

令和4年度 厚生労働省委託事業
在宅医療関連講師人材養成事業 研修会

各論⑨

呼吸に関する医療ケア

大阪発達総合療育センター 南大阪小児リハビリテーション病院 副院長

竹本 潔

1. 酸素の供給源(自宅用設置型)

1) 吸着型酸素濃縮器

窒素の吸着剤を入れた容器を加圧・減圧を繰り返し、約90%と高濃度酸素を発生。機器の消音化が進み、加湿機能も付属。供給能力:機種により2~13 L/分。



2) 液体酸素

常に100%の高濃度酸素が供給可能。外出時には、携帯用ボンベに酸素を充填し使用可。電気を必要としないため災害時に有用。定期的に補充が必要。

2. 酸素の供給源(外出用携帯型):ほとんどの公共機関に持ち込み可能

1) 携帯用酸素ボンベ

各種サイズあり、最大約500L。外出時には必要量を計算して、途中で無くならないように注意!

2) 携帯用酸素濃縮装置

最近登場。約2.5kgと小型軽量で、多種の電源に対応可。ただし連続流量は最大0.5L/分まで。



<呼吸同調装置>

患者の呼吸に同調して、吸気時のみ酸素供給を行う

酸素使用量が軽減できる利点(約2~3倍消費時間を延長)

鼻でしっかり呼吸が出来ない乳幼児や、人工呼吸器では使用できない

1) 酸素濃縮器の設置箇所に注意！（火気、直射日光など）

2) SpO₂ 目標値

肺高血圧抑制の観点からはSpO₂ ≥ 95% 維持が推奨される。

心肺機能に大きな問題がない安定した年長児例ではSpO₂ ≥ 90%が目安

連続パルスオキシメトリーを実施して、測定時間の95%でSpO₂が

必要最低値以上に保たれているか確認。

3) 気道感染罹患時には肺高血圧悪化の可能性があるため定期的に

肺高血圧の評価が推奨される。（特に慢性肺疾患合併例）

4) 全ての家族がケア/管理できるようにする。

5) 緊急時に対応できるような地域や業者との連携の構築が望まれる。

（特に災害時）

1. 気道狭窄

喉頭軟化症

気管軟化症

抜管困難症

(気管粘膜肉芽、声門(下)狭窄)

2. 長期人工換気の必要性

小児 数か月

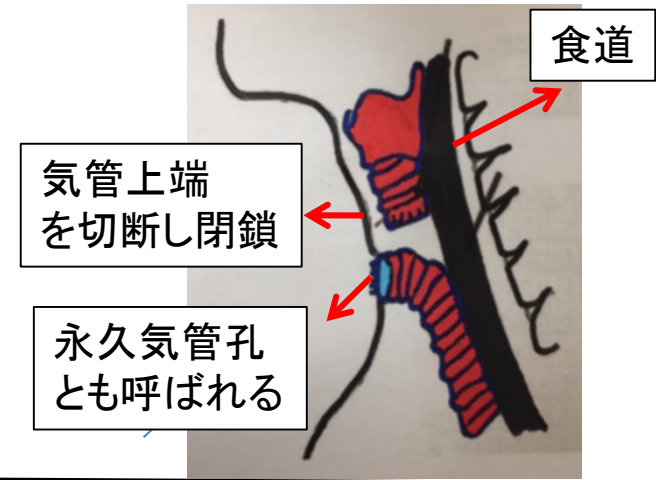
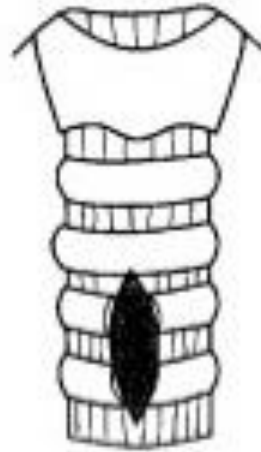
成人 1-3週間

3. 気管吸引が必須(嚥下障害、咳嗽力低下)

気道分泌物が多く、気管吸引しないと呼吸が安定しない例
確実な誤嚥防止には、誤嚥防止術(喉頭気管分離術や声門閉鎖術など)が選択される

単純気管切開術

喉頭気管分離術 (Lindeman変法)



逆U字切開

縦切開

誤嚥の危険消失

成人の代表的術式

- ・乳児で多用
- ・軟骨フレームが残り
気管径が維持される

気管口は軟骨輪で
確実に開存維持

将来の狭窄化が
少なく、安定性が高い

- ・気管軟化症に有用
- ・後に閉鎖し易いが、
挿入困難の可能性あり

- ・気道分泌物が減少
- ・症例によっては気管
カニューレが不要になる

1. 上気道の気流の低下・消失
→発声困難、嗅覚低下、副鼻腔炎
2. 喉頭の固定→嚥下機能低下
3. 気道抵抗の消失→生理的PEEPの消失
気管軟化症による気道の虚脱が高度なら人工呼吸器
依存の可能性あり
4. 声門を閉鎖して胸郭を一つのコンパートメントとして
「イキむ」ことができない
→腹圧がかけられない、便秘、上肢に力が入らない

材質：ポリ塩化ビニールまたはシリコン
シリコンの方が柔らかい

機能的に分類すると

1. 単管 or 二重管
2. カフ あり or なし
3. 側孔 あり or なし
4. カフ上部吸引管 あり or なし



・カフは「陽圧換気」の“リーク”を防ぐためにあり、**誤嚥防止には限界がある。**

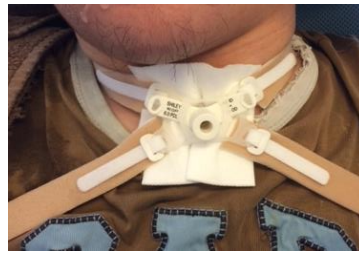
・カフ上部吸引管は誤嚥防止に一定の効果が期待できるが、主に成人用の内径の大きなカニューレにしか付属しない。



マジックテープ



真田紐で固結び



たすき掛け固定



カニューレなし



レティナによる管理

・通常はマジックテープ式気管カニューレホルダーが用いられる。**事故(自己)抜去が危険な例は真田紐で確実に固結びしておく。**

・筋緊張の強い児では、頸部後屈や激しい動きで抜去する可能性あり
⇒脇の下へ通す**「たすき掛け固定」**が有用。

たすき掛け用固定板が市販された。



ささえ フランジ固定板

- ・喉頭気管分離術後ではカニューレなしで管理可能な場合がある。
- ・「レティナ」という気切孔を保持するための製品がある。挿入には少しコツが必要。
- ・自発呼吸管理の場合は、加温加湿と異物侵入防止目的で人工鼻が一般的に用いられる。人工鼻加算1500点/月が算定可能。

- ・気管カニューレ交換は安全な例が大半だが、危険度の高い症例もあり、常に細心の注意で実施する

- ・**気管カニューレ交換のリスク判定**を予め行っておく

- ・低リスク: 自宅で家人でも安全にできる

- ・中リスク: 自宅または医療施設で医師・看護師が実施する

- ・高リスク: 緊急事態に備えた体制のもとに、医療施設で実施する

- ・気管カニューレ交換の頻度は内腔が痰で詰まらない程度に実施する。交換時期に関するエビデンスはない。**在宅管理では2週～1か月毎の交換が一般的。**

- ・**在宅での気管吸引**について

在宅では**簡略化した管理方法が一般的**であり、以下に一例を示す。

- ・手洗い後の素手で操作する。

- ・吸引後のカテーテル内腔を洗浄するための水を入れた容器と、使用後に乾燥した状態で保管するための容器の2つを用意。

- ・吸引カテーテルは**気管用と口鼻腔用を分ける**。1日1本程度で交換する。

1. **気管軟化症の強い乳幼児例**
処置に伴う緊張や啼泣で気管攣縮が起こり、挿入困難になる危険性あり
2. **乳幼児の単純気管切開でカフ付き気管カニューレ使用例**
孔が狭く、カフによる抵抗で挿入しにくいことが多い
3. **筋緊張が強い例や体動・興奮が激しい例**
4. **自発呼吸がなく、常時人工呼吸器＋酸素が必要な例**
できるだけ短時間でカニューレ交換をする必要がある

＜対応＞

- ・使用しているより**細い気管カニューレ、カフなしタイプ、挿管チューブ等**を準備。
挿管チューブは先端が斜めにカットされているので気管カニューレより挿入しやすい
挿入困難時はいったん気切孔から細めの挿管チューブの挿入を試みるとよい
- ・救急蘇生バッグ、フェイスマスクを用意。
- ・事前に充分酸素化しておく。
- ・複数医師での実施を考慮する。

1. 抜ける: 事故(自己)抜去

気管カニューレが抜けると急変する可能性あり

- ・気切口周辺の皮膚・粘膜が、吸気時に引込まれ開口部が狭窄する
- ・気管軟化症では、急激な気管狭窄を来す
- ・自発呼吸が無い例では直ちに呼吸不全に陥る

2. つまる: 痰や肉芽による気管カニューレ内腔の閉塞

吸引チューブが通らない、蘇生バッグで換気できない

3. 出血する: びらん、肉芽、気管腕頭動脈瘻など



有茎肉芽による吸気時の閉塞



粘調な痰による完全閉塞
スタイレットで押し出したところ

・必ずガーゼをめくって確認する！
(ガーゼに隠れてわかりにくいことがある)

・抜けていれば、落ち着いて気管カニューレを再挿入する

- ・原則抜けた気管カニューレを再挿入する
- ・乾燥して摩擦で入りにくいときは潤滑剤を使用。
児の近くにゼリーかワセリンを常備しておく。

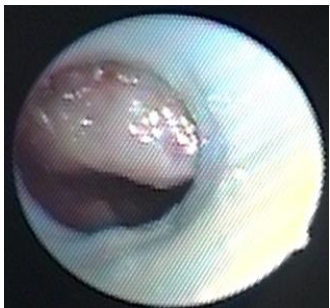
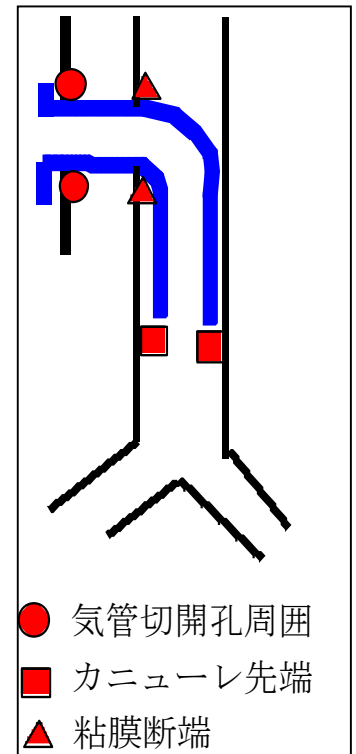
・抜去時の挿入困難が予想される例では、使用しているものより細めのカニューレや、カフなしタイプを予備で渡しておく

・カニューレ再挿入が容易でない場合(学校内など)、
気切孔を手でしっかり広げて(右図)、速やかに医療者に繋ぐ。

・気管カニューレ抜去時に(准)看護師が緊急に再挿入することは問題ない。(事後速やかに医師に報告すること。)



- ・ 気管切開孔は元々「傷」であるため、修復しようと肉芽が増殖。
- ・ カニューレが常時当たる先端や気管入口周囲は物理的刺激のため、肉芽ができやすい。
- ・ **肉芽には血管が豊富に分布。刺激で容易に出血する**
- ・ 気管切開孔の肉芽は、カニューレの再挿入を困難にする
- ・ 気管内の肉芽は気管内出血や気道閉塞の原因となる
- ・ **治療はステロイド軟膏(カニューレに塗って挿入)や、カニューレの種類を変更して対応。カニューレが肉芽を越えるよう長くするか、もしくは触れないように短くする。**
- ・ 定期的に内視鏡でチェックして早期の対応が望ましい

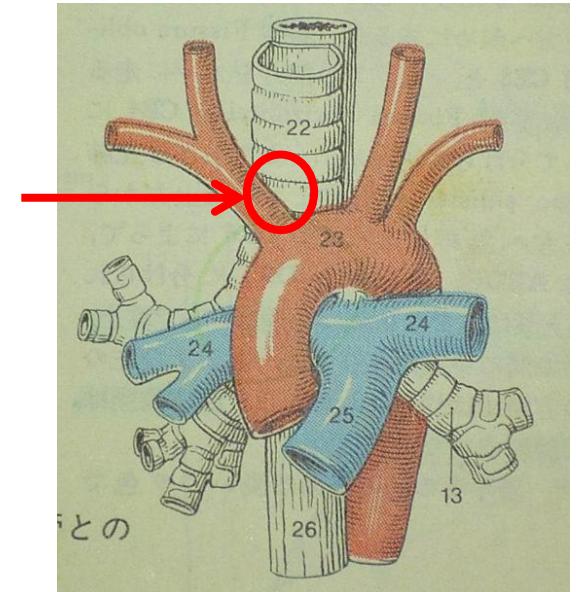


カニューレ先端付近の肉芽



長さが調節できるカニューレは肉芽管理に有用

- ・気管切開の最も怖い合併症
- ・解剖学的に気管前面を腕頭動脈が横切り、かつ両者が胸骨や椎体に挟みこまれ、狭いスペースに存在する。
- ・気管カニューレで内腔から持続的に圧排されると、気管粘膜面にビランや潰瘍が生じ、時に瘻孔形成へと進展する。
- ・**予防が重要**であり、**定期的な内視鏡での観察**が望ましい。特に**気管前壁の拍動する肉芽は要注意**！
- ・発症したらカフ付き挿管チューブで圧迫止血しつつ緊急手術(腕頭動脈離断術)の可能性を判断する。



(人体解剖図説Ⅱ 文光堂)

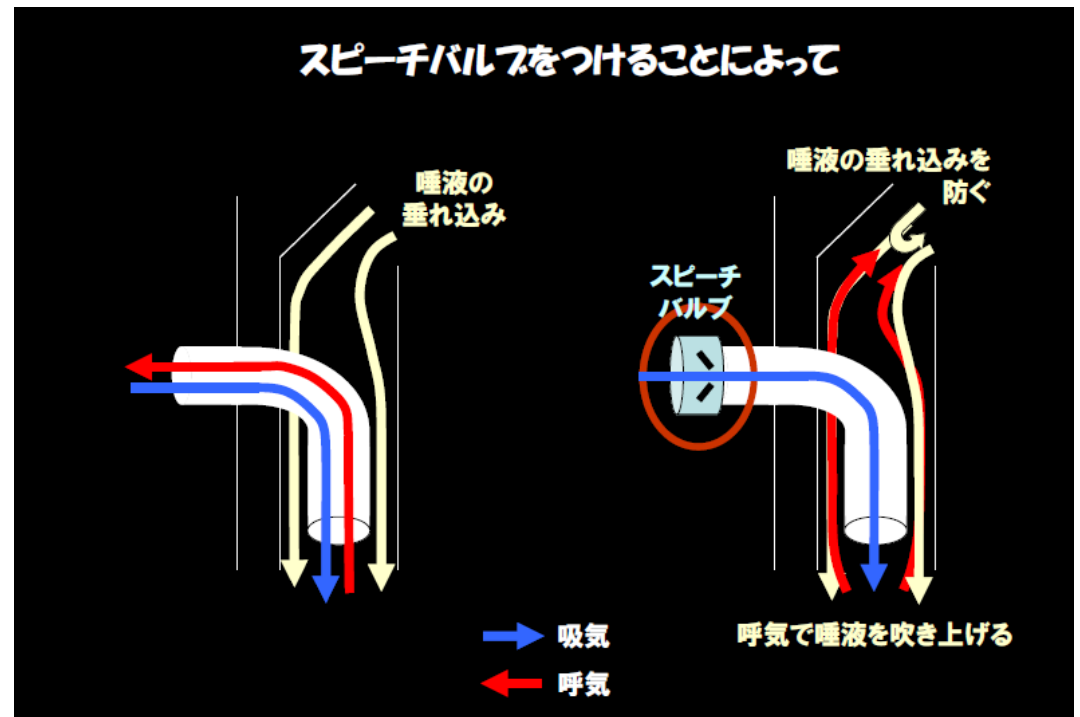
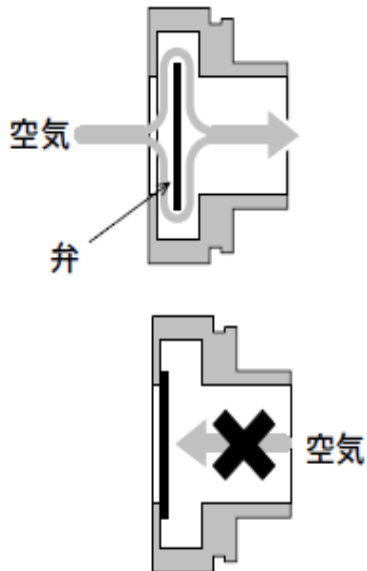
- ・単純気管切開で、自発呼吸が確立している児が適応
- ・喉頭気管分離術後や、上気道狭窄のある児には絶対禁忌！
- ・睡眠中は使用しないこと！
- ・加湿機能はないので粘調な痰によるカニューレ閉塞に注意！

期待される効果

- ・発声
- ・唾液の誤嚥防止
- ・気管吸引回数減少
- ・嚥下機能改善

スピーチバルブ

吸えるけど、吐けない
ワンウェイバルブ



1. 気管切開術式を確認(単純気管切開 or 喉頭気管分離術)
2. カニューレの①サイズ②素材③機能 を知っておく
3. カニューレの固定は確実に(たすき掛け固定も考慮)
4. カニューレ交換ではその症例ごとのリスク管理を
5. カニューレの事故(自己)抜去はいつでも起こりえると認識
(学校などでのカニューレ抜去時の緊急対応を確認しておく)
6. 内視鏡で定期的な気管肉芽のチェックを
7. カニューレ挿入児の危急疾患⇒気管腕頭動脈瘻
8. スピーチバルブが有用な例がある

1. 呼吸中枢の問題

- ・ **中枢性の無呼吸・低呼吸**: 重度脳障害、中枢性肺胞低換気症候群 (CCHS) など

2. 気道の問題

- ・ **上気道狭窄**: 喉頭軟化症、舌根沈下など
- ・ **下気道狭窄**: 気管・気管支の狭窄・軟化症、炎症など
- ・ **分泌物の増加・貯留**による気道狭窄、気道抵抗増大 ← 嚥下障害、咳嗽力低下

3. 呼吸筋の問題

- ・ **呼吸筋のポンプ機能(筋力・持久力)低下** ⇒ 神経筋疾患 (筋ジストロフィー、ミオパチー、脊髄性筋萎縮症等)、ミトコンドリア病など

4. 肺実質・胸郭の問題

- ・ **肺実質**: 下気道感染の反復、無気肺による酸素化の悪化 ← 嚥下障害、咳嗽力低下
- ・ **胸郭**: 筋緊張亢進、胸郭の変形・拘縮による胸郭容量・可動域の低下
- ・ **腹部膨満**による胸郭容量・可動域の低下 など



トロジー100plus



クリーンエア
Astral



Vivo 50・60



モナールT50



パピーX



ニューポート
HT70



ピューリタンベネット
560



レジェンドエア



LTV

- ・近年小型化、消音化が進んでいる
- ・体重5kg以上の小児に対応
- ・バッテリー駆動時間は製品によって異なる
- ・業者の緊急時のサポート体制は大変重要

リークポート使用回路(パッシブ回路):

呼気を排出するためのリークポートがある。NPPV回路の気管切開への応用。最低限のPEEP(EPAP)が必須。

Open single circuit



圧ラインがないシンプルな1本の回路

リークポート



リークポートを塞がないように注意

呼気弁使用回路(アクティブ回路):

従来からの呼気弁がある回路。呼気は呼気弁から排出。回路構成はシングルとダブルがある。Active valve circuit



吸気(青)と呼気(白)のダブル回路
呼気が呼吸器に戻るため、トリガーが鋭敏となり、より詳細な呼吸管理が可能

- 換気モードの選択: **従量式と従圧式**
- **複数設定の活用**: 複数の換気条件をプリセットしておき状況に応じて使い分ける
(日中と夜間、体調不良時、人工鼻で外出、朝の離脱前のウィーニング用など)
- 換気量(圧または量、呼吸回数)の設定
 - 適正換気の指標: ・SpO₂ ・CO₂分圧 ・見た目の胸郭の上り／拡がり
 - 適正換気でもSpO₂<95%であれば酸素使用考慮
- 自発呼吸との同調: **適切な吸気トリガの調節**
 - ・トリガが鋭敏⇒回路の揺れ、水分貯留、心拍等で吸気が開始(オートトリガ)
 - ・トリガが鈍感⇒自発呼吸を感知してくれない(ミストリガ)
- PEEP(positive end expiratory pressure: 呼気終末陽圧)の調節
 - 気管切開例では生理的PEEPの代用として4hPa程度かけておくのが一般的
 - **気管軟化症では高いPEEPが必要な例がある**
- アラームの設定⇒ **在宅ではアラームの設定が大変重要!**
 - 従圧式設定で細い気管カニューレ(概ね内径5mm以下)と回路が接続したまま事故(自己)抜去した場合は、回路外れアラームが鳴らない場合があるため換気量アラームの設定で回路外れを感知することが必ず必要!
 - 不要なアラームは鳴らないように調節(特に夜間)

	従量式 (VC: Volume Control)	従圧式 (PC: Pressure Control)
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・換気量が保証される 	<ul style="list-style-type: none"> ・自発呼吸への同調性に優れる ・プラトー圧がある ・同じ換気量なら最高気道内圧は低い
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・気道内圧上昇のリスク ・自発呼吸との同調性の悪化 ・リークがあると換気量が保証されない 	<ul style="list-style-type: none"> ・換気量が保証されない ⇒気道抵抗・胸腔内圧が上がると低換気になる

- 小児では従圧式が多く選択される
理由
 - ・カフなし気管カニューレが多い
 - ・1回換気量が少ない(設定下限以下の場合も)
- 換気量保証従圧式: 換気量の変動した場合に目標とする1回換気量まで自動的に吸気圧を調節する従圧式設定
⇒筋緊張、痰、腹部膨満などで頻回にSpO₂が低下する例が良い適応

- 病院と違って家は室温が低く、加湿および結露対策は在宅人工呼吸管理の最重要課題である！通常小児の人工呼吸器管理では人工鼻ではなく、加温加湿器を用いる。

<理由>①小児は気道やカニューレが細いため、加湿不足では痰が粘調になり、無気肺やカニューレ閉塞の危険が高まる

②小児ではカフなしカニューレが多く人工鼻が呼気を全部トラップできないため、絶対的に加湿不足となる

③人工鼻だと冬季は低体温の危険が高い

- 人工鼻は外出時の一時的な使用とする場合が多い。

- 人工鼻使用時は以下の可能性に注意

➤ 従圧式換気では気道抵抗の上昇で換気量が低下する

➤ 吸気のトリガ感度が低下して自発呼吸への同調性が低下し疲労する

- 回路内径と定常流量は加湿に影響する。太径より細径、リークポート回路より呼気弁回路の方が加湿効率はやい。

- 回路内吸気を電熱線で加温した方が絶対湿度は確実に上昇するが、同時に結露対策も重要となる。回路内熱線より、外巻き熱線回路(エンベッドヒーターワイヤ回路)の方が均一に加温されるため結露が非常に少ない。

- 呼吸器回路の交換に関しては特にエビデンスや指針はない。2-4週毎が一般的。



加温加湿器



外出時の人工鼻使用例



エンベッドヒーターワイヤ回路

- 二相性陽圧換気 (Bilevel PAP: positive airway pressure) が主流。1本の回路で2つの圧を交互に切り替えて圧補助換気を行う。インターフェイス(マスク)の呼吸ポートからCO₂を排出するために**最低限のEPAP(多くは4hPa)が必ず必要**。
- 呼吸不全や気道病変の進行に対する**気管切開のタイミングを慎重に考慮**する。
- 気管切開を希望しない例での**緩和的使用**もある。
- 在宅でカフアシストが使用できる利点あり。
- NPPVは胸郭可動性の維持・改善や気道クリアランス改善が期待できる**呼吸理学療法でもある**。
- 睡眠時呼吸障害や気道クリアランス障害(排痰困難)に対して夜間NPPV管理がQOL改善に有用な場合がある。
- 定期的に機器の**換気情報(SDカード)を解析し、1-2回/年は終夜モニタリング(SpO₂・CO₂)を実施**して設定条件を調整することが望ましい。

二相性陽圧換気専用機器



バイパップA40
(フィリップス)



NIPネーザルV
(テイジン)



Vivo 45
(チェスト)

- 慢性期NPPVのマスクフィッティングはとても大切。スキントラブルのない適切なマスクを選択。在宅では鼻マスクで管理したいが、開口によるリーク等でフルフェイスやトータルフェイスマスクを使用する例では嘔吐や分泌物貯留に十分な注意が必要。
- 神経筋疾患では病状の進行により終日NPPV管理が必要となり、食事や会話をするためにEPAP (PEEP) = 0の設定が必要になる。
⇒呼気弁使用回路でリークポートの無いマスク(ノンベントマスク)を使用する。
マウスピース換気も選択肢。
- 在宅ハイフローセラピー: マスク装着が困難な例でNPPVに代わって導入される例がある。高性能加温加湿器が必要。装着が簡便だがNPPVに比べると気道陽圧効果は低い。

NPPVのマスク



鼻マスク



鼻ピロー/プラグ



フルフェイス



トータルフェイス



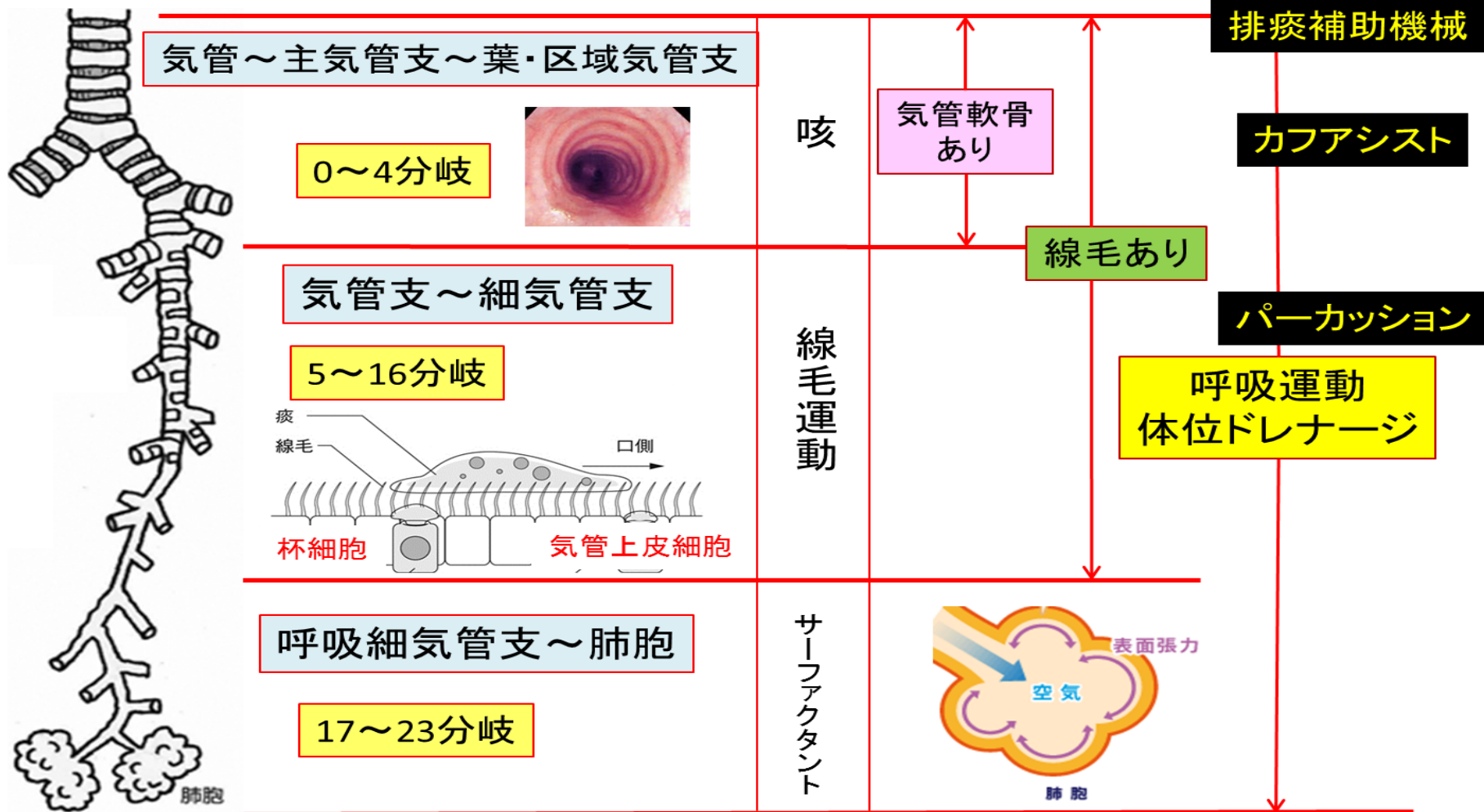
マウスピース



ハイフロー
ネーザル
カニューラ

二相性陽圧換気の換気モード	相当する一般的換気モード	特徴	設定するパラメーター
S (spontaneous) モード	PS (Pressure Support)	自発呼吸を圧補助する 無呼吸がある例では 使用不可	IPAP、EPAP ライズタイム (最小/最大吸気時間)
T (timed) モード	吸気トリガーOFF のPCV	自発呼吸に関係なく 設定した条件で 強制換気を行う	IPAP、EPAP、ライズタイム、 呼吸回数、吸気時間
S/Tモード	バックアップ換気 付きのPS	自発呼吸を圧補助するが、 一定時間自発呼吸がなければ バックアップ換気を行う	IPAP、EPAP、ライズタイム、 バックアップの呼吸回数と 吸気時間

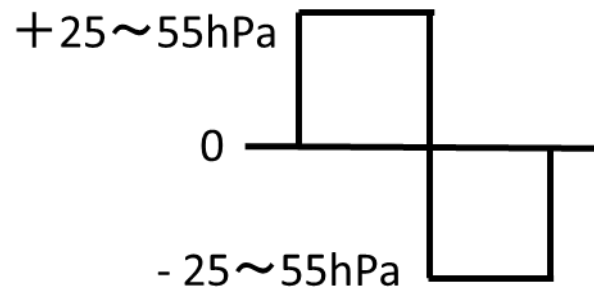
- S/Tモードがよく使用されるが、**神経筋疾患ではTモードが効果的な場合も多い**。理由：①吸気努力が不要になり呼吸筋疲労が軽減、②吸気・呼気トリガの不適切な作動による同調不良がない、③食事・会話がしやすい



パーカッションには、経気道的な肺内パーカッションベンチレータ(IPV)と、経胸壁的なRTXレスピレータの排痰モード、スマートベスト、コンフォートカフの胸壁振動などがある。

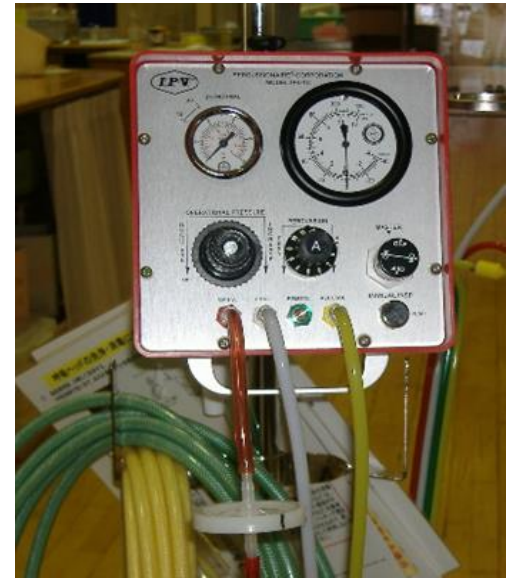
- **MI-E: Mechanical insufflation-exsufflation**とも呼ばれる。在宅で最も使用される排痰補助機器。在宅人工呼吸管理(NPPV含む)を実施している神経筋疾患、脳性麻痺、脊髄損傷等が保険診療の対象。
- 陽圧により十分な吸気量を得た後に、陰圧に変換することで生じた気流で痰を移動・喀出させる機器。フェイスマスクか気管カニューレに接続して使用。
- 個々の症例で、胸郭・肺コンプライアンス、呼気時のピークフロー、有効性、受け入れに関する忍容性等を考慮して適切な吸気/呼気の圧・時間設定を行う。
- 気管切開のない児では吸気トリガー機能(カフトラック)を使用して、**できるだけリラックスした姿勢で行う**と受け入れがよい。側臥位や腹臥位での実施も効果的。
- **痰の移動は気道内の圧力差ではなく、発生する呼気流量(CPF)によるので、十分な吸気量がないと排痰効果は期待できない。**
- 合併症として、気胸、循環動態の変化、腹部膨満などが起こる可能性があるため、特に以下の病態での実施に関しては十分注意する。
 - 1) 気胸の既往、ブラ・ブレブの存在
 - 2) 心不全、複雑心奇形などの不安定な循環動態、不整脈
 - 3) 強い気管・気管支軟化症

カフアシストE70
(フィリップス・レスピロニクス社)

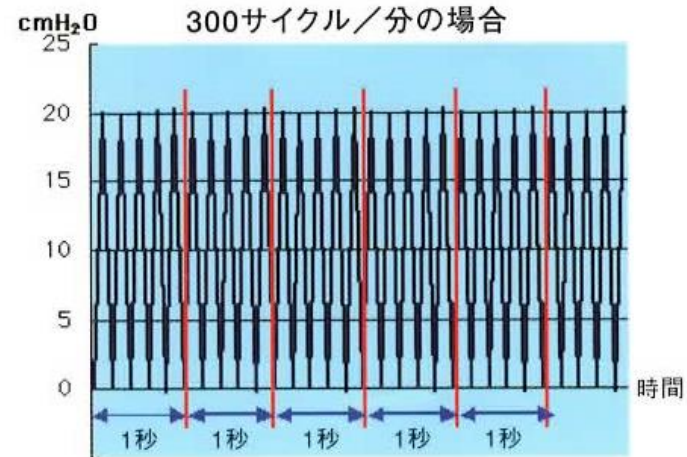


カフアシスト実施時の気道内圧例

- 経気道的パーカッションによる排痰補助機器。
- 付属のネブライザーで加湿された小換気噴流を高頻度(100~350サイクル/分)で気道に送り込むことで、痰を流動化・遊離し、さらに層状向流を生み出すことで、末梢から中枢気道へ痰の移動を促す機器。
- 在宅処方も可能だが、通常の人工呼吸器との併用は(保険請求が)できない。
- 実施後の呼吸抑制、気管カニューレの振動による肉芽の増悪に注意が必要。



在宅用IPV



IPV実施中の気道内圧

- 気管切開例は、呼吸状態の急変時(気道閉塞も含む)に直ちに使用できるように、自己膨張式の救急蘇生バッグを側に準備しておく。特に人工呼吸器管理中は、呼吸器の故障に備えて外出時も常に携帯すること。
- 緊急時(人工呼吸器では状態が悪化する時を含む)は躊躇せず救急蘇生バッグで換気を行う。
- 肺が十分拡張する適切なサイズの救急蘇生バッグを選択する。(乳児用・小児用・成人用がある。)
- 乳児用・小児用には、安全のため過圧制限弁(40cmH₂Oの設定が多い)が付いている。このため、強い閉塞時(粘調な痰詰まりなど)には換気不能になることがあり要注意！必要時は過圧制限弁を押し込んで換気する。(図1)
- 気管軟化症等で高めのPEEP管理が必要な児には、救急蘇生バッグに外付けPEEP弁を装着して5-20cmH₂OのPEEPをかけることができる。(図2)
- 救急蘇生バッグは故障がないよう日常から点検し、練習しておく。

過圧制限弁



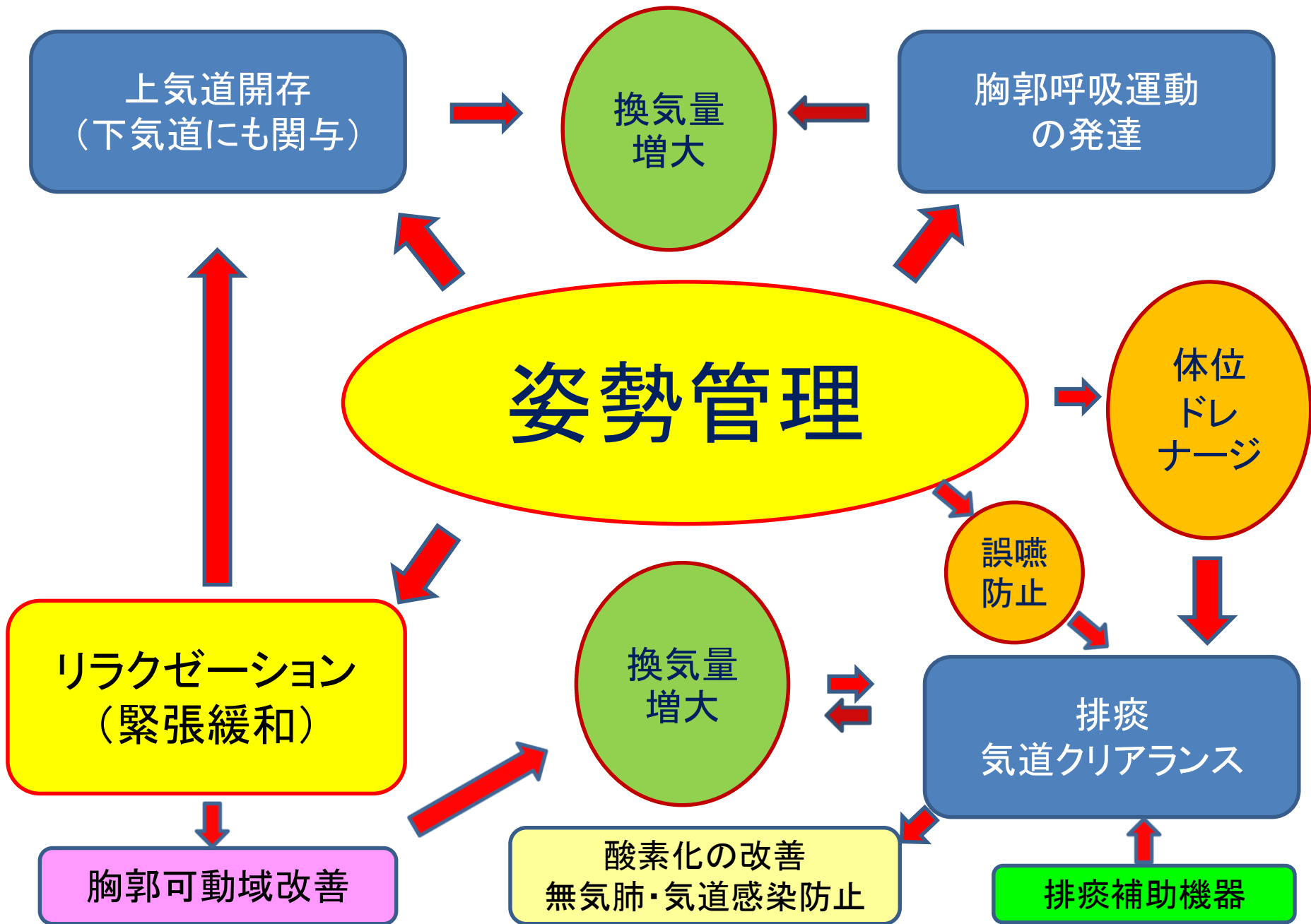
図1



図2



外付けPEEP弁



- ヒトは出生から経時的に背臥位、腹臥位、側臥位、座位と姿勢を獲得することで、胸郭呼吸運動を発達させてきた。



背臥位：上肢の多様な運動⇒上部胸郭の拡張

骨盤や下肢の拳上による腹筋群の収縮⇒胸郭の拡張、横隔膜の下降

腹臥位：脊柱の伸展、肋骨の上下運動の増加

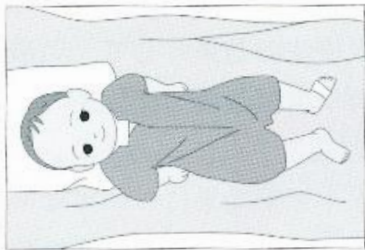


側臥位：上側の胸郭の伸展、運動性の増加

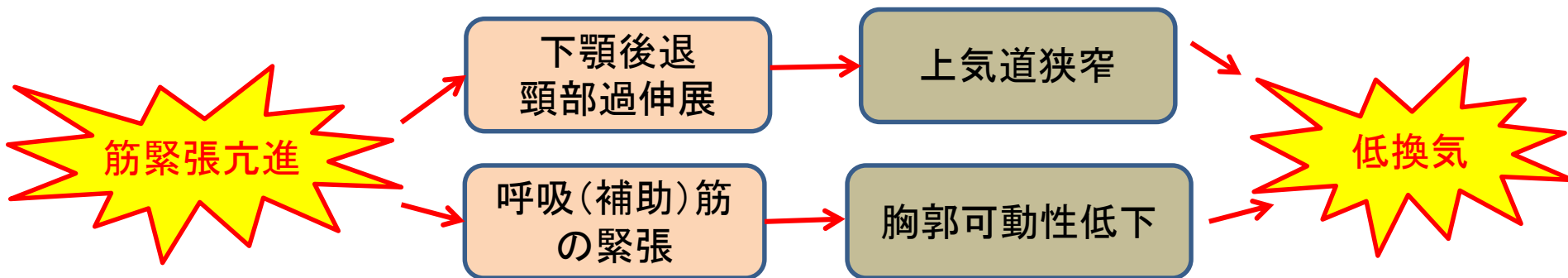
座位：重力の作用と胸郭が支持面から解放されることにより、肋骨が下降し横隔膜の収縮が強化し、胸郭の運動性が増加。



- このような生理的発達を経ずにきた児が、多様な姿勢がとれるようにすることは、胸郭呼吸運動の改善が期待できる重要な呼吸リハビリテーションである。できる限り、背臥位だけでなく、腹臥位、側臥位、座位がとれるようにすることが望ましい。



筋緊張亢進が引き起こす病態を解除できることで換気量が増加する



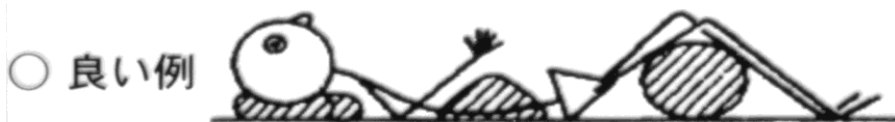
呼吸(補助)筋は、姿勢を支える筋としても機能しているが、リラクゼーションによって、これらの筋肉は呼吸補助に専念できる！

呼吸 主動作筋	吸気	横隔膜、外肋間筋
呼吸 補助筋	努力性吸気	斜角筋、胸鎖乳突筋、僧帽筋上部繊維 大胸筋 腰方形筋 脊柱起立筋
	努力性呼気	内肋間筋 腹直筋 内・外腹斜筋(腹筋群)

- 具体的には、下図のようにバスタオルやクッション等で隙間を支えることで、最適な身体の支えが得られるように工夫する。



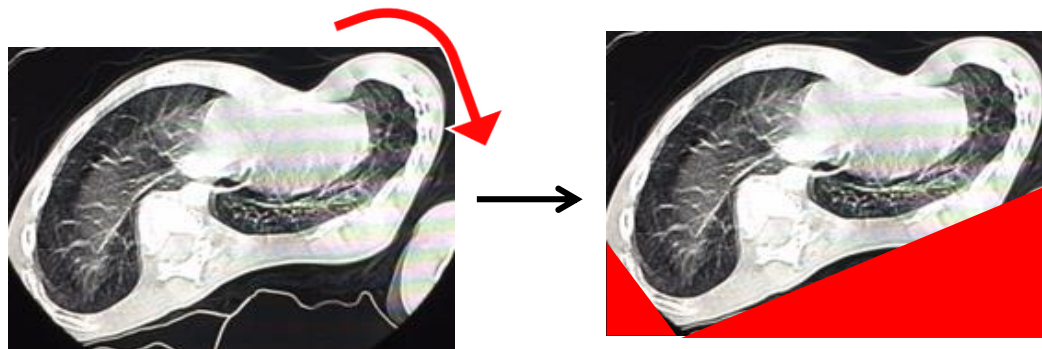
緊張した姿勢では点で支えている



すきまをクッションで埋めましょう

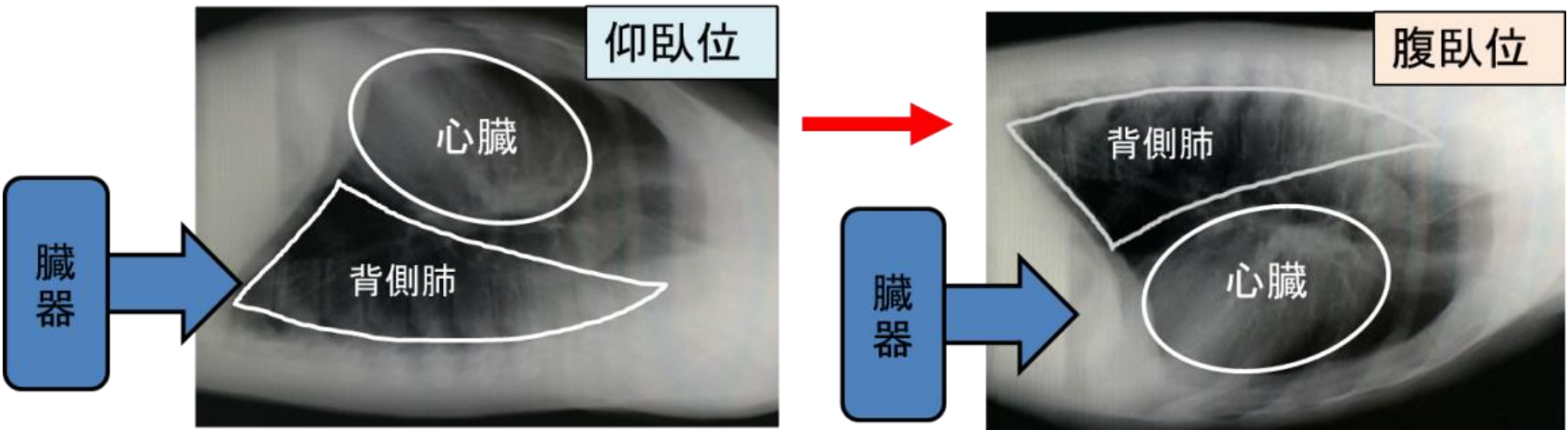
「日本小児医療保健協議会小児在宅医療実技講習会マニュアル」より引用

- ポイントは、姿勢の矯正ではなく、身体各部の重さを支えてリラクゼーションを得ることにある。非対称変形が進行した胸郭では下図のように三角クッション等で支えて、回旋しようとする力のモーメントを修正することが将来の脊柱や股関節の非対称変形(側弯、股関節脱臼)の予防に繋がる。



1) 換気量が増加

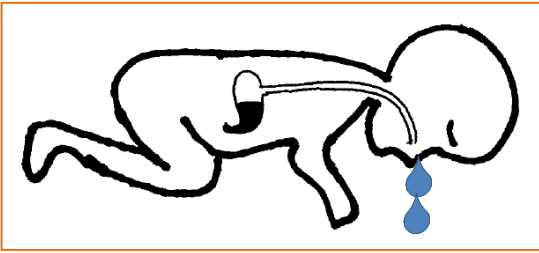
- ・舌根沈下による上気道狭窄の改善
- ・リラクゼーション効果（適切なポジショニングの併用が重要）
- ・容量が大きい背側肺が、支持面、心臓の重力、腹部臓器による横隔膜運動の制限から解放される。



容量が大きい背側肺のコンプライアンスが改善

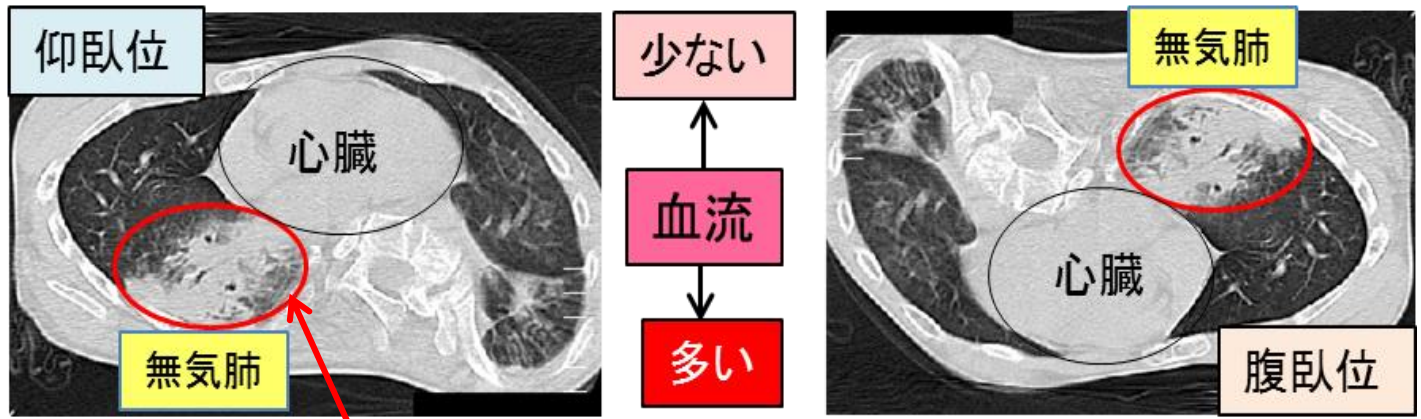
2) 誤嚥の減少

- ・口鼻腔の分泌物が咽頭に貯留せず重力で前方に流出する
- ・胃食道逆流の減少：胃食道接合部は通常背側に位置するため、液体が逆流せずに“ゲップ”で済む



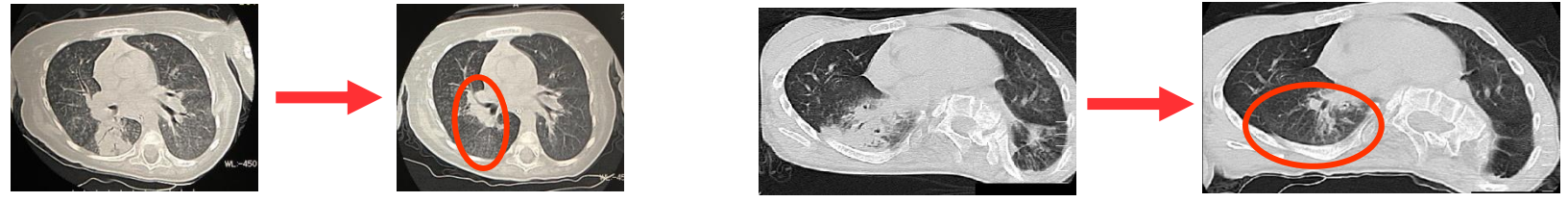
3) 換気・血流比の改善

長期臥床によって生じた慢性的な背側の無気肺が上側になり、正常の腹側肺が下側になることで、換気・血流比が改善し、酸素化が改善。



血流は多いが空気は入らない
⇒換気・血流のミスマッチ

4) 体位ドレナージ効果で背側無気肺の改善が期待できる



日常的な腹臥位の導入で改善した例

- 腹臥位の設定は平らな床面では困難で、適切なポジショニングが必要。
- 気道の確保には十分配慮する。
- 腹臥位睡眠は突然死との関連が指摘されており、夜間睡眠時は避ける



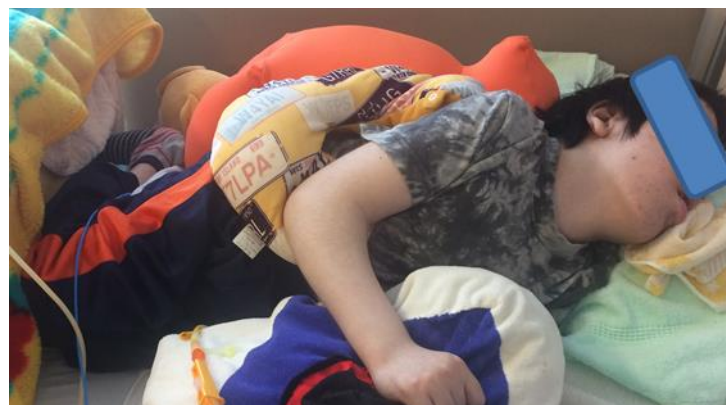
ウレタンクッションを加工して個々の身体に合わせて作製
気管切開・人工呼吸器例ではカニューレや回路に慎重な配慮が必要



腹臥位でのリハ



ウレタンクッションで作製
ブックエンドを利用する方法も



クッションを使用した側臥位



訪問リハでの座位姿勢保持



家庭の子ども椅子での前もたれ座位姿勢
背中が伸びて胸郭が拡がる効果あり