

## 2. 導入方法と患者教育

### 概要

NPPV療法は、主として自発呼吸のある患者に対して鼻マスクやフルフェイスマスクなどを装着して陽圧人工呼吸を行うため、挿管や気管切開による人工呼吸に比べて、患者の理解と協力がなければ継続が不可能である。そのためには、医師や看護師などのチームで、患者・家族に指導・教育を十分に行うとともに、治療効果と患者の受容の状況を確認しながら、適切な条件設定の調整を重ねる必要がある。

### 1 導入時期の判断

慢性呼吸器疾患では基礎疾患が徐々に進行し換気補助が必要となることが多い。高二酸化炭素血症を呈する患者で(「3. 拘束性換気障害」および「4. COPD 慢性期」を参照)、睡眠時低換気に由来する早朝の頭痛、傾眠、寝苦しさ、呼吸困難感の増強などの自覚症状や、浮腫などの右心不全の徴候がみられ、在宅酸素療法(HOT)施行中にもかかわらず急性増悪を繰り返す症例は、NPPVの導入を検討する必要がある<sup>1,2)</sup>。長期HOT患者では、定期的に終夜SpO<sub>2</sub>をモニターして睡眠時に低下していないか確認し<sup>3)</sup>、必要があれば睡眠時低換気の有無を検討するためにPSGを行う<sup>4)</sup>。

### 2 導入の手順と患者への説明

治療の開始に先立って、医師、看護師などの医療従事者がNPPV療法に関する知識を十分に持ち、使用する人工呼吸器の操作やマスクのフィッティング手技などを共有しておくことが前提条件である<sup>5,6)</sup>。

#### 1)患者への説明

治療を始める前に、医師から患者と家族に対して現在の病状、睡眠時の低換気、換気補助の必要性、期待される効果、副作用、NPPV不適応時の対応を説明する<sup>7-9)</sup>。これは治療に対する不安を取り除き、治療へのやる気を高めるために必須である。

#### 2)マスクの種類とサイズの選択

装置を組み立ててベッドサイドに運ぶ。マスクは患者の顔や鼻の形状に適したマスクを選択する。正しいフィッティングは、負担の少ない装着感で合併症を防ぎつつ治療を継続するための重要なポイントである。患者に十分指導し、継続して観察指導を繰り返すよう努める(初日は1時間に満たない短時間の使用が多いので、さほどフィッティングに神経を使う必要はない)。

#### 3)送気の確認と呼吸法の指導

マスクに触れて柔らかさを確かめさせる。次に(必要な場合は酸素を流して)人工呼吸器を作動させ、マスクを医療者または患者自身が手に持ち(ヘッドギアで固定しない)、送気(風)の感触を手の甲や頬に当てて確かめる。風の感じをつかめたらマスクを鼻に軽く押し当てて、鼻から吸って鼻から吐くように指導し、2~3回呼吸してもらう。口を開けると風が強くなり不快さが増すことを説明するが、少なからず口を開いていてもかまわないこと、また、初めは圧への抵抗があり苦しいが、数日で慣れることを説明する。

#### 4)日中の使用

患者が納得したらヘッドギアを固定して治療を続けるが、初回は15分前後で使用を終えることが多い。数日かけて日中2~3時間連続して使用できるように練習し、この間に胸郭の動きや呼吸数、SpO<sub>2</sub>や動脈血ガスを参考に装置の条件設定を調整する。装置の操作、マスクの着脱と手入れを患者が独りでできるように指導する。

#### 5)夜間就寝時の使用

マスク呼吸を受容できるようになったら、夜間就寝時の使用を試す。連続して5~6時間装着できるようになったらSpO<sub>2</sub>をモニターし、終夜SpO<sub>2</sub>が90%以上になるように酸素投与量を調節する。NPPV導入前後の終夜SpO<sub>2</sub>のデータの比較は、患者にとってNPPVの効果の理解に有用である。夜間に著しい開口や口呼吸が続く

場合には、チンストラップやフルフェイスマスクの使用を検討する。

### 3 導入時の条件設定

慢性呼吸不全患者の安定期の導入では、最初の条件設定はS/Tモード、EPAPは4 cmH<sub>2</sub>O、IPAPは6～8 cmH<sub>2</sub>Oから始めることが多い(表1)。S/Tモードでのバックアップの呼吸数は、安静時の呼吸数より2～4回少なく設定すると深呼吸やあくびが自由に行える。

人工呼吸器の作動音、患者の胸郭の動き、自発呼吸をよく観察して、患者の呼吸と人工呼吸器が同調しているかどうかを判断する。S/Tモードで自発呼吸と装置の圧力が同調しない場合はTモードに変更する。その場合、呼吸数は自発呼吸と同じか数回多めにし、圧力も高めに設定して、自発呼吸をやめて装置の圧力に乗って呼吸するよう説明する。

IPAPは、初日は圧に慣れることを第一目標とし低めにとどめるが、2日目以降は自発呼吸時より2～4 mmHg低いPaCO<sub>2</sub>を目標に徐々に上げて、最終的にはNPPV導入前に比べて10 mmHg程度低い値を目標に調整する。圧を上げると腹部膨満や耳鳴りが出現することもあるが、その場合は患者が耐えられるIPAPが上限となる。なお、気腫性肺嚢胞や気胸の既往がある場合には、気胸の発現に注意して慎重に調整する。

EPAPは、導入初期に息が吐きづらいと訴えた場合は2～3 cmH<sub>2</sub>Oまで下げてもかまわないが、呼気の再呼吸を防ぎ、自発呼吸の感知を確実にするために4 cmH<sub>2</sub>O以上が推奨される<sup>10)</sup>。呼吸困難が強いCOPD例では、EPAPをわずかに上げることで吸気が楽に行えるようになる場合もある。

NPPVの導入は医師のみの力で行うことはできない。医師、看護師、理学療法士など医療チー

表1 導入時の初期設定

|            |                        |
|------------|------------------------|
| モード:       | S/T                    |
| IPAP:      | 6～8 cmH <sub>2</sub> O |
| EPAP:      | 4 cmH <sub>2</sub> O   |
| 呼吸回数:      | 12回/分                  |
| 最大IPAP時間:  | 1.7秒                   |
| (最小IPAP時間: | 0.5秒)                  |

ムの全員が意義とテクニックに習熟し、緊密な連携を図って継続的に指導・支援することが成功への鍵となる。

### 文 献

- 1) Clinical indications for noninvasive positive pressure ventilation in chronic respiratory failure due to restrictive lung disease, COPD, and nocturnal hypoventilation: a consensus conference report. *Chest* 1999;116:521-34.
- 2) 大井元晴, 久野健志, NIPPV研究会. 在宅非侵襲的陽圧人工呼吸の血液ガス, 日常活動性にたいする効果. *日呼吸会誌* 2000;38:166-73.
- 3) Sanders MH, Newman AB, Haggerty CL, Redline S, Lebowitz M, Samet J, et al. Sleep and sleep-disordered breathing in adults with predominantly mild obstructive airway disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:7-14.
- 4) 石原英樹. 慢性呼吸不全の非侵襲的換気療法. *呼吸と循環* 2003;51:15-20.
- 5) British Thoracic Society Standards of Care Committee. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002;57:192-211.
- 6) American Society of Respiratory Care. Consensus Conference. Noninvasive positive pressure ventilation. *Respir Care* 1997;42:364-9.
- 7) Mehta S, Hill N. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:540-77.
- 8) 坪井知正, 町田和子, 大井元晴. 非侵襲的陽圧換気法(NIPPV). *総合臨牀* 1999;48:890-6.
- 9) 成井浩司. 在宅人工呼吸療法(home mechanical ventilation; HMV): 呼吸機能. *呼吸* 2001;20:591-5.
- 10) Hillberg RE, Johnson DC. Noninvasive ventilation. *N Engl J Med* 1997;337:1746-52.