

CASE: 2-①

80歳代 男性 既往: COPD(在宅酸素療法歴: 2年)
COPD急性増悪で呼吸苦を訴え救急搬送

酸素療法開始



ベンチュリーマスク($FIO_2: 0.4$)
 $SpO_2: 90\%$ 維持困難

FIO_2 設定UP!!

ベンチュリーマスク($FIO_2: 0.5$)
 $SpO_2: 93\sim 95\%$ と安定

CASE: 2-②

CTも撮影しよう！！



CT撮影のためCT室へ移動準備
酸素中央配管から酸素ボンベへ切り替え
(ベンチュリーマスクFIO₂設定は変更なし)



切り替え



CT室へ移動開始

CASE: 2-③

CT室へ移動開始するも再度SpO₂低下



移動中止

酸素ボンベから元の中央配管へ切り替えし直し



切り替え



SpO₂改善！！



なぜSpO₂低下してしまったのか？

検討事項

～ なぜSpO₂が低下してしまったのか？ ～

- ① 患者側に問題はなかったか？
- ② 酸素療法機器本体に問題はなかったか？
- ③ 酸素療法機器の使用方法は問題なかったか？

ベンチュリーマスク

- ・患者の1回換気量に左右されない
- ・色別コネクタでFIO₂を決定して酸素流量を設定
- ・酸素濃度: 24~50%の安定供給可能
- ・COPDなどⅡ型呼吸不全に使用

酸素濃度(%)	(L/min)
24	4
28	4
31	6
35	8
40	8
50	12



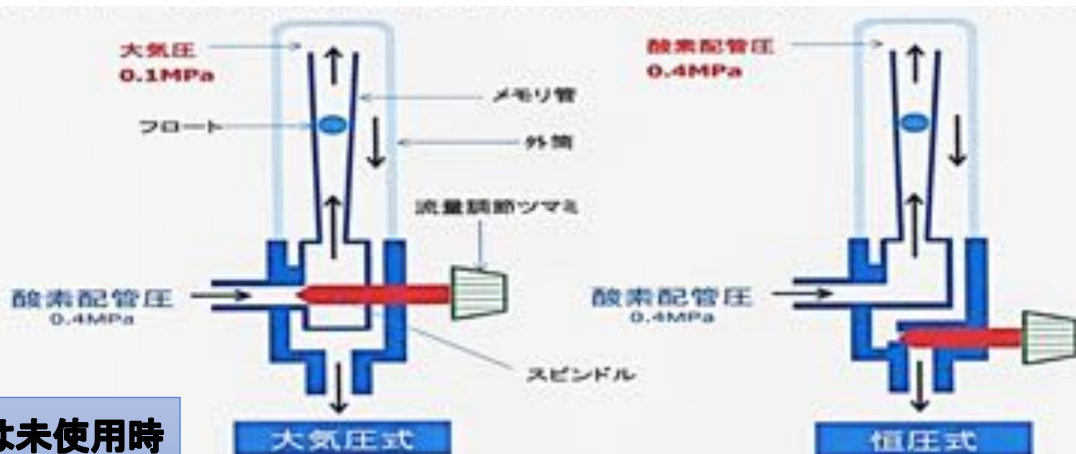
“ 酸素流量計について ”



「カチッ」と音がするまで！

恒圧式は未使用時外して保管！

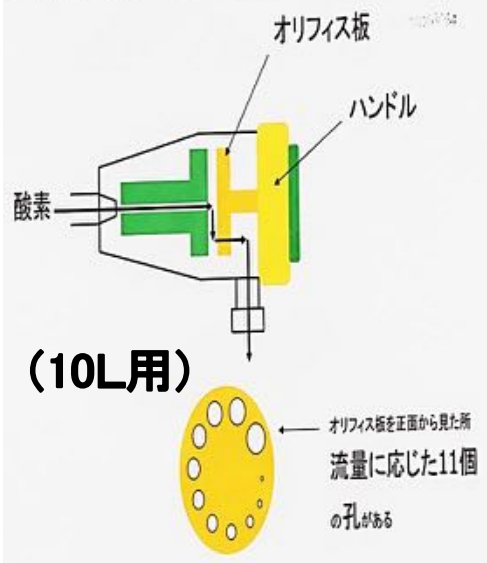
＜フオート式＞



スピンドル先端の位置の違いによって供給圧に差が生じる



＜ダイヤル式＞



高圧ガスレギュレーター (手締め式)



ヨーク式ポンプ専用

なぜSpO₂が低下してしまったのか？

① 患者側に問題はなかったか？

- ベンチュリーFIO₂：0.5へ変更してからは、移動直前まで低酸素状態は安定していた。
- 酸素中央配管へ切り替えし直してからSpO₂改善した。
➡ 患者側に問題なし。

② 酸素療法機器本体に問題はなかったか？

- ベンチュリーマスクの破損やチューブ外れはなかった。
- 酸素流量計の破損や接続の緩みなどもなかった。
- 酸素ポンベの接続部の破損やガス残量も問題なかった。
➡ 酸素療法機器本体に問題なし。

なぜSpO₂低下してしまったのか？

③ 酸素療法機器の使用方法は問題なかったか？

➤ ベンチュリーマスクのFIO₂:0.5設定時には、酸素流量は12L/分が必要。

酸素中央配管使用時 ⇒ Max 15L/分用の酸素流量計使用。➡ 正しい

移動時(酸素ポンベ使用) ⇒ Max 10L/分用のレギュレータが付けられていた。



10L/分用・15L/分用
見た目は変わらない！

酸素流量が10L/分ではFIO₂:0.4にしかない。
病院搬送直後のようにSpO₂:90%維持が困難な状態となってしまった。

対処方法

10L/分用レギュレータを15L/分用レギュレータと交換し、CT撮影を行った。

～ 予防策 ～

- ① 見た目では分かりづらいので、「10L/分用」・「15L/分用」ラベリングする。
- ② 使用前に必ずチェック(設定や使用方法など)を行う。

自施設では、呼吸療法委員会で15L/分用レギュレータへの統一を決定(呼吸療法委員会)し、間違い防止対策を実施。

その他トラブル

ボンベ残量なし



設定ダイヤル不良



オーリングなし／フィルター汚れ



成人の場合はどれくらい酸素流量が必要でしょう？

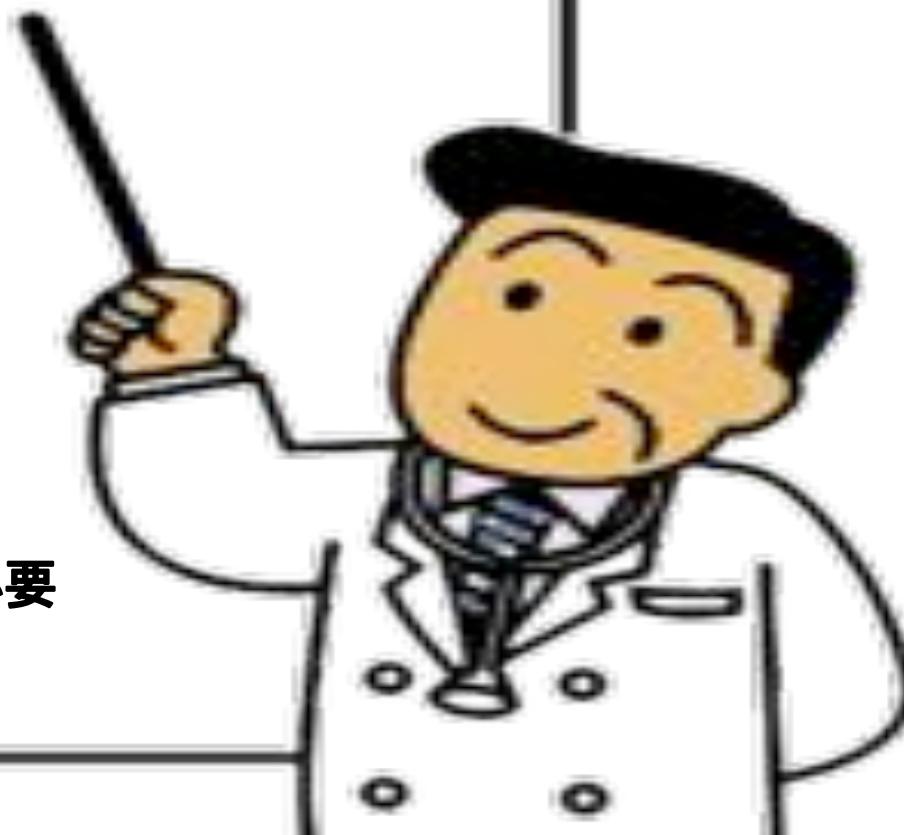
1回換気量: 500ml

吸気時間: 1秒

1秒間で500ml吸うので、
いつでも500ml吸えるように
するには

$500\text{ml/秒} \times 60\text{秒} = 30\text{L/分}$

つまり酸素流量は30L/分必要
ということになります。



現在販売されている酸素流量計では
Max: 15L/分までなので、不足分、患者さんはマスク外から空気を
引き込んで流量を補うことから、FIO₂: 60%程度までしか上がりません！

- 低流量システム -

① 鼻カニューラ



(L/min)	(%)
1	24
2	28
3	32
4	36
5	40

酸素流量Max: 5L/min ($FIO_2 < 0.4$)
口呼吸の場合は効果減

③ リザーバー付き酸素マスク



(L/min)	(%)
6	60
7	70
8	80
9~	90~

$FIO_2 > 0.6$ 加湿水使用
高 FIO_2 維持のため一方弁タイプあり

② 酸素マスク



(L/min)	(%)
5~6	40
6~7	50
7~8	60

マスク内の CO_2 貯留に注意 $< 5L/min$
 $FIO_2 > 0.4$ 低濃度酸素吸入不向き

④ オキシマスク



酸素マスクに
穴が開いている
低流量だが口
呼吸の場合や
COPDなど CO_2
貯留予防に使用

- 高流量システム -

① ベンチュリーマスク



酸素濃度(%) (L/min)

24	4
28	4
31	6
35	8
40	8
50	12

- ・患者の1回換気量に左右されない
- ・色別コネクタでFIO₂を決定して酸素流量を設定
- ・FIO₂: 24~50%の安定供給可能
- ・COPDなどⅡ型呼吸不全に使用

② ネブライザー付き酸素吸入器



安定した酸素吸入と加湿が可能

酸素流量 (L/min)	ダイヤル目盛り(酸素濃度)						
	28%	33%	35%	40%	60%	80%	98%
3	14.0	13.2	12.8	11.5	6.5	4.6	3.5
4	19.7	18.6	17.4	14.6	8.6	5.8	4.0
5	27.5	25.4	24.1	20.8	12.0	7.8	5.9
6	35.3	32.2	30.1	24.2	13.7	9.1	7.0
7	42.2	40.1	37.2	30.7	17.3	10.7	8.4
8	47.9	46.6	42.2	35.6	18.9	12.0	9.9
9	53.2	54.4	48.9	38.9	21.7	14.2	11.2
10	57.3	61.0	57.2	44.7	23.5	14.8	12.5

CASE:5

80歳代 男性

COPD急性増悪にて入院し、薬物療法や酸素療法、胃管チューブにて栄養療法を行っていた。

呼吸状態が悪化したため、NPPVを導入することとなった。

NPPVモニタリング画面よりリーク量が多いことに気付き、ヘッドギアバンドをきつく締めてリーク量を抑えるようにした。

後日、鼻根部・頬部に潰瘍を起こしてしまった。

検討事項

～ なぜ潰瘍ができてしまったのか？ ～

- ① 患者側に問題はなかったか？
- ② NPPVマスクの選択に問題はなかったか？
- ③ マスクフィッティングに問題はなかったか？

なぜ潰瘍ができてしまったか？

① 患者側に問題はなかったか？

- NPPVに対して拒否反応はなく、NPPVマスクを外そうとする行為はみられなかった。
- NPPV管理中に体動が激しかったり、口をモグモグ動かすことなどもなく、NPPVマスクと顔の間に摩擦を繰り返すことはなかった。
- 自分の歯もあり、頬が痩せ細っていることもなかった。

➡ 患者側に問題なし。

なぜ潰瘍ができてしまったか？

② NPPVマスクの選択に問題はなかったか？

- NPPV導入する前は、特に顔の皮膚トラブルなく、胃管チューブを使用していることもあり、ネーザルマスクではなくフルフェイスマスクを選択していた。
- サイズ選択は適切に行われていた。

➡ NPPVマスクの種類・サイズ選択に問題なし。



なぜ潰瘍ができてしまったか？

③ マスクフィッティングに問題はなかったか？

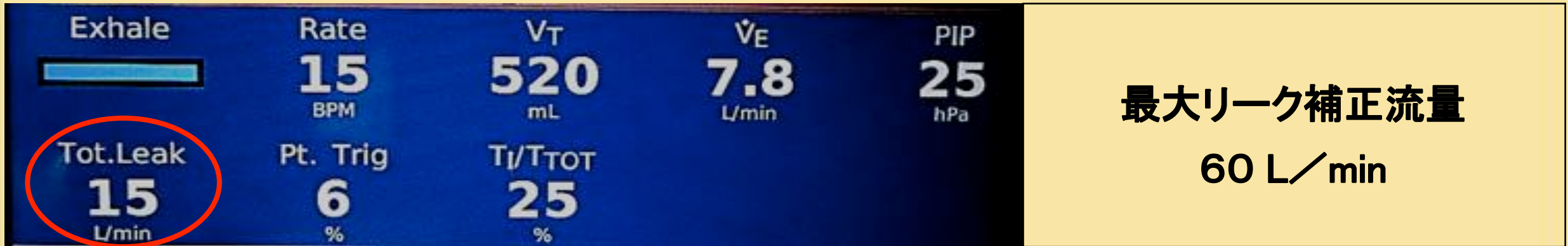
- マスクの種類・サイズ選択は適切であったが、リークが多かった。
- リークが多かったため、ヘッドギアバンドをきつめに締めて対応した。



ヘッドギアバンドをきつく締めてしまったために、鼻根部や頬に過重に圧がかかってしまい、潰瘍ができてしまった。

リーク量が多いことに対する、対処方法が間違っていた！！

“ リーク補正機能 ”



※. Tot.Leak(総リーク量)は使用するマスクによって差がある。



リーク量が多くなる主な原因

- ① マスクサイズがあっていない
- ② 痩せていて頬にくぼみがある
- ③ 胃管チューブを使用している
- ④ 開口によるリーク(ネーザルマスク時)
- ⑤ マスクフィッティングが悪いなど…

※リークの原因によって、正しい対処方法を行う必要がある。

今回のCASEでは、胃管チューブを使用していたことがリーク量が多くなっていた原因であった。

胃管チューブ使用時の対処方法は？

- ① 可能であれば、胃管チューブはできるだけ細いチューブを選択する。
- ② 皮膚保護材やガーゼを利用し隙間を埋めるなど工夫する。
- ③ 胃管チューブ使用時のリークを抑える専用の商品を使用する。など...



細い胃管チューブ



NGチューブ用パッド



パッド使用例

その他リーク原因に対する対処方法

① マスクサイズがあっていない

➡ マスクは小さすぎても大きすぎてもリークが増えてしまうため、スケールなどを用いて適切なサイズのマスクを選択する。

② 痩せていて頬にくぼみがある

➡ ガーゼや皮膚保護材を利用し隙間を埋めるなど工夫する。また、義歯を外している場合もあるため、その際は義歯を装着してもらう。



その他リーク原因に対する対処方法

④ 開口によるリーク(ネーザルマスク使用時)

- ➔ 鼻閉感がないか確認し、なければ口を閉じるよう協力を求めるが、開口によるリークが著しい場合はチンストラップを使用する。それでも効果がなく、呼吸状態が悪くなるようであればフルフェイスマスクへの変更を検討する。



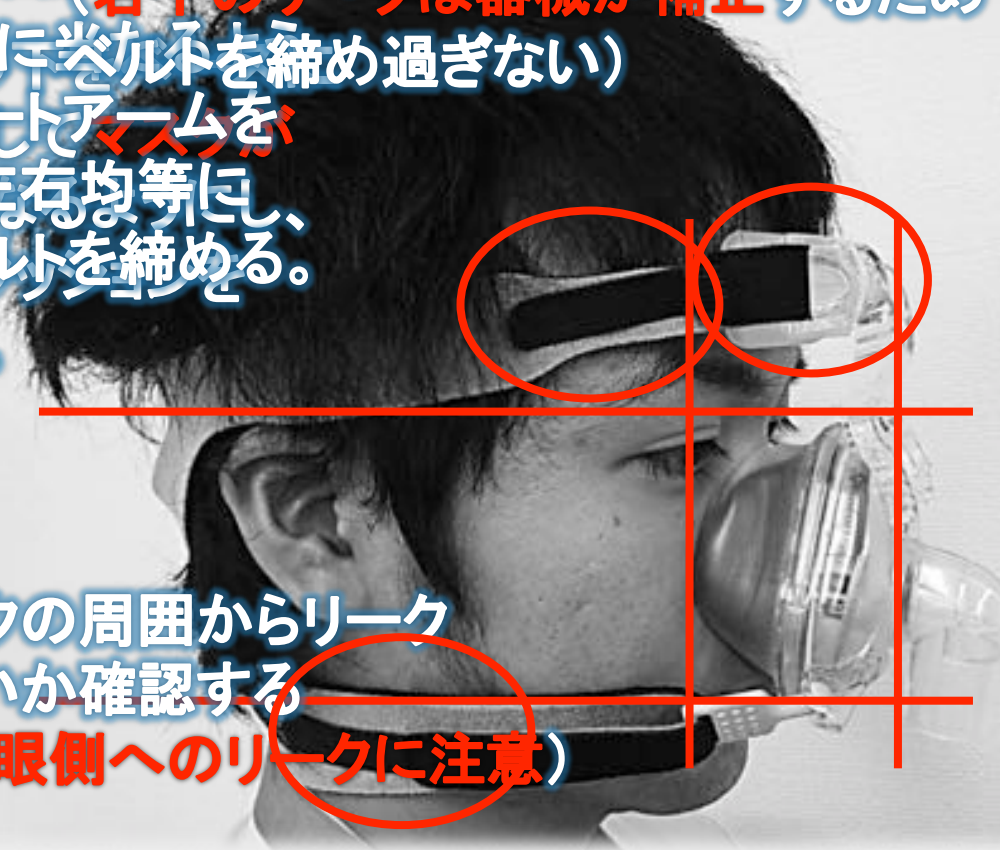
その他リーク原因に対する対処方法

⑤ マスクフィッティングが悪い → 再度マスクフィッティングの確認

④ 頭とストラップの間に指が2本程度入る
① 気道確保ベルトのきつさを調整する。
を確認する。
(若干のリークは器械が補正するため)

③ 額部分に巻カネを締め過ぎない
にサポートアームを
調節し左右均等に、
上下ベルトを締める。
当てる。

⑤ マスクの周囲からリーク
が無いを確認する
(特に眼側へのリークに注意)



皮膚トラブルの予防方法

- ① マスクの種類・サイズの見直し、着けたり外したり同一部位の圧迫を防ぐ。
- ② 皮膚保護剤(ディオアクティブなど)を使用し除圧を図る。
- ③ マスクの洗浄・消毒、皮膚を清潔に保つ。

