

人工呼吸器と排痰補助装置の 使い方と注意点

在宅医療サポート病院支援事業 在宅医療従事者向け研修 2021年10月2日

南京都病院 臨床工学室 丸宮千冬

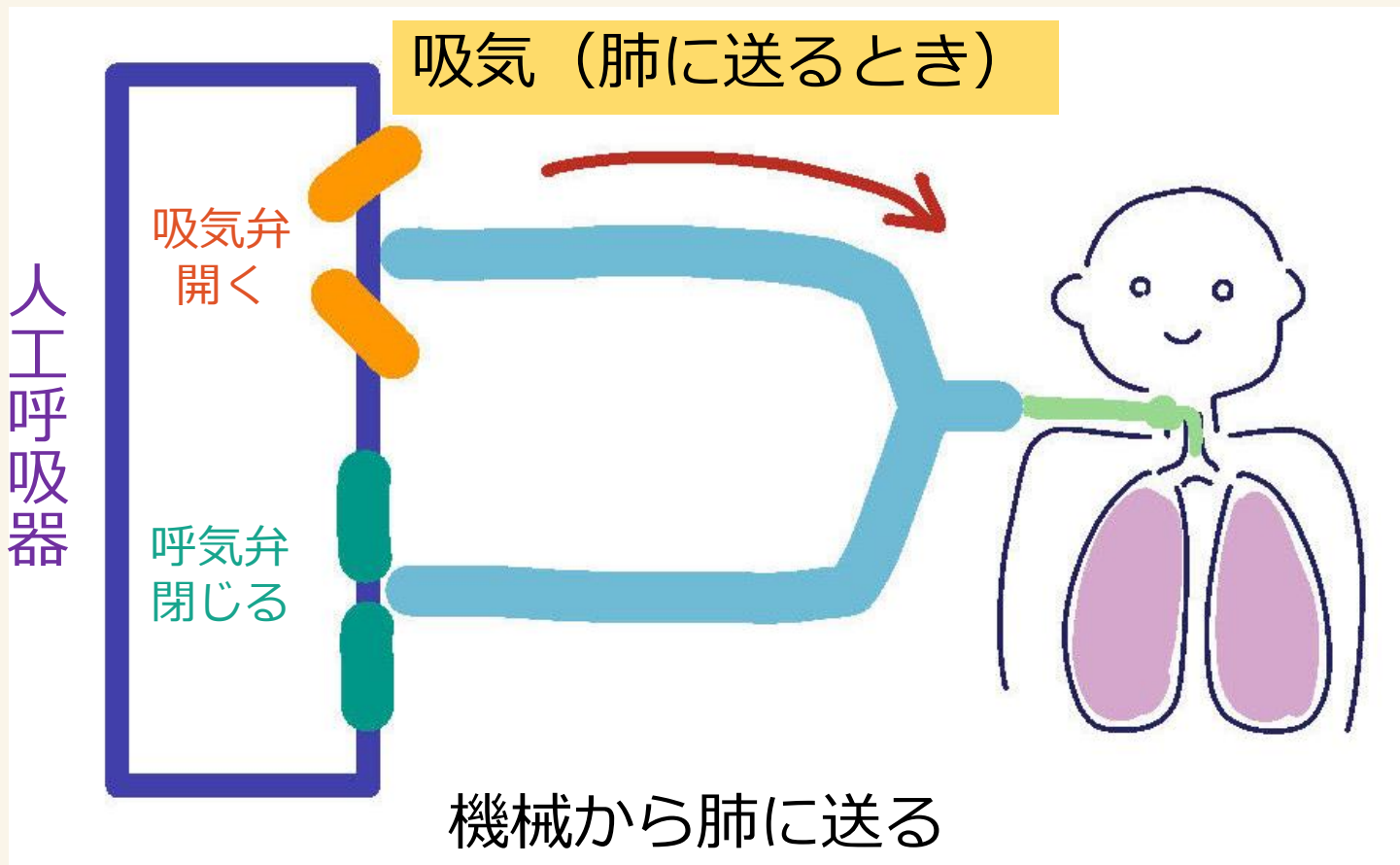
はじめに

- 臨床工学技士って何者？
- 人工呼吸器を含めた、生命維持管理装置を扱う職種です。
- 医療機器の保守・点検・管理を行っています。

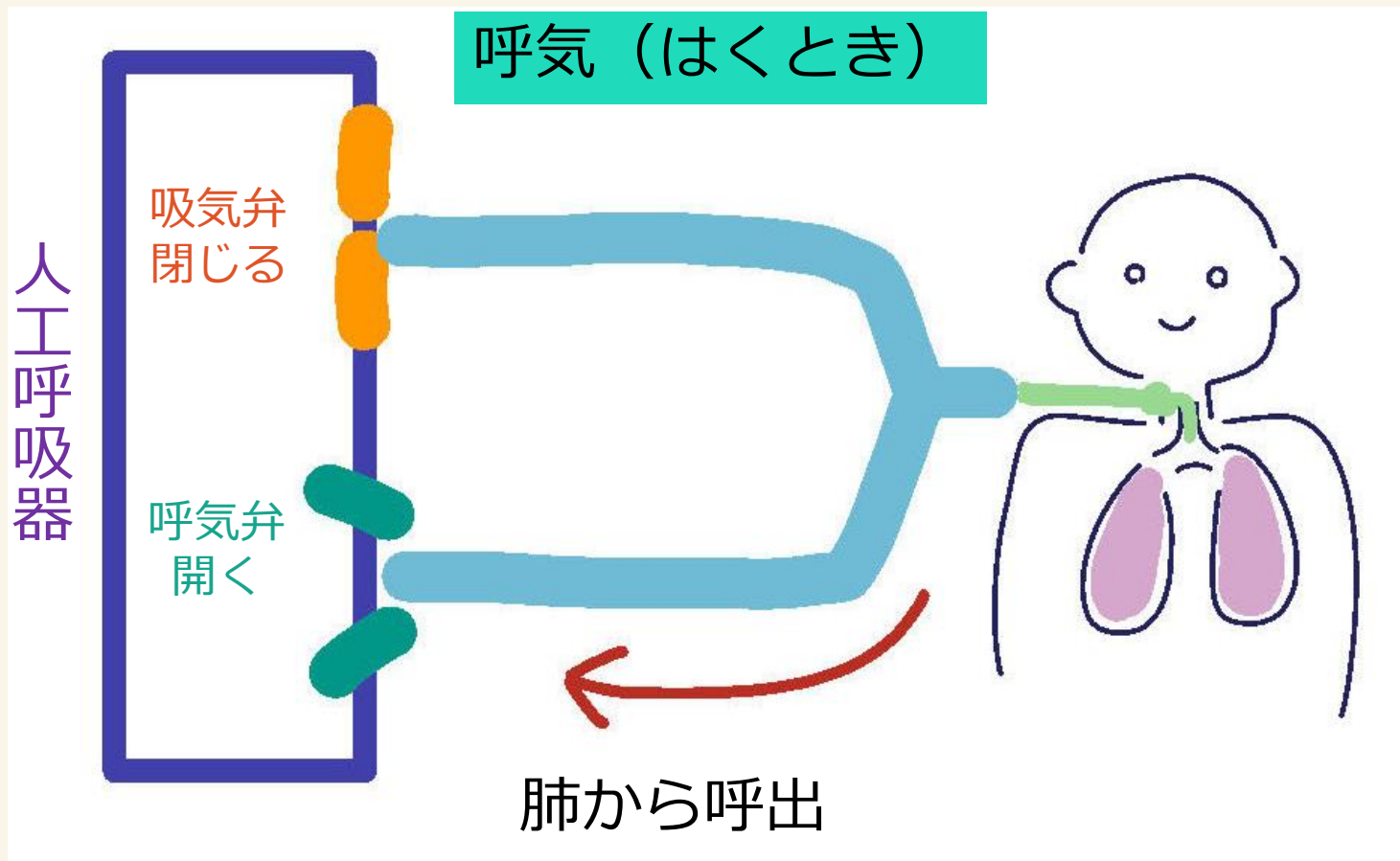
人工呼吸器について苦手意識のある方、
知識を整理したい方など、
少しでもお役に立てられたら幸いです💡



人工呼吸器の基本原理



人工呼吸器の基本原理



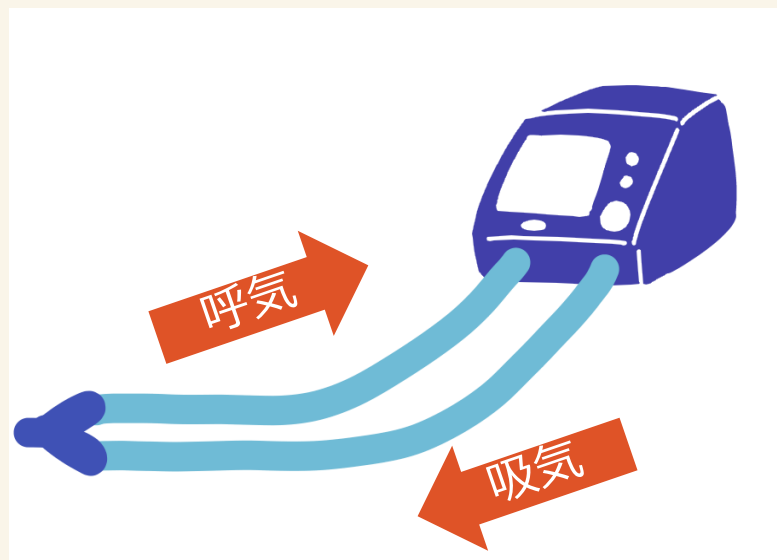
さまざまな人工呼吸器と周辺物品



回路の種類

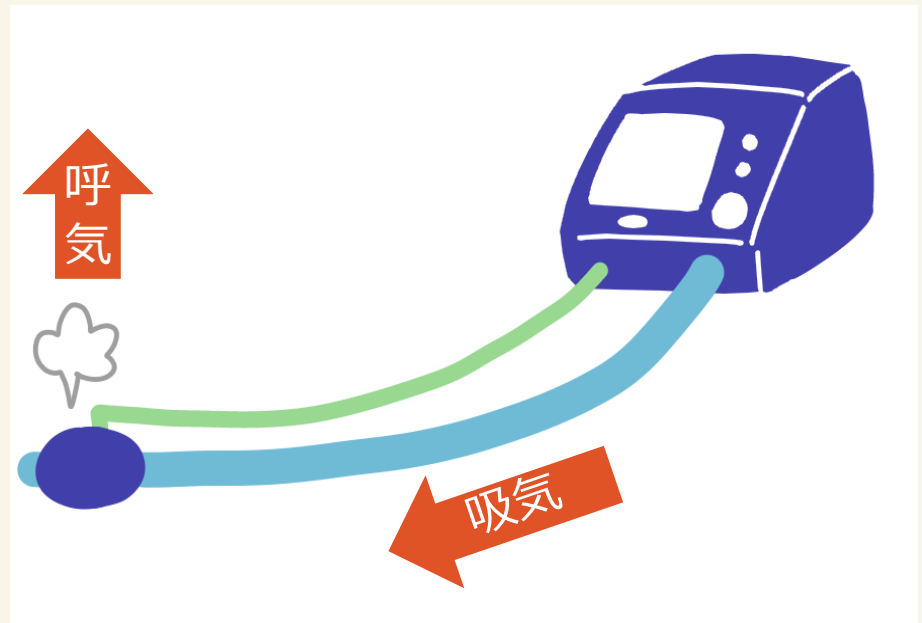
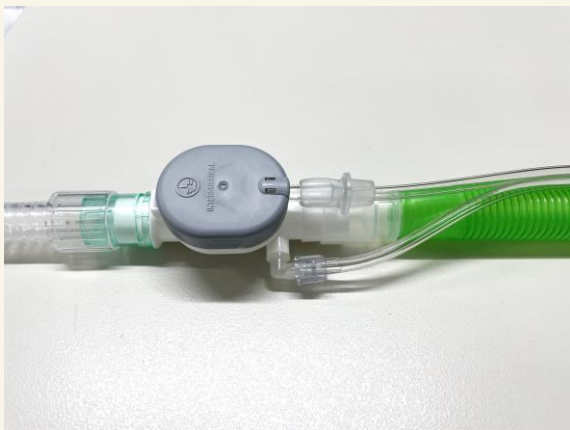
ダブル回路

- 吸気と呼気の2本の回路構成
- 本体に内蔵された呼気弁で制御
- 吸気・呼気の換気量など多くの呼吸情報がモニタリング可能
- シングル回路よりやや複雑な回路構成



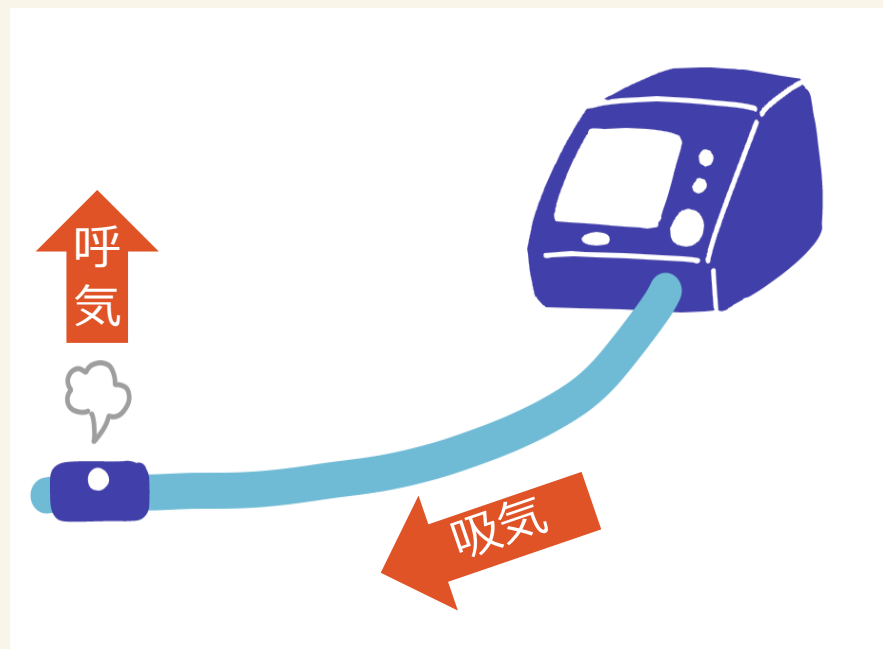
シングル回路 (呼気弁付き/アクティブ)

- 患者口元にある呼気弁により制御
- 呼気弁を制御するためのチューブがある
- チューブへの水滴混入等のトラブルがある



シングル回路 (呼気ポート/リークポート/パッシブ)

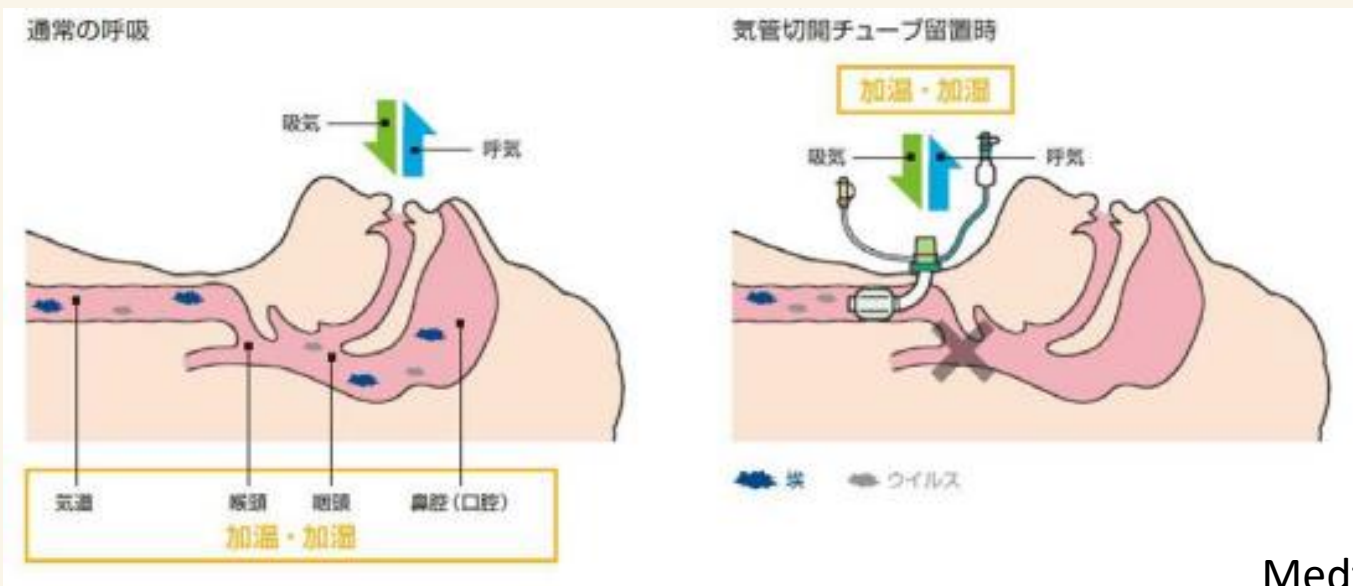
- 吸気のための1本の回路
- 患者口元にある呼気ポートから呼出
- 常にリークしているため加湿効率は劣る
- 最もシンプルな回路構成



加湿方法

なぜ加湿が必要？

- 鼻腔・咽頭などの上気道は加温加湿の役割がある
- 気管カニューレによって上気道がバイパスされている
- 乾燥したまま呼吸をすると、気道内が乾燥し、気道粘膜の損傷・分泌物が出せない・痰が固くなるなど弊害が起こる



加湿方法①【人工鼻】

- 患者の呼気に含まれる熱と水分を捕捉し、吸気時にその水分を利用し加湿させる
- 電気も蒸留水も不要で簡便
- 普段、加温加湿器を使用している患者も外出時などに利用
- 交換が必要



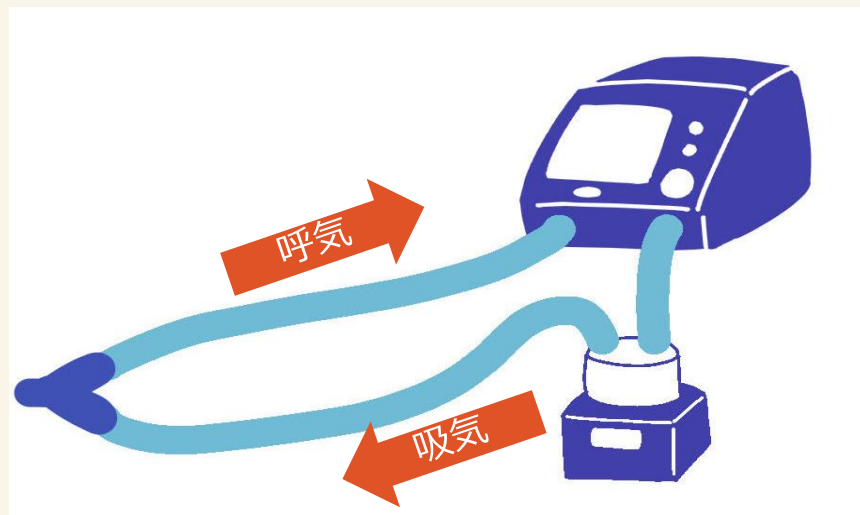
加湿方法②【加湿加湿器】

- 蒸留水を加湿加湿させ、その水蒸気を利用
- 人工鼻より加湿性能は高い
- 電気と蒸留水が必要



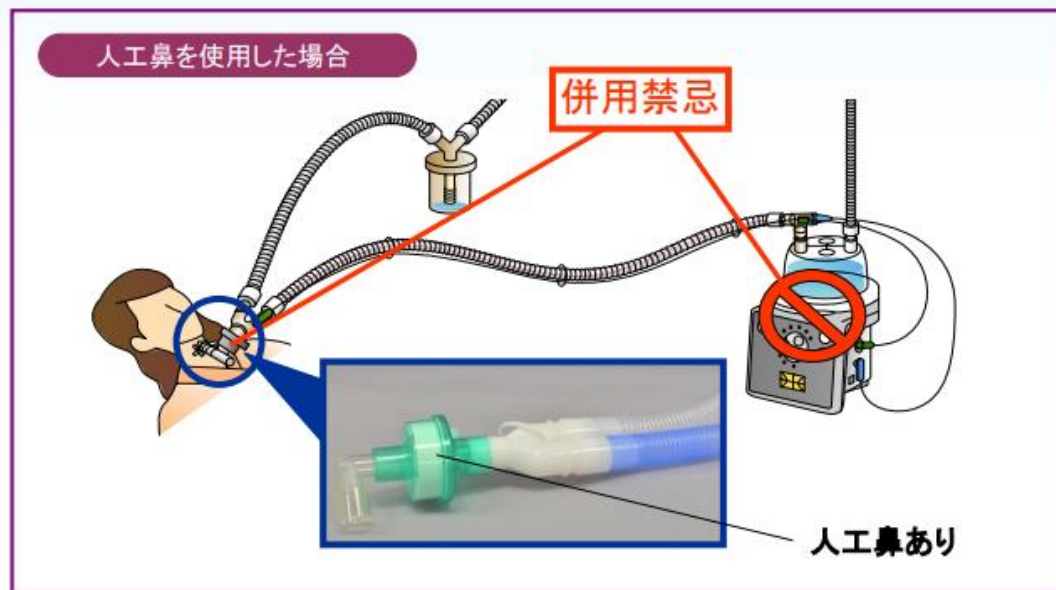
加湿方法②【加温加湿器】

- 吸気回路の途中に設置
- 結露が起こりやすいので水の除去が必要
- 加湿効率・結露予防のために熱線であたためる回路がある



人工鼻と加温加湿器

- 併用は禁忌です！
- 加温加湿器による過剰な加湿により人工鼻が閉塞します！
- 外出時の人工鼻のまま、加温加湿器を付けていませんか？



人工呼吸器に関するトラブル

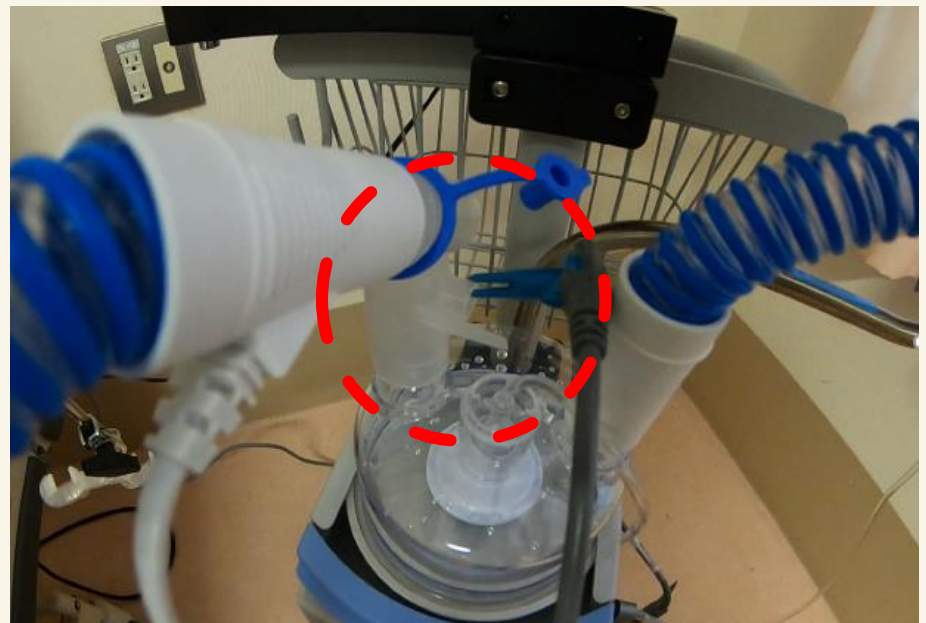
ウォータートラップカップ 接続不良

- ウォータートラップカップからの水抜き後
カップの再接続時に起こる
- リークにより換気不足になる恐れあり

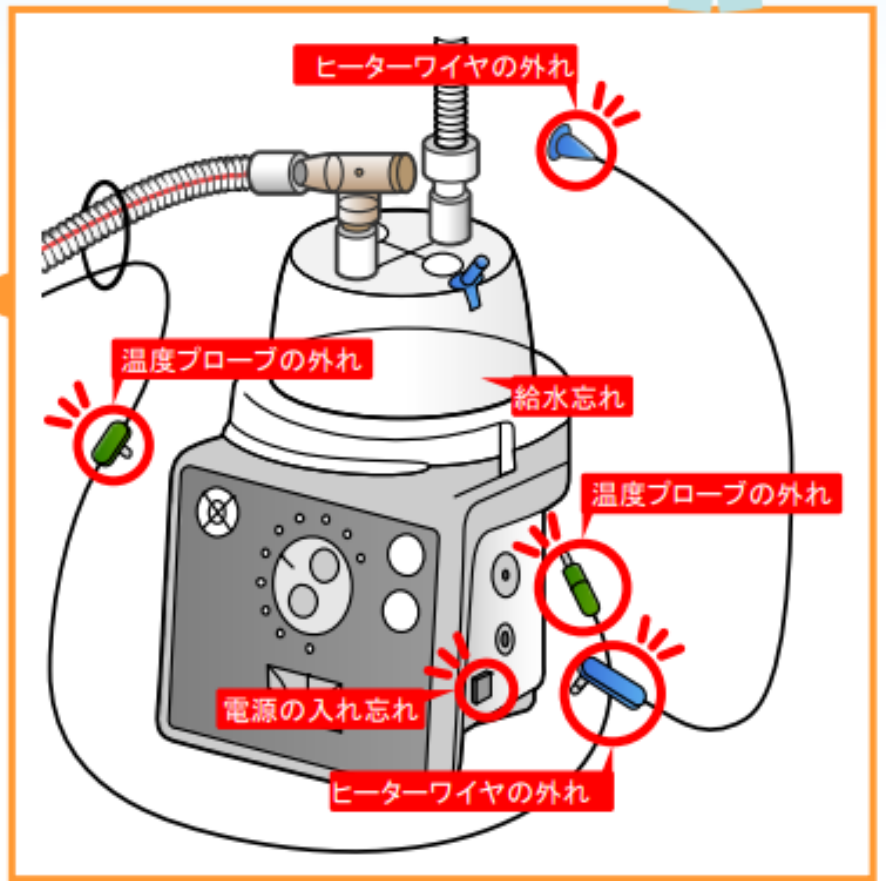
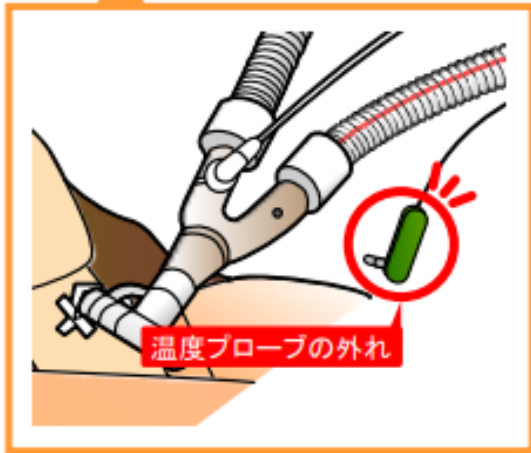
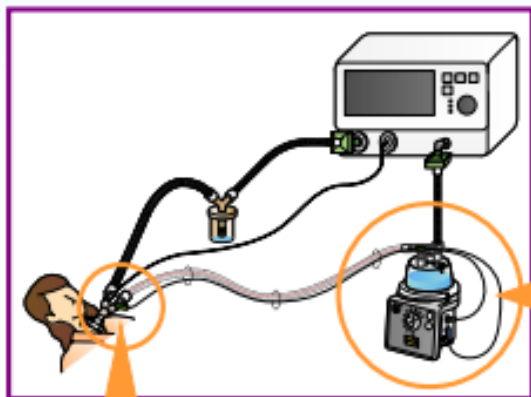


加温加湿器 プローブはずれ

- 加温加湿をコントロールするための温度プローブ
- 加湿不足、高温状態になる恐れあり
- 挿入口からのリーク



加温加湿器 プローブはずれ



加温加湿器に関するトラブル

○ 蒸留水切れ

⇒空焚きにより高温のガスを送気する

⇒**気道熱傷の恐れ**

○ 電源入れ忘れ

⇒加湿不足により痰の粘調化

⇒**痰による閉塞**

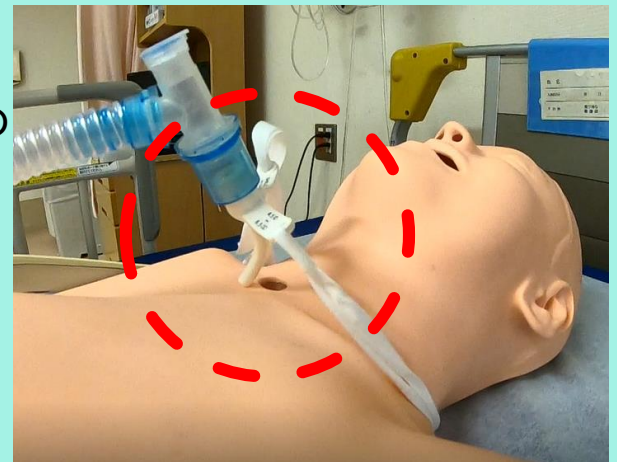


回路はずれ

- 回路のどの場所でも起こりうる
- 回路の重み、ひっぱりで自然にはずれることも
- 体位変換時、患者自身の体動に注意

小児は特にカフなしカニューレを使用しているため
気管カニューレごと抜けやすいかも...！

細いカニューレのため抵抗がかかり、
回路はずれアラームがなりにくい可能性も👉



バッテリー切れ

- 外出からの帰宅時など電源コードの接続忘れなど
- 人工呼吸器本体の電源ランプ（マーク）の表示の確認を



アラーム

分時換気量低下

- 回路がはずれていませんか？ ➡ 接続
- 回路に破損はありませんか？ ➡ 回路交換
- 気管カニューレ周囲から漏れていませんか？ ➡ カフのエア入れ直し
- 痰が溜まっていませんか？ ➡ 吸引

圧アラーム

【気道内圧上限（高圧）】

- 咳による一過性の圧上昇
- 痰がつまっていますか？ ➡吸引
- 気管カニューレの閉塞 ➡気管カニューレの交換

【気道内圧下限（低圧）】

- 回路がはずれていませんか？ ➡接続
- 回路破損などのリークはありませんか？ ➡回路交換

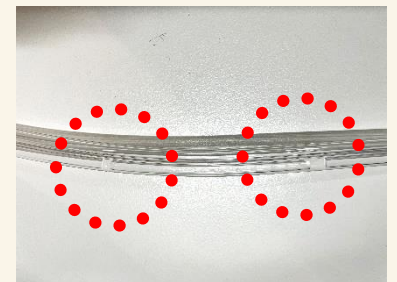
そのほか

【呼気ポート閉塞／リーク低下／再呼吸】

- 呼気ポートが塞がっていませんか？ ➡ 取り除く
- 呼気ポートが痰などで閉塞していませんか？ ➡ 交換



- 【圧ライン（圧カサンプリング外れ）】
- 呼気弁のチューブがはずれていませんか？ ➡ 接続
- 呼気弁のチューブに水滴がありませんか？ ➡ 除去or交換



こんなことも起こるかも

- 普段見たことがない表示が現れることも...
- 故障による換気停止が起こることも
- バッグバルブマスクでバギングできるように準備を





排痰補助装置

排痰方法

- 体位による排痰法
- スクイーミング
- バッグバルブマスクによる加圧換気
- 肺内パーカッションベンチレーション
- 機械的咳介助機器 (MI-E)

機械を用いた排痰補助



機械的咳介助機器 (MI-E)

- 気道に陽圧を加えた後、急速に陰圧に切り替わることでより高い呼気流量を生じさせるもの
- 咳嗽の代用となり気道内分泌物の排出をうながす



排痰機能搭載人工呼吸器

- 人工呼吸器・排痰補助（カフモード）両方を搭載した機種もあります
- 新たな排痰補助装置の用意が不要
- 人工呼吸器としての回路をそのまま使用できる（専用回路）
- 機器操作のみで動作を切り替えられる



高頻度胸壁振動法/ パーカッションラップ

- 胸部に巻いたラップへ空気を送ることで振動を伝える
- 高頻度胸壁振動により分泌物を末梢気道の気道壁から剥がし粘性を下げ中枢気道へ移動



最後に

- 在宅人工呼吸器を使用する環境では、いつも医療者がそばにいるわけではありません
- なにかあったときは家族の助けが大事
- 安心して使用できるようにサポートをよろしくお願いします

