

# 平成6年度第2回南京都病院医療従事者向けセミナー 「ネーザルハイフローの原理と最近の話題」

令和7年1月18日

NHO南京都病院 呼吸器センター

診療部長 角 謙介



# 本日の内容

1. HFNC(+NPPV)を語る前に・・・  
～呼吸不全と各種デバイスのポイント～
2. 慢性呼吸不全に対するHFNC(+NPPV)
3. HFNC在宅導入の実際

# 略語

## HFNC

- High Flow Nasal Cannula
  - HFT・ネーザルハイフロー(NHF)

## NPPV

- Non-invasive Positive Pressure Ventilation
  - NIV・NIPPV・ニップ

# 呼吸不全

- 定義

$\text{PaO}_2 < 60\text{mmHg}$  → 呼吸不全

- 分類

$\text{PaCO}_2 \leq 45\text{mmHg}$  → I 型呼吸不全

$\text{PaCO}_2 > 45\text{mmHg}$  → II 型呼吸不全

# 呼吸不全

	低酸素の原因	高二酸化炭素の原因
換気障害	○	○
拡散障害	○	
換気血流比不均等	○	
シャント	○	

# 呼吸不全

## 換気障害

COPD  
気管支喘息  
肺結核後遺症

高二酸化炭素

## 拡散障害

間質性肺炎  
肺水腫  
(COPD)

低酸素

## 換気血流比不均等

間質性肺炎  
肺水腫  
痰の貯留  
(COPD)

## シャント

心疾患  
肺動静脈奇形



# 呼吸不全の基本的な治療方針

## 低酸素

- 陽圧を持続的にかける(肺胞を膨らませる)→PEEP
- $\text{FiO}_2$ を上げる

## 高二酸化炭素

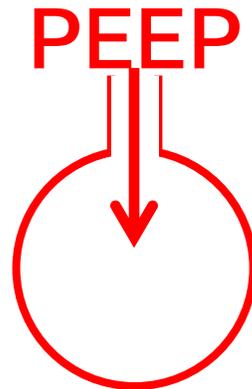
- 肺胞換気量を上げる
  - プレッシャーサポート
  - 死腔を減らす

# PEEP

- PEEP: Positive End Expiratory Pressure

→呼気終末陽圧

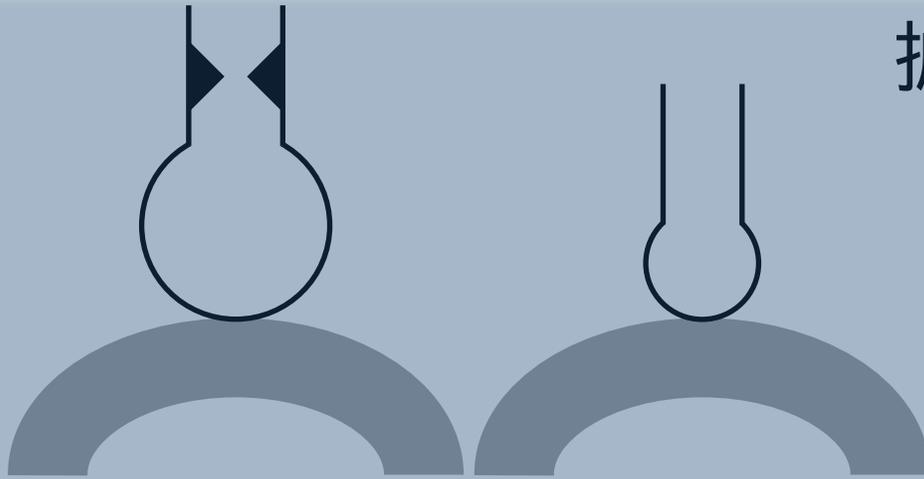
- 呼気終了時に気道内圧が $0\text{cmH}_2\text{O}$ にならないように  
(肺胞が完全にぺしゃんこにならないように)、  
肺胞内に一定の陽圧をかけること



# 呼吸不全

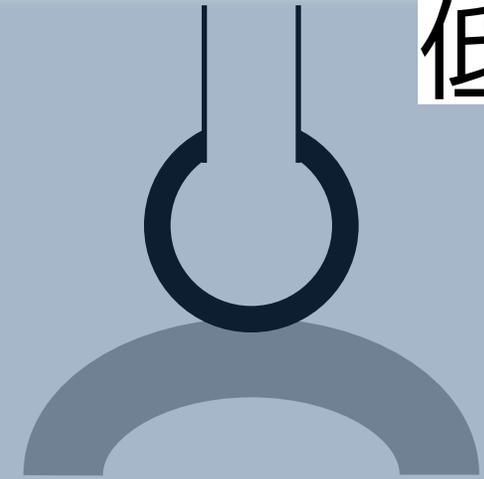
## 換気障害

COPD  
気管支喘息  
肺結核後遺症



## 拡散障害

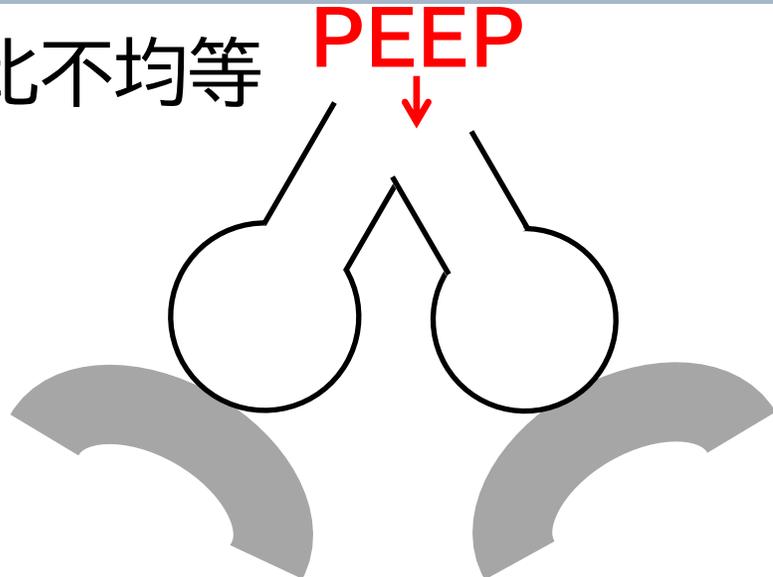
間質性肺炎  
肺水腫  
(COPD)



## 低酸素

## 換気血流比不均等

間質性肺炎  
肺水腫  
痰の貯留  
(COPD)



## シャント

心疾患  
肺動静脈奇形



# 呼吸不全の基本的な治療方針

## 低酸素

- 陽圧を持続的にかける(肺胞を膨らませる)→PEEP
- $\text{FiO}_2$ を上げる

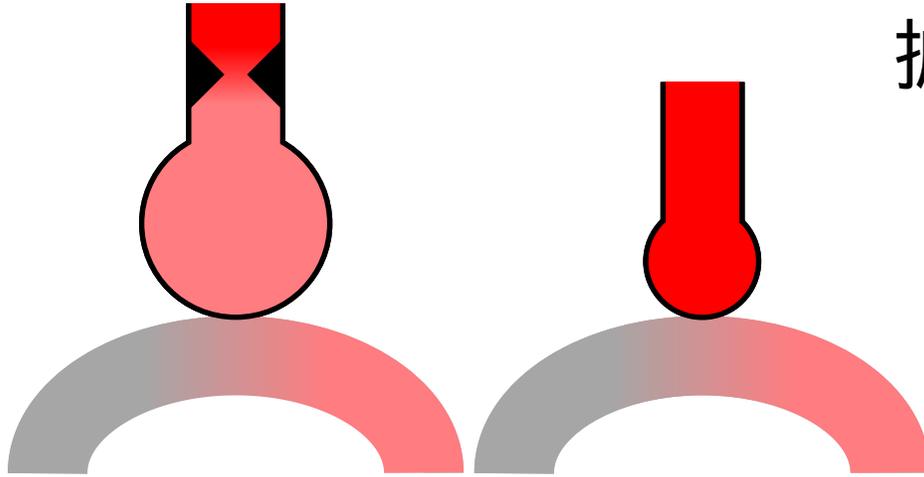
## 高二酸化炭素

- 肺胞換気量を上げる
  - プレッシャーサポート
  - 死腔を減らす

# 呼吸不全

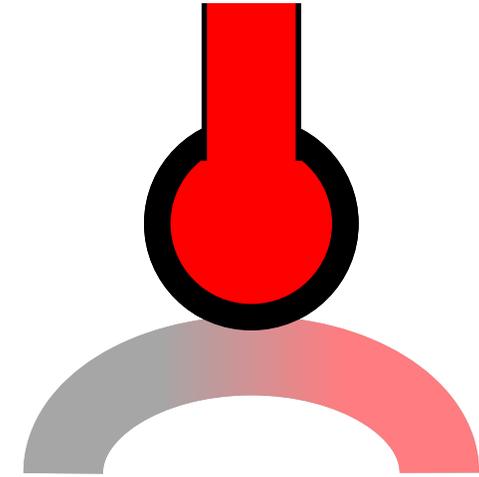
## 換気障害

COPD  
気管支喘息  
肺結核後遺症



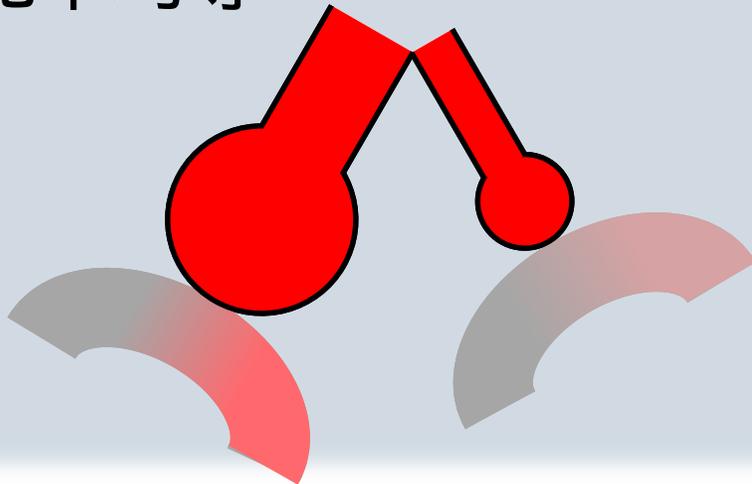
## 拡散障害

間質性肺炎  
肺水腫  
(COPD)



## 換気血流比不均等

間質性肺炎  
肺水腫  
痰の貯留  
(COPD)



## シャント

心疾患  
肺動静脈奇形



# 呼吸不全の基本的な治療方針

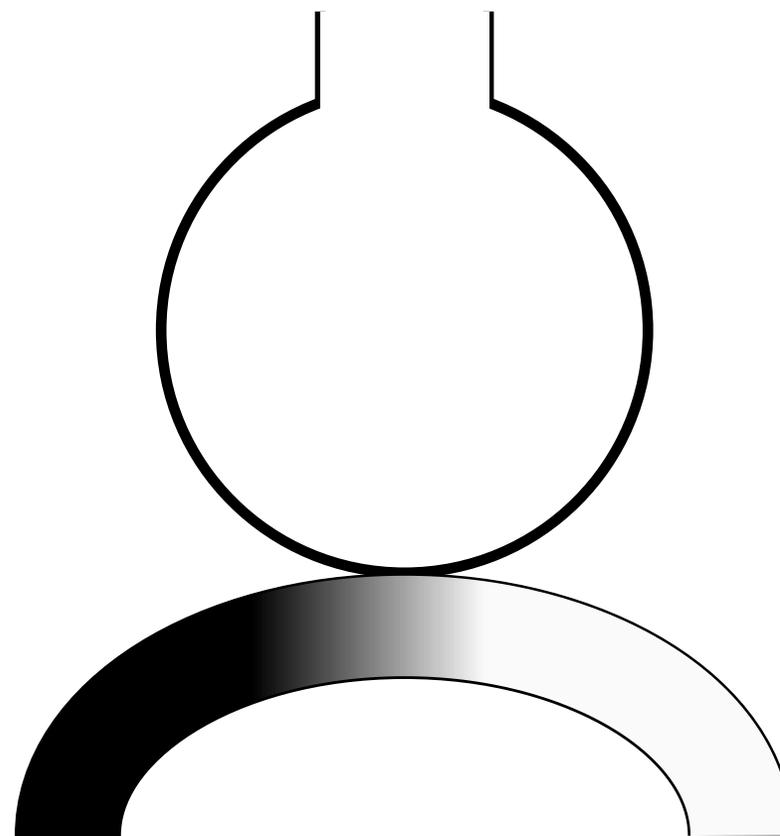
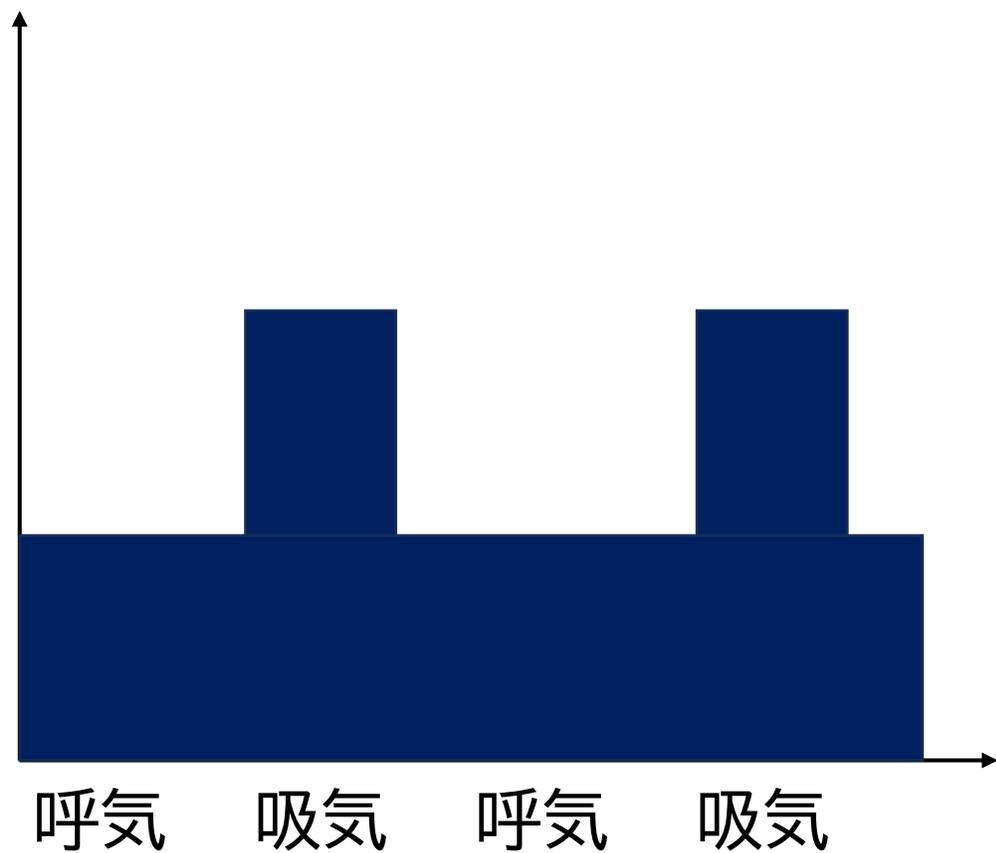
## 低酸素

- 陽圧を持続的にかける(肺胞を膨らませる)→PEEP
- $\text{FiO}_2$ を上げる

## 高二酸化炭素

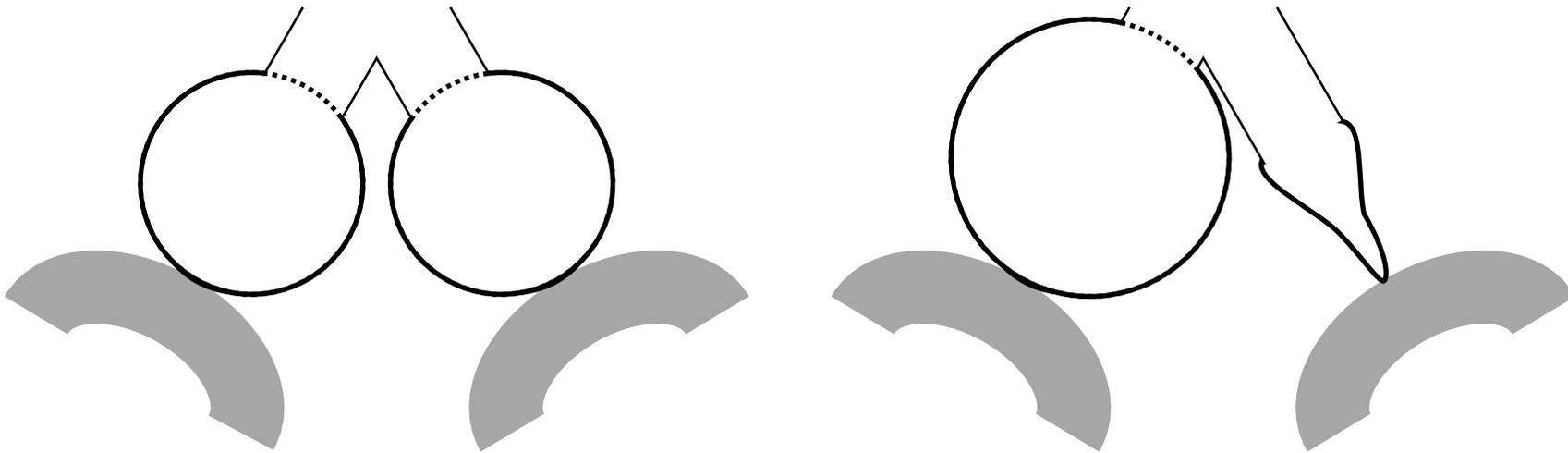
- 肺胞換気量を上げる
  - プレッシャーサポート
  - 死腔を減らす

# プレッシャーサポート



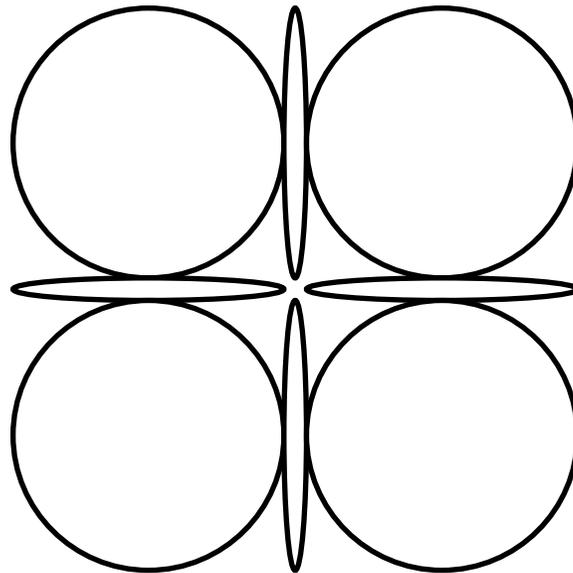
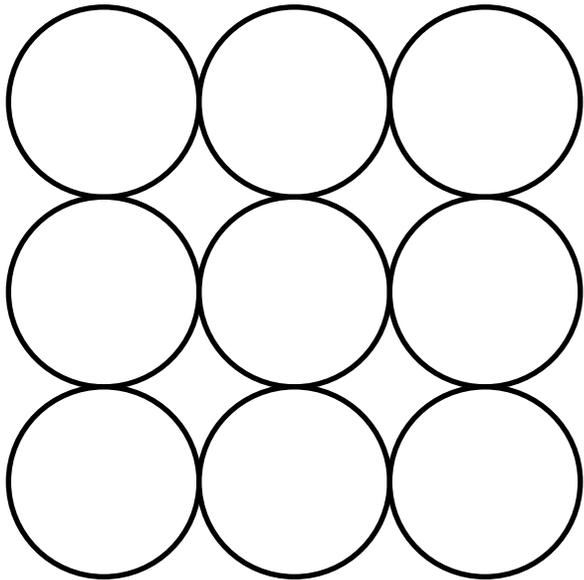
# プレッシャーサポートの欠点

- 健全な肺胞と虚脱している肺胞が混在すると、大き過ぎるプレッシャーサポートは肺を障害する。
  - **健全な肺胞の過伸展**
  - ずり応力の発生



# プレッシャーサポートの欠点

- 健常な肺胞と虚脱している肺胞が混在すると、大き過ぎるプレッシャーサポートは肺を障害する。
  - 健常な肺胞の過伸展
  - **ずり応力の発生**



# 呼吸不全の基本的な治療方針

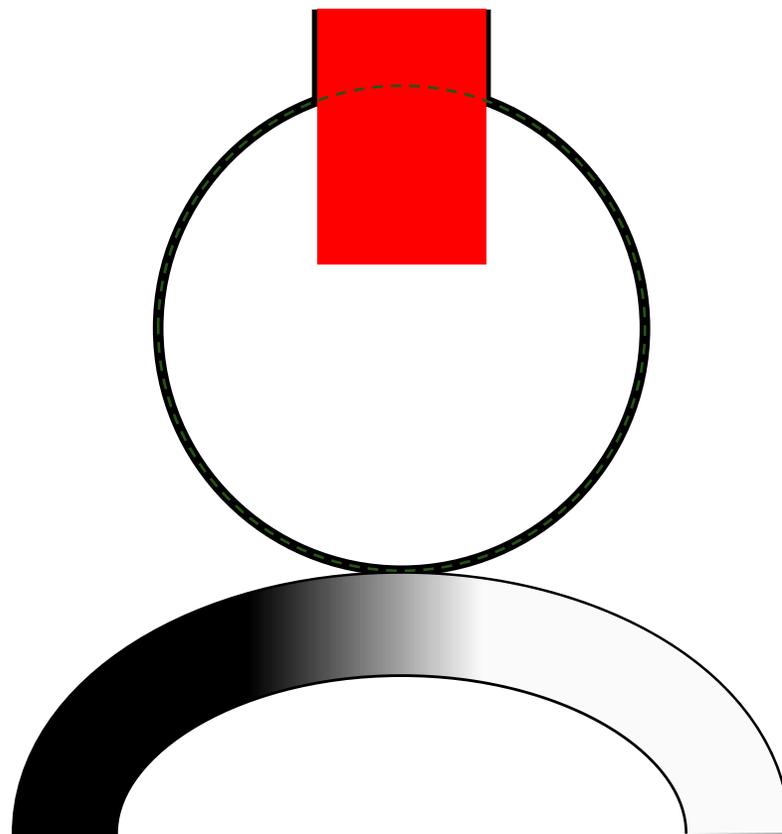
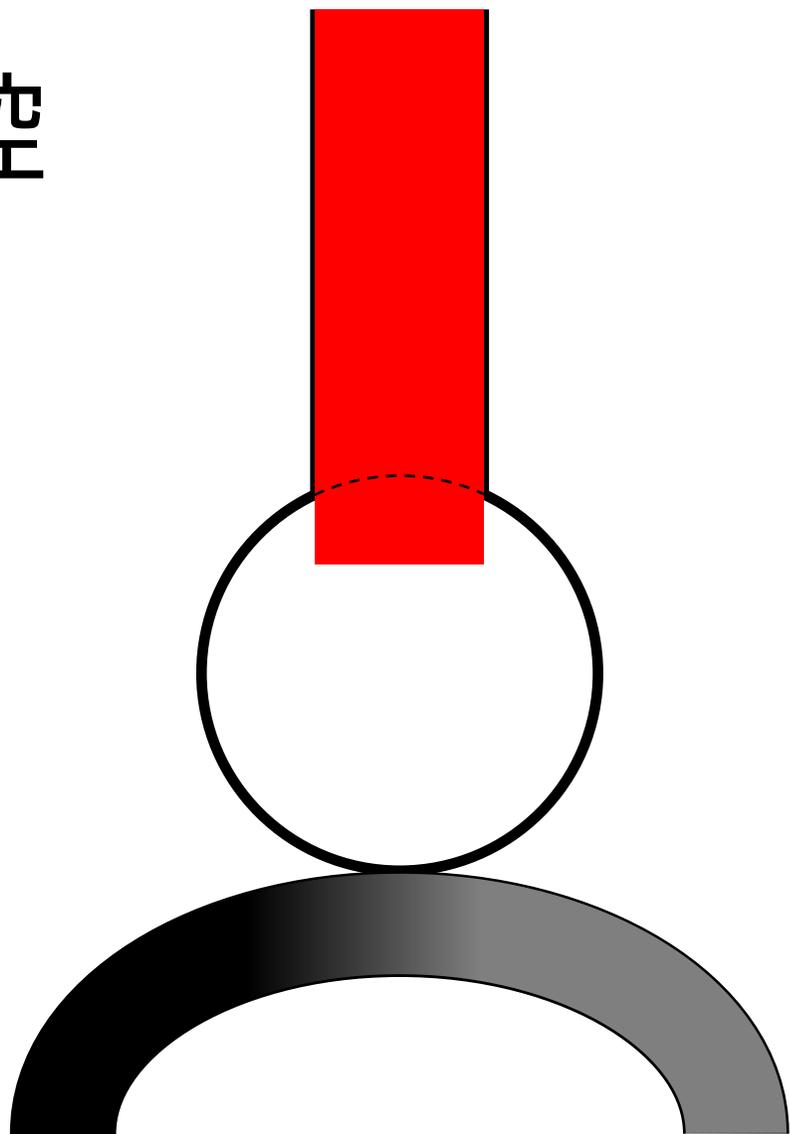
## 低酸素

- 陽圧を持続的にかける(肺胞を膨らませる)→PEEP
- $\text{FiO}_2$ を上げる

## 高二酸化炭素

- 肺胞換気量を上げる
  - プレッシャーサポート
  - 死腔を減らす

死腔



# 呼吸管理のデバイス

IPPV

NPPV

HFNC

従来の酸素療法

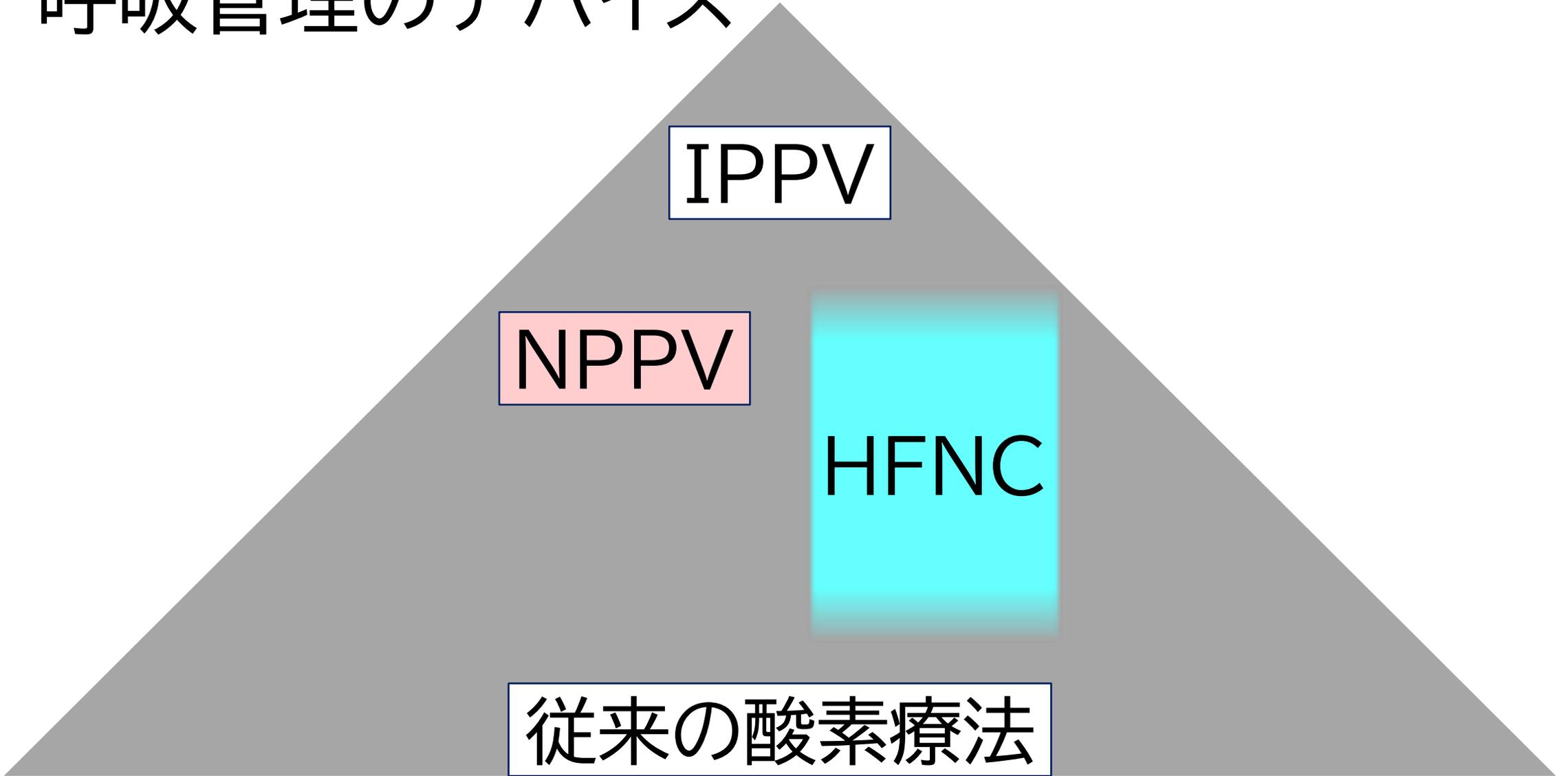
# 呼吸管理のデバイス

IPPV

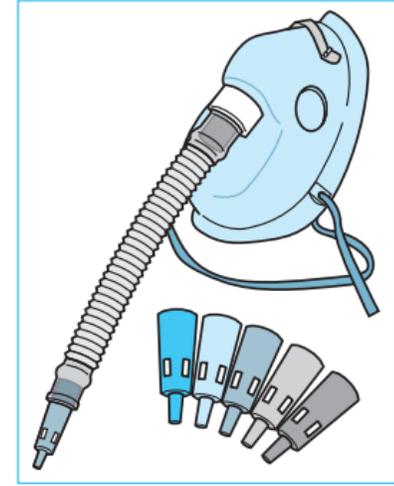
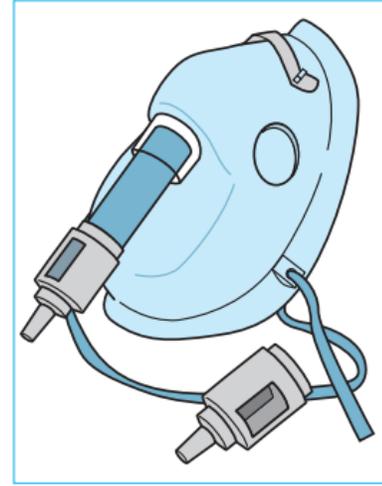
NPPV

HFNC

従来の酸素療法



# 従来型の酸素療法(COT)

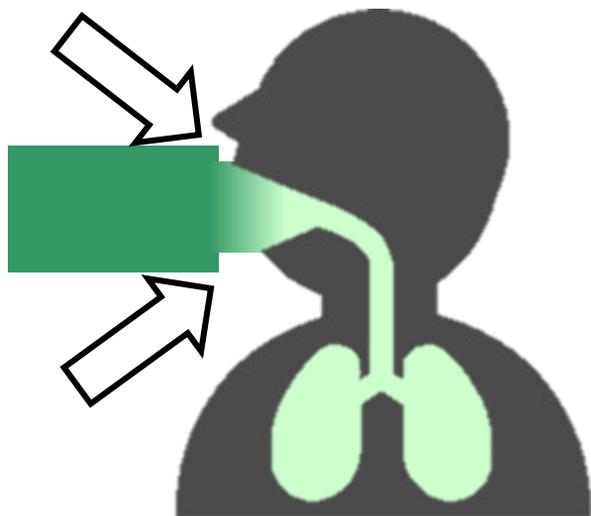


# 酸素投与の実際 ～低流量と高流量～

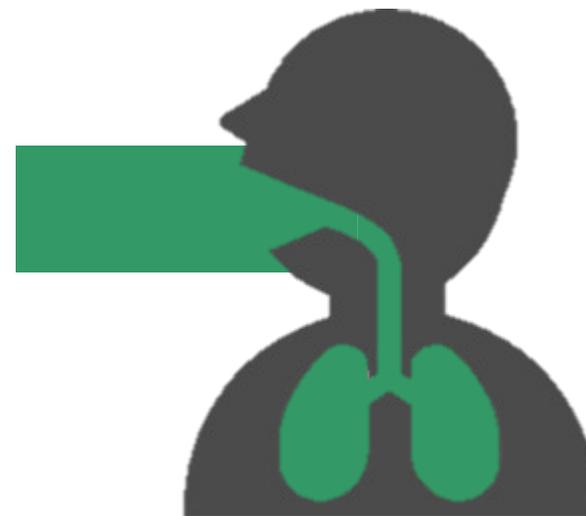
- 酸素流量の大小とは関係ない。
- 患者の一回換気量は、供給するガスでは賄いきれず、マスクやカヌラ脇の空気が混ざってしまうシステム ⇒ **低流量**
- 患者の一回換気量を、供給するガスで全て補うシステム ⇒ **高流量**

# 酸素投与の実際 ～低流量と高流量～

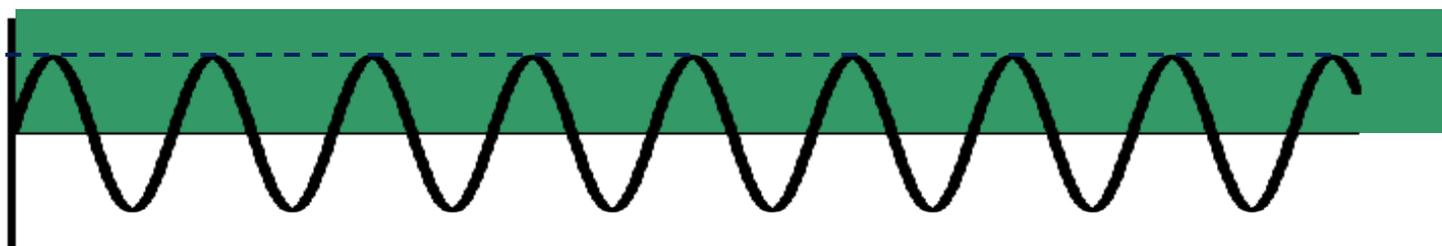
低流量



高流量



30L/分→



吸 呼 吸 呼 吸 呼 吸 呼 吸 呼 吸 呼 吸

# 酸素投与の実際

## 低流量システム

1. 鼻カニューラ
2. 簡易酸素マスク
3. 開放型酸素マスク
4. オキシアーム
5. 経皮気管内カテーテル

## リザーバーシステム

1. リザーバー付マスク
2. リザーバー付鼻カニューラ

## 高流量システム

- a. ベンチュリーマスク
- b. ネブライザー付酸素吸入器
- c. 高流量ネブライザー付酸素吸入器

高流量鼻カニューラ  
(HFNC)

# HFNC

1. 総流量**60L/分**まで可能な**高流量**酸素投与システム
2. **FiO<sub>2</sub> 21~100%** まで安定して供給できる
3. **37°C相対湿度 100%** のガスを供給できる  
**線毛機能の維持、気道浄化、喀痰喀出**をうながす
4. 解剖学的死腔内のCO<sub>2</sub>を洗い流し、  
死腔換気量を減らす。
5. 呼気終末に気道内陽圧を生じ、  
軽度の PEEP 効果をもたらす
6. 装着時の不快が少なく会話や経口摂取可能であり、  
患者の快適性やQOL維持に優れる

# HFNC

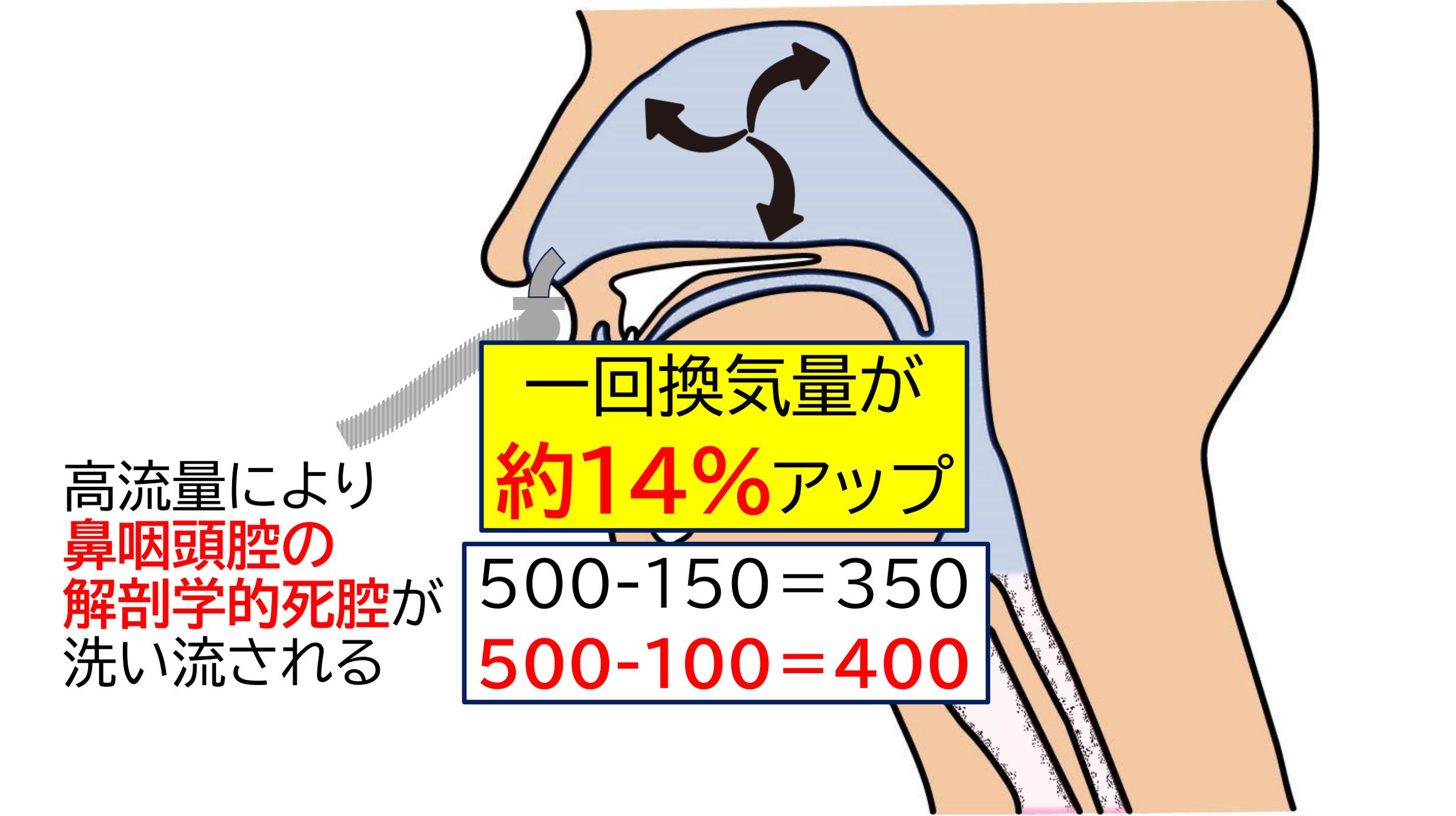
- 酸素を高流量で投与
  - 低温と乾燥は上気道を痛める
- 十分な加温と加湿を実現
  - 温度37°C (在宅機器の設定は31・34・37°C)
  - 湿度100%

# HFNC

- マスクでなく、あえてカヌラで実現したのは、  
QOLからもファインプレー
- 高流量に耐えられる強度

# HFNC

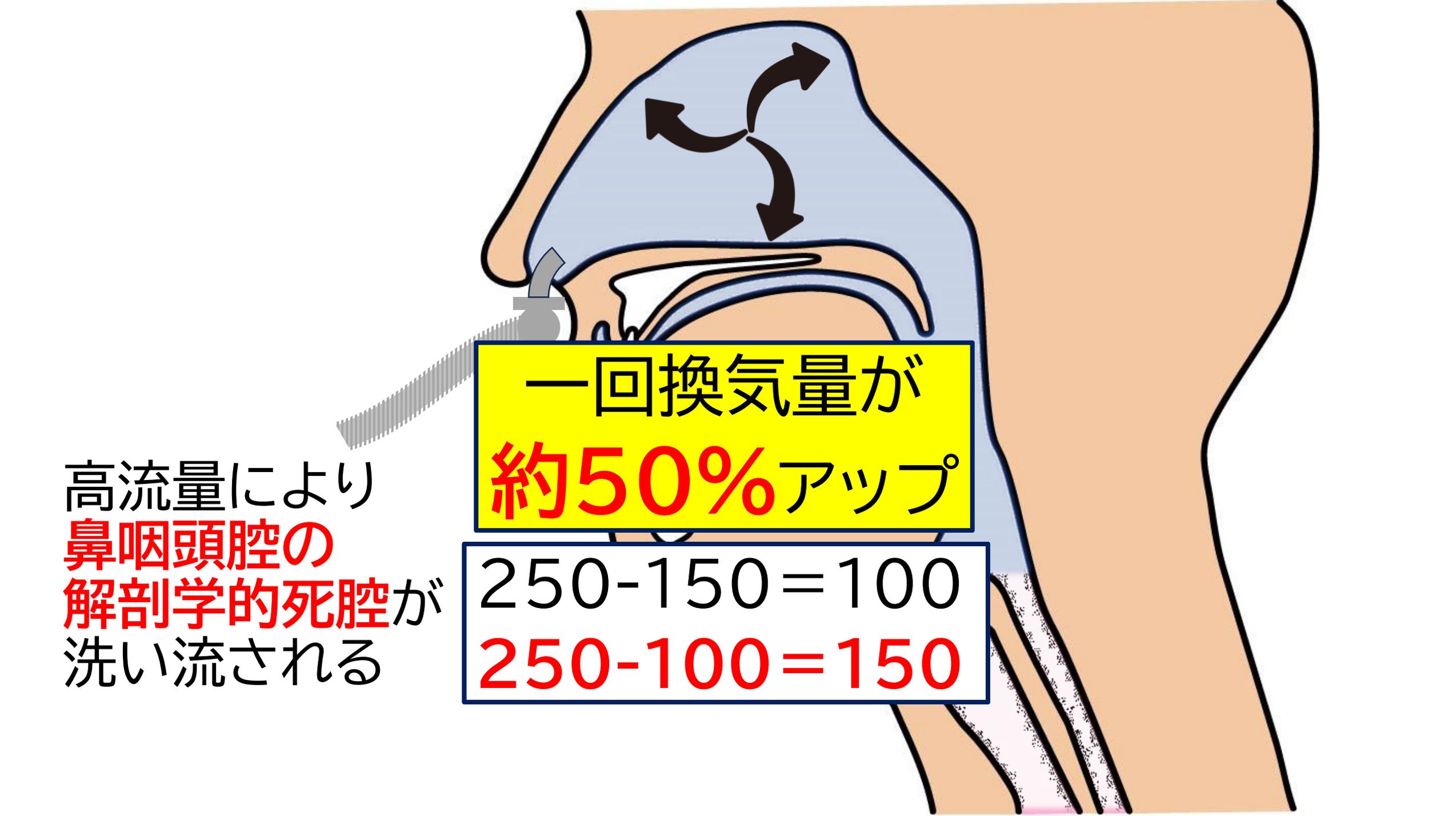
1. 総流量60L/分まで可能な高流量酸素投与システム
2.  $\text{FiO}_2$  21~100% まで安定して供給できる
3. 37°C相対湿度 100% のガスを供給できる  
線毛機能の維持、気道浄化、喀痰喀出をうながす
4. 解剖学的死腔内の $\text{CO}_2$ を洗い流し、  
**死腔換気量を減らす。**
5. 呼気終末に気道内陽圧を生じ、  
軽度の PEEP 効果をもたらす
6. 装着時の不快が少なく会話や経口摂取可能であり、  
患者の快適性やQOL維持に優れる



一回換気量が  
**約14%アップ**

$500 - 150 = 350$   
 **$500 - 100 = 400$**

高流量により  
**鼻咽頭腔の**  
**解剖学的死腔**が  
洗い流される



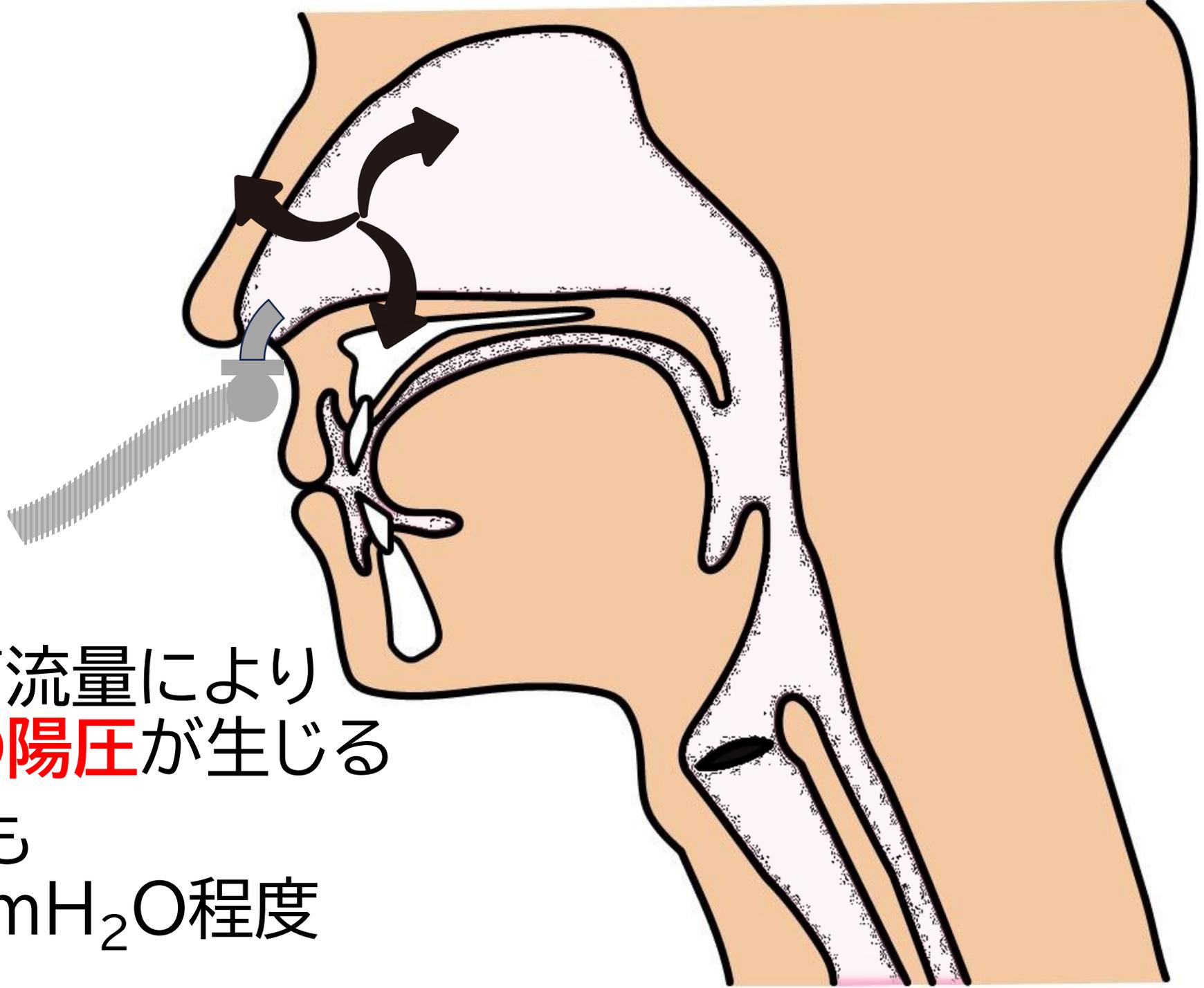
一回換気量が  
**約50%アップ**

$$250 - 150 = 100$$
$$**250 - 100 = 150**$$

高流量により  
**鼻咽頭腔の**  
**解剖学的死腔**が  
洗い流される

# HFNC

1. 総流量60L/分まで可能な高流量酸素投与システム
2.  $\text{FiO}_2$  21~100% まで安定して供給できる
3. 37°C相対湿度 100% のガスを供給できる  
線毛機能の維持、気道浄化、喀痰喀出をうながす
4. 解剖学的死腔内の $\text{CO}_2$ を洗い流し、  
死腔換気量を減らす。
5. 呼気終末に気道内陽圧を生じ、  
**軽度の PEEP 効果**をもたらす
6. 装着時の不快が少なく会話や経口摂取可能であり、  
患者の快適性やQOL維持に優れる



持続的な高流量により  
**呼気終末の陽圧**が生じる

※. 多くても  
PEEP 3cmH<sub>2</sub>O程度

# HFNC

1. 総流量60L/分まで可能な高流量酸素投与システム
2.  $\text{FiO}_2$  21~100% まで安定して供給できる
3. 37°C相対湿度 100% のガスを供給できる  
線毛機能の維持、気道浄化、喀痰喀出をうながす
4. 解剖学的死腔内の $\text{CO}_2$ を洗い流し、  
死腔換気量を減らす。
5. 呼気終末に気道内陽圧を生じ、  
軽度の PEEP 効果をもたらす
6. 装着時の不快が少なく会話や経口摂取可能であり、  
患者の快適性やQOL維持に優れる

# HFNCの何がすごいのか

1. 鼻粘膜を傷つけず、高いFiO<sub>2</sub>を供給できる。
2. 気道浄化・喀痰喀出を促す。
3. 死腔を減らす。
4. 軽度の PEEP 効果をもたらす。
5. 快適性やQOL維持。

# NPPVはなぜ効くのか

① 高CO<sub>2</sub>の改善

② 低O<sub>2</sub>の改善

③ 呼吸筋負荷の改善

④ 睡眠呼吸障害の改善

⑤ 呼吸調節系のリセットイング

⑥ その他

} 換気補助とPEEPによる効果

Cf) Mehta, S.(2001). *Am J Respir Crit Care Med*, 163(2), 540-577

# NPPVはなぜ効くのか

① 高CO<sub>2</sub>の改善

② 低O<sub>2</sub>の改善

③ 呼吸筋負荷の改善

④ 睡眠呼吸障害の改善

⑤ 呼吸調節系のリセットイング

⑥ その他

} 換気補助とPEEPによる効果

Cf) Mehta, S.(2001). *Am J Respir Crit Care Med*, 163(2), 540-577

# NPPVはなぜ効くのか

① 高CO<sub>2</sub>の改善

② 低O<sub>2</sub>の改善

} 換気補助とPEEPによる効果

③ **呼吸筋負荷の改善**

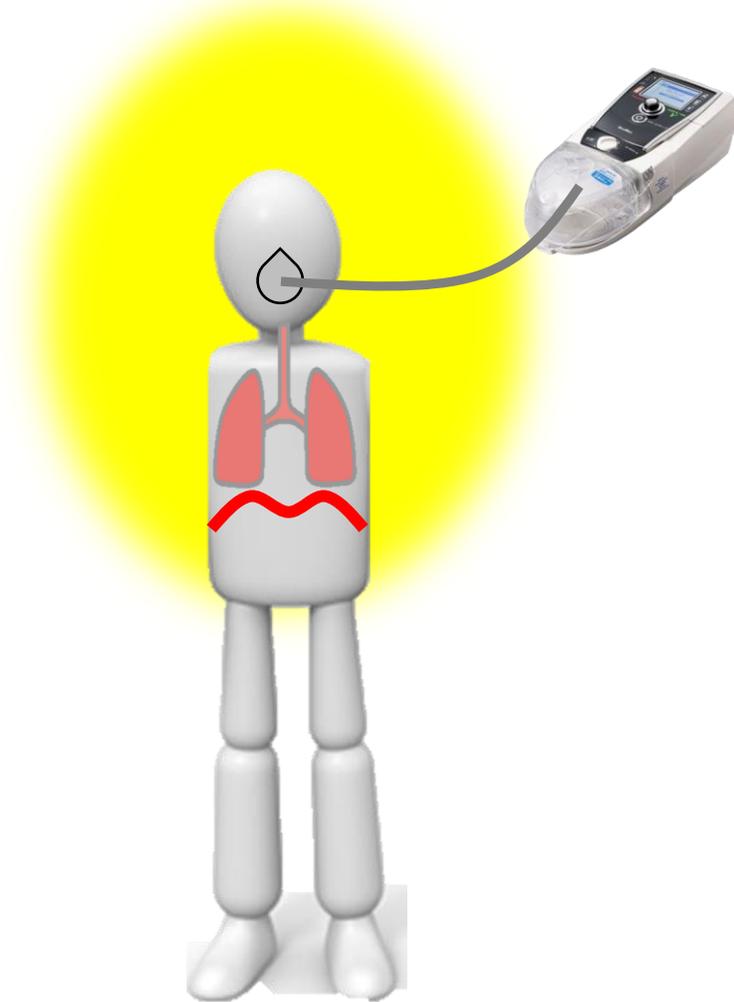
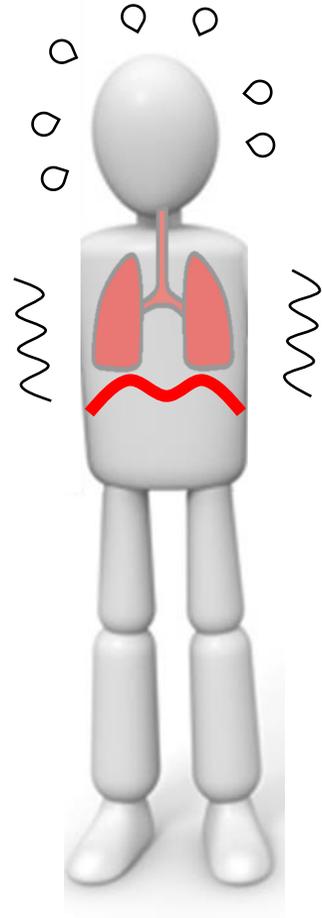
④ 睡眠呼吸障害の改善

⑤ 呼吸調節系のリセットイング

⑥ その他

Cf) Mehta, S.(2001). *Am J Respir Crit Care Med*, 163(2), 540-577

### ③呼吸筋負荷の改善



# NPPVの何がすごいか

1. 換気補助
2. 陽圧をしっかりとかけられる
3.  $\text{FiO}_2$ が設定できる(機種による)
4. 呼吸筋を休めることができる

HFNC

NPPV

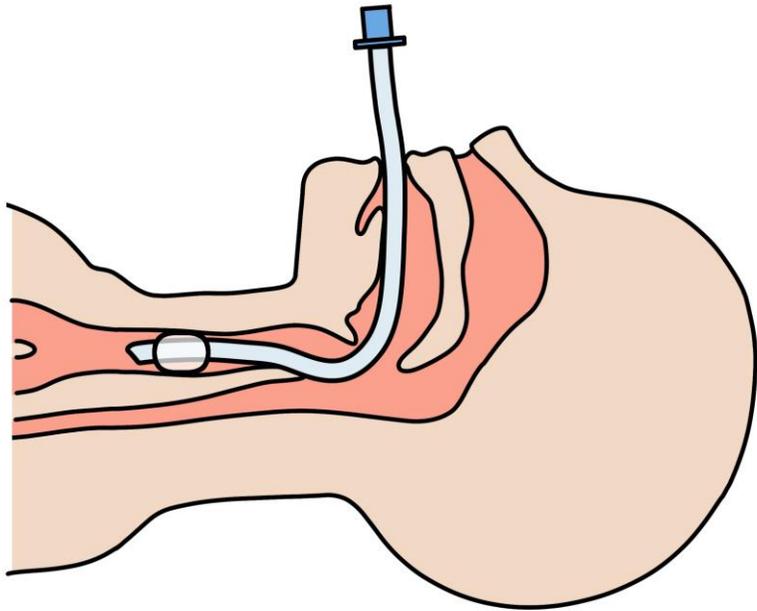
低酸素		
• PEEP	△	○
• FiO <sub>2</sub> を上げる	○/△	○/△
高二酸化炭素		
• プレッシャーサポート(PS)	×	○
• 死腔を減らす	○	×

快適性

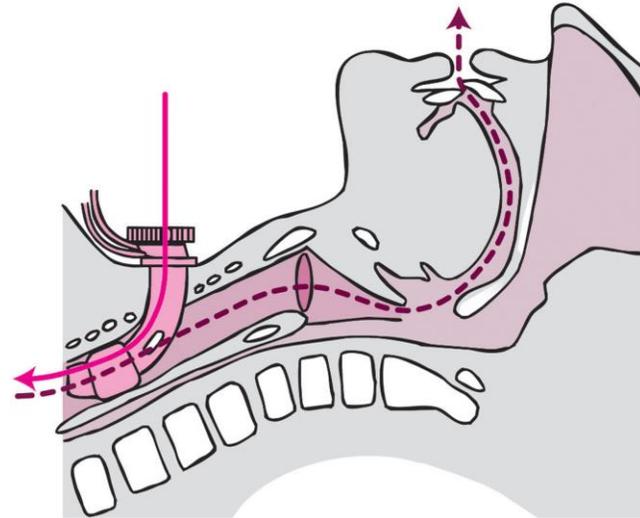
○?

△?

# IPPV (Invasive Positive Pressure Ventilation)



気管挿管(経口・経鼻)



気管切開→TPPV  
(Tracheostomy Positive  
Pressure Ventilation)

# 本日の内容

1. HFNC(+NPPV)を語る前に・・・  
～呼吸不全と各種デバイスのポイント～
2. 慢性呼吸不全に対するHFNC(+NPPV)
3. HFNC在宅導入の実際

# 慢性呼吸不全

慢性 I 型呼吸不全

慢性 II 型呼吸不全

# 慢性 I 型呼吸不全

IPPV

NPPV

HFNC

従来の酸素療法

# 慢性II型呼吸不全

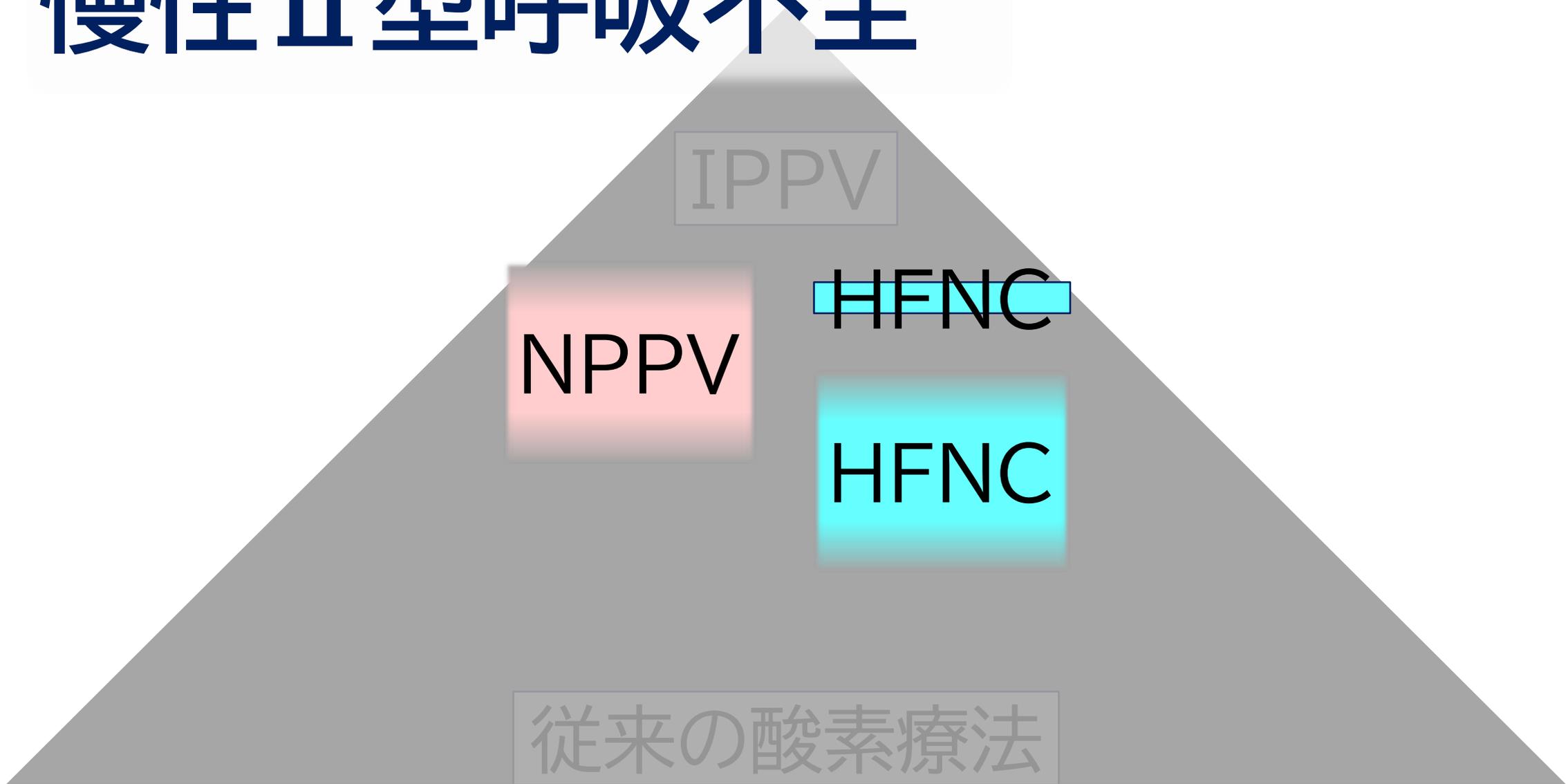
IPPV

NPPV

~~HFNC~~

HFNC

従来の酸素療法



# 慢性呼吸不全

- 在宅HFNC
- 在宅NPPV

# 在宅HFNCの保険適用(令和4年度より)

(3) 対象となる患者は、在宅ハイフローセラピー導入時に以下のいずれも満たす慢性閉塞性肺疾患(COPD)の患者であって、病状が安定し、在宅でのハイフローセラピーを行うことが適当と医師が認めた者とする。

ア 呼吸困難、去痰困難、起床時頭痛・頭重感等の自覚症状を有すること。

イ 在宅酸素療法を実施している患者であって、次のいずれかを満たすこと。

(イ) 在宅酸素療法導入時又は導入後に動脈血二酸化炭素分圧 45mmHg 以上 55mmHg 未満の高炭酸ガス血症を認めること。

(ロ) 在宅酸素療法導入時又は導入後に動脈血二酸化炭素分圧 55mmHg 以上の高炭酸ガス血症を認める患者であって、在宅人工呼吸療法が不適であること。

(ハ) 在宅酸素療法導入後に夜間の低換気による低酸素血症を認めること(終夜睡眠ポリグラフィ又は経皮的動脈血酸素飽和度測定を実施し、経皮的動脈血酸素飽和度が 90%以下となる時間が5分間以上持続する場合又は全体の 10%以上である場合に限る。)

# 在宅HFNCの保険適用(令和4年度より)

以下の1.2.をとともに満たす**病状安定したCOPD患者**が対象

1. 呼吸困難、去痰困難、起床時頭痛・頭重感等の**自覚症状**がある。
2. HOTを実施していて、かつ次のいずれかを満たすこと。
  - A)  $\text{PaCO}_2$  45mmHg 以上 55mmHg 未満
  - B)  $\text{PaCO}_2$  55mmHg 以上で、在宅人工呼吸療法が不適。
  - C) HOT導入後に**夜間の低換気**による低酸素血症を認める。

# 在宅NPPVの保険適用

- (2) 次のいずれも満たす場合に、当該指導管理料を算定する。
  - ア 患者が使用する装置の保守・管理を十分に行うこと(委託の場合を含む。)
  - イ 装置に必要な保守・管理の内容を患者に説明すること。
  - ウ 夜間・緊急時の対応等を患者に説明すること。
  - エ その他、療養上必要な指導管理を行うこと。
- (3) 対象となる患者は、病状が安定し、在宅での人工呼吸療法を行うことが適当と医師が認められた者とする。なお、睡眠時無呼吸症候群の患者(Adaptive Servo Ventilation(ASV)を使用する者を含む。)は対象とならない。
- (4) 在宅人工呼吸療法を実施する保険医療機関又は緊急時に入院するための施設は、次の機械及び器具を備えなければならない。
  - ア 酸素吸入設備
  - イ 気管内挿管又は気管切開の器具
  - ウ レスピレーター
  - エ 気道内分泌物吸引装置
  - オ 動脈血ガス分析装置(常時実施できる状態であるもの)
  - カ 胸部エックス線撮影装置(常時実施できる状態であるもの)

# 在宅NPPVの適応

日本呼吸器学会NPPVガイドライン第2版 2015

## COPD

1. あるいは2. に示すような自・他覚症状があり、3. の①~③いずれかを満たす場合。
  1. 呼吸困難感、起床時の頭痛・頭重感、過度の眠気などの自覚症状がある。
  2. 体重増加・頸静脈の怒張・下肢の浮腫などの肺性心の徴候
  3.
    - ①  $\text{PaCO}_2 \geq 55\text{mmHg}$ 

$\text{PaCO}_2$  の評価は、酸素吸入症例では、処方流量下の酸素吸入時の  $\text{PaCO}_2$ 、酸素吸入をしていない症例の場合、室内空気下で評価する。
    - ②  $\text{PaCO}_2 < 55\text{mmHg}$  であるが、夜間の低換気による低酸素血症を認める症例。夜間の酸素処方流量下に終夜睡眠ポリグラフ (PSG) あるいは  $\text{SpO}_2$  モニターを実施し、 $\text{SpO}_2 < 90\%$  が5分間以上継続するか、あるいは全体の10%以上を占める症例。

また、OSAS 合併症例で、nCPAP のみでは、夜間の無呼吸、自覚症状が改善しない症例。
    - ③ 安定期の  $\text{PaCO}_2 < 55\text{mmHg}$  であるが、高二酸化炭素血症を伴う増悪入院を繰り返す症例。

## RTD(拘束性胸郭疾患)

- (A) 自・他覚症状として、起床時の頭痛、昼間の眠気、疲労感、不眠、昼間のイライラ感、性格変化、知能の低下、夜間頻尿、労作時呼吸困難、体重増加・頸静脈の怒張・下肢の浮腫などの肺性心の徴候のいずれかがある場合、以下の (a)、(b) の両方あるいはどちらか一方を満たせば長期 NPPV の適応となる
  - (a) 昼間覚醒時低換気 ( $\text{PaCO}_2 \geq 45\text{mmHg}$ )
  - (b) 夜間睡眠時低換気 (室内気吸入下の睡眠で  $\text{SpO}_2 < 90\%$  が5分間以上継続するか、あるいは全体の10%以上を占める)
- (B) 上記の自・他覚症状のない場合でも、著しい昼間覚醒時低換気 ( $\text{PaCO}_2 \geq 60\text{mmHg}$ ) があれば、長期 NPPV の適応となる
- (C) 高二酸化炭素血症を伴う急性増悪入院を繰り返す場合には長期 NPPV の適応となる

## 神経筋疾患

### 睡眠時の NPPV の適応

- 慢性肺泡低換気 (肺活量が60%以下の場合ハイリスク)
- 昼間に酸素飽和度低下 (94%以下) または高二酸化炭素血症 (45mmHg 以上)
- 睡眠時  $\text{SpO}_2$  モニターで、apnea-hypopnea index (AHI) が10/時間以上、 $\text{SpO}_2$  が92%未満になることが4回以上か、全睡眠時間の4%以上

### 睡眠時に加えて覚醒時の NPPV の適応

- 呼吸困難に起因する嚥下困難
- ひと息に長い文章を話せない
- 慢性肺泡低換気症状を認め、昼間に酸素飽和度低下 (94%以下) または高二酸化炭素血症 (45mmHg 以上)

# 慢性Ⅱ型呼吸不全

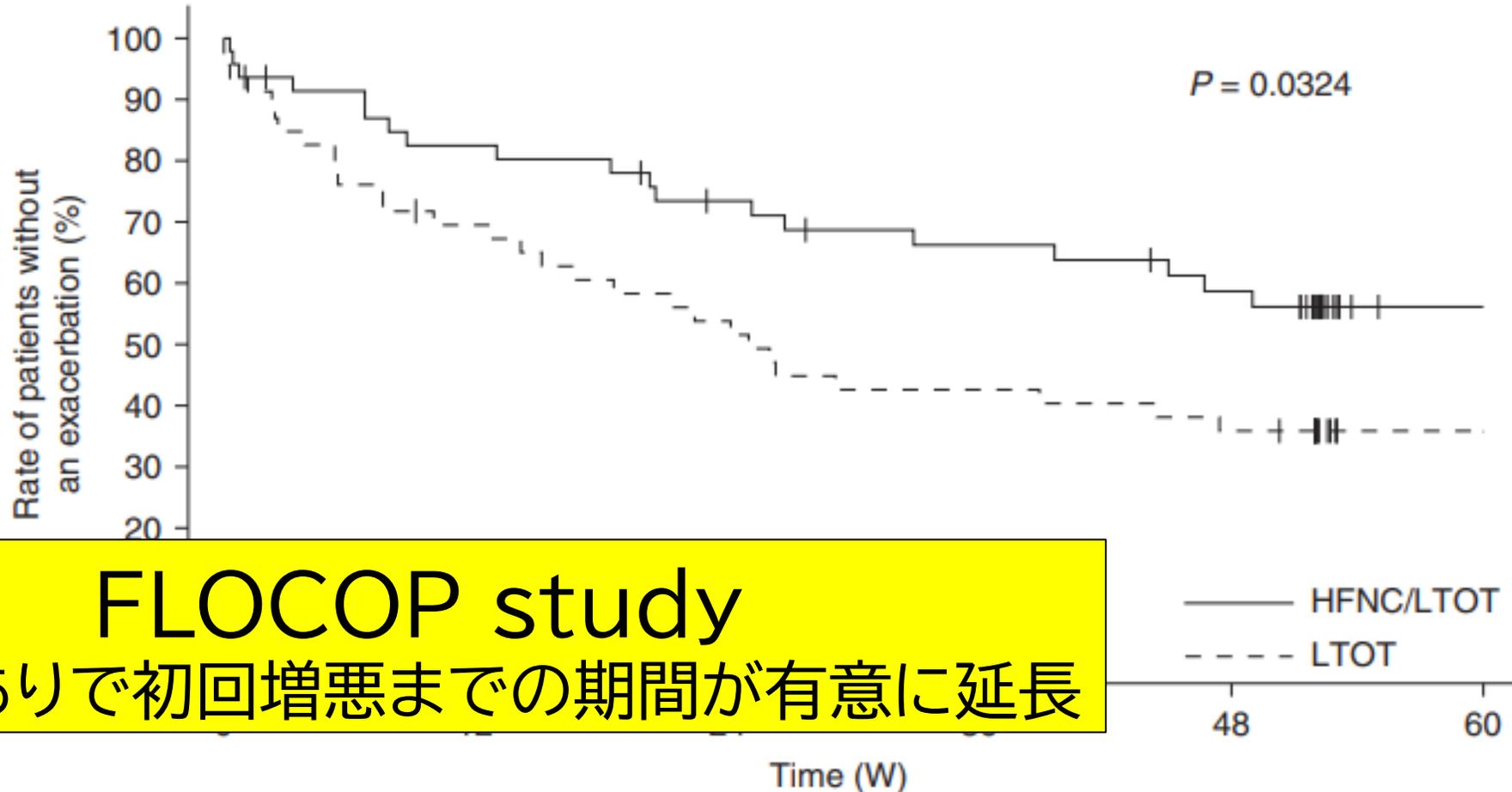
- 従来の酸素療法だけでは力不足では？
- CO<sub>2</sub>をコントロールする工夫が必要
- HFNCやNPPVを必要とするのは？

# 在宅HFNCとNPPVの保険適用・医学的適応

	HFNC	NPPV		
PaCO <sub>2</sub>	COPD	COPD	RTD	神経筋疾患
60	NPPVがダメなら	○	○	
55			高二酸化炭素・肺性心の症状あれば	○
45	○			
	夜間低換気があれば	夜間低換気や繰り返す増悪があれば	症状と夜間低換気、もしくは繰り返す増悪があれば	夜間低換気や肺活量低下があれば

# 慢性Ⅱ型呼吸不全(COPD)へのHFNC

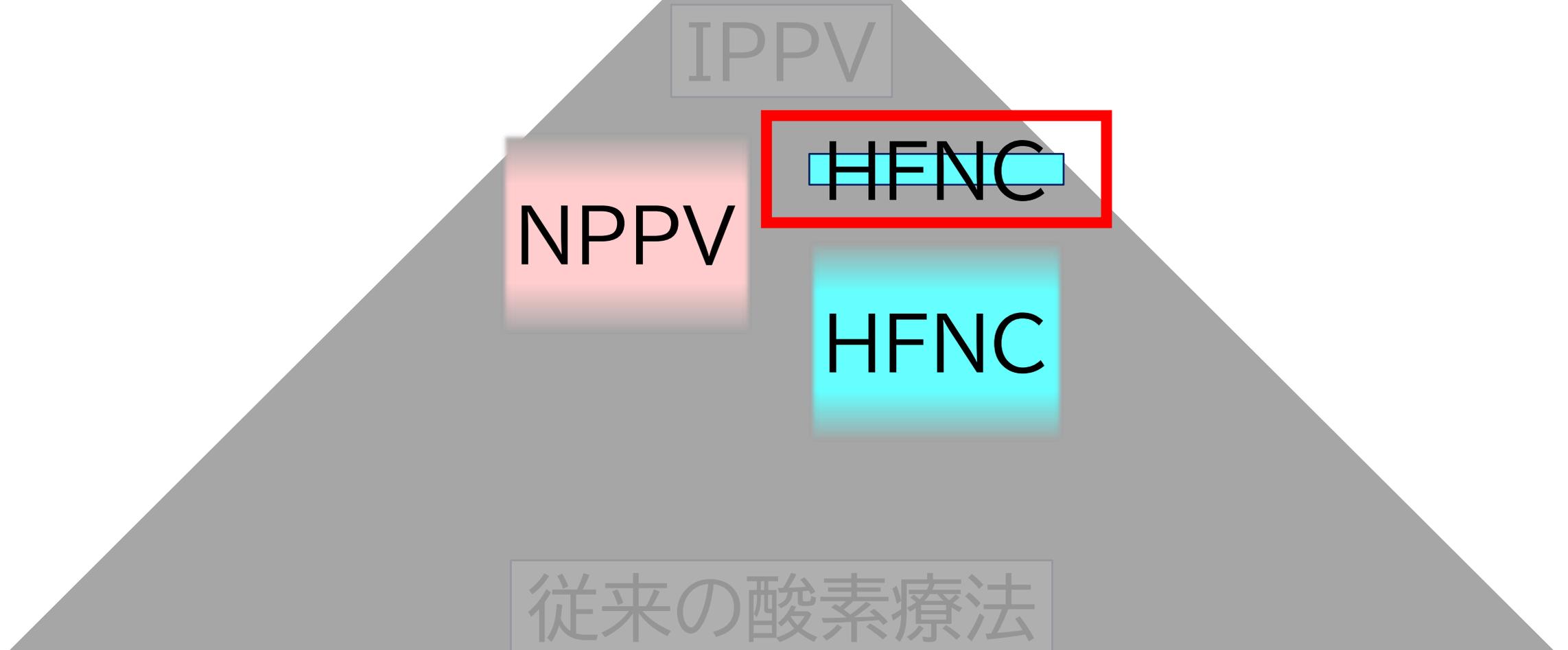
**A** Time to first moderate/severe COPD exacerbation



## FLOCOP study

HFNCありで初回増悪までの期間が有意に延長

# 慢性II型呼吸不全



# 在宅HFNCとNPPVの保険適用・医学的適応

		HFNC	NPPV		
PaCO <sub>2</sub>	COPD	COPD	COPD	RTD	神経筋疾患
	60	NPPVがダメなら	○	○	
	55	○		高二酸化炭素・肺性心の症状あれば	○
	45	夜間低換気があれば	夜間低換気や繰り返す増悪があれば	症状と夜間低換気、もしくは繰り返す増悪があれば	夜間低換気や肺活量低下あれば

# 本日の内容

1. HFNC(+NPPV)を語る前に・・・  
～呼吸不全と各種デバイスのポイント～
2. 急性呼吸不全と慢性呼吸不全に対するHFNC(+NPPV)
3. HFNC在宅導入の実際

# 在宅HFNC導入にあたって

## • 適用疾患

- COPD
- 気管支拡張症
- 間質性肺炎

## • 問題点・注意点

- 本当にNPPVはダメ？  
リザーバーはダメ？
- 酸素の量
- 温度
- 流量
- 加湿器
- 機器取り扱い

# 適用疾患(現状はCOPDのみ)

## 気管支拡張症

加温・加湿機能

→粘膜障害防止・粘膜線毛機能正常化

→粘液クリアランスの向上

→喀痰量の多い患者の病状を改善(気管支拡張症)

- COPDもしくは気管支拡張症を有する患者において、HFNCは年間の増悪日数を有意に減少させた。

Cf)Rea H, et al. Respir Med. 2010

# 適用疾患(現状はCOPDのみ)

## 間質性肺炎

- 慢性Ⅱ型呼吸不全を合併した特発性肺線維症患者に対し、8時間HFNCを行うと、PaCO<sub>2</sub>が有意に低下した。

Cf) Braunlich J, et al. Respiration. 2013

## ※. 注意点

- 在宅HFNCの使用意義は、あくまでも加温加湿とCO<sub>2</sub>洗い出しであり、**高濃度酸素投与ではない。**

# 在宅HFNC導入にあたって

- 適用疾患

- COPD
- 気管支拡張症
- 間質性肺炎

- 問題点・注意点

- 本本当にNPPVはダメ？  
リザーバーはダメ？
- 酸素の量
- 温度
- 流量
- 加湿器
- 機器取り扱い

# 本当にNPPVはダメ？

- 施設によって、患者さんの受け入れによって、HFNCを選ぶか、NPPVを選ぶかは多少変わります。
- ただ、明らかにNPPVの適応なのに、安易にHFNCを導入しすぎるのは問題です。

HFNC



HFNC

HFNC



HFNC NPPV

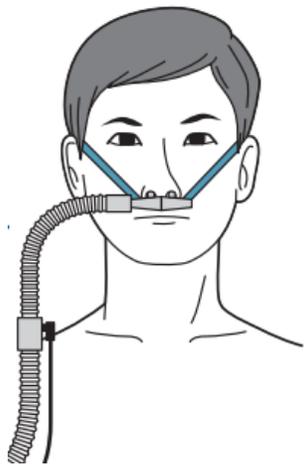


NPPV

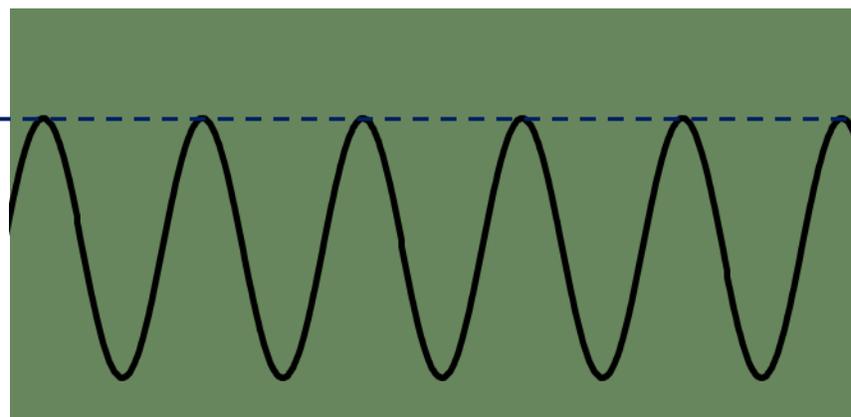


# 本当にリザーバーはダメ？

• HFNC

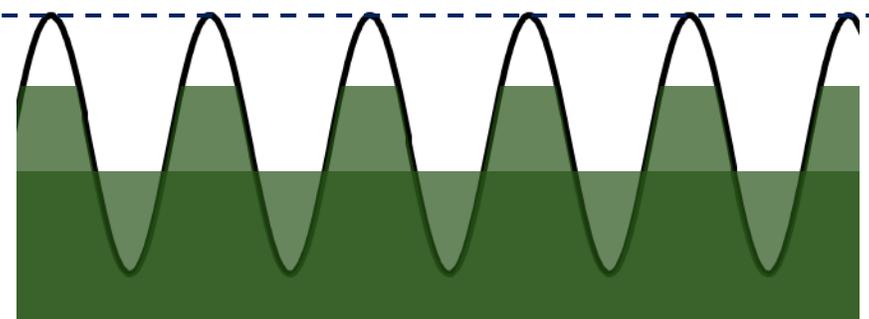


• リザーバー



吸 呼 吸 呼 吸 呼 吸 呼 吸

30L/分



吸 呼 吸 呼 吸 呼 吸 呼 吸

# 本当にリザーバーはダメ？

- リザーバーマスク装着にて10LでFiO<sub>2</sub> 0.7は達成できている。

	フェイスマスク	リザーバーマスク ゆるめに装着	リザーバーマスク 普通に装着	リザーバーマスク きつく装着(密着)
室内気	0.21	0.22	0.22	0.21
6L/min	0.44	0.44	0.55	0.59
8L/min	0.48	0.53	0.65	0.69
10L/min	0.49	0.56	0.72	0.76
12L/min	0.49	0.59	0.78	0.83
15L/min	0.49	0.64	0.85	0.90

Cf) 萬 知子他. 日集中医誌.  
2014

- これをHFNC30L70%と設定すると、必要酸素は18.6Lになる  
(40L70%なら24.8L)

# 在宅HFNC導入にあたって

- 適用疾患

- COPD
- 気管支拡張症
- 間質性肺炎

- 問題点・注意点

- 本当にNPPVはダメ？  
リザーバーはダメ？
- **酸素の量**
- 温度
- 流量
- 加湿器
- 機器取り扱い

# 酸素の量

- 「30L50%」の30Lは**混合気**であることを忘れてはならない。  
(病棟で算定を間違えると大変なことになる)

- 換算は3元1次方程式……

酸素aL、混合気bL、FiO<sub>2</sub>をc%とする。(bLc%)

$$\{1 \times a + 0.21 \times (b - a)\} / b = c / 100$$

$$100a + 21b - 21a = bc$$

$$79a = bc - 21b$$

$$a = b \times (c - 21) / 79$$

- 30L50%なら、供給酸素は11Lになる。

※. エクセルで計算式を作っておくか、  
早見表を置いておくのが現実的

	A	B	C	D	E	F
1		l		%		0
2	30	l	50	%		11.01
3	40	l	80	%		29.87
4	20	l	40	%		4.81
5	30	l	100	%		30
6	40	l	21	%		0
7						

# 在宅HFNC導入にあたって

- 適用疾患

- COPD
- 気管支拡張症
- 間質性肺炎

- 問題点・注意点

- 本当にNPPVはダメ？  
リザーバーはダメ？
- 酸素の量
- **温度**
- 流量
- 加湿器
- 機器取り扱い

# 温度

31°C 34°C 37°C の3段階に設定できる。  
加湿性能から考えると37°Cが妥当

- 37°Cでは「熱い」と訴える患者が多い
- 37°Cでは加湿器の水の減りが早くなる  
→ 34°Cで処方することが意外に多い

# 在宅HFNC導入にあたって

- 適用疾患

- COPD
- 気管支拡張症
- 間質性肺炎

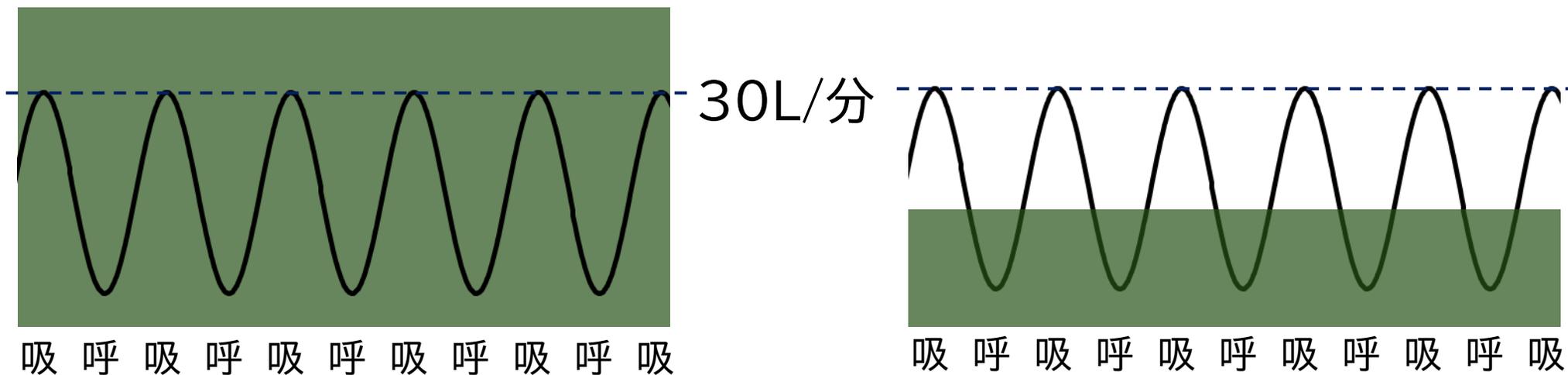
- 問題点・注意点

- 本当にNPPVはダメ？  
リザーバーはダメ？
- 酸素の量
- 温度
- **流量**
- 加湿器
- 機器取り扱い

# 流量

理想的には、混合気の流量は30L以上が基本だが・・・

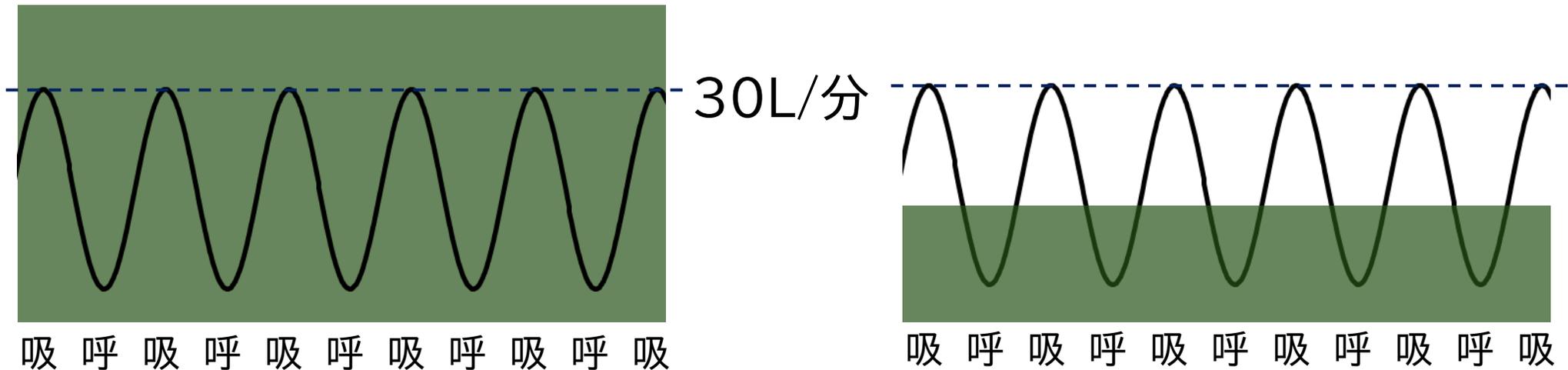
- 流量が増えれば加湿器の水の減りも早くなる  
→水を長持ちさせたいときは流量のダウン(20L程度へ)は一つのオプションとして考慮



# 流量

理想的には、混合気の流量は30L以上が基本だが・・・

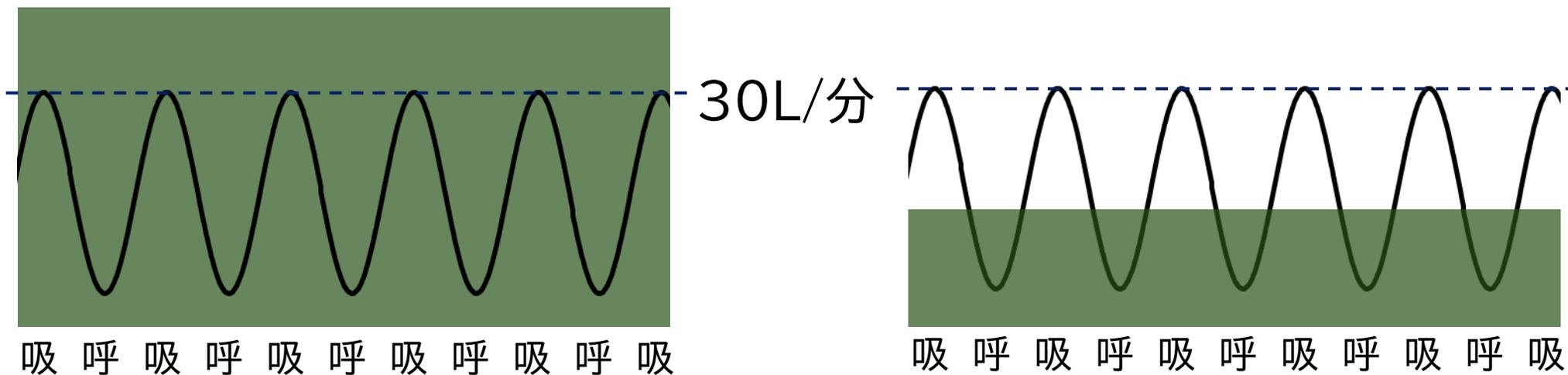
- 混合気の鼻腔への流入による不快感が強い場合も流量ダウンは考慮



# 流量

理想的には、混合気の流量は30L以上が基本だが・・・

- 流量が多いと気道内圧上昇・洗い出し効果・呼吸仕事量軽減効果が期待できる。 Cf) Braunlich J, et al. Int J COPD.2016  
→呼吸仕事量が多い症例は流量アップを考慮(40L程度へ)



# 在宅HFNC導入にあたって

- 適用疾患

- COPD
- 気管支拡張症
- 間質性肺炎

- 問題点・注意点

- 本当にNPPVはダメ？  
リザーバーはダメ？
- 酸素の量
- 温度
- 流量
- **加湿器**
- 機器取り扱い

# 在宅HFNCの保険適用(令和6年度より)

- C107-3 在宅ハイフローセラピー指導管理料 2,400点
- C171-3 在宅ハイフローセラピー材料加算 100点
- C174 在宅ハイフローセラピー装置加算 1,600点
- C174 在宅ハイフローセラピー装置加算 **2,500点**  
(自動給水加湿チャンバーを用いる場合 **3,500点**)



# 加湿器

- F&P myAIRVO™ 2

水道水でOK



精製水が必要

給水バック

加湿チャンバー



# 在宅HFNC導入にあたって

- 適用疾患

- COPD
- 気管支拡張症
- 間質性肺炎

- 問題点・注意点

- 本当にNPPVはダメ？  
リザーバーはダメ？
- 酸素の量
- 温度
- 流量
- 加湿器
- 機器取り扱い

# 機器取り扱い

- 患者は高齢であることが多いが・・・
  - 加湿器の取り外しがとても硬い
  - HOT機械との繋ぎ変えがややこしい

→ 本人・家人への指導

一世代下の家族の協力が得られるか？

訪問看護等福祉サービスの整備

# まとめ 1/2

**HFNC**は以下の点がすごい

1. 鼻粘膜を傷つけず、高いFiO<sub>2</sub> (21~100%)を安定して供給できる。
2. 気道浄化・喀痰喀出を促す
3. 高流量(60L/分まで可能)の供給で死腔を減らす。
4. 高流量(60L/分まで可能)の供給で軽度の PEEP 効果をもたらす。
5. NPPVや他のデバイスに比して、快適性やQOLが維持される。

# まとめ 2/2

- ①PEEP・②FiO<sub>2</sub>を上げる・③プレッシャーサポート・④死腔を減らす、そして⑤快適性、症例毎に治療目標を考慮してデバイス(HFNC か NPPV か)を選択する。
- 在宅HFNCの保険適用疾患はCOPDのみ。安易な適用外使用は御法度。
- ただただ酸素をたくさん供給するためだけに在宅HFNCを導入するのは疑問が残る。むしろ高流量を気道保護的に供給できることが大きなメリット。
- HFNC在宅導入時は、加湿器を含めた機器の取り扱いにつき、本人・家人に十分ご理解いただくことが重要。