personnel. Oncol Res Treat 2017; 40(suppl 3): 279; Pflorgetagung Workshop, Jahrestagung 2017 der Deutschen Gesellschaft für Hämatologie und Onkologie (DGHO), 29.09.–03.10.2017, Stuttgart.
13. Fay AP, Moreira RB, Nunes Filho PRS, Albuquerque C, Barrios CH. The management of immune-related adverse events associated with immune checkpoint blockade. Expert Review of Quality of Life in Cancer Care 2016; 1: 89-97.
14. Bausewein C, Simon ST. Shortness of breath and cough in patients in palliative care. Dtsch Arztebl Int 2013; 110(33–34): 563–572.
15. Kraus S et al. Pneumonieprophylaxe wissenschaftlich untersucht. Die Schwester Der Pfleger 2012; 51(2): 116–121.
16. Ben-Aharon I et al. Interventions for Alleviating Cancer-Related Dyspnea: A Systematic Review. J Clin Oncol 2008; 26: 2396–2404.

# Nah am Patienten. Mitten im Team.

[www.pflege-onkologie.de](http://www.pflege-onkologie.de)

Ihre Seiten für Pflege- und Fachkräfte in der  
Hämatologie und Onkologie.

Nützliche Informationen, aktuelle Hinweise  
und Hilfestellungen für Klinik und Praxis.



QR-Code scannen  
und mehr wissen!

**Bristol-Myers Squibb GmbH & Co. KGaA**

Arnulfstraße 29  
80636 München  
[bms.com/de](http://bms.com/de)

