

在宅人工呼吸療法 非侵襲的陽圧換気療法

NPPV (Non-invasive Positive Pressure Ventilation)

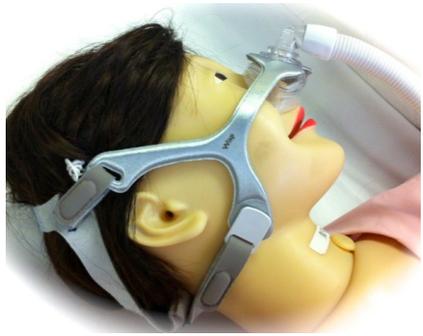
呼吸運動は正常な状態であれば、努力することなく行うことができます。しかし空気の通り道である気道が狭くなったり、詰まったり、肺を動かしている筋肉の力が弱くなったりして正常な呼吸を行うことができなくなった時に手助けをしてくれるのが人工呼吸器です。

人工呼吸器は、自宅での生活はもちろん、外出中や旅行先などでも使えるようになり、小型軽量化され、バッテリーで動くタイプになっています。

人工呼吸療法には、マスクを使用する非侵襲的陽圧換気(NPPV)と気管切開をしておこなう気管切開下陽圧人工呼吸(TPPV)があります。非侵襲的換気療法は鼻や口にマスクを使用することで気管切開をしないで呼吸を補助することができます。

神経筋疾患や脳性麻痺などの呼吸運動が弱い方の自発呼吸を補助する換気法です。

【TPPVとNPPVの比較】

	TPPV	NPPV
写真		
気管内挿管	必要	不要
食事・会話	殆ど不可能	可能
外出・移動	携行品が多い	容易・簡便
ポイント	確実な換気が可能	マスクの種類は多彩

【適応となる疾患および病態】

筋ジストロフィー、脊髄性筋萎縮症、ミオパチー、神経性疾患、睡眠時の呼吸障害、急性呼吸不全・換気障害、閉塞性呼吸障害(気道の変形など)、拘束性換気障害(胸郭の変形など)、脳性麻痺など寝たきりによる扁平胸

【準備するもの】

在宅人工呼吸器一式(呼吸器本体、回路一式、各種マスク)、
必要時:加温加湿器、テスト肺蘇生バック(アンビューバック)【写真1】、吸引器



【写真1】

【導入の指標】

1、 症状

寝起きの頭痛、呼吸困難感、疲労感、食欲不振、急激な体重減少、昼間うとうとすることが多くなる、記憶障害、見当識障害、食事時にむせることが多くなり吐き出せない。このような症状がある患者は医療機関で呼吸機能の評価を受けることが必要です。症状が徐々に進行するため自覚症状がない方もいます。

2、 呼吸機能の評価

1) 定期的に、医療機関において呼吸機能の測定を行い評価します。

(1) 肺活量(VC: Vital Capacity)の測定

筋ジストロフィーの患者では VC: 500cc 以下のことが多い

(2) 最大呼気流速(PCF: Peak Cough Flow)の測定

PCF が 270L/分以下: 風邪などで痰が出しにくくなるレベル

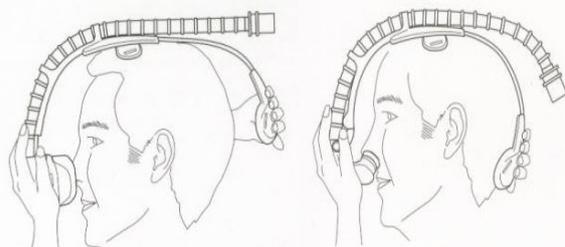
PCF が 160L/分以下: 容易に窒息する危険性が高いレベル

(3) 睡眠時の酸素飽和度(SpO2): 90mmHg 以下になることが多い。

(4) 睡眠時の二酸化炭素濃度(PCO2): 45mmHg 以上になることが多い。

(5) 血液ガスのデータ: pH が 7.3 以下や、PaCO2 が 50mmHg 以上になることが多い。

【マスクの種類】



これ以外にも、会社からさまざまな種類のマスクが販売されています。

この数年で性能も格段に良くなり、合併症の発生も少なくなっています。

マスクの選定は医師と相談の上決定し、フィッティングの方法も医療機関で行いましょう。

【マスクによる合併症】

1、 皮膚の発赤、びらん、剥離、潰瘍

1) 原因

- (1) マスクによる摩擦、ずれ、圧迫がある。
- (2) 過剰な締め付け(NPPV はリークを容認します。)
- (3) サイズが顔に合っていない。
- (4) 装着時間が長い。

2) 解決策

- (1) 皮膚保護剤をマスクが当たる部分の皮膚に貼用します。
- (2) ペーパーやガーゼなどで皮膚にあたる部分を保護します。
- (3) ストラップの調節やマスクの種類を変更します。

2、 口・鼻の乾燥、鼻詰まり、目の乾燥

1) 原因

- (1) 圧や流量が高い(リークが多い)。

2) 解決策

- (1) 加湿器を使用します。

- (2) 低圧、低流量にします。
- (3) 点鼻・点眼薬を使用します。
- (4) ストラップの調節やマスクの種類を変更します。

【日常点検】

- 1、呼吸器を装着する前の点検
 - 1) 呼吸器の設定値の確認
 - 2) 呼吸器回路の点検
 - 3) アラーム音の確認
 - 4) バッテリーに切り替わるか確認
- 2、呼吸器装着中の点検
 - 1) 呼吸器の設定値の確認
 - 2) 呼吸器回路の点検
 - (1) 回路は正しく接続されているか。
 - (2) 回路の接続に緩みはないか。
 - (3) 回路に水の貯留はないか。
 - (4) 回路の破損や汚れはないか。
 - 3) 呼吸器本体の点検
 - (1) 呼吸器の電源プラグが差し込んであるか。
 - (2) プラグやコードに亀裂はないか。
 - (3) 異常音が出ていないか。
 - (4) 呼吸器本体が熱くなっていないか。
 - 4) 加温加湿器の点検
 - (1) 電源が入っているか。
 - (2) 温度に異常がないか。
 - (3) 水の過不足がないか。
 - (4) 亀裂や破損がないか。

【注意事項】

- 1、人工呼吸器の管理
 - 1) 人工呼吸器の回路は定期的に変換が必要です。
 - 2) 人工呼吸器のアラームが鳴ったら慌てないで落ち着いて対応します。
 - (1) アラーム消音ボタンを押した後、以下の事を行ってください。
 - ① 呼吸状態を観察します。
 - ② どのアラームが鳴ったのか確認します。
 - ③ 各機種のマニュアルトラブルシューティングを参照します。
 - (2) 原因がわからないときは呼吸器を外し呼吸状態を確認します。
 - (3) アラームの原因が解決したら人工呼吸器を装着します。
 - (4) 機械の故障が疑われる場合は呼吸器業者に連絡をします。
- 2、人工呼吸器回路の管理
 - 1) 呼吸器回路のねじれがあると回路の破損の原因になります。
 - 2) 呼吸器回路に緩みや誤接続があると、設定より低い圧になったり、換気量が不足することがあります。
 - 3) 呼吸器回路が嘔吐物や痰などで汚れていると感染の原因になるため清潔に心がけておきます。
 - 4) 呼気ポート(呼気や余分な空気量を排泄するために回路内やマスクの排出孔)を塞いでしまうと呼吸がうまくできなくなるがあるので注意してください。
- 3、加温加湿器の管理
 - 1) 電源の入れ忘れや水の入れ忘れに注意しましょう。
 - 2) 加湿器の水は清潔なものを使用しましょう。
- 4、マスクの管理
 - 1) 使用後のマスクは水洗いをして汚れを落とし、乾燥させておきます。
 - 2) マスク用のバンドは定期的に洗浄しましょう。

5、その他

- 1) 電気製品や電子機器からは1m以上離し、携帯電話の使用は避けてください。
- 2) 電源はなるべく独立したコンセントからとりましょう。
- 3) 呼吸器本体の外気取り入れ口は塞がないように注意しましょう。
- 4) 呼吸器本体は直射日光に当たらないように注意しましょう。
- 5) 呼吸器を使用する側で可燃性のガスの使用や水を使用するのは止めましょう。
- 6) 呼吸器の設定表は必ず呼吸器と一緒に準備しておきましょう。
- 7) 予備の呼吸器回路は必ず呼吸器と一緒に準備しておきましょう。

【危機管理】

1、停電になった場合

- 1) 人工呼吸器が作動しないときにはアンビューバッグで用手的人工呼吸を行います。
- 2) 人工呼吸器の種類によって、停電時には内部バッテリーが作動します。機種によって内部バッテリーの使用できる時間は異なるので注意してください。
- 3) 車内のシガーライターを使用します。
- 4) 内部バッテリー・シガーライターには限界があります。まえもって外部バッテリーを用意しておくことをお勧めします。
- 5) 停電が長期に及ぶ場合は各市町村の防災拠点が災害者の避難場所となります。災害に備えて日頃から市町村の避難場所の確認、電力会社への連絡をしておきましょう。

2、故障にそなえて

- 1) 呼吸器供給業者との連絡体制をとっておきましょう。
- 2) その他の関連機器の関係業者との連絡体制を確認しておきましょう。

3、事故にそなえて

- 1) 主治医や関係機器や関係業者との連絡体制を確認しておきましょう。
- 2) 緊急受診する医療機関を確保しておきましょう。
- 3) アンビューバッグの使用方法を練習しておきましょう。
- 4) 呼吸器が機能していても状態が急変し改善しない場合は救急車で救急病院へ受診しましょう。

【日常的に行う呼吸理学療法】

1、呼吸理学療法

NPPVを導入しても、筋ジストロフィーなどの神経筋疾患患者では病気が進行すると胸郭が広がりにくくなります。そのため、神経筋疾患患者に対し、胸郭の拡がりやすさや、肺胞の膨らみやすさを維持することが重要です。毎日、短い時間でも継続することが予後に大きく影響します。

PCF(Peak Cough Flow: 最大呼気流速: 咳をして痰を排出する力)が、270L/分以下では痰などの排出ができず窒息の危険性があるといわれています。筋ジストロフィーの患者では、測定不能の結果が出たり測定できても、100L/分前後の場合もあります。

1) PCFの低下が見られた患者に対して行う呼吸理学療法

肋間筋のストレッチを実施します。硬くなった筋肉を指で押し広げます(肋間筋を広げる)。最初はかなり痛みを訴えますが続けるうちに痛みはなくなります。その他、胸郭を捻ったり、胸の前で腕を組み挙上(シルベスター法)するなどの方法があります

2) MIC(Maximum Insufflation Capacity: 最大強制吸気量)の訓練方法

患者に出来る限りの深吸気の状態でお息溜め(air stacking: エアスタッキング)した後、蘇生バッグ(アンビューバック)で強制的に空気を送り込み息溜めし、その状態を数秒間維持したあとゆっくり息を吐きます。この方法を何度か連続で行い胸郭の拡がりやすさを維持します。この方法は経験と技術が必要です。医療機関や理学療法士による指導を受けてから行いましょう。また気胸やブラ(bulla: 気腫性嚢胞)の有無を確認しておく必要があります。

3) 舌咽頭呼吸(カエル呼吸)

この呼吸は、ストローで一口ずつお茶をすすりるように空気を吸い続け、肺に空気が一杯になったら数秒間息溜めし、静かに息を吐くようにします。この呼吸法の利点は、NPPV機器の故障の際、舌咽頭呼吸をし続けることにより換気を維持でき時間を確保できることです。

2、 器械的排痰法 (Mechanical Insufflation Exsufflator:MIE)

MIE は咳嗽が弱く排痰できない患者に対し器械的に咳の介助をします。

1) 原理

最大+40cmH₂O の陽圧から、最大-40cmH₂O の陰圧に瞬時的(約 0.1 秒)にシフトします。この結果、気道に早い呼気流速を作り咳嗽と同じ効果を得ることが出来ます。潜在的に誤嚥している患者に対しても、食後に MIE を実施することにより気道をクリアにすることも可能です。少しでも咳嗽できる患者では、器械の呼気時と同時に咳嗽を併せて行うと効果が高くなります。圧の設定や使用については、医師の指示に従ってください。

2) MIE の禁忌

- (1) ブラ(bulla)ブレブ(bleb)のある患者。肺気腫がある患者。
- (2) 気胸および既往のある患者。気縦隔の患者。
- (3) 器械による肺障害のある患者。
- (4) 気管軟化症患者(高い呼気流速による無呼吸症状誘発と悪化の危険性があります)。

参考文献

- ・石川悠加 編著:非侵襲的人工呼吸療法ケアマニュアル、日本プランニングセンター、2004
- ・蝶名林直彦 編集:NPPV ハンドブック、医学書院、2006

2015.3 作成