

6

酸素療法

1. 非侵襲的陽圧換気 (NPPV)

① 定義

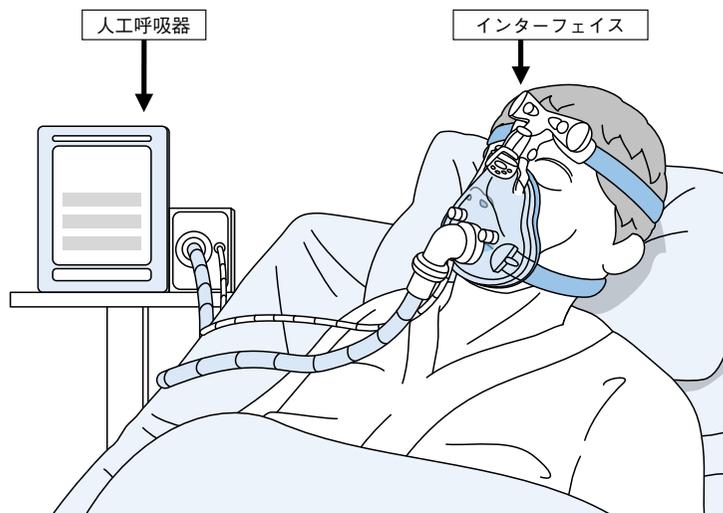
非侵襲的陽圧換気 (non-invasive positive pressure ventilation ; NPPV) とは、気管内挿管や気管切開をせずに、鼻マスク、口鼻マスクなどの非侵襲的なインターフェイスをヘッドギアやホルダーで顔面に固定し、換気を補助する人工呼吸である。非侵襲的換気 (non-invasive ventilation ; NIV) と表記される場合もある。非侵襲的陽圧換気 (NPPV) に用いられるデバイスは、人工呼吸器 (必要に応じて加湿器) とインターフェイス (鼻マスク、鼻プラグ、口鼻マスク、顔マスク、口マスク、マウスピース) より構成される (図 1)。

② メリットとデメリット

侵襲的人工呼吸 (気管内挿管下に行う人工呼吸) と比較した場合、非侵襲的陽圧換気 (NPPV) では気管内挿管が不要なため、それに伴う苦痛やリスクを回避することができ、また、必ずしも鎮静薬を必要としないため、家族との意思疎通が可能であることがメリットである。また、病状が許せば、患者の希望に応じて脱着が可能である。

一方で、マスクおよび陽圧換気によって圧迫感が強くなり、かえって呼吸困難が増強する場合もあり、非侵襲的陽圧換気 (NPPV) 使用に耐えられない症例がある。また、侵襲的人工呼吸と同様に気道に陽圧がかかるため気胸を起こすリスク、胸腔内圧上昇による低血圧のリスク、胃膨満から嘔吐し誤嚥性肺炎の引き金となるなど

図 1 非侵襲的陽圧換気 (NPPV) の仕組み



のリスクもある。

3 一般的な適応

慢性閉塞性肺疾患（COPD）急性増悪，心原性肺水腫，免疫不全患者の急性呼吸不全，拘束性換気障害（肺結核後遺症，脊椎後側彎症など），神経筋疾患などの疾患に適応される。また，侵襲的人工呼吸離脱時の離脱支援に用いられることもある。慢性呼吸不全の場合，換気不全から高CO₂血症を呈し，頭痛，傾眠，呼吸困難などの症状が出現した患者に対して，換気量を増加させる目的で導入する。また気管内挿管を希望しない呼吸不全患者において，侵襲的人工呼吸の代用や治療の上限として使用される場合も増えている。一方で，非侵襲的陽圧換気（NPPV）継続に対して協力が得られない症例，喀痰排出困難例，誤嚥例，ドレナージされていない気胸例では一般的に適応とはならない。

（松田能宣，合屋 将）

【参考文献】

- 1) 日本呼吸器学会 NPPV ガイドライン（改訂第2版）作成委員会，日本呼吸器学会 NPPV（非侵襲的陽圧換気療法）ガイドライン（改訂第2版），日呼吸会誌 2015； 4： 262-71
- 2) 立川良，陳和夫，非侵襲的陽圧換気（NPPV）に関する最新の知見，日呼吸会誌 2014； 3： 748-57

2. 高流量鼻カニューラ酸素療法（HFNC）

1 定義

高流量鼻カニューラ酸素療法（high flow nasal cannula oxygen；HFNC）とは，加温・加湿した一定濃度の酸素を高流量で経鼻的に投与する新しい酸素療法である。nasal high flow therapy，high flow therapy などとも呼ばれ，名称はいまだに統一されていない。

高い吸入酸素濃度（FiO₂）を確実に維持するには，高流量酸素が必要である。なぜなら，低流量だと室内気も引き込んで吸入するため，酸素濃度が薄まってしまうとともに，吸気努力の大きさにより酸素と室内気の混合比率が変わって一定しないからである。しかしながら，鼻腔の刺激と乾燥のため，通常の高流量酸素投与では6 L/分の流量が限界であった。高流量鼻カニューラ酸素療法（HFNC）は，酸素を加温・加湿することでこの問題を解決し，高流量（最大60 L/分）の経鼻投与を可能にした。その結果，これまでリザーバー付きマスクでも達成できなかった90%を超える高いFiO₂の維持が可能となった。

高流量鼻カニューラ酸素療法（HFNC）に用いるデバイスは，酸素調節装置（酸素ブレンダー・ガス流量計またはベンチュリー装置），ヒーターワイヤー付きの人工呼吸器用加温加湿器，専用鼻カニューラの3つにより構成される（図2）。

高流量鼻カニューラ酸素療法（HFNC）の特徴を表1に示す。

2 メリットとデメリット

生理学的なメリットを表1に示す。緩和ケアの観点からは，高濃度酸素を吸入し

図2 高流量鼻カニューラ酸素療法 (HFNC) の仕組み

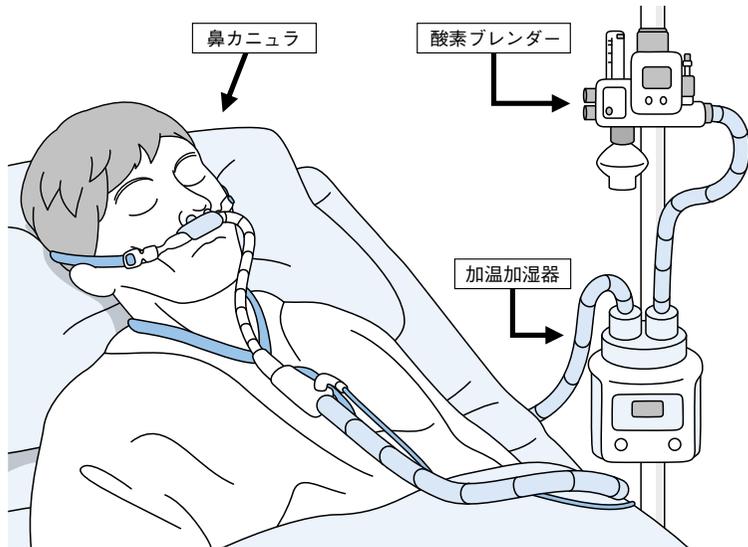


表1 高流量鼻カニューラ酸素療法 (HFNC) の特徴とメリット

特徴	利点
コンパクトで締め付けの少ない鼻カニューラ	快適さが増す
十分な加温・加湿	快適さが増す
・気道粘液の水分量の増加	・排痰が容易になる ・気道の乾燥と上皮損傷を防ぐ
・吸入した冷たい空気を体内で加温・加湿するための代謝コストの削減	・呼吸仕事量の軽減
高流量酸素	室内気の引き込みが減り、正確な吸入酸素濃度 (FiO ₂) を維持できる
解剖学的死腔のCO ₂ の洗い出し	換気効率の改善 肺胞への酸素供給の改善
呼気終末陽圧 (PEEP)	auto-PEEP*を相殺 呼吸仕事量の軽減

[Spoletini G, et al. Chest 2015; 148: 253-61 より引用改変]

* : auto-PEEP

内因性 PEEP ともいう。気道抵抗が高くなっている病態 (肺気腫・気管支喘息・気管分泌貯留など) では気道内圧が高くなる。

ながらも会話や食事が可能となり、生活の質 (QOL) が維持できることが大きなメリットといえる。

一方、大量の酸素、機器本体、ディスプレイ部分の費用は問題となる。これらが補償されるような診療報酬の改定が望まれる。また作動音が大きい (特に酸素調節装置としてベンチュリー装置を使用した場合) ことも問題であったが、その点を改良した新しい機種も開発されている。

3 一般的な適応

適応となる疾患・病態を表2にまとめた。本療法は換気を補助するわけではないので、高CO₂血症の改善は期待すべきではない。

表2 適応となる疾患・病態

低酸素血症患者の検査時（気管支鏡，消化管内視鏡，経食道エコーなど） 呼吸不全 急性呼吸促進症候群（ARDS） 肺炎 肺線維症 うっ血性心不全 術後の呼吸管理 抜管または非侵襲的陽圧換気（NPPV）後の呼吸管理 挿管を希望しない患者

[Spoletini G, et al. Chest 2015; 148: 253-61 より引用改変]

（合屋 将，松田能宣）

【参考文献】

- 1) 宮本顕二. 高流量鼻カニューラ酸素療法. 日呼吸会誌 2014; 3: 771-6
- 2) Spoletini G, Alotaibi M, Blasi F, et al. Heated humidified high-flow nasal oxygen in adults: mechanisms of action and clinical implications. Chest 2015; 148: 253-61