

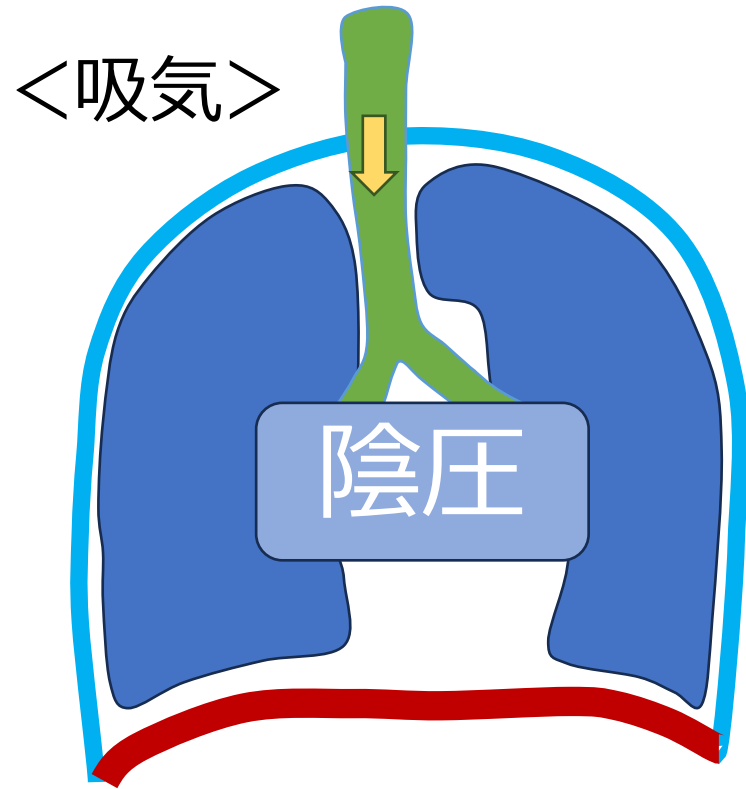
気管軟化症

神奈川県立こども医療センター
新生児科 稲垣佳典

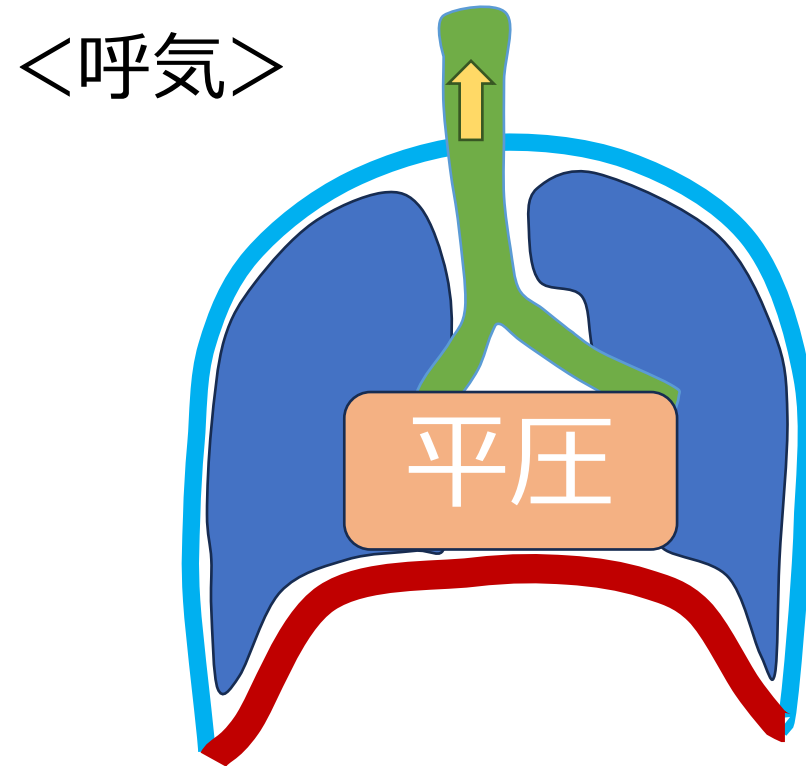
講演内容

- 呼吸の仕組み
- 気管軟化症について
（症状、特徴、原因、検査、治療法）
- 気管切開と気管軟化症
- スピーチバルブについて

呼吸のしくみ

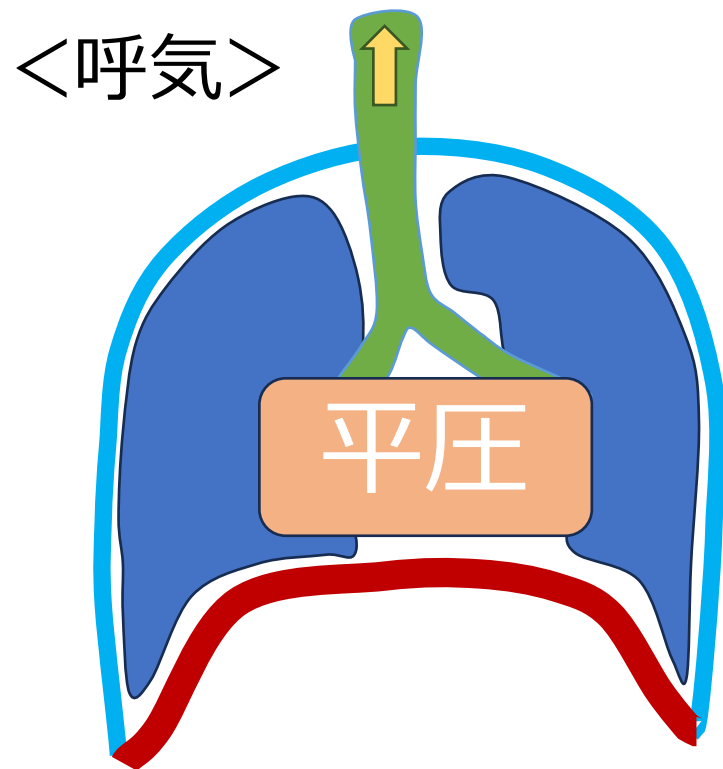


胸が上がる＋横隔膜が下がる
→胸腔内圧が下がる（陰圧）
→肺が広がる

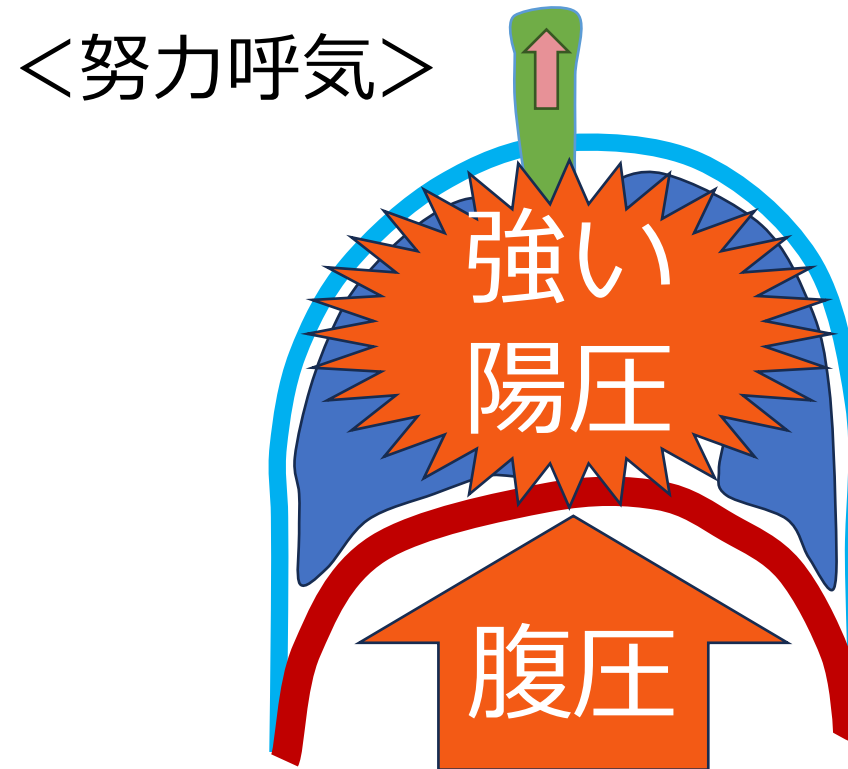


肺の弾性など復元力で肺がしぼむ＋
胸が下がる＋横隔膜が上がる
→ 胸腔内圧変化なし（平圧）

努力呼気（啼泣・咳嗽・怒責）のしくみ

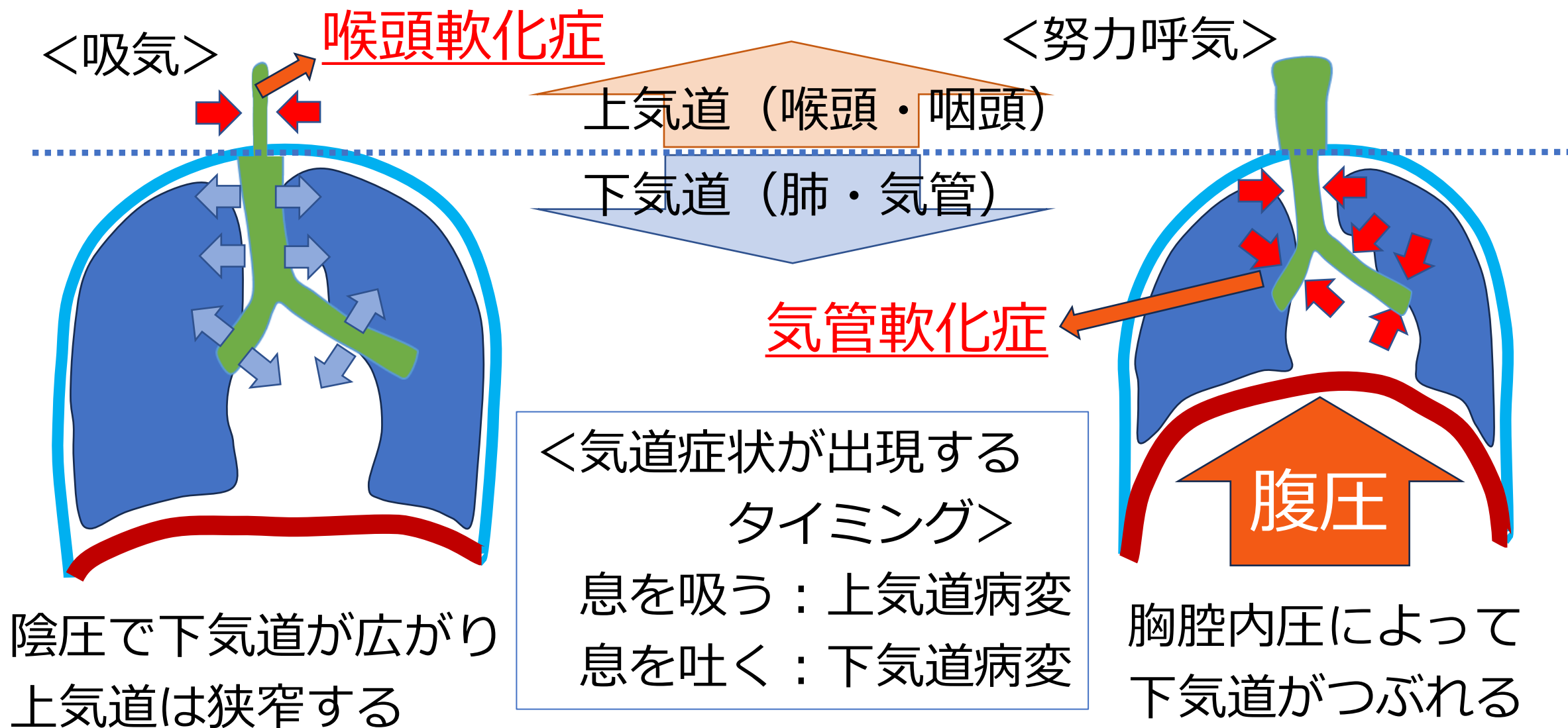


復元力で肺がしぼむ＋
胸が下がる＋横隔膜が上がる



腹圧をかけて横隔膜を押し上げる
→ 肺をさらに押しつぶす

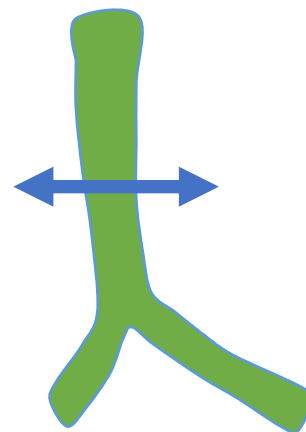
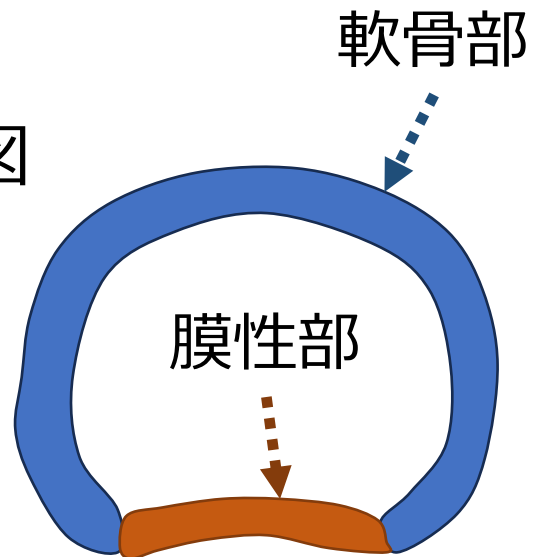
症状出現のタイミング、上気道 or 下気道



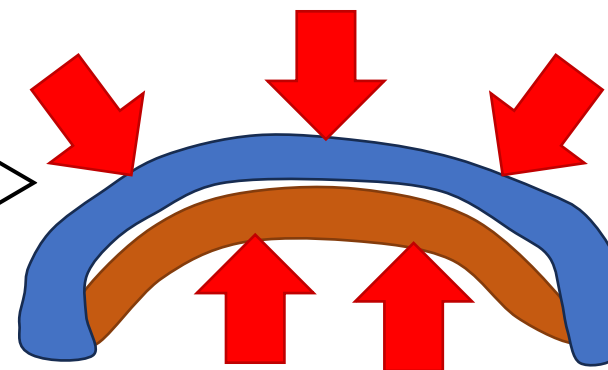
気管軟化症とは

- 気管断面図

<正常>



<気管軟化症>



- 気管膜性部が左右に伸びて、気管断面が円形から遠ざかると、つぶれやすくなる。（気管の脆弱性）
- 脆弱な気管は、咳嗽や啼泣など、高い胸腔内圧により、容易に押しつぶされる。この結果、呼吸障害を生じる。

→ 気管軟化症

気管軟化症の症状・特徴

<症状>

- 啼泣時のチアノーゼ、繰り返す呼吸器感染
- 喘鳴、痰がらみ
- 犬吠様咳嗽
- 呼吸困難・強いチアノーゼ発作

<特徴>

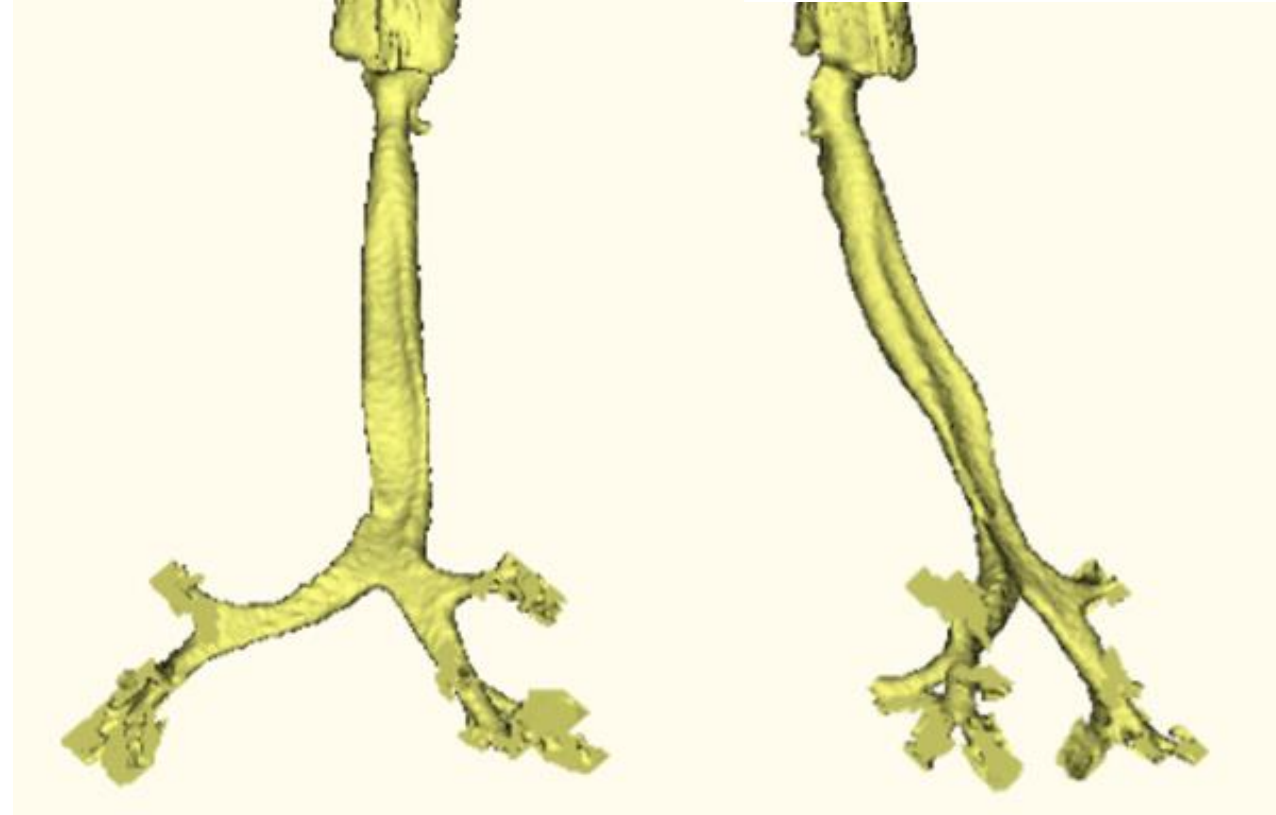
- 安静時より、覚醒体動時・啼泣・哺乳中などに出現
- 乳児期にかけて、しばしば症状が悪化する

気管軟化症の原因

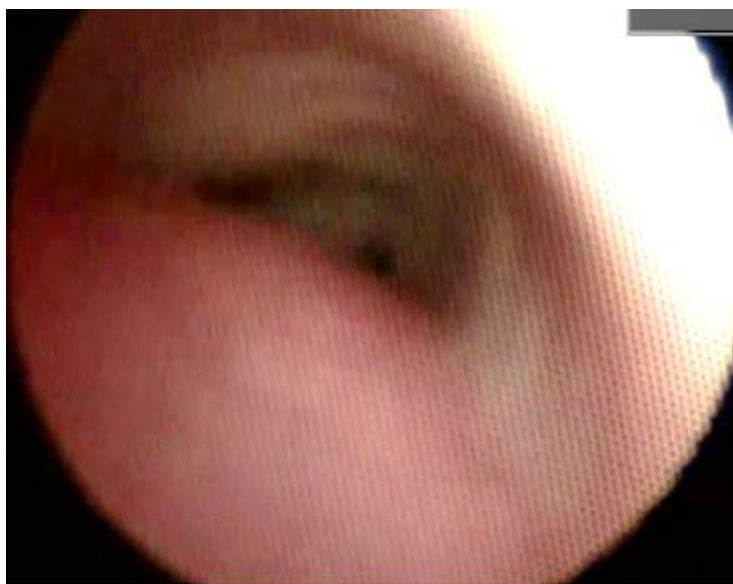
- 循環器疾患、小児外科疾患、染色体・遺伝子疾患など、様々な疾患に合併する。
- 気管の脆弱性に加えて成長過程で呼吸努力が強くなったタイミングで軟化症が顕在化することがある。
- 呼吸努力が強い症例や、気管切開術後の経過中に二次的に気管軟化症が出現する症例も経験する。

気管軟化症の検査

- 内視鏡検査
- CT検査
- 陰圧テストなど



<吸気>



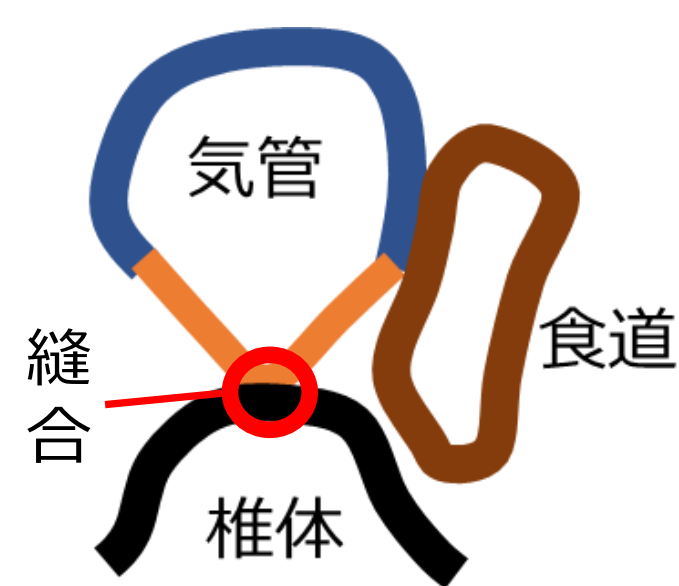
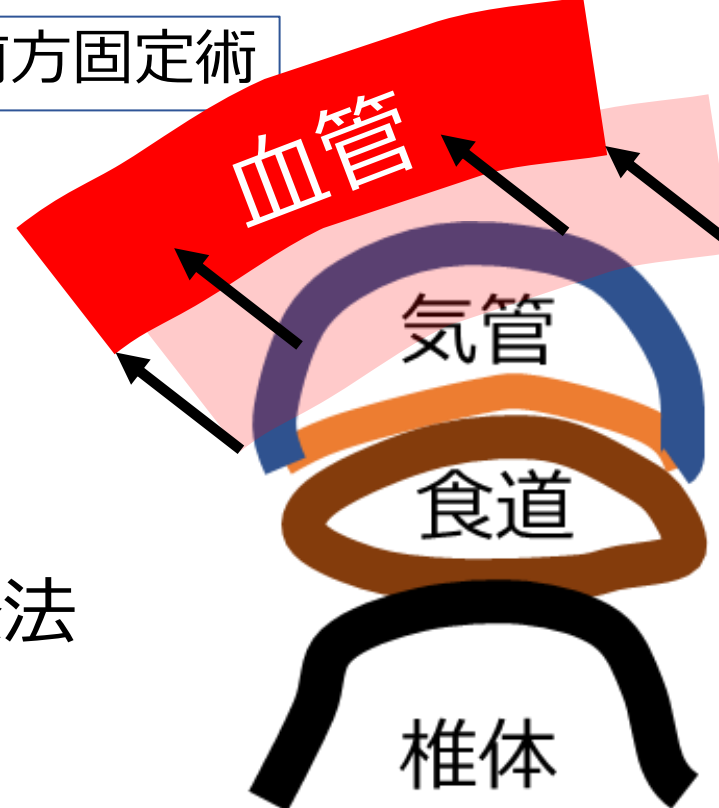
<呼気>



治療法

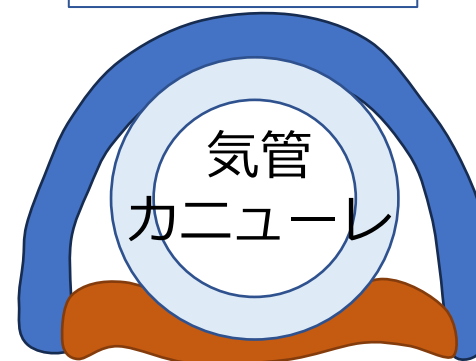
- 合併疾患の治療
- 保存療法：High PEEP 療法
- 大動脈前方固定術
- 外ステント術
- 気管後方牽引術
- 内ステント：気管切開

大動脈前方固定術

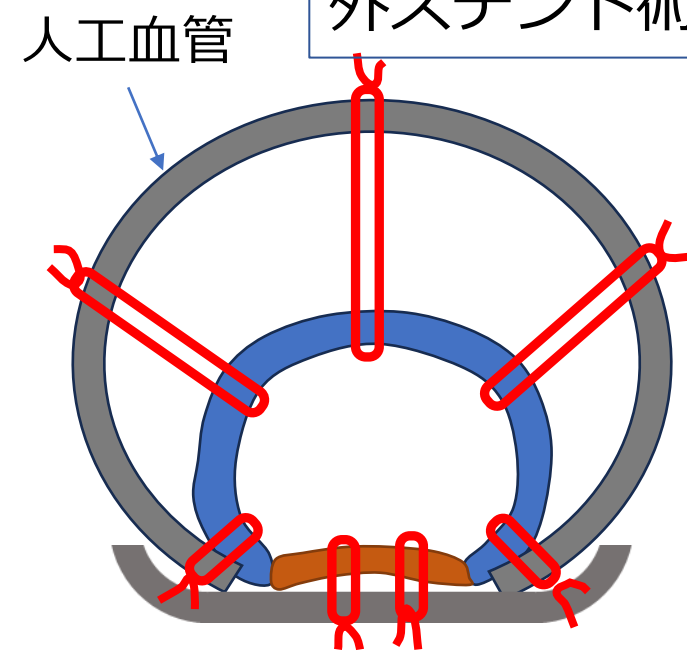


気管後方牽引術

内ステント



外ステント術



気管切開と気管軟化症

- 努力呼吸、啼泣時、咳嗽時に胸腔内圧が上昇する。

啼泣：50cmH₂O前後、咳嗽：100cmH₂O前後（※参考値）

→ 気管はなぜ簡単につぶれないのか？

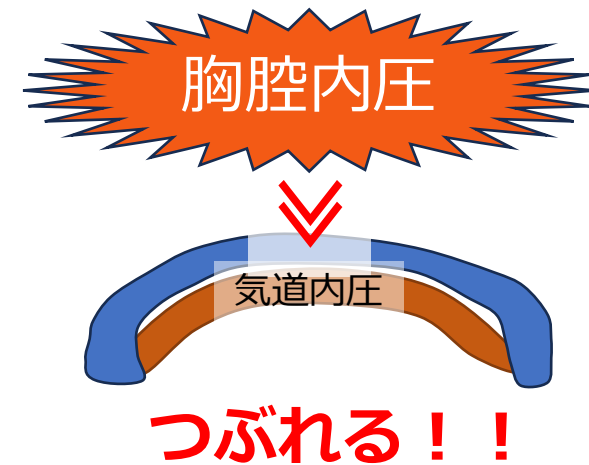
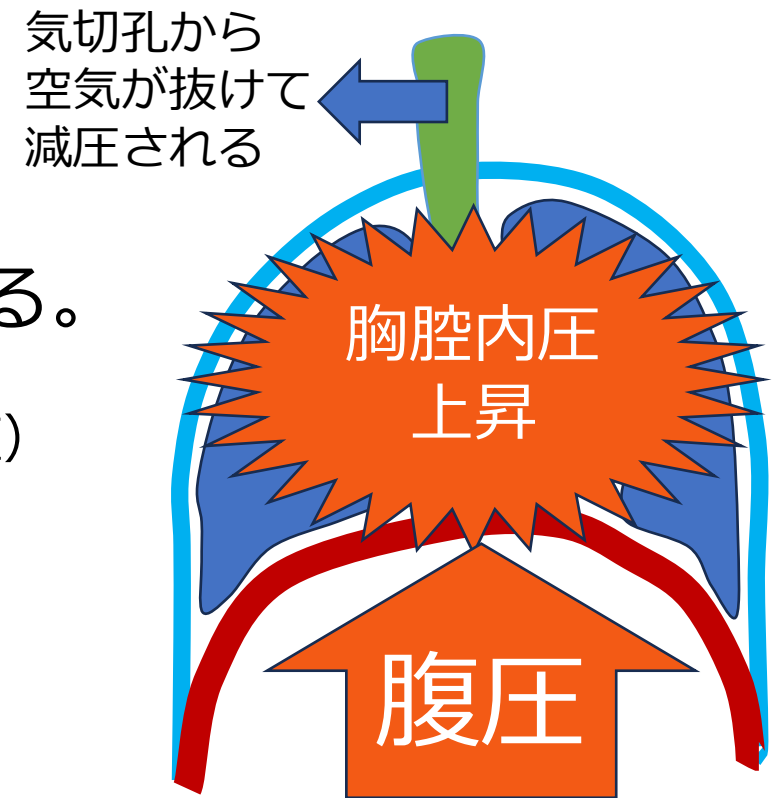
- 啼泣時は声帯が閉じて、胸腔内圧 ≒ 気道内圧

→つぶれにくい！！

- 気管切開：胸腔内圧 ≫ 気道内圧

- カニユーレから息が抜けると気道内圧が減圧され

→気管軟化症を発症しやすい。



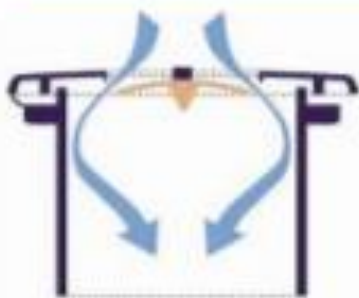
スピーチバルブ：

吸気・呼気 の一方通行弁



図2 SSV0 スピーキングバルブ
酸素ポート付（底辺内径 15mm）

スピーチバルブの構造図



吸気



呼気

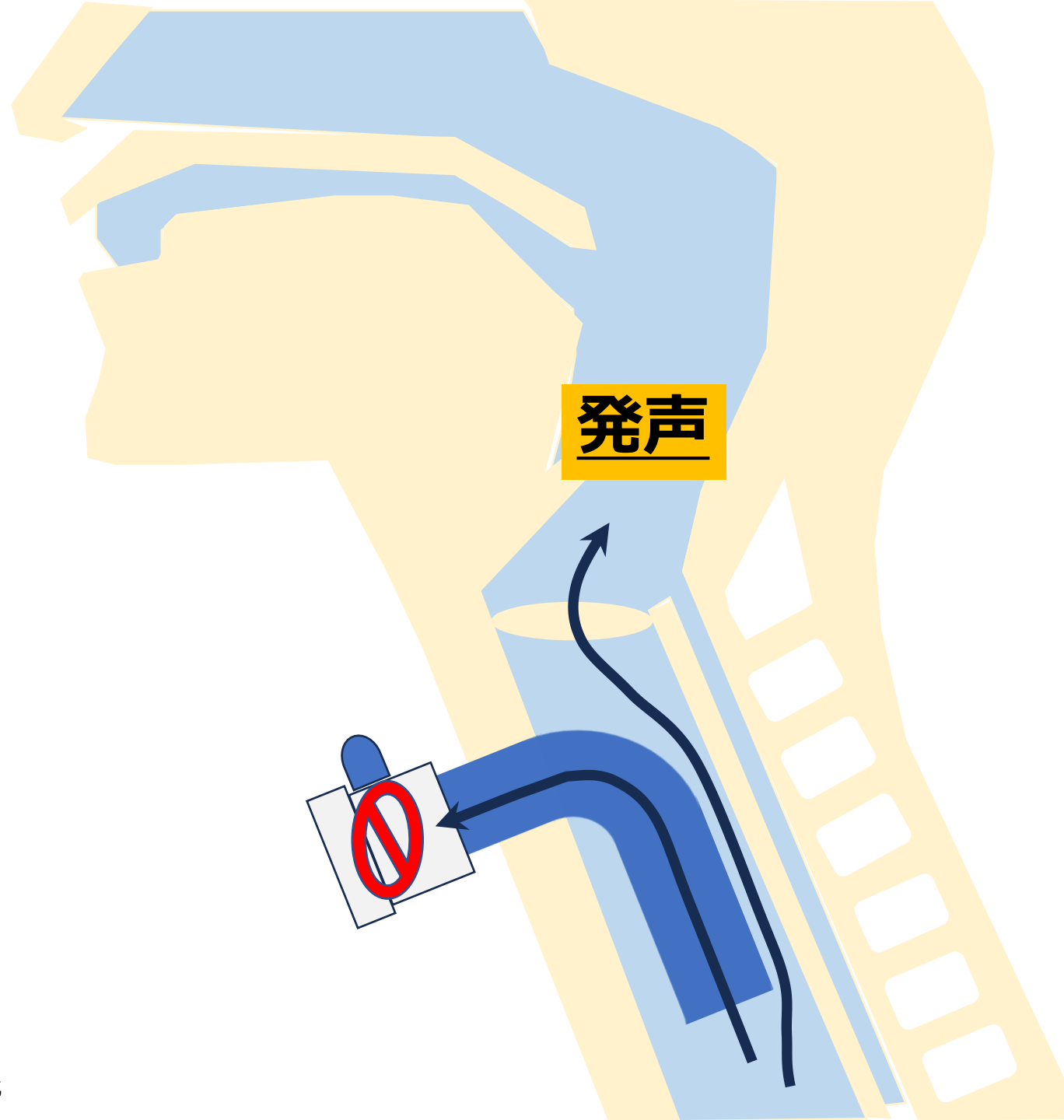


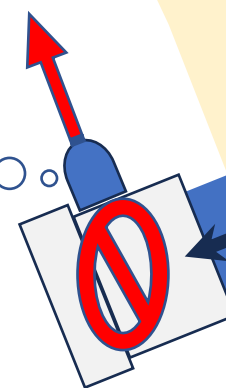


図2 SSV0 スピーキングバルブ
酸素ポート付（底辺内径 15mm）

気管軟化症対策：
呼気の出口を制限することで気管内圧を上げ
気管軟化症の気管が押しつぶされるのを防ぐ

青キャップに穴をあけて
過度な圧が逃げられるようにする

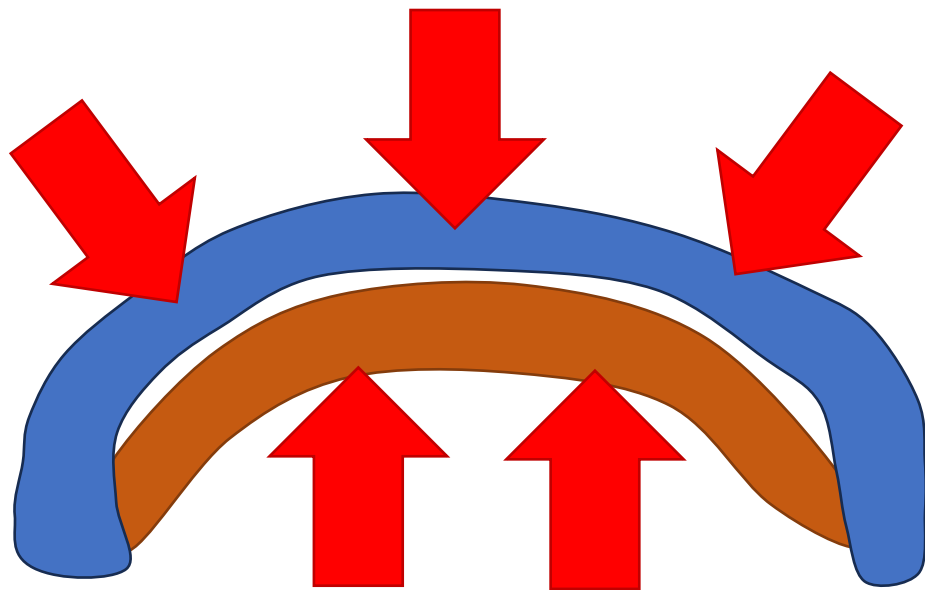
※使用目的、青キャップの穴とともに適応外使用です！！



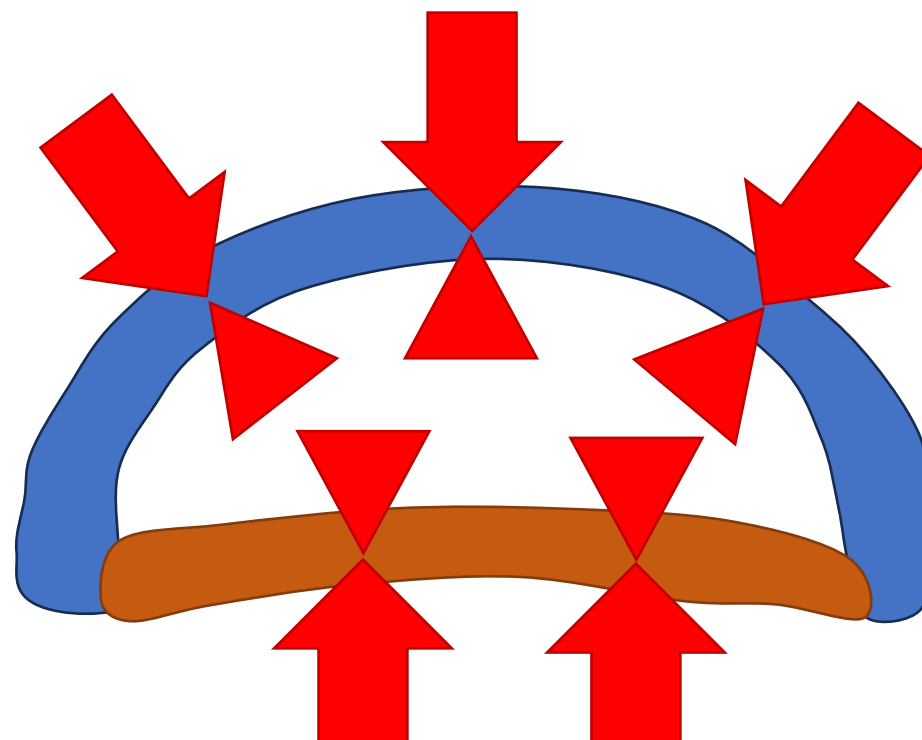
スピーチバルブの効果

- 気管切開孔から呼気がもれない
- 気管内圧が保たれる

<スピーチバルブなし>



<スピーチバルブあり>



注意点

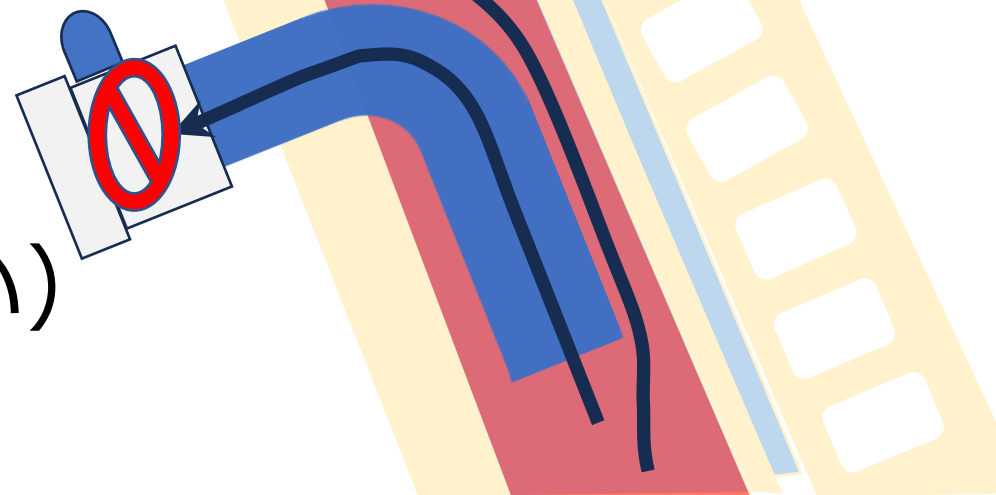
窒息注意

上気道が狭い！

呼気

炎症などで声帯・喉頭がむくんだ時

⇒**呼気ができずに窒息する！**
(息が吐けないと次に息を吸えない)



注意点

一般に新生児・乳児ではカフ無しカニューレを使用するため
これらトラブルは起こりにくいが・・・

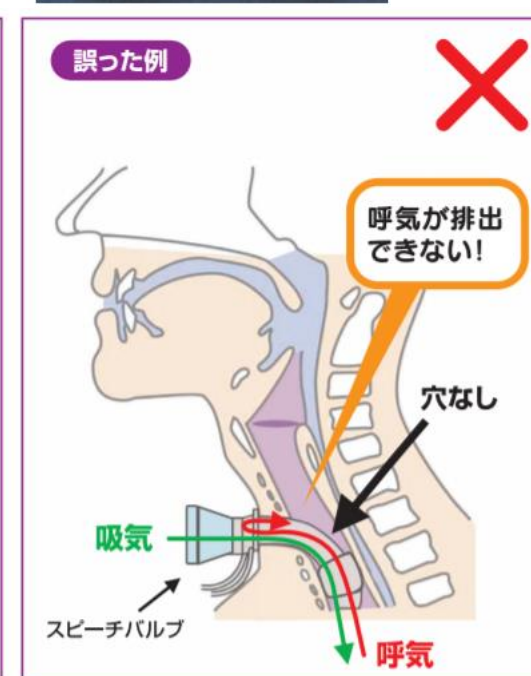
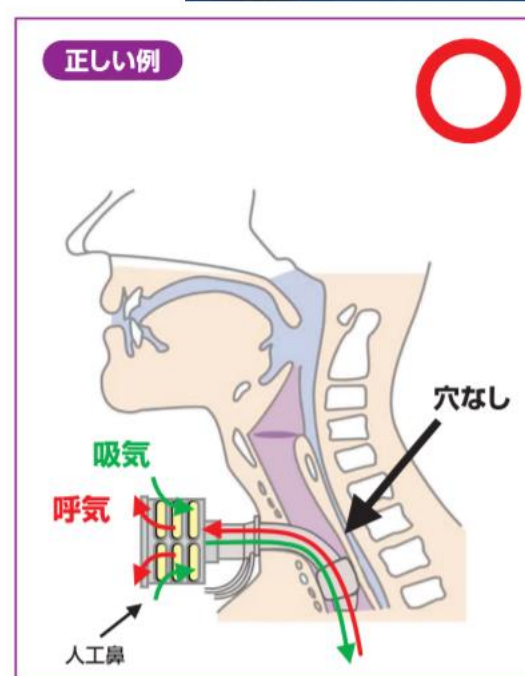
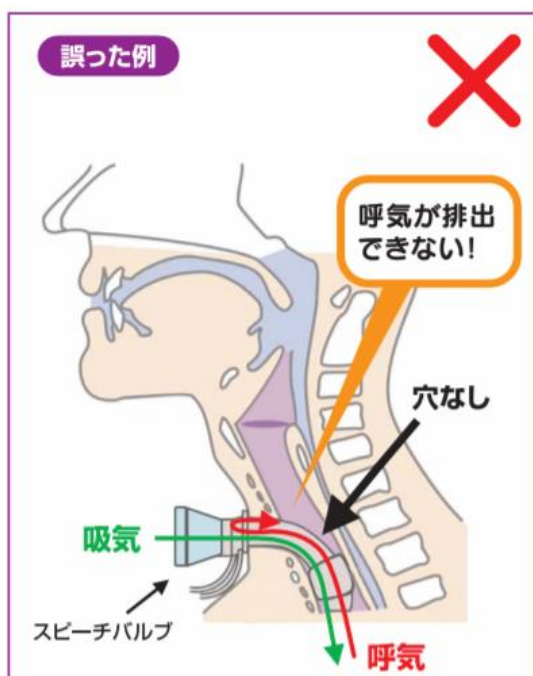
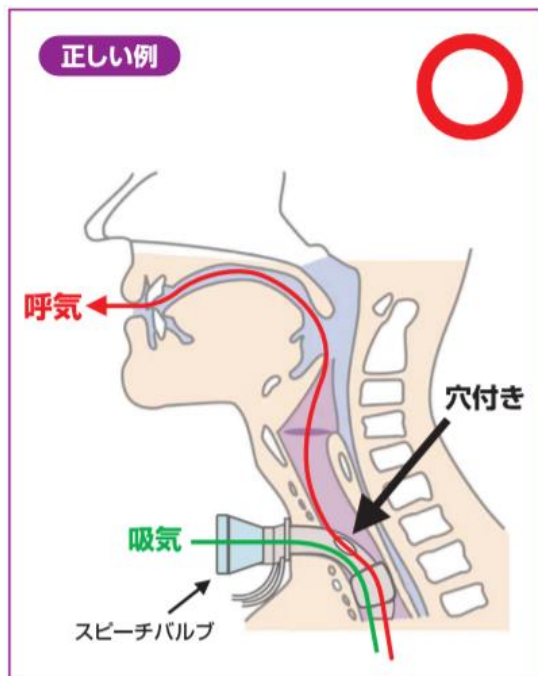
取り違えないよう、使用しない方の
ベッドサイドには置かない！
カフ付きチューブは使用しない！

- 成人領域で**死亡例**あり
(カフ付き気管切開チューブ使用中)

人工鼻の例



スピーチバルブの例



注意点



•バルブ閉塞

痰、分泌物、水などがバルブを覆った場合は、吸気不能となり窒息する。(これらは人工鼻と同様)

•加湿不足

スピーチバルブは人工鼻と違い、加湿できず気道が乾燥する。

⇒そのため、睡眠中や夜間は人工鼻や呼吸器で加湿する必要あり！

スピーチバルブの保守・点検

- 毎日、または粘液や分泌物がついてよごれた場合は、直ちにクリーニング
- 本品を高圧蒸気滅菌しない。
- 指定の洗浄剤以外は使用不可。アルコールや漂白剤禁。
- 鋭利なものでつついたり、硬いブラシで強く擦らない。

クリーニングの手順

1. 蝶番の反対側からキャップを押し上げて開く。
2. ①冷たいorぬるい生理食塩水、②せっけん水、③家庭用過酸化水素水の2倍希釈、④食用酢の2倍希釈、いずれかの洗浄剤に蝶番を開いた状態で最大15分間浸す。
3. 浸した後振り洗いし、洗浄剤から取り出す。
4. 洗浄剤が残らないよう、冷水orぬるま湯で十分にすすぐ。
5. 本品の状態（バルブが折れ曲がってないか、バルブや酸素ポートの汚れ・粘着き・閉塞）を確認する。
6. 汚れが残っていれば湿らせた綿棒で取り除き4.5.の工程を繰り返す。
7. 本品のキャップをしっかりと閉める。

困ったときの対処法

1. バルブ使用中は児の呼吸を観察 → 異常を発見！
2. バルブを外して吸引や用手換気をする
3. 安定したら、バルブに何か異常がないか確認する

スピーチバルブの注意点のまとめ

- **毎日、+汚れたら、その都度クリーニングを行う**
→使用前はバルブが濡れていないことを確認
- **覚醒時のみ使用**
→睡眠中は呼吸努力が弱い、睡眠中は加湿の時間とする
- **カフ付き気管カニューレは使用しない**
→基本的に小児はカフ無しを使用している
- **装着してしばらくは呼吸様式を確認する**
→バルブの不具合がないか確認する

Take-home message

- 症状が出現するタイミングは、
 - 息を吸うとき・・・喉頭軟化症など（上気道病変）
 - 息を吐くとき・・・気管軟化症など（下気道病変）
- 気管軟化症は、成長と共に軽快していく可能性のある疾患だが、一方で呼吸努力の悪化や成長の過程で顕在化することがある。
- スピーチバルブは死亡報告があり使用中に注意を要するデバイス。一方で、発声・気管軟化症に対する有効性が期待される。