

## 肺葉気管支

- 右主気管支は上・中・下葉気管支に、左気管支は上・下葉気管支に分岐する。気管支の分岐異常には右上葉枝が関わる 경우가多く、右上葉枝が主気管支から2本分岐するもの、気管から直接分岐するもの、気管と主気管支の両方から1本ずつ分岐するものなどがある。

## 区域気管支

- 肺葉気管支は肺区域に対応して右10本、左8本の区域気管支に分岐する。区域気管支解剖の理解は、胸部外科手術等で気管支ファイバースコープを使用するとき必須である。
- 気管支はこの後、細気管支、終末細気管支、呼吸細気管支、肺胞壁へと分岐を繰り返し、最終的にはブドウの房状の肺囊胞に接続する。気管軟骨は末梢に向かうにつれ、次第に小さく不規則な形となり、細気管支から末梢では気管軟骨を欠いている。また、呼吸細気管支を除く各細気管支の周囲には豊富な平滑筋があり、内径の調節をしている。

## 肺(表2, 図2)

- 肺は左右に1つずつ存在し、肋骨・横隔膜・縦隔に囲まれている胸腔を占拠している。頭側は肺尖部、尾側の横隔膜に接する面は肺底部と呼ばれる。内側には気管支・肺動静脈・気管支動静脈・リンパ管が交通する肺門がある。肺は右3葉(上葉, 中葉, 下葉), 左2葉(上葉, 下葉)からなり、右は10区域, 左は8区域に分かれている。心臓がせり出しているため左胸腔は右胸腔より狭く、左肺下葉は右肺下葉より小さい。
- 肺は3億個にも及ぶ肺胞の集合体であり、その表面積は $100\text{m}^2$ に及ぶ。肺胞を取り巻く肺毛細血管の表面積は約 $70\text{m}^2$ であり、この広い接地面積が効率的なガス交換を可能にする。
- 肺の表面は臓側胸膜で覆われているが、肺門で翻転し、胸腔の内側を覆う壁側胸膜となる。これら二重の胸膜間のスペースを胸膜腔と言い、少量の漿液にて満たされている。2枚の胸膜と漿液の存在は、胸腔容積が大きく変動しても、肺が滑らかに拡張・収縮することを可能にしている。

表2 肺区域と気管支

右肺				左肺			
肺葉	肺区域		区域気管支	肺葉	肺区域		区域気管支
右上葉	S1	肺尖区	B1 肺尖枝	左上葉	S1+2	肺尖後区	B1+2 肺尖後枝
	S2	後上葉区	B2 後上葉枝		S3	前上葉区	B3 前上葉枝
	S3	前上葉区	B3 前上葉枝		S4	外側中葉区	B4 外側中葉枝
右中葉	S4	外側中葉区	B4 外側中葉枝	S5	内側中葉区	B5 内側中葉枝	
	S5	内側中葉区	B5 内側中葉枝	S6	上下葉区	B6 上下葉枝	
右下葉	S6	上下葉区	B6 上下葉枝	左下葉	-	-	-
	S7	内側肺底区	B7 内側肺底枝		S8	前肺底区	B8 前肺底枝
	S8	前肺底区	B8 前肺底枝		S9	外側肺底区	B9 外側肺底枝
	S9	外側肺底区	B9 外側肺底枝		S10	後肺底区	B10 後肺底枝
	S10	後肺底区	B10 後肺底枝				

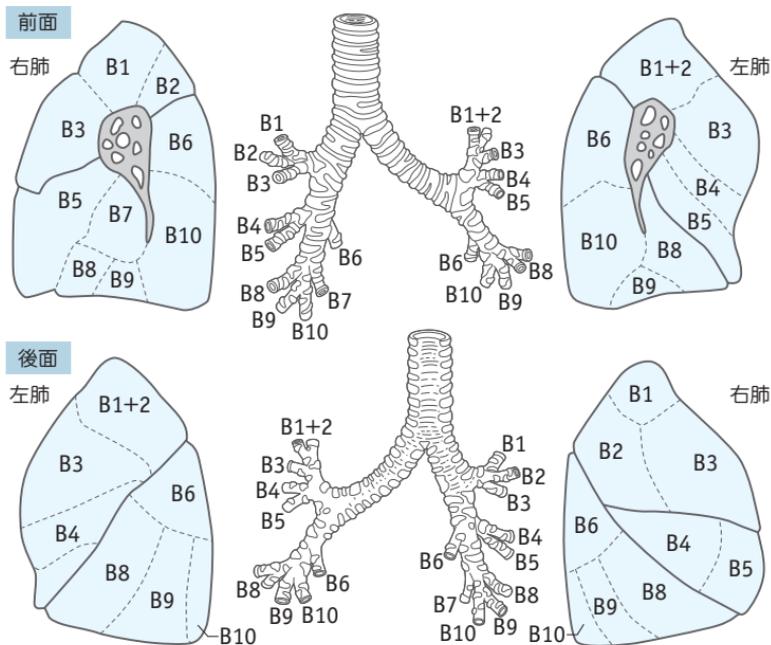


図2 肺区画の解剖と気管支支配

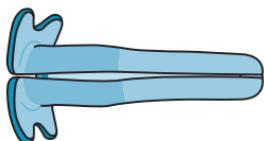
〔「人体の正常構造と機能 全10巻縮刷版 改訂第3版」(日本医事新報社)より改変引用〕



**図1** ゲデルエアウェイ  
ゲデルエアウェイは、エアウェイ挿入で舌根部を押し上げるだけでなく中空構造部分からも気道に送気が可能である。



**図2** パーマンエアウェイ  
パーマンエアウェイは両側の溝を通して気道に送気ができる構造になっている。



**図3** SAW  
ゲデルエアウェイに似た構造だが、背面にスリットが入っていて、SAW挿入後に中を通したチューブ類を取り出すことが可能。

## サイズを選択

- 顔の側面にあて、固定用の鈎（つば）を口角に合わせて先端が下顎角の位置にくるサイズが適切である。成人では10cm前後を使用する（図4）。

## OPAの挿入

- ① 患者に合わせた適切なサイズのエアウェイを選択する。
- ② 気道を確保するために患者の頭部を後屈し、顎先を引き上げる。頸椎損傷が疑われる場合には、頭部後屈は行わず頸椎が動揺しないよう、固定した上で慎重に使用する。
- ③ 患者の口、気道から異物を取り除く。
- ④ 下記の方法でOPAを挿入する。



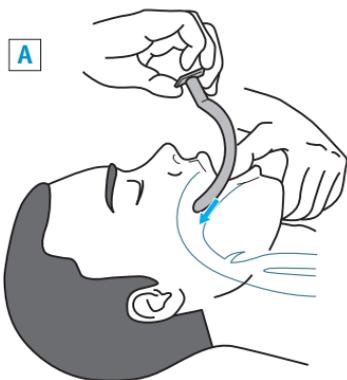
**図4** サイズ選択の目安と気道開通のイメージ図

### 挿入するときに反転した状態でOPAを挿入する方法 (図5)

- ①エアウェイに潤滑ゼリーを塗り、まず開口させ先端を上方(舌の反対、硬口蓋側)に向けて挿入する(図5A)。
- ②半分ほど挿入(先端が咽頭後壁付近に到達)したところで舌を押し込まないように180°回転させ、舌根部まで進める(図5B)。
- ③最後に下顎を挙上し舌をエアウェイ上に乗せる。

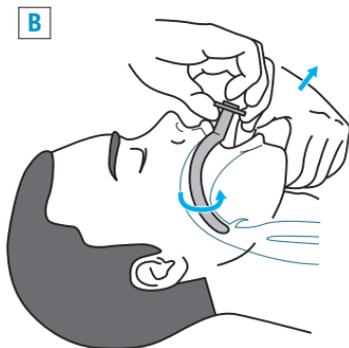
### 舌のカーブに沿ってOPAを反転させずに挿入する方法(図6)

- いきなり、顎先挙上と舌を持ち上げて、先端を下方(舌の方向、硬口蓋と反対)に向けて挿入する。



顎先を引き上げる→先端を上方(舌の反対、硬口蓋側)に向けて挿入。

図5 挿入するときに反転した状態でOPAを挿入する方法



半分ほど挿入(先端が咽頭後壁付近に達)したら、舌を押し込まないように注意しつつエアウェイを180°回転させ、舌を持ち上げながら舌根部へ向けて挿入。

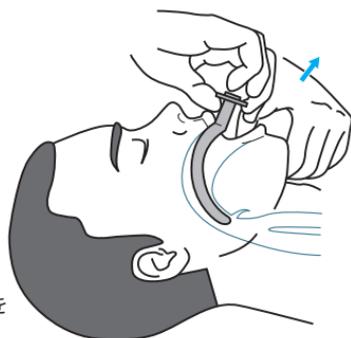


図6 舌のカーブに沿ってOPAを反転させずに挿入する方法

## 気管チューブ挿入

- 声門が見えたら、目を離さず、右手で挿管チューブを右口角から挿入する。先端が声門を通過したら、スタイレットを少し抜き、カフが声門を通過するまでさらに進める。喉頭鏡を抜き、カフに空気を注入する。

## チューブ位置確認と固定

- 陽圧換気で呼吸音と胸郭挙上やCO<sub>2</sub>、SpO<sub>2</sub>を確認したのち、チューブを右口角に固定する。

## カフ圧の調整

- カフ圧計で25cmH<sub>2</sub>O程度となるようにカフ圧を調整する。

## 注意点とコツ<sup>1)</sup>

### 喉頭鏡挿入までのポイントとテクニック

- 頭位をスニッフィングポジションとする。
- 頭位を保ちつつクロスフィンガーで開口する。

### 喉頭展開までのポイントとテクニック

- 喉頭展開時もスニッフィングポジションを保ったまま、喉頭鏡を面で使って前方に押し出す。

### 喉頭展開時の頭位と喉頭鏡の操作方向

- 喉頭鏡を口腔内に挿入する前に、患者が仰臥位のまま頭位をスニッフィングポジション(においをかぐ姿勢)とする。スニッフィングポジション(図2左)とは、4cm程度の枕を置き、下顎を前突させ、下顎が上顎より上方に位置する(気道が開く方向)ようにする。これに対

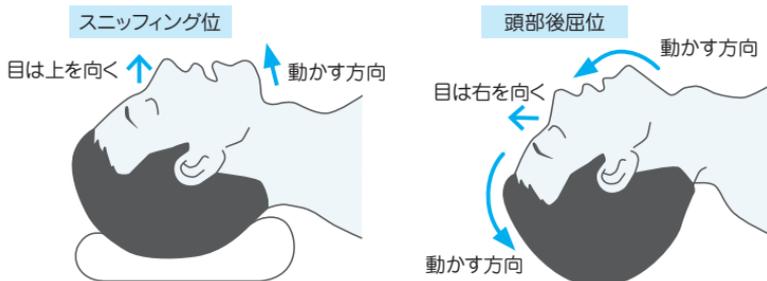


図2 スニッフィングポジションと頭部後屈位

(文献1より作成)

## 気道内圧経時曲線

- 気道内圧の上昇をきたした場合には、VCVモードの場合には気道内圧波形から原因を推察することができる(図2)。VCVの気道内圧の立ち上がり部分は、気道抵抗に関与する部分である。したがって、この立ち上がり部分の圧が上昇している場合は、気道内圧上昇の原因は、気道抵抗の上昇によるものであると推察できる。一方、VCVのプラトー圧は、肺泡のコンプライアンスと関連する。最高気道内圧とともにプラトー圧も上昇している場合は、コンプライアンスの低下によるものと推察できる。

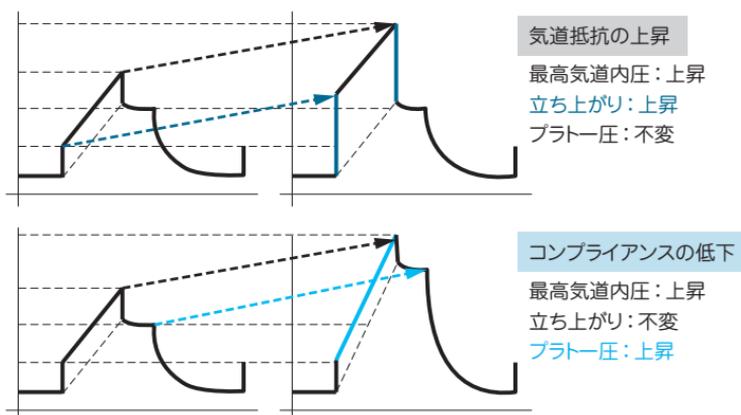


図2 VCVにおける気道内圧上昇の原因、気道抵抗上昇とコンプライアンス低下

## 流量容量曲線(フローボリュームカーブ)

- 流量容量曲線は、横軸に容量、縦軸に流量とした、呼吸周期に描かれるループ曲線である(図3-1)。VCVとPCVの流量容量曲線は、吸気時の波形が異なる(図3-2)が、これはVCVとPCVの吸気流量パターンが異なるためである。流量容量曲線の呼気相波形は、呼気直後に最大流量となり、その後直線的に減少していく形をとる。
- この呼気相の傾きは、「時定数」によって決まることが知られている(図3-3)。

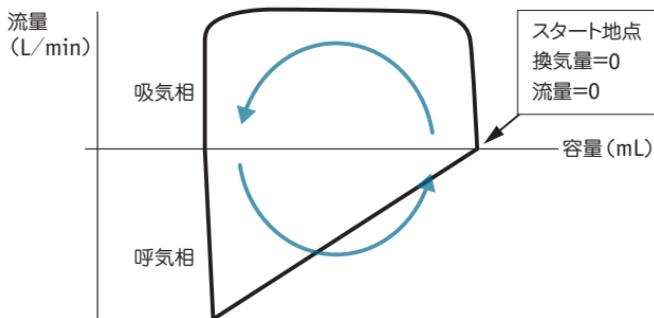
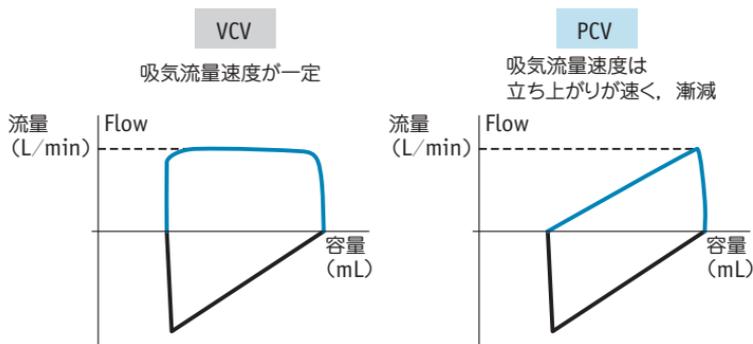
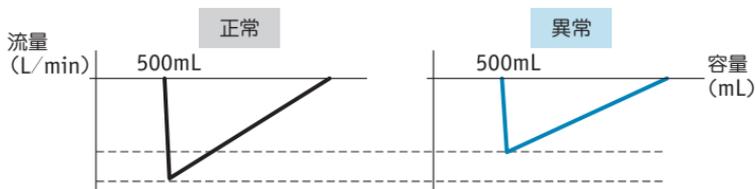


図3-1 流量容量曲線（フローボリュームカーブ）



吸気相の流量波形は換気モードによって変化する

図3-2 VCVとPCVの流量容量曲線の違い



換気量が同一の場合に、呼気相の傾きが緩やかになった

- 傾き=1/RCが小さくなった
- RCが大きくなった
- 気道抵抗 or コンプライアンスが大きくなった
- 気管支喘息, COPDなど

図3-3 呼気相の傾きと時定数