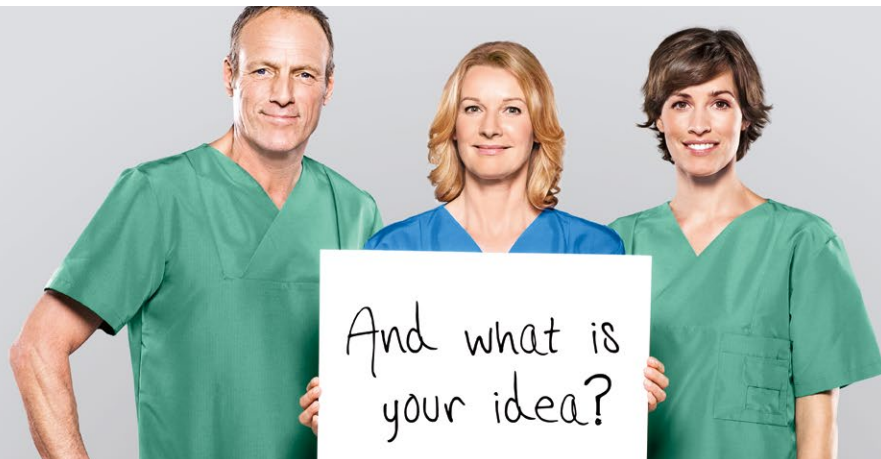


## Freie Spontanatmung zu jeder Zeit – Erfahrungsberichte aus der Kinderanästhesie



D-46450\_2012

St. George's Hospital ist ein großes Lehrkrankenhaus in Tooting, London. Es wurde 1733 gegründet und ist mit mehr als 1.300 Betten eines der größten Lehrkrankenhäuser Großbritanniens. Es wird vom St. George's University Hospitals NHS Foundation Trust betrieben. Der Hauptstandort des Krankenhauses befindet sich in Tooting im Londoner Viertel Wandsworth. An diesem Standort gibt es mehr als 30 Operationssäle, und im Sommer 2014 wurden die vorhandenen Dräger Primus® durch Perseus® A500 Anästhesiegeräte ersetzt. Eines der Hauptargumente bei der Entscheidung für die neuen Geräte war die Eignung für die Anästhesie von pädiatrischen und neonatologischen Patienten. Drei Jahre später haben wir St. George's besucht, um zu erfahren, welche Erfahrungen die Kinderanästhesisten mit den neuen Anästhesiearbeitsplätzen gemacht haben.

### **Dräger – Inwieweit unterstützt die Leistung des Perseus Sie bei der Beatmung Ihrer Patienten?**

**(C.D.)** Ich bin große Verfechterin der vielen verfügbaren Beatmungsmodi. Ich persönlich nutze in allen pädiatrischen Fällen druckkontrollierte Beatmung, da ich so die Parameter des Beatmungsgeräts ganz individuell an jedes Kind anpassen kann. Ich finde diesen Beatmungsmodus bei allen Kindern – unabhängig von Körpergröße und Alter – hilfreich und habe diesen bereits bei Neonaten ab 600 g bis zu Kindern mit einem Gewicht von über 100 kg erfolgreich eingesetzt. Darüber hinaus bin ich sehr für die Applikation eines PEEP zur Atelektasenprophylaxe. Diese Funktion des Perseus nutze ich im routinemäßigen Einsatz bei allen meinen Fällen. Das Gerät verfügt über eine einstellbare Inspirationszeit und dies stellt eine hervorragende Ergänzung für die Gewährleistung einer sicheren und an die Körpergröße angepassten Beatmung für Patienten jeder Größe dar: von den kleinsten Frühchen mit 600 g bis zu Jugendlichen mit über 100 kg.

Mit druckkontrollierter Beatmung, PEEP und der einstellbaren Inspirationszeit kann dieses Anästhesiegerät für alle kritisch kranken Neugeborenen und Kinder mit begleitenden Atemwegserkrankungen verwendet werden.

**(E.M.)** Ich bin ein Fan des Perseus und finde, dass er zur Beatmung von Neonaten einfach genutzt werden kann. Die gemessenen Tidalvolumina scheinen gut mit dem klinischen Bild übereinzustimmen, z. B. mit der beobachteten Brustkorbbewegung.

#### **Wir bedanken uns bei den folgenden Gesprächspartnern:**

Caroline Davison (C.D.)  
Consultant für Kinderanästhesie und pädiatrische Intensivmedizin

Elaine Monahan (E.M.)  
Consultant für Kinderanästhesie

Sophie Childs (S.C.)  
Consultant für Kinderanästhesie

David Barnes (D.B.)  
Consultant für Kinderanästhesie

Robin Sunderland (R.S.)  
Consultant für Kinderanästhesie

Linda Murdoch (L.M.)  
Consultant für Kinderanästhesie und pädiatrische Intensivmedizin



**(R.S.)** Insgesamt handelt es sich um ein wirklich beeindruckendes Gerät, das für die gesamte Bandbreite der Patienten geeignet ist, denen wir am St. George's Hospital im Regelfall begegnen: von Frühgeborenen ab 500 g bis zu Erwachsenen mit 160 kg.

Ich arbeite seit mehr als einem Jahrzehnt mit Dräger-Geräten. Daher war mir die Benutzeroberfläche vertraut. Diese wirkt gleichzeitig modern aufgrund der Touchscreen-Möglichkeiten und die Funktionen sind einfach zu finden. Die Beatmungsmodi sind für die gesamte Bandbreite von Patienten geeignet: Ich verwende am häufigsten die volumenkontrollierte Beatmung AutoFlow mit synchronisierter Druckunterstützung. In meiner Erfahrung erlaubt mir dies die Erzielung des gewünschten Tidalvolumens bei gleichzeitiger Regulierung des Maximaldrucks und Applikation eines dezellerierendem Flows, um die durch das Beatmungsgerät verursachten Verletzungen zu reduzieren. Bei Frühgeborenen und Kindern mit ungeblockten Endotrachealtuben finde ich, dass die druckkontrollierten Beatmungsmodi ideal sind, um die Leckagen zu kompensieren.

**(L.M.)** Ich nutze die druckkontrollierten Beatmungsmodi – entweder die druckkontrollierte Beatmung oder, wenn ich ein bestimmtes Tidalvolumen sicherstellen möchte, die volumenkontrollierte Beatmung AutoFlow, bei der das Volumen mit dem niedrigsten möglichen Druck und einem dezellerierendem Flow appliziert wird. Dies ist meiner Meinung nach eine lungenprotektive Art der Beatmung.

**Dräger – Finden Sie die Funktionen zur Unterstützung der Spontanatmung hilfreich? – Das Anästhesiegerät ermöglicht den Einsatz der Druckunterstützung in Kombination mit kontrollierter Beatmung als auch die reine Druckunterstützung (PSV).**

**(L.M.)** Die Druckunterstützungsfunktionalität ist hervorragend – bspw. im Standalone-Modus zur Unterstützung des CPAP, was ich bei Larynxmaskennarkosen einsetze. Ich habe dies erfolgreich mit Larynxmasken ab Größe 1 eingesetzt, wobei jedoch bei kleineren Masken ein guter Sitz unabdingbar ist. Darüber hinaus verwende ich die Druckunterstützung kombiniert mit den Beatmungsmodi während der Ausleitung der Narkose – zum Ende der Narkose, wenn entweder das Muskelrelaxans nachlässt oder der Patient wacher wird, reduziere ich die mandatorischen Atemhübe und unterstütze die spontanen Atemzüge mit hoher Druckunterstützung. Je näher sich der Eingriff dem Ende nähert, desto mehr reduziere ich die Anästhesietiefe und die Druckunterstützung. Dies bedeutet, dass der intubierte Patient zum Ende der Operation nur leicht anästhesiert und mit minimaler Druckunterstützung beatmet wird. Dies erleichtert ein schnelleres Aufwachen sowie Extubieren und erhöht somit den Patientendurchsatz.

**(C.D.)** Mir gefällt die Funktion der druckunterstützten Beatmung ebenfalls. Ich finde sie insbesondere bei Patienten hilfreich, die keine kontinuierliche Relaxierung benötigen, aber eine tiefe Narkose. Diese Patienten benötigen daher die zusätzliche Unterstützung ihrer Atmung, um eine Hyperkapnie und die Bildung signifikanter Atelektasen zu verhindern. Ich verwende druckunterstützte Beatmung sowohl mit Larynxmasken als auch Endotrachealtuben, da es sich unabhängig von der Größe des Kindes um ein nützliches Hilfsmittel handelt.

**(S.C.)** Ich verwende den Druckunterstützungsmodus regelmäßig bei größeren Kindern/Erwachsenen, insbesondere bei spontan atmenden Patienten mit Larynxmaske und ich erachte die Triggerung und die Volumina für gut.

**(R.S.)** Die Druckunterstützung und der CPAP-Modus sind hervorragend für die Anästhesie selbst kleiner Kinder bis zu etwa 3 kg geeignet und ermöglichen Spontanatmung sowohl mit Larynxmaske als auch Endotrachealtubus. CPAP allein ist häufig schon ausreichend, um bei manchen Kindern die Atemzugvolumina zu verbessern.

**Dräger – Wie hat der Perseus A500 die Möglichkeit der Abteilung beeinflusst, „Low-Flow“-Anästhesien durchzuführen?**

**(R.S.)** Das Beatmungsgerät erbringt die erforderliche Leistung bisher ohne ersichtliche Schwierigkeiten. Die Einwaschzeiten erlauben einen früheren Beginn der Low-Flow-Anästhesie im Vergleich zu den Dräger Primus-Geräten, die wir zuvor genutzt haben. Veränderungen der Anästhesiegaskonzentrationen sind vorwiegend von den

Frischgasflows abhängig. Die vertraute Ökonometer-Funktion scheint sensibler zu reagieren als bei den vorherigen Primus-Geräten. Hieran muss man sich etwas gewöhnen, insgesamt funktioniert es aber gut. Die Delta-VT-Funktion ist zwar notwendig, wäre aber noch hilfreicher, wenn die Minutenvolumenleckage berechnet und ebenfalls vom Gerät angezeigt werden würde.

**(D.B.)** Der Aspekt des A500, den ich im Alltag am meisten schätze, ist die sichere und zuverlässige Reduzierung des Frischgasflows auf Minimal-Flow, unabhängig von der Größe des Kindes und dem erforderlichen Minutenvolumen. Obwohl die Kosteneinsparungen angesichts des finanziellen Drucks wohl die meiste Aufmerksamkeit bekommen werden, hat die verbesserte Effizienz zusätzlich die offensichtliche Wirkung einer Reduktion der Gesamtmenge an Medikamenten bei gleicher Narkosewirkung. Da bekannt ist, dass das noch in der Entwicklung befindliche Gehirn durch volatile Anästhetika gefährdet wird – auch wenn die Dosierungen und das endgültige Outcome nicht geklärt sind – bedeutet jeder Schritt, der es Ärzten erlaubt, die Dosierung ohne Wirkungsänderung zu reduzieren, einen Sicherheitsvorteil, dessen Nutzen vielleicht erst mit zukünftigen Erkenntnissen in diesem Bereich sichtbar werden wird. Dies ist mit Funktionen wie der  $\text{FiO}_2$ -Vorhersage und dem Ökonometer effizient und sicher möglich, insbesondere in Situationen, in denen die Aufmerksamkeit ständig durch andere klinische Aufgaben gefordert ist. Die „Pause“-Funktion ist während der Beatmung ebenfalls besonders hilfreich, um das Low-Flow-Milieu bei der Diskonnektion beizubehalten, die kleinen neonatologischen Patienten sicher umlagern und schnell in den vorherigen Beatmungszustand zurückkehren zu können. Dies verhindert das Risiko einer versehentlichen Applikation hoher  $\text{O}_2$ -Konzentrationen, da schnelle Nachjustierungen des Frischgasflows zum „Füllen“ des Atemsystems entfallen.

**(C.D.)** Ich finde die alterskorrigierte MAC-Anzeige eine sehr nützliche Neuerung und verwende zudem das Ökonometer auf dem Display zur Orientierung während meiner Low-Flow-Anästhesien bei pädiatrischen Patienten. Ich bin froh die Frischgasflows hierbei mit dem Perseus A500 auf 200–300 ml / min zu reduzieren.

**Dräger – Wir hören häufig, dass die endtidale  $\text{CO}_2$ -Messung mit Anästhesiegeräten schwierig ist. Was meinen Sie zu diesem Thema?**

**(S.C.)** Bei der Beatmung von Neonaten ist der  $\text{etCO}_2$ -Wert trotz vernünftiger Echtzeitkurve häufig niedrig. Die Gründe hierfür sind vielfältig und haben u.a. mit dem



Tubus, dem Totraum und den Manipulationen des Operateurs am Kleinkind zu tun, so dass ich keine zu großen Bedenken habe, sofern das Kind gut ventiliert scheint und das  $\text{paCO}_2$  akzeptabel ist. Die gemessenen Volumina scheinen recht genau zu sein, so dass ich mich bei der Einstellung der Beatmung häufig hieran orientiere.

**(E.M.)** Bei einem kürzlichen Fall schien mir das  $\text{etCO}_2$  sehr ungenau. Der angezeigte Wert schien bei adäquaten Tidalvolumina ständig zu niedrig zu sein (im Bereich von 2–2,5). Ich hatte den Vorteil eines arteriellen Zugangs und sobald das Kind stabil war, führte ich eine Blutgasanalyse durch, die einen  $\text{paCO}_2$  von 3,9 kPa ergab. Obwohl ich den Patienten etwas hyperventilierte, entsprach der Wert nicht der Angabe am Anästhesiegerät. Da ist es schwer zu wissen, wo man steht, aber eine sorgfältige Vorbereitung und die Beobachtung der Brustkorbbewegung vor dem Beginn ist bei diesen kleinen Säuglingen wirklich wichtig, wenn man das  $\text{paCO}_2$  nicht messen kann.

**(R.S.)** Das  $\text{CO}_2$ -Monitoring bis hinunter zu ungefähr 2 kg scheint mir recht gut, aber bei unseren aktuellen pädiatrischen Beatmungsschläuchen ist eine gute  $\text{CO}_2$ -Kurve nicht immer möglich. Daher nehme ich die  $\text{etCO}_2$ -Werte bei sehr kleinen Frühgeborenen (d. h. bis hinunter zu 400–500 g) immer sehr kritisch auf.

**(L.M.)** Der Perseus A500 ist ein hervorragender Anästhesiarbeitsplatz für pädiatrische und neonatologische Patienten. Das Beatmungsgerät ist für beide Patientengruppen gut geeignet und ich verwende nach Möglichkeit Low-Flow-Anästhesie mit 250 ml / min. Aufgrund der niedrigen Expirationsvolumina bei Neonaten und der Tatsache, dass wir das endtidale  $\text{CO}_2$  am Filter schlauchseitig messen, ist dieses Monitoring möglicherweise nicht

korrekt. Im Regelfall ist dies kein Problem, da für uns das Vorhandensein des Kohlendioxids und die Trendentwicklung wichtig sind. Wenn ich der Meinung bin, dass eine präzise Messung des Kohlendioxids wichtig ist, tausche ich den Konnektor des Endotrachealtubus gegen einen Anschluss für das endtidale CO<sub>2</sub>-Monitoring aus. Dann wird das endtidale CO<sub>2</sub> am Filter patientenseitig gemessen. Da das Gas noch nicht gefiltert ist und in den Beatmungskreislauf zurückkehrt, verwende ich einen kleinen Filter auf der Wasserfalle. Die obige Veränderung gibt mir die Sicherheit, den Perseus zur Beatmung von Neonaten jeder Größe zu verwenden, auch bei einem Gewicht von unter 1 kg. Darüber hinaus führe ich mit dieser Konstellation regelmäßig Ein-Lungen-Ventilationen bei Kindern unter einem Jahr durch.

***Dräger – Herzlichen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben, uns einen Einblick in den Einsatz der Dräger-Geräte in der Kinderanästhesie gegeben zu haben.***



### **St. George's Hospital im Überblick**

Mit fast 8.500 Mitarbeitern und einer Patientenversorgung rund um die Uhr ist das St. George's Hospital die größte Einrichtung der Gesundheitsversorgung im Südosten Londons.

Das St. George's Hospital in Tooting – eines der wichtigsten Lehrkrankenhäuser Großbritanniens – arbeitet mit der St. George's-Universität London zusammen, die dort Medizinstudenten ausbildet und modernste medizinische Forschung betreibt. Das St. George's Hospital beherbergt zudem die Fakultät der Gesundheits- und Sozialwissenschaften der St. George's Universität London und der Kingston Universität London, die ein breites Spektrum medizinischer Fachkräfte aus der gesamten Region ausbildet.

Nicht alle Produkte, Funktionen oder Dienstleistungen sind in allen Ländern verfügbar.

Genannte Marken sind nur in bestimmten Ländern eingetragen und nicht unbedingt in dem Land, wo dieses Material herausgebracht wurde. Den aktuellen Stand finden Sie unter [www.draeger.com/trademarks](http://www.draeger.com/trademarks).

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

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

**Hersteller:**  
Drägerwerk AG & Co. KGaA  
Moislinger Allee 53–55  
23542 Lübeck, Deutschland

**DEUTSCHLAND**  
Dräger Medical  
Deutschland GmbH  
Moislinger Allee 53–55  
23558 Lübeck  
Tel 0800 882 882 0  
Fax 0451 882 720 02  
[dsc@draeger.com](mailto:dsc@draeger.com)

**ÖSTERREICH**  
Dräger Austria GmbH  
Perfektastraße 67  
1230 Wien  
Tel +43 1 609 04 0  
Fax +43 1 699 45 97  
[office.austria@draeger.com](mailto:office.austria@draeger.com)

**SCHWEIZ**  
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)

Ihren Ansprechpartner vor  
Ort finden Sie unter:  
[www.draeger.com/kontakt](http://www.draeger.com/kontakt)

