



悪性高熱症患者のための Carestation™ シリーズ (750/650/620) 麻酔システム の準備

テクニカルレポート

悪性高熱症 (MH) は、強力な揮発性麻酔ガスとサクシニルコリンによって引き起こされるまれな薬理遺伝学的疾患で、全身骨格筋の持続的な収縮¹を引き起こし、代謝亢進状態と高体温をもたらします。^{1,2} 早期に診断され、ダントロレンナトリウムで適切に治療されなければ、罹患率と死亡率が高くなる可能性があります³。診断されたら、まず原因物質の投与を中止し、高流量のフレッシュガス(酸素)で換気して、患者から麻酔ガスを除去し、呼吸器系内のガス濃度を希釈します。CO₂アブゾーバカニスタと患者呼吸回路を交換すると、麻酔ガス濃度の低下を早めることができます。さらに、治療では、この疾患に関連する多くの生理学的異常を矯正することに重点を置く必要があります。

欧州悪性高熱症グループによる悪性高熱症に関するコンセンサスガイドラインによれば、悪性高熱症感受性が判明している患者は、5 ppm を超える濃度の強力な吸入揮発性麻酔ガスにさらされるべきではありません。⁴ 悪性高熱症感受性が判明している患者が使用する麻酔器の吸入麻酔剤は、この微量濃度以下にウォッシュアウトされる必要があります。Aisys™、Avance™、Aespire™、Aestiva™ 麻酔システムに関する一連の研究^{5,6} が実施され、悪性高熱症感受性患者向けに新世代の GE HealthCare 麻酔システムを準備するための最適な方法が開発されました。⁷

GE HealthCare の Carestation 麻酔システムには、Carestation 620、Carestation 650 および c、Carestation 750 および c が含まれます。一連の社内ラボテストでは、Carestation 600 シリーズと Carestation 750 シリーズのウォッシュアウト時間が、同じ推奨ウォッシュアウト手順を使用して、決定され検証されました。^{8,9,10,11} GE HealthCare の Carestation 麻酔システムを準備するための前回のレガシー GE HealthCare 麻酔器の研究と悪性高熱症の推奨事項に基づき、悪性高熱症の感受性が既知または疑われる患者に使用するために Carestation 600 および Carestation 750 麻酔器を準備するには、次の手順が推奨されます。

以下は、Carestation シリーズの麻酔機器が使用される部位別の悪性高熱症臨床ガイドの展開に使用できるガイドラインです。

1. 誤って使用されるのを防ぐため、麻酔システムからすべての気化器を取り外します。
2. 新しい患者呼吸回路を麻酔呼吸システムに取り付け、新しい呼吸バッグを患者用 Y ピースに接続します。
3. 酸素または空気のいずれかを使用して、機械換気(一回換気量 700 ml、I:E 比 1:2、RR 12、PEEP オフ、フレッシュガス流量 15 L/分)を使用してシステムを最低限必要な時間フラッシュします(表 1 を参照)。麻酔システムの準備に必要な時間は、システムからウォッシュアウトされる最も遅いガスに基づいている必要があることに注意してください。GE HealthCare が実施した調査⁵によると、通常より高い投与濃度で使用されるデスフルランは、ウォッシュアウトに最も時間がかかり、イソフルラン、セボフルランの順である事が分かっています。
4. Bag/Vent スイッチを Vent 位置に設定し、患者呼吸回路を取り外します。ベローズが完全に潰れるまで待ちます。新しい患者呼吸回路と新しいアブゾーバカニスタ(吸収剤)に交換します。使用前チェックを実行します。
5. 麻酔開始時に呼吸回路を患者に接続する前に、O₂ フラッシュを 10 秒間作動させます。可能な場合は常に、フレッシュガスの総流量を 15 L/分 に設定します。患者の分時換気量を上回るフレッシュガス流量を維持すると、機能的に非再呼吸システムが構築され、フレッシュガス流量が低い場合の残留ガスのリバウンドが最小限に抑えられます。

**表1: Carestationシリーズの最小限度の
ウォッシュアウト時間 (分)**

| 麻酔システム | デスフルラン に晒された場合 | デスフルラン以外 に晒された場合 |
|----------------------|-------------------|---------------------|
| Carestation 600 シリーズ | 30分 | 20分 |
| Carestation 750 シリーズ | 30分 | 20分 |

悪性高熱症の急性発作

悪性高熱症の急性発作に対する推奨事項は以下のとおりです。¹²

1. 悪性高熱症の治療に関する施設のプロトコルを有効にします。
2. あらゆるハロゲン化揮発性麻酔薬の使用を中止します。
3. 麻酔システムから吸入剤気化器を取り外します。
4. 最大流量15 L/分で100%酸素を供給し、患者の分時換気量を通常の2~3倍以上に増加させます。

悪性高熱症の詳細については、米国悪性高熱症協会(MHAUS)のWebサイト (www.mhaus.org) または 欧州悪性高熱症グループ (European Malignant Hyperthermia Group) (www.emhg.org) をご覧ください。

販売名：Carestation 600 シリーズ 薬事承認番号：22700BZX00422000
販売名：Carestation 750 シリーズ 薬事承認番号：30200BZX00223000
販売名：エイシス 薬事承認番号：21900BZX00741000
販売名：アバンス CS2 薬事承認番号：22500BZX00349000
販売名：エスティバ / 5 MRI 薬事承認番号：21300BZY00676000
販売名：エスパイア 薬事承認番号：21500BZY00187000
販売名：エスパイア 7900 薬事承認番号：22000BZX00790000
販売名：エスパイア View 薬事承認番号：22200BZX00912000

1. Rosenberg H, Pollock N, Schiemann A, Bulger T, Stowell K. Malignant hyperthermia: a review. *Orphanet J Rare Dis*. 2015 Aug 4;10:93. doi: 10.1186/s13023-015-0310-1. PMID: 26238698; PMCID: PMC4524368
2. Yang, L., Tautz, T., Zhang, S., Fomina, A., & Liu, H. The current status of malignant hyperthermia. *Journal of biomedical research*, 2020; 34(2):75
3. Larach MG, Gronert GA, Allen GC, Brandom BW, Lehman EB: Clinical presentation, treatment, and complications of malignant hyperthermia in North America from 1987 to 2006. *Anesth Analg* 2010;110:498-507
4. Rüffert, H., Bastian, B., Bendixen, D., Girard, T., Heiderich, S., Hellblom, A., ... & Štěpánková, D. Consensus guidelines on perioperative management of malignant hyperthermia suspected or susceptible patients from the European Malignant Hyperthermia Group. *British journal of anaesthesia*, 2021; 126(1), 120-130

5. Kim TW, Wingate JW, Fernandez AM, Whitaker E, Tham RQ. Washout times of desflurane, sevoflurane and isoflurane from the GE HealthCare Aisys and Avance Carestation and Aestiva. *Anesthesia System Pediatric Anesthesia* 2013;23(12):1124
6. GE HealthCare non-clinical internal lab test report number DOC1012097 April 2011
7. GE HealthCare non-clinical technical report DOC0994043 April 2011
8. GE HealthCare non-clinical internal lab test report number DOC1862470 Jun 2016
9. GE HealthCare non-clinical internal lab test report number DOC2953503 Jan 2024
10. GE HealthCare non-clinical internal lab test report number DOC2814723 Sep 2023
11. GE HealthCare non-clinical internal lab test report number DOC2814722 Sep 2023
12. Hopkins, P.M., Girard, T., Dalay, S., Jenkins, B., Thacker, A., Patteril, M. and McGrady, E. (2021), Malignant hyperthermia 2020. *Anaesthesia*, 76: 655-664. <https://doi.org/10.1111/anae.15317>

テクニカルレポートに記載されている資料は、特定の麻酔システムのユーザー リファレンス マニュアルに代わるものではありません。また、文献に基づく記載で、仕様値として保証するものではありません。適切な操作については、麻酔システムに付属の公式文書 (ラベル) を常に参照してください。