

**PHILIPS**  
RESPIRONICS

Vorgeschlagenes  
Protokoll

# CoughAssist E70

## Geräte zur Reinigung der Atemwege

Die vollständige Produktbeschreibung, einschließlich Indikationen und Kontraindikationen, entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch. Nachdem festgelegt wurde, dass die Behandlung mithilfe des CoughAssist E70 aus klinischer Sicht geeignet ist, kann der folgende Leitfaden als vorgeschlagenes Protokoll verwendet werden. Ziehen Sie jedoch vor Beginn der Therapie das vollständige Protokoll zu Rate.

Dieses Protokoll ersetzt in keinem Fall die Einschätzung eines approbierten Arztes oder einer anderen medizinischen Fachkraft. Es ist stets die vom behandelnden Arzt ausgestellte Verordnung zu befolgen.



## Indikationen

Für Patienten, die aufgrund eines schwachen Hustenspitzenflusses nicht in der Lage sind, zu husten oder Sekrete wirksam abzu husten.

- Möglichen Nutzen bringt die Verwendung des CoughAssist E70 unter anderem Patienten, bei denen das Abhusten aufgrund von Muskelschwäche oder -dystrophie, Myasthenia gravis, Poliomyelitis oder anderen neurologischen Erkrankungen, bei denen die Atemmuskulatur bis zu einem gewissen Grad gelähmt ist – beispielsweise eine Rückenmarksverletzung –, kaum Wirkung erzielt. Er kann zudem zur Behandlung eingesetzt werden, wenn das Abhusten aufgrund anderer Erkrankungen der Bronchien und der Lunge kaum Wirkung erzielt, zum Beispiel Emphysem, Mukoviszidose und Bronchiektase. Die Behandlung wirkt sowohl bei Patienten, die mittels Tracheostomietubus beatmet werden, als auch bei solchen, bei denen ein nicht-invasives Beatmungssystem zum Einsatz kommt.
- Bei Kindern, die in der Lage sind, wiederholt einen forcierten Expirationsfluss zu erzeugen, gilt ein Wert von 50 % unterhalb des vorausgesagten Wertes als Indikation für die CoughAssist-Therapie. Bei Erwachsenen wurden Hustenspitzenfluss-Werte  $> 270 \text{ l/min}^1$  als erforderliche Mindestwerte zum Abhusten ermittelt, bei Kleinkindern müssen die Werte hingegen erst noch validiert werden und können unter den für Erwachsene geltenden Werten liegen.<sup>2</sup>

## Kontraindikationen

- Alle Patienten mit bullösen Emphysemen in der Patientenanamnese
- Anfälligkeit für Pneumothorax oder Pneumomediastinum
- Kürzlich aufgetretene Barotraumatata

Die vorstehenden Kontraindikationen sind vor der Anwendung sorgfältig zu prüfen.

Bei Patienten, bei denen eine Instabilität des Herzens bekannt ist, sollten Puls und Sauerstoffsättigung streng überwacht werden.<sup>3</sup>

## Warn- und Vorsichtshinweise

Informationen dazu entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch für den CoughAssist E70.

## Einweisung des Patienten

Der CoughAssist E70 sollte dem Patienten genau erklärt werden. Bei der Behandlung eines Kindes sollte nach Möglichkeit ein Elternteil oder eine vertrauenswürdige Pflegekraft hinzugezogen werden. Geben Sie dem Patienten Gelegenheit, sich mit der Maske vertraut zu machen, insbesondere wenn eine Überdrucktherapie für ihn ungewohnt ist.

## Einsatz des CoughAssist E70

- Befestigen Sie das Patientenschlauchsystem des CoughAssist am Auslass des CoughAssist; das System umfasst einen Bakterienfilter, einen Schlauch und eine Patientenverbindung je nach Erfordernis (Maske, Mundstück oder Endotrachealadapter). Im Falle einer Maske ist auf die geeignete Größe zu achten, um Leckagen zu vermeiden. Im Falle eines Tracheostomietubus wird durch das direkte Anbringen eines geschlossenen Absaugkatheters das Entfernen von Sekreten aus der Spitze des Tracheostomietubus erleichtert.
- Erklären Sie dem Patienten und der Pflegekraft die Wirkungsweise des CoughAssist E70: Die Lungen werden zunächst tief mit Luft gefüllt, anschließend wird das Ausatmen erzwungen, wodurch Sekrete aus den mittleren Atemwegen ausgestoßen werden sollen.

Erklären Sie dem Patienten, dass er sich entspannen soll, damit die vom CoughAssist E70 zugeführte Luft die Lunge und Brustwand langsam weitet. Nach dem tiefen Einatmen beginnt unverzüglich die Ausatmungsphase.

Weisen Sie den Patienten an, während der Ausatmungsphase vollständig auszuatmen.<sup>2</sup>

## Funktionen

### Cough-Trak-Funktion

Eine wichtige Eigenschaft des Geräts besteht darin, dass dessen Aktivierung auf die Einatmung des Patienten abgestimmt und die Behandlung somit individuell auf den Patienten angepasst werden kann. Diese Funktion wird als Cough-Trak-Funktion bezeichnet. Die Cough-Trak-Funktion steht zur Verfügung, wenn sich das Gerät im Modus „Auto“ oder „Erweitert Auto“ befindet.

Die Druckzufuhrsequenz wird dabei auf die Einatmungsanstrengung des Patienten abgestimmt (Atemzüge vor Therapie und Hustenstöße).

Ist die Cough-Trak-Funktion aktiviert, so beginnt die Therapie in der Pausenphase, bis die Atemanstrengung des Patienten erkannt wird.

- Schätzen Sie den Atemantrieb des Patienten ein und wählen Sie die Einstellung „Ein/Aus“ des Cough-Trak entsprechend aus.

### Oszillationsfunktion

In den Modi „Manuell“, „Auto“ und „Erweitert Auto“ steht eine Oszillationsfunktion zur Verfügung, die während einer oder beiden Phasen des Hustenzyklus (Einatmen und/oder Ausatmen) eingestellt werden kann. Die Oszillationen sollen das Lösen und Mobilisieren von Sekreten verstärken und sie verbessern die Befreiung der Bronchien von Sekreten.

Im Modus „Erweitert Auto“ werden die Oszillationen darüber hinaus auf Atemzüge vor der Therapie angewandt (nur Einatmung).

- Beginnen Sie bei einer hohen Frequenz (20 Hz) und einer geringen Amplitude (1  $\text{cmH}_2\text{O}$ ), und passen Sie die Einstellungen dann je nach Befinden des Patienten an.
- Beginnen Sie die Oszillationen bei der nicht-invasiven Nutzung des CoughAssist E70 in der Einatmungsphase und schätzen Sie die Verträglichkeit der Oszillationen ein. Auf Wunsch und falls der Patient dies verträgt, können die Oszillationen auch in der Ausatmungsphase angewandt werden.



## Einstellungen und Modi

### Manueller Modus

Dieser Modus kann verwendet werden, um den Patienten zu Beginn mit dem CoughAssist E70 vertraut zu machen, sowie für die Titration der Drücke und die Anpassung der Zeiten, bevor in den Auto- oder erweiterten Auto-Modus gewechselt wird.

- Beginnen Sie zur Einführung/Gewöhnung an das Gerät mit einem Einatmungsdruck zwischen +10 und +15 cmH<sub>2</sub>O und einem Ausatmungsdruck zwischen -10 und -15 cmH<sub>2</sub>O.<sup>4</sup> Stellen Sie den Einatmungsfluss des Geräts auf die Stufe „Niedrig“.

- Drücken Sie die Taste „Therapie“, um die Behandlung zu starten. Legen Sie dem Patienten das entsprechende Anschlusssystem an. Beginnen Sie mit einem einfachen Hustenzyklus, damit sich der Patient an das Gerät gewöhnen kann. Ein Hustenzyklus besteht aus einmaligem Einatmen, einmaligem Ausatmen und gegebenenfalls anschließender Pause. Bewegen Sie den manuellen Kippschalter auf die Position „Einatmen“ und halten Sie ihn 1–3 Sekunden lang in dieser Position. Bewegen Sie den manuellen Kippschalter dann sofort auf die Position „Ausatmen“ und halten Sie ihn 0,5–2 Sekunden in dieser Position. Lassen Sie den Schalter dann los, damit er wieder in die neutrale Position zurückfällt. Überprüfen Sie das Befinden des Patienten und die Verträglichkeit des Vorgangs. Passen Sie die Zeiten auf die Atemfrequenz und den Atemrhythmus des Patienten an.<sup>5</sup>

- Führen Sie nacheinander in einem Durchgang mehrere weitere Hustenzyklen durch – 3 bis 6 für Kinder; 4 bis 6 für Erwachsene. Auf Wunsch können zwischen den Hustenzyklen Pausen von 2 bis 5 Sekunden eingelegt werden. Überprüfen Sie fortwährend die Verträglichkeit des Vorgangs. Vor Wiederholung des Durchgangs kann eine Erholungsphase von 30 bis 60 Sekunden anberaumt werden. Stellen Sie dem Patienten während dieser Erholungsphase bei Bedarf wieder seine normalen Sauerstoff- oder Beatmungseinstellungen ein. Führen Sie bei jeder Behandlung bei Kindern mindestens 3 bis 5 Durchgänge aus und bei Erwachsenen 4 bis 6 Durchgänge.<sup>2,5</sup>

- Erhöhen Sie nach und nach den Einatmungs- und Ausatmungsdruck. Passen Sie für das Wohlbefinden des Patienten bei Bedarf den Einatmungsfluss an. Überwachen Sie fortwährend das Befinden des Patienten und die Therapieverträglichkeit. Der Grad des Überdrucks kann durch Einschätzung der Hebung der Brustwand sowie durch Auskultation ermittelt werden, um den beidseitigen Lufteintritt zu überprüfen.<sup>5</sup> Das angezeigte Insufflationsvolumen kann zur Titration des Einatmungsdrucks verwendet werden, damit eine angemessene Menge an Luft eingeatmet wird. Die angezeigten Werte des Hustenspitzenflusses können zudem zur Titration des Ausatmungsdrucks und zur Überwachung des Patientenbefindens verwendet werden. Einatmungs- und Ausatmungsdrücke von bis zu +/- 40 cmH<sub>2</sub>O bewirken die besten Ergebnisse und sind in der Regel gut verträglich.<sup>2</sup>

- Bitten Sie den Patienten um Rückmeldungen zu den Drücken und den Ein- und Ausatmungszeiten, wann immer dies möglich ist. Beispielsweise kann ein Fingerzeig nach oben oder unten vereinbart werden, um anzugeben, ob die Drücke oder Zeiten erhöht bzw. verringert werden sollen.

- Alle weiteren Behandlungseinheiten können bei den zuvor ermittelten Drücken, Zeiten und Flussraten begonnen werden. Zudem können diese Angaben als Voreinstellungen für den Automatik- und erweiterten Automatikmodus eingegeben werden.

### Auto-Modus

Der Auto-Modus umfasst eine Funktion zur Zeiteinstellung, mit deren Hilfe das Gerät die Einatmung automatisch auslöst und anschließend zur Ausatmung wechselt, statt dass der Kippschalter manuell betätigt werden muss. Die Eingabe der Ein- und Ausatmungszeiten in das Gerät ersetzt die manuelle Betätigung des Kippschalters.

- Wählen Sie auf dem Bildschirm den Auto-Modus aus. Erfolgte zuvor mithilfe der manuellen Methode die Titration der Drücke, Zeiten und Flüsse, dann verwenden Sie diese als Startwerte für den Auto-Modus. Wenn Sie die Titration im Auto-Modus durchführen, dann verwenden Sie die im Abschnitt „Manueller Modus“ aufgeführten Ausgangswerte und passen Sie sie je nach Befinden und Verträglichkeit des Patienten an. Ist die Cough-Trak-Funktion aktiviert, so wird die Pausendauer durch die Einatmung des Patienten bestimmt.

- Legen Sie dem Patienten das entsprechende Anschlusssystem an und beginnen Sie die Therapie. Wenn die Cough-Trak-Funktion deaktiviert ist, beginnt die Therapie automatisch. Wenn die Cough-Trak-Funktion aktiviert ist, beginnt die Therapie, sobald der Patient einatmet.

- Die Behandlung kann jederzeit vorübergehend unterbrochen werden: Drücken Sie dazu die „Standby“-Taste und stellen Sie dem Patienten wieder seine normalen Sauerstoff- oder Beatmungseinstellungen ein.

- Anpassungen an der Therapie können über den Bildschirm „Einstellungen“ vorgenommen werden, während sich das Gerät im Modus „Standby“ oder „Therapie“ befindet.

### Erweiterter Auto-Modus

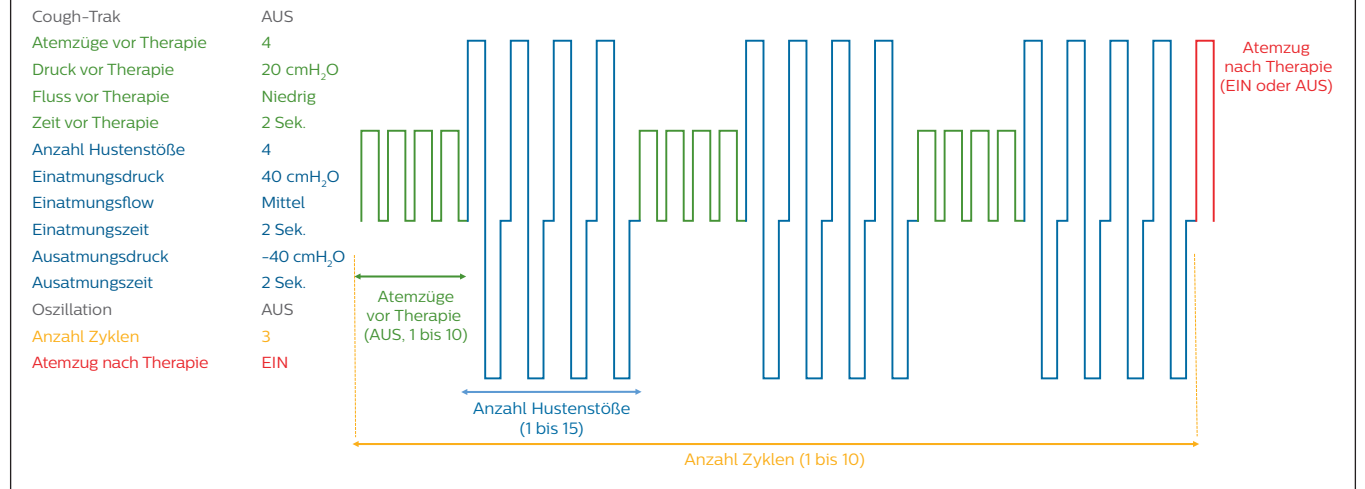
Im erweiterten Auto-Modus können vor Beginn der Hustentherapie eine Reihe aufeinanderfolgender Atemzüge eingestellt werden. Nachdem die Atemzüge vor der Therapie und die Einstellungen für die Hustentherapie festgelegt wurden, kann der Zyklus bis zu 10 Mal wiederholt werden. Optional kann eingestellt werden, dass der Durchgang mit einem einmaligen Atemzug nach der Therapie beendet wird, wie dies in der Grafik rechts abgebildet ist.

Der erweiterte Auto-Modus kann so programmiert werden, dass er alternative Techniken zur Atemwegsreinigung wie den aktiven Atmungszyklus, die autogene Drainage oder mehrere hintereinander applizierte Atemhübe ohne Ausatmen (Airstacking) simuliert.

### Welche Patienten?

Der erweiterte Auto-Modus kann bei allen Patienten eingesetzt werden, bei denen der CoughAssist E70 verwendet wird.

### Beispiel für den Modus „Erweitert Auto“



### Welcher Nutzen?

- Bei Patienten, deren Atemwege zu stark reagieren und die bei der Therapie mit dem mechanischen In- und Exsufflator zu einem Bronchospasmus neigen, helfen mitunter die Atemzüge vor der Therapie mit geringem Insufflationsvolumen im Vorfeld der eigentlichen Hustenstöße.
- Bei Patienten, die mehrere applizierte Atemhübe in der Lunge speichern können, hilft dies, das Lungenvolumen vor dem Ausatmen zu trainieren (um ihr Insufflationsvolumen so weit wie möglich zu steigern). Dadurch wird das Ergebnis ihres Hustenspitzenflusses gesteigert.
- Bei Patienten, die anfällig für die Entwicklung einer anhaltenden Atelektase sind, helfen mitunter die Atemzüge vor der Therapie mit Insufflationsvolumen und eine anschließende Atempause, um die Therapie der Lungen-/Thorax-/Brustbereichsreinigung zu simulieren.
- Bei Patienten, bei denen eine Sekretmobilisierung aus den peripheren Atemwegen erforderlich ist, helfen mitunter die Atemzüge vor der Therapie mit wechselndem Insufflationsvolumen, um eine alternative Technik zur Atemwegsreinigung zu simulieren.

### Vorgeschlagene Einstellungen für erwachsene Patienten:

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm den Modus **Erweitert Auto** aus.
2. Stellen Sie die **Atemzüge vor Therapie** auf 4 – oder nach Patientenbedarf.
3. Stellen Sie den **Fluss vor Therapie** auf Niedrig – oder gemäß Empfinden des Patienten.
4. Stellen Sie den **Druck vor Therapie** auf 20 cmH<sub>2</sub>O und die Zeit auf 4 Sekunden mit einer Pausenzeit von 2 Sekunden (wenn die Cough-Trak-Funktion deaktiviert ist) oder um die gewünschte Brustbereichsweite und Atempause ohne übermäßigen Luftaustritt oder unbeabsichtigte Mageninsufflation zu erzielen.
5. Stellen Sie die **Anzahl Hustenstöße** auf 4 – oder nach Patientenbedarf.

6. Stellen Sie den **Einatmungsfluss** auf Mittel – oder gemäß Empfinden des Patienten.
7. Setzen Sie den Einatmungs- und den Ausatmungsdruck auf +/- 40 cmH<sub>2</sub>O und stellen Sie je 2 Sekunden für Einatmungs- und Ausatmungszeit sowie für die Pausendauer ein (wenn die Cough-Trak-Funktion deaktiviert ist) oder passen Sie Druck und Zeit wie im manuellen oder im Automatikbetrieb je nach Befinden und Verträglichkeit des Patienten an.
8. Stellen Sie die **Zyklusanzahl** auf 3 – oder nach Patientenbedarf.
9. Die Therapie kann zur Gewährleistung des Patientenwohlbefindens und zum Erhalt des Lungenvolumens mit einem positiven Atemzug beendet werden<sup>6</sup>; stellen Sie dazu den **Atemzug nach Therapie** auf EIN.
10. Beginnen Sie den simulierten aktiven Atmungszyklus, wobei der Patient zur Atmungskontrolle/Entspannung einen kurzen Zyklus aus 4–6 Atemzügen mit normalem Atemzugsvolumen ausführt, bevor der Modus „Erweitert Auto“ gestartet wird. Die Dauer des Zyklus zur Atmungskontrolle/Entspannung ist je nach Bedarf anzupassen, um Erschöpfung und Hyperventilation zu vermeiden.
11. Legen Sie dem Patienten das entsprechende Anschlusssystem an und drücken Sie die Taste „Therapie“, um die Therapie zu starten. Der CoughAssist E70 führt 4 Atemzüge vor der Therapie mit dem eingestellten Druck und der eingestellten Zeit zu, um die Übung zur Thoraxweite zu simulieren.
12. Nach dem 4. und letzten Atemzug vor der Therapie, führt der CoughAssist E70 4 Hustenzyklen aus.
13. Nach den Hustenstößen wiederholt der CoughAssist E70 die zuvor beschriebene Sequenz (Atemzüge vor Therapie und anschließende Hustenstöße) 3 Mal, so wie dies durch die Anzahl der Zyklen eingestellt wurde.
14. Geben Sie dem Patienten die Möglichkeit, sich auszuruhen, und wiederholen Sie die gesamte Sequenz je nach Bedarf, um das gewünschte klinische Ergebnis zu erzielen.

- Beachten Sie, dass die Behandlung jederzeit vorübergehend unterbrochen werden kann: Drücken Sie dazu die „Standby“-Taste und stellen Sie dem Patienten wieder seine normalen Sauerstoff- oder Beatmungseinstellungen ein.

### Dauer und Ablauf der Behandlung

- Ein Hustenstoß besteht aus einmaligem Einatmen, einmaligem Ausatmen und anschließender Pause. Ein Standardsequenz umfasst bei Kindern 3 bis 6 und bei Erwachsenen 4 bis 6 aufeinanderfolgende Hustenstöße, auf die eine Erholungsphase von 30 bis 60 Sekunden folgt.

Dem Patienten sollten während dieser Erholungsphase wieder seine normalen Sauerstoff- oder Beatmungseinstellungen eingestellt werden. Die Sequenzen können bei Bedarf 3 bis 6 Mal wiederholt werden, um das Abhusten zu ermöglichen.<sup>2,5</sup>

- Der durch den CoughAssist E70 unterstützte Vorgang kann zum Erhalt des Lungenvolumens mit einem positiven Atemzug beendet werden.<sup>6</sup> Im erweiterten Auto-Modus muss dazu die Einstellung „Atemzug nach Therapie“ aktiviert werden.

- Es sollten Absauginstrumente bereit liegen und sichtbare Sekrete sollten je nach Bedarf durch Absaugen aus dem Mund, dem Tracheostomietubus oder dem Schlauchsystem entfernt werden.<sup>5</sup>

- Eine sachgemäß ausgeführte und auf die Ausatmungsphase des Hustenstoßes abgestimmte Druckausübung auf den Oberbauch oder den unteren Brustbereich kann den Hustenspitzenfluss und das Abhusten verstärken.<sup>7</sup> Im manuellen Modus kann ein Fußschalter verwendet werden, damit die medizinische Fachkraft eine Hand frei hat, um die Therapie manuell durchzuführen und gleichzeitig die Oberbauchkompression auszuführen.

### Verwendung mit einem Tracheostomietubus

- Unter Umständen ist ein höherer Ausatemungsdruck erforderlich, um den erhöhten Widerstand eines Tracheostomie- oder Endotrachealtubus zu überwinden. Verfügt der Tracheostomietubus über eine Manschette, so wird empfohlen, die Manschette für die Behandlung mit dem CoughAssist E70 aufzupumpen und eine Auffangvorrichtung für Sekrete zu verwenden, die sich möglicherweise im Schlauchsystem ansammeln. Für diesen Zweck sind herkömmliche Wasserfallen, Sputumfallen oder Verlängerungsschläuche mit geriffelter Innenwand gut geeignet.

HINWEIS: Die US-amerikanische Gesundheitsbehörde FDA definiert Kinder in mehreren Untergruppen wie folgt: Neugeborene – Geburt bis 1 Monat; Kleinkinder – 1 Monat und 1 Tag bis 2 Jahre; Kinder – 2 Jahre und 1 Tag bis 12 Jahre; Jugendliche – 12 Jahre und 1 Tag bis 21 Jahre.<sup>8</sup>

Gemäß den Richtlinien der British Thoracic Society (Britische Gesellschaft für Atemwegserkrankung) werden kleine Kinder als Kinder unter 10 Jahren definiert.<sup>9</sup>

### Quellen

- 1 Bach JR, Ishikawa Y, Kim H. Prevention of pulmonary morbidity for patients with Duchenne Muscular Dystrophy. Chest 1997;112: 1024-1028.
- 2 Fauroux B. et al. Physiological benefits of mechanical insufflation-exsufflation in children with neuromuscular diseases. Chest 2008;133: 161-168.
- 3 Bach JR. Update and perspective on noninvasive respiratory muscle aids. Part 2: the expiratory aids. Chest 1994;105: 1538-44.
- 4 CoughAssist Users Guide. J.H. Emerson Co.
- 5 Miske, Laura J., et al. Use of the mechanical in-exsufflator in pediatric patients with neuromuscular disease and impaired cough. Chest 2004;125: 1406-1412.
- 6 Jeremy Hull, Roona Aniapravan, Elaine Chan, et al. British Thoracic Society Guidelines for Respiratory Management of Children with Neuromuscular Weakness. Thorax July 2012 67: i1-i40.
- 7 Bach JR. Mechanical insufflation-exsufflation comparison of peak expiratory flow with manually assisted and unassisted coughing techniques. Chest 1993;104: 1553-1562.
- 8 Guidance for Industry and FDA Staff: Premarket Assessment of Pediatric Medical Devices; March 24, 2014.
- 9 Guidelines for Respiratory Management of Children with Neuromuscular Weakness, British Thoracic Society. Thorax July 2012 67: i1-i40.