

Ⅲ. 在宅医療の実際

3. 在宅酸素療法

3. 在宅酸素療法

目的

在宅酸素療法の目的は、

- (1) 身体に必要十分な酸素環境を与えて医療的ケア児の成長・発達の促進をはかること
- (2) 医療的ケア児と家族との分離期間を短縮し、親と子の絆の形成を容易にし、そして家庭での養育でさらなる発育促進がはかれること
- (3) 適切な酸素投与による将来の肺高血圧症の予防 のためなどです。

基礎知識と対象

1. 在宅酸素療法 (HOT : Home Oxygen Therapy)

わが国で在宅酸素療法 (HOT) が保険適応になったのは1985年であり、40年近く経過した現在、成人のHOT患者は17万人を越えています。うち、小児は5000人程度と考えられています。小児領域では新生児慢性肺疾患の子どもたちを主に対象にして普及してきています。なぜ酸素療法が必要なのかは、個々の子どもにとって異なります。疾患別では、1996年の全国調査 (119例) によると、呼吸器疾患60例 (50.4%)、循環器疾患30例 (25.2%)、奇形を含む神経筋疾患29例 (24.4%) という割合です。呼吸器疾患は早産児の慢性肺疾患が主で、その他間質性肺炎、気管支拡張症、肺気腫などがあります。循環器疾患では先天性心疾患が主で、その他原発性高血圧症などがあります。低出生体重児の慢性肺疾患では成長とともにHOTから離脱できるケースが多く、循環器疾患と神経筋疾患の場合は、乳児から年長児まで幅広い年齢で実施されて期間も長くなります。

2. HOTの意義

慢性低酸素状態にあると、(1) 肺血管を収縮させて肺高血圧症をおこす、(2) 発育が抑制される、(3) 運動能力が低下する、(4) 呼吸器感染に対する余力がないために、再入院が増加するなどの問題が生じてきます。これらを予防し家庭における保育を進めるためには、HOTが必須となります。

3. 在宅酸素療法

基礎知識と対象

3. 小児におけるHOTの適応

成人と異なって、小児においては、HOTの適応基準は定めにくいのが現状です。施設によっても若干異なりますが基本的には以下のようなものです。

- 1) 呼吸障害以外についての一般的な退院基準を満たしている。
- 2) 呼吸循環状態が安定し、低流量（1L/分以下が望ましい）の酸素投与で十分な酸素化が得られる。
- 3) 栄養状態が良好である。
- 4) 家族の協力が得られる。
- 5) 緊急時の受け入れ体制が確立している。

厚生省班研究の小児在宅酸素療法の適応基準（宮坂ら）を示します。

- 1) 安定した呼吸状態が維持できる環境酸素濃度（FiO₂）：40%以下
 - a) 毎分5L以下の酸素投与（ヘッドボックス、鼻カニューレを問わず）で動脈血酸素飽和度（SpO₂）90%以上が維持できる。
 - b) 安静空気呼吸下でもSpO₂が85%以下にならないことが望ましい。
 - c) 酸素投与下で、臨床的にも安定した状態が1ヶ月以上持続している。
 - d) 人工呼吸中の患者の場合；FiO₂ 40%、換気圧 25/5、換気回数 20回以下で安定している。
- 2) 安定した栄養状態で、体重3kg以上。
- 3) 家族、両親の自発的な協力が得られる。
- 4) 緊急体制が確立できる。

（注）成人症例と異なり小児在宅酸素療法では、パルスオキシメーターによる患者モニターが不可欠である。

3. 在宅酸素療法

方法

1. 酸素供給機器

1) 酸素濃縮装置

ほとんどの患者が使用していて、安全で取り扱いが簡単、酸素充填の必要がないなどの利点があります。現在主流の吸着型酸素濃縮器は、窒素の吸着剤を使用して加圧・減圧を繰り返し、約90%の高濃度酸素を供給します。電気代の負担がかかる、運転音がするなどの問題点がありますが、最近では改良が進んでいます。酸素供給能力は機種により異なり、2～13 L/分の供給が可能です。酸素濃度約40%の低濃度酸素を供給する機種（マイルドサンソ）もあり、CO₂ナルコーシスのリスクがある方はこちらを選択する場合があります。また、携帯できる小型酸素濃縮装置もありますが呼吸同調方式が主で、連続流は0.5L/分までの機種が多い。

2) 液化酸素

家庭用に液化した酸素を設置型容器（親容器）に貯蔵し、そこから気化した酸素を吸入、外出時には親容器から携帯型容器（子容器）に酸素を充填して用います。子容器の携帯性が良く長時間使える、電気代が不要、災害などの停電時にも使えるという利点がありますが、定期的に親容器を液化酸素が充填されたものに交換する必要がある、親容器の設置場所や使用に制限があるなどの問題があります。

3) 酸素ボンベ

ボンベの中に酸素が圧縮されて入っています。無くなれば、業者にボンベを取り替えてもらいます。主に、外出時の携帯用、停電時などの予備用に用いられます。携帯用ボンベは、従来重くて使用時間も短いので不便でしたが、軽量ボンベが開発されたこと、また呼吸同調式デマンドバルブ（吸気時の初期にのみ酸素が供給される）を使用することにより長時間の酸素吸入が可能になりました。

3. 在宅酸素療法

方法

2. 酸素投与方法

鼻カニューラが最も一般的で、使いやすいですが、小児では不快感があるため嫌がる、哺乳の妨げになる、鼻閉時には不適當、テープで固定すると皮膚がかぶれるなどの問題が起こる場合があります。一方、口呼吸が主の場合はフェイスマスクがよい場合があります。気管切開口から酸素を投与する場合は、人工鼻に接続する方法が一般的です。

3. パルスオキシメーター

血液中では、酸素の多くはヘモグロビンによって運搬されています。酸素が結合したヘモグロビンの占める割合（%）を動脈血酸素飽和度（ SaO_2 ）といいます。パルスオキシメーターは、動脈血を採血するかわりに簡単に皮膚を通して飽和度を測定する装置です。経皮的酸素飽和度（ SpO_2 ）として表します。測定プローブは一般的には手指または足指に装着します。プローブと装置にはさまざまな種類がありますので、年齢や体格、目的に応じて選択することになります。

4. 酸素処方の内容

目標とする SpO_2 を維持できる吸入酸素濃度、吸入流量、吸入時間を決定し、条件に合った酸素供給機器を選択することを酸素処方といいます。

<経皮的酸素飽和度（ SpO_2 ）のめやす>

- ・安静覚醒時に SpO_2 が95～98%となります（機種により異なりやや低めに表示される機器では93～96%とします）。
- ・目標の一般的な目安は覚醒、睡眠、授乳時のいずれにおいても SpO_2 が92%以上を維持できることですが、症例によっては担当医の判断で異なる場合があります。
- ・ SpO_2 値が常時100%になることは避けましょう。

流 量：一般的な鼻カニューレを使用した場合、乳児では1L/分以下、小児では2L/分以下が実際的です。
投与時間：終日、睡眠時、労作時などの処方をします。また、体調不良時に必要な量が増加することもあります。学校やデイサービスなどで使用する場合は指示書に記載します。

3. 在宅酸素療法

酸素投与

目的

酸素投与の目的は、「在宅酸素療法」の項で述べた通りです。

在宅酸素療法などを必要とする子どもたちに、適切に必要な酸素を投与する方法を概説します。酸素投与の対象児として、一般によく使用されている鼻腔カニューラと気管切開の行われている気管カニューラの場合について酸素投与の実際を示します。

基礎知識

1. 酸素について

無色、無臭で空気より重い気体です。火が燃えるのを助けるので火気に近づけると危険です。平地での空気中には約21%含まれています。

2. 酸素器材（酸素供給源）について

1) 酸素濃縮器の使用法

電源を入れ、音や手のひらの感触で酸素が出ていることを確認し、医師の処方指示流量に設定します。次に酸素チューブやコネクターをしっかりと接続し、チューブの先端まで酸素が流れているかを再度確認して、医療的ケア児に酸素チューブを装着します。

2) 酸素ポンベの使用法

1. 減圧弁を酸素ポンベにスパナでしっかりとつけます。ゆっくりと元栓を十分に開きます。漏れがあれば、減圧弁を再度閉め直します（減圧弁のパッキンが痛んでおれば、新しいのと交換します）。減圧弁の圧力ゲージで残量を確認します（フル充填された状態で14.7MPa）。

3. 在宅酸素療法

酸素投与

基礎知識

2. 酸素器材（酸素供給源）について（続き）

2. 酸素ボンベ内の酸素残量の確認：以下の計算式を用いて、圧量計残量から使用可能時間を確認します。

【酸素ボンベ使用可能時間計算式】

使用可能時間(分) = 酸素残量 (L) ÷ 酸素流量 (L/min.)

= ボンベ充填量 (L) × ゲージ圧力計指示値 (MPa) ÷ 14.7 ÷ 酸素流量 (L/min.)

ゲージ圧力計：満タンは14.7(MPa)です。

在宅でよく使用されるのは充填量300Lのボンベです。1L/minで使用した場合約300分=5時間使えます。

3. 酸素流量の設定

ダイヤルで流量設定の目盛を合わせ、指示量の酸素を流し、実際に酸素が出ているか確認してからカニューラを接続します。ボンベを閉めるときは、先に元栓を閉めた後にダイヤルで流量設定を0にします。

4. 酸素ボンベ使用上の注意

酸素ボンベの持ち運びは転がしたりぶついたりしないように慎重にしてください。減圧弁を取り付けた際などに酸素が漏れているようであれば、そのままでは使用せずにパッキンを交換してみるか酸素取り扱い業者に連絡してください。酸素そのものは爆発したりするものではありませんが、物を燃やすのを助けるものであり、火気からは2メートル以上離すように法律で定められています。

3. 在宅酸素療法

酸素投与

酸素投与の実際

1. カニューレの使用法について

HOT児の多くは図1のような鼻腔カニューレを使用します。

- 1) カニューレから酸素が出ていることは、水を満たしたコップに入れて泡の出ることで確認できます。
- 2) またカニューレ内に水滴がたまって流量が低下したり、鼻腔にあふれないように注意しましょう。
- 3) 鼻汁が多い場合には、固まって孔が閉塞することがあるので注意しましょう。
- 4) カニューレの位置がずれることによって、投与酸素量が不確定になることがあります。しかしはずれていなければ、元に戻すぐらいの気持ちであまり神経質にならないで良いと思います。
- 5) 年長乳児（6か月から2歳ぐらいまで）は、自分ではずそうとしますが、それは自分がしんどくないからです。1歳半から2歳をすぎる頃には、必要になると自分で酸素を要求してきます。

〈鼻腔カニューレの装着法〉

鼻腔カニューレをテープで固定する場合。テープにかぶれることも多いので、子どもに適したテープの種類を搜しましょう（病院で相談すると良いでしょう）。

〈気管カニューレによる酸素投与方法〉

一般的には右図のような酸素ポート付き人工鼻を用いて酸素を投与します。

図1



図2



3. 在宅酸素療法

酸素投与

酸素投与の実際

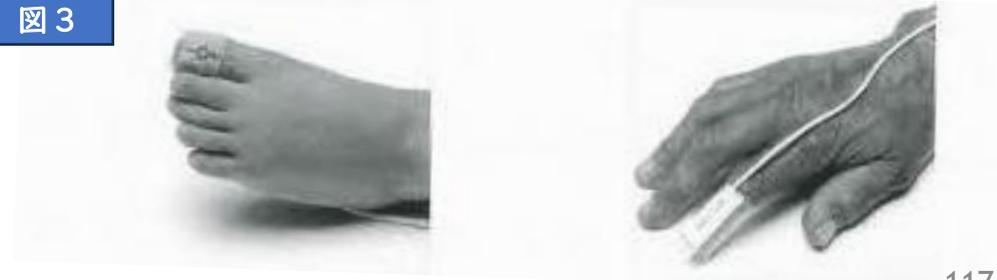
2. 加湿について

HOTにおいて基本的には酸素への加湿はしないことが一般的です。ただし、酸素流量が多い場合には、加湿不足で鼻腔粘膜が乾燥したり、気道分泌物が粘調になることがあります。その場合は、ネブライザーで気道を加湿するなどの対応が必要です。

3. パルスオキシメーターについて

成人と異なり、小児のHOTにおいては本人の症状を自分で訴えられないとか、正確に伝えられないために、日常の細かな観察やモニターが不可欠です。また風邪などの上気道の炎症をおこしやすく、この場合には、急激な酸素の増量（例えば普段は0.1L/分の投与量が1～2L/分まで上昇）の対処が必要になることもあります。特にダウン症などの明らかな肺高血圧症を伴っているような場合には、生死にかかわることも稀にはあります。このため普段から医療的ケア児のモニターをパルスオキシメーターで行っておくよいでしょう。非観血的なモニターで、医療的ケア児の手指や足指の先にプローブを巻きつけるだけで、医療的ケア児も観察者も共に楽に測定できます（[図3](#)）。モニターの値は、医療的ケア児が動いたり、極端に手足が冷たいと正確に測定できない場合があるので、注意が必要です。

図3



3. 在宅酸素療法

酸素投与

注意点

1. 酸素投与中の問題点

- ・固定用のテープがかぶれをおこすことがあります。病院で相談してテープの種類を変えてみましょう。
- ・カニューレの位置がずれることによって、投与酸素量が不確実になることがあります。この場合には元に戻すくらいであまり神経質になることはありません。
- ・成長して10ヵ月～2歳ぐらいになると、自分でよくはずします。そういう場合は、子どもの状態を把握して、主治医と相談してください。状態が改善してくると、酸素から離脱に向かう段階となり、昼間だけはずして夜間のみにすることができます。

2. 子どもの変化に注意すること

注意すべきポイントを以下に述べます。

<緊急事態：すぐに病院へ連絡し治療を要します。>

- ・呻吟（うめきやあえぐような呼吸）、陥没呼吸などの努力呼吸、鼻翼呼吸などを認める時
- ・普段は見られないチアノーゼを認めた時（唇や爪の色が青紫になった）
⇒このような時には、酸素流量を通常の倍以上（投与していなければ、酸素ボンベで1L/分）で投与開始してすぐに受診を促して下さい。また大きく口を開けて呼吸しているようなら、酸素マスクを軽くあてて、酸素を流してあげましょう。

<あわてることはありませんが、必ず当日中に病院を受診しましょう>

- ・安静時の呼吸数と心拍数が普段より増加している、風邪ぎみであるあるいは咳や鼻水が多くなってきている、発熱・機嫌が悪い、食欲がない、体重増加不良、寝汗が多い時。

3. 在宅酸素療法

酸素投与

注意点

3. 養護者自身（親や施設の職員）で注意すべきこと

酸素投与が必要な子どもは、呼吸や循環系に問題を持っていますので、それを悪化させるような環境をつくらないことが肝心です。家庭においては両親や兄弟が注意しているようなことは、学校においても行わねばなりません。

<子どもの呼吸器系を刺激しない環境をつくること>

- ・禁煙の環境づくり……タバコの煙は気道の刺激として強いので、咳を誘発します。
- ・寒い時期の体操などでは、急に寒気に触れないようにします（気道の刺激が強いため）。
- ・部屋のほこりや換気にも注意して下さい。
- ・冬場の室内の加湿を考慮しましょう。
- ・インフルエンザや他の定期接種ワクチンを接種しておきましょう。

4. 医師の診察を必要とする場合

HOT実施児に以下のような状態がみられれば、早急に家族に連絡し、主治医の診察を受けて下さい。

<子どもの状態の悪化を示す兆候>

呼吸数と心拍数が普段の安静時の20%以上増加するとき	食欲の減退が見られる（発汗・悪心・嘔吐を伴うことも多い）とき
咳の増加、陥没呼吸や喘鳴あるいは喘息様の発作をみるとき	風邪や発熱時
SpO ₂ の値が90%未満またはチアノーゼを認めるとき	体重増加不良、あるいは逆に浮腫をきたす体重増加を認めるとき