



# Volume Gurantee (換気量保証換気)

呼吸不全は今もなお、新生児において大きな割合を占める死亡原因の一つです。肺の損傷、血行動態や神経系の障害、呼吸仕事を最小限に抑えながら最大限の安楽性を提供することで、安全に成長を守り、より良好な長期的アウトカムの実現が可能になります。換気量保証換気(VG)は、呼吸および神経系の合併症を減らすと同時に、機械換気の使用日数を短縮することで新生児の臨床アウトカムを改善することが示されています。

**状況を改善してより良い人生のスタートを**

グローバルで持続可能な開発目標(SDG)では、新生児死亡率を少なくとも出生1,000件中12件以下まで減らすこと

を指しています<sup>1</sup>。適切な換気戦略をとることで新生児のアウトカムに改善余地があることを最新のエビデンスが示しています。

早産児全体の約7%が新生児呼吸促迫症候群を発症する<sup>2</sup>。

超低出生体重児の60%以上が気管支肺異形成症(BPD)を発症する<sup>3</sup>。

BPD児の長期的予後は悪く(高リスク25%)、その結果、2～3歳時における死亡率は14%～38%と高い<sup>4, 5, 6, 7</sup>。

NICUでの治療を受け、退院した患児数が増えるにつれ、BPDによる慢性肺障害の長期にわたる罹患は医療体制に大きな負担となる可能性が高い<sup>8</sup>。

1. UNICEF: Child survival and the SDGs. 2017: <https://data.unicef.org/topic/child-survival/child-survival-sdgs/>

2. Hermansen CL, Lorah KN. Respiratory distress in the newborn. Am Fam Physician 2007;76:987-94.

3. Klingenberg C, Wheeler KI, McCallion N, Morley CJ, Davis PG: Volume-targeted versus pressure-limited ventilation in Neonates. Cochrane Database of Systematic Reviews 2017, Issue 10. Art. No.: CD003666.

4. An HS, Bae EJ, et al: Pulmonary hypertension in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. Korean Circ J. 2010; 40(3):131-6.

5. Kim DH, Kim HS, et al: Risk factors for pulmonary artery hypertension in preterm infants with moderate or severe bronchopulmonary dysplasia. Neonatology. 2012; 101(1):40-6.

6. Slaughter JL, Pakrashi T, et al: Echocardiographic detection of pulmonary hypertension in extremely low birth weight infants with bronchopulmonary dysplasia requiring prolonged positive pressure ventilation. J Perinatol. 2011; 31(19):635-40.

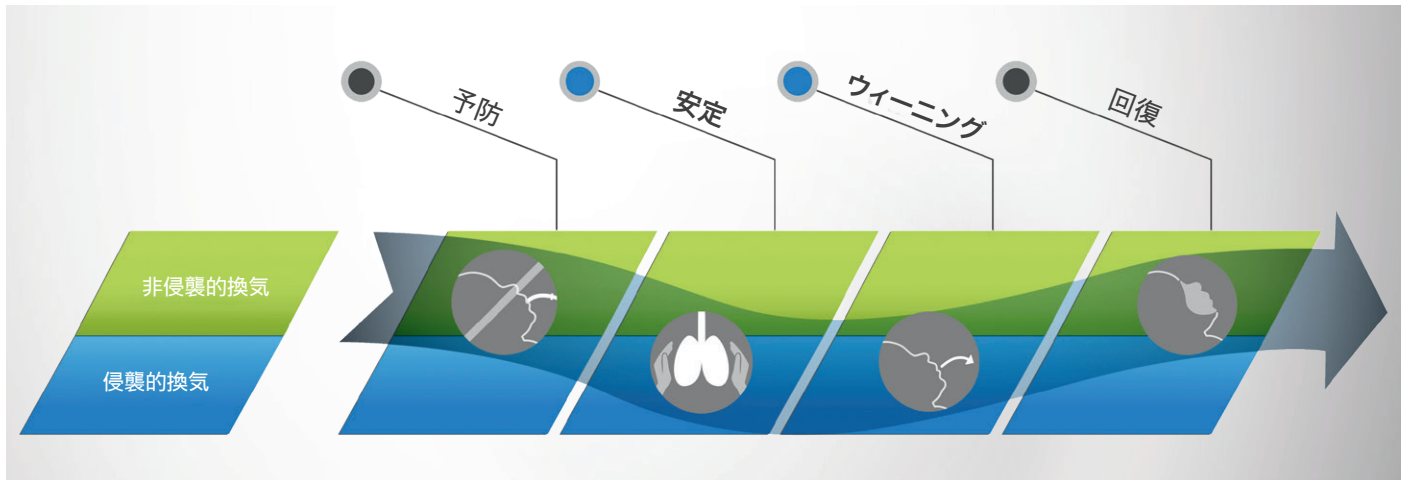
7. Khermani E, McElhinney DB, et al: Pulmonary artery hypertension in formerly premature infants with bronchopulmonary dysplasia: clinical features and outcomes in the surfactant era. Pediatrics. 2007; 120(6):1260-9.

8. Davidson LM, Berkelhamer SK: Bronchopulmonary Dysplasia: Chronic Lung Disease of Infancy and Long-Term Pulmonary Outcomes. J Clin Med. 2017; 6(1):4. 10.3390/jcm6010004.

### 新生児呼吸の安定化

どのような換気戦略でも、その目的は肺や脳に障害を誘発することなく早産児の呼吸をサポートすることです。

VGは、より安定した分時換気を提供する優しく穏やかな呼吸治療で新生児の安定をサポートします。



### 新生児の呼吸ケアパスウェイ

患児の換気戦略は、挿管の予防から回復と安全なウィーニング、そしてデベロップメンタルプロセスまで、この呼吸ケアパスウェイで示すように、呼吸に関するケアの初めから終わりまで、患児とそのケア提供者が常に頼るものとして捉えることができます。

# 新生児と調和する呼吸: 換気量保証換気(VG)

新生児の努力呼吸には大きなばらつきがあることが多く、一息ごとに変動する場合もよくあります。サーファクタント療法は、コンプライアンス値に急速かつ大きな影響を与えます<sup>9</sup>。コンプライアンス、抵抗およびリーク量が変化する中、正確な一回換気量を送り出すことは技術的に困難ですが、この点に尽力する価値は十分あります。従量式換気を用いた戦略が平均気道圧を大きく低下させ、過膨張、圧損傷、低二酸化炭素血症などの合併症を防ぐことが研究から明らかになっています<sup>10</sup>。

強制換気の一換気量は一定していますが、供給圧は患児個々の肺メカニクスと努力呼吸の変化に対応します。量損傷だけでなく圧損傷を防ぐために、供給圧の上限(Pmax)を設定することができます。患児の吸気努力が大きくなるほど適用される圧力が減少します。肺にかかる圧力負荷は、必要最低限のレベルに抑えられます。

## VGによる強制分時換気

強制分時換気(PC-MMV)は、従来の従圧同期式間欠的強制換気(PC-SIMV)を基本としています。同期化、換気量保証、自発呼吸と強制呼吸に対するプレッシャーサポートを含め、この換気モードの利点を生かして構築されています。従来型のPC-SIMVでは、ウィーニングにあたり強制換気量の逡減は手動で行う必要がありましたが、PC-MMVでは人工呼吸器から自発呼吸へのシ

ームレスな移行とウィーニングを実現します。これは統合されたプレッシャーサポートとアプニア換気機能にサポートされています。PC-MMVは、肺からの二酸化炭素の排出量を決定する主要素である分時換気の最小レベルを確保するために、強制回数と供給圧を持続的かつ自動的に調整し、より安定したガス交換を可能にします。統合された換気量保証は気胸のような過膨張による合併症の低減を確保します。これらの特長を組み合わせることにより、呼吸管理に要する期間が短縮することが科学的エビデンスから示唆されています<sup>11</sup>。

## VG付き高頻度換気(PC-HFO)

PC-HFOは、重症患者の酸素化管理、そして特にCO<sub>2</sub>排出に効果的なことが示されています。脳室周囲白質軟化症(PVL)や脳室内出血(IVH)など、過換気や低換気に由来する合併症を防ぐために、一回換気量、pCO<sub>2</sub>、pHはほぼ一定に維持されることが必要です。VGをPC-HFOと組み合わせることで選択することにより、オシレーション振幅圧は持続的に調整され、事前設定された換気量が確実に提供されます。このためVGを伴うPC-HFOは、肺と呼吸回路の動的変化を補正することで血中ガスを安定化させます。

### 要約: 従量式換気戦略でアウトカム改善<sup>3</sup>

- 従圧換気に比べ、機械換気を必要とする日数を最大で2.36日短縮
- 死亡や気管支肺異形成症(BPD)が11%低下
- 気胸発生が6%低下
- 脳室周囲白質軟化症や脳室内出血グレードIII~IVが8%低下

## VGに関する専門家の声

「VGは不注意による過換気のリスクや肺組織の過度な伸長による肺の損傷を減らします。VGはまた、より安定した分時換気量を提供するため、血液ガス測定の回数が少なくて済みます。セルフ・ウィーニング・モードであり、機械式換気の使用期間が短縮することが示されています」

Dr. Martin Keszler

**Dr. Martin Keszler**

新生児集中治療室ディレクター

Women and Infants Hospital in Providence, 米国ロードアイランド

9. Jackson JC, Truog WE, et al: Reduction in lung injury after combined surfactant and high frequency ventilation. American Journal of Respiratory Critical Care Medicine 1994. 150(2):253-9, 1994.

10. Courtney SE, Durant DJ, et al: High-Frequency Oscillatory Ventilation versus conventional mechanical ventilation for very-low-birth-weight-infants. N Engl J Med 2002;347(9):643-52.

11. Claire N, Gerhardt T, et al: Computer-controlled minute ventilation in preterm infants undergoing mechanical ventilation. Journal of pediatrics 1997, Volume 131, Number 6: 3476(97)70042-8.



D-57555-2018

Babylog VN800



D-57555-2018

Babylog VN600



D-12081-2019

Evita V800



D-12080-2019

Evita V600

新生児用非侵襲的換気に関する詳しい情報は[www.draeger.com/neonatal-ventilation](http://www.draeger.com/neonatal-ventilation)でご覧いただけます

全製品、機能、またはサービスがすべての国で販売されているとは限りません。  
記載された商標は、一部の国でのみ登録されており、この資料が公開される国で登録されているとは限りません。  
現在の状況については、[www.draeger.com/trademarks](http://www.draeger.com/trademarks) をご覧ください。記載内容は、予告なく変更する場合があります。

**本社**  
Drägerwerk AG & Co. KGaA  
Moislinger Allee 53-55  
23558 Lübeck, Germany

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

**製造業者：**  
Drägerwerk AG & Co. KGaA  
Moislinger Allee 53-55  
23542 Lübeck, Germany

写真と実物が一部異なる場合があります。  
あらかじめご了承下さい。

ドレーゲルジャパン株式会社  
お問い合わせ、ご用命は  
カスタマーサービスへ  
Tel 03-6447-7222  
Fax 03-6447-7220

**本社**  
〒141-0021  
東京都品川区上大崎2-13-17  
目黒東急ビル 4F

**札幌サービスセンター**  
〒060-0007  
北海道札幌市中央区北7条西  
13-9-1  
塚本ビル7号館

**仙台サービスセンター**  
〒981-3133  
宮城県仙台市泉区泉中央1-14-1  
インテレクト21ビル4F

**東京サービスセンター**  
〒135-0047  
東京都江東区富岡2-4-10

**名古屋サービスセンター**  
〒460-0008  
愛知県名古屋市中区栄2-12-12  
アーク栄白川パークビル7F

**大阪サービスセンター**  
〒564-0062  
大阪府吹田市垂水町3-3-17

**広島サービスセンター**  
〒731-0124  
広島県広島市安佐南区大町東  
3-24-16

**福岡サービスセンター**  
〒812-0016  
福岡県福岡市博多区博多駅南  
2-12-3  
トークン福岡ビル1F

本件に関するお問合せ：  
[www.draeger.com/renrakusaki](http://www.draeger.com/renrakusaki)



Evita Vシリーズ 22300BZX00037000

Babylog VNシリーズ 22300BZX00410000