

## Approfondimenti tecnologici

### L'errore umano in anestesia: alla fine di chi è la colpa?

La possibilità di ridurre l'errore umano durante l'anestesia generale richiede prestazioni complesse da parte delle workstation per anestesia. Dräger opera in stretta sincronia con il personale medico e infermieristico di tutto il mondo per comprendere le precise esigenze e i requisiti delle misure di supporto in sala operatoria. Di seguito si descrivono le più recenti tecnologie offerte dalle nostre workstation per anestesia, a supporto del contenimento dell'errore medico durante l'anestesia.

Tecnologia  
per la Vita

#### INTRODUZIONE

L'area di lavoro in cui vengono praticate le anestesie è un ambiente complesso, impegnativo e spesso stressante. Molti anestesisti possono sentirsi sopraffatti dalle sfide con le quali devono misurarsi: oltre a casi medici sempre più difficili, alla necessità di uno stretto coordinamento con il team chirurgico e alle frequenti distrazioni, devono anche affrontare condizioni di lavoro sfavorevoli come pressioni sui tempi/costi, privazione di sonno per via dei turni e mancanza di tempo per aggiornarsi sulle ultime linee guida ed evidenze. Una situazione come questa può impattare negativamente sulle decisioni cliniche, eventualmente anche favorendo incidenti come gli errori medici. Spesso l'errore medico nel perioperatorio ha un impatto fatale sugli esiti dei pazienti, con costi conseguenti elevati. Nel nostro White Paper clinico affrontiamo il tema dell'errore medico e del processo decisionale nell'assistenza anestesologica perioperatoria e ne analizziamo i potenziali motivi. [Fare clic qui](#) per altre informazioni.

Dräger aspira a progettare aree di lavoro dedicate all'anestesia che aiutano i team chirurgici a prendere decisioni in modo rapido e informato, allo scopo di ridurre il rischio di errore medico e di gestire meglio e più tempestivamente le complicanze e/o i pazienti/le procedure più complesse. Riteniamo che per realizzare questo obiettivo si debbano ottimizzare in particolare tre caratteristiche delle workstation per anestesia, che descriviamo di seguito.

#### NON PERDERE DI VISTA LA SEMPLICITÀ E LA SICUREZZA, PER RIDURRE IL RISCHIO DI ERRORE ALL'AVVIO

La padronanza nell'uso del dispositivo per anestesia è diretta conseguenza della sua semplicità. Riesco a cogliere sullo schermo le informazioni che mi servono esattamente nel momento in cui mi servono? Quando sono sotto forte pressione, posso maneggiare con sicurezza il dispositivo? Il dispositivo viene controllato e preparato facilmente e velocemente per il paziente successivo? La tecnologia deve facilitare il lavoro degli operatori, anche quando

il dispositivo è estremamente complesso. Un'interfaccia grafica per l'utente organizzata in modo chiaro e un supporto intelligente, per esempio nella scelta delle giuste impostazioni di ventilazione, aiutano l'operatore ad acquisire maggiore padronanza nell'uso della workstation, anche in condizioni di stress estremo. Ma, francamente, tutti i produttori rivendicano queste caratteristiche per i propri dispositivi. Il fatto che l'interfaccia utente possa essere usata con padronanza è molto soggettivo. Tuttavia, a seguire riportiamo alcuni esempi di funzionalità che riteniamo faciliteranno la vita dell'operatore e miglioreranno la sicurezza del paziente.

#### Preparazione guidata al test di autodiagnostica e riattivazione automatica per il test di autodiagnostica.

Uno dei pericoli per la sicurezza dei pazienti in sala operatoria, identificato da Bohnet-Jenschko et al., era l'insufficiente preparazione dei dispositivi medici, specialmente quelli per l'anestesia, che non veniva eseguita in base alle specifiche del produttore.<sup>1</sup> In tutta onestà, la preparazione per il test di autodiagnostica e la sua esecuzione sono spesso procedure complicate, portano via tempo prezioso e alla fine il dispositivo potrebbe persino non essere del tutto funzionante. Per risolvere questo problema quotidiano Dräger ha elaborato una strategia diversa per Perseus® A500. Indipendentemente dal tipo di test che si deve eseguire, un test di tenuta per il paziente successivo o un test completo del sistema per il giorno dopo, Perseus fornisce istruzioni dettagliate, facili da seguire, riportandole a schermo sotto forma di "checklist" di ciò che va fatto per portare a termine il test. I test da eseguire vengono anche visualizzati automaticamente nella schermata di stand-by di Perseus® A500. Così è più facile assicurarsi che le specifiche del produttore vengano seguite in modo ottimizzato ed efficace.

Inoltre Perseus fa risparmiare tempo grazie alla possibilità di programmare un test automatico sul sistema. Una volta

eseguita la preparazione per il test, l'operatore può selezionare l'orario entro il quale il dispositivo dovrà averlo completato. Il dispositivo si riavvierà automaticamente dalla modalità di sospensione ed eseguirà il test, in modo da essere pronto per l'uso all'orario programmato.

### Impostazioni di avvio per la ventilazione e il gas fresco.

Le apparecchiature per anestesia delle famiglie Primus® e Zeus® e Perseus® A500 possono avviare la ventilazione con valori preimpostati dei parametri di ventilazione, come volume corrente e frequenza respiratoria in base al peso corporeo ideale, posto che vengano immessi l'altezza o il peso ideale del paziente. A partire da questi dati vengono calcolati i corrispondenti parametri di ventilazione. In una configurazione standard, queste impostazioni possono essere definite a priori sulla base dei protocolli del reparto o dell'ospedale. Ciò è particolarmente importante e necessario per le strategie di ventilazione protettiva, poiché le raccomandazioni sui bassi volumi correnti per kg di peso corporeo si riferiscono sempre al peso corporeo ideale. È inoltre possibile preimpostare il flusso e la concentrazione di gas fresco che il dispositivo deve erogare all'inizio dell'intervento, anche nel caso del dosaggio raccomandato di FiO<sub>2</sub>. Senza contare che, in situazioni di stress, questo aiuta ad assicurare che vengano scelte le impostazioni corrette per ciascun paziente secondo gli standard del reparto e le evidenze cliniche, posto che siano state concordemente definite le impostazioni predefinite.

### Calcolo del valore xMAC.

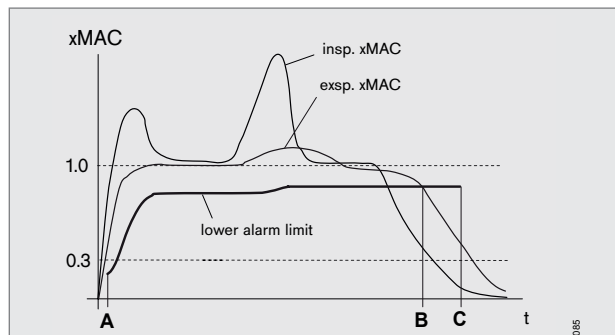
Per assicurare un'erogazione sufficiente di agenti anestetici volatili, il dosaggio deve essere adattato all'età del paziente. Il valore xMAC tiene conto di questo fattore. Oltre a controllare la concentrazione espiratoria degli anestetici volatili, le apparecchiature per anestesia di Dräger con monitoraggio integrato dei gas mostrano il valore xMAC adattato all'età, fornendo ulteriori dettagli importanti per il dosaggio degli agenti anestetici volatili. In questo modo, l'operatore è ben informato del valore xMAC fornito al paziente in ogni momento. Tuttavia, affinché i calcoli siano corretti, occorre inserire nel sistema l'età del paziente.

### FUNZIONALITÀ DI ALLARME INTELLIGENTE

Come già discusso in uno dei nostri White Paper clinici, la sovraesposizione agli allarmi è un tema che non riguarda solo le unità di terapia intensiva. Anche gli anestesisti sono spesso bombardati da un gran numero di allarmi, che potenzialmente possono far abbassare "in automatico" il dito sul pulsante di silenziamento senza che sia stata percepita consapevolmente la causa dell'allarme.

### Allarme MAClow (MAC bassa).

Le frequenti distrazioni e le fasi critiche possono compromettere la consapevolezza della situazione, facendo passare inosservata una diminuzione impercettibile o persino repentina del valore MAC. Per evitare valori MAC accidentalmente bassi, che mettono il paziente a rischio di episodi di consapevolezza, le apparecchiature per anestesia Perseus® A500 e Primus®/Primus®IE di Dräger sono dotate del cosiddetto allarme MAClow. Si tratta di un limite di allarme che si attiva e si adatta automaticamente in modo da segnalare chiaramente



Principio di funzionamento dell'allarme "Low MAC"

all'operatore un calo del valore MAC al di sotto del valore target, in modo da permettergli di reagire tempestivamente.

### Deactivate HLM mode (disattiva modalità HLM).

Questa funzione aiuta a evitare un errore potenzialmente fatale durante un intervento chirurgico al cuore. Quando il paziente è collegato alla macchina cuore-polmoni durante un intervento di bypass aorto-coronarico, Perseus® A500 di Dräger offre una modalità HLM che spegne determinati allarmi, come quelli della CO<sub>2</sub> e del volume minuto, per evitare che suonino durante la procedura. Quando però il paziente viene scollegato dalla macchina e si riprende la ventilazione regolare, la modalità HLM deve essere spenta per riattivare i summenzionati allarmi vitali. Se questo passaggio viene dimenticato, l'anestesista corre il rischio di non rilevare pericolosi aumenti della CO<sub>2</sub> o diminuzioni del volume minuto. In modalità HLM, Perseus® A500 continua a misurare i parametri, anche se gli allarmi sono spenti. Se il sistema rileva, per esempio, valori di CO<sub>2</sub> o di volume minuto indicativi del fatto che è ripresa la ventilazione regolare, avviserà l'operatore di disattivare la modalità HLM per essere avvertito qualora i parametri vitali vadano fuori range.

### No CO<sub>2</sub> detected (Nessuna CO<sub>2</sub> rilevata).

Sebbene l'auscultazione dopo l'intubazione riduca al minimo il rischio che passi inosservato il malposizionamento esofageo del tubo, non lo azzerò del tutto. Inoltre, vi sono altre ragioni che possono determinare il malposizionamento del tubo e quindi una ventilazione inefficace. Soprattutto nelle fasi critiche, come in quella dell'induzione, ciò potrebbe passare inosservato e quindi portare a eventi di ipossimemia. Le apparecchiature per anestesia Perseus® A500 di Dräger emettono un allarme quando non riescono a misurare la CO<sub>2</sub> un minuto dopo l'inizio della ventilazione, evitando così danni al paziente nelle fasi di compromissione della consapevolezza della situazione.

### Auto-Wakeup for CO<sub>2</sub> Alarm (Auto-riattivazione in caso di allarme della CO<sub>2</sub>).

Questo allarme costituisce un aiuto intelligente in una situazione diversa, che potrebbe comunque causare danni al paziente. In alcuni casi e per varie ragioni, l'operatore potrebbe decidere di spegnere l'allarme della CO<sub>2</sub>. Se si dimentica di riattivarlo, potrebbe fare affidamento su un allarme che in realtà ha spento, non accorgendosi di un accidentale aumento o calo della CO<sub>2</sub>. Una volta che l'apparecchiatura per anestesia di Dräger misura la CO<sub>2</sub>, accenderà nuovamente l'allarme della CO<sub>2</sub> in modo automatico, così che l'operatore sia avvisato se la CO<sub>2</sub> misurata esce dal range.

### Autoset for alarm limits (Autoimpostazione dei limiti degli allarmi).

Poche cose sono più fastidiose degli allarmi superflui. Ne sono esempio gli allarmi ricorrenti per parametri che l'anestesista sa essere fuori range a un livello accettabile e magari per un buon motivo. Per ridurre il numero degli allarmi indesiderati, le apparecchiature per anestesia di Dräger\* propongono modifiche ai parametri interessati, offrendo all'operatore la possibilità di adattare in modo veloce e facile i relativi range in funzione della situazione in corso: un provvedimento attivo contro la sovraesposizione agli allarmi.

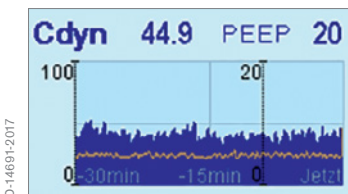
### VISUALIZZAZIONI SMART.

In base all'analisi dei dati del dispositivo e di algoritmi intelligenti, la nostra tecnologia offre visualizzazioni che facilitano e velocizzano la comprensione di dati complessi. Questo può ottimizzare la presa di coscienza di situazioni potenzialmente pericolose e migliorare le decisioni per gestirle, soprattutto in situazioni di stress. L'operatore può anche avvalersi di funzionalità che si prendono carico di attività di routine, liberando così capacità cognitive.

### La funzione "Trended Graphs" (Trend dei dati in formato grafico) aiuta a rilevare cambiamenti lenti ma costanti.

I singoli dati di alcuni parametri spesso non forniscono informazioni sufficienti per giudicare se le condizioni del paziente stiano evolvendo in positivo o in negativo. La sequenza di questi dati osservata nel tempo fornisce indicazioni utili. Essendo quasi impossibile osservare e ricordare tutti i dati nel tempo, la loro visualizzazione in forma di trend offre una panoramica veloce da capire. I dispositivi per anestesia di Dräger riportano svariati trend dei dati in formato grafico, per coadiuvare l'operatore nel prendere decisioni informate.\* Di seguito sono elencati alcuni dei trend dei dati in formato grafico supportati dalle nostre apparecchiature.

- **Compliance Trend\***. La compliance polmonare è un parametro ventilatorio importante da tenere sotto controllo durante l'anestesia generale, perché fornisce informazioni



Compliance del paziente abbinata alla PEEP (per es. Primus/Primus IE – opzionale)

significative sullo stato dei polmoni, oltre a essere un parametro talmente dinamico da non poter essere inquadrato da singoli valori. Osservando la curva del trend della compliance si possono dedurre dati molto più approfonditi rispetto al semplice andamento della compliance nel tempo, come per esempio lo sviluppo di atelettasia, situazione che l'anestesista vorrebbe evitare. Perciò questa visualizzazione può avere un ruolo sostanziale nell'evitare un danno polmonare e nell'applicare una strategia di ventilazione protettiva.

- **O<sub>2</sub>-Uptake Trend\***. I dispositivi per anestesia di Dräger sono in grado di stabilire l'uptake di ossigeno calcolando la differenza di concentrazione tra ossigeno inspirato

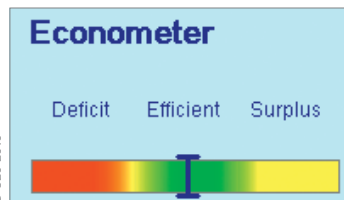
e ossigeno espirato e combinandola con il volume minuto. Ma poiché i singoli dati sarebbero poco utili, la loro visualizzazione grafica in trend permette di compararli e di identificare più facilmente i cambiamenti.

- **MV\*CO<sub>2</sub> Trend\***. Questo trend combina la CO<sub>2</sub> espirata con il volume minuto per fornire un'indicazione della CO<sub>2</sub> emessa in funzione del tempo ed è quindi un modo per registrare la produzione di CO<sub>2</sub>.

### Il pallone autoespandibile nelle apparecchiature per anestesia di Dräger.

Può sembrare riduttivo, ma in realtà può essere la visualizzazione più semplice di tutte: il pallone autoespandibile indica se il flusso di gas fresco impostato è sufficiente o meno. Il pallone autoespandibile, per via della sua posizione nel sistema di ventilazione, rispecchia sempre il gas presente nel sistema. In caso di surplus di gas fresco, il pallone autoespandibile risulterà molto pieno o persino dilatato. In caso di mancanza di gas fresco invece, il pallone si svuoterà. Quindi, senza bisogno di guardare lo schermo, si capisce se il flusso di gas fresco impostato è sufficiente, troppo alto o basso.

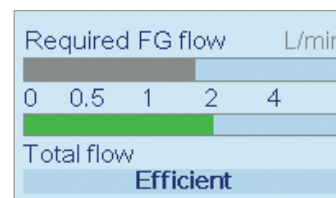
### Econometro/Low-Flow Wizard\*



Econometro Perseus® A500

Anche l'applicazione dell'anestesia a basso flusso può avere un ruolo nella protezione dei polmoni del paziente se il gas di ventilazione viene riscaldato e umidificato efficacemente. Questo

tema è stato discusso nel corrispondente White Paper clinico [\[Link\]](#). Tuttavia, gli effetti benefici sono accompagnati da una maggiore latenza di risposta dell'apparecchiatura per anestesia dopo una variazione manuale della concentrazione dei gas. Inoltre, le impostazioni di ossigeno e vapore devono essere adattate. Molti anestesisti non si sentono sicuri di ciò, quindi, per motivi di sicurezza, si astengono dall'usare questa tecnica utile perché temono di non rilevare per tempo lo sviluppo di miscele di gas ipossiemiche o un'erogazione insufficiente di agenti volatili.



Econometro in forma di trend (opzionale)

L'Econometro e la funzione Low-Flow Wizard (Procedura guidata al basso flusso) di Dräger sono strumenti che monitorano il flusso di gas fresco indicando visivamente se diventa

insufficiente. Gli strumenti indicano anche se il flusso di gas fresco è superiore al necessario, aiutando l'operatore a ottenere flussi di gas bassi e sicuri. A questo scopo, gli strumenti analizzano i dati come l'uptake del paziente, la tenuta del sistema di ventilazione e il volume di CO<sub>2</sub> assorbita dalla calce sodata, comparando poi la somma di questi valori con il flusso di gas fresco in corso. [\[Link\]](#)

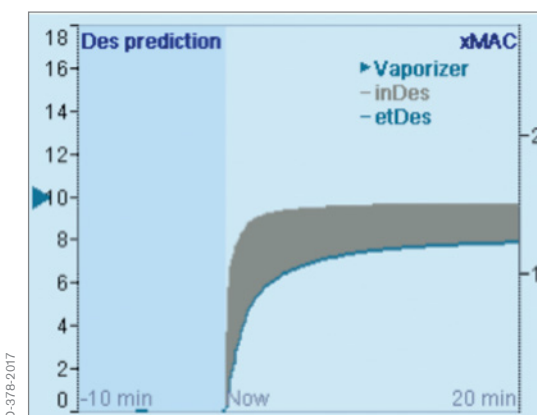
\*Non disponibile per le apparecchiature per anestesia di Dräger della famiglia Fabius®.

### Funzione predittiva di Perseus per l'agente anestetico e l'O<sub>2</sub>.

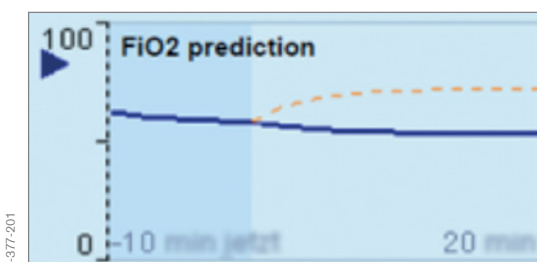
Quanto più basso è il flusso di gas fresco durante la ventilazione sotto anestesia generale, tanto maggiore è la latenza della risposta, ossia il tempo necessario affinché una variazione nelle impostazioni della composizione dei gas freschi (per es. FiO<sub>2</sub>) o della concentrazione dell'agente anestetico volatili arrivi effettivamente al paziente. Questo ritardo è definito costante di tempo. Per gli anestesisti, spesso è difficile stimare la costante di tempo, con la conseguenza che sono obbligati a erogare flussi più alti. In questo modo, le variazioni del dosaggio di O<sub>2</sub> o dell'agente anestetico diventano effettive prima e quindi diventano più prevedibili per l'operatore. Tuttavia, questo approccio contrasta gli effetti benefici dei flussi bassi di gas fresco, come il riscaldamento e l'umidificazione del gas ventilatorio oltre al significativo risparmio dei consumi.

Per rendere la costante di tempo più trasparente, Perseus® A500 offre funzioni predittive intelligenti per gli agenti volatili e per l'ossigeno quando usato insieme ai vaporizzatori di anestetici Vapor 3000 e D-Vapor 3000.

VaporView e O<sub>2</sub> Prediction sono strumenti software avanzati di Dräger che visualizzano una previsione dell'andamento delle concentrazioni di gas anestetico e di ossigeno nei 20 minuti successivi e un trend dei 10 minuti precedenti. Questi strumenti forniscono una visualizzazione grafica intuitiva dell'evoluzione della concentrazione dei gas succitati nei 20 minuti successivi, cosicché l'operatore avrà il tempo per reagire a variazioni di concentrazione indesiderate o visualizzerà un'indicazione dell'effetto di una variazione appena introdotta. I calcoli effettuati da questi strumenti si basano su modelli fisiologici e tecnologici e sulla capacità del dispositivo di leggere la concentrazione di anestetici volatili impostata sul vaporizzatore (disponibile solo quando Perseus® è usato insieme a Vapor 3000 / D-Vapor 3000).



Vapor View per Perseus® A500 (opzionale)



Previsione della FiO<sub>2</sub> per Perseus® A500 (opzionale)

### SmartPilot® View – visualizzazione degli effetti dei farmaci.

Mantenere la dose degli anestetici più bassa possibile per minimizzare il rischio di effetti avversi ma nel contempo sufficientemente alta per mantenere un livello adeguato di anestesia può essere molto complicato, dato che l'interazione tra ipnotici e analgesici oppioidi è significativa. SmartPilot® View è un software che calcola e visualizza la farmacocinetica e la farmacodinamica degli anestetici somministrati, fornendo un'informazione aggiuntiva per valutare il livello dell'anestesia.

Per quanto riguarda la farmacocinetica, viene calcolato l'effetto concentrazione dei comuni analgesici oppioidi e anestetici volatili, oltre a quello del propofol e di diversi miorellassanti. Per ciascun medicinale, l'apparecchiatura visualizza l'effetto concentrazione di quel momento e una sua previsione a 20 minuti. Variazioni di dosaggio attivano il ricalcolo.

Per la farmacodinamica, il display visualizza l'effetto combinato di propofol/anestetici volatili e analgesici oppioidi (interazione). Il display in 2D visualizza la profondità dell'anestesia e permette di riconoscere rapidamente l'effetto combinato, oltre a facilitare la titolazione del medicinale per ciascun paziente.



SmartPilot® View di Dräger

La combinazione delle due visualizzazioni offre una panoramica completa dello stato del paziente, contribuendo alla personalizzazione della titolazione degli anestetici. Anche in situazioni di stress e distrazioni frequenti, questa informazione è sempre sott'occhio. Sono facilitate anche le sostituzioni tra operatori, perché chi subentra vede a colpo d'occhio sia il dosaggio già erogato dei farmaci sia la previsione futura.

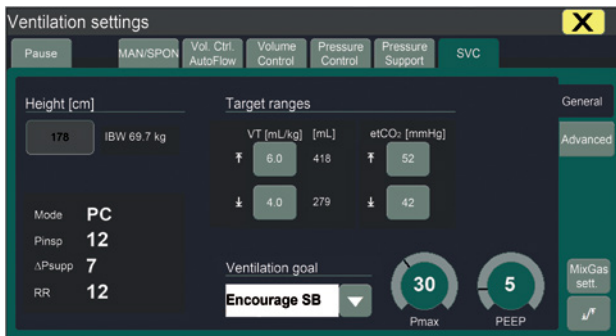
SmartPilot® View può essere usato insieme ai prodotti delle famiglie Primus® e Zeus® e a Perseus® A500. Inoltre, SmartPilot® View è un'opzione software per i sistemi per anestesia Zeus® IE come applicazione presente nel cockpit.

### Smart Ventilation Control (SVC).

L'uso di strategie di ventilazione protettive può assorbire una porzione significativa dell'attenzione dell'operatore, specialmente in fasi critiche come nella respirazione autonoma precoce in fase intraoperatoria. Le distrazioni perciò possono comportare disattenzione ed esporre il paziente a un rischio maggiore associato alla ventilazione.

Smart Ventilation Control (Controllo intelligente della ventilazione) è il primo sistema di assistenza alla ventilazione

in sala operatoria che aiuta l'operatore per l'intera durata dell'intervento, dall'intubazione fino all'estubazione. Contrariamente alle modalità di ventilazione convenzionali, qui l'operatore può impostare direttamente l'obiettivo terapeutico della ventilazione. In questo contesto, l'obiettivo della ventilazione consiste nello stabilire se il paziente debba ricevere una ventilazione totalmente controllata oppure se vada consentita o forzata la respirazione autonoma. Entro limiti definiti dall'operatore, la funzione SVC regola automaticamente i parametri di ventilazione in base all'obiettivo di ventilazione selezionato.



Controllo intelligente della ventilazione (SVC)

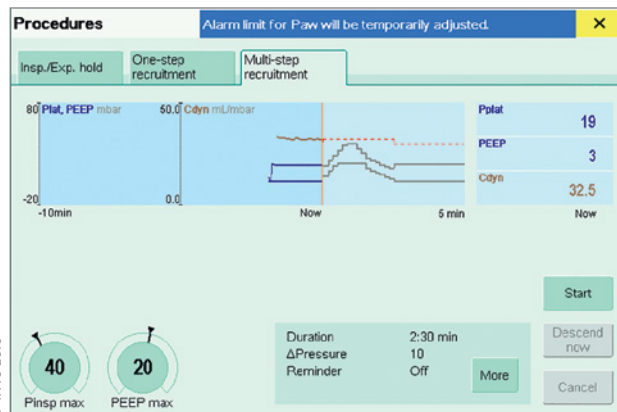
Quando la funzione viene avviata, il sistema suggerisce i range target per il volume corrente e per la CO<sub>2</sub> di fine espirazione adattati al singolo paziente, dando all'operatore la possibilità di regolarli. SVC adatta automaticamente e in modo continuo i parametri di ventilazione pertinenti per mantenere sempre nei range target il volume corrente e la CO<sub>2</sub> di fine espirazione. Questo garantisce una ventilazione su misura per il paziente, assicurando nel contempo l'applicazione di una ventilazione protettiva. Il sistema SVC è stato sviluppato in collaborazione con i medici per semplificare l'applicazione di regimi di ventilazione protettiva e promuovere la respirazione autonoma il prima possibile e con il massimo volume possibile. La funzione SVC può erogare la ventilazione forzata classica, oltre che supportare una transizione facile alla respirazione autonoma. La transizione a obiettivi di ventilazione diversi è sempre possibile con una singola interazione. Per esempio, se la funzione SVC è impostata sul target, ovvero il passaggio alla respirazione autonoma, riduce la ventilazione forzata il prima possibile e può anche ridurre gradualmente la pressione assistita per consentire al paziente di respirare autonomamente. Anziché di controllare diverse modalità di ventilazione attraverso molti parametri diversi (P<sub>insp</sub>, frequenza, I:E...), l'operatore può stabilire direttamente l'obiettivo di ventilazione desiderato (per es., "controllata" o "incoraggiare la respirazione autonoma"). Questa impostazione orientata all'obiettivo riduce notevolmente il numero di passaggi operativi necessari e al tempo stesso assicura il mantenimento di volumi correnti adeguati, oltre a un livello stabile di CO<sub>2</sub> di fine espirazione. Questo favorisce l'erogazione di una ventilazione di qualità elevata e aiuta a ridurre il carico di lavoro cognitivo. La funzione SVC è disponibile per l'apparecchiatura per anestesia Zeus IE di Dräger.

#### Manovre di reclutamento.

Si discutono qui le manovre di reclutamento come parte integrante di una strategia di ventilazione protettiva. Nel nostro

White Paper clinico sull'argomento illustriamo alcuni pro e contro. [\[Link\]](#)

Nei casi complessi, in cui le capacità cognitive del team di anestesisti sono sfruttate al massimo, queste procedure manuali rubano tempo prezioso e potrebbero non essere eseguite nel modo protettivo indispensabile. Perseus® A500 di Dräger offre procedure aggiuntive che, durante la normale ventilazione, consentono l'esecuzione di manovre di reclutamento automatizzate senza che sia necessario regolare manualmente le relative impostazioni. L'operatore deve soltanto impostare il/i livello/i di pressione e la durata desiderati, dopodiché la manovra può essere avviata toccando un pulsante. Una volta eseguita la manovra, il dispositivo torna automaticamente alla ventilazione impostata precedentemente. Ciò assicura il mantenimento del/i livello/i di pressione e della durata preimpostati e, dopo la manovra, della PEEP desiderata.



Perseus® A500 – reclutamento a più fasi (opzionale)

Questo vale in particolare per le manovre che richiedono più passaggi. L'idea alla base di questo tipo di manovra è quella di condurre il reclutamento alveolare non solo in maniera efficace, ma anche perturbando il meno possibile i polmoni e l'emodinamica. A questo scopo, la pressione inspiratoria e la PEEP vengono idealmente aumentate in modo graduale, mentre la driving pressure viene mantenuta costante. La pressione inspiratoria massima (pressione di apertura degli alveoli) viene mantenuta per l'intervallo di tempo desiderato, quindi si diminuiscono gradualmente sia la pressione inspiratoria sia la PEEP. Ogni stadio viene mantenuto per una durata o per un numero di atti respiratori definiti dall'operatore. Perseus® A500 è in grado di automatizzare il processo di impostazione manuale per questo tipo di manovre, che può richiedere più di 5 minuti.

La manovra di reclutamento può essere regolata in modo che si adatti alle esigenze del singolo paziente solo con poche impostazioni. I parametri principali sono rappresentati dalle seguenti due impostazioni:

- pressione inspiratoria massima
- PEEP massima

Se lo si desidera, si possono impostare altri parametri, come la driving pressure, il numero richiesto di atti respiratori per fase di pressione e il numero richiesto di atti respiratori durante la

fase di pressione massima. Se l'operatore, mentre monitora la manovra, ritiene che l'obiettivo del reclutamento sia stato raggiunto ancora prima di arrivare alla fase di pressione massima, grazie a Perseus® A500 può passare anzitempo alla fase decrementale e iniziare a diminuire gradualmente la pressione, tutto ciò senza aver dovuto esercitare la pressione massima preimpostata. Durante la fase decrementale, si possono monitorare la compliance e il volume corrente nelle diverse fasi di pressione, al fine di stabilire la PEEP specifica del paziente.

#### Monitoraggio della riuscita delle manovre di reclutamento.

In entrambe le procedure di reclutamento, Perseus® A500 permette di monitorare la ventilazione in modo affidabile, visualizzando rispettivamente sia il livello di pressione sia la compliance e il volume corrente. Il confronto della meccanica polmonare prima e dopo la manovra, e anche durante la manovra stessa, facilita la valutazione del successo del reclutamento. Per la manovra a più fasi, le funzioni del cursore permettono di stabilire la PEEP ottimale. Inoltre, le workstation per anestesia di Dräger Zeus® IE e Perseus® A500 e i prodotti della famiglia Primus® permettono di visualizzare in formato grafico i trend relativi a compliance del paziente e i loop pressione-volume-flusso, con la possibilità di impostare i loop di riferimento. Queste funzioni consentono di monitorare la meccanica polmonare, in particolare le variazioni temporali, semplificando così l'indicazione per una manovra di reclutamento.

Il sistema di monitoraggio Infinity® Acute Care System (IACS) di Dräger, in combinazione con i dispositivi per anestesia di Dräger, è equipaggiato di un display dedicato che consente di monitorare in parallelo i parametri emodinamici e ventilatori. La combinazione di parametri da monitorare può essere

configurata liberamente, in modo che tutti i valori di rilevanza clinica siano visibili a colpo d'occhio. Gli indicatori a freccia semplificano la valutazione e una funzione del cursore permette di analizzare la manovra di reclutamento.



Monitoraggio del paziente con IACS - visualizzazione dell'analisi

#### CONCLUSIONI E PREVISIONI FUTURE

Dräger si impegna a supportare gli anestesisti di tutto il mondo nei loro sforzi volti a proteggere i pazienti. Siamo consapevoli della necessità di sistemi e funzionalità che consentano agli anestesisti di erogare la migliore assistenza possibile in un ambiente complesso e restrittivo. A tutt'oggi, Dräger offre una vasta scelta di funzioni che aiutano a liberare capacità cognitive e a ridurre l'incidenza degli errori umani grazie alla visualizzazione di informazioni rilevanti e intelligenti per favorire un processo decisionale rapido e ponderato.

- 1) Bohnet-Joschko S, Zippel C, Siebert H; Prevention of medical device-related adverse events in hospitals: Specifying the recommendations of the German Coalition for Patient Safety (APS) for users and operators of anaesthesia equipment; Evid Fortbild Qual Gesundhwes. 2015;109(9-10):725-35. doi: 10.1016/j.zefq.2015.06.001.

Non tutti i prodotti, le funzionalità o i servizi sono in vendita in tutti i paesi.

I marchi di fabbrica menzionati sono registrati solo in alcuni paesi e non necessariamente nel paese di diffusione del presente materiale. Per informazioni sullo stato corrente, visitare [www.draeger.com/trademarks](http://www.draeger.com/trademarks).

#### SEDE PRINCIPALE

Drägerwerk AG & Co. KGaA  
Moislinger Allee 53-55  
23558 Lübeck, Germania

[www.draeger.com](http://www.draeger.com)

#### ITALIA

Dräger Medical Italia S.p.A.  
Via Galvani 7  
20094 Corsico/Milano  
Tel +39 02 45 87 21  
Fax +39 02 45 84 515  
[info.it@draeger.com](mailto:info.it@draeger.com)

#### SVIZZERA

Dräger Schweiz AG  
Waldeggstrasse 30  
3097 Liebefeld  
Tel +41 58 748 74 74  
Fax +41 58 748 74 01  
[info.ch@draeger.com](mailto:info.ch@draeger.com)

#### Fabbricante:

Drägerwerk AG & Co. KGaA  
Moislinger Allee 53-55  
23542 Lübeck, Germania

Potrete trovare il vostro  
responsabile vendite locale  
in: [www.draeger.com/](http://www.draeger.com/)  
contattateci



I contenuti del presente comunicato (testi, immagini, foto, video, disegni, allegati, ecc.) sono rivolti esclusivamente ai giornalisti della stampa specializzata ed agli operatori sanitari, e conseguentemente, hanno natura meramente informativa, non qualificabile quale pubblicità. Dräger Medical Italia s.p.a. declina ogni responsabilità per consultazioni non autorizzate da parte di soggetti che non rivestano tali qualifiche, riservandosi ogni miglior tutela.