



たんの吸引等を必要とする  
重度障害児等の障害及び支援  
緊急時の対応及び危険防止  
に関する講義



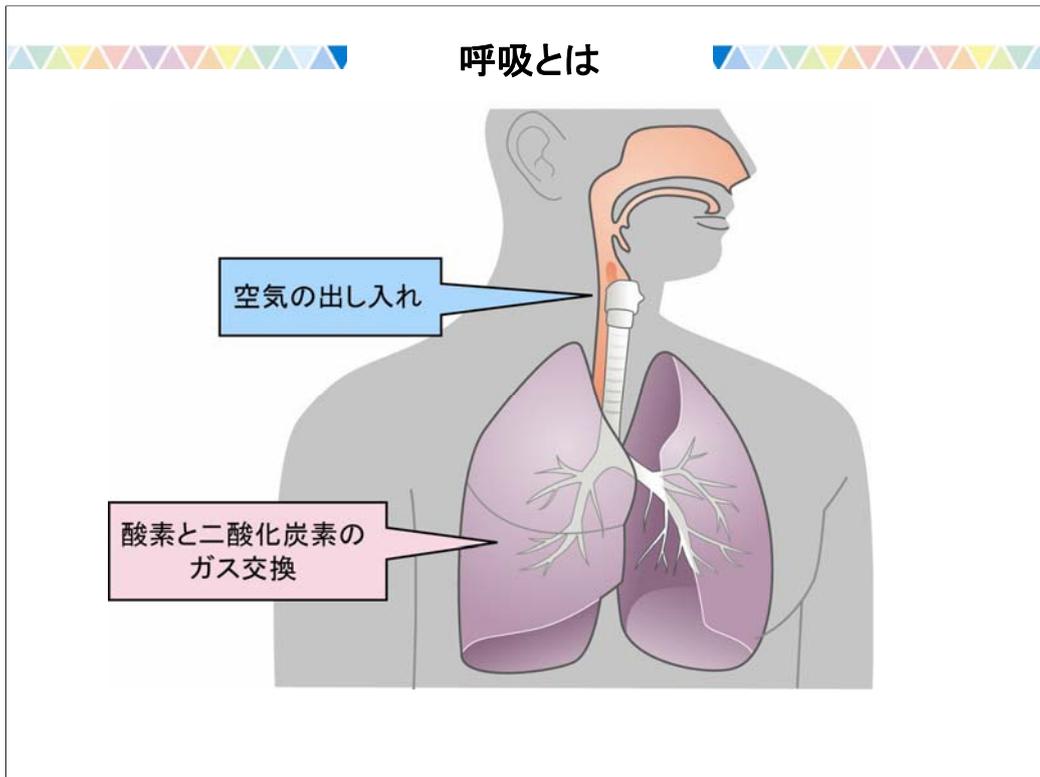
たんの吸引等を必要とする重度障害児等の障害及び支援、緊急時の対応及び危険防止に関する講義を行います。

# 1. 呼吸について



呼吸について学びましょう。

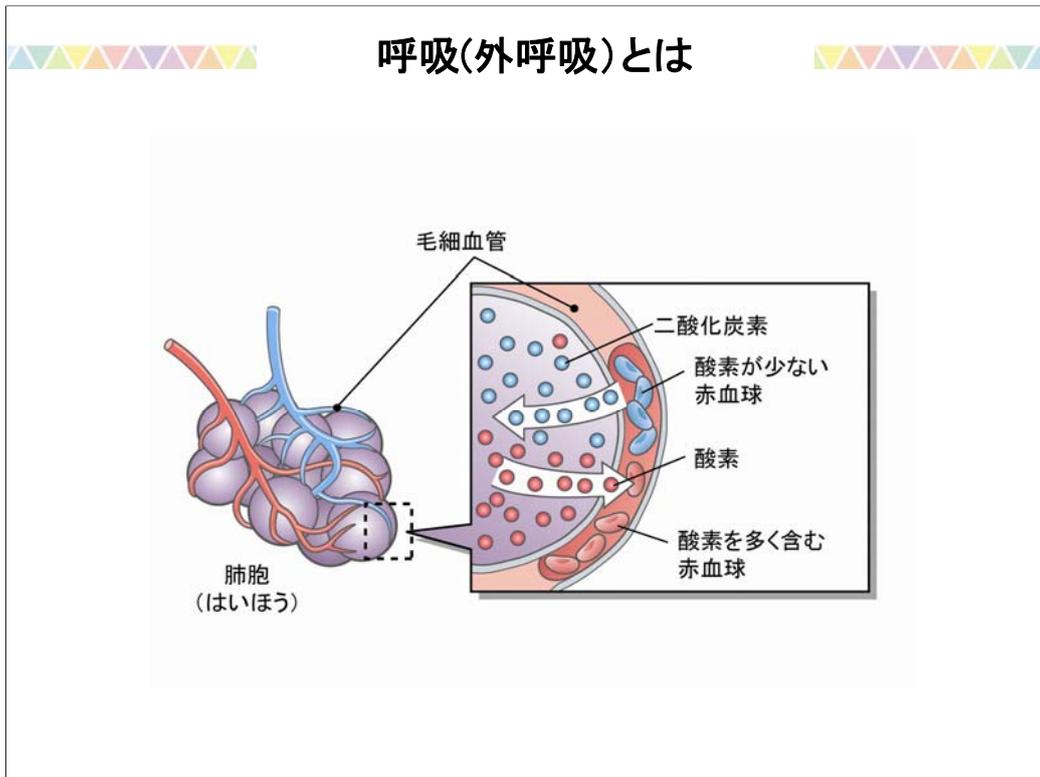
## 呼吸とは



呼吸は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。

呼吸は、厳密に言うと内呼吸と外呼吸に分けられますが、一般的には、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、その後また口や鼻から空気を吐き出す外呼吸のことを言います。

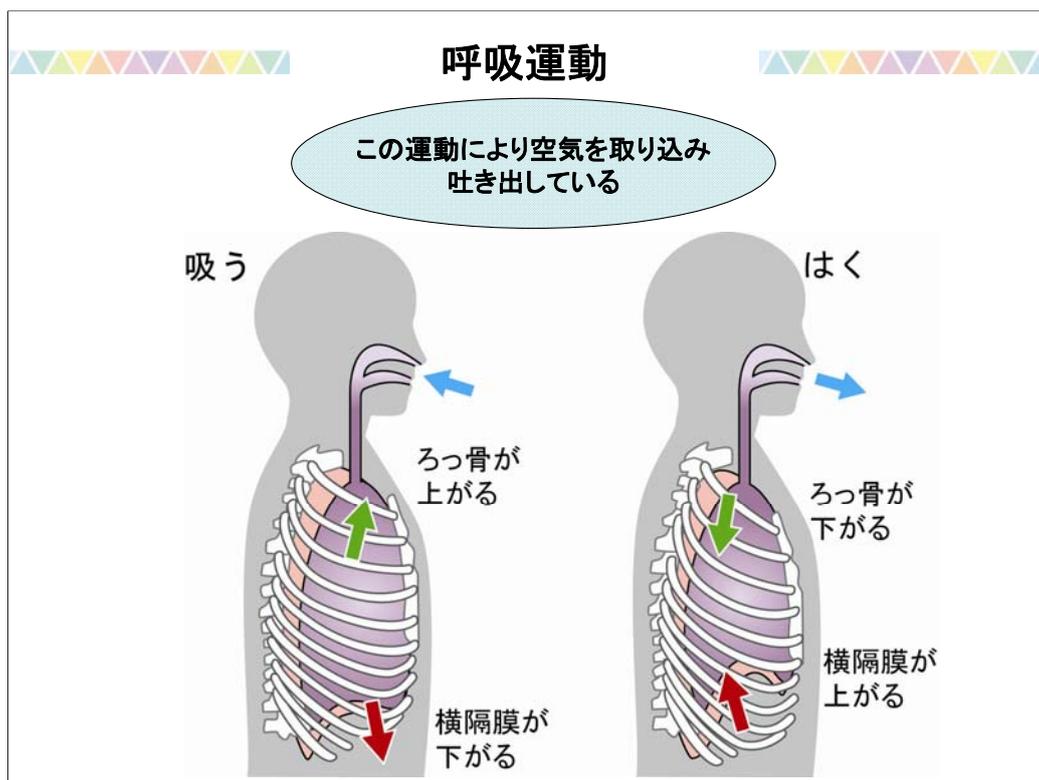
## 呼吸(外呼吸)とは



外呼吸をさらに詳しく説明すると、吸い込んだ空気は、気管支(気道が胸部で左右に分かれてから肺に至るまでの小管)の一番奥につながるブドウの房のような肺胞(はいぼう)というところまで運ばれます。肺胞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内に放出されます。そのために吐き出された空気には、二酸化炭素が多く含まれています。この酸素と二酸化炭素との交換をガス交換といいます。

ガス交換は、肺胞が少なくなったり、ふくらみが悪くなる病気の時には、十分に行うことができないために、呼吸に問題が生じます。

以上のように、呼吸のはたらきは、空気を吸って吐く「換気」と、酸素と二酸化炭素を交換する「ガス交換」が適切に行われることによって維持されています。



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。

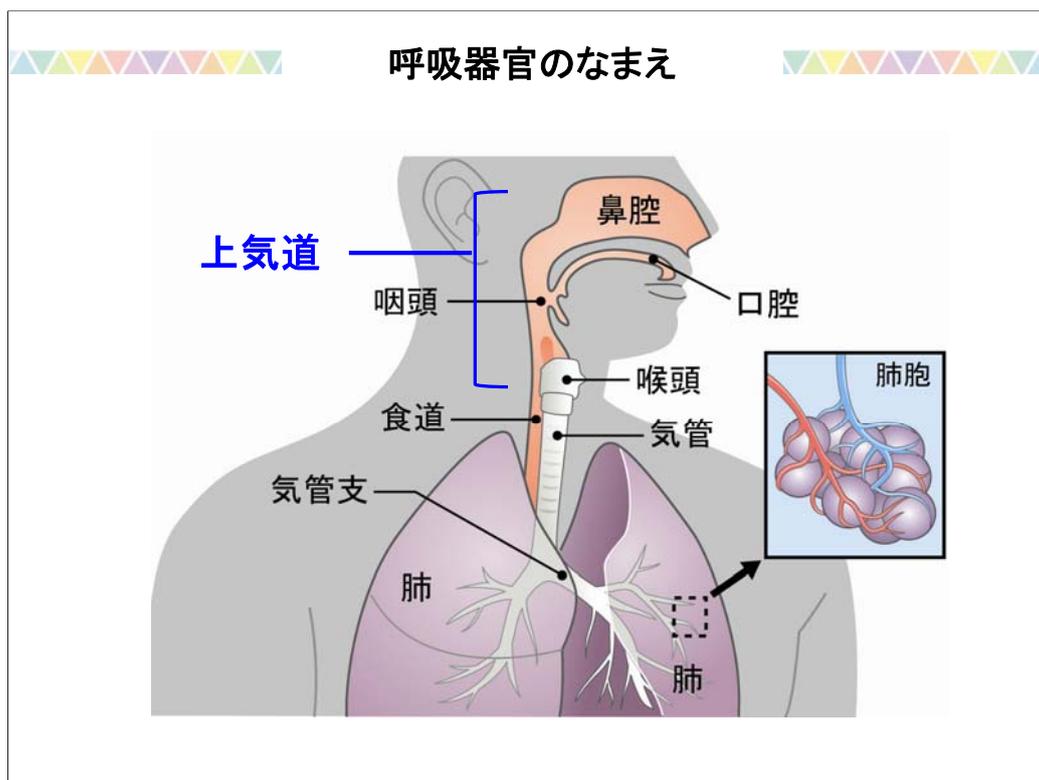
吸ったり、吐いたりしているときには、横隔膜が上下に動き、胸も上がったり下がったりしているのがわかります。このような呼吸運動は、生まれてからずっと無意識のうちに行っていました。

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う。

## 呼吸器官のなまえ



呼吸のはたらきに関係する体の部位を「呼吸器官」といいます。

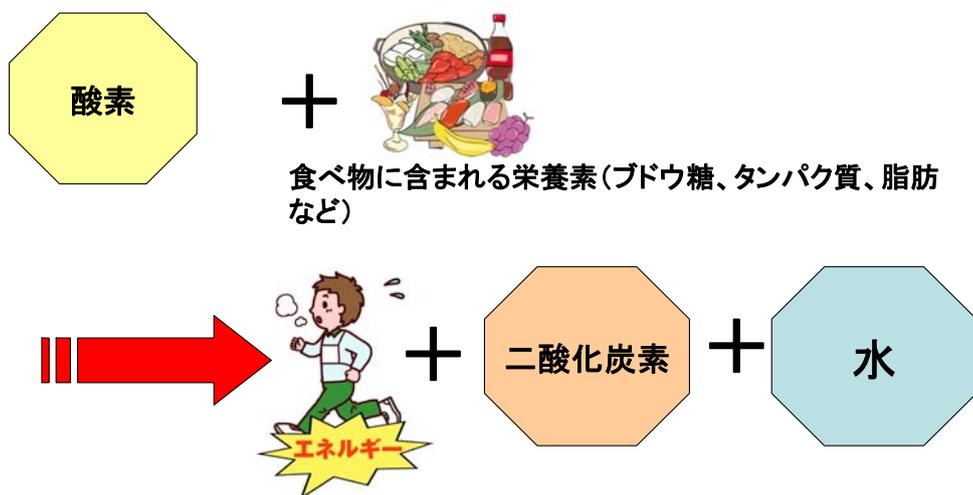
図のように、鼻腔(びくう)や時に口腔(こうくう)から入った空気は、のどの奥の部分にある「咽頭(いんとう)」を通ります。

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。喉頭の入り口には喉頭蓋という蓋(ふた)のようなものがあり、食べ物が通るときには、それが完全な蓋(ふた)というより傘の役割をして気管に食べ物が入ることをある程度防いでいます。喉頭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「肺泡(はいほう)」でガス交換が行われます。

図からわかるように、鼻腔と口腔から咽頭までの部分は狭くて曲がっています。また、鼻腔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。

## 内呼吸

人間は生きるためにエネルギーが必要  
(基礎代謝 約1500Kcal・・40代男性、女性1140kcal)



私たちは生きるためにエネルギーが必要です。

特に運動をしなくても、生きていてだけでもエネルギーは必要なのです。

そのエネルギーを作るのが内呼吸です。

「食べたものがエネルギーになる」ことは、皆さんも日々意識して、栄養に気をつけて食事をしていることと思います。

この食べ物に含まれる栄養素をエネルギーに変えるには酸素が必要です。

外呼吸で取り込んだ酸素は、食べ物から得た栄養素であるブドウ糖、たんぱく質、脂肪などの栄養素と結合して燃焼し、エネルギーに変えます。エネルギーと一緒に二酸化炭素と水が作られます。この様な活動を内呼吸と呼びます。

また、内呼吸で作られた二酸化炭素を、外呼吸で体外に吐き出しています。

## 呼吸状態の把握

- **正常な呼吸**
  - 呼吸の回数
    - 成人・・・1分間に(15~20)回
    - 年齢が低いほど呼吸数は(多い?少ない?)
      - 学童: 20~25回 / 分
      - 幼児: 20~35回 / 分 (胸式呼吸)
      - 乳児: 30~40回 / 分 (腹式呼吸)
  - 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
    - スーシュー
- **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**

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回から20回呼吸をしています。

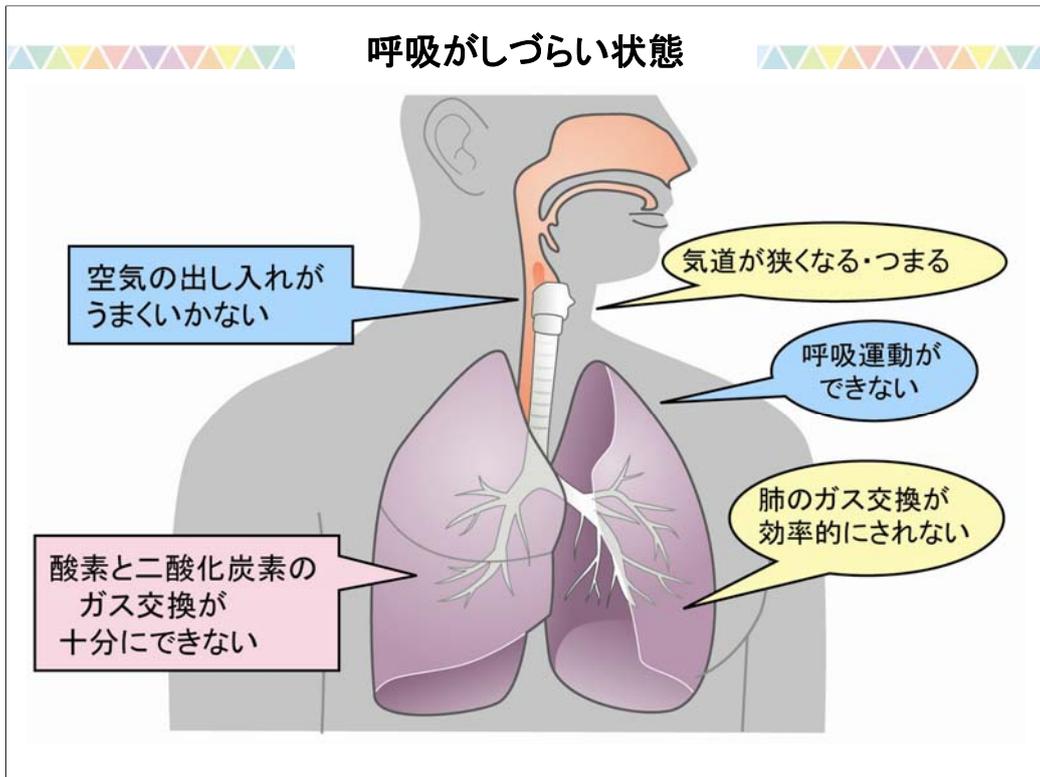
年齢が低くなると、つまり子どもや赤ちゃんの呼吸の回数は私たちに比べて多くなるでしょうか。少なくなるでしょうか。

正解は、多くなります。乳児では通常1分間に30回から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回の活気量が少ないためとされています。

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、力が入っていない、スムーズな感じですか。

呼吸の音は、かすかにスーシュ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。



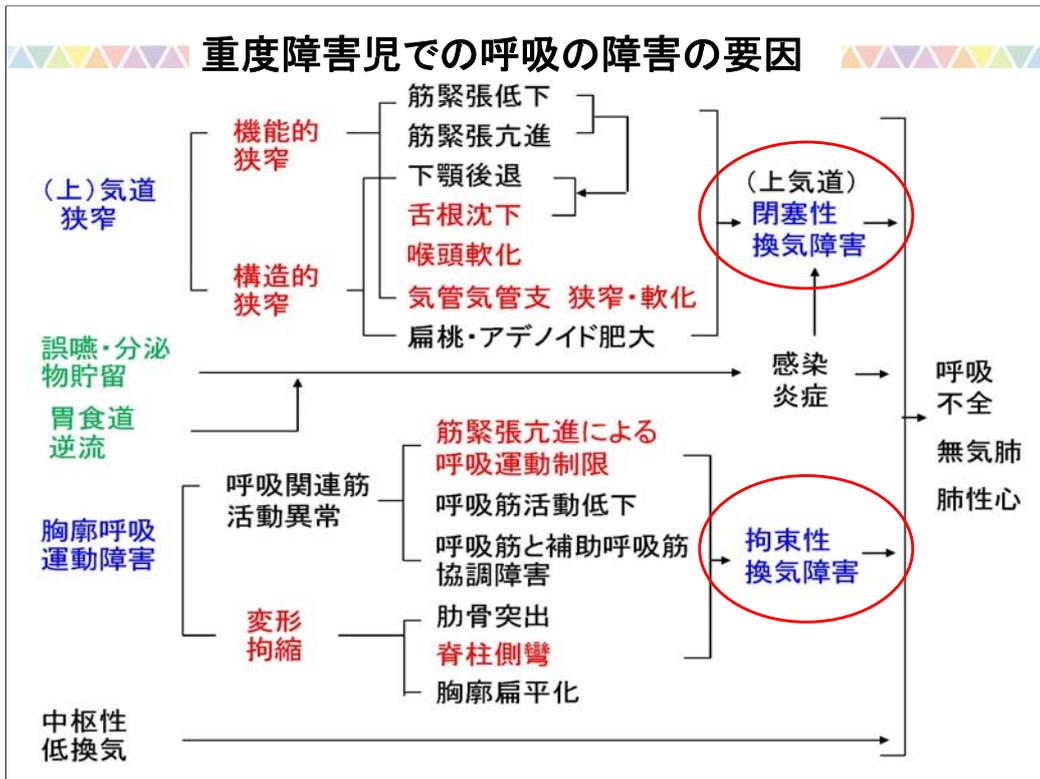
呼吸がしづらくなる状態について考えてみましょう。

1つめ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つめは、吸って吐く呼吸運動ができない状態です。

3つめ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。



重度の脳性まひなどの障害のある子どもの呼吸障害の要因を説明します。要因について詳しく整理したのがこのスライドです。

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、重い脳性まひ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。

また、重度の脳性まひなどの障害がある場合には、呼吸中枢の機能障害もあります。

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症状に慣れて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。

重度の脳性まひやその周辺の疾患による障害では、気道の狭窄による閉塞性換気障害と、胸廓の変形や動きの制限による拘束性の換気障害が合わさっていることが多く、これに他の要因が重なって呼吸状態が悪くなります。

## 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、ゲーゲー、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**
- **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**

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、たん)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、ゲーゲー、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さず肩呼吸、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、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。

## 重度障害児の呼吸障害への対応

空気の通り道を確保する  
(のどを広げる)

胸を広げる・動かす  
呼吸のための胸廓の  
動きを助ける

たんが出やすくする  
たまりにくくする  
たんがあっても苦しく  
ないようにする  
吸引してあげる

### ・姿勢を整える

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

**※本テキストでは呼吸障害への対応を一通り取り上げるが、教員等の直接の医療的対応はたんの吸引(口腔内、鼻腔内、気管カニューレ内)に限られることに留意。**

脳性まひなどによる重度障害児の呼吸障害に対しては、多面的な対応が必要かつ有効です。

重度障害児が呼吸が楽にできるためには、

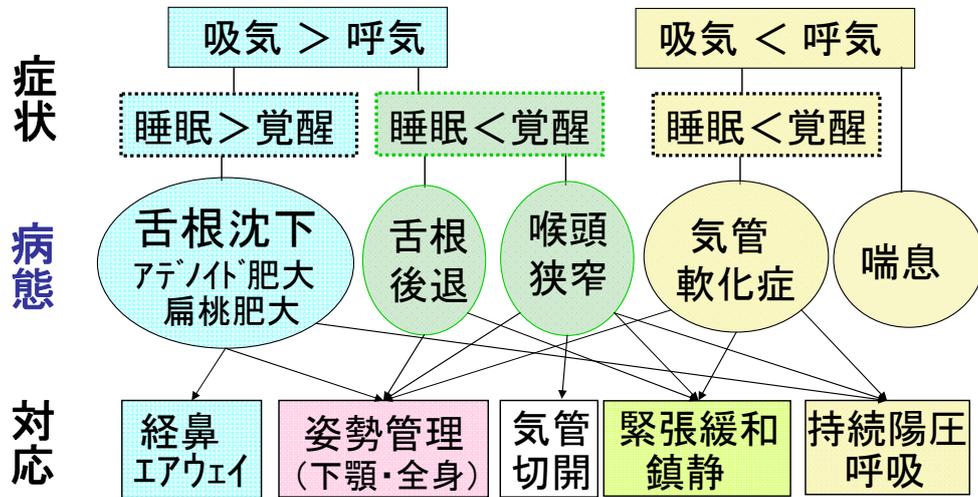
- ①呼吸に伴う空気の通り道、すなわち気道がしっかり開いていること、
  - ②換気(空気の出入り)のための胸郭や横隔膜の動き(胸郭呼吸運動)がしっかりできること、
  - ③たんなどの分泌物が呼吸を阻害しないこと、
- が、ポイントとなります。

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た日常の基本的な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。

## 重度障害児における気道狭窄症状(喘鳴・陥没呼吸)と対応



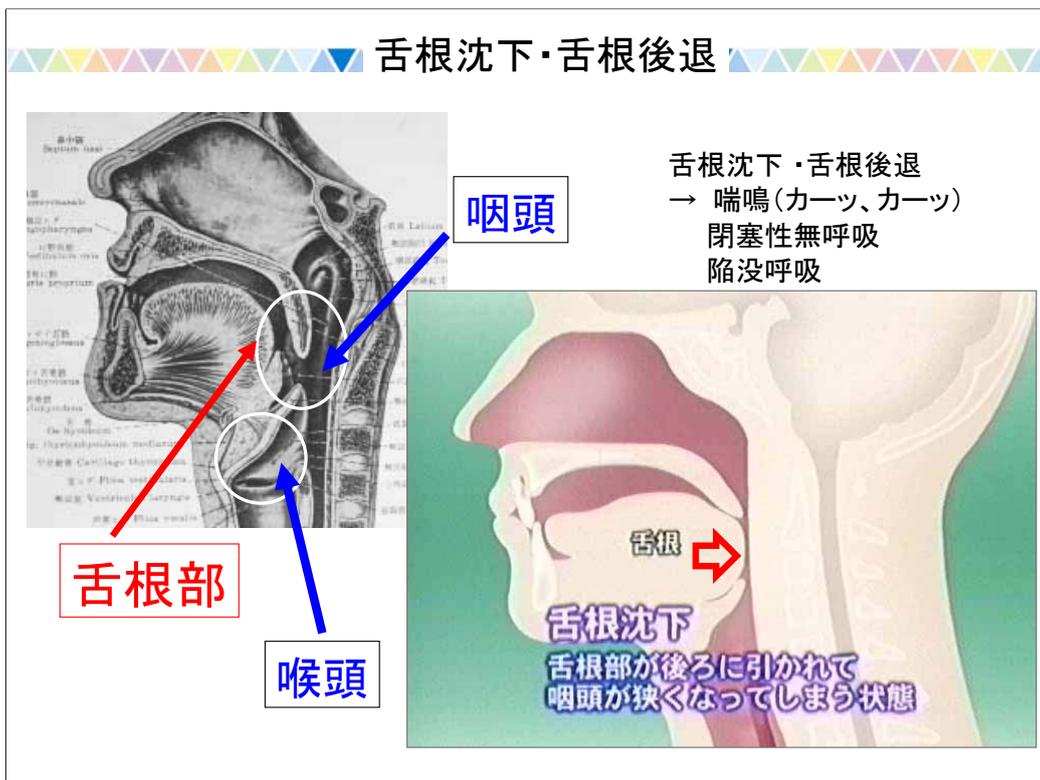
主な関係を示す。症状には、これに、貯留性の喘鳴と、代償性の症状(うめき・呻吟様の呼気性喘鳴)が、加わる。

まず、気道狭窄の状態と対応方法を整理します。

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。

重度障害児にとって、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、重度障害児への日常的な援助の基本の一つといえます。



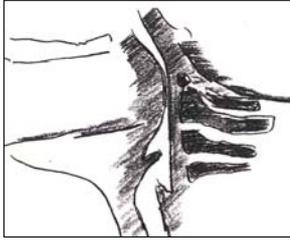
舌根の沈下ないし後退が気道狭窄の最も多い原因です。

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。

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、閉塞性無呼吸、酸素飽和度の低下などをきたしますが、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もあります。

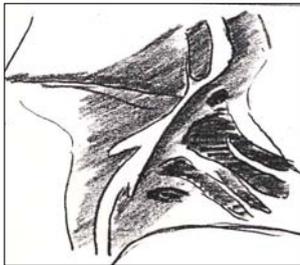
ゴーン、あるいはカーツカーツという音が、基本的に吸気時(息を吸う時)に生じます。

## 舌根沈下・舌根後退

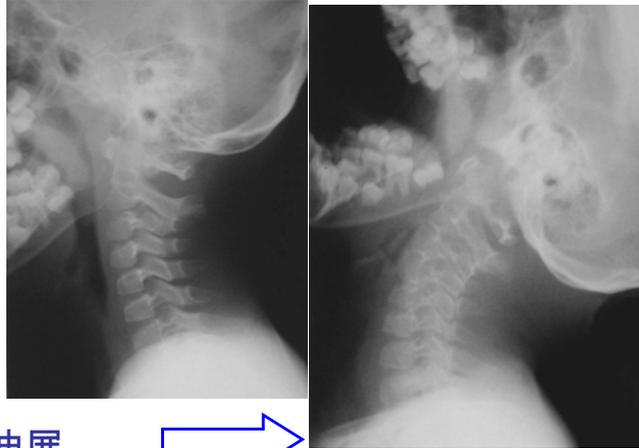


緊張低下→舌根沈下

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



緊張亢進・頸部過伸展  
→下顎後退・舌根後退、喉頭狭窄



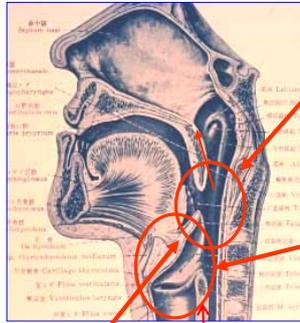
頸が強く後にそると、  
呼吸が苦しくなる

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。

頸の強いそり返りによって、気管が狭くなり、それによって呼吸が悪くなることもあります。

## 喉頭軟化症

吸気時の喉頭狭窄  
喉頭蓋や披裂部の落ち込み



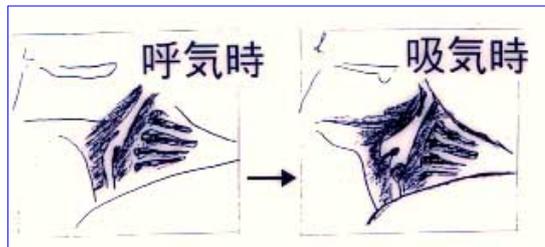
咽頭

喉頭

喉頭蓋

披裂部

症状は **覚醒時 > 睡眠時**  
おもに覚醒時に喘鳴・陥没呼吸などの症状あり、重度では睡眠時にも症状あり



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、脳性まひ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。

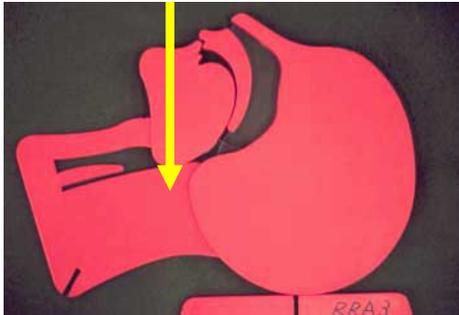
喉頭部の狭窄では、喘鳴は吸気時のグーゲーという音です。喘鳴や陥没呼吸などの症状は、舌根沈下の時とは反対に、喉頭部の狭窄では覚醒時に強く出て、眠ると軽減・消失するという傾向があります。眠りの浅い時には症状があり眠りが深くなると改善する例もあります。

喉頭の狭窄では、後に述べる経鼻エアウェイは基本的に有効ではありません。緊張を和らげることがまず重要です。また、頸部の強い伸展はこの喉頭狭窄を特に悪化させやすいです。

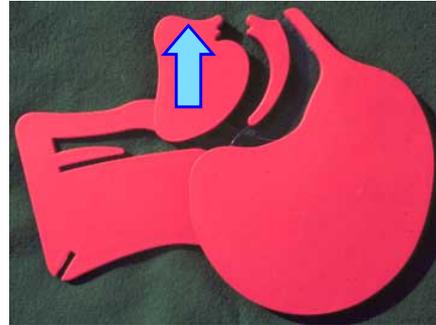
舌根沈下とこの喉頭狭窄を混同しないことが重要です。

## 舌根沈下、上気道狭窄への対策

舌根沈下→上気道閉塞



下顎を前に出して気道を広げる



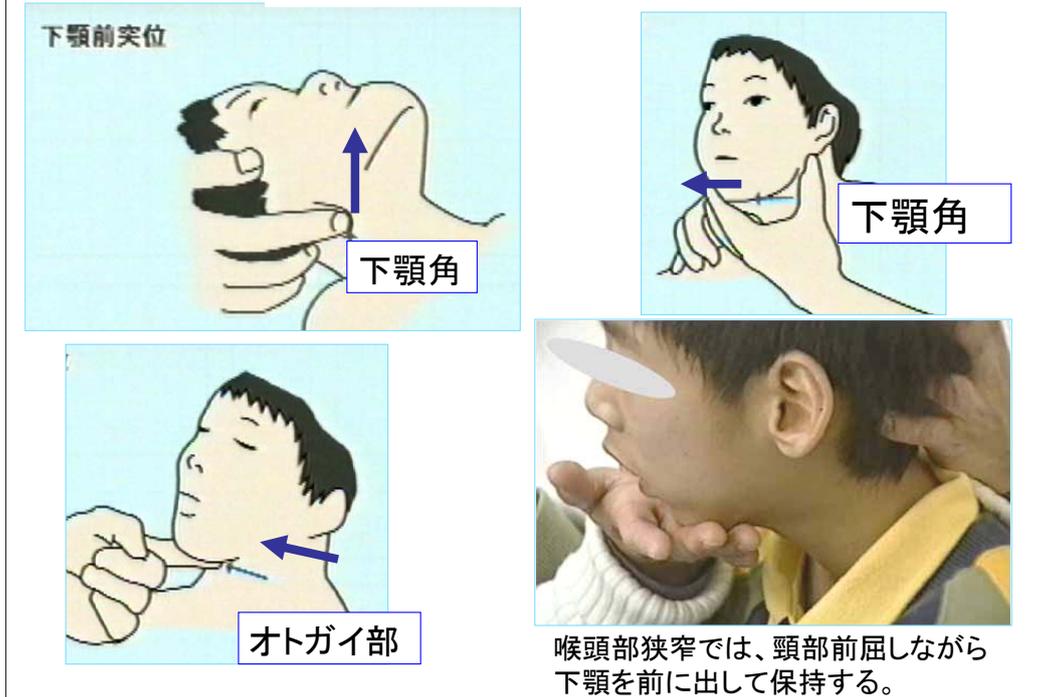
肩枕は頸部を過伸展させ、かえって上気道を閉塞させることがある。  
喉頭部狭窄がある場合にとくに注意。

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。

脳性まひでは、通常気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、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。

## 介助者の手による下顎コントロール



一定時間であれば、介助者の手による下顎コントロールが、のどが広がった状態にするために最も有効です。

このスライドのように下顎を前に出してあげることによって、舌根沈下せず、呼吸が楽になっています。オトガイ部(顎の前の下の部分)や下顎角を持ち上げて、下顎をしっかり前に出すことが大切です。抱っこや坐位の姿勢でもこれが可能です。

喉頭軟化症など喉頭部が狭い場合には、下顎を前に出すだけでなく、写真のように首を軽く前に曲げて、かつ顎を前に出すようにしてあげることで喉頭部が開いた状態となります。この姿勢を座位でも保つようにすることが必要で、腹臥位もこのパターンとなり喉頭部狭窄が改善します。

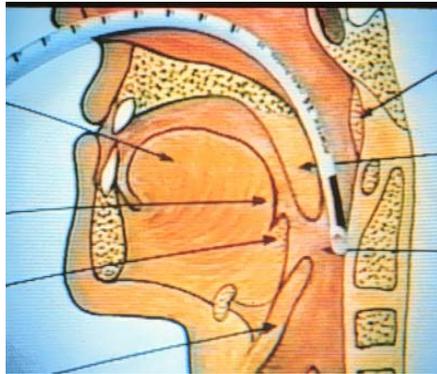
器具を使用しての下顎保持による上気道狭窄への対応例



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。

アルミニウムやスチールの棒にスポンジやビニールをコーティングしたものを下顎を持ち上げるような形で首の周りにセットして下顎を保持することができます。ソフトなネックカラーも有効で、頚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。

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子どもがかなりいます。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の挿入や抜去は、医師や看護師等が行います。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チューブ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、固定をしっかり行っておく必要があります。

### 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
- たん・唾液がのどにたまりやすい
- 呼気(息を吐くこと)が、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
- 胸郭の扁平化をきたす

### 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
- たん・唾液がのどにたまらない
- 呼気がしやすくなる
- 背中側の胸郭・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。**

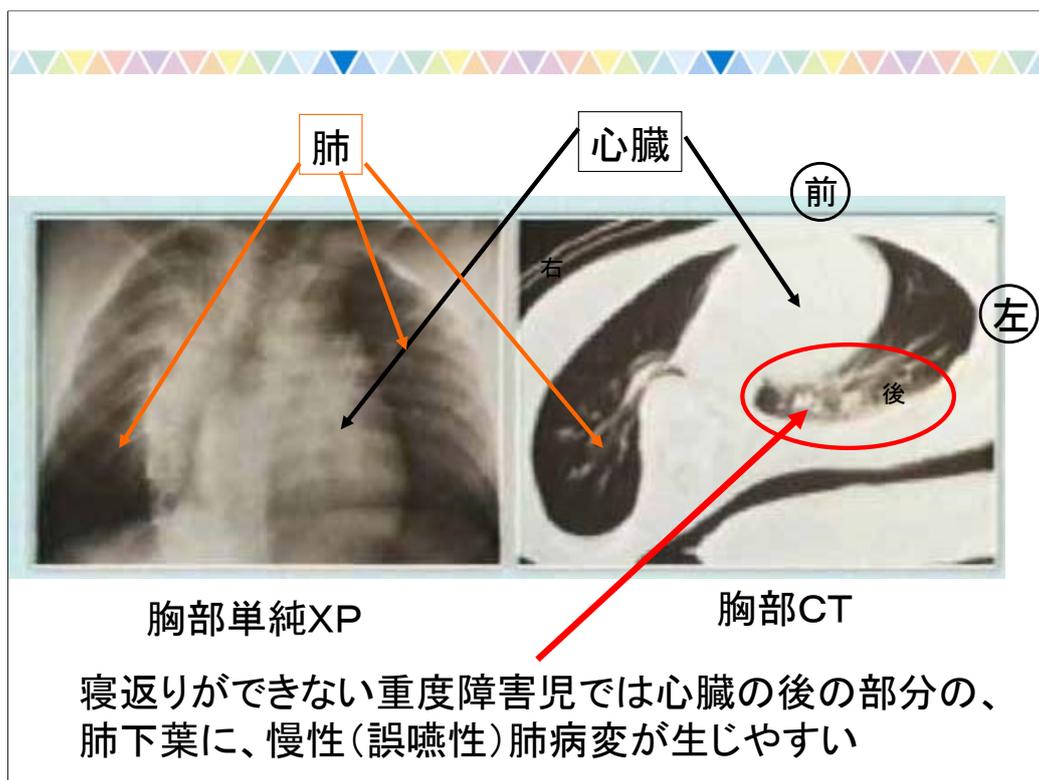
全身の姿勢を適切に調節することも大事です。

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、たん・唾液がのどにたまりやすい、呼気がしにくい、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、重度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、年長の重度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、たん・唾液がのどにたまらない、呼気がしやすくなる、背中側の胸郭・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、唾液やたん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(スライド:舌根沈下、上気道狭窄への対策参照)。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。



重度障害児では、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

### 腹臥位保持マット

<リラックスできるように>

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



プローンキーパー(バードチェア)

腹臥位に慣れてくると緊張がとともゆるむことは、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おこなう
- 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)
- 三角マット、プ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か、**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、ガードを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のモニターを原則とする

学校でも、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子ども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。

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。

## 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
- たん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**

腹臥位以外にも側臥位、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子どもでは、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。特に、喉頭部狭窄の強い子どもでは、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。

座位では、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があるので、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。

## 側臥位

適切な高さの枕

股関節、膝を屈曲し  
腹部をゆるめる

上肢の重みによる  
胸の圧迫を避ける



側臥位は、舌根沈下や唾液やたん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。

## 気管切開を受けている子への対応の注意点

### 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
- ③抜けた時の緊急対応の確認  
(個々の緊急性に応じて主治医と相談して決めておく)

### カニューレが塞がらないように →姿勢や衣服に注意 カニューレに無理な力を加えない

- ①首を過度に後にそらせない
- ②前に曲げない
- ③左右に強く回さない



### 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、室内の加湿

### 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

気管切開を受けている子どもが増えてきました。

気管切開を受けている子どもについては次のような注意が必要です。

第一は、気管カニューレが急に抜けてしまう事故、すなわち事故抜去を防ぐということです。固定不良等により抜ける場合と、子どもが故意または意図せず抜けてしまう場合とがあります。これらをそれぞれ事故抜去と自己抜去と使い分けることもありますが、ここでは事故抜去に統一します。

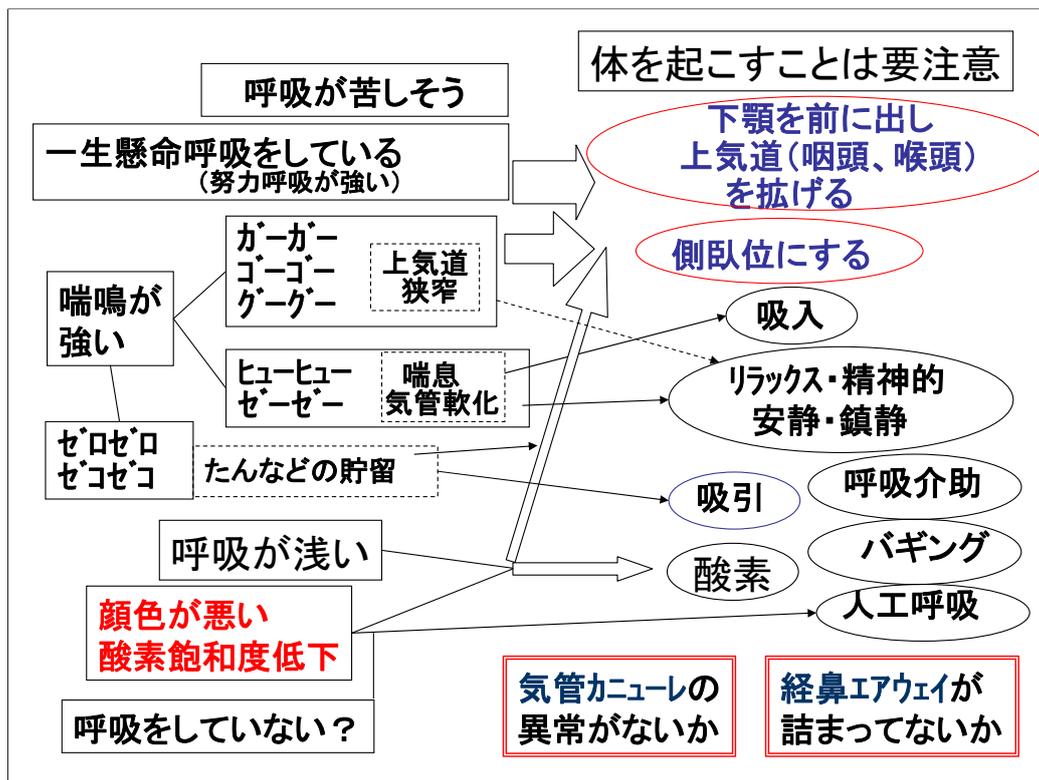
カニューレの再挿入は基本的には医師が行います。しかし、カニューレが抜けた場合に問題なく長時間過ごせる子どもと、すぐに再挿入しないと呼吸困難に陥る子どもがいます。どの程度の緊急性があるかを主治医とよく相談し、抜けた時の対応を決めておくことが必要です。その際、病院であっても、看護師等は再挿入はしないで医師に引き継ぐまでの対応を基本としている場合もあるので、校内の安全委員会で看護師等の意見を聞くなどして、学校としての対応を話合っておくことが重要です。

また、事故後の対応だけでなく、事故抜去が起きないように事前に防ぐことが重要です。保護者だけでなく学校の教員等も、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てください。また、本人の手でカニューレや固定ヒモを引っ張ってしまう可能性のある子どもについては、手の動きを抑制したり、手袋をしたり、触らないように注意したりするなどの対応をとります。

次に、姿勢や衣服に注意して、カニューレが塞がらないように気をつけます。

また、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、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、首を過度に後にそらせたり、前に曲げたり、左右に強く回すことは避けて下さい。

さらに、異物の侵入や気管内の乾燥を防ぐ必要がありますので、人工鼻やガーゼで入口をカバーします。室内の加湿も重要です。また、気管切開孔を清潔に保つことも、気管切開孔の感染を予防したり、肉芽の発生を予防するために重要です。気切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。



子どもの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、上気道を広げるために下顎を前に出すようにします。その上で、たんなどが貯留している時には適切に吸引を行います。

喉頭部の狭窄が強くなって呼吸が苦しくなる場合は、体を起こして、先に示したスライドのように顎と顎をやや前に出し、喉頭部を広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。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。

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。

## 低酸素症、高炭酸ガス血症の症状

血液ガス 症状所見	低酸素血症	高炭酸ガス血症
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 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>

谷本普一著 「呼吸不全のリハビリテーション」 南江堂

たんの吸引については、第2章で詳しく取り上げますので、ここでは呼吸障害が進んだ場合に必要となる酸素療法と人工呼吸療法を取り上げます。

呼吸障害が重くなると、血液中の酸素が不足し(低酸素症)、また、炭酸ガス(二酸化炭素)が増加してきます(高炭酸ガス血症)。脳性まひでは初めは低酸素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。

低酸素症の程度が強ければチアノーゼが出てきますが、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ではわからないことが多くあります。最近では、パルスオキシメーターで血中酸素飽和度(SpO<sub>2</sub>)を測定して判断材料とすることが増えてきましたが、その値の評価や値に基づく判断には注意すべき点が多くあります。一人ひとりの日常生活との比較が重要で、日頃の個別のSpO<sub>2</sub>の値を知っておくとともに、重度障害児での合理的な判断を行う必要があります。

## 酸素療法の注意点

- 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(hypoxic drive)の低下

→ 換気の低下 → 高炭酸ガス血症の誘発、悪化



**酸素使用量は最小限にとどめる**

**高炭酸ガス血症の可能性のチェックが必要**

呼吸困難が強い状態で本人が呼吸努力をしている時の一時的な酸素使用では、高炭酸ガス血症をおそれ過ぎずに初めは十分な酸素を使用する

- 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、陽圧呼吸マスクとバッグ、BiPAP)を行う。
- 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。

酸素療法で注意しなければならないのは、酸素投与により低酸素症は改善しても、そのため呼吸努力が低下し高炭酸ガス血症となることです。これを避けるために、酸素の使用量は最小限にとどめることが原則です。高炭酸ガス血症(動脈血中の二酸化炭素分圧が高く、様々な体内組織に影響を与えます)は外見ではわかりにくいのですが、酸素投与によりSpO<sub>2</sub>が改善してもトロトロとした傾眠状態で、かつ心拍数は高いという時には高炭酸ガス血症となっている可能性を考えます。

なお、「呼吸努力」とは、酸素が足りない時などに脳幹から呼吸の命令を出す「呼吸への努力」のことをいいます。先に述べた「努力呼吸」とは異なります。

心臓疾患に対して酸素療法を行っている場合もあります。この場合は、個別性が大きく、SpO<sub>2</sub>での判断もむずかしいものがあります。主治医への確認を充分に行って対応することが必要です。

また、酸素ポンプ等の機器やそれを使用中の子どもは火気に近づけないように注意する必要があります。教員等の中には、「酸素は燃えないから大丈夫」という人もいますが、酸素は燃焼中の火を急激に大きくしますし、酸素ボンベ内には高圧の酸素が入っていますので、火気には注意を払う必要があります。

## 非侵襲的陽圧換気療法 (NPPV)

経路

鼻マスク、鼻口マスク、マウスピース



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

Sモード:

自発呼吸に、換気量・圧のみを  
器械で補助

Tモード:

器械が自動的に吸気・呼気を行う  
呼吸回数設定、吸気／呼気時間設定  
S/Tモード: 両者の混合

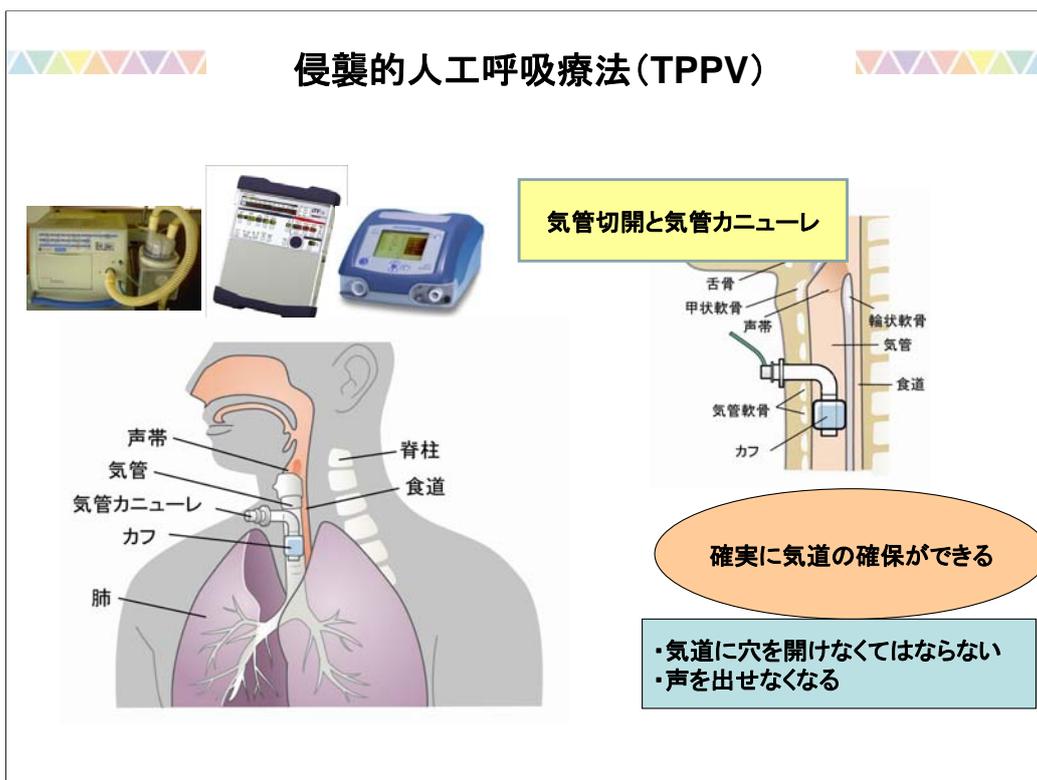


低酸素症だけではなく、高炭酸ガス血症も伴ってきている場合には、換気そのものを補助することが必要となってきます。

そのための方法の一つとして最近普及しつつあるのが、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、コンパクトな器械によって換気を補助する、非侵襲的な陽圧呼吸療法です。これらは、NPPVとか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(BiPAP)療法と呼ばれることもあります。

どのような方式が用いられているか、圧の設定はどのようになっているか、などを確認しておくことが重要です。

## 侵襲的人工呼吸療法(TPPV)

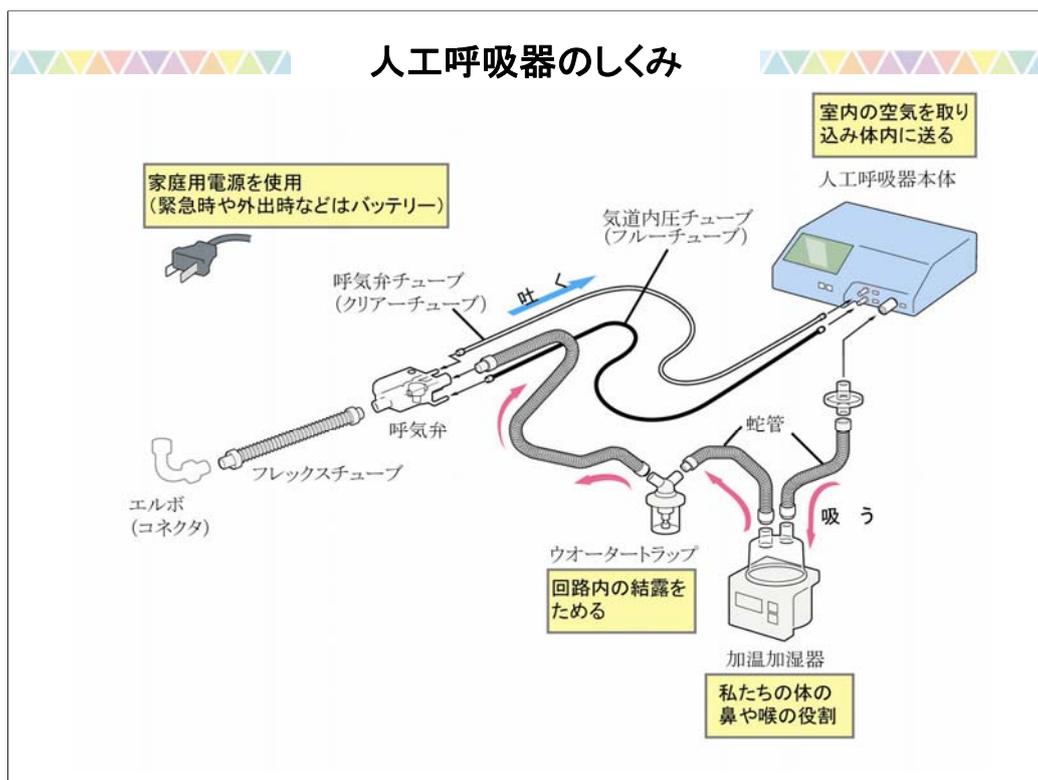


非侵襲的な陽圧換気療法での対応が困難な場合は、気管切開して、そこに人工呼吸器をつなげての人工呼吸療法が必要となります。この気管切開しての方法は、先の非侵襲的な方法と異なり、侵襲的な方法ですので、侵襲的人工呼吸療法(TPPV)と呼ばれることもあります。

このような人工呼吸療法を受けながら学校へ来る子どもも増えてきています。

教員等が、直接これらの器械を操作せず、見守るだけであるとしても、基本的な知識を持っておくことは必要です。

## 人工呼吸器のしくみ



人工呼吸器のしくみについて説明します。

人工呼吸器は、一定の圧力をかけて酸素を肺に送り込む器械です。

人工呼吸器は、器械本体とチューブや蛇管(じゃかん)などの回路をつなげて使用します。

すなわち、室内の空気を取り込んでフィルターできれいにしたものを、加湿器で加湿してから肺に送り込みます。つまりこの部分は、私たちの鼻やのどの役割をしています。必要な場合、高濃度酸素を回路の途中で取り入れ、吸入酸素の濃度を高める場合もあります。吸う空気、吐く空気が一定の方向に流れるように弁がついており、回路内にたまった結露を集めて廃棄するウォータートラップという部分もついています。

回路はチューブや蛇管(じゃかん)、部品を接続して作られているので、この接続がゆるんだりはずれたりすると、空気が漏れてしまいます。また、チューブがねじれたり折れたりすると、回路内に圧力がかかります。このように設定した通りの空気が流れていない場合などには、人工呼吸器はアラームを鳴らして異常を知らせてくれます。

## 人工呼吸器回路の実際



この写真は、実際に人工呼吸器を装着している場面です。

とくに知っておくべき知識  
(TPPVの機種の場合)

● 電源スイッチの部位



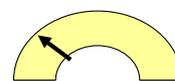
● 交流電源が使用されていることを示す表示



● 各種アラーム表示の位置  
アラーム消音ボタンの位置



● 気道内圧メーターの表示部  
位



あるいはデジタル表示

その他、人工呼吸器で特に知っておくべき知識としては、電源スイッチの位置、交流電源が使用されていることを示す表示、各種アラーム表示の位置、アラーム消音ボタンの位置、気道内圧メーターの表示部位等が挙げられます。

特に、担当する子どもの日頃の気道内圧がどのくらいかを知っておく必要があります。

## アラームが鳴り続ける

**低圧アラーム**・・・どこかに漏れがあり、肺に入る空気が少なくなっている

→回路接続のはずれ、ゆるみ、カニューレのはずれ

**高圧アラーム**・・・回路のどこかにつまりが生じたために圧があがっている

→たんのつまり、チューブねじれ、閉塞

**AC電源不良アラーム**・・・電源プラグのはずれ、破損

呼吸器は設定通りに換気が保たれないと、アラームを鳴らして異常を知らせてくれます。

低圧アラームは、回路の接続がはずれたり、ゆるんでいたりして空気が漏れて設定した量の空気が入っていない時などに鳴ります。

高圧アラームは、一定の圧力以上の力が回路のどこかに加わったことを教えてくれます。たんがつまったり、チューブがねじれていて空気の流れをさえぎると、そこに圧力がかかるので高圧アラームがなります。

また、AC電源不良アラームは、電源プラグのはずれや破損、停電などによって家庭用交流電源が使用できない状態で鳴ります。この場合、内部バッテリーや外部バッテリーが付属していれば、それにより器械が動くことになります。

なお、器械の取扱いについては、説明書等を確認しておいてください。

## 特定行為(たんの吸引、経管栄養)以外のケア

特定行為以外の医行為については、看護師等が行うものであるが、看護師等の管理下においては、教員等が例えば酸素吸入等を行っている児童生徒等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、見守り等の際に考えられる状態の変化に対してどのような対応をとるか、あらかじめ学校内で決定しておくことが必要である。

文部科学省『特別支援学校等における医療的ケアへの今後の対応について』(平成23年12月9日特別支援学校等における医療的ケアの実施に関する検討会議)より抜粋

特定行為以外の医行為については、教育委員会の指導の下に、基本的に個々の学校において、個々の児童生徒等の状態に照らしてその安全性を考慮しながら、対応可能性を検討すること。その際には主治医又は指導医、学校医や学校配置の看護師等を含む学校関係者において慎重に判断すること。

『特別支援学校等における医療的ケアの今後の対応について』(平成23年12月20日23文科初第1344号文部科学省初等中等教育局長通知)より抜粋

先程、酸素療法について説明しました。

慢性的な呼吸不全や心臓疾患などのために酸素療法を継続しながら、安定して通学できている児童生徒等も増えてきています。

新たな制度でも、教員等に認められているのは吸引と経管栄養の二つのみです。酸素療法は教員等による実施項目には入っていません。

酸素療法を学校でも継続している児童生徒等について、状態が安定していれば、登校して酸素ボンベを交換したり教室に設置してある酸素濃縮器につなぎ替えたり、その後に酸素の流量を指示通りに設定するなどのことは、基本的に看護師等の役割です。

しかし、一般的に教員等が看護師等の手伝いをすることや、その後の本人の状態把握、又は酸素濃縮器の作動状況やチューブが外れないかを教員等のみで見守ることは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等について、安易に「酸素吸入等への対応は教員等ができない」と判断するのではなく、児童生徒等の実態等に応じた対応を検討することも大切です。

主治医による指示、学校医や指導医による確認、学校内での確認検討、安全に行えるための条件整備などを行い、教員等がこのようなかわりを行う場合の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研修も必要です。そのような手順をしっかりと踏みながら、「本人(児童生徒等)にとって最善の利益は何か」を判断の基本としながら、対応を進めることが必要です。