

# 肺内パーカッションベンチレーター Intrapulmonary Percussive Ventilator

## 理学療法を伴った治療用人工呼吸器



高頻度陽圧換気療法  
ネブライザー療法  
パーカッション療法

3つの療法を同時に行う  
治療用人工呼吸器  
IPV



# IPVの特徴

## 肺内をパーカッション(呼吸理学療法)しながら呼吸補助を行う人工呼吸器

1、気道を段階的に拡張し平衡状態に

2、肺内の分泌物の流動化 ←

高濃度のエアゾール  
パーカッション性の噴流小換気団による  
エアハンマー効果

3、排痰の促進 …… 体位変換を併用すると更に排痰があがる

4、呼吸補助作用

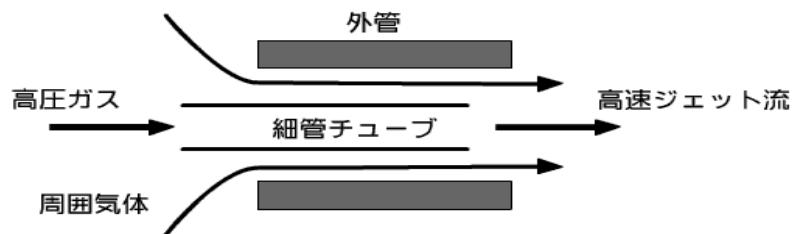
- (1) 吸気⇔呼気の肺胞に至る還流を実現
- (2) 酸素⇔炭酸ガス交換能の向上
- (3) ドラッグデリバリー効果

5、予防的効果 ……

- a. 肺炎等合併症の治療及び予防
- b. 無気肺の治療及び予防
- c. 清浄性の保持
- d. 呼吸機能改善性の保持

# IPV原理

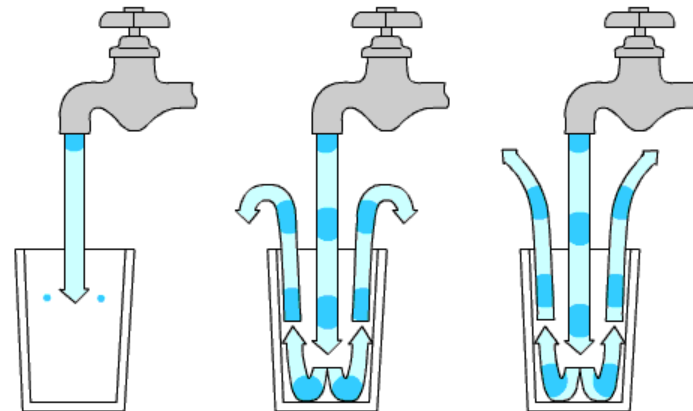
## ①ジェット流(ベンチュリー管)



### ジェット流発生機構

細いチューブに高圧ガスを噴射すると、周囲の気体を引き込み、高速のジェット流となって、数倍の気体を噴出。(ベンチュリー効果)  
この原理を活用し、高速で高容量のパーカッション流を実現。

## ②パーカッション流の還流



PJ-SPD-03 水道



PERCUSSIONNAIRE JAPAN CO. LTD.

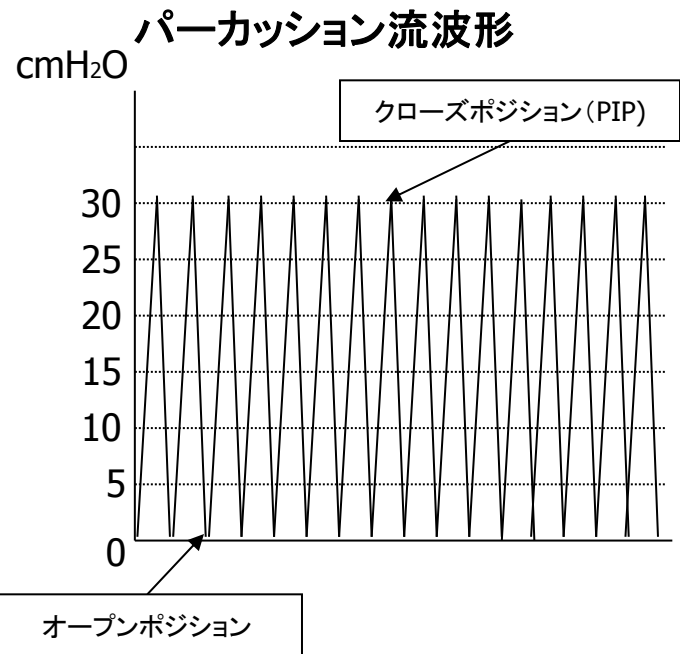
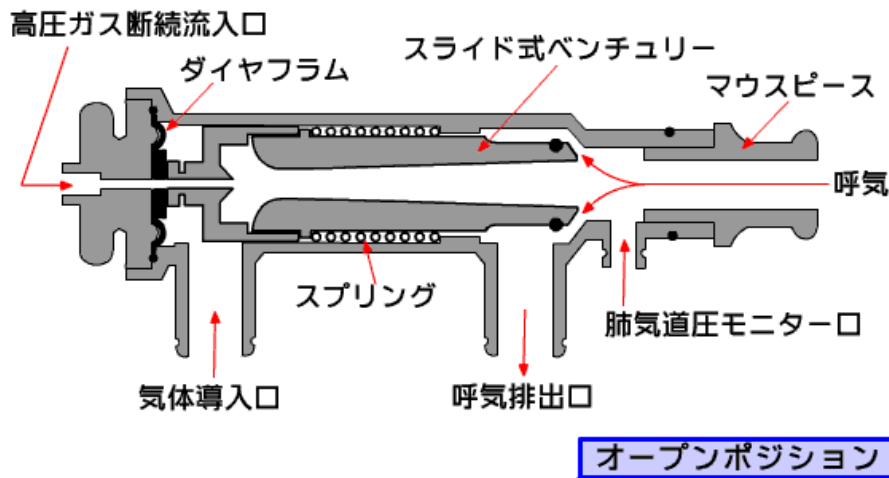
### 層状の向流が生じる条件

- 1, コップの上が大気に開放されている
- 2, 水道水の勢いが強い
  - ・速度が大きい
  - ・水量が大きい

# IPV原理

## ③パーカッション流(ファジトロン)

大気開放型ジェット式ベンチレーター



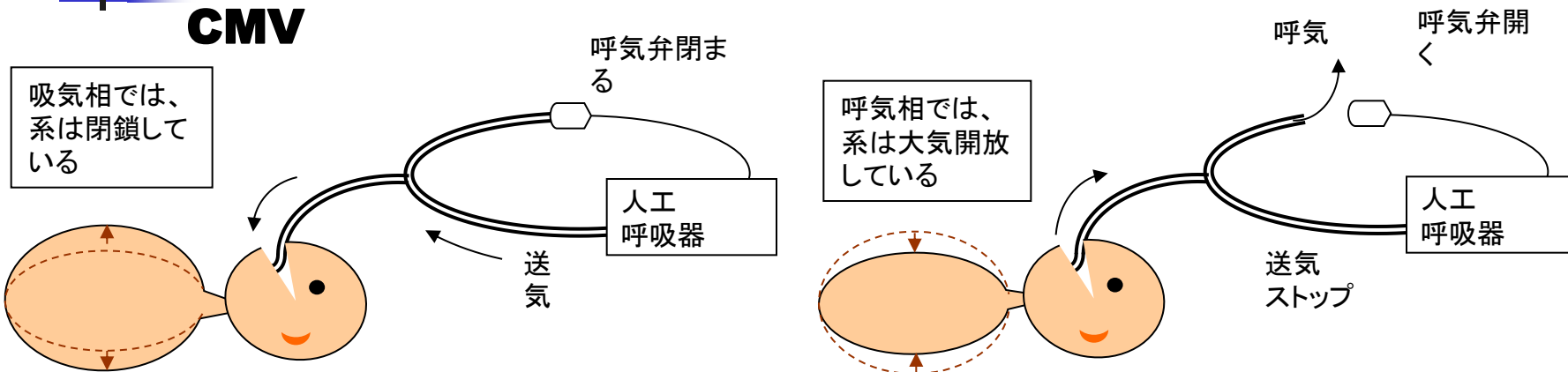
PJ-SPD-09 ファジトロン

PERCUSSIONAIRE JAPAN CO. LTD.

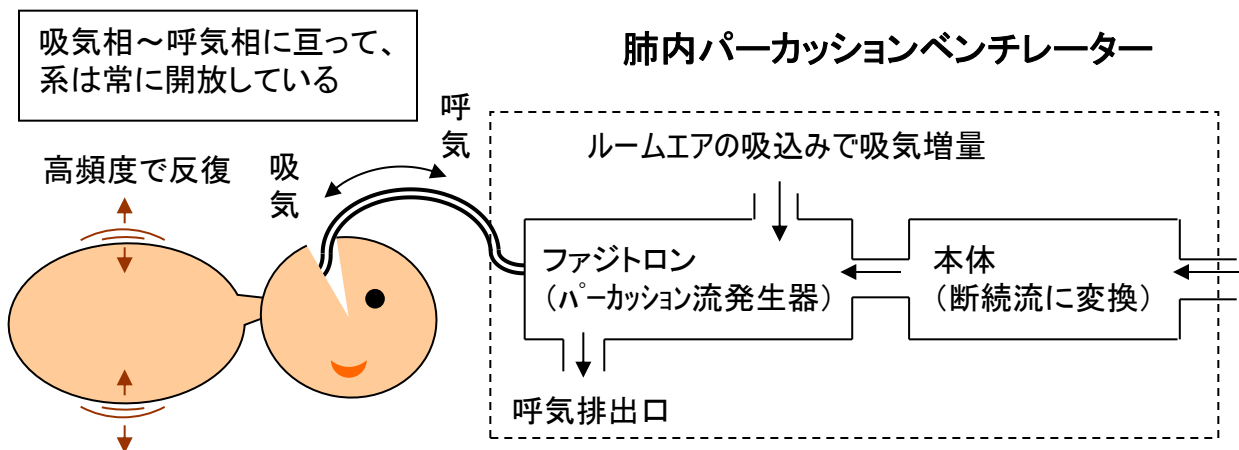
ファジトロンのスライド式ベンチュリー管の開放 - 閉鎖の機構により、右上のような波形を作り出し、圧は毎回ベースラインに戻る。更にピーク圧の時間はミリ秒の時間帯なので、圧損傷の危険性は少ない。

# IPVとCMVの相異

## CMV



## IPV



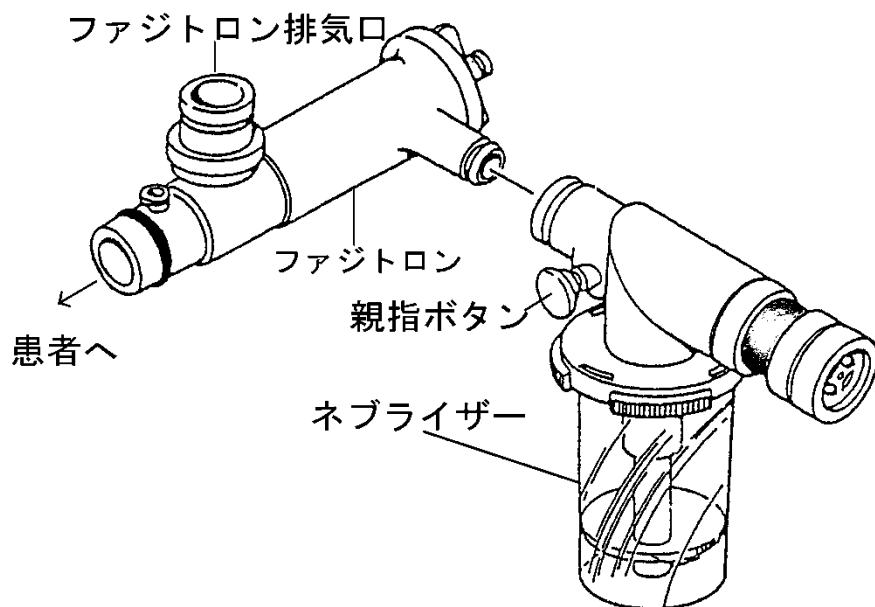
※ パーカッションにより、肺は段階的に容量を増し、自然な形の平衡状態になる。

駆動吸気ガス (連続流)

※ 肺内では、相当量の呼吸ガスが流れている。(1分間に約8~20%空気を環流させる)

# IPV呼吸ヘッド

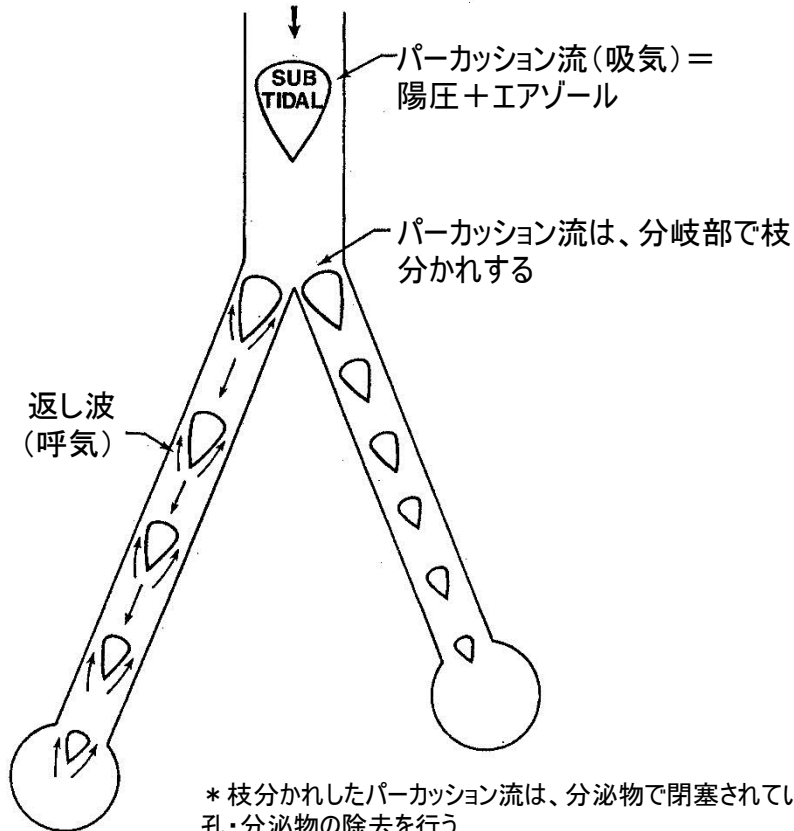
## ファジトロン+ネブライザー



- ・エアゾールは、2 - 5 $\mu$ で分布するように設計
- ・ネブライザーボウルの容量20cc
- ・1回の使用時間・・・約20分
- ・通常のネブライザーと同じ薬液使用可能。  
但し、薬液の量は通常のネブライザーの1/3で使用  
(ドラックデリバリー効果が高い)
- ・ベンチュリー効果を利用し、周囲の空気を取り込む  
と同時にエアゾールも一緒に取り込むように呼吸ヘッドを設計
- ・パーカッション流＝陽圧＋エアゾール

# IPV療法

## 気管支内の“ニュートン”作用・反作用の法則



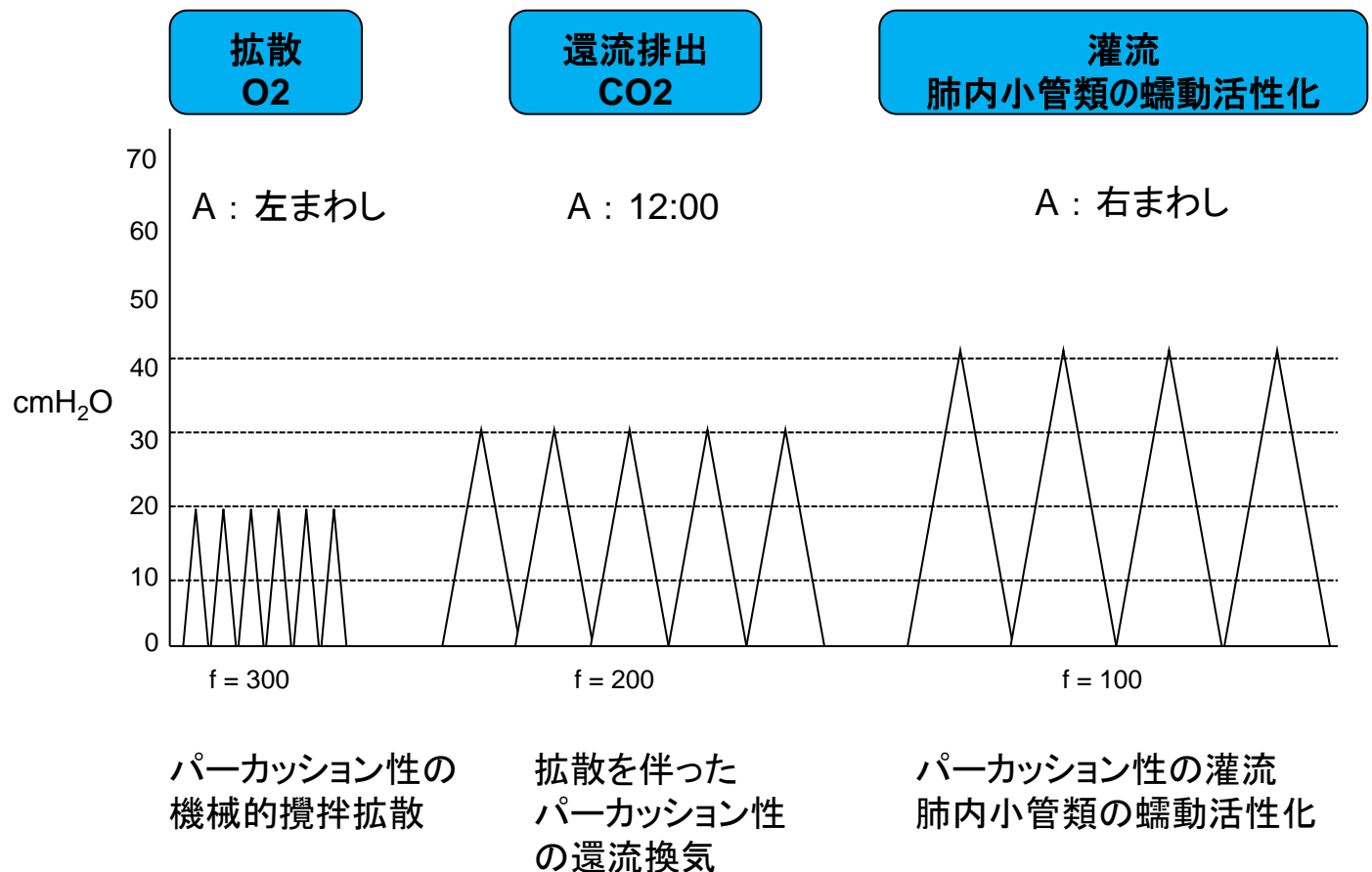
柔らかい分泌物の場合



粘っこい分泌物の場合



# IPV頻度と治療効果について



パーカッション性の  
機械的攪拌拡散

拡散を伴った  
パーカッション性  
の還流換気

パーカッション性の灌流  
肺内小管類の蠕動活性化

\* f=パーカッション頻度





# IPVにおける禁忌

---

## ■ 未処置の緊張性気胸

以下の場合には注意して適宜使用してください。

- ・ 気胸の履歴がある場合
- ・ 肺から出血がある場合
- ・ 肺切除手術の直後
- ・ 心臓血管不全症の場合
- ・ 冠動脈灌流不全症の場合
- ・ 嘔吐のひどい場合
- ・ ろっ骨骨折の場合
- ・ 肺塞栓のあるとき
- ・ 肉芽のある場合



# IPV使用時の起こりうる 障害・合併症

---

- 過換気
- 胃膨張
- 心拍出量の減少
- 頭蓋内圧の増加
- エアトラッピングの増加
- 汚染感染
- 過酸素化
- 喀血
- 気胸
- Barotrauma
- 呼吸抑制
- 律動異常(不整脈)



# IPV治療中・治療後の留意点

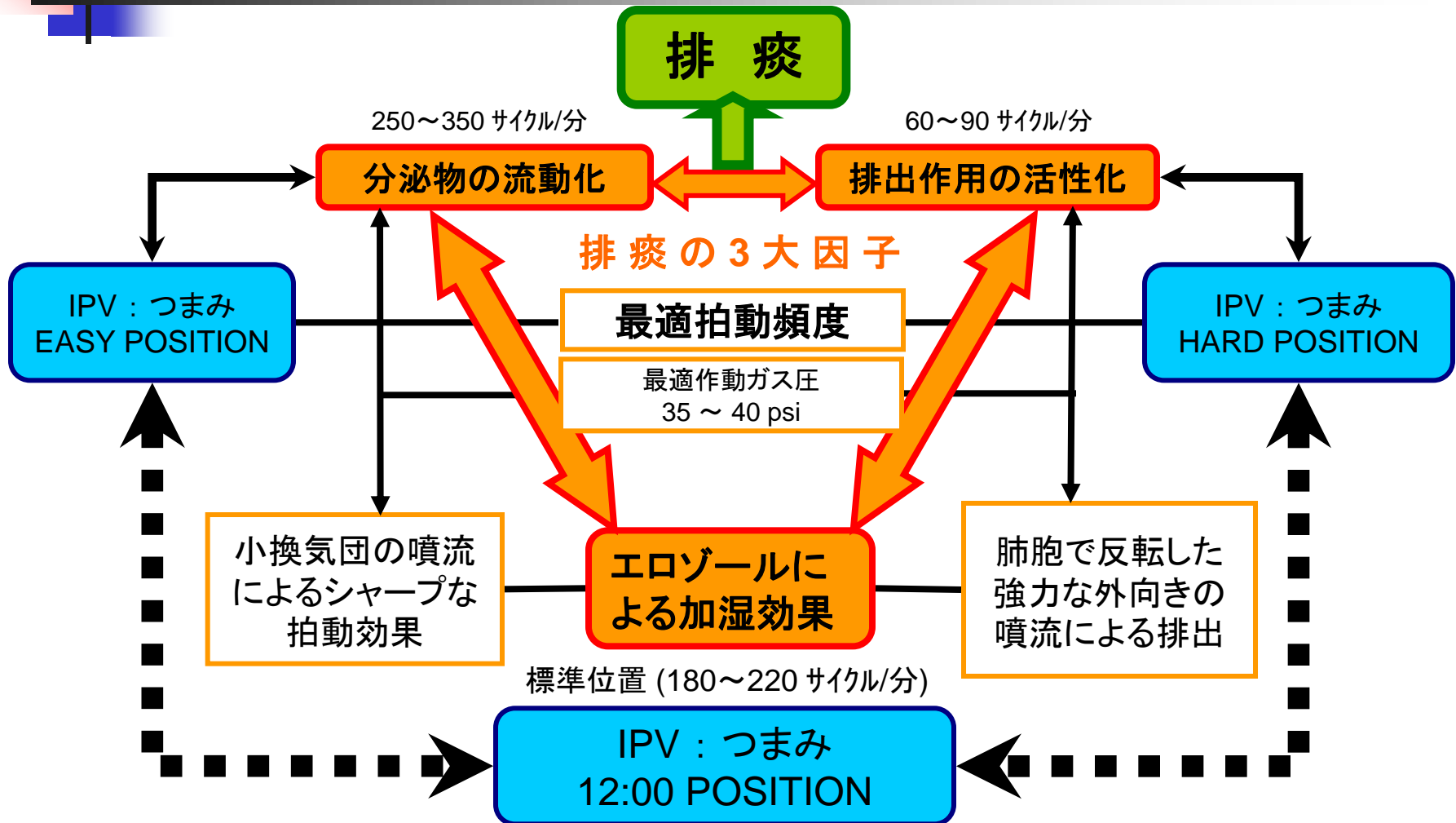
---

1. 胸が動いているか？
2. チアノーゼはないか？
3. 呼吸音が聴診できるか？
4. 気道内圧の上昇は適切か？
5. 血圧・心拍数・心電図・SpO2に著しい変化はないか？
6. 呼吸回数の変化はないか？
7. 酸素濃度は十分か？

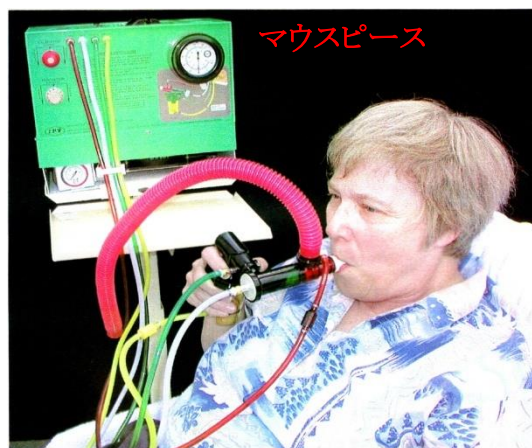
## 他の人工呼吸器と併用している場合は

1. トリガーレベルは適切か？
2. アラームはセットされたか？
3. モード設定は適切か？

# IPV療法での排痰効果



# IPVインターフェイス



# マスク・マウスピース

## マウスピース



硬タイプ



柔タイプ



## 口鼻マスク



シリコンタイプ



ジェルパッドタイプ





# 診療保険点数

---

\* 診療保険点数:

## 院内

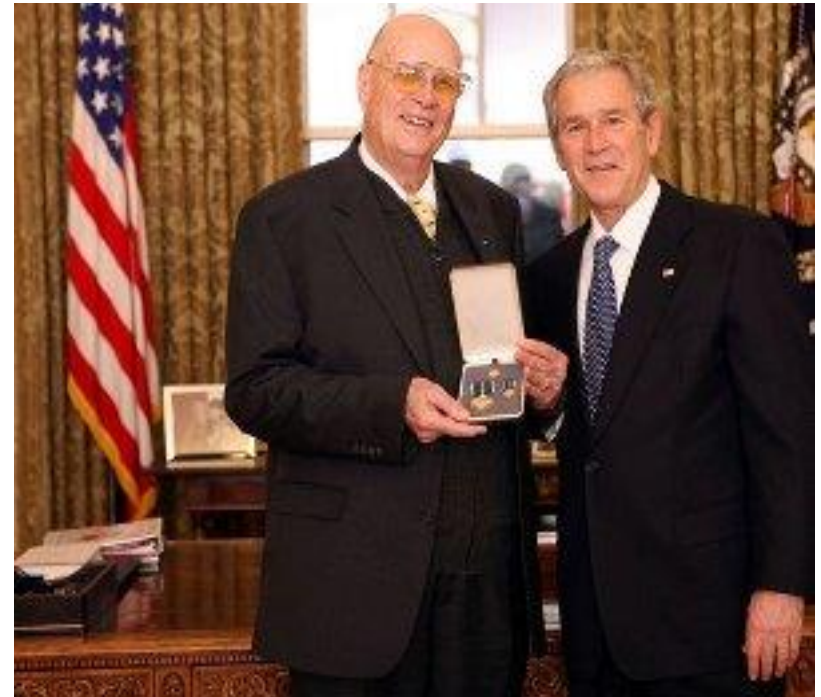
人工呼吸 (J045) 30分まで …… 242点  
30分を超えて5時間まで …… 30分又はその端数 を増すごとに50点を加算  
5時間を超えた場合 …… 819点

間歇的陽圧吸入法 (J026) 1日につき 160点

## 在宅

在宅人工呼吸器 (C107) 在宅人工呼吸指導管理料 2,800点  
人工呼吸器加算 (C164) 陽圧式人工呼吸器 (気管切開口) 7,480点  
人工呼吸器 (鼻マスク又は顔マスク) 6,480点

ご清聴、有難うございました。



IPVを開発した Dr. Forrest M Bird