



Hochfrequenzoszillation (HFO)

Servo-n





Inhalt

Einführung	4
Servo-n HFOV-Funktionsprinzip	5
Y-Sensor	6
Getinge HFOV-Patientensystem	8
Patientensystemtest	10
Servo-n Benutzeroberfläche	11
HFOV-Einstellungen	12
HFO	15
HFO (VTGT)	17
Oszillation pausieren	21
Terminologie	23

Einführung

Die Hochfrequenz-Oszillationsbeatmung (HFOV) ist eine mechanische Beatmung, bei der ein kontinuierlicher Distensionsdruck aufgebaut wird, d. h. ein mittlerer Atemwegsdruck (P_{mean}) mit Druckschwankungen, die mit hoher Amplitude um den P_{mean} oszillieren.

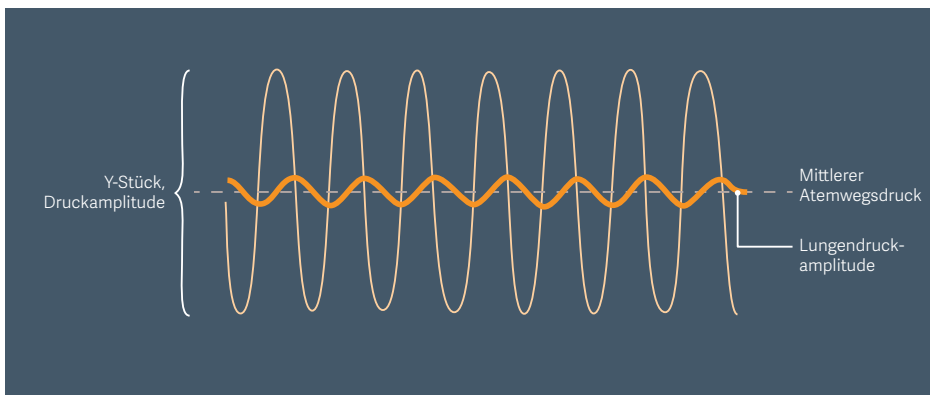
HFOV bedeutet Beatmung mit Frequenzen im Bereich von 5–20 Hz. Das Hochfrequenz-Tidalvolumen (V_{THF}) beträgt idealerweise 1–3 ml/kg.

Beim Servo-n ist Hochfrequenz-HFOV in zwei Modi verfügbar:

- HFO – Druckamplitudenkontrolle
- HFO (VTGT) – Zielvolumen

HFOV erzeugt ein Drucksignal mit

- einem mittleren Atemwegsdruck von P_{mean} (cmH₂O) am Y-Stück
- einer Peak/Peak-Amplitude, die erforderlich ist, um ein Hochfrequenz-Tidalvolumen von V_{THF} (ml) am Y-Stück zu erzeugen
- einem Verhältnis der Dauer des Inspirations- und des Expirationsflows von I:E_{HF}
- einer Oszillationsfrequenz von f (Oszillationsfrequenz f wird in Hz ausgedrückt), d. h. mit einer Zyklusdauer von $1/f$ (s)



Servo-n HFOV -Funktionsprinzip

Inertia powered HFOV

Sowohl Über- als auch Unterdruck wird mithilfe einer Standard-Gas-Zufuhr erzeugt. Die Trägheit der Luft erzeugt zusammen mit der schnellen und gut synchronisierten Kontrolle der Ventile den Unterdruck.

Das Servosteuerungssystem erkennt und regelt die Gaszufuhr extrem schnell und präzise. Die Messdaten werden 2000 Mal pro Sekunde aktualisiert. Dies führt zu einer sofortigen Reaktion auf die Atemanstrengungen des/der Patient/-in, einer gleichmäßigen ununterbrochenen Regulation während des Einatmens und einem geringen Widerstand während des Ausatmens.

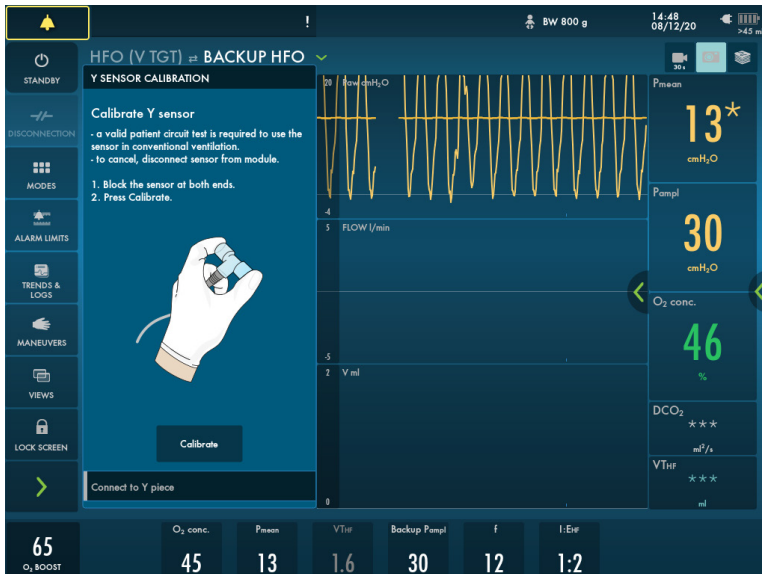


Y-Sensor

Das Y-Sensormodul sollte während der HFOV angeschlossen sein, da es die Messung von Volumen und mittlerem Druck am Y-Stück ermöglicht.



In anderen Modi wird empfohlen, den Y-Sensor bei Tidalvolumina unter 5 ml zu verwenden, um eine höhere Genauigkeit bei der Gaszufuhr und bei der Überwachung zu erzielen. Im NAVA-Modus ist keine Y-Sensormessung erforderlich.



Wenn eine neue Kalibrierung erforderlich ist, erscheint ein Dialogfeld mit Anweisungen auf dem Bildschirm.

Y-Sensor und Druckleitung



Anschluss für die Druckleitung am Geringe HFOV-System.



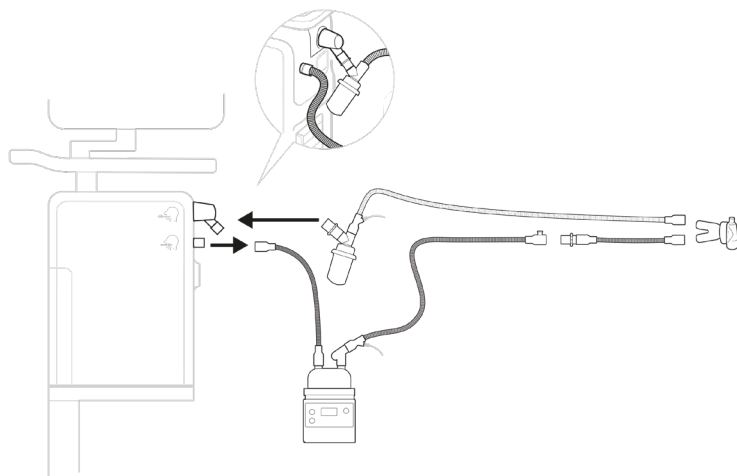
HINWEIS: Für das F&P-System, das mit dem F&P 950-Atemluftbefeuchter verwendet wird, befindet sich der Anschlusspunkt für die Druckleitung am Expirationsschenkel des Systems.

Die Druckleitung wird während der HFOV-Modi benötigt. In anderen Modi wird die Druckleitung nicht benötigt. Wenn Sie vergessen, die Druckleitung anzuschließen, werden eine Meldung und ein Alarm ausgelöst.

Getinge HFO-Patientensystem

Es wird empfohlen, das Getinge HFO-Patientensystem zu verwenden, um die maximale Leistungsfähigkeit der Servo-n HFOV zu erzielen. Die Verwendung eines nicht empfohlenen Patientensystems verringert die Leistung der HFOV. Dies kann dazu führen, dass höhere Amplitudeneinstellungen und niedrigere Frequenzen verwendet werden, um das gewünschte Hochfrequenz-Tidalvolumen zu erreichen und eine akzeptable Beatmung aufrechtzuerhalten.

Das HFOV-Patientensystem eignet sich auch für alle Arten der Beatmung, wie konventionelle, nichtinvasive und High-Flow-Therapie.



Für die Servo-n HFOV wird das Patientensystem empfohlen, um die Leistung bei Hochfrequenzoszillation zu erhöhen.

Hinweis:

- Das Getinge HFOV-System wird mit dem Atemgasbefeuchter MR850 verwendet. Bei Verwendung des Befeuchters F&P950 muss ein spezielles F&P-System verwendet werden. Dieses System kann mit einer expiratorischen Filterheizung verwendet werden, nicht jedoch mit der expiratorischen Wasserfalle.
- Das zweifach beheizbare 15-mm-HFOV-Patientensystem für Neugeborene kann für alle Beatnungsmodi verwendet werden.
- Es wird empfohlen, das Thermoshell am Expirationseinlass zu verwenden.

Einbau Thermoshell



Entleeren der Wasserfalle



Die Wasserfalle befindet sich am Expirationseinlass. Die Wasserfalle kann entleert werden, ohne die Beatmung des/der Patient/-in zu beeinträchtigen. Durch den zusätzlichen Einbau des Thermoshells am Expirationseinlass wird die Gefahr von Kondensat im System verringert.

Patientensystemtest

VORSICHT: Der Patientensystemtest muss mit einem kompletten Patientensystem einschließlich aller Zubehörteile (z. B. aktiver Atemgasbefeuchter mit Wasser und Wasserfalle) durchgeführt werden.

WICHTIG: Der aktive Befeuchter und die expiratorische Filterheizung müssen während des Patientensystemtests ausgeschaltet sein. Der Y-Sensor muss bei der Durchführung des Patientensystemtests nicht angeschlossen werden.

Wichtiger Hinweis:

Wenn das Patientensystem oder Zubehör hinzugefügt oder entfernt wurde und kein neuer Patientensystemtest durchgeführt wird:

- Das Beatmungsgerät kompensiert fälschlicherweise für die Messungen des früheren Patientensystems.
- Bei HFOV sind die Angaben für die mittlere Druckabgabe und die Kalkulation des mittleren Drucks falsch, die an den/die Patient/-in gelieferten Volumina werden eingeschränkt und Alarmer werden falsch ausgelöst.



Absaugung in HFOV

Geschlossene Absaugung kann in HFOV durchgeführt werden, beeinflusst aber die Volumenmessung und die abgegebene Amplitude der HFO (V TGT). Soll die Absaugung in HFO (V TGT) unter Beibehaltung angemessener Amplituden erfolgen, ist es erforderlich,

- enge Druckamplitudengrenzen einzustellen, um angemessene Amplituden einzuhalten, oder
- die Absaugung durchzuführen, während die Oszillation pausiert wird.

Servo-n Benutzeroberfläche



- 1 **PATIENTENDATEN** – hier können Sie das Gewicht des/der Patient/-in eingeben.
- 2 **Y-SENSOR** aktiv – wenn inaktiv, ist das Y-Symbol durchgestrichen.
- 3 **DCO₂** ist der CO₂-Diffusionskoeffizient.
- 4 **VT_{Hf}** – das gemessene Hochfrequenz-Tidalvolumen.
- 5 **O₂ BOOST** – Nach dem Antippen verabreicht O₂-Boost eine Minute lang die hier eingestellte Sauerstoffkonzentration. Das O₂-Flushsniveau kann unter „Manöver“ geändert werden. Der unter O₂-Boost-Level (%) eingegebene Wert gibt die prozentualen Einheiten an, die zu dem für die O₂-Konzentration festgelegten Wert hinzugefügt werden. Alle Alarmer werden 1 Minute lang stummgeschaltet, wenn O₂-Boost aktiviert wird.
- 6 **P_{MEAN}** – der mittlere Atemwegsdruck, wird bei HFOV auf der Druckkurve überlagert dargestellt.
- 7 Einige Funktionen sind in HFOV nicht verfügbar, wie z. B. die **DISKONNEKTION**.

HFOV-Einstellungen

P_{mean}

Mittlerer Atemwegsdruck (cmH₂O).

P_{ampl}

Druckamplitude (cmH₂O).

Frequenz

Hochfrequenz-Atemfrequenz (Hz = Zyklen pro Sekunde, d. h.

10 Hz = 10 Zyklen/s = 600 Zyklen/min).

I:E_{HF}

Verhältnis der Dauer des Inspirations- und des Expirationsflows.

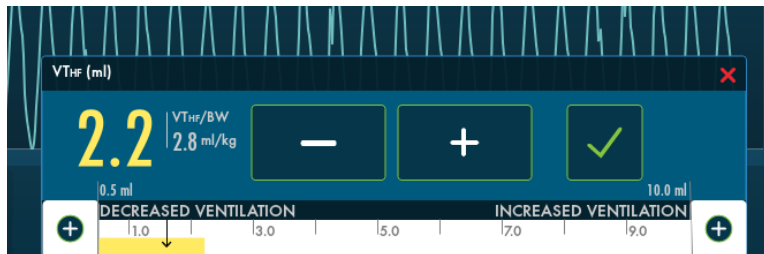
In HFOV ergibt ein I:E_{HF}-Verhältnis von 1:2 während der Expirationsphase einen höheren Mindestdruck an als ein I:E_{HF}-Verhältnis von 1:1.

Dadurch ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Atemwege kollabieren, geringer.



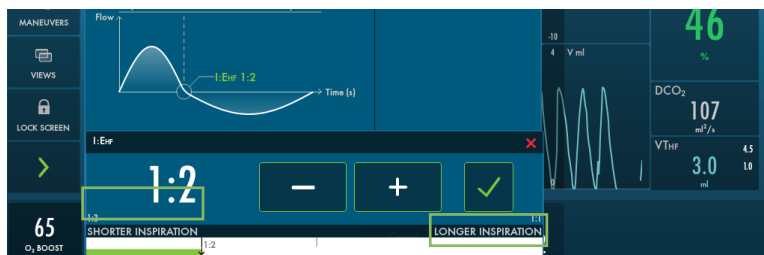
Sicherheitsskalen

Der Balken zeigt die Sicherheitsskala, den für die meisten Patient/-innen sicheren Bereich. Liegt eine Einstellung außerhalb des Normalbereichs, ändert sich die Farbe. Die Sicherheitsskala kann durch Antippen von  erweitert werden.



Kontextbezogene Hilfe

Die meisten Einstellungen enthalten eine kontextbezogene Hilfe.



Hinweis:

Für Einstellungen werden die folgenden Farben verwendet:

ROT Nicht empfohlen

GELB Mit Vorsicht verwenden

GRÜN Normal



Tippen Sie auf die Kurven, um die Skalierung der Kurven zu ändern.



Tippen Sie auf den Pfeil, um die Kurztrends zu öffnen.

HFO

Folgende Parameter können eingestellt werden:

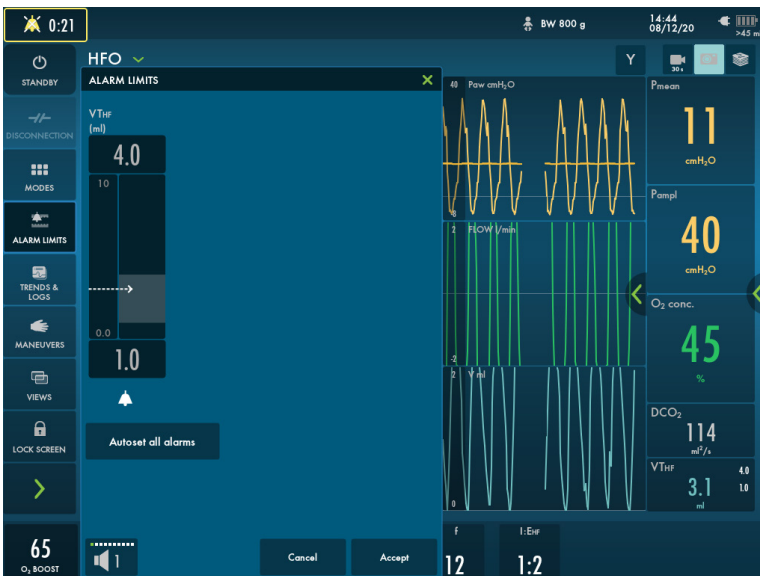
- Sauerstoffkonzentration
- Pmean
- PampI
- f
- I:EHF



BEISPIEL: Wenn PC vor HFO verwendet wird, wird der dort verwendete Pmean-Parameter mit zusätzlichen 2 cmH₂O als Pmean-Einstellung für HFO vorgeschlagen.



Hochfrequenz-Oszillationsmodus (HFO), Druckamplitudensteuerung.



In HFO ist der Hochfrequenz-Tidalvolumen-Alarm (VTff) festgelegt.

HFO (V TGT)

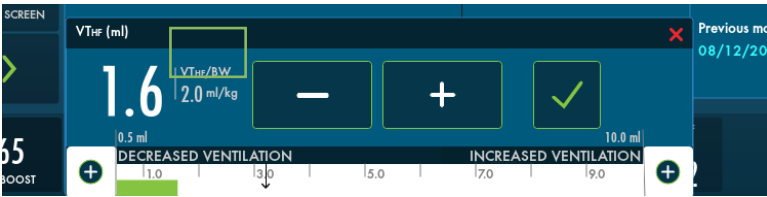
HFO (V TGT) ist ein hochfrequenter, auf Volumen konzentrierter Beatmungsmodus.

Folgende Parameter können in HFO (V TGT) eingestellt werden:

- Sauerstoffkonzentration
- Pmean
- V_{THF}
- f
- I:EHF

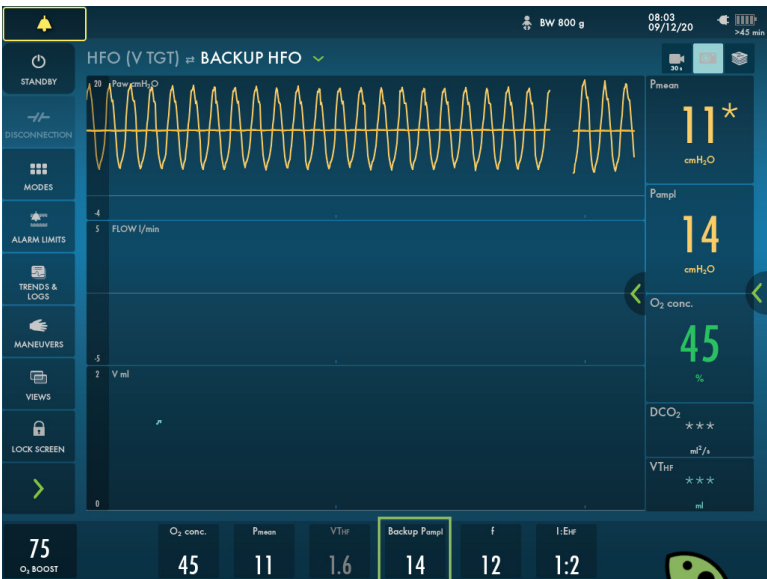


In HFO (V TGT) ist das Volumen festgelegt. Beachten Sie, dass hier ml/kg angezeigt wird.



Wenn der Y-Flowsensor vom Y-Sensormodul getrennt wird, wechselt das Beatmungssystem automatisch in den Backup-Modus (HFO).

HINWEIS: Während des Backup-HFO kann ein Backup-Pampl-Parameter eingestellt werden.





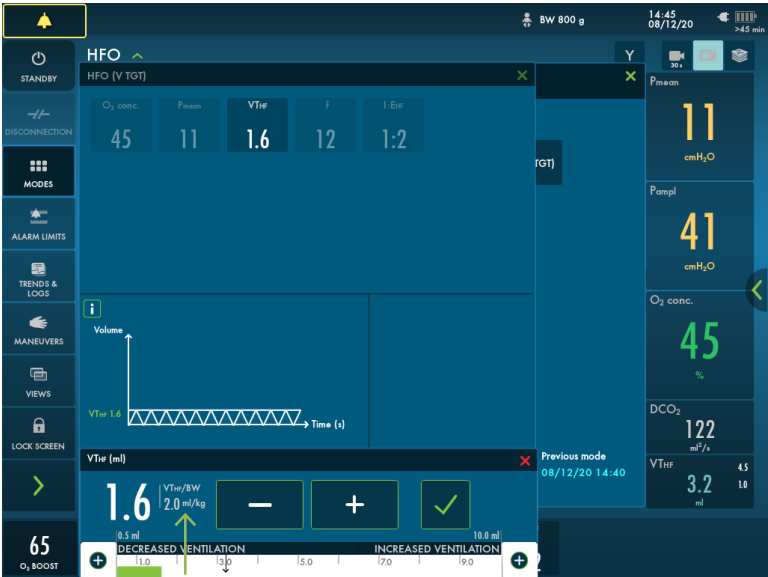
Die Druckamplitude wird durch die eingestellte obere Alarmgrenze begrenzt.

BEISPIEL: Wenn der Y-Flowsensor während des HFO (V TGT) vom Patientensystem getrennt wird, darf der daraus resultierende Anstieg von Pampl die obere Pampl-Alarmgrenze nicht überschreiten. Es ist wichtig, den Amplitudenalarm richtig einzustellen. Wenn sich der Lungenzustand des/der Patient/-in ändert, wird der/die Benutzer/-in informiert.

HFO (V TGT) ist nicht geeignet, wenn der Patient spontan atmet. Es werden häufig Volumenalarme ausgelöst.

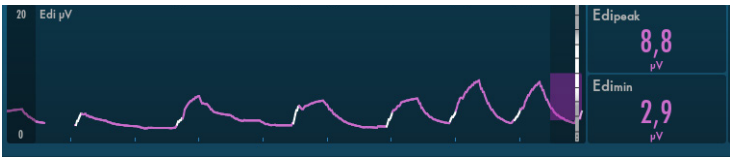


Der Modus HFO (V TGT) kann verwendet werden, um eine stabile V_{TIF} -Abgabe aufrechtzuerhalten, indem die erforderliche Amplitude an die Veränderungen der Compliance angepasst wird. Die Überwachung und Aufzeichnung der erreichten Amplitude zeigt Servo-n als PampI auf dem Bildschirm an.



Im Modus HFO (V TGT) wird gezeigt, wie das Zielvolumen pro Körpergewicht eingestellt wird.

Edi-Überwachung in HFOV



Edi

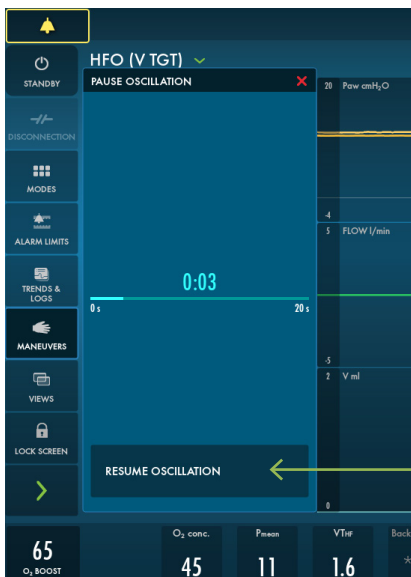
Das Edi-Signal kann während der HFOV überwacht werden.

Oszillation pausieren

Durch das Manöver „Oszillation pausieren“ wird die Oszillation unterbrochen, aber Pmean aufrechterhalten.

OSZILLATION PAUSIEREN gedrückt halten, um die Pause zu aktivieren.

Die Oszillationen können bis zu 20 Sekunden pausiert werden.



Auf OSZILLATION FORTFAHREN tippen, um die Unterbrechung zu beenden.

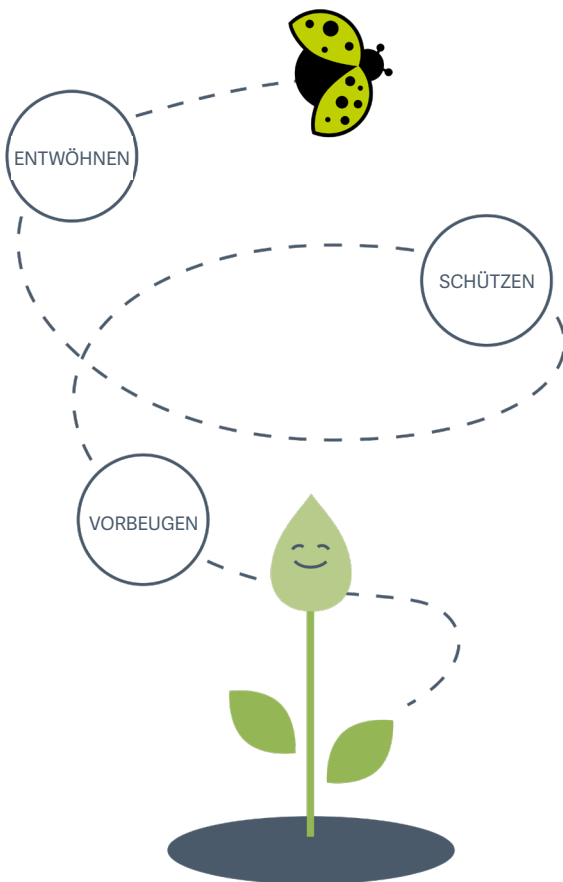


Terminologie



P_{mean} (cmH ₂ O)	Mittlerer Atemwegsdruck (cmH ₂ O).
Amplitude	Eine Peak/Peak-Amplitude von P _{ampl} (cmH ₂ O) am Inspirationsauslass, ein Verhältnis der Dauer des Inspirations- und des Expirationsflows von I:E HF um P _{mean} .
Edi	Elektrische Aktivität des Zwerchfells.
Frequenz	Hochfrequenzoszillations-Beatmungsrate Frequenz, f (Hz), wobei (Hz = Zyklen pro Sekunde, d. h. 10 Hz = 10 Zyklen/s = 600 Zyklen/min).
HFO (VTGT)	Hochfrequenzoszillation, Zielvolumen.
V_{THF}	Hochfrequenz-Tidalvolumen
I:E_{HF}	Ein Verhältnis der Dauer des Inspirations- und des Expirationsflows von I:E _{HF}
DCO₂	Der CO ₂ -Diffusionskoeffizient oder DCO ₂ wird als f * V _{THF2} berechnet und ist proportional zur Beatmung oder CO ₂ -Auswaschung während der HFO-Beatmung.
Oxygenierung	Die Oxygenierung ist abhängig von MAP und F _i O ₂ . MAP liefert einen kontinuierlichen Distensionsdruck, der dem CPAP entspricht. Dadurch wird die Lunge auf ein konstantes und optimales Lungenvolumen befüllt, wodurch der Bereich für den Gasaustausch maximiert und ein alveolärer Kollaps in der Expirationsphase verhindert wird.
Beatmung	Bei der HFOV kann die Oxygenierung von der Beatmung unabhängig betrachtet werden, da sie nicht wie bei der konventionellen Beatmung voneinander abhängen. Die Beatmung oder CO ₂ -Ausscheidung hängt von der Amplitude und in geringerem Maße von der Frequenz ab.

Disclaimer: Das in diesem Leitfaden beschriebene klinische Management von HFOV ist eine allgemeine Praxisrichtlinie. Sie kann auf jeder neonatologischen Intensivstation unterschiedlich sein. HFOV sollte auf Anweisung eines Arztes gehandhabt werden. Dieser Leitfaden bezieht sich auf das Servo-n® 4.4 Beatmungsgerät.



GETINGE

Möglicherweise steht die behördliche Zulassung zur Vermarktung von Servo-n in Ihrem Land noch aus. Weitere Informationen sind erhältlich über die zuständige Getinge-Vertretung.

Getinge ist ein weltweit führender Anbieter von innovativen Lösungen für Operationssäle, Intensivstationen, Krankenhaus-Pflegestationen, Sterilisationsabteilungen sowie für Unternehmen und Institutionen im Bereich Life Science. Auf der Grundlage von Erfahrungen aus erster Hand und engen Partnerschaften bietet Getinge innovative Gesundheitslösungen, die den Alltag der Menschen nicht nur heute, sondern auch morgen verbessern.

Hersteller • Maquet Critical Care AB • Röntgenvägen 2 SE-171 54 Solna • Schweden • +46 (0)10 335 73 00

Ihren lokalen Getinge-Vertriebspartner finden Sie unter der folgenden Adresse:

Getinge Deutschland GmbH • Kehler Str. 31 • 76437 Rastatt • Deutschland • +49 7222 932-0 • lifescience.dach@getinge.com
Getinge Österreich GmbH • Lemböckgasse 49 • 1230 Wien • Österreich • +43 1 8651487-0 • lifescience.dach@getinge.com
Getinge Schweiz AG • Quellenstrasse 41B • 4310 Rheinfelden • Schweiz • +41 61 836 47 70 • info@getinge.ch

www.getinge.de