



AutoFlow®:

Der Oxylog 3000 plus vereint die Vorteile einer druckkontrollierten Beatmung mit denen einer volumengesteuerten Beatmung

Vorwort

Lieber Leser,

Die Durchführung mechanischer Beatmung in der notfallmedizinischen Versorgung ist eine echte Herausforderung. Vor allem außerhalb der Klinik müssen dabei innerhalb kürzester Zeit zahlreiche Probleme gelöst werden. Zusätzlich spielen Umgebungsfaktoren eine wichtige Rolle dabei, welche Leistungen erreicht werden können.

In Notfallsituationen kommt es bei Patienten oft zu spontanen Atembemühungen. Für die mechanische Beatmung jedoch ziehen in diesem Bereich viele medizinische Dienstleister volumengesteuerte Beatmungsmodi vor. Damit der Patient auf diese Art beatmet werden kann, ist eine tiefe Sedierung notwendig. Durch den negativen Einfluss auf die Durchblutung führt dies oft zu Komplikationen und kann sekundäre Gehirnschäden oder eine höhere Herzbelastung nach sich ziehen.

Mit AutoFlow® werden spontane Atembemühungen des Patienten durch volumengesteuerte Beatmungsmodi unterstützt. So entsteht weniger Stress, eine tiefere Sedierung ist seltener notwendig und die Druckkontrolle wird verbessert. Für den medizinischen Dienstleister ist es somit einfacher, die Situation unter Kontrolle zu behalten.

Diese Broschüre bietet einen Überblick über die verschiedenen Aspekte von AutoFlow und konzentriert sich dabei besonders auf Notfallversorgung und Transportbeatmung mit dem Oxylog 3000 plus. Sie gibt Antwort auf Ihre wichtigsten Fragen und beschreibt die Bereiche, in denen AutoFlow zu der in diesem Feld angewandten Beatmungstherapie beitragen könnte.

Wir hoffen, dass Ihnen diese Broschüre dabei hilft, Sicherheit und Komfort für Ihre beatmeten Patienten zu gewährleisten.

Prof. Frans L. Rutten, MD
Best, Niederlande

Thomas Peyn
Lübeck, Deutschland

Dezember 2009

Herausgeber

Dräger Medical GmbH
Moislinger Allee 53–55
D-23542 Lübeck
www.draeger.com

Autoren

Prof. Frans L. Rutten,
MD Clinical Consultant
Dräger Medical b.v.
Kanaaldijk 29
NL-5683 CR Best,
Niederlande

Thomas Peyn
Dräger Medical GmbH
Moislinger Allee 53-55
D - 23542 Lübeck,
Deutschland

Wichtige Hinweise

Das medizinische Fachwissen ist aufgrund von Forschung und klinischen Erfahrungen ständiger Veränderung unterworfen. Die Autoren dieser Broschüre waren mit größter Sorgfalt darauf bedacht, dass alle hier dargestellten Informationen, besonders solche, die sich auf Anwendungen und Wirkungen beziehen, zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dem aktuellen Wissensstand entsprechen. Dies befreit den Leser jedoch nicht von seiner Verpflichtung, Entscheidungen über klinische Maßnahmen gemäß seines eigenen medizinischen Wissens und Urteilsvermögens zu treffen. Die Verwendung eingetragener Namen, Marken, etc. in dieser Veröffentlichung bedeutet nicht, dass solche Namen von den geltenden Schutzgesetzen und Richtlinien ausgenommen sind, auch nicht, wenn diesbezüglich keine konkrete Aussage gemacht wird. Alle Rechte an dieser Broschüre liegen bei Dräger Medical GmbH, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung. Kein Teil dieser Broschüre darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung der Dräger Medical GmbH mechanisch, elektronisch oder fotografisch reproduziert oder gespeichert werden.

INHALT

1. Was ist AutoFlow?	6
2. Wie ist AutoFlow aufgebaut?	7
3. Was passiert, wenn AutoFlow aktiviert wird?	8
4. Wie werden spontane Atembemühungen mit mandatorischen volumengesteuerten Beatmungshüben kombiniert?	10
5. Was ist der Unterschied zwischen AutoFlow und PC-BIPAP*?	12
6. Wie funktioniert AutoFlow mit VC-CMV und VC-AC?	13
7. Wie funktioniert AutoFlow mit VC-SIMV?	14
8. Welche Vorteile bietet AutoFlow?	15
9. Wie wird AutoFlow durch Leckagen (z.B. im NIV-Modus) beeinflusst?	16
10. Wann kann AutoFlow verwendet werden?	18
11. Welche Monitoringparameter müssen bei der Verwendung von AutoFlow beachtet werden?	20
12. Welche Sicherheitsvorkehrungen gegen Hypo-/Hyperventilation gibt es?	22
13. Welchen Nutzen hat AutoFlow bei Patienten mit Kopfverletzungen oder Schlaganfall?	23
14. Welche Vorteile bietet AutoFlow nach Wiederherstellung der spontanen Zirkulation (ROSC)?	24
15. Welche Vorteile bietet AutoFlow bei stumpfem Thoraxtrauma?	25
16. Welche Vorteile bietet AutoFlow bei Patienten, die über einen supraglottischen Luftweg beatmet werden?	26
Abkürzungen	27
Zusammenfassung	29

Erläuternde Hinweise:

In einigen Regionen der Welt wird der VC-CMV-Beatmungsmodus als IPPV bezeichnet. IPPV Assist ist identisch mit VC-AC. Der BIPAP-Modus trägt in den USA und Kanada die Bezeichnung PC-SIMV+. AutoFlow® ist eine eingetragene Marke von Dräger Medical GmbH

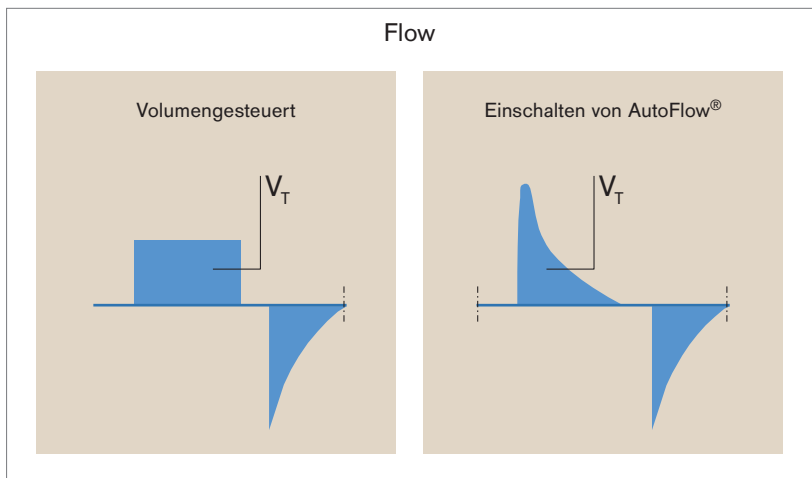
* Eingetragene Marke unter Lizenz verwendet

1. Was ist AutoFlow?

AutoFlow ist eine Zusatzfunktion für volumengesteuerte Beatmungsmodi. Die Funktion reguliert automatisch Inspirationsflow und Inspirationsdruck. Wenn AutoFlow aktiviert ist, wird aus dem für die volumengesteuerte Beatmung typischen konstanten Flow des Musters des Inspirationsflows ein abnehmendes Flowmuster, das gemeinhin mit druckkontrollierter Beatmung in Verbindung gebracht wird.

AutoFlow

- Erhältlich in allen volumengesteuerten Beatmungsmodi, wie z.B. VC-CMV, VC-AC, VC-SIMV, VC-SIMV/PS.
- Stellt das festgelegte Atemzugvolumen bei niedrigstmöglichem Inspirationsdruck bereit.
- Reduziert den Spitzenatemwegsdruck.
- Der Patient kann während jeder Zeit des Atemzyklus atmen.



D-307-2010

Festes Flowmuster versus abnehmendes Flowmuster bei Bereitstellung eines identischen Atemzugvolumens.

2. Wie ist AutoFlow aufgebaut?

AutoFlow ist eine Zusatzfunktion für volumengesteuerte Beatmungsmodi. Die Funktion ist über das Menü "Einstellungen" des Oxylog 3000 plus zugänglich. Nach Anwählen der Funktion kann diese durch Drücken des Drehknopfs eingeschaltet werden.

Andere Einstellungen oder Alarmgrenzen müssen nicht geändert werden, wenn AutoFlow aktiviert ist, solange die Einstellungen den klinischen Anforderungen gerecht werden. Der Alarm für P_{max} hat in AutoFlow eine zusätzliche Funktion: er begrenzt die inspiratorische Druckkontrolle auf ein Level von 5 mbar unterhalb der P_{max} -Einstellung.

AutoFlow kann nur in volumengesteuerten Modi ausgewählt werden.



3. Was passiert, wenn AutoFlow aktiviert wird?

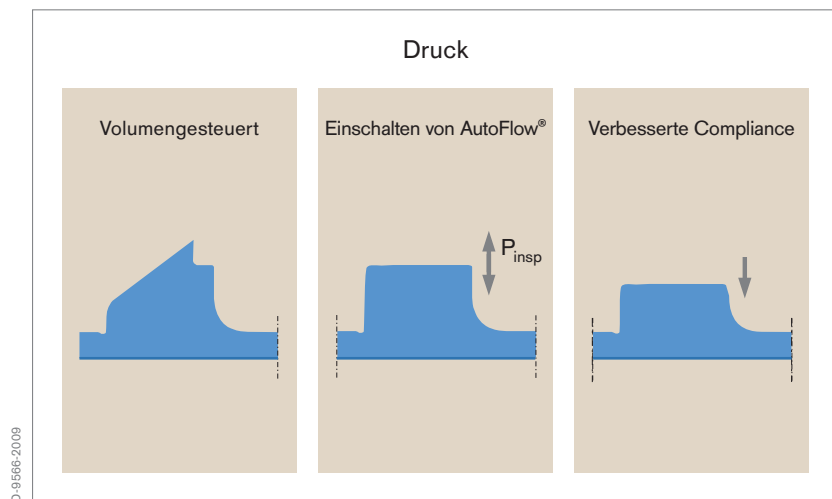
Sobald AutoFlow aktiviert wird, wird der nächste mandatorische Beatmungshub mit dem minimal notwendigen Flow zur Bereitstellung des festgelegten Volumens innerhalb der eingestellten Inspirationszeit bereitgestellt. Der resultierende Endinspirationsdruck wird als Inspirationsdruck für den nächsten Beatmungshub verwendet.

Danach wird ein abnehmendes inspiratorisches Flowprofil verwendet. Sobald die Expiration beginnt, wird das bereitgestellte (inspiratorische) Volumen mit dem festgelegten Atemzugvolumen verglichen. Der inspiratorische Druck des nächsten mandatorischen Beatmungshubs wird, je nach dem gemessenen Inspirationsvolumen des vorherigen Beatmungshubs, nach oben oder nach unten angeglichen.

Der Inspirationsdruck wird um maximal + 3 mbar pro Beatmungshub angeglichen. Der Inspirationsdruck wird einen Anstieg von mehr als 5 mbar unterhalb der oberen Alarmgrenze des Atemwegsdrucks nicht übersteigen. Kann das festgelegte Atemzugvolumen nicht mehr erreicht werden, wird der Alarm "VT low, pressure limit" ausgelöst.

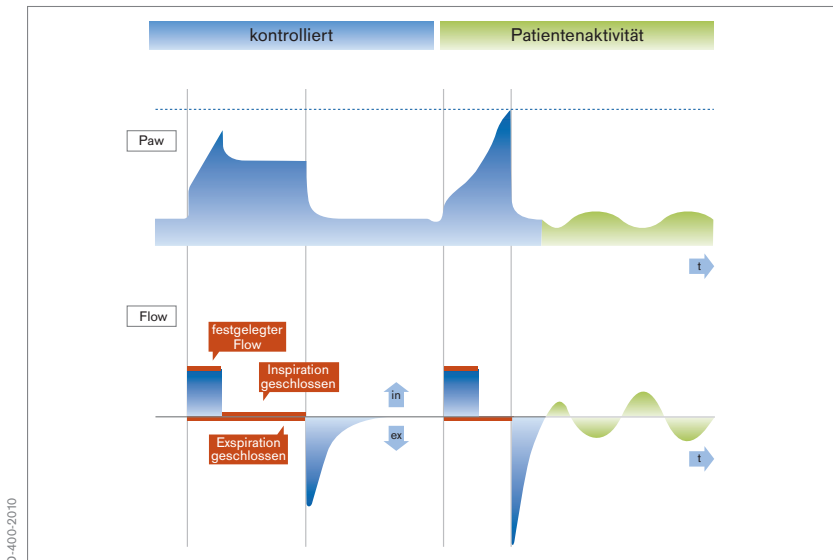
Spontanatmung kann zu Fluktuationen des Atemzugvolumens führen. AutoFlow stellt jedoch sicher, dass das Atemzugvolumen im Schnitt über einen längeren Zeitraum hinweg konstant bleibt.

Die Anwendung von AutoFlow ist immer möglich und zweckdienlich, solange keine lungenbedingten Einschränkungen bestehen und der Patient mit volumengesteuerter Beatmung versorgt wird.



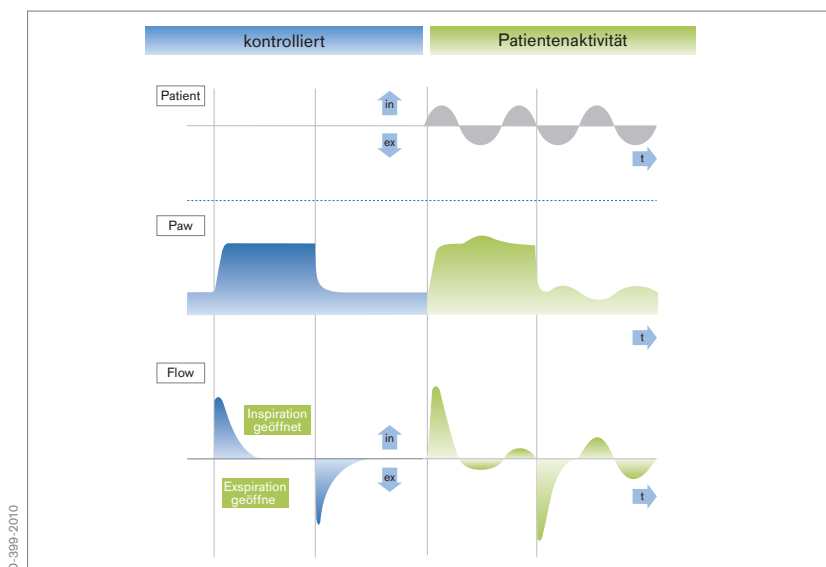
4. Wie werden spontane Atembemühungen mit mandatorischen volumengesteuerten Beatmungshüben kombiniert?

In volumengesteuerten Beatmungsmodi schließt das Beatmungsgerät normalerweise das expiratorische Ventil und öffnet das inspiratorische Ventil für die Dauer eines festgelegten Zeitraums. Nachdem das Gas bereitgestellt wurde, kann eine Pause (Plateau) eintreten, in der beide Ventile geschlossen sind, bevor das expiratorische Ventil sich öffnet, um die Expiration zu ermöglichen. Das Beatmungsgerät reagiert normalerweise während eines solchen mandatorischen Beatmungshubs nicht auf Spontanatembemühungen. Alarme, die auf hohen oder niedrigen Atemwegsdruck hinweisen, können auftreten. Sie sind ein eindeutiges Zeichen dafür, dass der Patient sich gegen das Beatmungsgerät wehrt.



D-400-2010

Um den Atmungskomfort zu verbessern und die Invasivität der mechanischen Beatmung zu reduzieren, müssen verschiedene technische Anforderungen erfüllt werden: Abgesehen von der Notwendigkeit eines schnellen Gasdosierungssystems, um zusätzlichen Flowanforderungen gerecht zu werden, muss das expiratorische Ventil im Falle eines Druckanstiegs sofort reagieren. Dieses "Room to Breathe"-Konzept wurde zum allerersten Mal im druckkontrollierten PC-BIPAP-Modus realisiert. AutoFlow verwendet die gleichen "Room to Breathe"-Prinzipien wie PC-BIPAP. Sie ermöglichen die Spontanatmung während des Atemzyklus und erleichtern eine stressfreie volumengesteuerte Beatmung.



D-399-2010

Patientenaktivität mit AutoFlow

5. Was ist der Unterschied zwischen AutoFlow und PC-BIPAP*?

Die volumengesteuerte Beatmung mit AutoFlow und PC-BIPAP unterstützt nicht nur das “Room to Breathe”-Konzept, sondern ermöglicht es dem Patienten auch, während des Atemzyklus jederzeit spontan zu atmen.

PC-BIPAP ist ein druckkontrollierter Modus. Das bereitgestellte Atemzugvolumen (VT) resultiert aus dem Druckunterschied zwischen inspiratorischem (P_{insp}) und expiratorischem (PEEP) Druck. Veränderungen der Lungen-Compliance während PC-BIPAP haben Änderungen des Atemzugvolumens zur Folge.

AutoFlow wendet eine andere Strategie an: Da das Atemzugvolumen der Hauptparameter der volumengesteuerten Beatmung ist, lösen Veränderungen der Lungen-Compliance eine Änderung des Inspirationsdrucks aus. (Das Volumen bleibt dabei stabil). So unterstützt AutoFlow volumenprotektive Strategien.

* eingetragene Marke unter Lizenz verwendet.

	PC-BIPAP	VC-SIMV/AutoFlow
Druck & Trigger	PEEP P _{insp} Druckunterstützung Trigger	PEEP – Druckunterstützung Trigger
Zeit	f Ti oder I:E Rampe	f Ti oder I:E Slope
Volumen	–	VT

D-3866-2010

Haupteinstellungen bei PC-BIPAP und VC-SIMV / AutoFlow

6. Wie funktioniert AutoFlow mit VC-CMV und VC-AC?

VC-CMV ist ein volumengesteuerter Modus, der nicht auf die Atembemühungen des Patienten reagiert. Mit VC-AC kann der Patient zusätzliche mandatorische Beatmungshübe auslösen.

AutoFlow verändert die Atemzyklus-Charakteristika eines Modus nicht und die Beatmung kann normal durchgeführt werden. Wenn der Patient mit spontanen Atembemühungen beginnt, steigert oder verringert AutoFlow den Gas-Flow entsprechend. Eine solche Verbesserung der Synchronität kann die Häufigkeit von Atemdruckschüben reduzieren und den Atmungskomfort drastisch verbessern.

7. Wie funktioniert AutoFlow mit VC-SIMV?

VC-SIMV kann für Patienten mit spontaner Atemaktivität verwendet werden. Die VC-SIMV Einstellungen können mit Pressure Support kombiniert werden und die festgelegten mandatorischen Beatmungshübe werden auf die Spontanatembemühungen abgestimmt.

AutoFlow reguliert automatisch den Inspirationsflow und Inspirationsdruck während der mandatorischen Beatmungshübe. AutoFlow kann den Atmungskomfort verbessern, besonders wenn Spontanatmung mit mandatorischen Beatmungshüben zusammenwirkt. In solch einem Fall sorgt AutoFlow je nach den Bedürfnissen des Patienten für den richtigen Gas-Flow und verhindert, dass der Patient zu wenig Luft bekommt. AutoFlow hat keinen Einfluss auf druckunterstützte Beatmungshübe.

In VC-SIMV/PS resultiert das gesamte Minutenvolumen aus dem festgelegten Volumen ($f \times VT$) plus den spontanen Atemvolumina.

8. Welche Vorteile bietet AutoFlow?

Patienten, die in Notfallsituationen beatmet werden müssen, machen oft spontane Atembemühungen. Viele Dienstleister im Gesundheitswesen ziehen es deswegen vor, Patienten volumengesteuert zu beatmen, um sicherzugehen, dass der Patient das nötige Atemzugvolumen erhält, besonders in hektischen Situationen, in denen eine ständige Kontrolle des Beatmungsgeräts nicht immer möglich ist. Mit AutoFlow akzeptiert die volumengesteuerte Beatmung die spontanen Atembemühungen des Patienten.

Eine tiefe Sedierung sollte vermieden werden, da dies zu ernsthaften Komplikationen aufgrund von negativen hämodynamischen Effekten und verringerter klinischer (neurologischer) Kontrolle des Patienten führen kann. AutoFlow ermöglicht die volumengesteuerte Beatmung von Patienten in Situationen, in denen eine tiefe Sedierung oder Muskelrelaxation des Patienten zur Unterdrückung von Spontanatmung nicht notwendig ist. Spontanatmung trägt zu einem besseren Gasaustausch und zur Sekretionsbeseitigung bei.

Mehr Komfort und weniger Stress auf Seiten des Patienten sorgt ebenfalls für eine stressfreiere Arbeit des medizinischen Personals.

Ein niedrigerer Atemwegsdruck bedeutet einen niedrigeren intrathorakalen Druck, was sich positiv auf die Hämodynamik auswirkt und den Intrakranialdruck sowie die Wahrscheinlichkeit eines (Spannungs-)Pneumothorax verringert.

Darüber hinaus erleichtert die verringerte Anzahl an Einstellungen an Bedienelementen und eine vereinfachte Alarmverwaltung die Arbeit in hektischen Notfallsituationen.

Zusammenfassung: AutoFlow® verringert den Atemwegsdruck und stellt zur gleichen Zeit sicher, dass ein festgelegtes Atemzugvolumen bereitgestellt wird. Dadurch wird die Patientensicherheit verbessert.

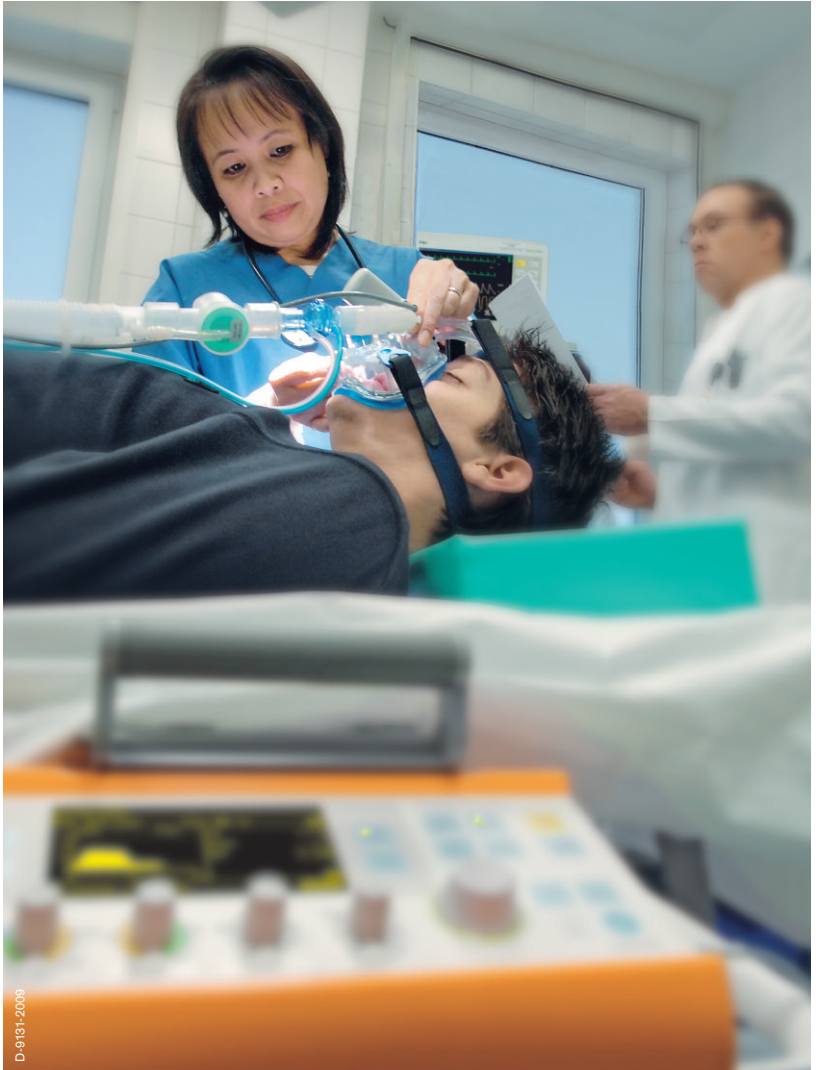
9. Wie wird AutoFlow durch Leckagen (z.B. im NIV-Modus) beeinflusst?

Leckagen treten häufig während der Maskenbeatmung auf und werden durch zusätzlichen Gas-Flow aus dem Beatmungsgerät ausgeglichen. In druckkontrollierten Modi wird der durch eine Leckage hervorgerufene Druckabfall automatisch erkannt und Gegenmaßnahmen zum Aufrechterhalten des festgelegten Druckniveaus werden eingeleitet.

AutoFlow ermöglicht die Anwendung nicht-invasiver Beatmung (NIV) in volumengesteuerten Beatmungsmodi und kann zu besserer Patienten-Compliance beitragen. Wenn Patienten mit einer Maske beatmet werden, sind die Atemwege nicht geschützt und ein Auftreten von Mageninsufflation und einer darauf folgenden Aspiration von Mageninhalt sind möglich. Das Risiko kann reduziert werden, wenn der Atemwegsdruck unter 20 mbar gehalten wird.

Bei der Verwendung von AutoFlow in einem Volumenmodus führt ein plötzlicher Anstieg des Widerstands (z.B. Atemwegsobstruktion) nicht zu einem plötzlichen Anstieg des Atemwegsdrucks. Statt dessen wird der Inspirationsdruck von Atemzug zu Atemzug auf ein Maximum von 3 mbar angepasst. Der maximale Inspirationsdruck in der AutoFlow-Funktion ist auf 5 mbar unterhalb von P_{max} beschränkt. Beispiel: ist P_{max} auf 25 mbar eingestellt, wird der maximale Inspirationsdruck von 20 mbar nicht überschritten.

Bei der Verwendung von AutoFlow können Veränderungen des Inspirationsdrucks von Atemzug zu Atemzug festgestellt werden. Gründe für derartige Druckanpassungen können Veränderungen der Lungen-Compliance, verringerte Atembemühungen des Patienten und Leckageveränderungen sein. Wenn aufgrund der klinischen Umstände stabile Druckbedingungen notwendig sind oder starke Leckageabweichungen auftreten, stellen druckkontrollierte Beatmungsmodi eine bevorzugte Beatmungsstrategie dar.



10. Wann kann AutoFlow verwendet werden?

Indikationen und Kontraindikationen von AutoFlow basieren auf den Einschränkungen der volumengesteuerten Modi. Unabhängig von der AutoFlow-Funktion ist die volumengesteuerte Beatmung möglicherweise nicht ratsam, wenn ein Risiko intrinsischen PEEPs und die damit verbundene Gefahr einer Lungenüberblähung bei volumengesteuerten Strategien besteht. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn obstruktive Funktionsstörungen vorliegen oder lange Inspirationszeiten und relativ kurze Expirationszeiten (inverses Verhältnis) notwendig sind. In solchen Fällen werden druckkontrollierte Beatmungsmodi, wie z.B. PC-BIPAP, vorgezogen, da diese stabile Druckbedingungen und eine verbesserte intrapulmonale Gasverteilung gewährleisten. Reine druckkontrollierte Beatmungsmodi werden auch bei Patienten mit Kanülen ohne Manschette oder bei erwachsenen Patienten mit signifikanten und variierenden Leckagen bevorzugt.

Volumengesteuerte Beatmungsmodi in Kombination mit AutoFlow sind immer dann empfehlenswert, wenn das eingestellte Volumen stabil bleiben soll und Veränderungen des Inspirationsdrucks (wie in allen volumengesteuerten Beatmungsmodi typisch) toleriert werden können. Einige Patienten, z.B. nach einer Operation am offenen Herzen oder aufgrund einer Umpositionierung, haben einen recht variierenden Compliance-Level. Bei diesen Patientengruppen ist der volumengesteuerte Beatmungsmodus, in Kombination mit AutoFlow, einfacher zu handhaben als die druckkontrollierte Beatmung, bei der eine sorgfältige Handhabung des Druckniveaus nötig ist, um das Volumen stabil zu halten und Hyper- oder Hypoventilation zu vermeiden.

Notfallpatienten neigen zu spontanen Atembemühungen, kontinuierlich oder akut, hervorgerufen durch Schmerzen oder Stress. Das hat häufig eine verringerte Synchronität mit dem Beatmungsgerät zu Folge, wodurch hoher oder niedriger Atemwegsdruck hervorgerufen wird. Dies wiederum kann zu

ernsthaften Nebenwirkungen, wie z.B. erhöhtem Intrakranialdruck, verminderter Oxygenierung oder verschlechterter Hämodynamik führen. AutoFlow kombiniert volumengesteuerte Beatmungsmodi mit der Möglichkeit, das Beatmungsgerät auf die Atembemühungen des Patienten abzustimmen, wodurch die oben genannten Nebenwirkungen seltener werden.

Abschließend ist zu sagen, dass AutoFlow in der Anfangsphase für jede Art der Beatmungstherapie geeignet ist, in der nur wenig Informationen über den Stand der Krankheit vorliegen und eine Therapie mit Druck- und Flowregelung ohne Gefährdung der Spontanatmung dringend eingeleitet werden sollte.

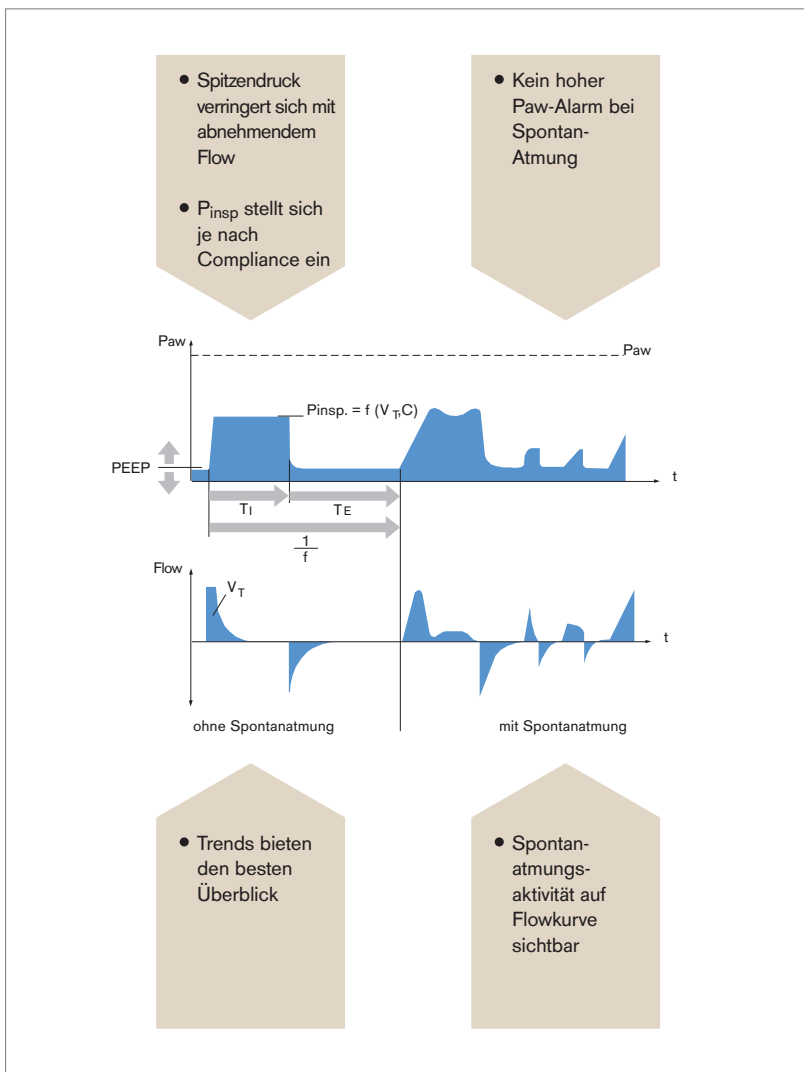
Zusammenfassung: Die Entscheidung über eine volumengesteuerte oder druckkontrollierte Beatmungsstrategie muss entsprechend der jeweiligen Lungenerkrankung getroffen werden.

11. Welche Monitoringparameter müssen bei der Verwendung von AutoFlow beachtet werden?

Alle in regulären volumengesteuerten Beatmungsmodi eingesetzten Prozesse zur Patientenüberwachung behalten auch unter Verwendung von AutoFlow ihre Wichtigkeit. Das festgelegte Atemzugvolumen muss entsprechend der Bedürfnisse des Patienten regelmäßig angepasst werden, meist in Folge von arteriellen Blutgasen (ABGs) oder entsprechend dem endtidalen CO_2 .

Aus Gründen der Patientensicherheit müssen alle Alarmgrenzen entsprechend der aktuellen klinischen Umstände eingestellt sein. Pulmonale Veränderungen sowie Spontanatmung sollten beachtet und gewissenhaft überwacht werden. Spontanatmung ist auf der Flowkurve oder dem Kapnogramm sichtbar. Kein hoher Paw-Alarm wird während der aktiven Ausatmung aktiviert. Veränderungen in Resistance und Compliance haben außerdem einen Einfluss auf den Beatmungsdruck und die Flowkurven.

Wird AutoFlow aktiviert, verringert sich der Spitzendruck und der Flow wird langsamer. Bei Veränderung der Compliance passt sich der Pinsp an. Der durchschnittliche Atemwegsdruck verändert sich entsprechend. Das angewandte Atemzugvolumen variiert möglicherweise leicht, doch das durchschnittliche Volumen entspricht dem festgelegten Atemzugvolumen. Veränderungen des Atemwegswiderstands sind deshalb zwar in der Druckkurve nicht sichtbar, beeinflussen jedoch das Flowmuster maßgeblich, wenn AutoFlow aktiv ist. Bei steigendem Atemwegswiderstand wird für das Aufbringen und Freisetzen einer gewissen Volumenmenge mehr Zeit benötigt.



Wird V_T nicht bereitgestellt, wird der Alarm "VT low" oder "MV low" ausgelöst.

12. Welche Sicherheitsvorkehrungen gegen Hypo/Hyperventilation gibt es?

Die Alarme für hohes und niedriges Minutenvolumen sind, wie in allen Beatmungsmodi, zwingend erforderlich, um sicherzugehen, dass der Patient angemessen beatmet wird. Im Falle von ausgelösten Modi wird die Atemfrequenz durch den Alarm für hohe Atemfrequenz überwacht. Der hohe Atemdruckalarm warnt bei extremem Husten oder Obstruktion.

Zusätzlich bietet AutoFlow die folgenden drei Sicherheitsmaßnahmen:

- Überschreitet der dem Patienten bereitgestellte VT den festgelegten VT um 30%, wird die Inspirationsphase automatisch beendet. Dies verhindert, dass ein zu hoher VT bereitgestellt wird, zum Beispiel im Falle eines rapiden Compliance-Anstiegs.
- Ein schnelles Triggern des Patienten führt in den Modi VC-SIMV/AF und VC-CMV/AF nicht zu Hyperventilation. Wenn es im VC-AC/AF-Modus zu Hyperventilation kommt, kann der Trigger abgeschaltet werden. Der Patient kann in diesem Fall immer noch spontan atmen.
- Ändert sich die Lungen-Compliance, passt AutoFlow den Inspirationsdruck Atemzug für Atemzug mit einem Maximum von 3 mbar pro Atemzug an. Der maximale Inspirationsdruck ist auf 5 mbar unterhalb von Pmax beschränkt. Kann der festgelegte VT aufgrund dieser Druckgrenze nicht erreicht werden, löst AutoFlow den Alarm "VT low, pressure limit" aus.

13. Welchen Nutzen hat AutoFlow bei Patienten mit Kopfverletzungen oder Schlaganfall?

Bei Patienten mit Kopfverletzungen oder Schlaganfall ist es besonders wichtig, sekundäre Gehirnverletzungen aufgrund von Hypoxie, Hyperfusion oder erhöhtem Intrakranialdruck (ICP) zu verhindern. Wenn diese Patienten nicht bei Bewusstsein sind (Glasgow-Koma-Skala 8 oder darunter), ist das eine Indikation für eine endotracheale Intubation oder Beatmung.

Bei der volumengesteuerten Beatmung bleiben die PaCO₂-Level gleich, was wichtig ist, um zusätzliche Gehirnverletzungen zu verhindern. Jedoch besteht im Falle der volumengesteuerten Beatmung ohne AutoFlow das Risiko, dass der Patient spontane Atembemühungen unternimmt, was zu hohem Atemwegsdruck, gefolgt von hohem intrathorakalem Druck und möglicherweise hohem Intrakranialdruck führen kann. Ein erhöhter Intrakranialdruck darf zu keinem Zeitpunkt entstehen.

Darüber hinaus sollte der Druck in den Atemwegen bei Patienten mit pulmonalen Verletzungen in Kombination mit Kopfverletzungen aus den gleichen Gründen so gering wie möglich gehalten werden.

AutoFlow kann bei Patienten mit Kopfverletzung oder Schlaganfall, die in einem volumengesteuerten Modus beatmet werden, angewendet werden, da der Druck in den Atemwegen mit AutoFlow so niedrig wie möglich bleibt und der Patienten ohne Anstieg des Atemwegsdrucks spontan atmen kann.

Außerdem muss hinzugefügt werden, dass bei der Verwendung von AutoFlow seltener die Notwendigkeit einer tiefen Sedierung besteht. Dadurch verbessert sich die neurologische Kontrolle der Patienten mit Kopfverletzungen oder Schlaganfall, und es entstehen weniger negative Auswirkungen auf den Kreislauf.

14. Welche Vorteile bietet AutoFlow nach Wiederherstellung der spontanen Zirkulation (ROSC)?

In dem Zeitraum nach ROSC (nach HLW) ist der Kreislauf des Patienten sehr schwach und eine Beatmung sollte daher mit großer Vorsicht durchgeführt werden. Da bestimmte Hinweise darauf hindeuten, dass manuelle Beatmung (mit Atemanbeutel) der Auslöser für Hyperventilation sein kann, was die Situation des Patienten nur verschlechtern würde, wird mechanische Beatmung empfohlen, um eine bessere Kontrolle der Beatmung und eine Verhinderung von Hyperventilation und einem hohen Atemwegsdruck zu gewährleisten.

Insbesondere während dieser Phase könnte AutoFlow dabei behilflich sein, die oben genannten Nebenwirkungen zu verhindern und das Ergebnis nach ROSC zu verbessern.

15. Welche Vorteile bietet AutoFlow bei stumpfem Thoraxtrauma?

Diese Patienten sind einem hohen Risiko akuter Lungenverletzung oder ARDS sowie beatmungsbedingter Komplikationen ausgesetzt. Der Druck in den Atemwegen sollte bei Thoraxtrauma-Patienten auf einem niedrigen Niveau gehalten werden, um die Vergrößerung eines Pneumothorax oder gar einen Spannungspneumothorax zu verhindern.

Im Falle einer pulmonalen Kontusion kann außerdem eine Verbesserung des Ergebnisses erreicht werden, wenn eine Spontanatmung beibehalten werden kann.

Aus diesen Gründen kann AutoFlow bei Patienten mit Thoraxtrauma, die in einem volumengesteuerten Modus beatmet werden müssen, angewandt werden.

16. Welche Vorteile bietet AutoFlow bei Patienten, die über einen supraglottischen Luftweg beatmet werden?

Die Anzahl der über einen supraglottischen Luftweg (LMA-Larynxmaske, Larynxtubus etc.) beatmeten Patienten im notfallmedizinischen Bereich steigt. Ein supraglottischer Luftweg sichert die Atemwege nicht komplett, ist aber als zweitbestener Schritt in allen Fällen anerkannt, in denen endotracheale Intubation nicht möglich ist oder fehlschlägt. Wird ein höherer Atemwegsdruck angewandt, besteht das Risiko einer Leckage um die Manschette herum und eine Mageninsufflation kann auftreten.

Im Falle von mechanischer Beatmung im volumengesteuerten Modus kann AutoFlow angewandt werden, da mit seiner Hilfe eine Kontrolle des Atemwegsdrucks sowie eine Spontanatmung ohne extremen Druck in den Atemwegen möglich ist, der dazu führen würde, dass der Patient sich gegen das Beatmungsgerät wehrt.

Abkürzungen

ABG	Arterielle Blutgase
AF	AutoFlow
ARDS	Acute respiratory distress syndrome (akutes Atemnotsyndrom)
HLW	Herz-Lungen-Wiederbelebung
ICP	Intrakranialdruck
NIV	Nicht-invasive Beatmung
PC-BIPAP	Pressure Controlled – Biphasic Positive Airway Pressure (druckkontrollierter positiver Zweiphasen-Atemwegsdruck)
PEEP	Positive End Expiratory Pressure (positiver endexpiratorischer Druck)
P _{insp}	Inspirationsdruck
P _{max}	Maximal zulässiger inspiratorischer Druck
ROSC	Return of Spontaneous Circulation (Wiederherstellung der spontanen Zirkulation)
SIMV	Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (synchronisierte intermittierende mandatorische Beatmung)
VC-AC	Volume Controlled - Assist Control
VC-CMV	Volume Controlled - Controlled Mandatory Ventilation (kontrollierte mandatorische Beatmung)
VC-SIMV	Volume Controlled - Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (volumenkontrollierte synchronisierte intermittierende mandatorische Beatmung)

VC-SIMV/PS	Volume Controlled - Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation-Pressure Support (volumenkontrollierte synchronisierte intermittierende mandatorische Beatmung - druckunterstützt)
VT	Tidal volume (Atemzugvolumen)

Zusammenfassung

Vorteile von AutoFlow:

- Das festgelegte Volumen wird in allen Volumenmodi bei dem niedrigstmöglichen Druck bereitgestellt (Frage 1, Seite 8)
- Reduziert den Spitzendruck (Frage 1, Seite 8 & Frage 11, Seite 22)
- Ermöglicht jederzeit Spontanatmung in allen volumengesteuerten Beatmungsmodi (Frage 1, Seite 8, Frage 4, Seite 13)
- Reduziert die Invasivität der mechanischen Beatmung und (Frage 4, Seite 12)
- überträgt Vorteile aus dem PC-BIPAP-Modus auf die volumengesteuerten Beatmungsmodi (Frage 4&5, Seiten 12 bis 14)
- Hält das Atemzugvolumen selbst bei veränderter Lungen-Compliance stabil (Frage 5, Seite 14 & Frage 11, Seite 22)
- Kann volumenprotektive Strategien unterstützen (Frage 5, Seite 14)
- Verhindert nervige Alarme (Frage 6, Seite 15 & Frage 8, Seite 17)
- Verbessert die Synchronität von Patient und Beatmungsgerät (Frage 6, Seite 15)
- Verbessert den Patientenkomfort (Frage 6, Seite 15 & Frage 7, Seite 16)
- Passt den Flow auf die Bedürfnisse des Patienten an (Frage 7, Seite 16)
- Verhindert Stress (Frage 8, Seite 17)
- Ermöglicht eine weniger aufwändige Bedienung der Beatmungssteuerung (Frage 8, Seite 17)
- Hilft hektische Situationen unter Kontrolle zu behalten und unterstützt so die Pflegekräfte (Frage 8, Seite 17)

- Ermöglicht eine geringe Sedierungstiefe (Frage 8, Seite 17 & Frage 13, Seite 25)
- Erkennt Leckagen und gleicht diese bis zu einem bestimmten Punkt aus (Frage 9, Seite 18)

HAUPTSITZ

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Deutschland

www.draeger.com

DEUTSCHLAND

Dräger Medical Deutschland GmbH
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck
Tel +49 180 52 41 318*
Fax +49 451 88 27 20 02
dsc@draeger.com
* Inland: EUR 0,14/min

ÖSTERREICH

Dräger Medical Austria GmbH
Perfektastrasse 67
1230 Wien
Tel +43 1 609 04
Fax +43 1 699 38 01
info-austria@draeger.com

SCHWEIZ

Dräger Medical Schweiz AG
Waldeggstrasse 38
3097 Liebfeld-Bern
Tel +41 31 978 74 74
Fax +41 31 978 74 01
info.ch.md@draeger.com