

はじめに

呼吸不全患者に対する在宅医療として在宅酸素療法と在宅人工呼吸療法が普及している。在宅酸素療法は1985年に、在宅人工呼吸療法は1990年に社会保険の適用となったのを契機にその恩恵を受ける患者数は増加の一途をたどっている。最近では医療技術の進歩による酸素供給装置や人工呼吸器の小型軽量化、省電力化だけでなく、社会的環境も整備されている。

1. 在宅酸素療法 (Home oxygen therapy; HOT)

1. 歴史

日本胸部疾患学会（現在の日本呼吸器学会）からHOTの適応基準が1984年に発表され、翌年4月から社会保険の適用となった。当初はPaO₂が50Torr以下、あるいはPaO₂が60Torr以下で肺性心を伴うものであった。1988年に日本胸部疾患学会肺生理専門委員会によってHOTの適応基準が改定され、PaO₂が55Torr以下あるいは60Torr以下で肺高血圧症、睡眠中あるいは運動時に長時間にわたりPaO₂が55Torr以下になり、条件が緩和された。この改定に対応して翌年に社会保険の適用基準も改定された。しかし、この改定では従来記載されていた「肺高血圧症の合併」が削除されてしまった。その後1994年の改定で復活したが、なぜか、呼吸不全の有無に関係なく肺高血圧症単独でもHOTが適応になった。また、この時からパルスオキシメータから得られる酸素飽和度を在宅酸素療法適用の判定に使うことが認められた。2004年には、慢性心不全に伴う無呼吸症候群にも適用が拡大され、現在に至る。

2. 社会保険の適用基準 (2013年4月現在)

適用基準の注意点を列挙する。

- 慢性呼吸不全患者すべてが在宅酸素療法の適用で

^{a)} 液化酸素の5mは法的に規制されたものであるが、酸素濃縮器の2mは酸素供給業者による自主規制である。

表1：在宅酸素療法の社会保険適用基準

- チアノーゼ型先天性心疾患
- 高度慢性呼吸不全例
在宅酸素療法導入前にPaO₂が55Torr以下の者およびPaO₂が60Torr以下で睡眠時または運動負荷時に著しい低酸素血症を来たす者であって、医師が在宅酸素療法を必要であると認めたもの。
- 肺高血圧症
- 慢性心不全
医師の診断により、NYHAⅢ度以上であると認められ、睡眠時チェーンストークス呼吸がみられ、無呼吸低呼吸指数（1時間あたりの無呼吸数および低呼吸数）20以上であることが、睡眠時ポリグラフィー上確認されている症例

はない。

- 高度慢性呼吸不全例に基礎疾患の制限はない。
- 肺高血圧症には高度慢性呼吸不全の有無に関係なく在宅酸素療法が適用される。肺高血圧症の定義と対象疾患についての記載はないが、肺高血圧症とは平均肺動脈圧が25mmHg以上をいい、肺動脈性肺高血圧症（原発性肺高血圧症）や、膠原病や慢性肺血栓塞栓症に伴う高度の肺高血圧症などが対象になる。
- 慢性心不全患者の約30～50%が睡眠中に無呼吸（チェーンストークス呼吸）をおこす。その80%が中枢型無呼吸である。無呼吸により低酸素状態が頻回におこり、交感神経系が常に刺激され、時に不整脈や高血圧症をおこす。このような患者に対して、夜間の酸素吸入は低酸素血症の改善だけでなく、最大酸素消費量を改善させ、亢進していた交感神経活性を抑制させ、心不全の悪化を防ぐ。
- 施設側の条件
「患者が急性増悪した場合に十分な対応が可能であること」を条件に、どの施設でも在宅酸素療法を処方できる。ただし、病床を持たない施設の場合、病診連携が必須である。
- 患者側の条件
患者が自宅で酸素療法をうけることで、入院加療を必要としないこと。
患者とその家族が在宅酸素療法の必要性を認識していること。
定期的に月1回外来受診できること。
在宅酸素療法機器の取り扱いができること。
- 住宅環境
酸素濃縮器は火元から2m以上離して設置する^{a)}。液化酸素の設置型親容器も火気（暖房器、ガスコンロ）から2m以上離れた所に設置するが、子容器に液化酸素を充填する時は火気から5m以上離さなければならない。

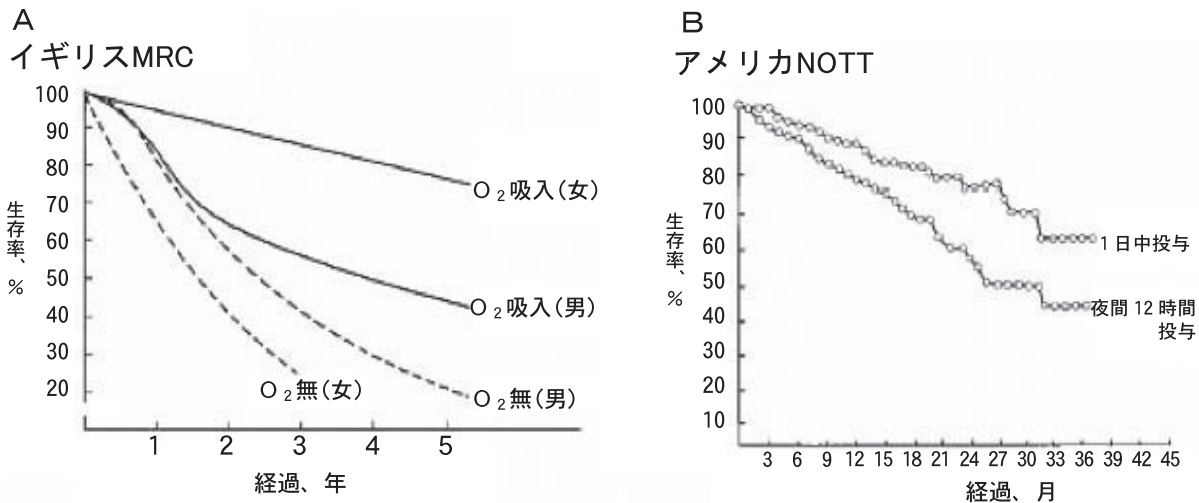


図1. 在宅酸素療法による生命予後改善効果

A：英国MRCの報告、B：米国NOTTグループの報告

酸素療法をするほうが、しないより（A）、夜間のみ酸素を吸入するよりも1日中吸入したほう（B）が生命予後がよい（文献1、2より引用）。

3. 在宅酸素療法の効果

1) 生命予後改善

英国 Medical Research Council (MRC)¹⁾や、米国 Nocturnal Oxygen Therapy Trial (NOTT) グループ²⁾、そして、旧厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班^{3,4)}の研究により、在宅酸素療法による生命予後改善効果が明らかにされている（図1）。

2) 運動耐容能の改善

運動により低酸素血症が増悪する患者に対して、運動中の酸素吸入は運動持続時間や歩行距離を延長させる。また、多くの患者では運動に伴う呼吸困難を軽減させる。その機序は、組織への酸素供給の増加、乳酸産生の抑制、呼吸困難の軽減などが報告されている⁵⁻⁸⁾。

3) 肺循環動態改善効果

酸素療法は肺循環動態を改善し、心仕事量を軽減する。長期間の酸素療法により平均肺動脈圧は低下する^{9,10)}。また、NOTTグループの研究から6ヵ月間の酸素吸入は安静時だけでなく運動時においても、肺動脈圧、肺血管抵抗、1回心拍出量を改善する。さらに、夜間低酸素血症に伴う肺高血圧症を防止する。

4) 呼吸仕事量の減少

酸素吸入は分時換気量を減少させ、呼吸仕事量を軽減する^{11,12)}。運動に伴う換気量の増加の程度を抑制する。これは呼吸数増加の抑制によるところが大きい。COPD患者では換気量増大にともなうair-trappingを改善させ、肺の過膨張を軽減させる。その結果、運動に伴う呼吸困難を軽減させる。しかし、呼吸困難の軽減をすべての患者に期待できるものではない。低酸素血症がないにもかかわらず単に呼吸困難対策としての在宅酸素療法は認められていない（4. 適用外患者に対する在宅酸素療法の効果の項、参照）。

5) 不安状態、うつ状態の軽減

COPD患者には高頻度に不安状態やうつ状態を合併する¹³⁾。在宅酸素療法によりこれら精神症状の改善が期待できる¹⁴⁾。その一方で、酸素療法の有無でこれら精神症状の出現頻度に差はないという¹⁵⁾。これら精神症状に対して治療を受けていない患者が多いことも問題である。

6) 睡眠中の低酸素血症の改善

COPD患者では睡眠中にPaCO₂上昇を伴う低酸素血症に陥ることが多い。その原因は浅く早い呼吸、機能的残気量の低下、夜間の胸郭運動の低下、換気血流比不均等などがあげられる。

7) 医療経済効果

COPD患者の入院回数や入院期間を減少させる^{16,17)}。わが国における旧厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班の研究でも在宅酸素療法により平均入院期間は約半分に短縮した¹⁸⁾。

4. 適用外の患者に対する在宅酸素療法の効果

わが国では在宅酸素療法施行患者の約30%は安静時PaO₂が60Torr以上で、適用基準を満たしていない。確かに、日中のPaO₂が60Torr以上であっても、夜間就眠中の酸素吸入が肺動脈圧を低下させたとする報告があるが¹⁹⁾、予後は改善しない²⁰⁾。また、呼吸困難、QOL、生活活動能力の改善効果も無い²¹⁾。このように本来適応の無い患者に対して在宅酸素療法を行うことは慎重に行うべきである。

5. 在宅酸素療法の実際

1) 在宅酸素療法施行患者数と基礎疾患

在宅酸素療法は毎年4,000～5,000名の患者に新規処方されている。1985年から行われた旧厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班による全国調査²²⁾は1995

年に終了したため、その後の在宅酸素療法施行患者の推移は明らかではないが、現在は十数万人の患者がいると推定される。

基礎疾患は慢性閉塞性肺疾患が45%、肺結核後遺症が12%、肺癌が6%、肺線維症などが18%である(図2²³⁾)。肺結核後遺症は毎年減少し続けているのに対し、肺癌患者へ在宅酸素療法が導入されている。

2) 酸素供給装置

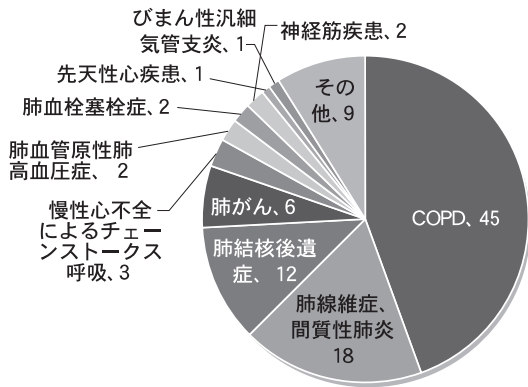


図2. 在宅酸素療法の基礎疾患

日本呼吸器学会 在宅呼吸ケア白書 (2010年) (文献23) より引用。

(1) 酸素濃縮器 (図3)

多孔質の吸着剤(ゼオライト)に窒素を吸着させ、高濃度の酸素を分離させる装置。90~93%の酸素を供給する。ゼオライトに加圧した空気を流すと窒素が吸着され、逆に減圧した空気を流すと吸着した窒素が放出される。減圧と加圧を繰り返すことにより半永久的に使用できる。酸素流量は最大で7L/分の製品が作られている。最近では小型化され、旅行先に持っていける濃縮器もある。在宅酸素療法患者の

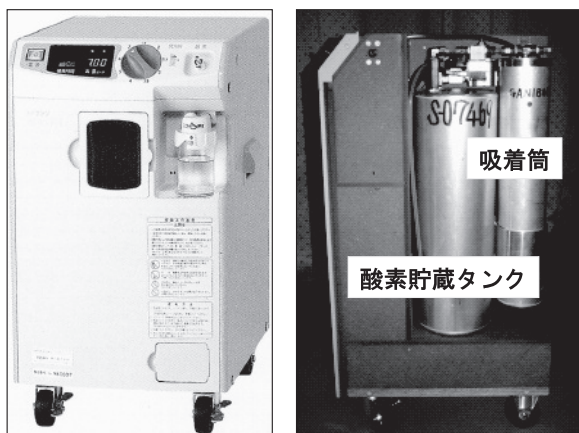


図3. 酸素濃縮器とその構造

ゼオライトをいれた吸着塔と抽出した酸素を蓄える貯蔵タンクを内蔵したもの。加圧した空気をゼオライトの中に通すと、窒素が吸着され、高濃度酸素が得られる(90~93%)。得られた酸素は貯蔵タンクのなかに蓄えて使う。なお、ゼオライトは水分も吸着するので、えられる酸素は乾燥している。

95%が酸素濃縮器を使用している。欧米では自宅で圧縮酸素ポンペに酸素を充填できる酸素濃縮器が実用化されている。

(2) 液化酸素 (図4)

家庭用に液化酸素を充填した大きな容器(親器)を設置し、そこから気化した酸素を吸入する。親器は完全密閉型でないため酸素が自然蒸発する。そのため、使用量が少なくても最低月1回は液化酸素を充填した親器の交換が必要である。酸素濃縮器に比べて電気代もかからず、新しい携帯用子器は携帯用酸素ポンペよりも連続使用時間が長いなどの利点があるが普及率は5%程度にとどまっている。

(3) 携帯用酸素供給装置 (図5、6)

i) 携帯用酸素ポンペ

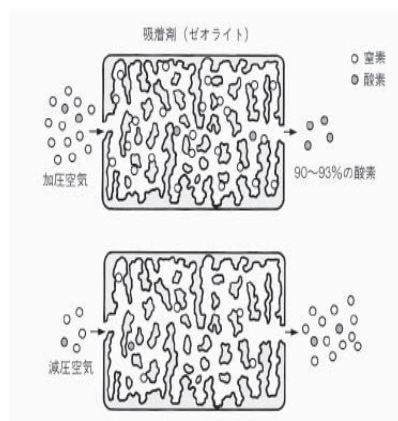
自宅で酸素濃縮器を使用している患者が外出するとき使用する。ポンペはエポキシ樹脂を含浸させたガラス繊維でできており大変軽い。通常、アルミ製のカートに乗せて移動する。

ii) 携帯用液化酸素

自宅で液化酸素を使っている患者が外出時に使用する。自宅に設置した親器から携帯用子器に液化酸素を充填し持ち運ぶ。もちろん自宅でも使用可能である。親器同様開放型であるため液化酸素は自然蒸発する。最近の子器は小さくて軽く(充填時1.5kg)、呼吸同調装置を内蔵しているため、酸素流量2L/分で約10時間の連続使用が可能である。

iii) 携帯用酸素濃縮器

バッテリー内蔵の携帯用が発売されているが、連続使用時間、酸素供給量が少ないなどの問題がある。一層の改良が望まれる。



設置型(親器)

図4. 液化酸素

設置型容器(親器)と携帯用容器(子器)はともに開放型容器になっており、液体酸素は自然蒸発する。



A : 携帯用酸素ポンプ



B : 携帯用液化酸素ポンプ

図5. 携帯用酸素ポンプ

A : 酸素濃縮器を使っている患者が外出するときは携帯用酸素ポンプを使用する。通常はカートに載せて使う。最近は軽量カーボン繊維強化樹脂を使った軽量ポンプが使われている。この図では呼吸同調装置が装着されている。

B : 液化酸素の子器。これはペットボトル (500ml) 2つ横に並べた大きさであり、背負ったり、腰にぶら下げたりして使う。この子器には呼吸同調装置が内蔵されている。携帯用子器は充填時で1.5 Kg、酸素流量 2L/分で10時間連続使用が可能である。



電池が必要



電池が不要

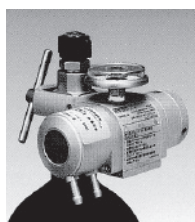


図7. 呼吸同調装置 (デマンドバルブ)

わが国ではいくつかの異なる呼吸同調装置が使われている。図左と図中央の装置は電源 (乾電池) が必要であるが、図右の装置は電源が不要である。

(4) 呼吸同調装置 (デマンドバルブ) (図7)

携帯用小型酸素ポンプの連続使用時間延長を目的にデマンドバルブが開発され実用化されている^{24, 25)}。吸気開始時の鼻腔内の陰圧を鼻カニューラを通して感知し、一定量の酸素を短時間に流す。吸気後期と呼気中は酸素が流れないため、酸素を節約でき、酸素ポンプの使用時間を約3倍に延長できる。現在、呼吸同調装置を併用すると保険点数の加算が行われる。

酸素供給方法は製造会社ごとに異なるため、同調器使用下に運動負荷 (6分間歩行など) を行い、体動時の酸素流量を処方する。

(5) 酸素マスク

通常は鼻カニューラを使用するが、眼鏡の縁に沿ってカテーテルを隠す製品が発売されている。

より高濃度の酸素を吸入させる場合、単純に酸素流量を増やす方法と、リザーバ付鼻カニューラを使う方法がある。これは呼気相にリザーバ (25ml) 内に酸素をため、次の吸気にカニューラの酸素と一緒にリザーバ内の酸素を吸入する。酸素節約装置としても



A



B

図6. 携帯用酸素濃縮器

A : FreeStyle, 2kg, AirSep社

B : ハイサンポータブルα 2.5kg、帝人ファーマ社

使える。

2) 酸素流量の決め方

入院あるいは外来で安静時と体動時、それぞれ別々に適切な酸素流量を決める。ただし、酸素濃縮器の酸素は100%でないので、酸素濃縮器を使って酸素流量を処方する。呼吸同調器を使うときは、機種により酸素供給方法が異なるため、同調器を使った状態で酸素流量を決める必要がある。また、COPD患者では夜間に低酸素血症が増悪することが少ない。就眠中に酸素飽和度のモニターを行い、就眠中の酸素流量を決める。

まとめ

在宅酸素療法が呼吸不全患者へ与える多くの長所を考えると、積極的に在宅酸素療法の導入を図るべきである。あわせて、在宅酸素療法の導入にあたっては、その適用基準だけでなく、医療施設側と患者側の両方が前提条件を満たしているかどうかを充分検討する必要がある。

II. 在宅人工呼吸療法

(Home mechanical ventilation ; HMV)

1. 歴史

気管切開による人工呼吸療法が1990年に初めて社会保険適用となった。始めは保険点数が低かったが、1994年には点数が大幅に引き上げられ、臨床現場での負担が軽減した。1998年にはそれまで曖昧にされていた鼻マスクや顔マスクによる非侵襲的陽圧人工呼吸 (NPPV) も保険適用となり、患者数が急速に増加した。また、対象疾患も当初は神経筋疾患が主であったが、NPPVの普及に伴い肺結核後遺症やCOPD患者が多く占めるようになった。

2. 社会保険の適用基準 (2013年4月現在)

人工呼吸器の治療が奏功し、臨床状態が安定し、在宅で人工呼吸療法を患者自身が希望する場合に行う。患者自身に承諾能力がない場合は、法定代理人

表2 在宅人工呼吸療法の社会保険適用基準

- (1) 在宅人工呼吸とは、長期にわたり持続的に人工呼吸に依存せざるを得ず、かつ、安定した病状にあるものについて、在宅において実施する人工呼吸療法をいう。
- (2) 次のいずれも満たす場合に、当該指導管理料を算定する。
- ア 患者が使用する装置の保守・管理を十分に行うこと（委託の場合を含む）。
 - イ 装置に必要な保守・管理の内容を患者に説明すること。
 - ウ 夜間・緊急時の対応等を患者に説明すること。
 - エ その他、療養上必要な指導管理を行うこと。
- (3) 対象となる患者は、病状が安定し、在宅での人工呼吸療法を行うことが適当と医師が認めた者とする。なお、睡眠時無呼吸症候群の患者は対象とならない。
- (4) 在宅人工呼吸療法を実施する保険医療機関又は緊急時に入院するための施設は、次の機械及び器具を備えなければならない。
- ア 酸素吸入設備
 - イ 気管内挿管又は気管切開の器具
 - ウ レスピレーター
 - エ 気道内分泌物吸引装置
 - オ 動脈血ガス分析装置（常時実施できる状態であるもの）
 - カ 胸部エックス線撮影装置（常時実施できる状態であるもの）
- (5) 人工呼吸装置は患者に貸与し、装置に必要な回路部品その他の附属品等に係る費用は所定点数に含まれ、別に算定できない。
- (6) 在宅人工呼吸指導管理料を算定している患者（入院中の患者を除く）については、区分番号「J024」酸素吸入、区分番号「J024-2」突発性難聴に対する酸素療法、区分番号「J025」酸素テント、区分番号「J026」間歇的陽圧吸入法、区分番号「J026-3」体外式陰圧人工呼吸器治療、区分番号「J018」喀痰吸引、区分番号「J018-3」干渉低周波去痰器による喀痰排出、区分番号「J026-2」鼻マスク式補助換気法及び区分番号「J045」人工呼吸の費用（これらに係る酸素代を除き、薬剤及び特定保険医療材料に係る費用を含む）は算定できない。

（親権者、後見人）の承諾が必要となる。

なお、適用となる疾患については「病状が安定し、在宅での人工呼吸療法を行うことが適当と医師が認めた者」であり、基礎疾患の如何を問わない。

なお、睡眠時無呼吸症候群に有効な経鼻的持続陽

圧呼吸療法（nasal Continuous Positive Airway Pressure; nCPAP あるいはCPAP）は「在宅持続陽圧呼吸療法」として保険適用になっており、「在宅人工呼吸療法」としては認められていないこと、心不全にチェーン・ストークス呼吸を伴う場合に有効なnCPAPは現時点で社会保険の適用になっていないため、本項では割愛する。

3. 在宅人工呼吸療法の実際

始めにNPPVを、次に気管切開下陽圧人工呼吸（Tracheostomy positive pressure ventilation; TPPV）を試みるのが一般的である。本項ではNPPVを中心に解説する。

1) 非侵襲的陽圧人工呼吸(non-invasive positive pressure ventilation; NPPV)

昼間は人工呼吸器につないだマウスピースを自分の口で咥える方法や、睡眠時（あるいは日中）に鼻マスク、鼻プラグあるいは顔マスクを使って陽圧人工呼吸を行う方法である。吸気相には強い圧を、呼気相には弱い圧を気道に加えることで、換気を改善する（Bi-level人工換気）。

利点は、気管切開下陽圧人工呼吸に比べて意識レベルを下げることなく装着できること、会話が可能であること、自分でマスクの着脱ができること、などであるが、逆に、装着には患者の協力が必要である。このことは、CO₂ナルコーシスなどで意識障害が起こってからでは装着できず、早期に装着を決断する必要がある。

対象疾患は、拘束性換気障害（肺結核後遺症、脊椎後側湾症など）、COPD急性増悪時と慢性期、神経筋疾患（筋ジストロフィー、ALSなど）などである。後述する、気管切開での侵襲的陽圧人工呼吸療法に比べて、COPDや陳旧性肺結核が多いのが特徴である（図8）。筋ジストロフィーや筋萎縮性側索硬化症（ALS）などの神経筋疾患による呼吸不全に対して、第一選択となっている。

疾患ごとに適応基準が異なるため、日本呼吸器学会編NPPV（非侵襲的陽圧換気療法）ガイドライン²⁰を参照していただきたい。なお、マスクの装着がうまくいくかどうかで、NPPVの成功の可否がほぼ決まる。そのため、多くの種類のマスクが用意されている（図9）。

NPPVで低酸素血症や高炭酸ガス血症をコントロールできなくなったときは、気管切開による人工呼吸療法に移行するかどうかの判断が必要になる。進行性の神経筋疾患患者の場合、NPPVは同意するが、気管切開による人工呼吸療法を希望しない患者も多く、患者の意識がしっかりしているときに、患者の希望を家族の前ではっきり聞き、カルテに記載すべきである。事前指示書を作成しておくことが望ましい。

(1) NPPVの効果

① 慢性Ⅱ型呼吸不全のCOPD患者

安定期のCOPD患者に対するNPPVの期待される効果は、呼吸筋疲労と睡眠呼吸障害の改善である。しかしながら、NPPVが有効であるとした科学的根拠は確立されていない。NPPV単独でPaO₂の上昇、PaCO₂の改善が報告されているが、呼吸機能検査は改善しない²⁷⁾。呼吸筋力、睡眠改善効果も認めない²⁸⁾。しかし、長期間、酸素療法と併用することでCO₂の蓄積抑制、呼吸困難の改善、QOLが改善する。

② 肺結核後遺症、後側湾症患者

NPPVは極めて有用である。長期NPPVにより、臨床症状、生存率の改善が報告されている。労作時呼吸困難の改善、睡眠時間の延長、夜間の排尿回数の減少など、自覚症状の改善を介して患者のQOLを向上させる²⁹⁻³²⁾。長期NPPVにより吸気筋持久力やサイクルエルゴメータによ

る下肢持久力の改善³²⁾、肺動脈圧の低下作用³³⁾ (COPD患者では低下しない) が報告されている。

③ 神経筋疾患筋

筋ジストロフィーによる慢性呼吸不全患者に睡眠時のNPPVを行うと生命予後は改善する³⁴⁾。NPPVや気管切開は生命予後の延長は1年半以上期待できる³⁵⁾。

2) 気管切開下陽圧人工呼吸 (Tracheostomy positive pressure ventilation; TPPV)

NPPVでは十分な換気が得られず、痰量も多い場合、TPPVへの移行を考える。倫理的問題から気管切開による人工呼吸管理への移行を希望しない患者もあり、患者とその家族も含めた事前の話し合いが必要である。

まとめ

慢性Ⅱ型呼吸不全に陥った肺結核後遺症や神経筋疾患に対する在宅人工呼吸療法が広く行われるようになった。NPPVは比較的導入しやすいが、TPPVの導入については、医学的判断だけでなく、倫理的判断も要求される。患者本人の意思を尊重する医療を考えなければならない。

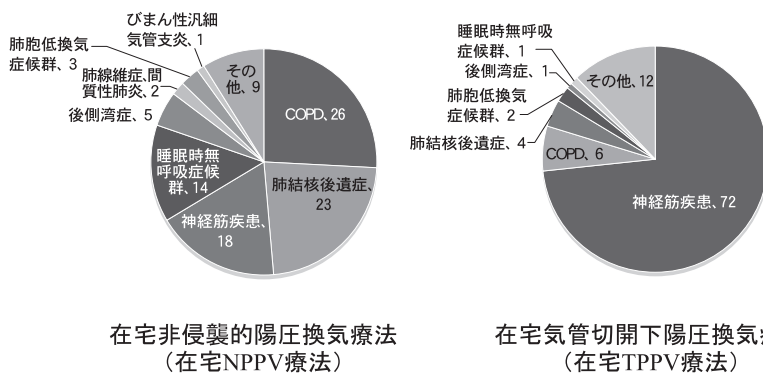


図8. 在宅人工呼吸療法の基礎疾患
日本呼吸器学会 在宅呼吸ケア白書 (2010年) (文献23) より引用。

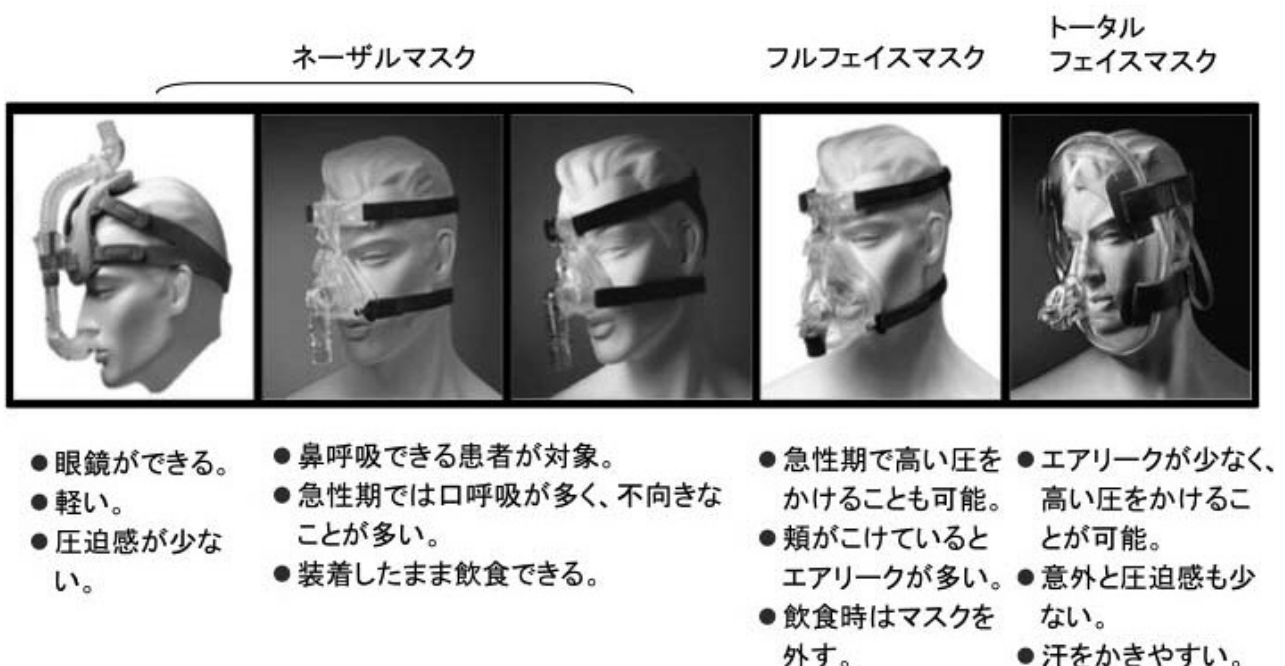


図9. マスクの種類と特徴

文献

- 1) Medical Research Council Working Party. Long term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema. *Lancet* 681-685, 1981.
- 2) Nocturnal oxygen therapy trial group. Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease. *Ann Intern Med* 93:391-398, 1980.
- 3) 宮本顕二、斎藤拓志、合田晶、西村正治、饗庭三代治、吉良枝郎、川上義和. 在宅酸素療法による慢性呼吸不全患者のQuality of Lifeの向上. *日医会誌* 1994, 112:1917-1923.
- 4) Miyamoto K, Aida A, Nishimura M, et al. Gender effect on prognosis of patients receiving long-term home oxygen therapy. *Am J Respir Crit Care Med* 152:972-976, 1995.
- 5) Jakobsson P and Jorfeldt L. Long-term oxygen therapy may improve skeletal muscle metabolism in advanced chronic obstructive pulmonary disease patients with chronic hypoxaemia. *Respir Med* 89:471-476, 1995.
- 6) Maltais F, Simon M, Jobin J, et al. Effects of oxygen on lower limb blood flow and O₂ uptake during exercise in COPD. *Med Sci in Sports Exerc* 33:916-922, 2001.
- 7) Morrison DA, Stovall JR. Increased exercise capacity in hypoxemic patients after long-term oxygen therapy. *Chest* 102:542-550, 1992.
- 8) Casaburi R, Porszasz J, Hecht A, et al. Influence of lightweight ambulatory oxygen on oxygen use and activity patterns of COPD patients receiving long-term oxygen therapy. *COPD*. 9:3-11, 2012.
- 9) Weitzenblum E, Sautegau A, Ehrhart M, et al. Long-term oxygen therapy can reverse the progression of pulmonary hypertension in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 131:493-498, 1985.
- 10) Timms RM, Khaja FU, Williams GW. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. Hemodynamic response to oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 102:29-36, 1985.
- 11) Tarry S, Epstein S, Gottlieb D, Celli B. The effects of oxygen and air via nasal cannula on the oxygen cost of breathing in chronic airflow obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1992; 14:A646.
- 12) Astin TW, Penman RWB. Airway obstruction due to hypoxemia in patients with chronic lung disease. *Am Rev Respir Dis* 967; 95:567-575.
- 13) Lacasse Y, Rousseau L, Maltais F. Prevalence of depressive symptoms and depression in patients with severe oxygen-dependent chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*. 21:80-6, 2001.
- 14) Heaton RK, Grant I, McSweeney AJ, et al. Psychologic effects of continuous and nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med*. 143:1941-7, 1983.
- 15) Lewis KE, Annandale JA, Sykes RN, et al. Prevalence of anxiety and depression in patients with severe COPD: similar high levels with and without LTOT. *J Chr Obstr Pulm Dis*. 4:305-12, 2007.
- 16) Clini E, Vitacca M, Foglio K, et al. Long-term home care programmes may reduce hospital admissions in COPD with chronic hypercapnia. *Eur Respir J* 9:1605, 1996.
- 17) Ringbaek TJ, Viskum K, Lange P. Does long-term oxygen therapy reduce hospitalisation in hypoxaemic chronic obstructive pulmonary disease? *Eur Respir J* 20:38, 2002.
- 18) 宮本顕二、川上義和、他. 経済効果からみた在宅酸素療法の有用性. 厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班平成7年度研究報告書. pp15-17. 1996.
- 19) Fletcher EC, Luckett RA, Goodnight-White S, et al. A double-blind trial of nocturnal supplemental oxygen for sleep desaturation in patients with chronic obstructive pulmonary disease and a daytime PaO₂ above 60mm Hg. *Am Rev Respir Dis*. 145:1070-6, 1992.
- 20) Gorecka D, Gorzelak K, Sliwinski P, et al. Effects of long-term oxygen therapy on survival in patients with chronic obstructive pulmonary disease with moderate hypoxaemia. *Thorax* 1997; 52:674-9.
- 21) Moore RP, Berlowitz DJ, Denehy L, et al. A randomized trial of domiciliary, ambulatory oxygen in patients with COPD and dyspnea but without resting hypoxaemia. *Thorax* 2011; 66:32-7.
- 22) 斎藤俊一、宮本顕二、ほか. 在宅酸素療法実施症例の全国調査結果について. 厚生省特定疾患「呼吸不全」調査研究班平成7年度研究報告書

- pp5～9, 1996.
- 23) 日本呼吸器学会肺生理専門委員会在宅呼吸ケア白書ワーキンググループ. 在宅呼吸ケア白書. 日本呼吸器学会, 2010年7月30日.
 - 24) Tjep B, Carter R. Oxygen conserving devices and methodologies. Chron Respir Dis, 5:109-114, 2008.
 - 25) Tjep BL, Barnett J, Schiffman G, et al. Maintaining oxygenation via demand oxygen delivery during rest and exercise. Respir Care 47:887-92, 2002.
 - 26) 日本呼吸器学会NPPVガイドライン作成委員会. NPPV (非侵襲的陽圧換気療法) ガイドライン. 日本呼吸器学会. 2006年6月15日.
 - 27) Chen H, Liang BH, Xu ZB, et al. Long-term non invasive positive pressure ventilaion in severe stable stable pulmonary disease : a meta-analysis. chin Med J (Engl) 124:4063-70, 2011.
 - 28) Wijkstra JA, Lacasse Y, Guyatt GH et al. Nocturnal noninvasive positive pressure ventilation for stable chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev. 2002; (3):CD002878.
 - 29) Simonds AK, Elliott MW : Outcome of domiciliary nasal intermittent positive pressure ventilation in restrictive and obstructive disorders. Thorax 1995; 50 : 604-609.
 - 30) Mehta S, Hill NS: state of the art ; Noninvasive Ventilation. Am J Respir Dis 145; 365-371, 1992.
 - 31) Schonholder B, Kohler D. Effect of non-invasive mechanical ventilation on sleep and nocturnal ventilation in patients with chronic respiratory failure. Thorax 55: 308-313, 2000.
 - 32) Schonhofer B, Wallstein S, WieseC et al. Noninvasive ventilation improves endurance performance in patients with chronic respiratory failure due to thoracic restriction. Chest 119:1371-1378, 2001.
 - 33) Schonhofer B, Barchfeld T, Wenzel M et al. Long term effects of non-invasive mechanical ventilation on pulmonary haemodynamics in patients with chronic respiratory failure. Thorax 56:524-528, 2001.
 - 34) Eagle M, Baudouin SV, Chandler C, et al. Survival in Duchenne muscular dystrophy: Improvements if life expectancy since 1967 and the impact of home nocturnal ventilation. Neuromuscular Disorder 12: 926-929, 2002.
 - 35) Bach JR : Amyotrophic lateral sclerosis. Prolongation of life by noninvasive respiratory aids. Chest 122:92-98, 2002.

北海道医師会サポートセンターのご利用について

◇情報広報部◇

北海道医師会サポートセンターでは、本会提供のメールアドレスに関するご相談だけでなく、パソコン操作やインターネット利用に関する質問対応も承っております。日頃のパソコン利用におけるちょっとした疑問点やトラブル対応の第一相談窓口として、お気軽にご利用ください。

お問い合わせ例

パソコンをMacに変えたら使い方がよくわからない・・・ご利用方法をご案内
 プロジェクターでパソコンの映像を映したい・・・ご利用方法をご案内
 光電話ってどうしたら使えるの・・・光電話についてご案内、取次ぎも可能
 エクセルの使い方がよくわからない・・・一般的な使い方であればご案内可能
 サポートに来てほしい・・・駆けつけ業者を手配します(有料となります)

お問い合わせ先：北海道医師会サポートセンター（平日 10:00～12:00、13:00～17:00）

○TEL： 011-738-3401

○E-mail： support@hokkaido.med.or.jp