

**第II章 喀痰吸引等を必要とする重度障害児  
・者等の障害及び支援に関する講義**  
**緊急時の対応及び危険防止に関する  
講義・演習**

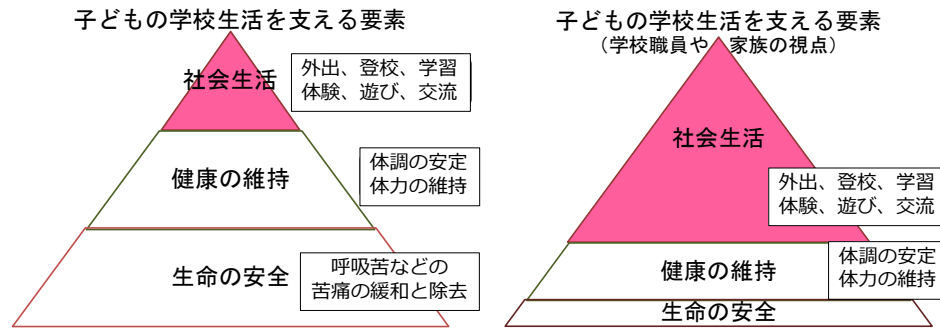
1. 健康状態の把握
2. 感染予防
3. 呼吸の仕組みと呼吸障害
4. 喀痰吸引
5. 経管栄養

## 1. 健康状態の把握

1-1 観察と測定

1-2 いつもと様子が違う時の対応

## 健康と生活のバランス



平成29年度 小児在宅医療に関する人材講習会スライドより一部改変

学校生活は、学び、遊び、様々な体験をして色々な人と交流することが目的ですが、学校生活を支えるためには、体調を整え、体力を維持するという健康の維持がベースになければなりません。命あつての健康の維持であり社会生活です。

医療的ケア児の学校生活では、健康の維持にも目を向けて行く必要があります。

3

健康と生活のバランスについて説明します。

子ども達の学校生活は、登校し、学び、遊び、様々な体験をして色々な人と交流することが目的ですが、学校生活を支えるためには、体調を整え、体力を維持するという健康の維持がベースになければなりません。さらに言えば、命あつての健康の維持であり社会生活です。

学校職員は学校生活や社会参加に目が向きがちですが、医療的ケア児の学校生活においては、健康の維持にも目を向けて行く必要があります。

## 健康観察のポイント

- 調子の良い時の状態をしっかり把握しておき、「いつもと違う状態」に気付けるようにしましょう。
- 体調を崩す前兆と思われるサインをつかんでおくと、早めの対応が可能になります。
- いつもと同じ状態であっても、健康上の問題点を常に認識しておきましょう。
- 家庭との連携は重要です。連絡帳などで、1日を通しての状態の把握に努めましょう。

4

健康観察のポイントです。

調子の良い時の状態をしっかり把握しておき、「いつもと違う状態」に気付けるようにしましょう。

体調を崩す前兆と思われるサインをつかんでおくと、早めの対応が可能になります。

いつもと同じ状態であっても、健康上の問題点を常に認識しておきましょう。

家庭との連携は重要です。連絡帳などで、1日を通しての状態の把握に努めましょう。

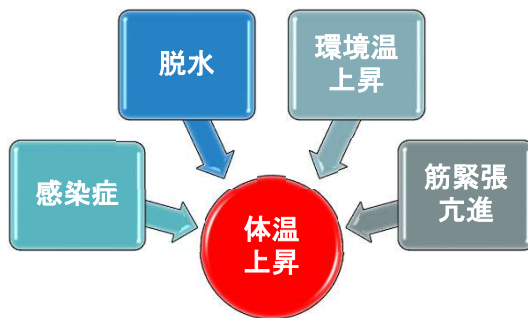
## 体 温

### 【腋窩体温の正常値】

新生児：36.5～37.5℃  
乳幼児：36.6～37.3℃  
学 童：36.1～37.5℃  
成 人：36.0～37.0℃

個人差もあるので調子の良い時の体温を記録し、日内変動や季節変動を把握します。  
(筋緊張や食事の前後でも容易に変動します)

高度な脳障害があると中枢性の**体温調節障害**を合併します



### 熱がこもりやすい子ども

汗腺の発達が未熟であったり、抗痙攣剤などの副作用で発汗障害があると、熱がこもりやすくなります。

→皮膚を直接冷やす。

→皮膚に風をあてる。

→室温を下げる。

などの対応が有効です。

5

体温について説明します。

腋窩体温の正常値は表の通りです。学童児の正常値は36.1～37.5℃です。

個人差もあるので調子の良い時の体温を記録し、日内変動や季節変動を把握します。筋緊張や食事の前後でも容易に変動します。

障害児の体温上昇の原因と考えられるのは、感染症の他に、脱水、環境温の上昇、筋緊張亢進などがあります。

特に、高度な脳障害があると中枢性の体温調節障害を合併します。

汗腺の発達が未熟であったり、抗痙攣剤などの副作用により発汗障害によって、熱がこもりやすい子どもがいます。

皮膚を直接冷やす、皮膚に風をあてる、室温を下げる、などの対応が有効です。

## 低体温

### 症状

- \* 脳の活動低下→意識レベル低下
- \* 消化吸収不良→胃内容停滞、食欲不振
- \* 呼吸機能低下→排痰困難、SpO<sub>2</sub>低下→静かにチアノーゼに
- \* 心機能低下 →循環不全、徐脈、乏尿、尿閉

### 原因

- \* 重度脳障害による体温調節障害がある
- \* 環境温の低下に見合った衣類を着用していない
- \* 代謝の低下により体の中から熱を産生できない

### 対応

- \* 環境温度を温かく（電気毛布は有用です）
- \* 保温性の高い衣類の着用。頭や頸の保温に努める。
- \* 手足の運動やマッサージは末梢の循環の改善に有効

**身体機能を考えると体温は35℃を維持したいです**

6

低体温は高体温よりも重篤な場合があります。

症状は、

脳の活動低下による意識レベル低下や、

消化吸収不良による胃内容停滞、食欲不振、

呼吸機能低下による排痰困難、SpO<sub>2</sub>低下で静かにチアノーゼになっていたり、

心機能低下による循環不全、徐脈、乏尿、尿閉などがあります。

原因は、

重度脳障害による体温調節障害があること、

環境温の低下に見合った衣類を着用していないこと、

代謝の低下により体の中から熱を産生できないなどが挙げられます。

対応は、

環境温度を温かく（電気毛布は有用です）保温性の高い衣類の着用や、頭や頸の保温に努めます。

手足の運動やマッサージは末梢の循環の改善に有効です。

身体機能を考えると体温は35℃を維持したいです。

## 脈 拍 (心 拍)

### 【脈拍数の正常値】

乳 児 : 110~160 /分  
幼 児 : 90~140 /分  
学 童 : 80~120 /分  
成 人 : 60~100 /分

### 【脈拍数が上昇する原因】

- 体温上昇
- 循環血液量低下 (脱水)
- 循環血液偏在 (栄養注入・上体挙上)
- 酸素需要増加 (運動・筋緊張亢進)
- 交感神経刺激 (痛み・ストレス)

### 重度の医療的ケア児の徐脈はどのくらいまで問題ないか？

- 人工呼吸器療法の子どもが熟睡すると40台/分まで低下することはよくあります。覚醒度を上げて脈拍が上昇すれば心配ありません。
- 酸素飽和度モニターで一時的に徐脈になる場合は不整脈の可能性があります。

脈に触れなくても  
酸素飽和度モニターによって  
簡便に継続的に脈拍が把握できる

脈拍上昇は  
不快・不安・緊張のサイン  
「おしっこが出たよ！」  
「なんとなく苦しいよ！」  
「暑いよ！」「痛いよ！」  
子どもの重要な意思表示！

7

脈拍数の正常値を表に示します。

脈に触れなくても、酸素飽和度モニターによって、簡便に継続的に脈拍が把握できるようになりました。

脈拍数が上昇する原因は、

体温上昇

循環血液量低下 (脱水)

循環血液偏在 (栄養注入・上体挙上)

酸素需要増加 (運動・筋緊張亢進)

交感神経刺激 (痛み・ストレス) などがあります。

脈拍上昇は不快・不安・緊張のサインとして捉えることもできます。

「おしっこが出たよ！」「なんとなく苦しいよ！」「暑いよ！」「痛いよ！」など、子どもの重要な意思表示のことがあります。

重度の医療的ケア児の徐脈はどのくらいまで問題ないか？

人工呼吸器療法の子どもが熟睡すると40台/分まで低下することはよくあります。

覚醒度を上げて脈拍が上昇すれば心配ありません。

酸素飽和度モニターで一時的に徐脈になる場合は不整脈の可能性があります。

## 呼吸数

### 【呼吸数の正常値】

乳 児：30～40 /分  
幼 児：20～30 /分  
学 童：18～25 /分  
成 人：15～20 /分

### 【呼吸数が上昇する原因】

- 体温上昇
- 1回換気量低下（呼吸障害）
- 酸素需要増加（運動・筋緊張亢進）
- 交感神経亢進（痛み・ストレス）

### 浅表性速拍呼吸 呼吸数の増加は呼吸障害の最初のサインです！

一回の呼吸運動で充分量の空気が肺に入っていないと呼吸が浅く速くなり、呼吸回数が多くなります。

### 努力呼吸

【鼻翼呼吸】吸気時に鼻の穴を膨らませる

【陥没呼吸】胸郭の柔らかい部分（胸骨上部・鎖骨上・肋骨間）が陥没する

【下顎呼吸】下顎を突き出すようにして呼吸する

【シーソー呼吸】吸気時に胸郭全体が沈み込み腹部が前に上がる

8

呼吸数の正常値は表の通りです。学童児の正常値は18～25 /分です。

呼吸数が上昇する原因は

体温上昇

1回換気量低下（呼吸障害）

酸素需要増加（運動・筋緊張亢進）

交感神経亢進（痛み・ストレス）が挙げられます。

一回の呼吸運動で充分量の空気が肺に入っていないと呼吸が浅く速くなり、呼吸回数が多くなります。

浅表性速拍呼吸、すなわち呼吸数の増加は呼吸障害の最初のサインです。

その他、努力呼吸のサインとして、

吸気時に鼻の穴を膨らませる【鼻翼呼吸】

胸郭の柔らかい部分（胸骨上部・鎖骨上・肋骨間）が陥没する【陥没呼吸】

下顎を突き出すようにして呼吸する【下顎呼吸】

吸気時に胸郭全体が沈み込み腹部が前に上がる【シーソー呼吸】などがあります。



## 血 圧

### 【血圧の正常値】

乳 児 : 80~110 /50~85  
幼 児 : 90~120 /50~85  
学 童 : 90~135 /50~85  
成 人 : 90~140 /50~89

長期臥床児で安静睡眠時には  
収縮期血圧70mmHg台はあり得ます。

収縮期血圧60mmHg台は治療が必要です。

### チアノーゼではなく顔面蒼白⇔顔色不良と感じた時には血圧が低い場合が多い

- ・起立性低血圧 : 急に上体挙上したり、長時間立位姿勢をとったりした時に起きるいわゆる立ちくらみ。
- ・食後低血圧 : 経管栄養で急速に注入した場合や、経口摂取でも高浸透圧流動物を大量に摂取した場合（早期ダンピング症候群）
- ・排便時低血圧 : 大量に排便した時
- ・血管拡張性低血圧 : 暑い環境に長時間いると血管が拡張し血圧低下（同じ子どもでも気温の高い夏場は冬場よりも血圧は10~20mmHg程度低い）

9

血圧の正常値は表の通りです。

学童児の収縮期血圧の正常値は90~135ですが、長期臥床児で安静睡眠時には収縮期血圧70mmHg台はあり得ます。

ただし収縮期血圧60mmHg台は治療が必要です。

チアノーゼではなく顔面蒼白⇔顔色不良と感じた時には血圧が低い場合が多いです。具体的には、  
起立性低血圧：急に上体挙上したり、長時間立位姿勢をとったりした時に起きる、いわゆる立ちくらみです。

食後低血圧：経管栄養で急速に注入した場合や、経口摂取でも高浸透圧流動物を大量に摂取した場合（早期ダンピング症候群）

排便時低血圧：大量に排便した時

血管拡張性低血圧：暑い環境に長時間いると血管が拡張し血圧低下します。

同じ子どもでも気温の高い夏場は冬場よりも血圧は10~20mmHg程度低いです。

## 酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>)

血液中の酸素分圧が異常に高くても、酸素飽和度は100%までしか示すことができないので、高濃度のモニターには不適切ですが、酸素分圧が低い時には酸素飽和度の数値が大きく変動するので、**低酸素血症のモニター**としては有用です。

軽度～中度の低酸素症で対策が必要な状態になっていても、外見上のチアノーゼが見られないことも多く、パルスオキシメーターで血中酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>) を把握して判断することが必要です。

【SpO<sub>2</sub>の目標値】 個々の病態によって異なります

一般的には	SpO <sub>2</sub> ≥ 95%	
呼吸障害のある児	SpO <sub>2</sub> ≥ 93%	チアノーゼ性心疾患がある場合はSpO <sub>2</sub> が70%台で正常のこともあります。
酸素使用開始の目安	SpO <sub>2</sub> < 90%	個々の正常値を把握し主治医から酸素投与の目安の指示を受けておきます。
チアノーゼが見られるのは	SpO <sub>2</sub> < 80%	

**末梢循環不全**がある時や脈圧（血圧）が低い時、体動が激しい時には正確な値が出ません。（低い値が出ます）

10

酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>)は、血液中の酸素の量が簡便に推定できる大変便利な数値です。

しかし、血液中の酸素分圧が異常に高くても、酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>)は100%までしか示すことができないので、高濃度のモニターには不適切。

一方、酸素分圧が低い時には酸素飽和度の数値が大きく変動するので、低酸素血症のモニターとしては有用です。

SpO<sub>2</sub>の目標値は個々の病態によって異なります。

一般的には	SpO <sub>2</sub> ≥ 95%
呼吸障害のある児	SpO <sub>2</sub> ≥ 93%
酸素使用開始の目安	SpO <sub>2</sub> < 90%
チアノーゼが見られるのは	SpO <sub>2</sub> < 80%です。

チアノーゼ性心疾患がある場合はSpO<sub>2</sub>が70%台で正常のこともあります。

個々の正常値を把握し、主治医から酸素投与の目安の指示を受けておきます。

また、末梢循環不全がある時や脈圧（血圧）が低い時、体動が激しい時には正確な値が出ません。低い値が出ます。

## チアノーゼをきたす病態 低酸素血症と末梢循環不全の違い

### 【チアノーゼ】

酸素と結びついていない赤血球中のヘモグロビンが増加したときに口唇や舌や爪床などが紫色になる状態。

### 低酸素血症

- 全身の血液が低酸素状態になっている
- SpO<sub>2</sub>70%以下で確実に(時に85%以下でも) 認める

### 末梢循環不全

- 寒さなどで末梢の皮膚の血液循環が悪い状態
- 温めて血液循環が改善すればチアノーゼも改善

11

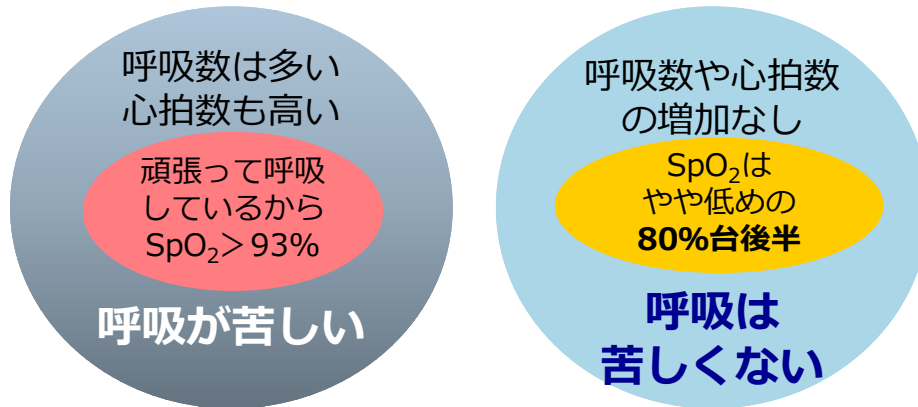
チアノーゼとは、酸素と結びついていない赤血球中のヘモグロビンが増加したときに口唇や舌や爪床などが紫色になる状態です。

チアノーゼをきたす病態には低酸素血症と末梢循環不全があります。

低酸素血症は、全身の血液が低酸素状態になっており、SpO<sub>2</sub>70%以下で確実に(時に85%以下でも)チアノーゼを認めます。

一方、末梢循環不全は、寒さなどで末梢の皮膚の血液循環が悪い状態であり、温めて血液循環が改善すればチアノーゼも改善します。

## 酸素飽和度が保たれていれば呼吸は楽か？



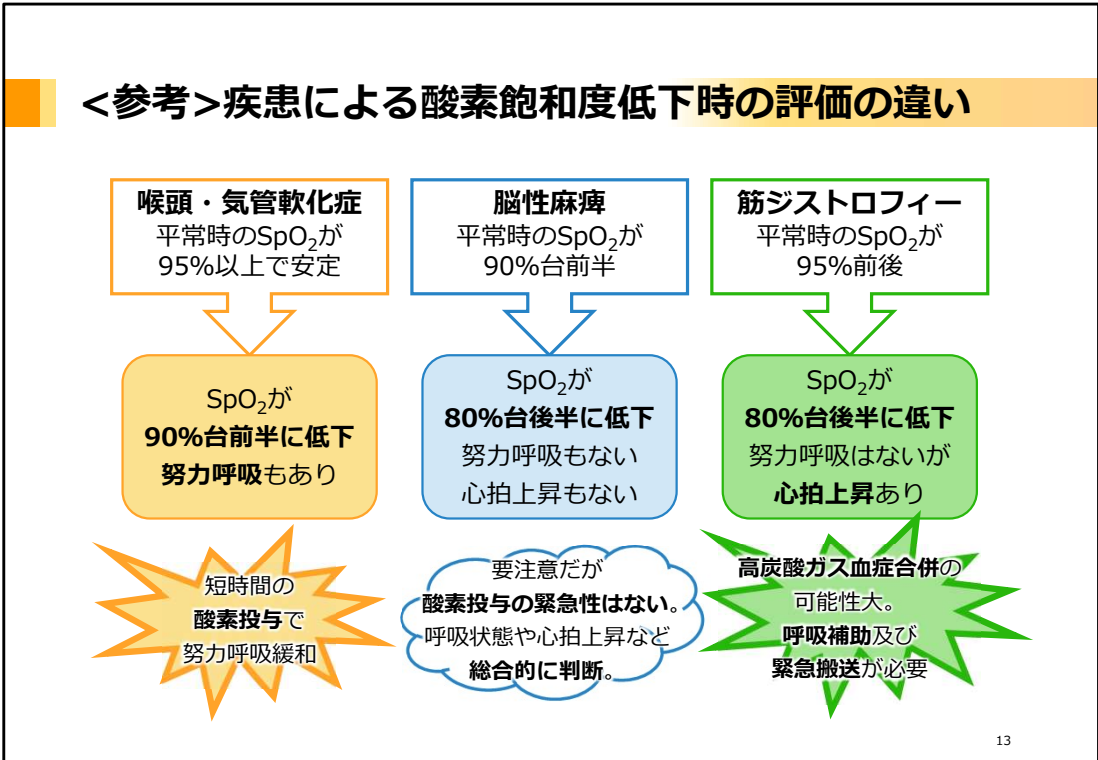
慢性呼吸不全の状態では低酸素状態に慣れ（二次的な呼吸中枢機能低下）が生じ、SpO<sub>2</sub>が90%を切るような状態でも努力呼吸を認めないことがあります。

12

酸素飽和度の値が保たれていれば呼吸が楽と言えるでしょうか？必ずしもそうではありません。例えば、頑張っ  
て呼吸してSpO<sub>2</sub>が93%以上あったとしても、呼吸数が多く心拍数も高ければ呼吸が苦しいというサインです。

一方、SpO<sub>2</sub>がいつもより低めであっても、呼吸数や心拍数の増加がなければ呼吸は苦しくないと考えられます。

慢性呼吸不全の状態では低酸素状態に慣れ（二次的な呼吸中枢機能低下）が生じ、SpO<sub>2</sub>が90%を切るような状態でも努力呼吸を認めないことがあります。



参考ではありますが、学校や通所施設などにおいて、呼吸困難の目安であるSpO<sub>2</sub>の値として90%という数字が過大視される傾向がありますが、疾患によって酸素飽和度低下に対する評価は異なります。

喉頭軟化症や気管軟化症で平常のSpO<sub>2</sub>が95%以上のケースでは、一時的に呼吸困難になった場合にはSpO<sub>2</sub>が90%台前半であっても、酸素療法が必要な場合がある。とくに努力呼吸によりかえって呼吸が悪くなってしまっている場合には、SpO<sub>2</sub>は90%台でも早めに酸素を短時間使い努力呼吸を緩和することが必要です。

一方で、平常のSpO<sub>2</sub>が91%～93%など低めになっている重症児者もかなりありますが、このようなケースでは、SpO<sub>2</sub>がたとえば87%になっても、それは要注意の状態ではありますが、直ちに危険な状態という訳ではありません。緊急対応が必要かどうかは、SpO<sub>2</sub>の値だけでなく呼吸困難の程度や心拍数などから総合的に判断します。

筋ジストロフィーなど筋疾患では、SpO<sub>2</sub>が80%台後半では心拍上昇があり、かなりの高炭酸ガス血症を伴っている可能性が高く、危険な状態なので、呼吸補助及び緊急搬送が必要です。

教職員が通常に行う行為として認められた行為ではありませんが、医師、看護師、家族と協働して介護をする上で、教職員も知識をもつことは有用です。

## こんな時熱を測る

- ガタガタ震えている
- 本人が熱っぽいと訴える
- 顔が赤い
- 身体が熱い
- 息が速い
- 頭が痛い
- 身体の節々が痛い

14

ここに書かれているような状態の時は、熱を測りましょう。  
ガタガタ震えている時、本人が熱っぽいと訴える時、顔が赤い時、身体が熱い時、息が速い時、頭が痛い時、身体の節々が痛い時などです。

なお、熱が高いからといって、ウイルスや細菌などによる感染症による発熱を起こしているとは限りません。たとえば、熱中症のように、感染症でなくても体温調節が出来なくて体温が上昇する、高体温という状態もあります。

## いつもと様子が違う時の対応

- これらの全身状態、意識、バイタルサイン等に、いつもと違う異変が認められた場合、喀痰吸引・経管栄養の前後、最中にもかかわらず、家族や医療職に連絡し、指示を仰ぐことが重要。
- また、軽微な変化であっても記録にとどめ、次の行為を工夫する参考にすることが重要。

出典：厚生労働省資料を一部改変

15

ここまで、全身状態の観察とバイタルサインについて説明してきましたが、対象児の全身状態や意識、バイタルサインなどに、いつもと違う異変が認められた場合は、喀痰吸引や経管栄養の前後、最中に関わらず、家族や医療職に連絡し、指示を仰ぐことが重要です。

また、軽微な変化であっても記録にとどめ、次の行為を工夫する参考にすることも重要です。

## 2. 感染予防

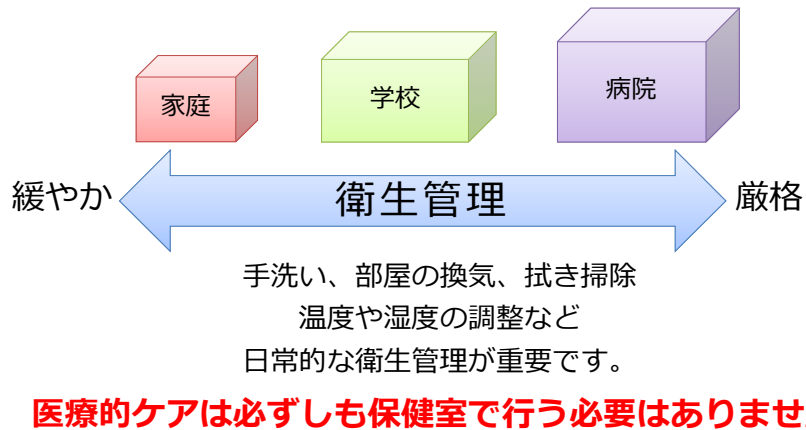
2-1 衛生管理の基本

2-2 感染予防知識と具体的な方法



## 衛生管理の基本

- 学校では病院のような厳密な衛生管理は不要です。
- しかし、学校は**集団活動の場**ですから、**家庭よりは衛生管理に配慮**する必要があります。



17

学校で医療的ケアを実施する時の衛生管理について説明します。

学校では病院のような厳密な衛生管理は不要です。しかし、学校は集団活動の場ですから、家庭よりは衛生管理に配慮する必要があります。

手洗い、部屋の換気、拭き掃除、温度や湿度の調整など日常的な衛生管理が重要であり、医療的ケアは必ずしも保健室で行う必要はありません。

## 医療的ケアにおける衛生管理の目的と原則

- ケアをする職員が、**子どもたちの分泌物から**細菌をもらわないこと
- ケアをする職員が媒介となって**他の子どもに**細菌を移さないこと

\* 分泌物に触れる可能性があるケアをする時には、**手袋を着用**し、ケアが**終わった後には必ず手洗い**をします。**衣類に付着した分泌物にも注意**します。（エプロン着用交換が実用的）

\* 経管栄養の時は通常の（料理を作る時の）手洗いでOKです。

18

医療的ケアにおける衛生管理の目的は2つあります。

ケアをする職員が子どもたちの分泌物から細菌をもらわないこと  
ケアをする職員が媒介となって他の子どもに細菌を移さないことです。

分泌物に触れる可能性があるケアをする時には、手袋を着用し、ケアが終わった後には必ず手洗いをします。

衣類に付着した分泌物にも注意します。エプロン着用交換が実用的です。

経管栄養の時は通常の（料理を作る時の）手洗いでOKです。

## 日常的な衛生管理

- **手洗いの励行**（石けん・流水）→**タオルは共用しません。**  
ペーパータオルで！
- **消毒用アルコール**による手指消毒も有効です。
- 日常的に：床、マット、棚、玩具、テーブルなどは**毎日水拭き**し、  
可能なものは**日光消毒**します。  
流行性感染症の発生時には水拭きに**次亜塩素酸ナトリウム**を使用しま  
しょう。
- オムツを交換する場所やトイレは、日常的に**次亜塩素酸ナトリウム**  
で消毒します。
- 汚物（尿・便・吐物・血液）の処理にはビニール手袋を使用し、**汚染物**  
**はビニール袋に入れて廃棄**します。  
（手袋を使用しても手洗いは必要です）

19

日常的な衛生管理について具体的に説明します。

手洗いの励行（石けん・流水）。タオルは共用しません。ペーパータオルを使用します。

消毒用アルコールによる手指消毒も有効です。

日常的に：床、マット、棚、玩具、テーブルなどは毎日水拭きし、可能なものは日光消毒しま  
す。

流行性感染症の発生時には水拭きに次亜塩素酸ナトリウムを使用しましょう。

オムツを交換する場所やトイレは、日常的に次亜塩素酸ナトリウムで消毒します。

汚物（尿・便・吐物・血液）の処理にはビニール手袋を使用し、汚染物はビニール袋に入れて  
廃棄します。（手袋を使用しても手洗いは必要です）

## 流水による手洗い

吸引前には、流水と石けんでよく手をあらいましょう。



出典) 介護職員によるたんの吸引等の  
研修テキスト・平成27年改訂版  
(平成26年度セーフティネット支援対策等  
事業費補助金(社会福祉推進事業分)  
介護職員等によるたんの吸引等の研修  
テキストの見直しに関する調査研究事業、  
一般社団法人 全国訪問看護事業協会)

20

ここからは、感染予防の具体的な方法を説明していきます。

標準予防策の基本は手洗いです。手洗いは、「一つのケアごと」に、「ケアの前後」に行います。正しい方法を身に付け、喀痰吸引等を実施する前後に、きちんと手洗いをしましょう。

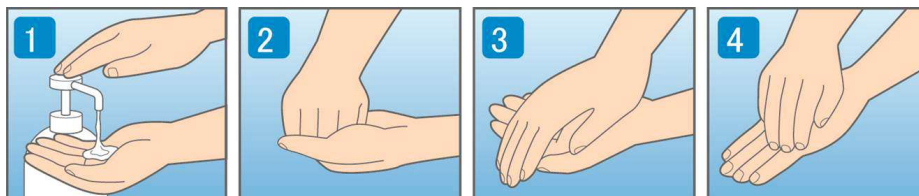
手洗いには、「流水と石けんによる手洗い」と「消毒剤による手洗い」の2種類あります。

基本的には流水と石けんを用いた手洗いを行いましょう。流水での手洗いができない場合は、速乾性擦式手指消毒剤（そっかんせいさっしきしゅししょうどくざい）による手洗いを行います。

流水と石けんで手を洗う時は、時計や指輪は外しましょう。爪は短く切っておき、指先や爪の間、指の間も忘れないように洗いましょう。15秒以上30秒程度、時間をかけて洗いましょう。石けんはポンプ式液体石けんが、より清潔です。

ペーパータオルか乾燥した清潔なタオルでよくふいて乾燥させます。タオルの共有は感染のおそれがありますので、絶対に共有しないようにしましょう。

## 速乾性擦式手指消毒剤による手洗い



1 消毒剤の規定量を手掌に受け取ります。

2 始めに両手の指先に消毒剤を擦り込む。

3 次に手掌によく擦り込む。

4 手の甲にも擦り込む。反対も同時に。



5 指の間にも擦り込む。

6 親指にも擦り込む。

7 手首も忘れずに擦り込む。乾燥するまでよく擦り込む。

21

これは、速乾性擦式手指消毒剤（そっかんせいさっしきしゅししょうどくざい）による手洗い方法です。

消毒は、乾いた手で行うようにしましょう。手指全体を消毒剤で濡らし、指先や指の間、手首まで、消毒剤を丁寧に擦り込みます。消毒剤は、乾燥することで効果が出ますので、途中で薬液をふき取らず、乾くまで手指の表面全体に擦り込むようにしましょう。

## ケア内容と防護の必要性

	口腔内・鼻腔内 吸引	気管カニューレ 内吸引	経管栄養
手袋	○ 使い捨て手袋	○ 使い捨て手袋	△ (必要に応じて)
マスク	△ (飛散があり そうなら)	△ (飛散があり そうなら)	△ (必要に応じて)
ガウン・ プラスチック エプロン	△ (飛散があり そうなら)	△ (飛散があり そうなら)	△ (必要に応じて)
ゴーグル	△ (飛散があり そうなら)	△ (飛散があり そうなら)	△ (必要に応じて)

22

手袋の装着は、標準予防策の一つであり、感染経路を遮断する基本的な方法です。対象者の喀痰や唾液など分泌物に触れる可能性がある喀痰吸引では、手袋を装着するようにしましょう。

手袋を装着して喀痰吸引を実施した後は、装着したまま他のケアを行ったりしないように気を付けましょう。また、手袋を装着していても、完全に感染を予防できるわけではありません。そのため、手袋を外した時は、必ず手洗いをしましょう。また、使用した手袋は、決して再利用しないようにしましょう。

そのほか、対象者がくしゃみや咳をしており、飛沫が飛びそうな場合は、マスクやガウン、プラスチックエプロンなどを装着する方法もあります。対象者の日々の状況に応じて、どのように防護をするか、医師や看護師と相談するとよいでしょう。特に対象者が感染症にかかっている場合は、感染予防を徹底しましょう。

なお、手袋やマスク、ガウン、プラスチックエプロンなどを外すときは、分泌物に触れた可能性のある部分には、手を触れないようにして処理しましょう。

## 咳エチケット

咳やくしゃみをする場合は、  
咳エチケットとしてマスクを  
必ず装着しましょう。

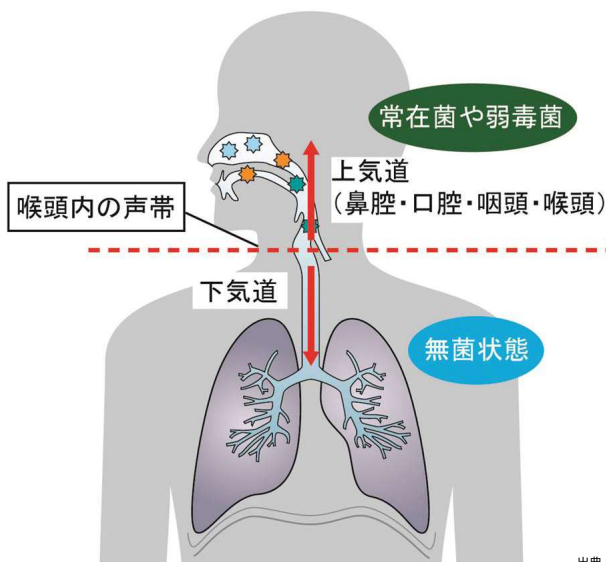


出典：厚生労働省資料を一部改変

23

皆さんが咳やくしゃみをするときは、飛沫（ひまつ）が飛ばないように、ハンカチやティッシュで鼻と口をおおきましょう。そして、口や鼻にあてた部分に手を触れないようにして処理します。また、マスクをして、対象児に病原体をうつさないようにしましょう。

## 上気道と下気道



24

ここからは感染予防のための喀痰吸引等の留意点を説明していきます。

まずは、上気道（じょうきどう）と下気道（かきどう）について知っておきましょう。空気の通り道である気道は、喉頭（こうとう）にある声帯（せいたい）を境にして、それより上の鼻腔・口腔・咽頭・喉頭（びくう・こうくう・いんとう・こうとう）を上気道、それより下を下気道と呼んでいます。

上気道の口腔内や鼻腔内には常在菌（じょうざいきん）や弱毒菌（じゃくどくきん）が住み着いていますが、下気道の肺や気管には、一般的には病原性の微生物はいません。



## 喀痰吸引を行う時の留意点

- 鼻腔・口腔内吸引は、清潔に行う
- 気管カニューレ内吸引は、より清潔に行う

**注意**！ 気管カニューレ内吸引に用いた吸引チューブは、表面をアルコールなどで拭いて鼻腔内・口腔内吸引に用いることが出来るが、その逆は禁止。

出典：厚生労働省資料を一部改変

25

そのため、鼻腔内・口腔内の喀痰吸引は清潔に、気管カニューレ内の喀痰吸引は、より高い清潔度を保ちながら行う必要があります。また、気管カニューレ内吸引の時は、滅菌されている吸引チューブや物品、器具を使用する必要があります。なお、気管カニューレ内吸引に用いた吸引チューブは、表面をアルコールなどで拭いて口腔内・鼻腔内吸引に用いることができますが、その逆は行ってはいけません。

## 清潔と不潔の意識

### 清潔と不潔の意識を常にもつ！

滅菌や消毒されたもの： 清潔

それ以外のもの： 不潔

清潔なものの一部を手にとって使う場合、手で握った部位は「不潔」となる。

出典：厚生労働省資料を一部改変

26

清潔と不潔の意識を常にもつことは重要です。

滅菌や消毒されたものを清潔と言い、それ以外のものは不潔と言います。

清潔なものの一部を手にとって使う場合、手で握った部位は不潔となります。

## 吸引チューブの取扱い



滅菌されている  
吸引チューブの先端  
約10cmの部位は  
挿入前に、他の器物に  
絶対に触れさせない。

出典：厚生労働省資料を一部改変

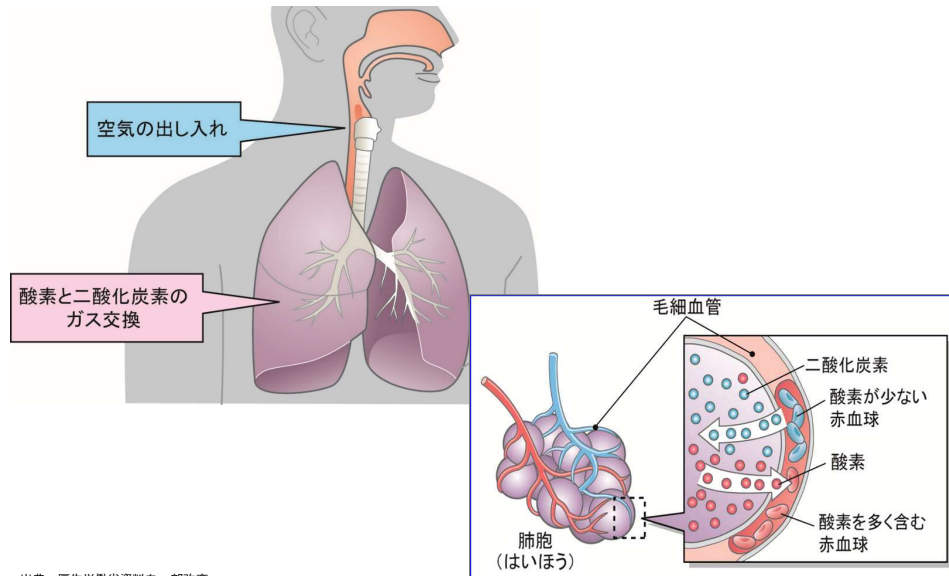
27

たとえば、滅菌された吸引チューブの先端約10cmの部位は清潔ですから、気管カニューレに挿入する前に、他の器物に触れさせて不潔にしないように十分注意してください。

## 3. 呼吸の仕組みと呼吸障害

- 3-1 呼吸の仕組み
- 3-2 呼吸障害
- 3-3 呼吸不全・酸素療法
- 3-4 気管切開
- 3-5 人工呼吸療法
- 3-6 人工呼吸器使用者の緊急対応

## 呼吸とは

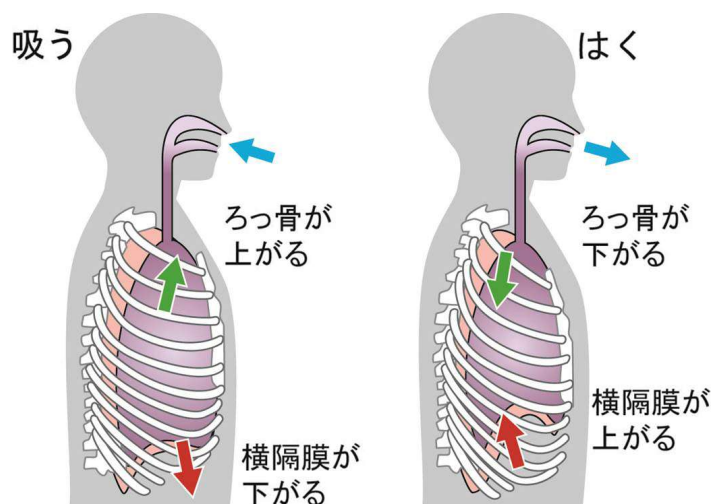


呼吸とは、口や鼻から空気を肺に吸い込み、肺で酸素と二酸化炭素のガス交換を行い、その後（あと）また口や鼻から空気を吐き出すことです。毎日私たちが日々休むことなく行っている、生命維持のための大事な営みです。

吸い込んだ空気は、気管支の一番奥につながるブドウの房（ぶさ）のような肺胞（はいほう）というところまで運ばれます。肺胞（はいほう）の周囲は毛細血管で取り囲まれており、空気中の酸素は肺胞（はいほう）から毛細血管の中の血液に運ばれ、身体の中で不要になった二酸化炭素は血液から肺胞（はいほう）内に放出されます。

## 呼吸運動

この運動により空気を取り込み吐き出している



30

このように空気を吸ったり、吐いたりする換気を行うには、肺を取り囲んでいる胸郭（きょうかく）、つまり肺のまわりの筋肉や骨の呼吸運動が必要になります。

みなさんの呼吸を振り返ってみてください。

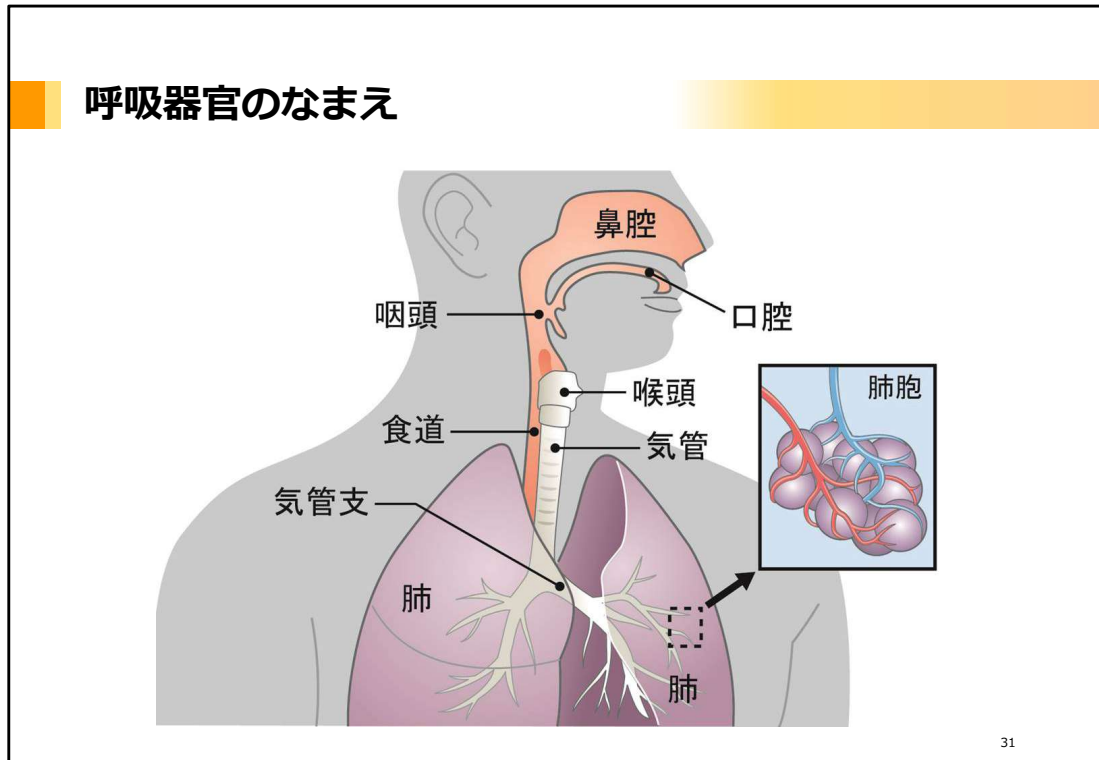
吸ったり、吐いたりしているときには、横隔膜が上下に動き、胸も上がったたり下がったりしているのがわかります。このような呼吸運動は、生まれてからずっと無意識のうちに行っていました。

では、意識して、胸や横隔膜を動かさないようにしてみてください。息ができませんね。

呼吸運動は意識して動かすほかに、脳からの指令により自動的に調整されています。ですから眠っていても呼吸は保たれています。

しかし、この呼吸運動をするための、筋肉や骨、脳から指令を出す神経などが障害されると、呼吸ができなくなってしまいます。

## 呼吸器官のなまえ



呼吸のはたらきに関する体の部位を「呼吸器官」といいます。

図のように、鼻腔（びくう）や時に口腔（こうくう）から入った空気は喉の奥の部分にある「咽頭（いんとう）」を通ります。

そこから食道と気管の分かれ道部分である「喉頭（こうとう）」に流れます。喉頭（こうとう）の入り口にはふたのようなものがあり、食べ物が通るときには、傘のような役割をして気管に食べ物が入ってしまわないようにしています。喉頭（こうとう）から気管に流れた空気は、胸の真ん中あたりで左右の「気管支」に分かれます。分かれた気管支により左右の「肺」に空気が入り、最終的には気管支が枝分かれを繰り返して最後につながる「肺胞（はいほう）」でガス交換が行われます。

図からわかるように、鼻腔（びくう）と口腔（こうくう）から咽頭（いんとう）までの部分は狭くて曲がっています。また、鼻腔（びくう）の奥には細い血管がたくさんありますので、吸引などで管を入れるときには気をつけながら行う必要があります。

## 正常な呼吸

- 呼吸の回数  
(呼吸数)

【呼吸数の正常値】

乳 児：30～40 /分

幼 児：20～30 /分

学 童：18～25 /分

成 人：15～20 /分

- 呼吸のしかた

胸やお腹が一定の高さで上下運動している  
リズムが一定、スムーズに呼吸している

- 呼吸の音

スースー

- 日頃の呼吸数の変動を知っておき、通常と異なる場合は、  
注意が必要

出典：厚生労働省資料を一部改変

32

正常な呼吸の状態について説明します。

呼吸する回数ですが、成人の場合 1分間に15回～20回呼吸をしています。

年齢が若くなると、つまり子どもや赤ちゃんの呼吸の回数は、私たちに比べて多くなります。

乳児では通常1分間に30回～40回の呼吸をしており、それは成人にくらべて肺が小さく、呼吸筋の発達が未熟で1回の換気量が少ないため、と言われていています。

正常な呼吸のリズムは一定で、それに伴って胸やお腹が一定の高さで上下運動をしています。

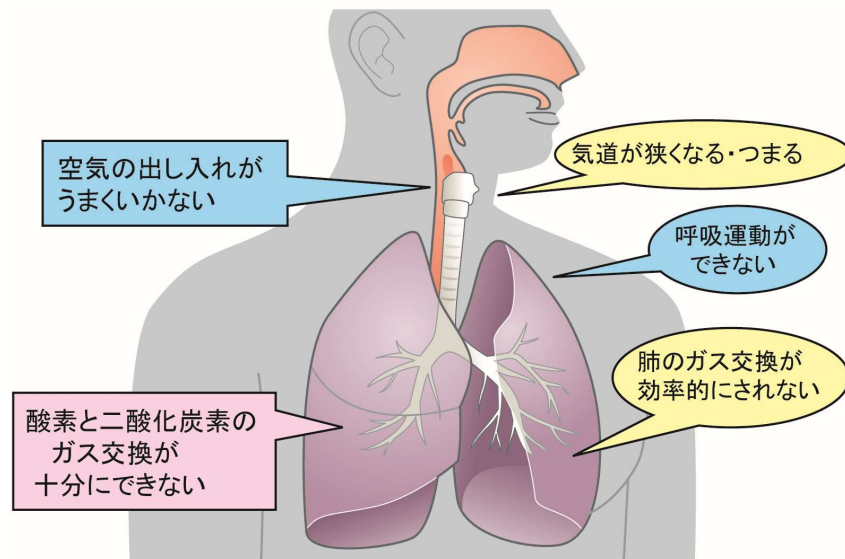
他人から見て、力が入っておらず、スムーズな感じです。

呼吸の音は、かすかにスースーと口や鼻から空気の出し入れの音がします。

呼吸数の正常値は年齢によって変化しますし、個人によって異なります。日頃の呼吸数の変動を知っておき、通常と異なる場合は注意が必要です。



## 呼吸がしづらい状態



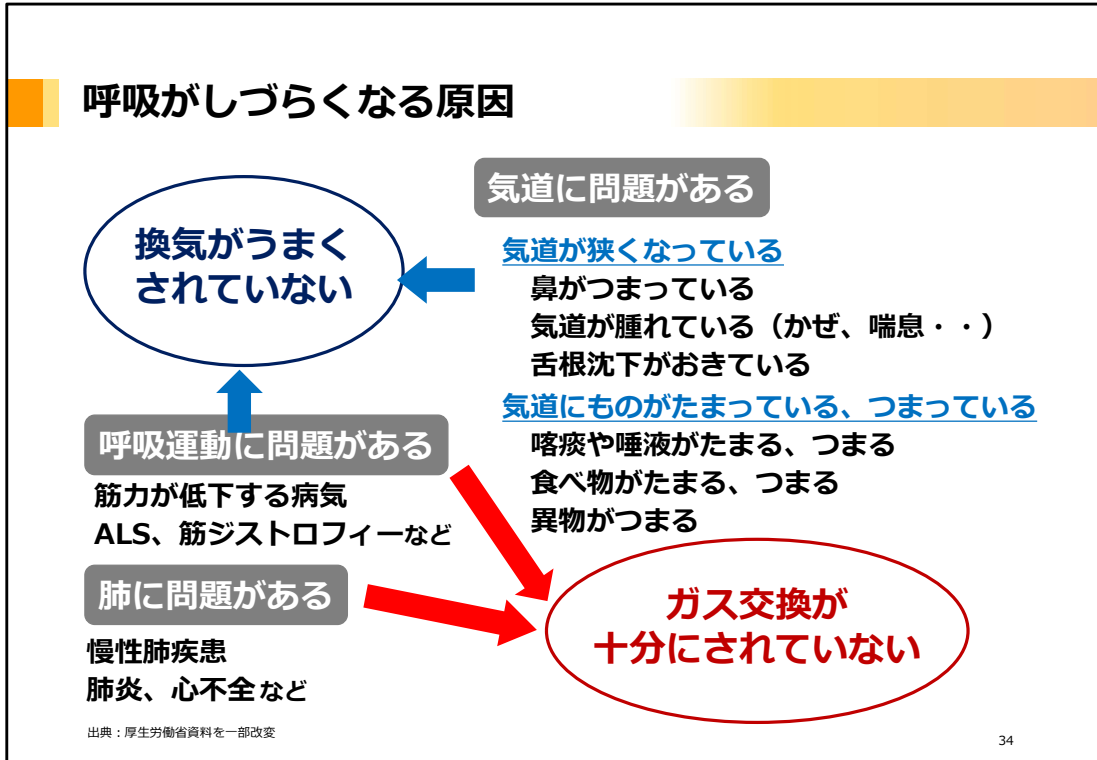
33

呼吸がしづらくなる状態について考えてみましょう。

1つ目は、気道に問題がある状態です。気道が狭くなったりつまったりして空気の通り道がスムーズにいかない状態です。

2つ目は、吸って吐く呼吸運動ができない状態です。

3つ目は、肺自体に問題があり、肺でのガス交換が効率的にされない状態です。



では、呼吸がしづらくなる原因は何でしょうか。ここでは3つにわけて説明します。

1つ目は、気道に問題がある場合です。

口や鼻から空気が入りにくくなっている状態では呼吸はスムーズにいきません。風邪などで鼻が詰まったり、口にもものがたまったりしていると息がしづらくなります。喉が腫れたり、舌の一番後ろの部分が後ろに沈む「舌根沈下（ぜっこんちんか）」がおきると、喉が狭くなり、空気の出し入れがしにくくなります。さらに、喀痰や唾液が気道にたまると、空気の通りが邪魔されるため呼吸しにくくなります。異物や喀痰などが気道につまれば、空気の通り道がなくなり、息ができません。いわゆる窒息の状態です。

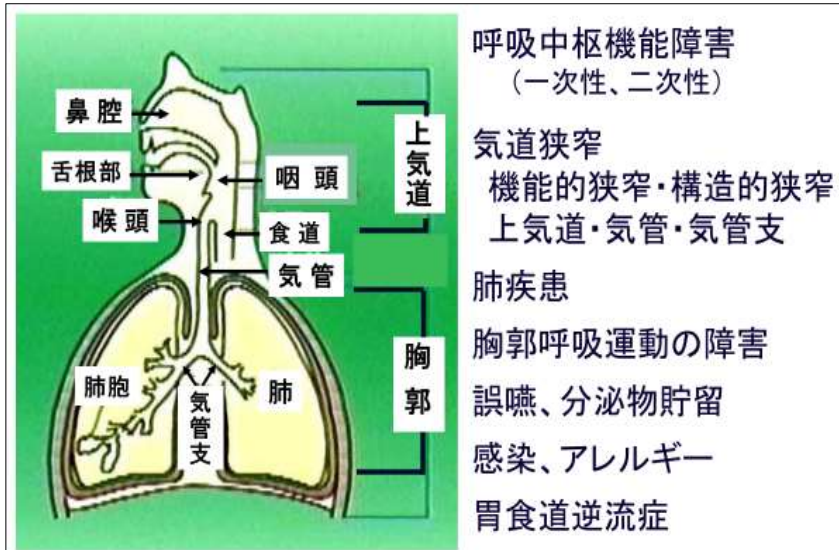
2つ目は、呼吸運動に問題がある場合です。

横隔膜や胸の周りの筋肉を十分に動かすことができなくなっている状態では、吸って吐く呼吸運動ができないために、十分に換気をすることができません。また、横隔膜の動きが悪く、有効な咳ができないので喀痰を出すことができません。このため喀痰で気道が狭くなり、換気が悪くなります。ALS（えいえるえす）や筋ジストロフィーの方はこの呼吸筋が麻痺してくるために、だんだんと呼吸障害があらわれてきます。

3つ目は、肺に問題がある場合です。

肺でのガス交換が十分にできないと、血液の中の酸素が減ってしまいます。肺のガス交換が十分にされない原因としては、肺炎などで肺に炎症が起きて肺胞（はいほう）がつぶれてしまっている場合、肺に水がたまるなどでガス交換ができる面積が少なくなっている場合、心不全などで肺がうっ血している場合などが考えられます。

## 呼吸障害の諸要因



35

重症の脳性麻痺などの障害のある人の呼吸障害の要因を説明します。

呼吸運動は脳幹部の延髄にある呼吸中枢からの指令によって行われます。

呼吸中枢の異常により呼吸が低下し換気が少なくなる状態を中枢性低換気といいます。

重度の仮死などによる脳幹部の神経細胞のダメージによって、初期から呼吸中枢機能の障害がある、一次性の呼吸中枢障害と、気道狭窄などの呼吸障害により低酸素症や高炭酸ガス血症となり、その状態に慣れてしまい呼吸中枢の感度や指令が低下してくる二次性の呼吸中枢機能障害とがあります。

気道の狭窄、肺そのものの問題、胸廓呼吸運動の障害など、呼吸器官の障害に加えて、誤嚥や分泌物の貯留が呼吸を悪化させます。

また、重い脳性麻痺で合併することの多い胃食道逆流症によって、胃から逆流してきた胃液がのどや肺に入って呼吸の障害を起こすこともあります。

## 呼吸に異常がある時の症状

- **喘鳴** 狭窄性（ガーガー、カーツカーツ、グーグー、ゼーゼー、ヒューヒュー）  
貯留性（ゼロゼロ、ゼコゼコ、ゴロゴロ）  
吸気時優位か呼気時優位か  
覚醒時優位か睡眠時優位か
- **呼吸が速く浅くなる（呼吸数の増加）**
- **陥没呼吸・努力呼吸、閉塞性無呼吸**  
胸骨上部や肋骨下が陥没  
下顎呼吸、鼻翼呼吸
- **口唇・爪チアノーゼ**
- **心拍（脈拍）数が速くなる**
- **意識混濁 顔色不良 酸素飽和度（SpO2）低下**

36

呼吸に異常がある時の状態、症状を整理して述べます。

呼吸に伴って出る音である喘鳴（ぜんめい、ぜいめい）には、分泌物（唾液、鼻汁、痰）や、食物・水分が気道に溜まって生ずる貯留性の喘鳴（ゼロゼロ、ゼコゼコ、ゴロゴロ、ズーズー）と、気道の狭窄による狭窄性の喘鳴（ガーガー、カーツカーツ、ゴーゴー、グーグー、ゼーゼー、ヒューヒュー）があります。喘鳴が、狭窄性か貯留性かどうか、狭窄性喘鳴の場合には音の種類や出方（吸気時に強いのか呼気時に強いのか、覚醒時に強いのか睡眠時に強いのか）によって、呼吸障害の種類や部位が、ある程度は判断できます。

呼吸が速く浅くなりがちな場合は、一回での換気量が減少しており、必要な酸素量を摂取するために呼吸回数を増すことで代償しています。

陥没呼吸や、一生懸命に呼吸をしようとして肩も動かす肩呼吸、努力呼吸となりがちで、呼吸がさらに余裕がないと、鼻翼呼吸・下顎呼吸を呈します。

陥没呼吸とは、息を吸おうとして横隔膜などが動いてもそれに見合う量の空気が肺に入っていないと、息を吸う時に、胸骨上部（のど仏の下の部分）や、肋骨の間などの、体の表面が凹む状態で、胸骨の上の部分の陥没は、服を着た状態でも、のどの下の部分の陥没として観察することができます。

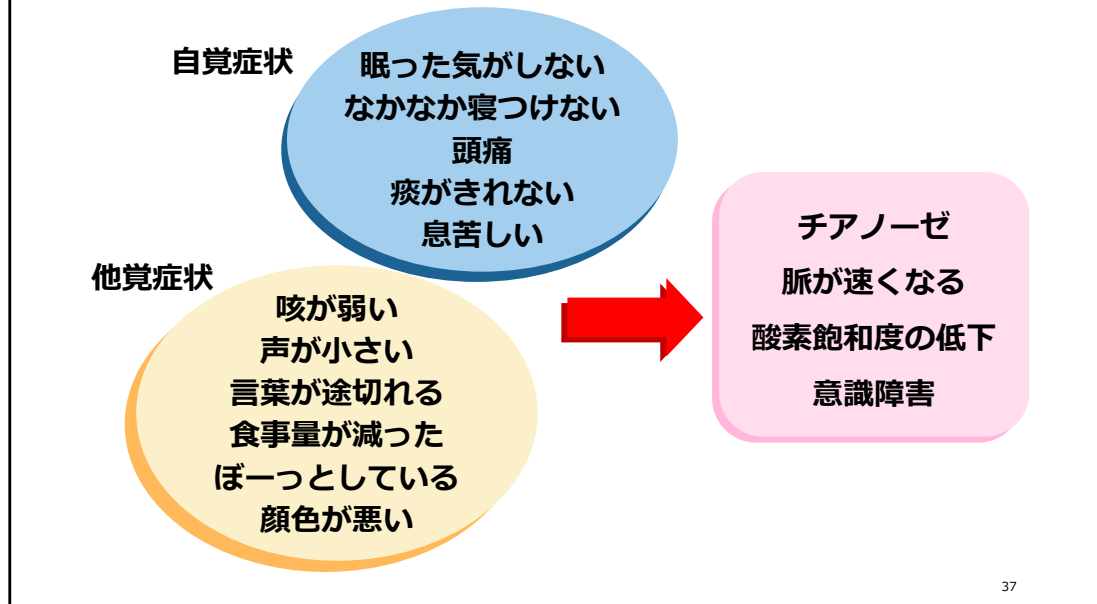
鼻翼呼吸は息を吸うときに鼻孔を拡大させる状態、下顎呼吸は息を吸うときに下顎を下げる状態です。

どちらも、息を多く吸い込もうとする努力呼吸の1つです。

酸素不足の程度が強くなると口唇・爪のチアノーゼを呈し、最終的には、重度の低酸素血症や炭酸ガス（二酸化炭素）の貯留による意識障害につながり、命にかかわる状態となってきます。

チアノーゼは、酸素と結びついていない赤血球中のヘモグロビンが増加したときに口唇、舌などが紫色になることです。酸素飽和度が70～85%でチアノーゼを時に認め、70%以下では確実に認めます。ただし、血液の循環が悪い時（プールに入った後や発熱で手足が冷たい時など）に出る末梢性チアノーゼは酸素不足によるものではなく、温められるなどにより血液循環が良くなると改善します。

## 慢性的な呼吸障害の時の症状



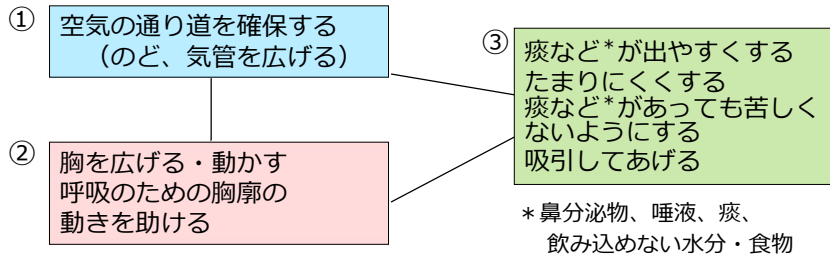
呼吸障害が徐々に進んでいく場合の症状はどうでしょうか。だんだん呼吸する筋力が落ちて呼吸が弱くなっていっている場合、本人はその状態に慣れてしまい、呼吸障害がかなり進行するまで気がつかないことがあります。

このように慢性的な呼吸障害の自覚症状としては、眠った気がしない、なかなか寝つけない、酸素不足のために頭痛がする、咳払いができにくくなり痰がきれない、息苦しいといった自覚症状があります。

他者から見て、以前に比べ咳が弱くなった、声が小さくなった、言葉が途切れるようになった、食事量が減った、ぼーっとしていることが多くなった、顔色がすぐれないなどの様子が見られます。

症状がさらに進行すると、顔や唇、指の爪が紫色っぽくなるチアノーゼが出たり、脈が速くなったり、（血中）酸素飽和度が低下したり、そして意識障害まできたすようになります。

## 呼吸障害への日常的対応方法



- ・姿勢を整えるー あご、くび、全身（腹臥位、側臥位）
- ・胸郭の周辺の緊張を和らげる
- ・呼吸の運動の援助（呼気介助）
- ・加湿、吸入（ネブライザー）
- ・十分な水分摂取
- ・吸引
- ・経鼻エアウェイ
- ・気管切開
- ・酸素療法
- ・非侵襲的呼吸療法（BiPAP 等）
- ・侵襲的人工呼吸器療法

38

脳性麻痺などによる呼吸障害に対しては、多面的な対応が必要かつ有効です。

呼吸が楽にできるためには、

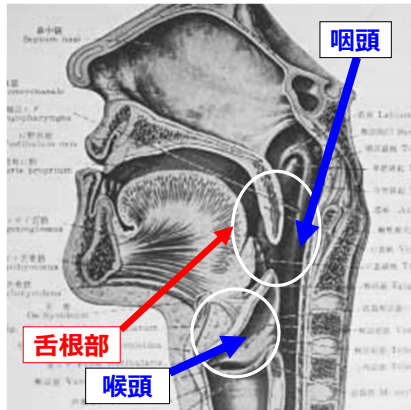
- ①呼吸に伴う空気の通り道、すなわち気道がしっかり開いていること、
- ②換気（空気の出入り）のための胸郭や横隔膜の動き（胸郭呼吸運動）がしっかりできること、
- ③痰などの分泌物が呼吸を阻害しないこと、がポイントとなります。

この3つのポイントについて、それぞれの子どもについて、何が問題なのかを把握しながら、適切なかかわりをしていくことが必要です。

このスライドの左側にあるような、適切に姿勢を整えることを中心にしながらの日常的な基本のかかわりが重要です。

それでも改善が得られない場合には、右の四角で囲んであるような医療的な対応をしていきます。

## 気道（上気道）がせまくなる主な原因



### ○舌根沈下・舌根後退

舌根部が後ろに引かれて咽頭が狭くなってしまう状態。

舌根沈下は、仰向けの姿勢、眠った時になりやすい。

筋肉の緊張が強くなり、振り返った時にも、舌根が後退し、のどが狭くなる。



### ○喉頭軟化症

息を吸う時に、喉頭の一部が下に引き込まれて、喉頭が狭くなってしまう状態。覚醒時や、緊張が強くなり振り返ったときに症状が出やすい。

出典：文部科学省「特別支援学校における介護職員等によるたんの吸引等（特定の者対象）研修テキスト」（平成24年3月）を一部改変

39

ここでは、気道が狭くなる主な原因を説明します。

その1つが「舌根沈下（ぜっこんちんか）」です。

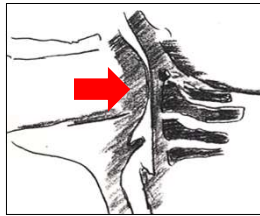
舌の一番後ろの部分を「舌根」と言います。この舌根が後ろに下がり、喉が狭くなってしまいう状態が「舌根沈下（ぜっこんちんか）」で、これにより呼吸が苦しくなります。

もう1つが「喉頭軟化症（こうとうなんかしょう）」です。

喉の下の方の部分で、気管の入口にあり、声帯を含む部分が喉頭（こうとう）です。

「喉頭軟化症（こうとうなんかしょう）」とは、息を吸う時に、喉頭（こうとう）の一部が下に引き込まれて、喉頭（こうとう）が狭くなってしまいう状態です。

## 舌根沈下（咽頭軟化症）・舌根後退

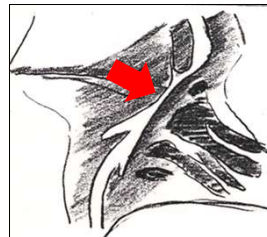


緊張低下→舌根沈下

吸気時の狭窄性喘鳴（カーツ・カーツ、ゴーゴー）  
陥没呼吸、閉塞性無呼吸

頸が真っ直ぐの姿勢  
では上気道が開き、  
呼吸が苦しくない

頸が強く後にそると、  
呼吸が苦しくなる



緊張亢進・頸部過伸展→下顎後退・舌根後退、喉頭狭窄



40

舌根の沈下ないし後退が気道狭窄の最も多い原因です。最近では「咽頭軟化症」とも言われます。下顎の発育が不十分で下顎が小さく後に引けている状態に、筋緊張の異常が重なって生じやすいのです。

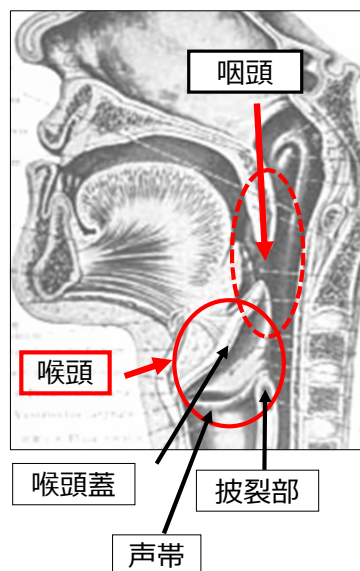
ゴーゴー、あるいはカーツカーツという喘鳴が、基本的に吸気時（息を吸う時）に生じます。

低緊張による下顎・舌根の沈下は、睡眠時に強く出現し、喘鳴、陥没呼吸をおこします。重度のケースでは覚醒時にも見られ、これによる呼吸障害のために椅子座位が維持できない場合があります。

緊張亢進（筋緊張が強くなること）も、下顎・舌根の後退から咽頭の狭窄をもたらします。このような場合、緊張による頸部の過伸展・後屈は、さらに咽頭狭窄を悪化させ、さらに喉頭狭窄も招いている例もあります。



## 喉頭軟化症



吸気時の喉頭下降、披裂部の前への落ち込み → 喉頭部狭窄 → 吸気時の喘鳴（ゲージ）、陥没呼吸  
症状は覚醒中の方が強い

41

気管の入り口にあり喉頭蓋から声帯を含む部分が喉頭ですが、脳性麻痺での上気道狭窄の約3割では、この喉頭部の狭窄が呼吸障害の要因となっています。

舌根沈下と、この喉頭軟化症を混同しないことが重要です。

喉頭部の狭窄では、喘鳴は吸気時のグーグーという音です。喘鳴や陥没呼吸などの症状は、舌根沈下の時とは反対に、後頭部の狭窄では覚醒時に強く出て、眠ると軽減・消失するという傾向があります。眠りの浅い時には症状があり眠りが深くなると改善する例もあります。

頸部の強い反り返りはこの喉頭軟化症をとくに悪化させやすく、緊張により喉頭軟化症の症状が強くなる場合は、薬を使ってでも緊張を和らげることがまず重要です。

## 舌根沈下・上気道狭窄への対応の基本



下顎を前に出して上気道を広げる

下顎の角の部分を、前に押し出す



下顎角



抱っこで、下顎を片手で挟むように保持し下顎を前に出す

肩枕は、頸部を過伸展させ、かえって上気道を閉塞させることがある



下顎の下（オトガイ部）に指を当てて、下顎を少し前に引く

オトガイ部

出典：文部科学省「特別支援学校における介護職員等によるたんの吸引等（特定の者対象）研修テキスト」（平成24年3月）を一部改変

42

上気道の狭窄に対しては、下顎を前に出して上気道を広げるようにすることが援助の基本です。

直接の介助としては、手でコントロールすることが有効であり、舌根沈下を防ぎ上気道スペースを確保することができます。

脳性麻痺では、通常的气道確保の方法である肩枕を入れて頸部を強く伸展させることは逆効果のことも多く、肩枕は過度に行わないように注意します。むしろ後頸部の緊張と過伸展を抑えることが必要なことが多く、これに下顎の前への引き出しや、軽い前屈を加えることが有効です。頸が後ろに反らないようにしながら、顎の前の下の部分であるオトガイ部や下顎の角のところで、下顎をしっかり前に出すことが大事です。抱っこや坐位の姿勢でもこれが可能です。

## 喉頭軟化症での、頸部下顎、全身の姿勢管理



舌根沈下の場合より、難しい。

「喉頭部を拡げる」というイメージで、頸部前屈しながら下顎を前に出して保持する。

腹臥位でも、このパターンを得やすい。



前傾座位



プローンキーパーによる腹臥位

43

喉頭軟化症の場合には、下顎を前に出すだけでなく、頸を少し前に突き出すようにしながら下顎を前に出すことが必要です。

呼吸状態を良くするためには、スライドのように、頸部を前傾気味として、下顎を前に出す姿勢を保持することが必要で、椅子に座っている姿勢でもこのような姿勢を保持することが必要です。

腹臥位でも、このような姿勢に近くなり、喉頭の狭窄が改善します。

## ネックカラーでの下顎保持による上気道狭窄への対応 例



既製のネックカラー  
(舌根沈下例)



オーダーメイドのネック  
カラー (舌根沈下例)



お風呂マットを素材にした、  
お母さん手製のネックカラー  
(喉頭軟化症例)

日中はネックカラー使用  
睡眠時は、CPAP的なBiPAP  
(喉頭軟化症例)



ヘッドマスターカラー

44

器具によって下顎を保持することも舌根沈下や喉頭部狭窄による上気道狭窄への対策として有用なことがかなりあります。

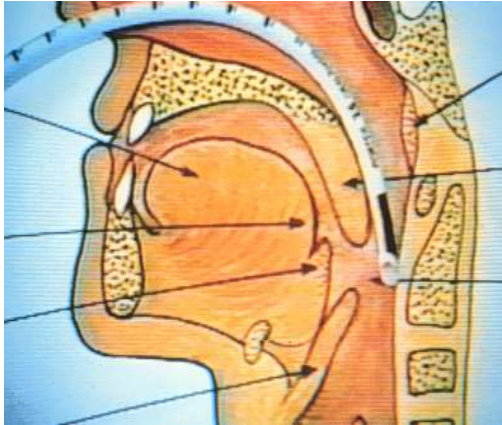
下顎を持ち上げるような形で頸の周りにセットして下顎を保持します。

ソフトなネックカラーも有効で、頸椎症用の既製の物をそのまま使用したり、装具業者に削ってもらって高さを低くして使用しますが、完全なオーダーメイドでの作製が必要なこともあります。

手製のネックカラーや、タオルやパッドによる単純な保持なども対策として有効なことがあります。

下顎舌根が沈下し閉塞性呼吸となり椅子座位が保持できないケースで、このような工夫により車椅子座位を保つことが可能となる例もあります。

## 経鼻咽頭エアウェイ（経鼻エアウェイ）



鼻から、狭くなっている咽頭（のど）まで、柔らかいチューブを入れて、トンネルをつくり、空気の通り道を確認し、呼吸を楽にする。  
舌根沈下、アデノイド肥大などに有効  
喉頭部狭窄だけの場合は無効。

45

舌根沈下など、上咽頭、中咽頭の狭窄による呼吸障害に対する医学的な対応として経鼻エアウェイがあります。

これは、鼻から咽頭まで比較的軟らかい管を挿入して、空気の通り道のトンネルを作る方法です。

この方法により、呼吸が非常に楽になる場合がかなりあります。

この経鼻エアウェイによって、呼吸障害の改善、睡眠の安定化、表情の改善、精神活動の改善などの他に、胃食道逆流症の改善、体重増加などが得られます。

これが上首尾にできることによって気管切開をしなくて済んだり、家庭療育を維持することが可能となっている例も多いなど、著しいQOLの改善につながることもあり得るものです。

このエアウェイは夜間睡眠時だけの使用で済む例が多いのですが、日中もずっと必要な場合もあります。

そのようなケースで、食事水分摂取可能なケースでは摂取の時にはエアウェイは抜くか、少し引き抜いて浅くして固定します。

## 経鼻咽頭エアウェイ（経鼻エアウェイ）

改良型 平成27年11月発売

### コーケン経鼻エアウェイ カーブタイプ

未滅菌



KOKEN



- ・ID5.0とID5.5を追加し、サイズは5種類になりました。
- ・適度なカーブ形状にすることで、挿入しやすくなりました。
- ・柔らかなシリコン製で先端が尖っていないので、刺激感が軽微です。
- ・先端を切ることで長さの調節ができます。(調節単位は5mmずつ)
- ・円周状溝により、切断面の円滑性が保たれます。
- ・固定翼はそのままにラッパ形状を大きくしました。

©2020 KOKEN CO.,LTD.

46

経鼻咽頭エアウェイの挿入や抜去は、医師や看護師が行います。

経鼻咽頭エアウェイ使用時に生ずる可能性のある最も重大な事故は、エアウェイの固定が不十分でエアウェイが咽頭の奥の方に行き、喉頭や食道に入りこむことです。この予防のために、固定をしっかりと行っておく必要があります。また、エアウェイ使用時に吸引する際には、吸引チューブを挿入する時にエアウェイを押し込むことがないように注意する必要があります。このような事故や問題がおきないように作られたエアウェイの製品を使用します。

## 気管・気管支の狭窄

### 原因

異常姿勢（反り返り、ねじれ）、変形  
周囲からの圧迫（血管、腫瘍、脊椎椎体、胸骨）  
気管・気管支軟化症、気管の肉芽・浮腫



頸が中間位  
(真っ直ぐ)

上気道・気管は広く保たれている



頸の強い  
反り返り

喉頭、気管の狭窄

47

気管の狭窄や気管・気管支軟化症が、重症児の呼吸障害の原因として非常に重要であることが、内視鏡などでの観察が広まるにつれて認識されてきています。

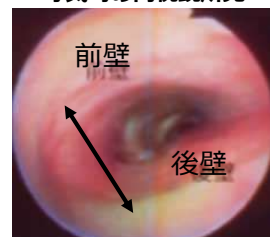
緊張により頸部が強くなり反ると咽頭や喉頭だけでなく気管も前後に狭くなります。気管が脊椎の椎体によって後から圧迫されることもその一因です。このスライドの子どもは、緊張が強くなると呼吸が苦しくなる例で、緊張が入っても頸が後にそらないようにすれば呼吸困難を避けられます。気管の狭窄にねじれが伴うと、呼吸はさらに悪化します。気管のねじれを防ぐような姿勢を工夫することにより呼吸困難を避けられる場合もあります。

胸廓扁平が強くなると、椎体と胸骨の間に気管が挟まれて気管が前後に細くなります。脊柱の側彎（そくわん）が強くなると脊椎の椎体により気管支も圧迫されて狭くなることがあります。とくに右凸の側彎により右の主気管支に狭窄が生じやすくなります。

## 気管軟化症

- 呼気時に、気管が狭窄状態となる
- 呼気時の喘鳴を主体とする呼吸困難、重症の場合は急激な呼吸の悪化もある
- 気管支喘息と症状が類似するが気管支拡張剤が有効でない
- 重症児では、胸郭扁平化、脊柱側彎、そり返り、気道感染の反復による分泌物や慢性咳の影響による気管壁の脆弱化に加え、気管の外からの圧排も加わり、気管軟化症をきたしやすい
- 呼吸努力、緊張、興奮などで、症状が出現・悪化
- 気管軟化症があると気管カニューレと気管壁が接触しやすいために気管内肉芽が生じやすく、気管腕頭動脈瘻のリスクも高い

呼気時の内視鏡所見



気管が前後に扁平化

### 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（ジャクソンリース、PEEP弁付のアンビューバッグ、人工呼吸器）、気管切開（長いカニューレの使用、スピーチバルブ使用）

48

重症の脳性麻痺では気管軟化症という状態が初期から、または、成長につれて合併することがあります。頸部～胸郭の変形（とくに扁平化）、感染の反復、長期の努力性呼吸等の結果として、徐々に生じてくる場合が多くあります。

呼気時（息を吐く時）に気管が狭くなるのが、この気管軟化症の状態の基本です。呼吸困難の症状に、おもに呼気時（息を吐く時）のゼーゼー、ヒューヒューという喘鳴が伴うことが症状の特徴ですが、この症状は気管支喘息と混同されやすいので注意が必要です。

泣くこと、不安や緊張、痰のからみ、努力して呼吸をしなければならない状態などで、この気管軟化症の症状は悪化します。泣くと、急に呼吸が悪化し、強い低酸素状態となり意識を失う場合もあります。

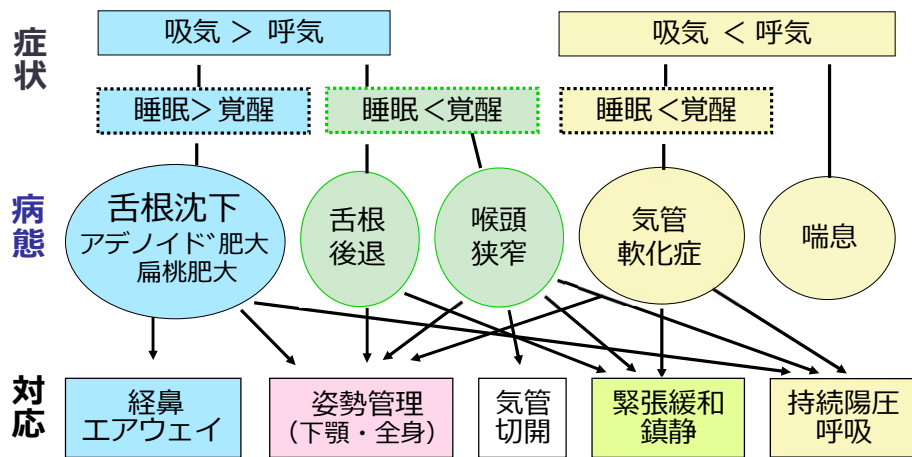
気管切開している例では、これが気管切開の前からあったり、気管切開の後に症状が悪化することがあり、この状態に気管内肉芽による狭窄が加わると、さらに状態が悪化します。

泣くこと、興奮、不安、緊張、痰のからみ、吸引による刺激などをきっかけとして、陥没呼吸や苦しそうな呼吸となる場合には、吸気（息を吸うこと）がむずかしい場合と呼気（息を吐くこと）がむずかしい場合とがあります。吸気時の喘鳴が強い時には舌根後退や喉頭の狭窄の可能性がありますが、呼気時の方が困難度が強く、ゼーゼー、ヒューヒューなどの呼気時の喘鳴の方が強い時には、気管軟化症である可能性を考えて対処することが必要です。

本人が頑張って呼吸しようとする程、呼吸状態が悪くなるので、頑張らなくて済むように対応するのが基本です。リラックスさせる、体を丸く抱く、前傾姿勢や注意しながらの腹臥位を取る、痰が邪魔している時には吸入で痰を出やすくする、酸素を早めに投与する、鎮静のための薬（即効性のある坐薬やシロップ剤、重症では注射）を早く使用するなどの対処を行う。これでも改善がない場合には、アンビューバックで、マスクや気管切開部から気管をふくらますように陽圧呼吸をかけることが必要となります。呼気時に陽圧がしっかり保てるためにはPEEP弁付のアンビューバッグが望ましいです。重度な場合はジャクソンリースや人工呼吸器で陽圧をしっかり保つことが必要となります。



## 重症児・者における気道狭窄症状（喘鳴・陥没呼吸）と対応



おもな関係を示す。症状には、これに、貯留性の喘鳴と、代償性の症状（うめき・呻吟様の呼気性喘鳴）が、加わる。

49

このスライドにも、状態と対応方法を整理してあります。

このスライドにあるように、姿勢管理、すなわち、適切な姿勢を取るようにすることが、いろいろな気道狭窄すべてに共通した基本的なことです。

全身的な姿勢の管理が、気道の狭窄への対応としても、また他の呼吸の問題への対応としても重要です。呼吸が楽になるように全身的な姿勢を適切に整え、リラックスできてかつ安全に、その姿勢を保持できるようにしていくことが、呼吸障害への日常的対応として最も基本的なものとなります。このような姿勢の調節や管理を、ポジショニングや姿勢づくりと言います。

重症児にとって、全身的な姿勢の取り方は、呼吸障害だけでなく、胃食道逆流や嚥下障害に大きく影響してきます。また、この他の問題にも姿勢は大きく影響します。したがって、このポジショニングは、呼吸障害への援助だけでなく、重症児・者への日常的な援助の基本の一つと言えます。

## 姿勢（体位）と呼吸 1

### 仰臥位（仰向け姿勢）

- 下顎・舌根が後退・沈下しやすい
- 顎や肩を後退させるような緊張が出やすい
- 痰・唾液がのどにたまりやすい
- 呼気（息を吐くこと）が、充分しにくい
- 背中側の方の胸郭の動きが制限される
- 誤嚥物が肺下葉にたまりやすい
- 胸郭の扁平化をきたす
- 胃食道逆流が起きやすい
- 排気（ゲップ）が出にくい

### 腹臥位（うつぶせ）

- 下顎後退・舌根沈下を避けられる
- 喉頭部も拡がりやすい
- 条件をよく設定すれば緊張がゆるんだ状態になりやすい
- 痰・唾液がのどにたまらない
- 呼気がしやすくなる
- 背中の胸郭・肺が広がりやすい
- 胃食道逆流が起きにくい
- 誤嚥物が肺下葉にたまるのを防ぐことができる
- **窒息の危険がある**

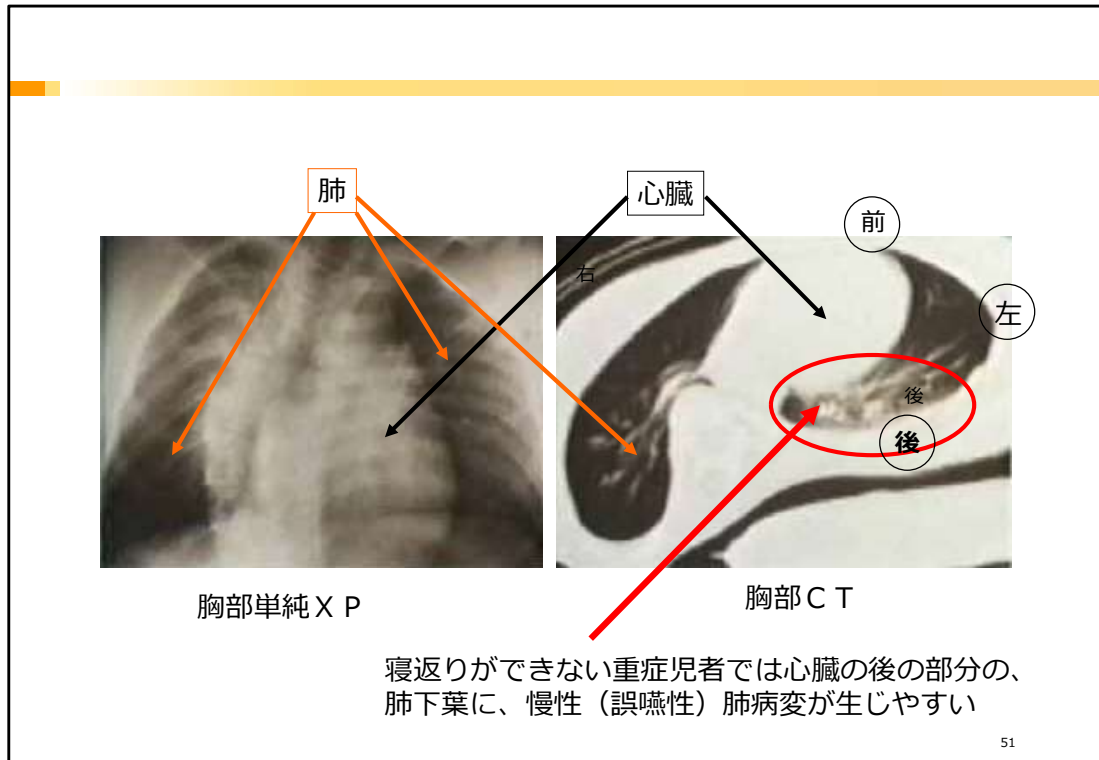
50

それぞれの姿勢が、どのような影響を与えるかをみていきましょう。

仰臥位（背臥位、あおむけ姿勢）の特徴は、下顎・舌根が後退・沈下しやすい、顎や肩を後退させるような緊張が出やすい、痰・唾液がのどにたまりやすい、呼気が充分しにくい、背中側の方の胸郭の動きが制限される、胃食道逆流が起きやすい、誤嚥物が肺下葉にたまりやすいなど、重症心身障害児にとってはあまり望ましいものではありません。また、仰臥位姿勢ばかりをとっていることが、年長の重症心身障害児によくみられる胸郭の扁平化のひとつの要因になったり、呼吸が苦しいことが頸部の過伸展を増加させる可能性があります。

一方、腹臥位は、下顎後退・舌根沈下を避けられる、条件をよく設定すれば緊張がゆるんだ状態になりやすい、痰・唾液がのどにたまらない、呼気がしやすくなる、背中の胸郭・肺が広がりやすい、胃食道逆流が起きにくい、誤嚥物が肺下葉にたまるのを防ぐことができるなどの特徴があり、仰臥位の欠点を補う、望ましい姿勢と言えます。ただし、腹臥位は窒息の危険があるので、鼻や口がうずまらないように枕を工夫し、目を決して離さないなどの注意が必要です。

腹臥位は、呼吸にとって仰臥位での不利な点を解決できる姿勢です。舌根の沈下や、唾液や痰がのどにたまることを防ぐことができます。喉頭部の狭窄も軽減しやすいです。胸郭呼吸運動の効率も腹臥位の方が良くなります。パルスオキシメーターで酸素飽和度を測定すると、仰臥位より腹臥位の方が酸素飽和度が改善する例が多いです。



重症児・者では、慢性的な肺の病変が、肺下葉に生じやすくなります。病変は心臓の後になった肺下葉に生じやすく、左凸の側弯がある場合は心臓は右に偏位し、その後の右下葉に慢性的変化が生じ、右凸の側弯ではその逆に左肺下葉に病変が生じやすい傾向があります。肺の下葉は体の後に位置するので、仰臥位では下になり、そこに分泌物や少量ずつ誤嚥した物が停滞し、感染（肺炎）や慢性的な病変が生じてくると考えられるので、「荷重性肺病変」と称されます。このような病変が悪化し感染を起こさないようにするためにも、腹臥位をしっかりとることが重要です。

誤嚥があるケースでは、誤嚥の軽減をはかるとともに、誤嚥による肺病変の悪化を防止する、「誤嚥があっても肺が悪くならないようにする」ことが必要です。日常的に誤嚥性肺炎の予防、慢性的な誤嚥性の肺の変化の悪化防止という意味でも、ポジショニングは重要です。胃食道逆流症も、食道と胃の位置関係から、リラックスした腹臥位で軽減できます。

## 腹臥位姿勢保持

### <リラックスできるよう>

股関節、膝関節の屈曲位を保つ  
上肢が自由に動けるようにする

### <安全が保てるように>

顔の接する面は狭くする  
横へのずれ落ち防止のガード  
ベルト固定  
下へのずれ落ち防止のための  
固定

見守りをしっかり行う  
リスクのある例はパルスオ  
キシメーターでモニター



52

腹臥位に慣れてくると緊張がとてゆるむことは、しばしば経験されることで、手を前の下に出してキーボードを操作できたりするようになることもあります。

腹臥位でリラックスした状態でいられるためには、股関節や膝を軽く曲がった状態に保つこと、肩から上腕の圧迫感がないようにすることがポイントです。

## 腹臥位（うつぶせ姿勢）の注意

- 口、鼻の閉塞による窒息を防ぐための注意を充分に行う
- 気管切開のケースでは気管切開部が閉塞されないよう充分に注意
- 胸部の圧迫による負担を避ける
- 気管軟化症ではリラックスした腹臥位で症状が軽快することが多いが、腹臥位で重篤な呼吸悪化をきたした気管軟化症の例の報告がある（胸廓扁平の強い福山型先天性筋ジストロフィー等）
- 三角マット、ブローンキーパーなどでの、傾斜のある状態での腹臥位では、下へのズリ落ちの防止のための対応（固定など）を充分に行う。三角マットでの腹臥位は（極力避ける）**充分に注意して行う**
- マットからの、横へのズリ落ちの事故を防ぐ  
固定を確実にする、ガードつきのマットを作成、脇に大きなロールを置く
- 基本的には、見守りが可能な状況で腹臥位とする
- リスクのある場合は、パルスオキシメーターでモニターを原則とする
- 骨折に注意（腹臥位への移動時や、腹臥位での膝への荷重）

53

学校や通所施設でも、腹臥位のポジショニングが普及しつつありますが、リラックスした腹臥位が取れるようにするとともに、腹臥位での事故防止のための注意が充分に必要です。

口や鼻が塞がれて窒息することのないように、また、横や下へズリ落ちる事故を防ぐために個々の状態に応じて作成された腹臥位用マットなどを使用します。骨折にも注意が必要です。

腹臥位になることにより本当に良い状態になっているのか、かえって本人に負担になっていないかどうかは、本人の表情や呼吸状態を良く観察することや、パルスオキシメーターでの酸素飽和度や心拍数の把握が手がかかりとなります。

初めの慣れない時に心拍数が短時間増加しても、楽になっていけば心拍数は下がってきます。

心拍数が増えたままだったり、どんどん増えていく場合は、負担になっていると考え、中止して、腹臥位の仕方をあらためて工夫することが必要です。

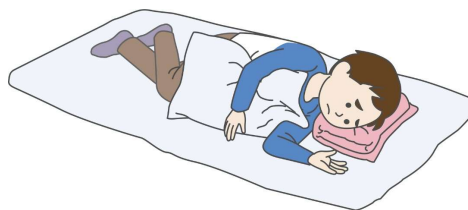
## 側臥位姿勢での、舌根沈下や、痰のたまりの防止

### あお向けの姿勢（仰臥位）

- ・舌根沈下になりやすい
- ・痰や唾液がのどにたまりやすい

### 横向き姿勢（側臥位）

- 舌根沈下を防ぐことができる
- 痰や唾液がのどにたまるのを防げる
- 緊張がゆるんだ状態になりやすい
  - ・頭が下に落ちないように枕を適切にする（バスタオルなどで）
  - ・大きめの枕を抱くようにさせるのが良いこともある
    - －安定と、腕の重みによる胸の圧迫を避けるため
- 呼吸状態が悪くなった時の姿勢としても重要
  - ・完全な側臥位でなく、仰臥位と側臥位の間くらい姿勢が良いこともある



図の出典) 東京都教育委員会編集、日本肢体不自由児協会発行、医療的配慮を要する児童生徒の健康・安全の指導ハンドブック

54

腹臥位以外に、側臥位も有効な姿勢です。側臥位の特徴として、舌根沈下を防ぐことができる、緊張がゆるんだ状態になりやすい、痰や唾液がのどにたまるのを防げる、胸郭の前後の動きがしやすいという利点があります。

胸郭の横の動きは制限される、右側臥位は胃食道逆流を続発することがあるなどの欠点もあります。呼吸の状態が悪くなった時に、仰臥位のままでなく、まず、この側臥位にすることによって改善することが多くあります。

完全な側臥位ではなく、仰臥位と側臥位の間くらいの姿勢が良いこともあります。頭が下に落ちないように枕を適切にすることが必要で、バスタオルをたたんで高さを調節して枕にします。

安定した側臥位が保たれ、また、腕の重みによる胸の圧迫を避けるため、大きめの枕を抱くようにさせるのが良い場合もあります。側臥位は、舌根沈下や唾液や痰が気道にたまることを防ぎ呼吸が楽にしやすい姿勢です。手を使うことも側臥位でしやすくなります。

仰臥位が多いことが胸廓の扁平化を招き、胸廓の扁平化は気管の狭窄や肺容量の低下をきたすが、その予防のために、幼少時から側臥位を励行することも重要です。

腰や膝が少し屈曲した姿勢とし、枕を上手に使い頭が不自然な位置にならないようにすること、上になった腕の重みが胸の呼吸運動を抑えないように、前に置いたマットを抱くようにしてそこに腕を乗せるようにすることなどが、リラックスした側臥位が取れる要点です。

## 姿勢（体位）と呼吸 2

### 側臥位（横向き）

- 舌根沈下を防ぐことができる
- 緊張がゆるんだ状態になりやすい
- 痰や唾液がのどにたまるのを防げる
- 胸郭の前後の動きがしやすい。胸廓の扁平化防止につながる。
- 胸郭の横の動きは制限される
- 右側臥位は胃食道逆流を誘発することがある

### 座位（座った姿勢）

- 前傾座位は、腹臥位と同じ利点がある
- 横隔膜が腹部臓器により押し上げられなくて済む
- 後へのリクライニングは下顎後退・舌根沈下・喉頭部狭窄を悪くすることがある
- 重度の嚥下障害がある場合、唾液が気管に誤嚥され、呼吸が悪くなることがある**
- 胃食道逆流が起きにくい

★年少の頃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。

55

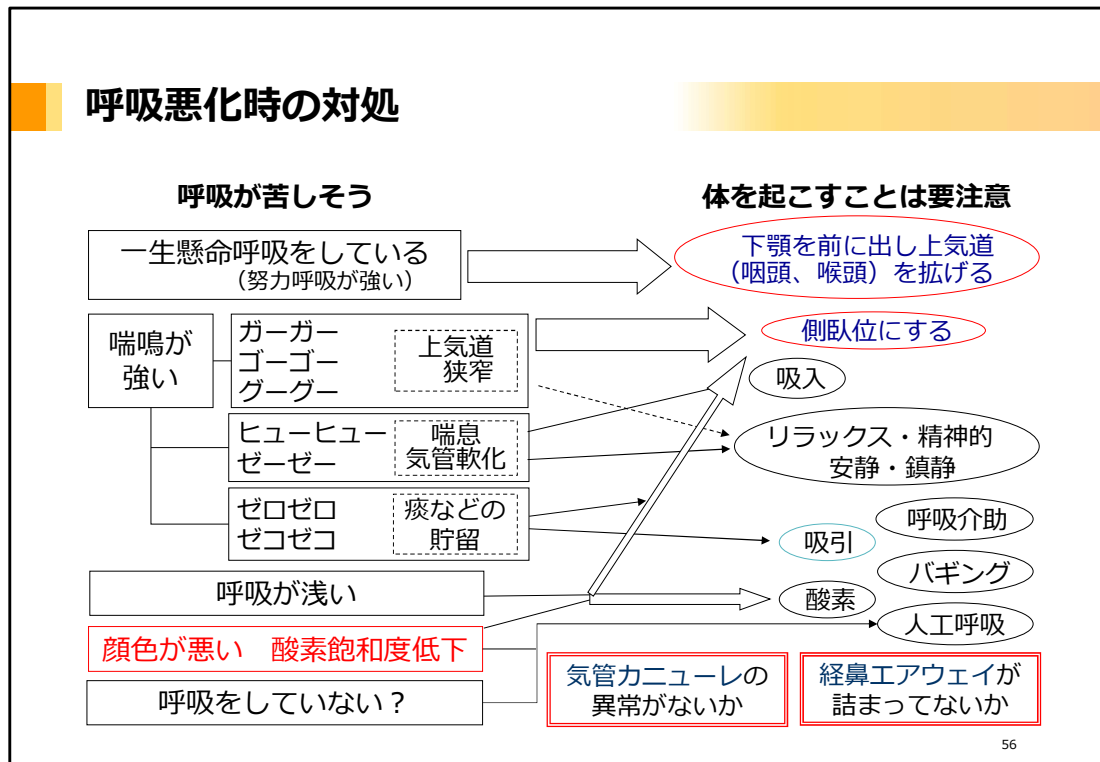
前傾座位も有効な姿勢です。

舌根沈下や喉頭部の狭さがある人では、後ろへのリクライニング座位は、仰臥位と同様に呼吸にとっては不利で、むしろ、軽い前傾位での座位姿勢により呼吸状態が改善する場合も少なくありません。とくに、喉頭部狭窄の強い人では、腹臥位で呼吸が楽になることが多いのですが、頸部の前屈と上体の軽い前傾で、呼吸が改善し緊張も緩和することがよくあります。唾液が口と咽頭にたまってきて貯留性の喘鳴（ゼコゼコ）が出てきて呼吸が苦しくなりやすい場合も、軽い前傾姿勢の方が良いことがよくあります。

坐位では、重度の嚥下障害がある場合、唾液が気管に誤嚥され呼吸が悪くなることもあるので、注意が必要です。

どの姿勢にも利点と欠点があります。年少の頃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です。

## 呼吸悪化時の対処



呼吸状態が悪化した時の対応のポイントを、スライドにまとめました。

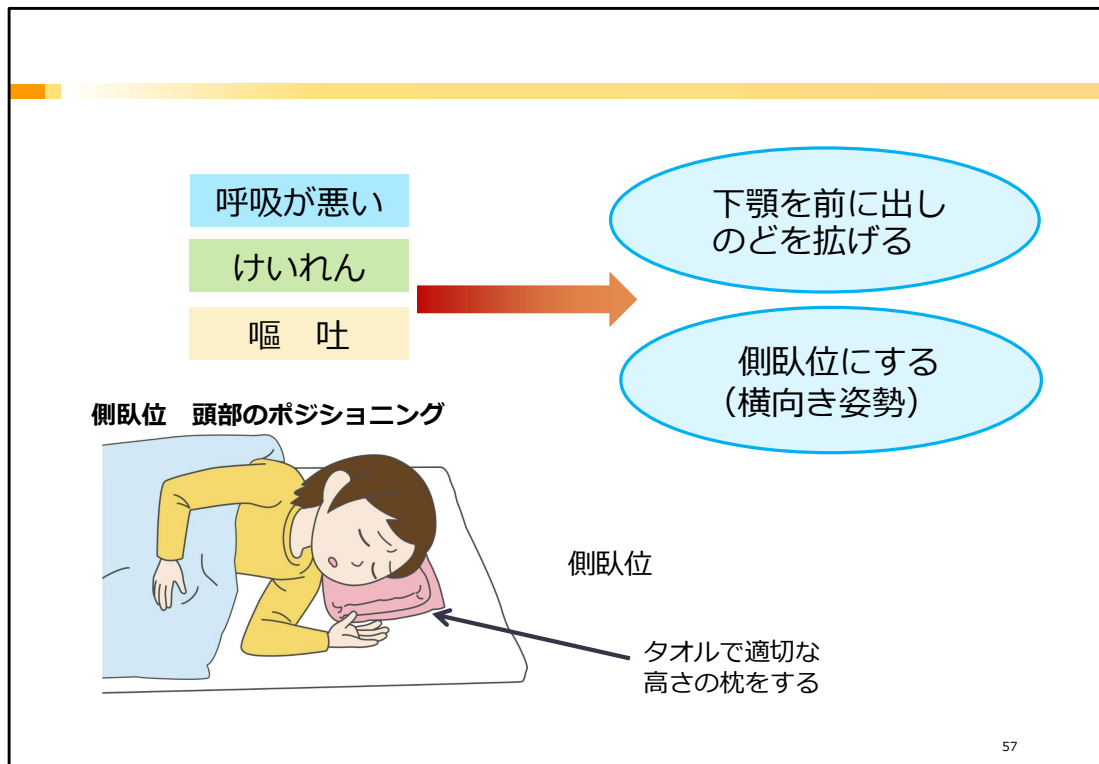
呼吸の状態が悪くなった時には、仰臥位のままにせず、側臥位とし、必要に応じて、上気道を拡げるために下顎を前に出すようにします。

気管切開している子どもでは、気管カニューレが抜けていないか、折れ曲がっていないかをまず確認します。

痰や唾液が貯留している時には適切に吸引を行います。

その上で、必要に応じて、スライドの右に示すような方法を組み合わせます。





けいれんや嘔吐の時の緊急対応でも、仰臥位のままとせず、側臥位にしながらか対応することが妥当なことが多くあります。

バスタオルなどで適切な高さの枕をすることが重要です。

呼吸が弱いときには、完全な側臥位では下側になった肺が圧迫され換気が低下することがありますので、完全な側臥位でなく、側臥位と仰臥位の間での姿勢が良いでしょう。

## 呼吸状態悪化時の姿勢の取り方

### 上体を起こした姿勢、抱っここの姿勢の方が良い場合

- 緊張、反り返りによる呼吸の悪化
- 喉頭軟化症
- 抱っこの方が舌根沈下への対応や換気介助、呼吸介助をしやすい場合
- 気管支喘息発作



### 上体を起こした姿勢を避けるべき場合

- 唾液の気管内誤嚥があるケース
- 心循環系の状態が悪いケース



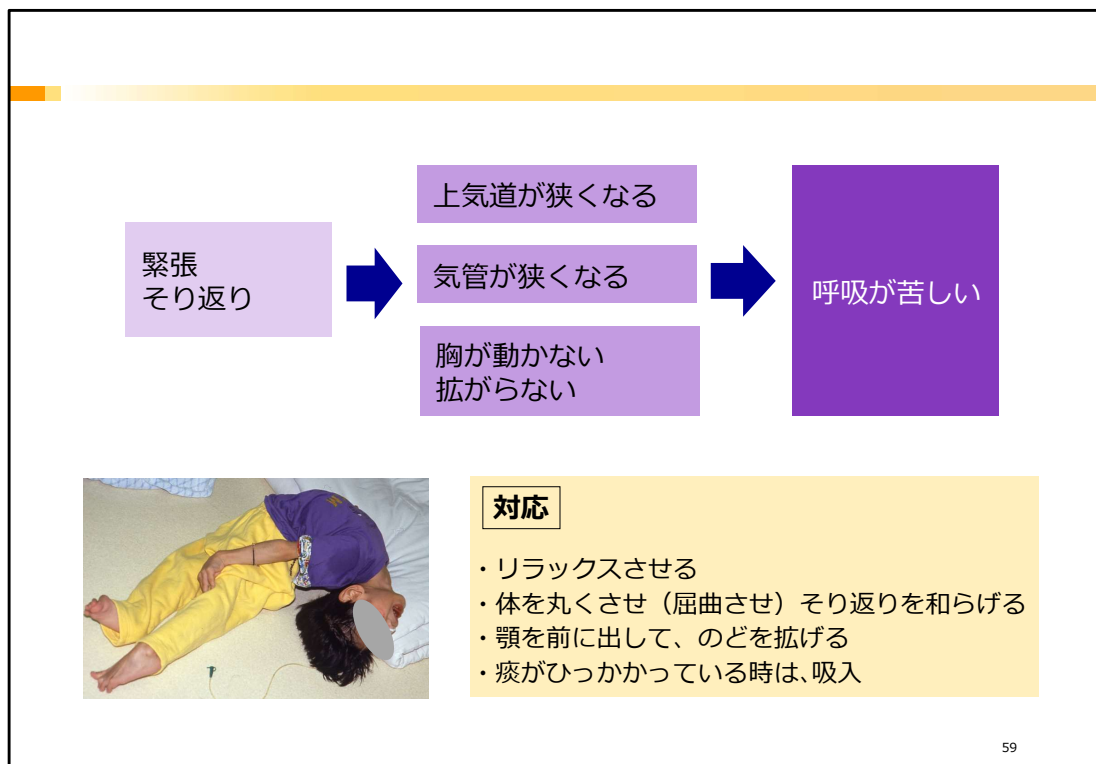
58

喉頭軟化症が強くなって呼吸が苦しくなる場合は、体を起こして、頸と顎をやや前に出し、喉頭部を拡げるというイメージで保持して、狭窄を緩和すると呼吸が改善しやすくなります。

喉頭軟化症でなくても、体を起こしての呼吸介助で楽になることもあります。

気管支喘息の場合にも体を起こした方が呼吸が楽になります。

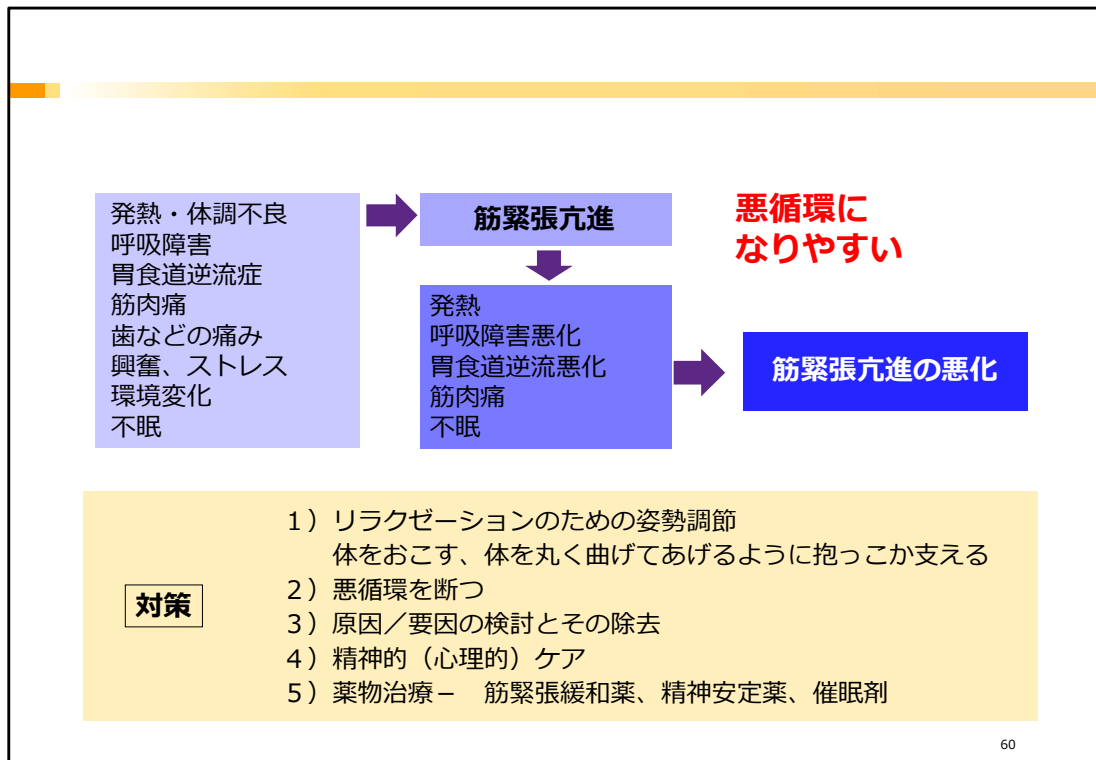
しかし、嚥下障害が強い場合には、体を起こすと、唾液が喉頭に溜まり、気管にも流れ込んで、かえって呼吸が苦しくなるので、注意が必要です。



脳性麻痺の子どもでは、体の緊張が強くなると、呼吸が苦しくなることがしばしば見られます。頸や体幹のそり返りが強く出るとその程度が強くなります。上気道（咽頭、喉頭）や、気管が狭くなり、また、胸郭が動きにくくなり、広がりも悪くなるためです。

呼吸が苦しいと、ますます緊張が高まり、悪循環となります。

このような場合の対策としては、頸と体を前屈させて、リラックスする姿勢調整をし、顎を前に出しのどを広げます。これは、体を起した方が、しやすいことが多いです。痰が出しにくいようであれば、生理食塩水の吸入などにより痰を出しやすくしてあげます。無理に吸引しようとすると、吸引の刺激でかえって緊張が強くなり呼吸が悪くなることもあるので注意が必要です。



筋緊張を高める要因としては、発熱、体調不良、呼吸の苦しさ、逆流性食道炎による胸やけの痛みや、筋肉痛やその他の痛み（歯痛、中耳炎、関節痛、腹痛、尿路結石）、月経、興奮、ストレス、環境変化、不眠などがあります。

筋緊張亢進が強くなると、それによって、発熱したり、腹圧がかかるため胃食道逆流が悪化したり、筋肉痛が起きたり、良眠できなくなったり、ストレスがかかってきて、そのため、より一層緊張が高まるという悪循環となります。

対策としては、緊張を緩和し呼吸を楽にするための姿勢保持に努める（体を起こしたり、体を丸くして、緊張を断ち切る）とともに、原因、要因を検討し、除去していくこと、また、環境調整や、薬物療法（筋緊張緩和薬や精神安定薬、催眠剤など）が検討されます。

## 酸素投与、酸素療法の考え方

- 一般的に、SpO<sub>2</sub>が90%未滿の状態が続く場合に、酸素療法の対象となる。
- 慢性的な重度呼吸障害のある重度脳性麻痺で平常からSpO<sub>2</sub>が低めの児童生徒では、SpO<sub>2</sub>が90未滿（80台後半）であっても、呼吸困難の症状（努力呼吸など）や心拍数増加がなければ、直ちに緊急対応や酸素が必要でないこともあり、柔軟な判断が必要。しかし、低酸素状態に慣れが生じてSpO<sub>2</sub>が90%以下が続くことは、その時には本人が辛そうでなくても、低酸素状態に呼吸中枢が慣れてしまい、いわば「**低空飛行で墜落しやすい状態**」であり、望ましくない。
- 呼吸状態の改善のための姿勢の調整や吸引などを行っても改善しない場合は、酸素が必要である。
- 平常のSpO<sub>2</sub>が95%以上のケースで、一時的に呼吸困難（呼吸が苦しそうなった状態）になった場合には**SpO<sub>2</sub>が90%台前半であっても、酸素療法が必要な場合がある**。（とくに気管軟化症や緊張が強い場合）
- **心臓疾患での酸素療法**は、個別性が大きく、SpO<sub>2</sub>での判断もむずかしい。主治医への確認を充分に行う。

61

一般的には、SpO<sub>2</sub>が90%未滿の状態が続き、他の手段では改善しない時には、酸素療法の対象となります。

重度脳性麻痺で慢性的な呼吸障害があり、平常のSpO<sub>2</sub>が91～93など低めである児童生徒では、SpO<sub>2</sub>がたとえば87になっても、努力呼吸などの呼吸困難の症状や心拍数増加がなければ、要注意ではありますが、危険で直ちに緊急対応や酸素が必要な状態ではないこともあり、柔軟な判断が必要です。緊急対応や酸素が必要かどうかは、SpO<sub>2</sub>の値だけでなく呼吸困難の程度や心拍数などから総合的に判断します。

しかし、SpO<sub>2</sub>が90%以下が続くことは、その時には本人が辛そうでなくても、低酸素状態に呼吸中枢が慣れてしまい、いわば「低空飛行で墜落しやすい状態」であり、望ましくありません。

呼吸状態の改善のための姿勢の調整などを行っても改善しない場合は酸素が必要です。一方で、平常のSpO<sub>2</sub>が95%以上のケースで、一時的に呼吸困難（呼吸が苦しそうなった状態）になった場合にはSpO<sub>2</sub>が90%台前半であっても、酸素療法が必要な場合があります。とくに気管軟化症や緊張が強い場合などです。

心臓疾患での酸素療法は、個別性が大きく、SpO<sub>2</sub>での判断もむずかしいので、主治医への確認を充分に行います。

## 低酸素症、高炭酸ガス血症の症状

血液ガス	低酸素血症	高炭酸ガス血症
症状所見		
比較的 共通した 症状・所見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・呼吸困難</li> <li>・不眠</li> <li>・頭痛</li> <li>・意識障害 (記憶力・見当識低下)</li> <li>・頻脈</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・呼吸困難</li> <li>・不眠</li> <li>・頭痛</li> <li>・意識障害 (傾眠・昏睡)</li> <li>・頻脈</li> </ul>
異なる 症状・所見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チアノーゼ</li> <li>・胃腸障害</li> <li>・低血圧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・皮膚とくに頬の潮紅</li> <li>・手の振戦</li> <li>羽ばたき振戦</li> <li>・視神経乳頭浮腫</li> <li>・発汗・血圧上昇</li> </ul>

谷本普一：呼吸不全のリハビリテーション，p49，1987，南江堂より許諾を得て改変し転載

62

呼吸障害が重くなると、低酸素血症とともに、高炭酸ガス血症をきたします。脳性まひでは初めは低酸素血症となり徐々に高炭酸ガス血症が加わるという経過が多く、筋ジストロフィーなどの筋疾患では、低酸素血症と高炭酸ガス血症が同時に出現してくるという経過をとることがほとんどです。

低酸素血症がさほど強くなくSpO<sub>2</sub>が90%台前半であっても、高炭酸ガス血症になっていることもあります。

高炭酸ガス血症を外見から把握することは困難です。高炭酸ガス血症では、末梢血管が開くので顔色はむしろ良くなります。程度が強くなると意識の障害（炭酸ガス中毒、CO<sub>2</sub>ナルコーシス）が来て、傾眠状態・昏迷状態となりますが、外見上、眠っている状態との区別が困難です。脳幹の機能が保たれていれば心拍数が手がかりとなり、呼吸が弱い状態で顔色の悪化がなく眠っているように見えても心拍数が高い場合には高炭酸ガス血症を疑います。しかし、脳幹機能が低下していると心拍数が反応しないこともあります。

## 在宅酸素療法の機器

### 酸素濃縮器

- 空気中の酸素（21%）を90%以上に濃縮して供給。
- 稀に学校でこれを使用するケースもある。
- 交流電源が必要。

### 酸素ポンペ

- 心臓疾患の子どもでの酸素療法ではデマンド方式（本人の吸気に合わせて吸気の時のみ酸素が流れる）での使用が多いが、呼吸不全の子どもでは、酸素が常時流れる方式での使用が必要な場合が多く、そのため、学校での酸素ポンペの交換が必要になることがかなりある。
- 酸素ポンペの酸素の残量の余裕があることを確認しておく。
- 酸素ポンペ交換時に、酸素ポンペはゆっくり開く。（高圧の酸素ポンペから一気に酸素が調整器に流入すると断熱圧縮熱が発生。調整器内に塵、油分、アルミ粉などがあると発火するおそれあり。）
- 接続部が緩んでいないか、微量の漏れがないかを、確認。

### 液体酸素

- 液体酸素タンクを自宅に設置。大きい電気は不要。
- 外出時は、携帯用のポンペに液体酸素を分注して使用。液体酸素のポンペの方が、通常の酸素ポンペより使用可能時間は長く、学校などでの交換の必要はない。

酸素療法の機器と本人は、火気に近づけないように注意

63

在宅酸素療法では、酸素濃縮器の使用がほとんどですが、液体酸素が使われていることも稀にあります。

酸素の使用量が多い場合には、酸素濃縮器を学校に設置して使うこともあります。

学校で酸素使用を使用している生徒では、ほとんどが通常の酸素ポンペを使用しています。

心臓疾患の子どもでは、本人の吸気に合わせて吸気の時のみ酸素が流れるデマンド方式での使用が多く、その場合はポンペからの酸素の消費は比較的少ないのですが、呼吸不全の子どもでは、酸素が常時流れる方式での使用がほとんどで、消費量が多くなるため、学校での酸素ポンペの交換が必要になることがかなりあります。ポンペの酸素の残量の余裕がある状態にしておくことが大切です。

酸素ポンペ交換は看護師の役割ですが、酸素ポンペは、ゆっくり開くのが安全です。

酸素療法の機器と本人は火気に近づけないように注意することは言うまでもありません。

## 教職員による、酸素療法や人工呼吸器療法の手伝い・見守り

酸素療法や人工呼吸器の管理は看護師が管理を行う。その上で、医師や看護師による指導を受けた教職員が、手伝いや見守りを行うことは差し支えない。

認定特定行為以外のケアについて、看護師が中心となりながら、指導を受けた教職員も手伝いや見守りを行うという連携の中で実施されることが、学校での医療的ケアが安全に確実に行われるために望ましい。

スライド 第1章 4-5 学校における教職員による喀痰吸引等  
学校における医療的ケアの実施① 再掲

### (教職員の役割 - 手伝いや見守りの例)

学校における医療的ケアは看護師が中心となり実施されるものであるが、教職員も学校医・医療的ケア指導医や看護師から事前に指導を受け、酸素吸入等を行っている幼児児童生徒の状態を見守ることや機械器具の準備や装着を手伝うことなどが考えられる。このような対応を行う場合には、あらかじめ、幼児児童生徒の状態の変化に対してどのような対応をとるか、学校医・医療的ケア指導医や看護師と連携協力の下、決めておく必要がある

64

看護師でない教職員に認められている特定行為は吸引と経管栄養のみです。学校での酸素療法や次の項で説明する人工呼吸器について、看護師がその管理を行います。その上で、看護師ではない教職員が、手伝いや見守りを行うことは差し支えありません。看護師に全てを委ねるのではなく、看護師が中心となりながら教職員も手伝いや見守りを行うという連携の中で実施されるのが、学校での医療的ケアが安全に確実に行われるために望ましい在り方です。

酸素療法を学校でも継続している児童生徒について、状態が安定していれば、酸素ポンペを交換したり、酸素の流量を指示通りに設定するなどのことは、基本的に看護師の役割ですが、教職員が、看護師の手伝いをするには差し支えありません。酸素チューブが確実に接続されているか、児童・生徒の状態が安定しているかなどを見守りを教職員のみで行うことも、差し支えないと考えられます。ですので、状態が比較的安定している児童・生徒について、安易に「酸素吸入等への対応は教職員ができない」と判断するのではなく、児童・生徒の実態等に応じた対応を検討することが大切です。

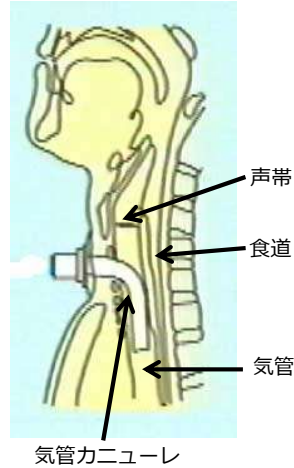
主治医による指示、保護者への確認、学校医や指導医も含めた学校内での確認検討、安全に行えるための条件整備などの手順を踏み、教職員による手伝いや見守りのためのマニュアルやチェックリストをしっかりと作成し、安全かつ確実に行われるための指導を教職員が受けることも必要です。そのような手順をしっかりと踏みながら、看護師と看護師以外の教職員が連携しながらそれぞれの役割を果たしていくことが大切です。



## 気管切開 – 必要とした理由と経過

- ・ 気道の狭窄が強く、他の方法で改善できない  
動ける医療的ケア児ではこれによる気管切開が多い
- ・ 呼吸の機能が非常に弱い
- ・ 痰の気管からの喀出が困難  
これらによる緊急気管切開では気管孔が狭くなりやすい
- ・ 人工呼吸器治療が長期に必要  
(非侵襲的人工呼吸器療法では対応困難)
- ・ 唾液の誤嚥がとても多く、気管支炎・肺炎を  
反復する  
(この場合は単純気管切開でなく誤嚥防止の術  
式で行う)

(単純気管切開の模式図)



65

気管切開はのどに孔を開けて、呼吸をしやすくする方法です。

気管切開を受けている子どもでは、どのような理由や経過で気管切開を受けたのかを確認しておくことが、ケアの上でも大事です。

上気道狭窄への対応として先に述べた方法では改善が得られない場合に、気管切開が必要となります。

鼻、耳、口、喉などを含む器官の先天的な発育の障害により、鼻、咽頭、喉頭、気管が狭くなっていて、呼吸経路の確保のために気管切開を受けている子どももいます。歩けるが気管切開を受けている、聴力障害があり気管切開も受けているという子どもではこのようなケースが多いです。

これらのグループは、気管カニューレが抜けて、かつ気管孔が狭くなると、短時間で呼吸が苦しくなります。

呼吸機能、排痰機能が弱い場合にも気管切開が必要になることがあります。重度の脳性麻痺などで呼吸障害が進み痰の吸引がしばしば必要となっていた子どもが、肺炎で急性呼吸不全になり気管内挿管による人工呼吸器治療を受け、その後、排痰呼吸機能が弱いために抜管困難（気管挿管チューブが抜けない状態）となり、ICUに入院中にICU担当医師により急遽の気管切開を受けるといった例もあります。この場合は気管孔がしっかりした形になっていないために、気管カニューレが抜けると気管孔が狭くなり、気管カニューレの再挿入も困難であるということがしばしばあります。

人工呼吸器療法が必要であり、鼻マスクなどによる非侵襲的呼吸器療法が困難な場合も、人工呼吸器療法継続のために気管切開となります。

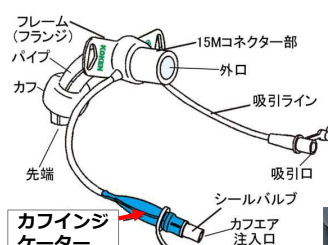
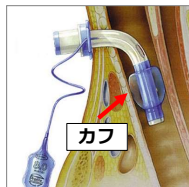
排痰機能が弱く気管から直接に痰を吸引しなければならない場合にも気管切開が検討されますが、食物・唾液・胃から逆流した胃酸などが誤嚥されて、肺炎を反復する場合には、気管に孔を開けるだけの単純気管切開ではなく誤嚥防止手術での気管切開が行われます。

## 気管カニューレ

カフなし  
気管カニューレ



カフ付  
気管カニューレ



カフ付、  
吸引ライン付  
気管カニューレ

### カフの機能

- ・人工呼吸器から送り込まれた空気が、のどの  
方へ逃げないようにする  
(最近の人工呼吸器では完全な遮断は不要で  
カフなしで済むことも多い)
- ・唾液や、鼻・咽頭からの分泌物が、気管に流  
れ込むことを防ぐ  
(少量の流れ込みは避けられない)

カフはふくらませ過ぎない、**適正な圧で空気が入っていることが必要** (カフ圧の調整は医師又は看護師が実施)



### 適正なカフ圧で使用

気管軟骨とカフに挟まれた気道粘膜を障害しないカフの最大圧は、25mmHg (3.33kPa)

図の出版：「新版 医療的ケア研修テキスト 重症児者の教育・福祉・社会的生活の援助のために」P94, 日本小児神経学会社会活動委員会 北住映二・杉本健郎 編  
クリエイティブもがわ, 2015年9月 (第4刷) 一部改変、追加

66

気管切開を受けている子どもでは、ほとんどが、気管カニューレが入っています。

何も入れていないと気管切開孔が狭くなったり、閉じてしまうので、それを防ぐためです。また、人工呼吸器をつなぐためにも気管カニューレが必要です。

気管カニューレには、カフがついているものと、ついていないものがあります。

気管切開での人工呼吸器療法では、人工呼吸器から送り込まれた空気がのどから口の方に漏れていかなないように、カフ付き気管カニューレが使用されますが、小さな子どもでは人工呼吸器使用でもカフなし気管カニューレの方が多いです。最近の人工呼吸器は、この漏れ（リーク）の分も補正して空気を送り込んでくれますので、リーク防止という目的でのカフの使用の必要性は小さくなり、人工呼吸器使用の体格の大きな子どもでもカフなし気管カニューレ使用が多くなっています。

カフをふくらますことにより、唾液や、鼻・喉からの分泌物が気管に下りてくるのをブロックするという、誤嚥防止のために、カフ付き気管カニューレが使われることもあります。

カフは強く膨らますと気管の粘膜を強く圧迫してしまい粘膜にダメージを与えますので、膨らまし過ぎないように、適正な圧で空気が入っている必要があります。カフインジケータの膨らみ方と感触（赤ちゃんの耳朶程度の感触が適正）で、ある程度確認することができますが、正確には、カフ圧計で確認します。

レティナと呼ばれるカフボタン型気管カニューレが使用されることも稀にあります。

カフ圧の調整は医療職が設定します。教職員は研修修了者であってもカフ圧の調整はできません。

## 重度の誤嚥がある子どもの気管切開

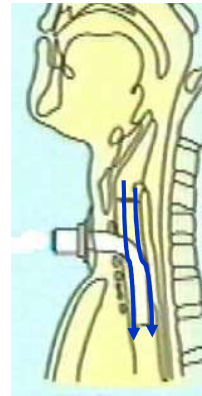
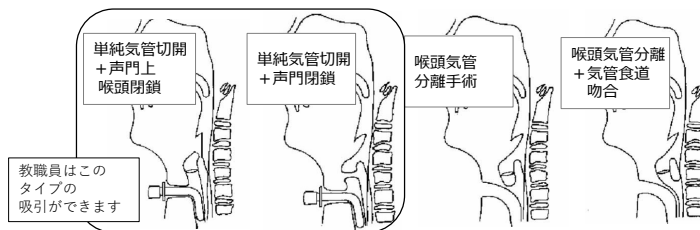
気管切開により  
嚥下機能は低下

⇒ 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

- ① 口腔や、気管カニューレのカフの上からの、  
唾液の持続吸引（水分、電解質を補いながら）
- ② 気管カニューレカフによる誤嚥ブロック（限界あり）
- ③ 単純気管切開ではなく**誤嚥防止手術**での気管切開



図の出版：「新版 医療的ケア研修テキスト 重症児者の教育・福祉・社会的生活の援助のために」P94, 日本小児神経学会社会活動委員会 北住映二・杉本健郎 編  
クリエイティブかもがわ, 2015年9月（第4刷）

67

気管切開により嚥下機能は低下するので、唾液の気管への誤嚥が悪化することが少なくありません。

そのために、気管に流れ込んだ唾液を頻回に吸引しなければならなくなり家族のケア負担が大きくなったり、肺炎を反復するなどのことから、気管切開をしても本人と家族ともQOLが改善しないという結果に至ることが稀ではありません。

このことへの対策として、唾液を、口や気管カニューレのカフの上から、持続的に吸引する方法がある程度有効ですが、単純な気管切開ではなく、誤嚥防止手術の術式で気管切開を行うのが根本的な方法です。

誤嚥防止手術は、咽頭から食道への唾液や水分・食物が通る経路と、気管孔から肺への空気の経路とを、分けてしまう手術です。

障害が重いほど、この方法で行われることが多く、スライドのような術式があります。

学校に通学する子どもでも、単純気管切開でなく、このような誤嚥防止の術式で気管切開を受けている児童・生徒が多くなっています。

これにより、気管への誤嚥の心配なく、食事摂取が継続できることもあります。

なお、分離手術を受けた者で気管カニューレがない者への吸引は、介護職員は実施できません。

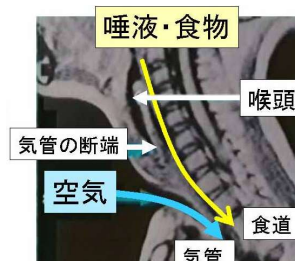
## <参考> 誤嚥防止手術を受けている子どもでの、注意点

気管カニューレが少し  
抜けて折れ曲がる



窒息

軟らかい気管カニューレが折れ曲がっていても、Yガーゼの下に隠れて見えないことがある。カニューレフリー（気管カニューレ挿入なし）の場合は、ガーゼで気管孔が塞がれての窒息に注意。



空気嚥下の増加

胃からの頻回の空気吸引などの対応が必要な場合あり

唾液の気管内流入がなくなる



痰が粘稠になる



窒息

人工鼻、加湿、ネブライザー  
生理食塩水少量注入での気管洗浄も選択肢だが、慎重に行う

気管が前に偏位（喉頭気管分離手術）



気管腕頭動脈ろう発生のリスク ↑

適切な気管カニューレ（短く、緩いカーブ）選択  
腕頭動脈切離

68

参考ではありますが、気管切開のケースでの重大な事故として、気管カニューレが少し抜けたり折れ曲がることによって、換気ができなくなり窒息が生ずることがあります。

誤嚥防止手術を受けている場合は、この危険性が高くなるため、このような事故を防止するための配慮が充分に必要です。

気管カニューレによる気管へのトラブル発生を防ぐために、気管切開孔が狭くならないようにしっかり作り、気管カニューレなしで済むようにされているケースも、とくに誤嚥防止手術の場合は増えています。この気管カニューレフリーの場合に、気管孔を保護するガーゼに分泌物が付着しそれが気管孔を塞いで窒息に至ることもあり、注意が必要です。

誤嚥防止手術を受けていると、呼吸運動に伴って鼻と口から吸い込まれた空気は、気管には行かず食道から胃に行きますので、胃に空気がたまり過ぎることがあり、対策として胃から空気の頻回の吸引が必要になることもあります。

少量の唾液が気管に誤嚥（流入）することにより、気管の中が適度に潤っていた子どもでは、誤嚥防止手術を受けると、このような唾液による潤いがなくなって、痰が粘稠となり、気管への痰の詰まりから呼吸状態が悪化することもあります。対策として、人工鼻やネブライザーをしっかり使って加湿することが重要です。

喉頭気管分離手術では気管を前の方に移動してきますので、次に説明する気管腕頭動脈瘻の発生のリスクが高くなります。対策として、短く緩いカーブの気管カニューレを使用し、リスクがかなり高い場合には、腕頭動脈の切離手術が行われます。

## 気管切開を受けている子どもへの対応の基本的注意

### 気管カニューレの事故抜去を防ぐ

- ① 固定の確認
- ② 必要時には手の抑制、手袋  
気管カニューレが抜けかかっているYガーゼの下に隠れて見逃していることがあるので注意
- ③ 抜けた時の緊急対応の、予めの確認

### 気管孔、気管カニューレが塞がらないように

→ 姿勢や衣服に注意、ガーゼでの閉塞に注意

### 気管カニューレに無理な力を加えない

首を過度に、後にそらせない、前に曲げない  
左右に強く回さない

### 気管カニューレからの異物の侵入を防ぐ

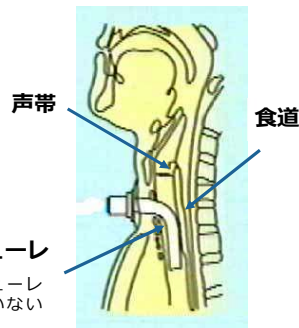
→ 人工鼻、ガーゼで入口をカバーする

### 気管内の乾燥を防ぐ

→ 人工鼻、トラキマスク室内の加湿、吸入

### 気管切開孔を清潔にする

- ① 分泌物は微温湯できれいに拭き取る。
- ② ガーゼ使用時は汚れたら交換する。



人工鼻



トラキマスク

出典：文部科学省「特別支援学校における介護職員等によるたんの吸引等（特定の者対象）研修テキスト」（平成24年3月）を一部改変

69

気管切開を受けている子どもでは、次のような注意が必要です。

まず、気管カニューレが抜けてしまう事故、すなわち事故抜去を防ぐことです。気管カニューレがしっかりと固定されていないために抜けてしまう場合と、本人が故意または意図せずに（手が引っかかるなど）抜いてしまう場合とがあります。

事故抜去が起きないように、気管カニューレ固定のヒモやホルダーが、緩くなっていないか、常に確認します。着替えの時に気管カニューレに衣類が引っかかって抜けてしまわないように注意します。介助者が対象児を抱きかかえる時に、介助者の腕が固定ヒモを動かしてしまい抜けることもあります。

気管カニューレが抜けかかっていたり、抜けていても、気管カニューレ固定翼の下のYガーゼに隠れて見逃されていることがあります。そのため最近はYガーゼを使わないことも推奨されています。

気管カニューレの再挿入は基本的には医師が行いますが、家族や看護師が行うこともあります。再挿入は容易にできるケースもありますが、とても難しい場合もあります。また、気管カニューレが抜けた場合に問題なく長時間過ごせる人と、すぐに再挿入しないと呼吸困難に陥る人がいます。どの程度の緊急性があるか、抜けた時にどうするかを、予め確認しておく必要があります。この事故抜去については、後に詳しく説明します。

次の注意点は、気管カニューレに無理な力を加えないということです。

気管に無理な力が加わると、気管の壁を傷つけ気管内肉芽や出血を生じますので、気管カニューレの先端が強く気管にあたるようなことを避ける必要があります。例えば、頸を過度に後ろにそらせたり、前に曲げたり、左右に強く回すことは避けて下さい。

気管カニューレからの異物の侵入や気管内の乾燥を防ぐことも重要です。人工鼻やトラキマススクやガーゼで入口をカバーし、加湿も保ちます。室内の加湿も重要です。

最近では、気管切開していても気管カニューレが入っていないケースも増えています。その場合には、気管孔を保護するためのガーゼが気管孔を塞いだり、気管孔にガーゼが吸い込まれてしまわないよう注意が必要です。

気管切開孔を清潔に保つことも、感染や肉芽の発生の予防のために重要です。気管切開孔周囲の分泌物は微温湯できれいに拭き取り、ガーゼを使用している場合は汚れたらその都度交換します。明らかな感染がなければ消毒剤は使いません。

## 気管カニューレ事故抜去の原因・要因

- 自分で抜いてしまう（自己抜去）
- 人工鼻を外す時に（本人、介助者）一緒に抜ける
- 着替えなどの時に引っかかって抜ける
- バンド（テープ）の固定が緩かったために、抜ける  
くしゃみ、咳に伴って抜ける
- 頸が後に反った時に抜ける（緊張や、泣いた時）
- 頸の向きが変わった時に抜ける
- 接続している人工呼吸器の回路により引っ張られて抜ける
- 介助者が子どもの頸の後に腕を回して介助している時に、介助者の腕が左右に動く、または、本人が左右に頸を回すことによって、固定バンドが左右に動いて、気管カニューレが左右に引かれて（ズレて）抜ける

70

定期的の交換の時でない時に気管カニューレが抜けてしまうこと、すなわち事故抜去（計画外抜去ともいいます）が、学校でも生じることがあります。

事故抜去がおきないようにすることと、事故抜去がおきた時に備えての準備をしておくことが必要です。

以下のことが、事故抜去の原因・誘因となります。

①自分で抜いてしまう（自己抜去） ②人工鼻を外す時に（本人、介助者）一緒に抜ける  
③着替えなどの時に引っかかって抜ける ④固定バンド（テープ）の固定が緩かったために抜ける（くしゃみ、咳に伴って抜ける） ⑤頸が後に反った時に抜ける（緊張や、泣いた時） ⑥頸の向きが変わった時に抜ける ⑦接続している人工呼吸器の回路により引っ張られて抜ける  
⑧介助者が子どもの頸の後に腕を回して介助している時に、介助者の腕が左右に動く、または、本人が左右に頸を回すことによって、固定バンドが左右に動いて、気管カニューレが左右に引かれて（ズレて）抜ける。

動く医療的ケア児、手を自由に使える医療的ケア児では、興奮した時、不機嫌な時などに自己抜去してしまうことがあります。心理的に安定した状態が維持できるようにするのが基本ですが、手が気管カニューレのところに行かないようにある程度の抑制や、場面によっては手袋（ミトン）を使用することも検討します。後のスライドに紹介するように、抑え補強での固定を行うことも検討します。

固定バンド（紐）での固定が緩くなり過ぎないように、内側に介助者の小指が入る程度で固定しますが、そのように固定しても、脳性麻痺の子どもでは頸が後に反り返った時に気管カニューレが抜けることがあります。この場合は、次の4点固定を考えます。

## 気管カニューレの事故抜去、自己抜去 1

気管カニューレが抜けてしまった時のリスクと、緊急対応を必要とする程度、緊急対応の困難度

1. 抜けた時に呼吸困難となる可能性
2. 人工呼吸器使用継続のために気管カニューレを必要とする程度
3. 気管カニューレが抜けた状態が続いて気管切開孔が狭くなり、今までの太さの気管カニューレが入らなくなる可能性
4. 気管カニューレ再挿入の困難度  
容易に挿入できる場合もあるが、挿入が難しい場合もある



71

気管カニューレが抜けた時のリスクと緊急対応を要する程度、緊急対応の困難の度合いのポイントとして

- ①抜けた時に呼吸困難となる可能性
- ②人工呼吸器使用継続のために気管カニューレを必要とする程度
- ③気管カニューレが抜けた状態が続いて気管切開孔が狭くなり、今までの太さの気管カニューレが入らなくなる可能性
- ④気管カニューレ再挿入の困難度 があります。

これらのリスクの程度と緊急対応の必要性、困難性の度合いは、個人差が大きい。

それぞれの子どもで、予め確認・検討して、判断と準備を行うことが必要です。

## 気管カニューレの事故抜去、自己抜去 2 - ①

### 1. 抜けた時に呼吸困難となる可能性

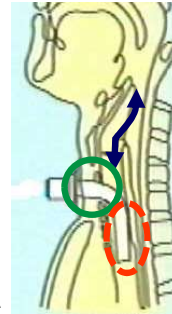
#### ①気管切開孔の状態

すぐに狭くなり呼吸困難となるか ( ○ )

#### ②喉頭～咽頭を通しての換気が保たれているか ( ←→ )

#### ③気管の状態－気管の肉芽、狭窄、軟化症

→気管カニューレが抜けると気管狭窄で呼吸困難になるか ( ○ )



### 2. 気管カニューレが抜けた状態が続いて気管切開孔が狭くなり、今までの太さの気管カニューレが入らなくなる可能性

### 3. 気管カニューレ再挿入の困難度

これらのリスクと緊急対応の必要度は、個人差が大きい。

通学バスへの単独乗車の可否、学校での保護者付添いの必要度、学校の看護師による気管カニューレ再挿入などにつき、それぞれの子どもの特性に応じた、判断がなされるべき。

72

気管カニューレが抜けても問題なく長時間過ごせる場合もありますが、迅速な対応が必要な場合もあります

気管切開での人工呼吸器療法を継続している子どもでは、気管カニューレをすぐに再挿入する必要があります。

これ以外に、迅速な緊急対応が必要となるのは、次の場合です。

- ・気管切開孔がすぐに非常に狭くなり、かつ、声門狭窄や喉頭軟化症などの上気道狭窄に対して気管切開を受けている。

- ・気管切開孔がすぐに狭くなり、かつ誤嚥防止手術での気管切開を受けている。

これらの場合は、気管切開部より上の喉頭咽頭への換気の経路（スライドの矢印の経路）が非常に狭いか閉ざされているため、気管カニューレが抜けると、呼吸困難になります。初めに述べたように、鼻、耳、口、喉などを含む器官の先天的な発育の障害による上気道の狭窄に対して気管切開を受けている子どもでは、気管カニューレが抜けて、かつ気管孔が狭くなると、短時間で呼吸が苦しくなります。

最も迅速な対応が必要なのは、スライドの③のように、気管の肉芽、狭窄や、気管軟化症が強くあるため、気管カニューレが抜けると気管そのものが非常に狭くなる場合です。

これらの場合は、迅速に気管カニューレが再挿入される必要があります。

また、気管カニューレが抜けた状態が続くと、気管切開孔が狭くなり、今までの太さの気管カニューレが入らなくなる可能性もあります。

再挿入は容易にできる場合もあるが難しい場合もあります。

これらの点についての確認と配慮と準備が必要です。

気管カニューレの事故抜去のリスクが過大視されて、気管切開の子ども（大人）が一律に、単独通学・通所、単独のバス乗車を禁止されることもありますが、それぞれの例の特性に応じた柔軟な判断がなされるべきです。



## 気管カニューレの事故抜去、自己抜去 2 - ②

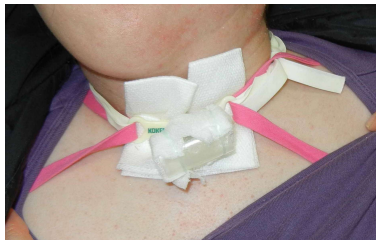
### 4. 確実な気管カニューレ固定法—4点固定

気管の奥の肉芽増生や、気管腕頭動脈瘻を防ぐため、角度が緩く、短めの、気管カニューレが使用される

気管カニューレの事故抜去の可能性が高くなる



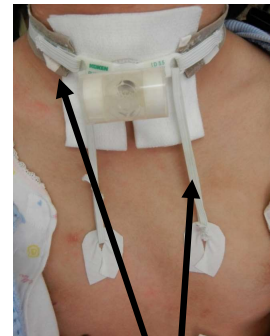
気管カニューレの確実な固定が重要



頸まわりのバンドでの固定だけでなく、下から（腋窩から）の補強固定も加えての4点固定



テープによる下方向への固定を加えた4点固定



伸縮性のあるゴム紐を使用し  
ての4点固定

73

頸まわりのテープやバンドでの固定（2点固定）でも不安定な時には、このように左右の下からの固定も加えた4点固定を行います。

気管切開孔が下の方にある場合や、頸が反り返って気管カニューレが抜けてしまう場合に、有効です。

下からの固定バンドを腋窩を通して固定翼につないで固定する方法が簡便ですが、緊張や反り返りがあると不安定なため、確実にするために、中央の写真のように左右につないだ細紐で下方にテープで固定する方法もあります。写真の右の例では、母親の工夫で、反り返りや頸のねじれに対応できるように、下方に引く紐をゴムバンドとし、頸回りの固定バンドと固定翼のつながりにもゴムバンドを入れています。

## 気管カニューレの事故抜去、自己抜去 3

### 対策

- ①固定の確認、確実な固定、自己抜去予防策
- ②抜けた時の緊急対応方法の確認・取決め

個々の必要性やリスクに応じて主治医と相談して決めておく

### 1. 抜けた時にできるだけ早く挿入が必要なケース

→看護師が、すぐに再挿入できるようにしておく

同じ気管カニューレ、不安があるケースでは一回り細い気管カニューレ  
カフ付き気管カニューレ使用例では応急的挿入はカフなし気管カニューレ  
このための実地研修を看護師が受けておく（主治医、指導医等により）

再挿入を試みても挿入できなければ直ちに救急車要請

### 2. すぐに再挿入しなくても良いケース

<医療型入所施設>

担当医、当直医に連絡して、挿入し  
てもらう

<学校・通所>

保護者に来てもらい挿入  
医療機関（主治医、近くの医療機関）を受診し再  
挿入

74

応急的な再挿入が必要な子どもでは、学校で看護師が再挿入をできるようにしておくことが必要です。

気管カニューレは、容易に挿入できる場合もありますが、挿入が難しい場合もあります。

看護師が主治医や指導医のもとで、その子どもでの気管カニューレ挿入の研修を受けておくことが望ましいです。

事故抜去の場合、あわてたり本人が泣いたり緊張して、定期交換の時よりも気管カニューレが入りにくくなる可能性があるので、不安のあるケースでは一回り細い気管カニューレも用意しておくのが安全です。

カフ付気管カニューレ使用の子どもでは挿入の時にカフが引っかかって入りにくいこともありますので、応急挿入用にはカフなし気管カニューレの方が挿入しやすいです。これらの気管カニューレを応急用に常時携帯しておくようにします。

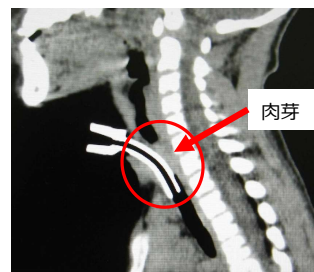
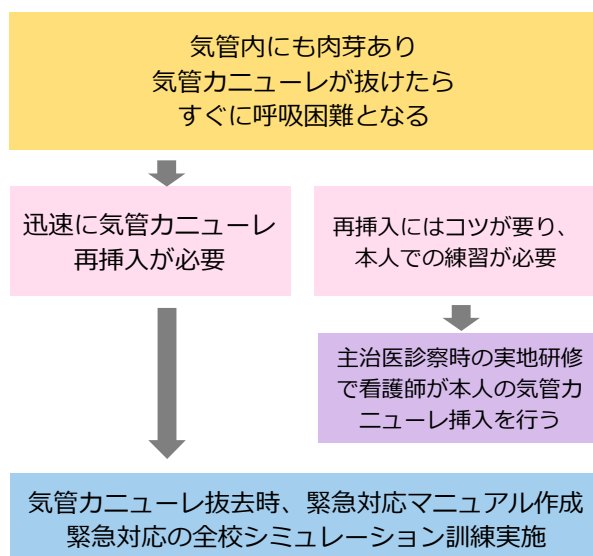
看護師による挿入が体制上困難である場合にどのようにするかは、ケースバイケースで主治医と相談して無理のない方法を考えます。

抜けてから挿入まで時間的に少し経っても良いケースでは、保護者に来てもらい挿入するか、主治医または近くの医療機関を受診して挿入してもらうことで良い場合が多い。

レティナ（カフスボタン型気管カニューレ）の入っている子どもが、稀にあります。

レティナは主治医のところでないと再挿入が困難であることが多いのですが、レティナの場合には、抜けても呼吸困難をきたすことはなく学校で再挿入の必要がないことが、ほとんどです。

## A特別支援学校生徒の例



二次元再構成CT画像

75

本人が慣れている環境での、慣れた医師や保護者による気管カニューレの定期交換ではスムーズに気管カニューレが挿入できていても、事故抜去の際には本人もスタッフも不慣れな状況では、再挿入がスムーズにできない場合もあります。

保護者が「簡単に入られます」と言っても、保護者が自覚していないコツがあり、看護師による応急的な再挿入が困難な場合もあります。

担当看護師による事前の本人への挿入研修（保護者と、主治医か指導医などの立ち会いのもとでの）、挿入しやすい気管カニューレ（1サイズ細い気管カニューレ、カフなし気管カニューレなど）とゼリーの用意など、十分な準備が必要です。

実際の特別支援学校の生徒での例を紹介します。

気管孔から気管内にかけて肉芽があり、気管カニューレ抜去の場合にはすぐに呼吸困難となるため、迅速な再挿入が必要です。

気管切開の生徒では、通常は、学校で保護者と医療的ケア指導医の立ち会いのもとに本人への気管カニューレ挿入の研修を看護師が行っていますが、この生徒については、挿入の難しさが想定されるため、主治医診察時に看護師が同行し主治医立ち会いのもとに本児での気管カニューレ挿入を練習しています。

事故抜去時の学校内での連絡、任務分担など、緊急対応のマニュアルを作成しシミュレーションでの全校研修も行っています。

## 気管カニューレの挿入困難が とくに予想されるケース

乳児用シリコン製フェイスマスクとアンビューバックとを用意しておく。

これを気管切開孔に密着させ、アンビューバックで換気することができる。（マスクとアンビューバックのコネクターも必要）

気管カニューレの**事故抜去**の時に、無理に気管カニューレを挿入せずに、この方法で換気を確保することも可能。



レールダル  
インファントマスク

- \* 気管カニューレフリーの気管切開ケースでも、このマスクをインターフェイスとして使い、バギング、カフアシストなどを実施できる。
- \* 気管カニューレが入っているケースでも、IPV、スマートベストを行う際には、振動による気管カニューレの気管への刺激、肉芽発生を防止するため、気管カニューレを抜き、このマスクを気管孔に当てて、行う。

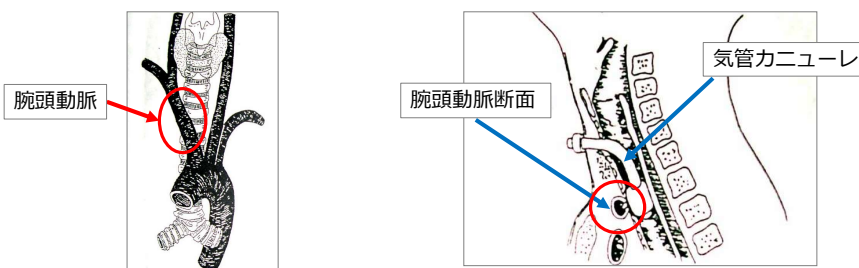
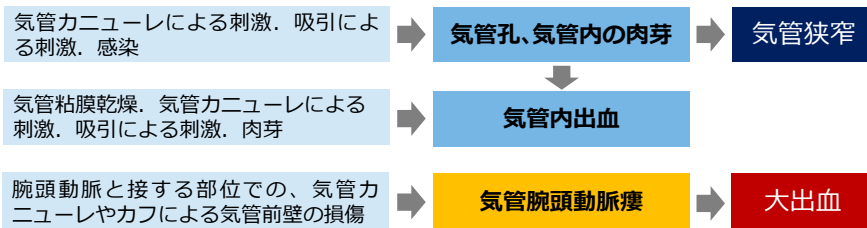
76

気管カニューレの再挿入が非常に困難である場合には、応急対応として、このインファントマスクを気管孔に密着させて、アンビューバックでのバギングを行うことにより、換気を確保することも可能な場合があります。

このインファントマスクは、気管カニューレフリー（気管カニューレが入っていない）の気管切開の子どもで、応急的なバギングを行う時にも使用します。

緊急時の対応に関しては、子どもによって対応が異なりますので、事前に医師に確認して下さい。

## 気管切開の合併症



77

単純気管切開、誤嚥防止手術での気管切開とも、合併症として生じやすいのは、気管孔や気管内の肉芽（気管の壁の細胞が瘤のように増殖し呼吸を邪魔したり出血したりする）です。

気管カニューレによる刺激、吸引チューブによる刺激が、肉芽発生の主な原因です。

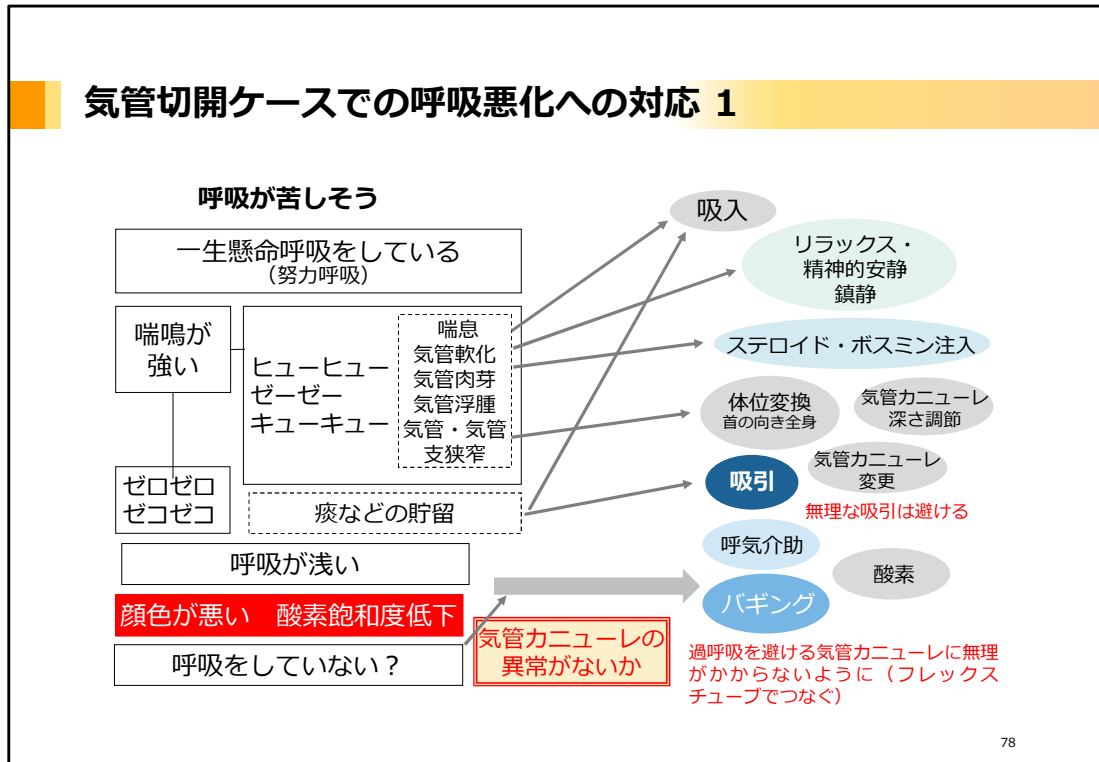
気管内の乾燥、感染があると、気管切開孔や気管内粘膜に糜爛（びらん）を来し、出血の原因となります。気管カニューレからの吸引での出血があっても、鼻腔、口腔から流れこんだものである場合もあるので、口腔内、鼻腔内をよく観察し出血源を検討します。

吸引チューブを深く入れ気管分岐部を傷つけていたり、気管カニューレ不適合による気管内の肉芽が出血源となっていることもあります。

最も重大な合併症は気管腕頭動脈ろうです。気管の前の壁が傷付き、気管の前に接して通っている腕頭動脈との間にろう孔が発生し大出血を起こします。

気管カニューレやカフの刺激により起こるので、気管カニューレの適切な使用による予防が特に重要です。

## 気管切開ケースでの呼吸悪化への対応 1



気管切開を受けている子どもで、呼吸の状態が悪くなった時に適切な対応をできるようにしておく必要があります。

まず、気管カニューレの異常がないか、抜けてきたり、折れ曲がったりしていないかを確認します。ガーゼの下に隠れているため、あわてると、このような異常を見落としがちであり、必ずガーゼを上げて気管カニューレの状態を確認することが必要です。

ゼロゼロ、ゼコゼロという分泌物の貯留している音があれば吸引を行います。吸引を無理に行くと出血を誘発したり、気管軟化症などのケースでは吸引刺激により緊張が高まりかえって呼吸を悪化させることがあるので無理な吸引は避けます。とくに出血がある場合には吸引により出血をさらに悪化させることがあるので、慎重に行います。気管壁の肉芽、浮腫がある場合にも同様です。

左右の気管支への痰のたまり方、左右の肺の状態の問題などから、体全体の体位（右側臥位、左側臥位、仰臥位）を変えると改善することもあるので、姿勢を変えてみます。

狭窄による喘鳴（ゼーゼー、ヒューヒュー、キューキューなど）がある場合は、原因を推定しながら対処します。

呼気性の狭窄音がある場合に、喘息であれば気管支拡張剤の吸入が有効ですが、気管軟化症による場合には、リラックスさせる、坐薬などを使用し鎮静する、酸素を早めに使用し努力呼吸を避けるようにするなどの対応が必要となります。

## 気管切開ケースでの呼吸悪化への対応 2

気道が確保されているのに換気不全になるということは？

①気管カニューレ先端が気管壁にあたっている。

変形の影響、頸の過伸展や過回旋により

→頸の向きを正す。

気管カニューレの固定や

深さを確認、修正する。

②気管カニューレが抜けかかっている。

ないしは完全に抜けてしまっている。

→気管カニューレの再挿入ないしは新しい気管カニューレに交換。

③筋緊張亢進による気管軟化による気管狭窄ないしは胸郭の運動障害

→リラクゼーション・精神的安定を図る。あれば酸素投与。

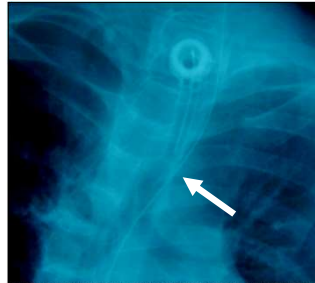
④姿勢変換などで唾液の気道への流れ込みが急激に増えた。

→気管内吸引

⑤気管カニューレ内に痰がこびりついて内腔が狭窄している。

→気管カニューレを抜く→新しい気管カニューレに交換する。

ないしは気管カニューレ内腔の痰を綿棒と水でこそぎ落とし再挿入。



気管カニューレの先端が気管の左壁に当たっている。この程度が強くなると換気が悪化

79

気道が確保されているのに換気不全になるということは、以下のような理由が考えられます。

①気管カニューレ先端が気管壁にあたっている。変形の影響、頸の過伸展や過回旋により

対処として頸の向きを正す。気管カニューレの固定や深さを確認、修正するなどがあります。

②気管カニューレが抜けかかっている。ないしは完全に抜けてしまっている。

対処として気管カニューレの再挿入ないしは新しい気管カニューレに交換するなどがあります。

③筋緊張亢進による気管軟化による気管狭窄ないしは胸郭の運動障害

対処としてリラクゼーション・精神的安定を図る。必要であれば酸素投与をします。

④姿勢変換などで唾液の気道への流れ込みが急激に増えた。

対処として気管内吸引をします。

⑤気管カニューレ内に痰がこびりついて内腔が狭窄している。

対処として気管カニューレを抜き新しい気管カニューレに交換する。ないしは気管カニューレ内腔の痰を綿棒と水でこそぎ落とし再挿入します。

## カニューレフリー (気管カニューレ挿入なし)での気管切開管理

**利点** 気管カニューレによる合併症、刺激感を避けることができる

### 【問題点】と対応法

【気管切開孔やその下の気管の狭窄・閉塞から、呼吸困難、窒息を生ずることがある（狭窄部に分泌物がひっかかることも含め）】

一定時間は気管カニューレを挿入しておく。

このリスクのあるケースでは無理にカニューレフリーにしない

【吸引チューブが初めから、直接に気管孔と気管粘膜に当たる】

【吸引による気管孔と気管粘膜の損傷のリスクが高くなる】

吸引チューブは先の丸いネラトンチューブを使用、圧を守る

【教職員による吸引は不可である】

【人工鼻、スピーチバルブが装着できない】

加湿、保護は、トラキマスク、ラリンゴフォームフィルター、ガーゼで行う

**粘稠な分泌物が付着したガーゼによる窒息**のリスクに注意

気管孔を指で塞いで発声できるケースもある

【バギング、カフアシスト、IPV（パーカッションベンチレーター）が、しにくい】

インファントマスクを気管孔に密着させて行う

80

気管カニューレによる気管へのトラブル発生を防ぐために、気管切開孔が狭くならないように気管孔をしっかり作り、気管カニューレなしで済むようにされているケースも稀にあります。

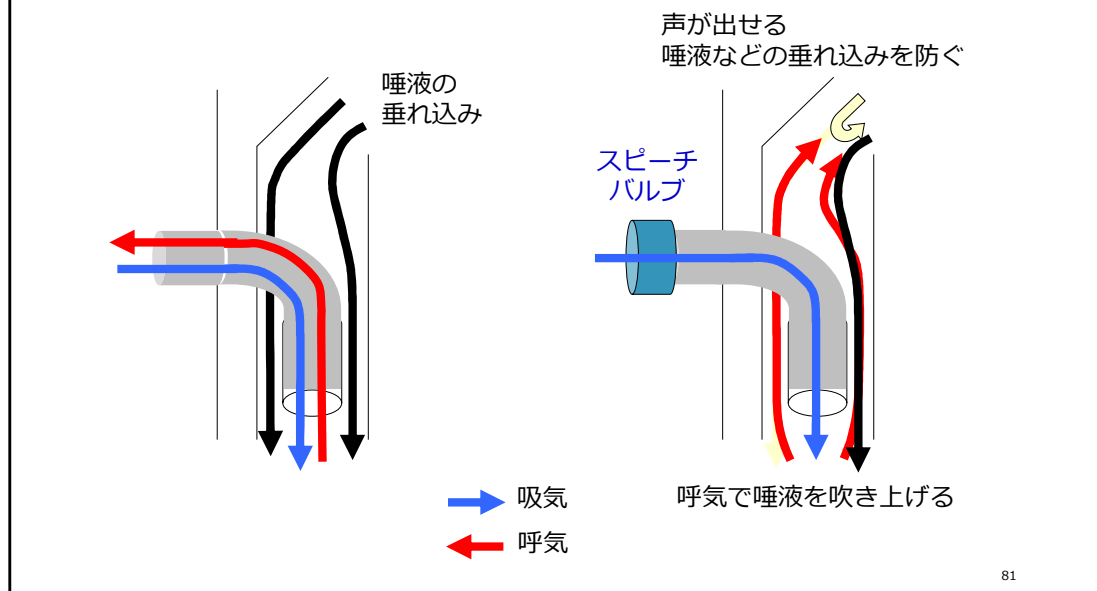
この場合には、気管カニューレによるトラブルは避けることはできても、このスライドにあるような問題が生じる可能性を考えてのケアが必要です。

とくに、気管切開孔やその下の気管の狭窄から窒息に至る可能性への留意が必要です。

また、人工鼻が付けられないので代替りの加湿方法をしっかり行うことが必要です。気管孔を保護するものとしてラリンゴフォームフィルターがありますが、加湿の効果は不十分です。気管孔を保護するガーゼに粘稠な痰が付着しそれを本人が気管孔に吸い込んで窒息するという事故のリスクにも注意が必要です。



## スピーチバルブをつけることによって



気管カニューレにスピーチバルブを付けている子どももいます。

スピーチバルブは、一方向弁で、吸気（図の青）は気管カニューレから入り、呼気（図の赤）は気管カニューレからでなく、喉頭、咽頭から上に出るようになります。

これにより声を出ることができるようにという目的で作られたものですが、唾液や食物の気管内への垂れ込み（誤嚥）を防ぐという目的でも使われます。

この場合には、呼気を上に通す窓孔が気管カニューレのパイプの途中に開けてある気管カニューレを使うのが標準的な使い方です。

しかし窓孔の当たる部分に肉芽ができるなどの問題がおきることもあり、窓孔なしの通常の気管カニューレが使われることも多くありますが、通常の気管カニューレ使用の場合には、気管カニューレと気管壁の間に呼気を通すスペースがあることが条件です。

スピーチバルブを付けると呼気に余裕がなくなるので、短時間ずつ付けて練習していきます。

呼気が余裕ないため、本人が嫌がり、スピーチバルブを外そうとして気管カニューレも一緒に自己抜去してしまうことがないように注意が必要です。

また、長時間を付けている子どもでは、気管内の加湿が不十分となり、気管内が乾燥し痰が粘稠になる可能性に注意が必要です。

## 人工呼吸器装着児の病態の多様性

### 1. 中枢性呼吸障害 [頸髄損傷、延髄障害(キアリー奇形)など]

有効な自発呼吸はほとんどないため呼吸器への依存度が高いです。  
筋緊張の亢進によって胸郭の動きが阻害されることもあります。

### 2. 末梢性呼吸障害 [脊髄性筋萎縮症、筋ジストロフィーなど]

筋力の低下による呼吸運動障害です。弱いながらも自発呼吸があり、短時間ならば呼吸器を外せることも多いのですが、筋力低下は進行性のことが多く呼吸器依存度は徐々に高くなります。

### 3. 肺や気管支の機能障害 [慢性肺炎、気管・気管支軟化症など]

呼吸筋には異常がありませんが、気管～気管支～肺胞の機能に異常があります。  
短時間ならば呼吸器を外せることも多いです。  
酸素投与や、呼気終末の圧を高め設定することがあります。

### 4. 呼吸リハビリテーションとしての呼吸器装着

主に上記3.の病態で、終日呼吸器を必要とする前段階の病態です。夜間のみの装着が多いのですが、徐々に装着時間が長くなることが多いです。

82

人工呼吸器装着児の病態は多様です。

#### 1. 中枢性呼吸障害 [頸髄損傷、延髄障害(キアリー奇形)など]

有効な自発呼吸はほとんどないため呼吸器への依存度が高いです。  
筋緊張の亢進によって胸郭の動きが阻害されることもあります。

#### 2. 末梢性呼吸障害 [脊髄性筋萎縮症、筋ジストロフィーなど]

筋力の低下による呼吸運動障害です。弱いながらも自発呼吸があり、短時間ならば呼吸器を外せることも多いのですが、筋力低下は進行性のことが多く呼吸器依存度は徐々に高くなります。

#### 3. 肺や気管支の機能障害 [慢性肺炎、気管・気管支軟化症など]

呼吸筋には異常がありませんが、気管～気管支～肺胞の機能に異常があります。短時間ならば呼吸器を外せることも多いです。酸素投与や、呼気終末の圧を高め設定することがあります。

#### 4. 呼吸リハビリテーションとしての呼吸器装着

主に上記3.の病態で、終日呼吸器を必要とする前段階の病態です。夜間のみの装着が多いのですが、徐々に装着時間が長くなることが多いです。

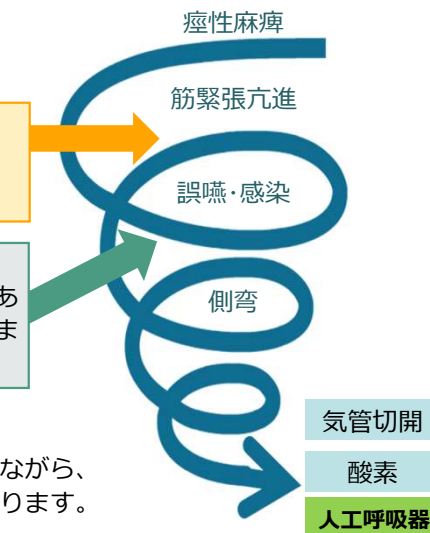
## 重症心身障害児の人工呼吸器の適応

人工呼吸器を装着するということは必ずしも最後の段階ではありません。

気管切開を行っていなくても行える非侵襲的（マスク式）人工呼吸療法を**気管切開の前段階**として導入することがあります。

呼吸リハや呼吸障害の進行抑制の観点から肺の状態が悪くなる前や、呼吸予備能がある間に人工呼吸器を導入することもあります。

⇒早い段階で人工呼吸器導入を行う方が、結果的には、人工呼吸器離脱時間を作りながら、より長く充実した生活が行えることがあります。



83

前スライドでも述べたように、重症心身障害児の人工呼吸器の適応は拡大しています。

筋緊張亢進、誤嚥・感染、側弯進行に伴い、呼吸障害は経年的に悪化していき、気管切開、酸素投与そして最後に呼吸器療法と医療的ケアは増えていくことが多いです。

しかし、呼吸器を装着するということは必ずしも最後の段階ではありません。

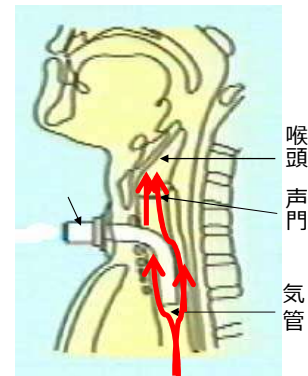
気管切開を行っていなくても行える非侵襲的（マスク式）人工呼吸療法を気管切開の前段階として導入することがあります。

また、呼吸リハや呼吸障害の進行抑制の観点から、肺の状態が悪くなる前や、呼吸予備能がある間に人工呼吸器を導入することもあります。

このように早い段階で人工呼吸器導入を行う方が、結果的には、人工呼吸器離脱時間を作りながら、より長く充実した生活が行えることがあります。

## 呼吸リハ すなわち 呼吸機能維持療法としての人工呼吸療法

1. 自発呼吸の状態よりも、換気量が大きくなります。  
⇒ 無気肺/肺炎予防になります。  
⇒ 1日1時間程度の使用でも呼吸リハビリテーションとしての効果があります。
2. 夜間の使用にて、呼吸筋を休ませることができます。  
⇒ 日中の呼吸状態が改善します。  
(生活の質の向上)
3. 単純気管切開の児では、呼吸器装着により上気道流が発生し、唾液誤嚥が減少します。  
⇒ ぜろつきが減少し吸引頻度が減少します。  
(誤嚥性肺炎リスクの低下)



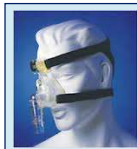
84

人工呼吸器療法が、どうして呼吸リハ すなわち 呼吸機能維持療法になるのか説明します。

- 1) 人工呼吸器を装着すると、自発呼吸の状態よりも、換気量が大きくなります。  
その結果、無気肺や肺炎予防になります。1日1時間程度の使用でも呼吸リハビリテーションとしての効果があります。
- 2) 夜間に人工呼吸器を装着すると、呼吸筋を休ませることができます。  
その結果、日中の呼吸状態が改善し、生活の質が向上します。
- 3) 単純気管切開の児では、呼吸器装着により上気道流が発生し、唾液誤嚥が減少します。  
その結果、ぜろつきが減少し吸引頻度が減少します。また、誤嚥性肺炎のリスクが低下します。

## 非侵襲的陽圧換気療法（マスク式呼吸器療法） (Non invasive Positive Pressure Ventilation : NPPV)

気管切開をせずに、鼻マスクや鼻口マスクなどを通して換気を補助する治療法機器はコンパクトで回路もシンプル。4～6時間程度の充電機能あり。



### 鼻マスク

嘔吐時のリスクが低く、受け入れられるケースでは一番のおススメ。



### フェイスマスク (口鼻マスク)

受け入れやすい。ただし、嘔吐時のリスクあり注意。



器械本体(例)



### 注意点－マスクの確実な適切な固定

- ・マスクのずれや、はずれによる空気の漏れ
- ・固定用バンドによる皮膚の圧迫、損傷
- ・マスクによる、皮膚への圧迫、褥瘡
- ・マスクから漏れる空気による眼の乾燥

85

器械を用いて換気を補助する人工呼吸器療法について説明していきます。  
人工呼吸器療法には、大きく2種類あります。

1つ目は、非侵襲的人工呼吸器療法です。

鼻だけのマスク、あるいは鼻と口をおおうマスクを通して、コンパクトな呼吸器によって換気を補助します。

- ・マスク式呼吸器療法と言われることもあります
- ・英語の頭文字からNPPVやNIPPVと呼ばれることもあります。
- ・また、代表的な器械の名前から、バイパップ療法(BiPAP)と呼ばれることもあります。

有効な換気を得るために、マスクのずれや、はずれによる空気の漏れに注意します。

マスクによる皮膚への圧迫や褥瘡（じょくそう）、固定用バンドによる皮膚の圧迫、損傷、マスクから漏れる空気による眼の乾燥に注意が必要です。

## 非侵襲的陽圧換気療法（マスク式呼吸器療法）

### (Non invasive Positive Pressure Ventilation : NPPV)の意義

1. 気管切開を回避しながら呼吸リハを行うことができます。
  - ①肺胞を膨らませて1回換気量を増やす
  - ②肺胞を膨らませて排痰を促す→**排痰補助装置**を併用すると効果的
2. 進行性の神経筋疾患の呼吸障害に対して  
気管切開を回避する方法になりえます。
  - 夜間のみNPPV**
  - 終日NPPV**
  - (→→→**悩んだ末に気管切開しての人工呼吸器になることもあります**)

86

非侵襲的陽圧換気療法（マスク式呼吸器療法）（NPPV）には気管切開下での侵襲的呼吸器療法とは異なる意義があります。

- 1) 気管切開を回避しながら呼吸リハを行うことができます。
  - ①肺胞を膨らませて1回換気量を増やすことができます
  - ②肺胞を膨らませて排痰を促すことができます→排痰補助装置を併用するとより効果的です。
- 2) 進行性の神経筋疾患の呼吸障害に対して気管切開を回避する方法になりえます。
  - 夜間のみNPPV→終日NPPV→悩んだ末に結局気管切開しての人工呼吸器になることもあります。

## 侵襲的人工呼吸器療法（気管切開下陽圧人工呼吸）

### TPPV (Tracheostomy Positive Pressure Ventilation)

気管切開下陽圧人工呼吸(TPPV)は、気管カニューレの装着により、安定した気道の確保と呼吸の補助が可能になります。しかし、気管出血・肉芽・潰瘍などの気管カニューレの合併症や、会話がしづらいなどの短所があります。



登校時には、呼吸器や吸引器をバギーや車椅子の下に搭載し、回路をバギーや身体に固定して移動します。加湿器を使用しない場合は、フレックスチューブに呼吸器用の人工鼻を装着します。

87

2つ目は、気管切開下人工呼吸器療法です。

TPPVと略したり、侵襲的人工呼吸器療法（気管切開下陽圧人工呼吸）と呼ぶこともあります。

気管切開をして、そこに気管カニューレを挿入し、カニューレと人工呼吸器を呼吸器回路でつなげて人工呼吸を行う呼吸療法です。

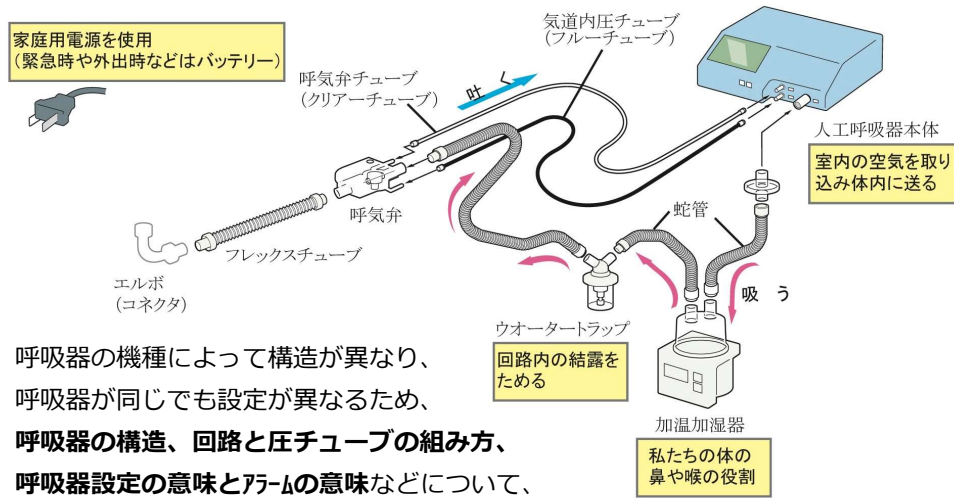
気管切開下陽圧人工呼吸(TPPV)は、気管カニューレの装着により、安定した気道の確保と呼吸の補助が可能になります。

しかし、気管出血・肉芽・潰瘍などの気管カニューレの合併症や、会話がしづらいなどの短所があります。

登校時には、人工呼吸器や吸引器をバギーや車椅子の下に搭載し、回路をバギーや身体に固定して移動します。

写真のように加湿器を使用しない場合は、フレックスチューブに呼吸器用の人工鼻を装着します。

## 人工呼吸器のしくみ (文科省テキストより)



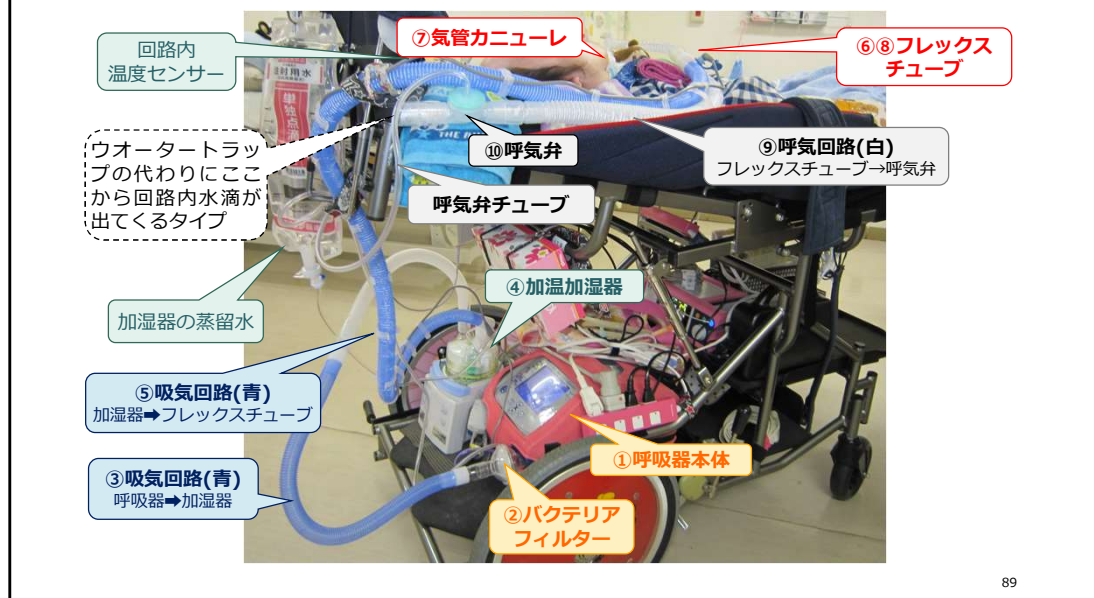
88

人工呼吸器の構造は、人工呼吸器の機種によって異なります。

人工呼吸器が同じでも設定が異なるため、人工呼吸器の構造、回路と圧チューブの組み方、人工呼吸器設定の意味とアラームの意味などについて、人工呼吸器業者などから個別に説明してもらうのがよいと思います。



## 人工呼吸器回路（加温加湿器あり）の例



この写真は、実際に人工呼吸器を装着している場面です。

①呼吸器本体から出てくる呼気は②バクテリアフィルターを介して③青い吸気回路を通過して④加温加湿器に入り加湿されます。

④加温加湿器によって加湿された吸気は⑤青い吸気回路によって⑥フレックスチューブを介して⑦気管カニューレに繋がります。

体内から排出された呼気は、⑦気管カニューレから⑧フレックスチューブを介して⑨白い呼気回路を通過して大気中に排出されますが、途中に⑩呼気弁があり、呼気終末に設定された陽圧がかかるようになっています。

回路内の水滴は回路の途中にあるウォータートラップに溜めるタイプの呼吸器もありますが、この呼吸器は呼気回路から直接回路内水滴が出てくるようになっています。

回路（蛇管などのチューブ）と他のいろいろな器具が、緩みなくしっかりと接続されているかの確認が大事です。

回路の中に水がたまっていないか、ねじれたり折れたりしていないかの確認も必要です。

## 加温加湿器とウォータートラップ

適度な温度と湿度が保たれる



水が少なくなっていないか注意！

ヒーター部分などが熱くなっていることがあり、やけどに注意

外出時の人工鼻使用例



人工鼻

加温加湿器が傾いたり、ウォータートラップに水がたまり過ぎて、回路に水が入ると危険！

ウォータートラップから水が回路に流れないように注意！（位置と、水の量）



出典：厚生労働省資料を一部改変

90

人工呼吸器の加温加湿器とウォータートラップに関する注意点を説明します。

左側は、空気を温め加湿してから体にするための加温加湿器です。私たちの鼻や口にあたります。

加湿器の水槽の水が少なくなっていないか確認します。

加温加湿器のヒーターとそれに近い部分が熱くなっていることがあるので、やけどに注意が必要です。

外出時には、加温加湿器のかわりに人工呼吸器回路とフレキシブルチューブの間に、人工鼻を組み込んで使用することもあります。人工鼻では加温加湿が不十分なため、通所や学校などでも加温加湿器を使用することが多くなっています。

加温加湿器が傾いたり倒れて、中の水が人工呼吸器回路に流れ込まないように注意が必要です。

右側にあるのが、ウォータートラップです。温めたり加湿した空気は回路内で結露を生じます。この水滴が気管内に入ってしまうように、このウォータートラップに余分な水分は落ちてたまるようになっています。

ウォータートラップの位置が上の方にあたり、水がたまり過ぎてしまうと、回路に水が入ってしまい危険です。

ウォータートラップの水がたまったら、家族や医療職が捨てますが、その際、蓋をきっちりと閉めないと空気が漏れて換気量が低下しますので注意します。

## 個々の呼吸器で確認しておくべきこと

- 電源スイッチの位置
- 使用している電源の種類  
の表示  
校内では交流電源が使用されていることを確認
- 各種アラーム表示の位置  
アラーム消音ボタンの位置
- 実測値の表示  
(気道内圧 呼吸回数 1回換気量など)



91

人工呼吸器の設定や表示は個々に異なります。その中でも、確認しておくべきことは

- ・ 電源スイッチの位置
- ・ 使用している電源の種類  
の表示：校内では交流電源が使用されていることを確認します。
- ・ 各種アラーム表示の位置、アラーム消音ボタンの位置。
- ・ 実測値の表示：設定によっても異なりますが、一般的には気道内圧、呼吸回数、1回換気量などが示されます。

## 呼吸器のアラームの意味すること

アラーム表示	機種によってアラーム表示が異なるので個々に学習する必要あり
低圧 無呼吸 回路外れ	気管カニューレと回路の接続外れ 気管カニューレ抜去 呼吸器回路の破損や脱落
分時換気量上限 1回換気量上限	気管カニューレと回路の接続外れ 気管カニューレ抜けかかり 筋緊張低下やカニューレ固定の緩みによるリークの増加
高圧	咳込み 息こらえ 呼吸回路や圧ラインチューブの閉塞 気管カニューレの閉塞
分時換気量下限 1回換気量下限	気道の痰詰まり 気管カニューレ先端の位置不良による換気不良 緊張亢進などによる胸郭コンプライアンスの低下
AC電源不良 バッテリー	電源プラグのはずれ、内蔵バッテリー作動中

92

人工呼吸器には様々な警報（アラーム）があります。

人工呼吸器の機種によってアラーム表示が異なるので個々に学習する必要がありますが、主なアラーム表示とその原因について説明します。

低圧・無呼吸・回路外れなどの表示は、気管カニューレと回路の接続外れや気管カニューレの抜去、呼吸器回路の破損や脱落などが原因です。

分時換気量上限・1回換気量上限などの表示は、気管カニューレと回路の接続外れや、気管カニューレ抜けかかっていたり、筋緊張低下やカニューレ固定の緩みによるリークの増加が原因です。

高圧アラームは、咳込み、息こらえ、呼吸回路や圧ラインチューブの閉塞、気管カニューレの閉塞が原因です。

分時換気量下限・1回換気量下限などの表示は、気道の痰詰まり、気管カニューレ先端の位置不良による換気不良、緊張亢進などによる胸郭コンプライアンスの低下が原因です。

AC電源不良・バッテリーなどの表示は、電源プラグがはずれて内蔵バッテリーが作動している状態を示します。

## 呼吸器による換気状態を推定できる指標

### 1回換気量(Vti) あるいは 分時換気量

子どもの呼吸器の設定は、高い吸気圧で肺を損傷させることがないように、吸気圧の上限を設定し、設定以上の圧がかからないよう送気量を調節しています。  
(咳き込みなどの急激な圧抵抗が生じない限り、高圧アラームは鳴りません)

そのため、**気道に痰が貯まっていたり、気管カニューレの位置が不適切**であったり、胸郭のコンプライアンス（動き）が低下していたりすると、換気量が低下してきます。

**換気不良を反映する指標**の一つとして**1回換気量**ないしは**分時換気量**は有用であり、調子の良い時の1回換気量ないしは分時換気量を指標にして、換気状態の悪化を早期に把握することができます。

93

人工呼吸器には様々な実測値が表示されますが、その中でも、人工呼吸器による換気状態を推定できる指標として有用なのが、「1回換気量 (Vti) 」あるいは「分時換気量」です。

子どもの人工呼吸器の設定は、高い吸気圧で肺を損傷させることがないように、吸気圧の上限を設定し、設定以上の圧がかからないよう送気量を調節しています。咳き込みなどの急激な圧抵抗が生じない限り、高圧アラームは鳴りません。

そのため、**気道に痰が貯まっていたり、気管カニューレの位置が不適切**であったり、胸郭のコンプライアンス（動き）が低下していたりすると、換気量が低下してきます。

換気不良を反映する指標の一つとして**1回換気量**ないしは**分時換気量**は有用であり、調子の良い時の1回換気量ないしは分時換気量を指標にして、換気状態の悪化を早期に把握することができます。

## 呼吸器関連のヒヤリ・ハット事例

### 1. 回路関係

- 回路外れ（非常に多い） 回路接続の緩み 回路破損（意外に多い）  
圧ラインの外れ  
看護師でなくてもその場にいる職員が速やかに接続することが望まれる
- 呼気ポートの閉塞（姿勢・タオル）→「回路リーク低下」の表示  
看護師以外の職員も回路に対する意識を持つ必要あり
- 回路の組み間違い  
通学中(加湿器無)と学校(加湿器有)で異なる回路を使用する事例

### 2. 加湿器関係や回路内の水滴

- 加湿器の蒸留水不足・電源入れ忘れ
- 呼気弁への水滴貯留による低圧アラーム
- 人工呼吸器本体への水滴混入（圧チューブの水滴）
- 人工呼吸器フィルターへの水滴混入（回路内の水滴）
- 加湿器の傾き・転倒による回路内への水流入  
学校内でも加湿器回路の人工呼吸器で過ごす子どもが増えてきた

94

呼吸器関連のヒヤリ・ハット事例を示します。

最も多いのは、

#### 1. 回路に関するヒヤリ・ハットです。

回路外れ（非常に多いです）、回路接続の緩み、圧ラインの外れなどは、看護師でなくてもその場にいる職員が速やかに接続することが望まれます。回路破損も意外に多いです。

姿勢・タオルなどで呼気ポートが閉塞すると「回路リーク低下」の表示がでます。看護師以外の職員も回路に対する意識を持つ必要があります。

通学中(加湿器無)と学校(加湿器有)で異なる回路を使用する事例では、回路の組み間違いが生じる可能性があります。

次に多いのは、

#### 2. 加湿器関係や回路内の水滴に関するヒヤリ・ハットです。

加湿器の蒸留水不足・電源入れ忘れ

呼気弁への水滴貯留による低圧アラーム

人工呼吸器本体への水滴混入（圧チューブの水滴）

人工呼吸器フィルターへの水滴混入（回路内の水滴）

加湿器の傾き・転倒による回路内への水流入

学校内でも加湿器回路の人工呼吸器で過ごす子どもが増えてきたので、呼吸器本体だけでなく、加湿器や回路内の水滴の扱いに関する知識も必要です。

### 3. 呼吸不全

- 粘調痰の詰まりによるSpO<sub>2</sub>低下→バギング吸引繰り返し回復  
人工呼吸器装着児は排痰が苦手→排痰ケアが重要課題
- 学校で人工呼吸器を外して過ごす生徒の呼吸不全→バギング→人工呼吸器装着
- 人工呼吸器を外して過ごすことで気道の加湿不良→痰詰まり→バギング吸引→バギングで血中二酸化炭素が低下し自発呼吸消失→人工呼吸器装着  
自宅では呼吸器を使用しているが学校内では人工呼吸器を外して生活している事例がある

### 4. 気管切開カニューレ関係

- 気管カニューレ抜去
- 気管カニューレ内の痰詰まり閉塞
- 気管カニューレの向きによる閉塞  
人工呼吸器の対応は気管カニューレへの対応ができることが大前提である

### 5. 酸素関係

- 酸素ポンベの元栓・流量計・酸素チューブ
- 濃縮器の電源  
酸素ポンベにはアラーム機能がないので目視での確認が必要

95

呼吸器関連のヒヤリ・ハット事例の続きです。

#### 3. 呼吸不全に関するヒヤリ・ハットもあります。

粘調痰の詰まりによるSpO<sub>2</sub>低下をおこし、バギングや吸引繰り返して回復した事例があります。人工呼吸器装着児は排痰が苦手なので、排痰ケアが重要課題です。学校で人工呼吸器を外して過ごす生徒が呼吸不全をおこし、バギングしたのち人工呼吸器を装着した事例、人工呼吸器を外して過ごすことで気道の加湿が不良になり、痰詰まりをおこし、バギング吸引を繰り返したところ、バギングで血中二酸化炭素が低下して自発呼吸が消失し、車椅子に登載していた人工呼吸器を装着した事例などがあります。自宅では呼吸器を装着しているが学校内では人工呼吸器を外して生活する事例では、呼吸不全になるリスクが少なからずあります。

#### 4. 気管カニューレ抜去、気管カニューレ内の痰詰まり閉塞、気管カニューレの向きによる閉塞など、気管切開カニューレ関係のヒヤリ・ハットもあります。

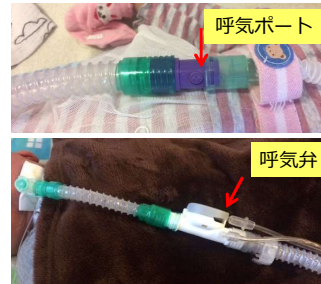
人工呼吸器の対応は気管カニューレへの対応ができることが大前提となります。

#### 5. 酸素ポンベの元栓・流量計・酸素チューブ、濃縮器の電源など酸素関係のヒヤリ・ハットもあります。

酸素ポンベにはアラーム機能がないので目視での確認が必要です。

## 呼吸器回路および加湿器の取扱い

- \* 学校生活では、車椅子と床面との移乗や体位変換が多い。→**回路のゆるみや脱落、呼気ポート・呼気弁の閉塞**に注意！
- \* 低体温が顕著だったり痰が粘調な子どもでは、**学校内でも加湿器回路**を使用することがある。→**加湿器回路や回路内の結露の適切な除去方法**について学習する必要がある。
- \* 自宅と学校との間の移動中は、加湿器回路のまま電源を入れずに登校してくるケースが多いが、移動中は**人工鼻付き外出用回路**で登下校し、登校後に**加湿器回路**に組み替えるケースもある。



加湿器回路に誤って人工鼻を装着すると人工鼻の気道抵抗が上昇し換気量が低下するので注意する。

平成29年度 小児在宅医療に関する人材講習会スライドより一部改変

96

学校生活における呼吸器関連のヒヤリ・ハット事例の中で多いのは、人工呼吸器回路および加湿器の取扱いに関するヒヤリ・ハットです。

学校生活では、車椅子と床面との移乗や体位変換が多いため、回路のゆるみや脱落、呼気ポート・呼気弁の閉塞に注意する必要があります。

低体温が顕著だったり痰が粘調な子どもでは、学校内でも加湿器回路を使用することが増えてきました。

そのため、加湿器回路や人工呼吸器回路内の結露の適切な除去方法について学習する必要があります。

また、自宅と学校との間の移動中は、加湿器回路のまま電源を入れずに登校してくるケースが多いのですが、移動中は人工鼻付き外出用回路で登下校し、登校後に加湿器回路に組み替えるケースもあります。そのような場合、加湿器回路に誤って人工鼻を装着すると人工鼻の気道抵抗が上昇し換気量が低下するので注意します。



## 呼吸器装着児が酸素飽和度が低下した時のチェックと対応

- \* まず子どもの様子を見る
- \* **呼吸器の作動**は正常か？
- \* 呼吸器アラームは？  
 低圧の時：**気管カニューレ抜去や回路外れ**がないか？  
 換気量低下（高圧アラーム）  
     ：**痰による狭窄、気管カニューレの位置や向きが不適切**  
     本人の**筋緊張亢進、回路内結露**
- \* ゼロゼロしていて**痰が溜まって**いないか？→吸引
- \* ゼロゼロしないが**呼吸音が弱く**ないか？→バギング吸引
- \* **酸素チューブが外れて**いないか？  
 →酸素ポンベにはアラームがない…

97

人工呼吸器装着児が酸素飽和度が低下した時のチェックポイントを示します。

まず子どもの様子を見ましょう。

人工呼吸器の作動は正常か？

人工呼吸器アラームは？

低圧の時：カニューレ抜去や人工呼吸器回路外れがないか？

換気量低下（高圧アラーム）：**痰による狭窄、気管カニューレの位置や向きが不適切、本人の筋緊張亢進、人工呼吸器回路内結露。**

ゼロゼロしていて**痰が溜まって**いないか？→吸引します。

ゼロゼロしないが**呼吸音が弱く**ないか？→バギング吸引します。

酸素チューブが外れていないか？→酸素ポンベにはアラームがありません。

## <参考>様々な排痰の支援

呼吸器装着児は排痰困難な児が多いため吸引だけでは対処できません。  
様々な呼吸リハビリの手技で排痰を促すことになります。



- ・ **胸郭圧迫による咳介助(呼気介助)** 【呼吸リハ】
- ・ 気管圧迫による咳嗽誘発
- ・ 排痰補助装置 (Mechanical In-Exsufflation)
- ・ **体位ドレナージ** 【呼吸リハ】
- ・ **スクイーピング** 【呼吸リハ】
- ・ **アンビューバッグによる加圧換気** →緊急時対応にもなる  
本人用のアンビューバッグを常に携帯しましょう。  
用手換気に慣れてくるとアンビューバッグの硬さや胸の上がり方で気道狭窄(痰の詰まり程度) がわかるようになります。

98

参考ではありますが、人工呼吸器装着児は排痰困難な児が多く吸引だけでは対処できません。

医師や看護師のできる排痰介助には様々ありますが、上気道により近い中枢側にある痰の除去は、胸郭圧迫による咳介助(呼気介助) や、気管圧迫による咳嗽誘発、排痰補助装置などが有効です。

末梢にある痰の移動には、体位ドレナージ、スクイーピングなどの呼吸リハビリ的アプローチが有用ですが、アンビューバッグによる加圧換気も排痰介助として有用です。

用手換気に慣れてくるとバッグの硬さや胸の上がり方で気道狭窄(痰の詰まり程度) がわかるようになります。

教職員が通常に行う行為として認められた行為ではありませんが、医師、看護師、家族と協働して介護をする上で、教職員も知識をもつことは有用です。

## <参考> アンビューバッグ (自己膨張式バッグ)

人工呼吸器を使用している対象児では、通常の日常生活や緊急時においても、アンビューバッグ(正式名称：自己膨張式バッグ)による手動の換気が必要です。バッグバルブ、蘇生バッグとも呼ばれます。

気管カニューレやフレキシブルチューブにアンビューバッグを直接つないで、手動で換気の介助をすることが可能です。

教職員が通常に行う行為として認められた行為ではありませんが、医師、看護師、家族と協働して介護をする上で、教職員も知識をもつことは有用です。

- 日常生活：人工呼吸器の回路の交換時、車いすやベッド等への移動時、入浴時
- 緊急時：人工呼吸器のトラブル時、停電時など

呼吸回数が毎分20回ならば、片手でバッグを1秒かけて押し、その後アンビューバッグから速やかに手を離します。これを3秒毎に繰り返します。

ワン(吸気) → ツー・スリー(呼気)というワルツのリズムです。

子どもの胸が緩やかに膨らむように、バッグを押し強さを加減します。

子どもの表情やパルスオキシメーターの値も参考にします。

99

参考ではありますが、人工呼吸器を使用している対象児では、アンビューバッグによる手動の換気が使われるケースがあります。

アンビューバッグは、蘇生バッグ、あるいはバッグバルブとも呼ばれます。

気管切開を行っている対象児の場合、このアンビューバッグを、気管カニューレやフレキシブルチューブに直接つないで手動で換気の介助や人工呼吸を行うことができます。

教職員が通常に行う行為として認められた行為ではありませんが、医師、看護師、家族と協働して介護をする上で、教職員も知識をもつことは有用です。

使用される主な場面は、

日常生活の場では人工呼吸器の回路の交換時、車いすやベッドなどへの移動時、入浴時です。

このほか、災害などに原因するものも含め、停電時、人工呼吸器のトラブル時など、緊急を要する場合です。

呼吸回数が毎分20回ならば、片手でバッグを1秒かけて押し、その後アンビューバッグから速やかに手を離します。これを3秒毎に繰り返します。

ワン(吸気) → ツー・スリー(呼気)というワルツのリズムです。

子どもの胸が緩やかに膨らむように、バッグを押し強さを加減します。

子どもの表情やパルスオキシメーターの値も参考にします。

## アンビューバッグ (自己膨張式バッグ) の種類



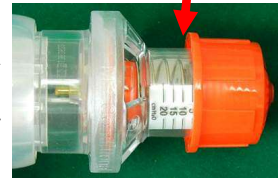
安全のため過圧制限弁が付いているタイプ (40cmH<sub>2</sub>Oの設定が多い) 小児用



PEEP弁



気管軟化症がある場合には、バッグを押していない時でも気管内に一定の圧がかかるように、PEEP弁付のアンビューバッグを使用



出典：厚生労働省資料を一部改変

100

アンビューバッグには様々な種類があります。

左下の写真のバッグのように、過剰な圧が加わらないように加圧制限弁が付いているタイプもあります。

気管軟化症がある対象児では、バッグを押していない時でも、気管内に一定の陽圧がかかるように、右の写真のようなPEEP弁付きのアンビューバッグが使われます。

## 自己膨張式の救急蘇生バッグ（アンビューバッグ）の活用

- 気管切開ケースでは、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きます。
- 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しましょう。
- 緊急時は（人工呼吸器では状態が悪化する時を含む）は躊躇せずアンビューバッグで換気を行います。
- 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します。乳児用・小児用・成人用があります。
- 乳児用・小児用には、安全のため過圧制限弁（40cmH<sub>2</sub>Oの設定が多い）が付いているタイプが多いです。このため、看護師でも安全に使用できる一方、強い閉塞時（粘調な痰詰まり等）には換気不能になることがあるので注意が必要です。必要時は過圧制限弁を押し込んで換気します。
- アンビューバッグは、緊急時だけでなく、排痰ケアとして日常的に使用し練習しておくことが望ましいです。

101

自己膨張式の救急蘇生バッグ（アンビューバッグ）の活用についてまとめます。

気管切開ケースでは、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きます。特に人工呼吸器管理中は、機械の故障に備えて外出時も常に携帯しましょう。

緊急時は（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（アンビューバッグ）で換気を行います。

肺が十分拡張する適切なサイズの救急蘇生バッグ（アンビューバッグ）を選択します。乳児用・小児用・成人用があります。

乳児用・小児用には、安全のため過圧制限弁（40cmH<sub>2</sub>Oの設定が多い）が付いているタイプが多いです。このため、看護師でも安全に使用できる一方、強い閉塞時（粘調な痰詰まり等）には換気不能になることがあるので注意が必要です。必要時は過圧制限弁を押し込んで換気します。

救急蘇生バッグ（アンビューバッグ）は、緊急時だけでなく、排痰ケアとして日常的に使用し練習しておくことが望ましいです。

## 特別支援学校における 人工呼吸器装着児受け入れに必要なこと

- 校内に複数の対象児がいる場合、看護師は子どもの傍に常時いられるわけではありません。
- 教職員が子どもの状態や呼吸器を理解していないと、**適切なタイミングで看護師を呼ぶ**ことができません。
- **教職員が主体的に関わりながら**、必要な場面で看護師が援助するという**連携体制**が必要です。

人工呼吸器管理を  
看護師に任せきりにすることなく  
教職員も積極的に学習しましょう

102

特別支援学校における人工呼吸器装着児受け入れに必要なことは、教職員の主体性です。校内に複数の対象児がいる場合、看護師は子どもの傍に常時いられるわけではありません。教職員が子どもの状態や呼吸器を理解していないと、適切なタイミングで看護師を呼ぶことができません。

教職員が主体的に関わりながら、必要な場面で看護師が援助するという連携体制が必要です。

人工呼吸器管理を看護師に任せきりにすることなく教職員も積極的に学習しましょう。