

特集 救急疾患の診療の実際

## 呼吸器疾患

獨協医科大学病院 救命救急センター（麻酔科）

和氣 晃司

### はじめに

救急の現場で呼吸器症状を主訴とする患者を診療する場合、まずバイタルサインや全身状態から緊急性の高いものか否かを評価しなければならない。狭義のバイタルサインとは血圧、脈拍、体温、呼吸数のことであるが、救急医療ではこれに意識レベルやパルスオキシメーターの値も含めた方がよい。バイタルサインが不安定な場合に重要なことは、患者の全身状態を安定させることである。したがって、確定診断をつけるために貴重な時間を費やすよりは、患者の病態生理学的な異常を的確に把握して速やかな救命処置を行った方がよい場合も多い。動脈血液ガス分析が可能ならば施行し、呼吸不全の有無、程度を判断する。血液ガス分析は可能ならば酸素投与前に行う。 $\text{PaO}_2 < 60 \text{ torr}$ が呼吸不全であり、さらに $\text{PaCO}_2 < 45 \text{ torr}$ をⅠ型呼吸不全、 $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ torr}$ をⅡ型呼吸不全という。

呼吸器疾患の主要症候には咳、血痰・咯血、呼吸困難、胸痛、発熱、喘鳴などさまざまなものがあるが、本稿では呼吸器救急の観点から咯血および呼吸困難について概説する。また、外来や病棟でよく行われる酸素療法、およびNPPV (non-invasive positive pressure ventilation) についても簡単に述べることにする。

### 咯 血

下気道からの出血により痰に血が混じったものを血痰、血液のみを咯出することを咯血という。大量咯血(200 - 600 ml/24時間)を呈する症例は咯血全体のわずか5%程度である。しかし、その死亡率は80%以上とも報告されている。大量咯血を診療する際に肝に銘じなければいけないことは、

- ① 咯血は、潜在している何らかの疾患の重要なサインである。
- ② 咯血そのものが、窒息によって生命危機にかかわる。以上の2点である。したがって救命のための迅速な対応が要求される。

### 原 因

気管支動脈系からの出血が90%以上を占める。その他、肺動脈系からの出血や気管支動脈以外の体循環動脈-肺動脈吻合からの出血がある。原因としては気管支拡張症や結核、喫煙者では肺癌の頻度が高い(表1)。

### アプローチ

まず重要なことは咯血であることを確認することである。そのためには鼻腔・口腔からの出血と吐血を否定しなくてはならない。場合により耳鼻科的診療や消化器科的診療が必要となることもある。咯血は咳嗽とともに起こり、鮮紅色、泡沫状で胸部症状を伴うことが多い。鮮血であれば気管支動脈からの出血の可能性が高く、緊急を要することが多い。一方、吐血は嘔吐とともに起こり、暗赤色で食物残渣が混入していることがある。同時に腹部症状や下血を伴っていることが多い。

バイタルサインが安定している場合、病歴を本人あるいは家族などから聴取する。肺癌や結核の既往は重要である。抗血小板薬や抗凝固薬などの服用の有無も確認しておく。一方、バイタルサインが不安定な場合に優先すべきは、適切な気道確保と換気および循環の管理をすることである。ガス交換不良、咯血の急速な進行、血行動態不安定、あるいは重篤な呼吸促進のある患者に対しては内径8.0 mm以上の太い挿管チューブを経口挿管すべきである(後で気管支鏡を行うため)。また、出血している側が判明している場合は健側を上にした側臥位とする。健側への血液の流れ込みを防いで酸素化能を維持するためである。気管挿管の応用として、もし左肺が出血源の場合は、挿管したチューブをさらに進めて右主気管支に留置し、血液の流れ込みを防ぎつつ右肺での換気を維持するという方法もある。ただし、しばしば右上葉を閉塞してしまうという問題点があるので注意を要する。ダブルルーメンチューブを選択的に留置するという方法もあるが、手技的に煩雑で、ある程度の経験を要するため初期治療には不向きである。出血性ショックに対しては、18 G以上の留置針を用いて2本以上の輸液ルートを確認して急速輸液を行う。

表1 大量咯血の原因

呼吸器疾患	
炎症性疾患	気管支拡張症, 肺結核, 肺化膿症, 肺真菌症, 寄生虫感染, ウイルス感染
腫瘍性疾患	肺癌, 転移性肺癌, 気管支腫瘍, カルチノイド
肺血管病	肺動静脈瘻, 大動脈炎症候群, 肺血栓塞栓症, 肺動脈瘤, 肺高血圧
その他	特発性気道出血, 気管支結石症, 特発性肺鉄血症
他疾患	
心血管疾患	僧帽弁狭窄症, 心内膜炎 (三尖弁), 先天性心疾患, 大動脈瘤
血液疾患	凝固障害, DIC, 血小板減少症, 血小板機能異常, Von Willebrand 病
全身疾患	Goodpasture 症候群, Wegener 肉芽腫, SLE, 血管炎, ペーチェット病
外傷性	鈍的あるいは鋭的外傷, 気管支破裂, 気管—無名動脈瘻
医原性	気管支鏡, スワングアンツカテーテル, 肺動脈破裂, 気管吸引, リンパ管造影
薬剤性	抗凝固薬, 抗血小板薬, ペニシラミン, 血栓溶解剤など
その他	異物, 子宮内膜症, アミロイドーシス, 嚢胞線維症

初期検査は血算, 生化学, 凝固能, 血液型および血液ガス分析を行う。バイタルが安定していれば胸部X線やCT撮影を施行後に気管支鏡検査を行うが, 大量咯血時は気管支鏡検査を優先させる必要がある。また, 聴診上のラ音やX線検査における胸部異常陰影が出血部位の推定に役立つこともあるが, 患側の他領域や健側肺へ血液が流れ込んでしまうと必ずしも有用ではなくなることもある。やはり気管支鏡による出血部位の確認が必要なのである。

根本的治療も気管支鏡による止血である。気管支鏡で出血部位を同定し, 少量であれば10万倍エビネフリン5 mlを散布する。無効であればトロンビン5000-10000単位を生食5-10 mlに溶解したものを注入し, 数分間出血部位を気管支鏡で固定して止血を試みる。その他, レーザー光凝固などの治療も試みられることがある。同時に貧血や凝固異常の補正も行う。もし, 気管支鏡による止血が困難であれば, 血管造影による気管支動脈塞栓術や外科的治療を考慮しなければならない。ただし救急の現場では, 咯血に対する評価および救命処置までが必要なのであり, 必ずしも原因疾患の特定や治療までを行う必要はない。バイタルを安定させた後は, 早期に呼吸器内科あるいは胸部外科の専門医にコンサルテーションするべきである。

## 呼吸困難

呼吸困難とは, “呼吸に伴って生じる不快感”と定義される。その訴えは多様であり「苦しい」, 「息がつかない」, 「空気が足りない」, 「十分に空気が吸えない」, 「疲れる」などさまざまに表現される。呼吸困難は多くの疾患で患者が自覚する症状である。しかし, この中には時間的に“待てない”症例があるための確な判断と治療の

決断に迫られることも多い。そのためにまず重要なのは, やはりバイタルサインの評価である。

## アプローチ

バイタルサインの評価, とくに呼吸回数やパルスオキシメーターの値は重要である。バイタルサインが安定していれば病歴, 身体診察, 各種検査を行い原因疾患を検索する(表2)。

## 1. 病歴

### i) 発症様式

突発性: 気管支喘息, 自然気胸, 上気道閉塞, 肺血栓塞栓症, 虚血性心疾患, 急性大動脈解離など。

急性: 肺炎, ARDS, うっ血性心不全, 喉頭蓋炎, 慢性肺疾患の急性増悪, 外傷など。

慢性: 慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD), 間質性肺疾患, 神経筋疾患, 貧血など。

### ii) 随伴症状

発熱, 喀痰, 咳嗽, 喘鳴, 胸痛, 血痰, 咯血など。

### iii) その他

安静時発症なのか労作時なのか, 誘因となるものがあったのか, 肺疾患, 心疾患, 腎疾患などの既往や家族内に同様の症状を持つ人がいるかなどを確認する。そのほか喫煙歴, ペット飼育, 居住環境, 旅行歴なども確認しておく。

## 2. 身体所見

結膜の貧血の有無や頸静脈怒張の有無, 胸部聴打診, 下腿浮腫の有無などを調べる。

表2 呼吸困難の原因疾患

突発性	
呼吸器疾患	上気道閉塞（異物、誤嚥、腫瘍、喉頭浮腫、声門下浮腫など）、気管支喘息、肺血栓塞栓症、自然気胸、肺水腫
心血管疾患	虚血性心疾患、急性大動脈解離
その他	過換気症候群、不安神経症、中枢神経疾患（脳出血、脳炎、脳腫瘍）、外傷
急性	
呼吸器疾患	肺炎、肺癌、ARDS、急性間質性肺炎、過敏性肺炎、胸膜炎
心血管疾患	うっ血性心不全、肺性心、肺高血圧
その他	糖尿病性ケトアシドーシス、尿毒症性アシドーシス、貧血、敗血症、外傷
慢性	
呼吸器疾患	COPD、気管支拡張症、びまん性汎細気管支炎、結核後遺症、間質性肺炎、胸膜疾患、睡眠時無呼吸症候群
心血管疾患	慢性心疾患（弁膜症、心筋症、先天性異常など）
その他	神経筋疾患（重症筋無力症など）、甲状腺機能亢進症、肥満、貧血

### 3. 検査

まず血液ガス分析を行う。できれば酸素投与前の値を調べる。この際、単にPaO<sub>2</sub>やPaCO<sub>2</sub>の値をみるだけでなく、pHの変化やHCO<sub>3</sub>の値から呼吸性・代謝性酸塩基障害の鑑別を行ったり、肺胞気・動脈血酸素分圧較差（A-aDO<sub>2</sub>）を計算してみたりするなど総合的な評価を行うようにする。

酸素投与なしのとき、

$$A-aDO_2 = 150 - \frac{PaCO_2}{0.8} - PaO_2 \text{ (正常10 torr以内)}$$

低酸素血症でA-aDO<sub>2</sub>が正常の場合、一般的に考えられる病態は肺胞低換気であり、A-aDO<sub>2</sub>が開大している場合は拡散障害、換気血流比の不均衡分布、シャントの存在などが考えられる。また、PaO<sub>2</sub>と吸入気酸素濃度（FiO<sub>2</sub>）はある程度比例関係にあるため、P/F ratio（正常400-500）で低酸素血症を評価することもできる。このパラメーターは酸素投与下でも低酸素血症の評価が可能であるので有用である。その他、一般血液検査に加えて、感染症を疑うなら喀痰培養と血液培養×2セットを提出する。胸部X線やCTにて肺炎、気胸、胸水や心不全などの評価を行う。心電図検査も行うこと。とくに心不全が疑われる場合、虚血性心疾患の存在も考えなくてはならない。過去のX線フィルムや心電図があればそれと比較することも大切である。また超音波検査も心不全、腎不全および胸水の評価、鑑別などに有用である。

一方、バイタルサインが不安定な場合は安定化を図るための処置を最優先に行わなくてはならない。その中でも気管挿管の適応を判断することは重要である。とくに吸気性喘鳴にチアノーゼを認める時は、上気道閉塞による気道緊急であり速やかな気道確保を行わなければならない。

ない。気管挿管が困難な場合、輪状甲状靱帯穿刺あるいは切開などの外科的処置をためらってはいけない。上気道閉塞のほか、換気が不十分な場合や酸素化が不良な場合、過剰な呼吸努力、血液ガス分析にて呼吸不全、意識障害（GCS 8以下）などが気管挿管の適応となる。挿管手技をためらったり、いたずらに時間をかけることは患者にさらなる不利益をもたらす可能性がある。また、手技的に不安のある場合は必ず応援を呼ぶようにすることも大切である。

### 4. 鑑別診断

救急外来で迅速な鑑別を必要とする“待てない”呼吸困難を呈する代表的な疾患について記す。

#### A) 上気道閉塞

突発性の呼吸困難を呈する。吸気時に前胸部や鎖骨上窩の陥凹が認められ、吸気性喘鳴（stridor）を聴取することが多い。咽喉頭部の炎症、腫瘍、異物、ポリープなどによる機械的閉塞が原因となる。異物・誤嚥は、発症現場の状況や目撃情報などから比較的容易に診断できることも多い。また、アレルギーの既往や薬剤投与など、何らかの物質に曝露されたあとの呼吸困難で同時に蕁麻疹や全身紅潮、消化器症状などが認められればアナフィラキシーによる上気道の浮腫および気管支攣縮である可能性が高い。

#### B) 気管支喘息

突発性の呼吸困難、咳、呼気時に強い喘鳴（wheeze）を認める。繰り返し発症し自然にあるいは治療により寛解する発作で、夜間から明け方に起こりやすいという特

徴がある。病態は慢性の気道炎症であり、それによる気道過敏性の亢進から発作が起こり、さらに炎症および気道過敏性が亢進するという悪循環を呈する。診断のために気管支拡張薬を用いた閉塞性換気障害の改善率を評価したり、メサコリン吸入による気道過敏性の評価、末梢血あるいは喀痰中の好酸球増多などを調べることもあるが、多くの場合は病歴や臨床所見から判断できる。すなわち、繰り返す発作性の呼吸困難・咳・喘鳴があり、他の心疾患や感染症などが否定できれば診断できる。会話ができない、横になれない、 $\text{SpO}_2$  90%以下、ピークフローメーター（PEF）にて自己ベストの50%以下を示す場合は重症で、入院管理を要する。もっとも、重症発作時のPEFは測定不能の場合が多い。

### C) 自然気胸

肺にできたブラやブレブが破裂して発症するものを特発性気胸、肺気腫や間質性肺炎などの基礎疾患に合併したものを続発性気胸という。突然の胸痛を伴う呼吸困難で発症し、咳嗽が引き金となることが多い。やせ型の若年男性に多いとされているが、続発性気胸は肺気腫のある老年男性に多い。ほとんどの場合、胸部聴診と胸部X線で診断できる。

### D) 肺血栓塞栓症

通常は下肢および骨盤内の静脈に深部静脈血栓ができ、それが塞栓子となり肺動脈を閉塞することによって発症する（表3）。突然の呼吸困難で胸痛を伴いチアノーゼを呈することがある。広範囲に塞栓を起こした場合には、失神やショックを起こすこともある。検査は胸部X線検査、心電図、血液ガス分析、血液生化学検査、心エコーなどを行う。しかし胸部X線写真や心電図所見は非特異的なものであり診断的価値は低い。血液ガス分析では低炭酸ガス血症を伴う低酸素血症が認められることが多い。血漿Dダイマー濃度はフィブリンのプラスミン分解を反映するため上昇するが、特異的なものではなくさまざまな全身疾患で認められる。しかし感度は95%と高いため、臨床確率が低い群ではPTEを否定するのに有用である。心エコー検査は右室の拡大や左室の圧排所見などが確認でき、さらに他の心血管疾患との鑑別も可能な点から有用である。以前は、肺血栓塞栓症に対する最も特異的な検査法は肺動脈造影とされていた。しかし現在では、カテーテル治療を行う症例を除けばより侵襲の少ない検査法は造影ヘリカルCTとされている。主肺動脈から区域動脈の領域においては感度、特異度ともに90%以上とされており優れた診断法である。また、マルチスライスCTでは、亜区域動脈の血栓描出に加え

表3 血栓誘発因子

血流停滞	肥満や妊婦、長期臥床、長時間座位（旅行者血栓症）
静脈損傷	静脈炎、手術後、カテーテル検査および治療後
血液凝固能亢進	プロテインC減少症、抗リン脂質抗体症候群、脱水

て下肢や骨盤の深部静脈血栓の診断を行うことも可能になっている。その他、下肢深部静脈血栓はエコーでも評価が可能である。

### E) COPD急性増悪

慢性閉塞性肺疾患（chronic obstructive pulmonary disease, COPD）は、“完全には可逆的でない気流制限を特徴とする疾患”である。タバコ煙などの有害物質を長期にわたり吸入することで肺に異常炎症が起こり、末梢気道の線維化狭窄と肺胞の気腫病変が複合的に作用して気流閉塞をもたらすものである。慢性経過で労作時呼吸困難があり、進行すると安静時呼吸困難が出現するようになる（慢性の咳、痰を伴う）。このような患者が気道感染や大気汚染、肺炎、外傷、その他の刺激を契機に急性増悪をきたすことが多い。病歴では喫煙歴やCOPDの既往をチェックする。血液ガス分析、各種血液検査、胸部X線・CT、喀痰培養および血液培養を行う。胸部X線では肋間腔拡大や横隔膜の平坦化を認める。血液ガス分析では、慢性呼吸性代償性アシドーシス（ $\text{PaCO}_2$ 上昇の代償として $\text{HCO}_3^-$ が上昇している）にさらなる急性呼吸性アシドーシスを合併していることが多い。

## そ の 他

### \* 心不全

睡眠中の肺うっ血悪化により発作性夜間呼吸困難を呈することがあるため、しばしば気管支喘息との鑑別が問題となる。心疾患の既往、聴診所見上Ⅲ音、Ⅳ音の聴取、頸静脈怒張や末梢浮腫の有無、および胸部X線検査や心電図、超音波検査による評価で鑑別する。

### \* 腎不全

既往歴、尿の排泄不良、浮腫の有無、血液検査上の腎機能障害などをもとに診断する。

### \* 過換気症候群

病歴と治療への反応で診断できる。血液ガス分析は必ずしも必要ではない。過換気症候群ならば呼吸性アルカ

ローシスを呈するが、呼吸性アルカローシスを呈するものが必ず過換気症候群とはいえないからである。ただし発熱、肺血栓塞栓症、貧血、疼痛などで発症することもあるので、安易に“精神的なもの”で片づけないように注意する。

#### \*胸水

片側呼吸音減弱、X線・CTあるいは超音波検査で診断する。原則として、原因不明であれば胸腔穿刺を行い滲出性胸水と漏出性胸水を鑑別する必要がある。

### 5. 治療

#### A) 上気道閉塞

先に述べたように、上気道閉塞を認める場合はただちに気道確保が必要である。短時間で解除できるものでなければ気管挿管が必要である。挿管困難であれば外科的処置もためらってはいけない。輪状甲状靱帯に16-18Gサーフロー針や中心静脈カテーテル穿刺針を穿刺したり、あるいは切開を行って内径5.0-7.0mm程度の挿管チューブを挿入する。

アナフィラキシーによる浮腫の場合、エピネフリン(0.1%)の0.3-0.5ml大腿外側筋注を行う。また、H1およびH2ブロッカーや副腎皮質ステロイドの同時投与も有用とされている。

#### B) 気管支喘息

治療は日常管理としてのcontrollerと発作時管理としてのrelieverに分けられる。本稿ではrelieverについて述べる。目標は気道閉塞の速やかな改善と発作の反復、重積を防ぐことである。

##### i) 酸素吸入

##### ii) $\beta_2$ 刺激薬

短時間作用型 $\beta_2$ 刺激薬が第1選択となる。ネブライザー投与または定量噴霧吸入器(metered dose inhaler, MDI)で1回1-2パフを1時間までは20分おき、その後は1時間に1回反復投与する。効果がないときや呼吸困難が強く吸入が難しい場合は、エピネフリン(0.1%)を0.2ml-0.4ml皮下注射とする。この際、心拍数など血行動態をモニターしながら行うこと。

##### iii) 副腎皮質ステロイド

中等度以上の発作で、吸入 $\beta_2$ 刺激薬による初期治療の反応性が乏しい場合は早期に使用する。ヒドロコルチゾン200-500mgあるいはメチルプレドニゾン40-125mgの点滴静注を必要に応じて4-6時間おきに行う。ただし、アスピリン喘息やコハク酸アレルギー喘息では、コハク酸エステルステロイド製剤(ソル・メド

ロール<sup>®</sup>、水溶性プレドニン<sup>®</sup>、サクシゾン<sup>®</sup>など)の投与は行わないようにする。リン酸エステルのステロイド製剤(ハイドロコルチゾン<sup>®</sup>、リンデロン<sup>®</sup>など)を用いること。

#### iv) アミノフィリン

その使用について国際的には副作用のリスク等で勧められていないが、本邦ではその有用性を認める立場をとっている。投与する場合は5-6mg/kg程度を30分以上かけて点滴する。すでに投与されている場合にはその半量とする。

#### v) 人工呼吸管理

II型呼吸不全が増悪して意識障害を伴う場合、呼吸筋疲労が予測される場合などは、早めに気管挿管を検討する。重症例では喘鳴が低下してsilent lungとなるので注意が必要である。患者の状態によっては、上記治療に加えて専門医へのコンサルテーションやICU管理などを検討する。最近では頻度は少なくなったが、重積状態では吸入麻酔薬を用いた治療が必要となることもある。

#### C) 自然気胸

虚脱率が20%以下の軽症例では外来フォローが可能である。中等症以上では原則として胸腔ドレナージを行う。原則として中腋窩線上第5-6肋間から挿入する。ドレナージチューブは、胸腔内に空気が逆流しないようにハイムリッヒ弁を装着するか、ウォーターシールにする。持続吸引は必ずしも必要ないが、場合により10-15cmで吸引する。約1週間の経過でリークが続く場合や再発症例、両側性気胸の場合は手術適応となる。現在では、胸腔鏡下手術(video assisted thoracoscopic surgery; VATS)が普及している。

#### D) 肺血栓塞栓症

脳出血や消化管出血などの禁忌がなければ、ヘパリン投与を速やかに開始する。初回5000単位静注後、1-2万単位で持続点滴静注する。活性化部分トロンボプラスチン時間を1.5-2.5倍に維持して約1週間投与する。ヘパリン投与終了3日前よりワーファリン投与を開始し、切り替える。PT-INRを2.0-3.0になるように量を調整する。抗凝固療法禁忌例や再発例では、一時的あるいは永久的下大静脈フィルターを留置する。一時型、回収可能型フィルターの使用が可能となってきているが、遠隔期での深部静脈血栓再発の頻度が高いことやフィルターの閉塞、抜去困難・感染のリスクなどがあることから、上記以外の適応拡大は慎重にすべきである。広範型のショック症例で循環虚脱、心肺停止をきたした例では経皮的な心肺補助装置(percutaneous cardiopulmonary sup-

port ; PCPS) の導入を考慮しなければならず、その後外科血栓除去やカテーテルインターベンションを行うことになる。心肺停止に至っていない場合、出血のリスクがなければ血栓溶解療法を行う。しかし、活動性の内部出血や最近の頭蓋内出血例では禁忌であり、このような場合も外科的治療やカテーテルインターベンションの対象となることがある。

#### E) COPD急性増悪

##### i) 酸素投与

以前は、CO<sub>2</sub>ナルコーシスを懸念して少量の酸素投与から行うとされていたが、生体が低酸素にさらされる方ははるかに有害であることがわかってきたため、現在では十分量の酸素を投与してSpO<sub>2</sub> 90%を目標に投与量を調節することになっている。

##### ii) 気管支拡張薬

吸入β<sub>2</sub>刺激薬の反復投与、場合により吸入抗コリン薬の併用を行う。反応が悪ければテオフィリン薬の経口投与あるいはアミノフィリンの点滴静注を行う。ただし、副作用に注意が必要である。

##### iii) 抗菌薬

細菌感染の起因为菌としては肺炎球菌、インフルエンザ菌、緑膿菌、モラキセラ・カタラーリスなどが多い。グラム染色の結果を参考にして抗菌薬を選択する。

##### iv) 副腎皮質ステロイド

比較的多量のステロイドを全身投与することにより回復が早くなり、入院期間も短くなることが示されている。

##### v) NPPV (non-invasive positive pressure ventilation)

NPPVを装着することによって気管挿管を回避したり、入院期間を短縮させることも可能となっている。不可能な場合には気管挿管および人工呼吸器管理を検討する。

### 酸素療法

呼吸不全治療の基本をなしているが、使用する器具によって投与できる酸素濃度がかなり異なる。誤った使用をしている場合も多く注意を要する。

#### ①経鼻カニューレ (0.5 - 6 L/分)

酸素投与の第1選択。少量の酸素投与に適している。目安としては、1 Lで吸入酸素濃度約24%に相当し、1 L増やすごとに4%ずつ酸素濃度が上がる。6 L以上に流量を増やしてもそれ以上は酸素濃度は上がらない。また流量が多いと鼻が痛くなるので注意が必要である。

#### ②フェイスマスク (5 - 10 L/分)

リザーバのついていないタイプ。上記流量で40 - 60%の酸素濃度になる。それ以上どんなに酸素流量を増やしても酸素濃度100%にはならないので、呼吸不全の強い患者の場合はリザーバ付きのものを用いるべきである。逆に1 - 3 Lの低流量投与は、マスク内に呼気が溜まって死腔となるため禁忌である。

#### ③リザーバ付きフェイスマスク (8 - 15 L/分)

リザーバ中に酸素をためておくことができるので、高流量にすれば酸素濃度を100%近くまで上昇させることができる。

#### ④ベンチュリーマスク

ベンチュリー効果を利用したもの。細くなった部分に酸素を投与することにより周囲の空気を吸い込んで、一定の酸素濃度を供給するシステムである。口元での流量は40 L/分程度となる。コマの色で酸素濃度が決まっており、流すべき酸素流量も分かるようになっている。

### NPPV

従圧式の人工呼吸器である。最大の利点は気管挿管を行わずに補助換気ができる点であり、これによって呼吸管理中でも会話や食事が可能となる。

急性呼吸不全における適応としてはCOPD急性増悪で強いエビデンスがある。また、最近ではうっ血性心不全の急性期管理などでも使用されるようになってきている。気管挿管を回避することで、患者のストレスを軽減させたり医療費の削減が可能となっている。その他、COPDの慢性Ⅱ型呼吸不全や一部の拘束性疾患などにも適応がある。しかし、すべての症例で施行できるわけではなく、喀痰が多く頻回の吸引が必要な患者や意識障害の強い患者、非協力的な患者、誤嚥の危険性がある患者、循環動態が不安定な患者などでは禁忌である。

使用に際しては、利点と欠点を熟知する必要がある。使用経験がなければ呼吸器専門医にコンサルテーションをするべきである。

### 参考文献・図書

- 1) David H Ingbar : Causes and management of massive hemoptysis in adults. 2007 UpToDate
- 2) ATS guidelines : Dyspnea : Mechanisms, assessment, and management. 2007 UpToDate
- 3) 榎山鉄矢編集 : 呼吸器内科必修マニュアル. 羊土社.
- 4) 松岡健編集 : 呼吸器内科Q&A. 総合医学社.