

日常生活での息切れの調査は、カリフォルニア大学サンディエゴ校で開発された The UCSD Shortness of Breath Questionnaire (SOBQ) を日本語に訳し改変の許可を得て使用した。結果、COPD 治療の維持薬を複数種類使用している場合にも「歯を磨くとき」、「お風呂に入っているとき」、「服を着替える時」など比較的軽度な日常労作においても 60% 以上の患者で息切れを認めた。ガイドラインが示すように、必要に応じて短時間作用性 β 2 刺激薬を積極的に用いることは意義があり、医療者が適切な使用方法を指導する必要性を感じた。QOL は患者の視点に立ったアウトカムで評価することができる。QOL 評価は疾患特異的 QOL である The St. George's Respiratory Questionnaire (以下 SGRQ) の公式日本語版を用いた。プロカテロールのアシストユ

ースにより SGRQ は「症状」、「活動」、「衝撃」および「総スコア」で MCID (臨床的意義のある最小の差である 4 ポイント) を上回る有意な改善が得られた。

更に MRC 息切れスケールおよび呼吸機能の有意な改善も認めた。近年、COPD における気管支拡張薬の呼吸機能に対する効果として 1 秒量より最大吸気量 (IC) の改善効果が重要視されている。IC の改善は動的肺過膨張を改善し、労作時息切れを軽減させるといわれている。本試験においても 1 秒量および IC の有意な増加が得られ、運動耐容能 (6 分間歩行試験) も改善傾向を示したことからプロカテロールのアシストユースは ADL の改善に寄与するものと思われた。これら知見から、COPD に対してガイドラインを参考にした積極的かつ安全な薬物療法の提供が望まれる。

6 COPD の増悪に対する治療 ～ NPPV 療法を中心に～

坂井 邦彦

新潟臨港病院内科 (呼吸器科)

Noninvasive Positive Pressure Ventilation Therapy for Patients with COPD Exacerbation

Kunihiko SAKAI

Department of Internal Medicine & Respiratory Niigata Rinko Hospital

はじめに

本稿では、2009 年に出された「COPD (慢性閉塞性肺疾患) 診断と治療のためのガイドライン第 3 版」(日本呼吸器学会) を参考に、COPD 増悪

の概略および治療についてお話をすすめ、特に後半ではマスク式の人工呼吸器 (NPPV) 療法の導入手順、実践での注意点について述べさせていただきます。

Reprint requests to: Kunihiko SAKAI
Department of Internal Medicine & Respiratory
Niigata Rinko Hospital
1-114-3 Momoyamacho Higashi-ku.,
Niigata 950-0051 Japan

別刷請求先: 〒950-0051 新潟市東区桃山町 1-114-3
新潟臨港病院内科 坂井 邦彦

COPDの増悪

COPD増悪の定義は、「呼吸困難、咳、喀痰などの症状が日常の生理的変動を超えて急激に悪化し、安定期の治療内容の変更を要する状態をいう。ただし、他疾患（心不全、気胸、肺血栓塞栓症など）の合併症による増悪を除く。」¹⁾とされ、従来よりも定義は簡潔・明瞭となりました。増悪の原因として多いのは呼吸器感染症と大気汚染であり、約30%は原因不明とされています²⁾。COPDの病期が進行しているほど増悪の頻度が高く³⁾、また、増悪の頻度が高いほど、生命予後は不良となります。特に換気補助療法が必要な場合の予後は不良であり、1年間の死亡率は40%で、3年後には半数が死亡するとされます⁴⁾。

COPD増悪に対する薬物療法

COPD増悪に対する治療には、薬物療法と非薬物療法があります。薬物療法の基本はABCアプローチといわれ、抗菌薬（Antibiotics）、気管支拡張薬（Bronchodilators）、副腎皮質ステロイド（Corticosteroids）からなります⁵⁾。抗菌薬は喀痰の膿性化があれば、積極的な使用が推奨されています。また、気管支拡張薬は安定期では長時間作用型抗コリン薬が第一選択ですが、増悪時には短時間作用型 β 2刺激吸入薬が第一選択となります⁶⁾。副腎皮質ステロイドの使用は、プレドニゾン30～40mg/日、7～10日間の全身投与が推奨されています。高度な呼吸困難や気流制限があったり、入院を必要とする症例では、感染の有無に関わらず、積極的なステロイドの使用が推奨され、回復期間の短縮や早期再発の抑制、治療成功率の増加が期待できます⁷⁾。

COPD増悪に対する非薬物療法

非薬物療法には気道分泌物の除去を目的とした体位ドレナージやスクイーミングなどに加え、呼吸困難や低酸素・高炭酸ガス血症の改善を目的とした酸素療法や換気補助療法があります。その中

でも換気補助療法には、気管内挿管下で行う侵襲的陽圧換気療法（IPPV）と非挿管下（マスク使用）で行う非侵襲的陽圧換気療法（NPPV）があります。特にNPPV療法はマスクを装着するだけで容易に導入可能なため、COPD増悪に対する換気補助療法の第一選択とされています。

NPPV療法について

NPPV療法の効果、適応基準や利点・欠点について、列挙させていただきます。

NPPVの効果：1. COPD増悪に対する成功率は80%以上と高いこと、2. 頻呼吸や呼吸困難の改善、3. 動脈血ガスの改善、4. 入院期間の短縮や挿管率の低下、5. 死亡率の低下、6. 人工呼吸関連肺炎（VAP）の発症率が低いことなどが挙げられます^{8)–10)}。また、NPPVではIPPVからの離脱を容易にしますが、再挿管の必要性や死亡率に影響しないといわれています。一方、IPPVの主な利点は、確実な気道確保ができ、気管内吸引が可能であることです。

NPPV適応基準：1. 吸気補助筋の使用、奇異呼吸を伴う呼吸困難、2. 呼吸性アシドーシス（ $\text{pH} < 7.35$ かつ $\text{PaCO}_2 > 45$ Torr）、3. 呼吸回数 > 25 回/分（3項目のうち2項目以上満たす場合に適応）です。

NPPV除外基準：1. 呼吸停止、または極端に呼吸循環動態が不安定な患者、2. 患者の非協力、3. 気道確保が必要、4. 頭部・顔面または胃・食道の手術直後、5. 頭部・顔面の外傷または変形であり、主にマスクの使用が困難な場合です。

NPPVの利点：1. 導入が容易で装着が簡単、2. いつでも中断が可能、3. 会話・食事摂取が可能、4. 体位変換が容易、5. 気管内挿管よりも危険性が少ないことなどが挙げられます。

NPPVの欠点：1. 患者の協力が必要、2. 気道確保ができない、3. 気管内吸引が困難、4. マスクトラブルがみられる、5. 高い気道内圧を確保することができず、換気補助が確実ではないこと、6. 医療スタッフの習熟と慣れが必要な点などが挙げられます。

NPPV 療法導入前の準備

NPPV 療法の実際の導入では、前述した利点を最大限に生かし、欠点を十分に補えるような準備と管理が重要となります。導入前の事前準備としてはスタッフ教育が重要です。我々の施設では看護師を対象に定期的な勉強会を開催しています。勉強会では NPPV 機器の基本的な操作や一般的なメンテナンスと清掃法、トラブルへの対応、マスクの種類と装着法、合併症の発見と対処法などについて講習を行い、その後で実際に自分で NPPV を装着してもらいます。実習を重視していますので、勉強会は 10 人以内の少人数で行い、患者体験のために胸部に拘束帯を装着した上で、NPPV 療法を体験してもらっています。

NPPV 療法導入時の患者・家族への説明

導入時には患者・家族へのインフォームドコンセントが重要です。一般的な換気補助療法の必要性および NPPV の利点について説明します。NPPV の利点については、「呼吸を補助してくれるので呼吸が楽になります」、「会話、食事が可能です」、「気管内挿管よりも負担がありません」、「いつでも中止できます」、「呼吸は機械が合わせてくれます」と不安を取り除き、できる限り安心感を得られるように説明を行います。また、NPPV が成功しなかった場合の対応についても気管内挿管 (IPPV) に移行するのか、NPPV を最大限の治療にするのかをあらかじめ決めておく必要があります。その理由は、IPPV では COPD 患者の救命率は高いのですが、長期予後は良好とはいえ、IPPV 離脱困難症例も多いという問題があるからです。

NPPV 療法導入時の機器準備

NPPV 機器の種類は大きく二つに分けられ、一つは中央配管から直接酸素を供給できる大型の機器で、もう一つは酸素設定を厳密に行えない小型の機器です。COPD 増悪の急性期には酸素需要が

高くなっているため、前者が選択されることが多く、慢性安定期では後者が選択されます。NPPV の設定方法ですが、モードには T モード (強制換気)、S モード (自発呼吸)、S-T モードとがあり、通常、導入初期には S-T モードを使用します。吸気陽圧 (IPAP) は 6 ~ 8 cmH₂O、呼気陽圧 (EPAP) 4 cmH₂O の低めからはじめ、血液ガスや呼吸状態をみながら、随時変更していくことになります。

次にマスクの選択ですが、マスクは覆う範囲によって、主に鼻マスク、フェイスマスク、トータルフェイスマスクがあります。鼻マスクは鼻だけを覆い口を塞がないので、喀痰による窒息の心配はありませんが、急性期には口呼吸となることが多いため、慢性期向きといえます。フェイスマスクは鼻と口を覆い口呼吸にも対応が可能です。窒息の心配があります。また、るいそう等で頬がこけている場合にはフィッティング不良によるリークの増加がしばしば問題となります。トータルフェイスマスクは顔面全体を覆うもので、見た目は仰々しいですが、視界がよく、フィッティングの問題も少なく、患者にとっては比較的快適であり、急性期の導入に向いています。

実際の NPPV 導入時の手順

最初はマスクを手でもって、出来るだけ空気漏れが少なくなるように適度な強さで当てます。声かけをしながら、マスクの位置を微調整し、患者が受け入れ、楽に呼吸できるようになったところで、マスクを固定します。酸素飽和度をみながら酸素設定を行い、また、患者の訴えを聞きながら圧設定を調節し、できるだけ長く続けられるようにしていきます。1 ~ 2 時間後に動脈血液ガスをチェックし、設定変更の必要性を検討します。

NPPV 療法導入後の効果確認と対応

効果は主に患者の呼吸状態と動脈血液ガス所見、バイタルサインなどでみていきます。PaCO₂ が改善するように IPAP を増やし、低酸素血症が

改善するように酸素流量・FiO₂やEPAPを増やします。患者が吸気不足を感じるようなら、IPAPあるいはIPAP時間を増やし、呼気が行いにくい場合はEPAPを増減して調整します。吸気が早いと感じているようなら、ライズタイムを長くします。閉塞型睡眠時無呼吸症候群を合併していたり、COPDによる気流制限が高度な場合にはEPAPを増やします。S-Tモードで吸気トリガーがかからず、同調しない場合にはTモードで対応します。

NPPV療法の合併症とその対応

主な合併症はマスク使用による皮膚トラブルやマスクリークで、他に口渇、患者不穏などがみられます。その対応ですが、マスクによる皮膚トラブルには皮膚保護剤を使用したり、定期的にマスクの位置を変更し除圧を図ったりします。マスクリークが多い場合には、マスクフィッティングを確認し、マスクのサイズや種類の変更を検討します。口渇がみられる場合には、加湿器を使用し、定期的に口腔ケアを行い、可能な範囲での設定条件の変更を検討します。高齢者では不穏がみられることが多く、その場合には呼吸の同調性やNPPVの効果確認と設定変更を検討し、それらに問題がなければ、鎮静をはかるとともにIPPVへの変更や治療継続の必要性について検討していきます。

最後に

NPPV療法の成功のコツは、一つはある程度は患者にしっかりとマスクを当て、呼吸が楽になることを理解させること（時には少し強制的に換気することも必要）であります。もう一つは、スタッフへの教育で、病棟全体がNPPVを理解し、長所短所を覚え、マスク装着になれることだと思ひ

ます。

参考文献

- 1) 日本呼吸器学会 COPD ガイドライン第3版作成委員会：COPD（慢性閉塞性疾患）診断と治療のためのガイドライン。第3版，メディカルレビュー社，東京，pp125-144，2009。
- 2) Sapey E: COPD exacerbation 2: aetiology. *Thorax* 61: 250-258, 2006.
- 3) Donaldson GC: Relationship between exacerbation frequency and lung function decline in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 57: 847-852, 2002.
- 4) Esteban A: Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* 287: 345-355, 2002.
- 5) Rodriguez-Roisin R: COPD exacerbations 5: management. *Thorax* 61: 535-544, 2006.
- 6) Celli BR: Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Resp J* 23: 932-946, 2004.
- 7) Aaron SD: Outpatient oral prednisone after emergency treatment of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 348: 2618-2625, 2003.
- 8) Brochard L: Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *NEJM* 333: 817-822, 1995.
- 9) Kramer N: Randomized, prospective trial of non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *AJRCCM* 151: 1799-1806, 1995.
- 10) Girou E: Association of noninvasive ventilation with nosocomial infections and survival in critically ill patients. *JAMA* 284: 2361-2367, 2000.