

学校における医療的ケアへの対応 ～酸素療法、人工呼吸器の使用なども含めて～

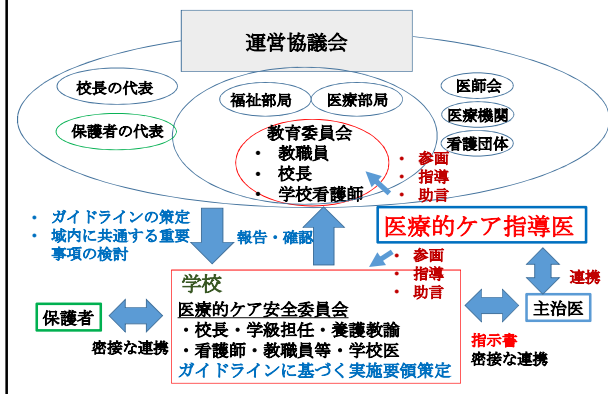


神戸市総合療育センター
高田 哲

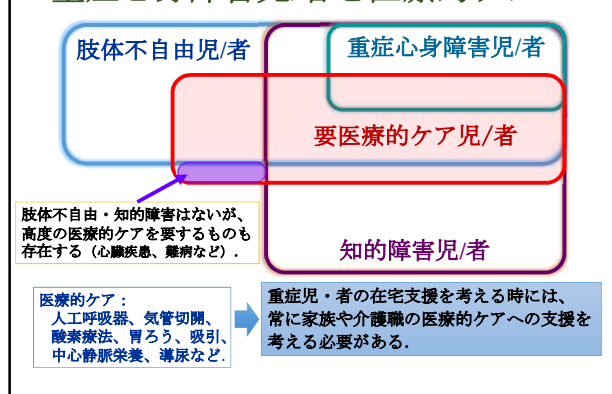
本日の話題

1. 学校における医療的ケアの実施体制
2. 重い障害のある子どもの呼吸機能、ポジショニング
3. 在宅酸素療法の実際
4. 空気の通りの確保と喀痰の排泄
5. 在宅人工呼吸器の種類 TPPVとNPPV
6. 人工呼吸器の付属部品
7. アラームが鳴った時の対応
8. よくある質問Q&A
9. 災害時の対応

学校における医療的ケアの実施体制



重症心身障害児/者と医療的ケア



重症心身障害児/者の問題点

- ・死因：①肺炎（40%）②呼吸不全 ③心不全
④窒息 ⑤突然死
(呼吸器に関連する死亡原因は70%)
 - ・重症心身障害児・者の問題点として誤嚥性肺炎や摂食障害などがあり、特に呼吸器合併症はQOLおよび生命予後を悪化させ、死因としても最も多い。
- ↓
- ・肺炎や呼吸障害を予防・治療することが最重要課題

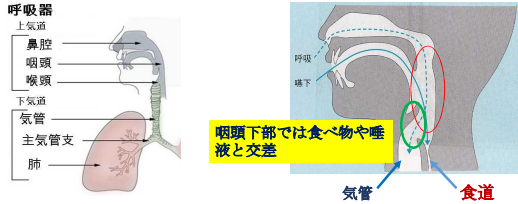
呼吸障害の原因

- ・閉塞性呼吸障害（気道の狭小化）
鼻腔～咽頭～喉頭～主気管支～気管支
どこが狭くなっても呼吸障害が生じる。
- ・拘束性呼吸障害（胸郭呼吸運動障害）
(胸郭、横隔膜、脊椎、気管・気管支)
胸の動きが悪くなり酸素を十分に取り込めない。
- ・肺胞面積の減少 ← 肺炎（誤嚥性肺炎）
ガス交換面積減少による低酸素症
- ・中枢性呼吸障害
呼吸中枢の障害・未熟性による呼吸の不安定性。

空気の通り道（気道）

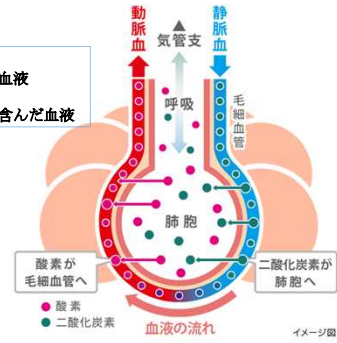
・気道...空気の通り道

鼻孔（あるいは口）から喉の奥（咽頭部）を通り、喉頭部から気管に至り、気管は肺に達して分枝を繰り返して、ガス交換を行う肺胞に至る。



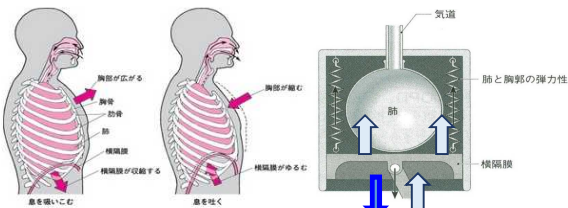
肺胞におけるガス交換

動脈血
酸素を多く含んだ血液
静脈血
二酸化炭素を多く含んだ血液



▲ 肺胞がガス交換する仕組み

呼吸のメカニズム



↓ ピストンが押し下げられる（横隔膜が収縮）
筒の中（胸郭内）が陰圧になる
管（気道）を通して空気が流れ込む

↑ ピストンが元に戻る（横隔膜が弛緩）
バネ（肺と胸郭の弾性）により空気が非排される

進行性筋ジストロフィー

進行性筋ジストロフィー（PMD）

骨格筋の進行性萎縮と筋力低下を主徴とする遺伝性・家族性の筋変性疾患の総称。

Duchenne型筋ジストロフィー（DMD）

- ・ PMDの中で最も頻度が高い（13～33/10万男児）。
- ・ Xp21上のジストロフィン蛋白遺伝子欠損、X連鎖劣性遺伝。
- ・ PMDの中でも重症、10歳までに歩行不能、15歳までに摂食障害、20歳頃には呼吸筋の麻痺を生じる。多くは呼吸障害・心不全などで死亡する。

福山型先天性筋ジストロフィー（FCMD）

- ・ 1960年福山により報告された。DMDに次いで頻度が高い。
- ・ 9q31-33に遺伝子座をもつ常染色体劣性遺伝。
- ・ 最近、フクチン蛋白遺伝子の異常が発見された。
- ・ 新生児期～乳児期から筋力・筋緊張の低下が認められる。
- ・ 頭部MRIで多小脳回が認められ、中～重度の知的障害を合併。

呼吸管理の必要な子どもたち （脊髄性筋萎縮症1型）



教室で読書中



文字盤を使って
会話をしている



ボランティア学生
と遊ぶ

どのように呼吸障害を観察するか

・健康状態安定時の呼吸状態や姿勢を把握

- ・ 耳でまず確認
ゼコゼコ・ゴロゴロ音。

・目で確認

呼吸の速さ（回数）、努力性の呼吸をしているか？
顔色や爪の色は（チアノーゼ）？

・どんな時に呼吸が楽になる？ 逆にしんどくなる？

- ・ 「目覚めている時」「寝ている時」ではどうか？
- ・ 顎の位置や首の角度、体の向きを変えるとどうなるか？
- ・ 食事と関係しているか？
- ・ 突然症状が出現するのか？

・パルスオキシメーターの利用

パルスオキシメーター

酸素飽和度





脈拍数



身体に侵襲を加えず脈拍数と経皮的動脈血酸素飽和度をモニターできる**医療機器**
1974年、日本で開発（青柳卓雄氏／島津製作所・日本光電）

呼吸障害への対応の実際

- **上気道の確保**
 - 後頸部の過緊張による下顎の後退 ⇨ **後頸部の緊張緩和**
 - 背臥位による舌根沈下 ⇨ **腹臥位・経鼻咽頭エアウェイ**
 - 扁桃・アデノイドの肥大 ⇨ **適切な対応**
 - 痰・唾液の咽頭貯留 ⇨ **適切な吸引**
- **全身のリラクゼーション**
 - 姿勢変換（2時間以内が基本）と安定した姿勢の工夫
 - 胸郭のモビリゼーション、胸郭周囲のROM訓練。
- **ポジショニング**
 - 体位排痰法（聴診器で痰のたまっている位置を確認しその部分を上にする。）
 - 姿勢の基本
 - 脊柱伸展/頭部・体幹中間位（腹部のリラックス）/上下肢の位置工夫。
 - 背臥位は一般的に望ましくないことが多い。

痰などへの対応

- 痰が排出されやすい姿勢を保持（腹臥位、体位ドレナージなど）。
- 痰が貯留しても苦しくならないように上気道を広げる。
- 痰が軟らかく切れやすく（出やすく）する。
 - 全身的な水分補給（体が潤って痰が出やすくなるようにする）。
 - 空気の加湿。
 - 吸入（ネブライザー）。
 - 薬（去痰剤等）。
- 体を動かし痰が出やすくする。
- 呼吸運動を介助し換気を促進する。
- 適切な吸引。

基本的な考え方：吸引しなくてもすむ状況を作る
→ 必要最小限の医療的対応としての「吸引」

重度重複障害児のポジショニングの意義

- 筋緊張の緩和。
- （遊びなどの）活動援助。
- 上肢運動の促通。
- 呼吸が楽になる。
- 嚥下障害の緩和、誤嚥の軽減。
- 胃食道逆流などの上部消化管障害の軽減・予防。
- 循環機能を阻害しない。
- 変形・拘縮の予防・進行防止。

重症心身障害に特徴的な変形





著明な側弯
骨粗しょう症
Wind blown Deformity
→ 両側股関節脱臼

変形の発生機序

日常的な背臥位姿勢
⇩
頭部の向き癖 ↑
⇩
体幹筋の筋緊張の左右差 ↑
⇩
頭側骨盤の引き上げ
⇩
股関節脱臼
脊柱側弯

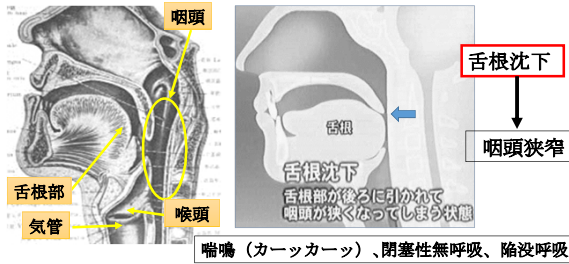
胸部CT像：慢性的な誤嚥性肺病変



単純X-P CT

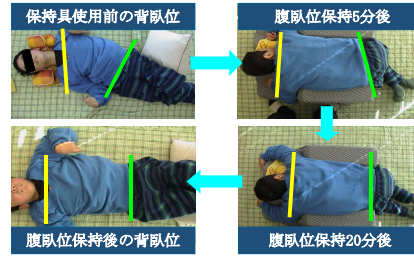
寝返りができない重症児者では、心臓の後ろの部分の肺下葉に慢性（誤嚥性）肺病変が生じやすい。

舌根沈下・舌根後退



- 緊張低下 → 舌根沈下、咽頭狭窄。
- 緊張亢進 → 頸部過伸展、下顎・舌根後退、咽頭・喉頭狭窄。

腹臥位保持具の利用



〈腹臥位保持具の利点〉

- ・頭部が安定して保持され気道を確保しやすい。
- ・支持面が増大し安定するため緊張が緩和する。
- ・ウレタンの形状と柔軟性によるストレッチ効果が期待できる。

呼吸障害に対する姿勢の影響 ～背臥位と腹臥位の比較～

背臥位	腹臥位
<ul style="list-style-type: none"> ● 下顎後退、舌根沈下が起こりやすい ● 顎や肩を後退させる緊張が出やすい ● 痰・唾液がのどに溜まりやすい ● 呼吸を出しにくい ● 背側の胸郭の運動が制限される 	<ul style="list-style-type: none"> ● 下顎後退、舌根沈下が起こりにくい ● 設定次第で緊張が緩みやすい ● 痰・唾液がのどに溜まらない ● 呼吸を出しやすい ● 背側の胸郭が動きやすく肺が広がりやすい
<ul style="list-style-type: none"> ● 胃食道逆流が起こりやすい ● 誤嚥物が肺下葉に貯留しやすい ● 胸郭の扁平化をきたしやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ● 胃食道逆流が起こりにくい ● 誤嚥物の肺下葉への貯留を防止できる ● 胸郭の扁平化をきたしにくい ● ロ-鼻部分に注意しないと窒息の危険がある

年少時からいろいろな姿勢がとれるようになっておくことが重要

腹臥位（うつぶせ姿勢）の注意

- ・口、鼻の閉塞による窒息に注意する。
- ・気管切開例では気管切開部が閉塞されないよう注意する。
- ・胸部の圧迫による負担を避ける。
腹臥位で重篤な呼吸悪化をきたす例。
(福山型先天性筋ジストロフィー)
- ・三角マット、プローンキーパーでは：
下や横へのズリ落ちの防止が不可欠。
- ・腹臥位は見守りが可能な状況で実施する。
リスクのある例では、パルスオキシメーターでモニター。

座位での呼吸介助



腰背部と胸背部を十分支えての呼吸介助。
吸気では体幹を伸ばし、呼気では体幹を丸めるようにしながら呼吸を介助。

(花井丈夫 新版 医療的ケア研修テキスト)

呼吸障害に対する姿勢の影響 ～座位の利点・欠点～

利点	欠点
<ul style="list-style-type: none"> ● 前傾座位では、腹臥位と同様の利点がある ● 吸気時の横隔膜の動きが良くなる ● 胃食道逆流が起きにくい 	<ul style="list-style-type: none"> ● リクライニング座位は、下顎後退・舌根沈下・喉頭部狭窄を悪くすることがある ● 嚥下障害が重度な場合、唾液が気管に誤嚥される危険がある

年少時から色々な姿勢がとれるようになっておくことが重要

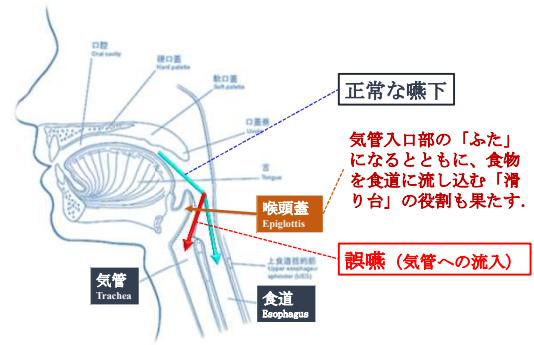
呼吸障害に対する姿勢の影響 ～側臥位の利点・欠点～



利点	欠点
<ul style="list-style-type: none"> 下顎後退・舌根沈下を予防できる 筋緊張を抑制できる 胸郭の前後運動を促進できる 痰・唾液の咽頭～喉頭貯留を防止できる 	<ul style="list-style-type: none"> 右上の側臥位では胃食道逆流を誘発することがある 支持面が狭く不安定 下側胸郭の側方への呼吸運動は抑制される

年少時からいろいろな姿勢がとれるようになっておくことが重要

「誤嚥」の解剖学的理解



食事中に誤嚥がある時の症状

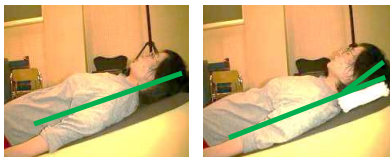
- 咳込み・むせ
 - 誤嚥していてもむせない (silent aspiration) ことがあるので要注意。
- 顔色不良・酸素飽和度の低下
 - この症状は生じない (気づかれない) ことが多い。
- 筋緊張亢進
 - 誤嚥や胃食道逆流の不快感による筋緊張亢進。
- 食事中の喘鳴 (ゼロゼロ・ゼコゼコ) の増強
 - 唾液の増加 → 唾液誤嚥。
 - 食塊の咽頭滞留や喉頭侵入。
- 食後の喘鳴 (ゼイゼイ・ヒューヒュー)
 - 誤嚥による気管支の攣縮。

重症障害児者等の誤嚥の特徴

- 姿勢の影響 (頸部の角度・上体姿勢) が大きい。
 - “姿勢のコントロールが重要”
- 咽頭へ滞留した食物が誤嚥されるという例が多い。
 - “介助の方法や食形態が重要”
- 加齢に伴い摂食嚥下機能が低下する例が多い。
- むせを伴わない誤嚥が多い。
- 呼吸障害の合併例が多い。
- 上部消化管障害 (胃食道逆流症等) の合併が多い。

身体の角度と頸の角度

- 頸部やや前屈の方が嚥下しやすい。
- 頸部前傾 → むせにくい・見やすい・口唇閉鎖しやすい。



- 頸の角度はタオルを置くだけで変わる。
- 肩の下までにするか、頭の真下にするかは個々で検討する。

頭部のコントロール



介助者の腕
頭部の後ろを支える

手のひらで頭部
の前を支える

人差し指は下唇
のすぐ下に置く

中指は下顎の下に置く

誤嚥性肺炎の予防

食物の誤嚥

唾液中の細菌の誤嚥

胃食道逆流症

抵抗力の低下

誤嚥性肺炎

対応策

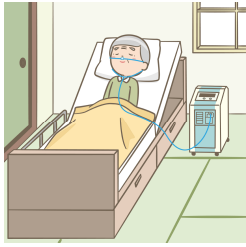
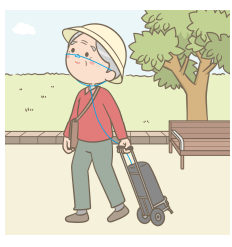
- ・経管栄養（これだけでは完全には予防できない）
- ・誤嚥があっても肺を悪化させないための対応
 - 口腔ケア（口腔内細菌の抑制）
 - 姿勢管理—腹臥位
 - 呼吸障害への対応
 - 胃食道逆流への対応
 - 抗菌剤の少量持続投与
- ・食道気管分離手術（喉頭気管分離、喉頭全摘等）

重症心身障害児者の呼吸不全

- ・呼吸不全とは、動脈血酸素分圧が**60mmHg以下（SpO₂90%以下）**の低酸素血症、または動脈血**炭酸ガス分圧が50mmHg以上**の高炭酸ガス血症で、治療が必要な状態。
- ・無症状で、SpO₂が低めで炭酸ガス分圧高値のこともある。
- ・酸素使用時に、高炭酸ガス血症で傾眠や意識障害をきたすこともある（**CO₂ナルコーシス**）。
- ・低酸素血症だけであれば、酸素投与のみで対応できるが、高炭酸ガス血症を伴う場合には、人工呼吸器治療が必要。


在宅酸素療法（HOT）

子どもでは、慢性肺疾患、肺高血圧症、先天性心疾患などに用いられる

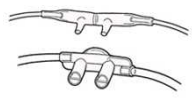
在宅酸素療法に使用する機器

- ・在宅酸素供給装置
 - 1) 酸素濃縮タイプ
空気中の酸素（21%）を90%以上に濃縮。
 - 2) 液体酸素タイプ
液体酸素を気化して供給。
 - 3) 高圧酸素ボンベタイプ
高圧酸素を空気と混合して供給。
 - 4) 携帯用高圧酸素
外出などの際に用いる一時的な酸素供給システム。
- ・カニューラ
定流量時には鼻カニューラを使用。



火気厳禁

液体酸素のポンペの方が通常酸素ポンペより使用可能時間は長い



重症心身障害児者での酸素療法

- ・酸素投与により低酸素症は改善しても、高炭酸ガス血症は改善せずむしろ悪化する可能性がある。

酸素投与 → 低酸素症改善

- 呼吸努力の低下 → 換気の低下
- 炭酸ガスの貯留 = **高炭酸ガス血症**

酸素の使用量は最小限にとどめる。
(呼吸困難が強い場合の一時的な酸素投与では恐れず十分な酸素量を与える)

- ・高炭酸ガス血症を伴う低酸素症では、酸素療法だけでなく、換気を改善するための対応法（姿勢管理、呼吸介助、バッグ&マスク、NPPV、IMVなど）を行う。

高炭酸ガス血症

傾眠状態

→

心拍数の増加

→

SpO₂が低め

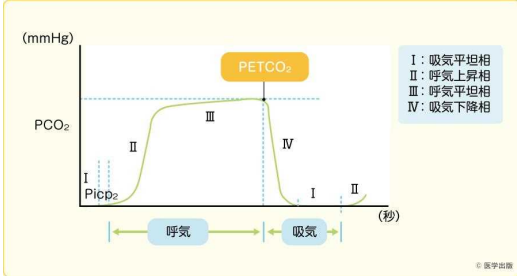
→

高炭酸ガス血症の可能性を疑う

- ・外見では、わかりにくい。
- ・SpO₂が90台前半でも、高炭酸ガス血症になっていることがある。
- ・傾眠、心拍数増加をほとんど認めない例もある。
- ・酸素を使うとさらに分かりにくくなる。
- ・重度の呼吸障害ケースのいる施設や学校ではカプノメータの配置が望ましい。

ETCO₂ 呼気終末期 (end-tidal)

- 呼気中CO₂分圧で、換気状況を評価する指標となる。PaCO₂より通常2～5mmHg程度低い。



ETCO₂の経時的な変化を曲線で表したものをカブノグラムと言い、正常なカブノグラムは4相から構成される。

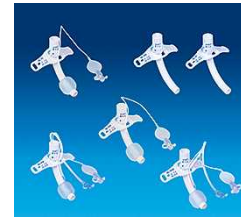
カニューレの管理

・カフ付きカニューレ

構造上、細い物は無く、小児用は限られる

カフの機能

- 人工呼吸を有効に行うため気道を遮断する
- 誤嚥防止効果 (限界あり)



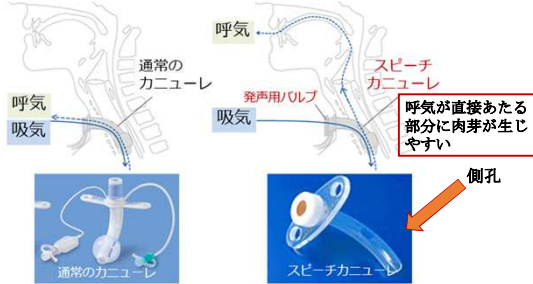
・カニューレの交換

- 間隔1ヶ月に1回が標準 (1～2週間に1回の交換が必要なケースもある)

・交換の場所と実施者

- 自宅：家族+看護師、往診医師
- 医療機関：医師または看護師、医師の見守りで家族が交換
- 交換が難しいケースは、原則として医師が交換

スピーチカニューレ



- スピーチカニューレでは肉芽が側孔を塞いだりカフ上部の貯留物の存在に注意。
- スピーチカニューレでは息苦しさや閉塞感にも注意。

重度の誤嚥がある重症児者の気管切開

気管切開により 嚥下機能は低下 → 唾液、鼻分泌物の 誤嚥が悪化

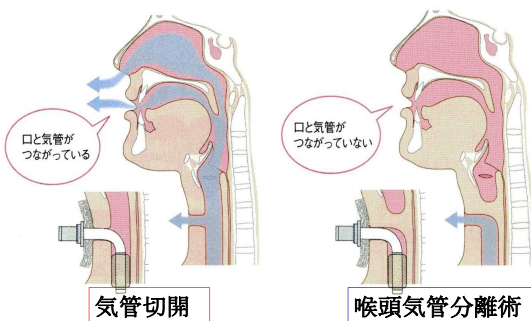
- 気管からの吸引を頻回に要する
- 肺炎を反復する。

・対策

単純気管切開ではなく気管と食道を分離する術式に変更

- 喉頭気管分離術。
- 喉頭全摘術。
- 声門閉鎖術 など。

喉頭気管分離術



気管切開と喉頭気管分離術の比較

〈気管切開〉

- 呼吸
 - 喘鳴が多い。
 - カニューレトラブルの危険性。
- 発声
 - 発声できることも多い。
- 嚥下
 - 通常は摂食できない。
 - 食道圧排による通過障害。
- 合併症
 - 気管-脳頭動脈瘻の危険性。
 - 気管内肉芽の発生。

〈喉頭気管分離術 (永久孔)〉

- 呼吸
 - 喘鳴は少ない。
 - カニューレ抜去が可能。
- 発声
 - 発声は全くできない。
- 嚥下
 - 誤嚥は完全に防止。
 - 摂食できることも多い。
- 合併症
 - 肉芽、動脈瘻の危険性なし。

気管切開を受けている人への対応の注意点

- ▶気管カニューレの事故抜去の防止
 - ・ 固定の確認。
 - ・ 必要時には手の抑制、手袋。
 - ・ 抜けた時の緊急対応の確認。
- ▶カニューレの閉塞防止
 - ・ 姿勢や衣服に注意。
- ▶カニューレに無理な力を加えない
 - ・ 頸部過伸展を防止。
 - ・ 曲げない、強く回さない。
- ▶カニューレへの異物の侵入の防止 → 人工鼻、ガーゼ。
- ▶気管内の乾燥防止 → 人工鼻、室内の加湿。
- ▶気管切開孔の清潔保持
 - ・ 分泌物は微温湯で拭きとる。
 - ・ ガーゼは汚れれば適宜交換。

気管切開部からの吸引

- ◆ 吸引チューブを入れる適正な深さを決める。
- ◆ カニューレ内の吸引はリスクが少ない。
- ◆ カニューレ内か、カニューレより奥まで入れるかにより、手技は異なる。

カニューレ内の吸引

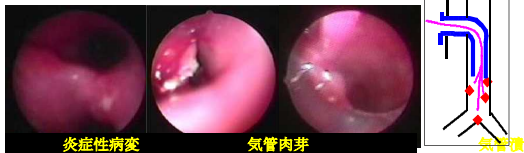
- ・ 最初から圧をかけて吸引。
- ・ 吸引圧は20kPa (150mmHg) を原則とするも40kPaまではOK。

カニューレより奥の気管吸引

- ・ 吸引圧は20kPa (150mmHg) 。
- ・ 先端の形状がより柔らかい材質の吸引チューブを使用。
- ・ あらかじめ決めた深さまで挿入してから吸引圧をかける。
- ・ 気管分岐部の手前で止める。



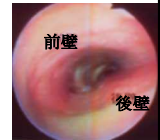
気管内出血



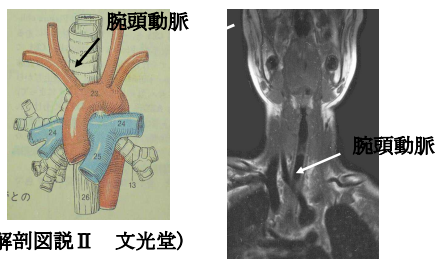
- ・ 気管粘膜病変自体から吸引刺激による外傷。
- ・ **気管腕頭動脈瘻**からの出血に注意。

気管軟化症

- 気管壁の脆弱化（気管軟化症）をきたしやすい。
(胸郭扁平化、脊柱側彎、そり返り、反復気道感染に伴う分泌物や慢性咳の影響) 。
- 呼吸努力、緊張、興奮症 ⇒ 悪化。
- 気管軟化症 ⇒気管内肉芽、気管腕頭動脈瘻のリスクが上昇。
治療： 鎮静（薬剤・心理的サポート）、酸素投与、
● 体位の工夫（前傾姿勢など）、加圧補助呼吸、気管切開（長いカニューレの使用）。



腕頭動脈と気管の解剖学的位置関係



(人体解剖図説II 文光堂)

気管カニューレの事故抜去

- ▶ リスク及び緊急対応の必要度には個人差が大きい。
 - ・ 喉頭～咽頭を通しての換気が保たれる場合。
 - ・ 自発呼吸がなく、すぐに呼吸困難となる場合。
 - ・ 気管軟化症や気管の狭窄がある場合。
→カニューレが抜けると気管狭窄で呼吸困難になる。
- ▶ すぐに呼吸困難にはならないが、抜けた状態が続くと気管切開口が狭くなり、今までの太さのカニューレが入らなくなる可能性。

- 気管切開の子どもは一律に、単独通学、単独通所、単独のバス乗車を禁止される傾向にあるが、個々の状況に応じた判断が重要。



排痰補助装置

①機械による咳介助 (MI-E)
②肺内パーカッション換気 (IPV)
③高頻度胸壁振動法 (HFCWO)

- 機械による咳介助排痰は神経筋疾患・脊髄損傷における標準的治療法
- 気道に陽圧を1-4秒加えた後、急速に陰圧へシフトし呼吸を促す。
- 徒手介助を併用して重度児への応用がおこなわれている

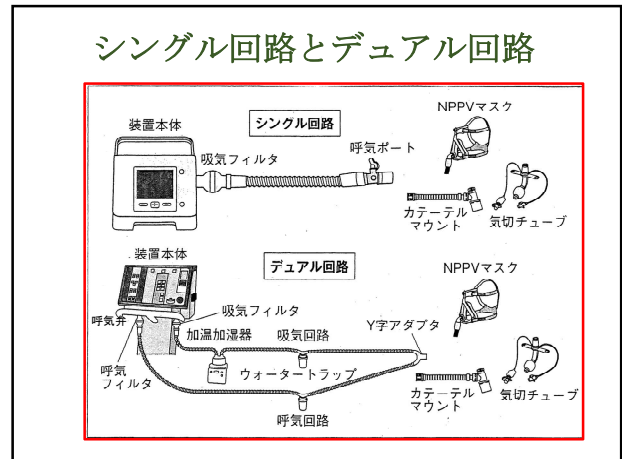
<合併症>
気胸、不整脈、嘔吐 など

小児在宅人工呼吸器の種類と特徴

非侵襲的陽圧喚起
Noninvasive Positive Pressure Ventilation (NPPV)
気管切開チューブが不要

気管切開下人工呼吸
Tracheostomy Positive Pressure Ventilation (TPPV)
確実な気道確保が得られる

NPPV
TPPV



在宅人工呼吸器の回路構成

1. 呼吸回路システム：シングル回路又はデュアル回路
2. 加温加湿システム：加温加湿器または人工鼻
3. 呼気システム：呼気弁または呼気ポート

シングル回路

TPPV療法の特徴

利点	欠点
確実な気道確保ができる。	気道損傷のリスク。
気管内吸引ができる。	予期せぬ抜管のリスク。
顔面変形が起きない。	気管内吸引の必要性。 発声がしにくい場合がある。

NPPV
TPPV

換気制御方式と喚起モード

換気制御方式

- 従量式換気：1回換気量を確保。
- 従圧式換気：気道内圧は一定。

喚起モード

補助/調節換気 (A/CV)：

- 設定した喚起回数を強制的に換気。

同期式間歇的強制換気 (SIM)：

- 設定した喚起回数を強制的に換気、ただし自発呼吸を感知した場合は同調（圧指示換気）。

自発呼吸 (CPAP)：

- 換気制御方式は患者の自発呼吸に依存



在宅で人工呼吸器を使用する場合、設定はほとんどロックされている！

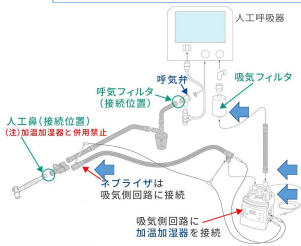
アラームについて

緊急アラーム	救命アラーム (緊急度が高い)	合併症予防アラーム (緊急度が低い)
電源供給異常アラーム	無呼吸アラーム	喚起回数上昇アラーム
作動不良アラーム	分時換気量低下アラーム	分時換気量上昇アラーム
	気道内圧低下アラーム	気道内圧上昇アラーム

- * 緊急アラーム：人工呼吸器の作動に問題がある状態
- * 救命アラーム：致命的な事態の発生を知らせる
- * 合併症予防アラーム：肺へのダメージを予防するアラーム

換気障害のチェック

- Displacement**：気管チューブの位置異常
- Obstruction**：気管チューブの閉塞
- Pneumothorax**：気胸
- Equipment**：機器不良



機器不良（機器のトラブル）

- ①人工呼吸器の故障
テストバッグで作動確認
- ②呼吸回路のトラブル
 - ・リーク（漏れ）
 - ・回路内結露 気管内への水迷入
 - ・加温加湿器 補充忘れ
 - ・バクテリアフィルター（汚れ・目詰まり）

移動及び搬送に関する注意点

- ベビーカーを利用する場合、人工呼吸器を載せた場合のバランスに注意する。
- ベビーカーには搭載できる重量に限りがある。
- 移動用バギーを作る場合は搭載スペースを確保する。



物品	チェック
人工呼吸器	
用手蘇生器	
テスト肺	
携帯吸引器	
電源コード	
手動式吸引器	
イルリガートル	
注射器	
おむつ	

外出時には医療機器のバッテリーの作動時間を必ず確認

加温加湿がなぜ必要か？

自然な呼吸では、吸い込んだ空気は肺に到達するまでに、血管や粘膜によって、水分が与えられ、加温・加湿される

乾燥した冷たい空気が直接気管に入ると

- 気道粘膜の乾燥
- 気道粘膜の繊毛運動の低下・障害
- 気道粘膜の損傷
- 痰の固形化
- 気道・気管チューブの痰による閉塞
- 無気肺
- 肺炎

加温加湿器と人工鼻



滅菌精製水を加熱し加温加湿する。

呼気中の水分・熱を再利用し加温加湿する。

人工鼻と加温加湿器の併用は禁忌

非侵襲的陽圧換気療法

(Noninvasive Positive Pressure Ventilation : NPPV)

換気の方式

- BiPAP (Bilevel Positive Air Pressure)
 - IPAP : inspiratory PAP 吸気時呼吸陽圧.
 - EPAP : expiratory PAP 呼気時呼吸陽圧.
- CPAP (Continuous Positive Air Pressure) : 持続陽圧呼吸
呼気終末気道に陽圧を常に気道～肺にかけておく

呼吸補助のモード

- Sモード : 自発呼吸を優先して換気量・圧のみを補助。
「本人の呼吸を補助」
- Tモード : 器械が自動的に吸気・呼気を行う。
「人工呼吸」
- S/Tモード : 両者の混合

NPPV療法の特徴

利点	欠点
手術が不要.	患者の協力が必要.
複数のインターフェースが選択可能.	マスクの刺激や皮膚トラブル.
会話によるコミュニケーション.	痰を直接吸引できない.
	誤嚥の危険性.
	長期使用で顔面変形.



NPPVとインターフェイス



フルフェイス (口鼻マスク)



鼻マスク



- 他にもマウスピースなど様々なインターフェイスがある.
- インターフェイスのフィッティングや快適性がNPPVの継続に大きく影響する.
- 子どもは顔が小さく漏れやすい.
- 接触部 : マスクの不快感、皮膚の発赤、潰瘍に注意.
- 圧・流量による鼻・口の不快感、耳の痛み

学校における人工呼吸器使用に関する「ガイド」について

脳と発達 2019 : 51 : 43-51

- 人工呼吸器使用児を学校で受け入れる際に**チェックすべき項目、支援するための体制・組織づくり**に関するガイドを策定.
- **ガイド**を使用して情報を収集し、それを元に**個別・具体的**に協議を進める.
- 各地域に医療者も交えた協議会を設置し、最終的な判断は、その**協議会**において**個別の児童・生徒ごと**に行う.

特別支援学校における人工呼吸器使用に関するガイドの項目

- A. 通学にいたるまでに実施すべき内容
 1. 必要な情報の収集
 2. **本人の評価** (家族からの聞き取り、主治医からの聞き取り、本人の観察)
 3. 呼吸状態の評価
 4. 主治医からの確認事項 (2) 家族からの情報
 5. **学校環境の評価**
 6. **ハード面**
 7. **ソフト面**
 8. 研修の実施状況の確認
 9. 看護師に対する研修実施状況など
 10. 教職員に対する実施状況の確認
- B. 人工呼吸器使用児受け入れを支援するための体制・組織に関する事項
 1. 各自治体の管轄部署 (教育委員会等) への報告・相談体制の構築
 2. 各自治体に医師、各学校における担当者への参加する協議の場
 3. 各自治体の管轄部署 (教育委員会等) から各学校への助言・指導体制の構築
 4. 保護者への、管轄部署に行われた助言・指導内容に関する周知
 5. 外部の医療機関等との連携状況 (緊急時の対応を含む)

本人の評価

1. 基礎疾患 (脳性麻痺、心疾患、てんかん) など、合併症 (胸郭の変形、易骨折性) など、医学管理上の注意点についてなど.
2. 身体能力、理解力、コミュニケーション力
3. バイタルサイン
血圧、呼吸、心拍数、体温などの普段の値の評価
4. 他の医療的ケアの有無
5. 本人独自の行動特性
6. 送迎の手段 誰がどのように行うかの確認
7. 呼吸状態の評価も考慮した上での通学による教育上のメリット

学校環境の評価

ハード面	ソフト面
1. 電源の位置	1. 校内体制
2. 停電時の対応	2. マニュアルの作成
3. 吸引器	3. 看護師の経験状況
4. パルスオキシメーター	4. 教員の理解・意思 (経験、研修受講歴など)
5. 酸素の使用	5. 保護者との協力体制
6. 救急用機材 (蘇生バッグ、マスクなど)	6. 指導医・校医の了解と連携体制
7. 緊急連絡網の整備	7. 人工呼吸器業者との連携関係
8. 送迎バスの整備	8. 緊急時の体制
9. 災害時の対応	9. 送迎時の受け渡し体制
	10. 担任・介護員の体制
	11. 校外学習時・宿泊学習時の体制

人工呼吸器装着の必要な子どもを受け入れ

・家庭で安定した生活が行われており、通学が可能な児(介護タクシー等の利用により)についてはすべての子どもを学校で受け入れる

・特別支援学校における生活では、家族が付き添うことなく過ごすことをめざす

具体的な質問例

➤ 人工鼻が取れたらそれをはめるのは医療行為か？

人工鼻をはめるのは医師、看護師の医学的判断、技術でなければ人体に危害を及ぼすとは思われないので、医療行為ではない

➤ 看護師が人工呼吸器を児童に装着するのは違法か？

人工呼吸器の条件、アラームの設定などは医師が行う。医師が既に条件などを設定した人工呼吸器を、医師の指示で看護師が児童に装着するのは違法ではない

具体的な質問例

➤ 人工呼吸器装着児の気管カニューレに装着したコネクターチューブなどがはずれた場合、緊急時には、看護師や教員がそれを児童に装着するのは違法か？

- 看護師が装着するのは、違法ではない。
- 教員が装着するのは、装着しなければ子どもの命が危険になる緊急時では、違法性が阻却され、医師法違反にはならないとされている。しかし、教員の場合は、実施後看護師など医療者に報告することが必要である。

具体的な質問例

➤ 酸素吸入を開始するのは医療行為か？看護師に実施可能か？

酸素吸入を開始するのは医療行為である。あらかじめ医師の指示があれば看護師は実施可能である。

➤ 人工呼吸器のスイッチを入れたり、電源を入れるのは医療行為か？

継続して作動中の人工呼吸器においては、移動や日常的な気管内吸引時の一時的な電源、スイッチのオン、オフで人工呼吸器に異常が発生する可能性はほとんどなく、医療行為とは言えない

具体的な質問例

➤ 気管カニューレの計画外抜去の場合は看護師が気管カニューレを挿入するのは違法か？

- 生命の危険が伴う緊急時で医師の指示を受けることが混雑な場合の看護師による気管カニューレの再挿入は違法ではない。
- 日本小児科学会は、緊急時には子どもの生命を守るために看護師は挿入すべきであると提言している。
- 看護師がその場におらず、子どもの生命の危険が迫っている場合には、介護職や教員が気管カニューレを挿入しても通常は罪を問われない。(実質的違法性阻却論による)

泊を伴う行事への対応

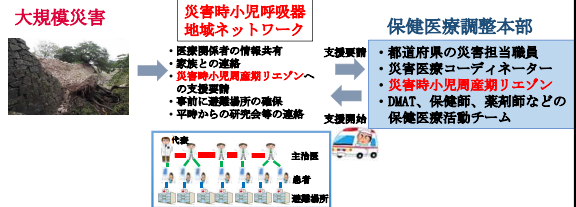
- ▶ 普段の学校生活で実施している医療的ケアは、通常通り、実施者が実施する。
- ▶ 宿泊に伴って必要が生じる医療的ケアについては、主治医の指示に基づいて、医師、看護師、看護師免許をもつ養護教諭のいずれかが実施する。
- ▶ 保護者の付き添いが必要と思われる場合は校内委員会、医療的ケア連絡会で検討のうえ、学校長から保護者に依頼する。
- ▶ 夜間の人工呼吸器の管理については、保護者が実施する。

神戸市の例

災害時小児呼吸器地域ネットワーク

災害時の問題点；避難先、電源、医療物資の確保困難、情報の混乱など

解決策：災害時に備えたネットワーク構築



訓練 周産期医療（新生児搬送）



自衛隊車両での保育器搬送の検証



人工呼吸器を装着した子どもと家族を対象とした避難訓練 (にこにこハウス医療福祉センターにて)



- ・ 停電を想定した訓練：当事者、家族及び重症児・者施設職員が参加（災害時避難スペース）

消防署との連携



特別支援学校における消防局と連携した訓練

今後考えていくべき課題

- 学校看護師に対する研修体制の整備
 - 学校看護師の医師等との相談・指導体制について
 - ・ 指導的な立場の看護師の配置
 - ・ 学校医、医療的ケア指導医、主治医、訪問看護師との連携体制
 - スクールバス等による通学をどう保証するか？
 - 通常小・中学校における医療的ケア協議会の在り方
 - 保育所・幼稚園における医療的ケア
 - 災害時の対応
- 医療的ケア児等医療情報共有システム（Medical Emergency Information Share:MEIS 厚生労働省）との連携

ご清聴ありがとうございました



貴重な資料を提供いただいた下記の方々に心より感謝いたします

にこにこハウス医療福祉センター	河崎洋子先生
医療福祉センターきずな	常石秀市先生
姫路聖マリア病院ルルド館	宮田広善先生
愛知県医療療育総合センター中央病院	三浦清邦先生
神戸市教育委員会	教職員並びに児童・保護者の皆様
神戸市総合療育センター	