

第 5 章

外来管理

Out of hospital care

## ● 推 奨

慢性肺疾患に罹患している早産児の外来管理において、SIDSを予防するために仰向け寝を奨める。

根拠の確かさ **B**

## ● 背 景

SIDS (sudden infant death syndrome) の予防には仰向け寝が有効である。早産はSIDSの重要なリスクファクターの一つである<sup>1)</sup>ので、SIDSの予防として、正期産児と同様に、早産児にも仰向け寝が奨められている<sup>2)</sup>。しかし、生後比較的早期に行われた早産児の研究で、うつぶせ寝は仰向け寝に比べ、呼吸機能<sup>3)</sup>、エネルギー消費<sup>4)</sup>、経腸栄養での耐容<sup>5)</sup>に関して有利であると報告されていることより、慢性肺疾患 (CLD) に罹患している早産児は、NICU退院直前までうつぶせ寝で看護が行われることが多い。CLDに罹患している早産児の退院可能な時期において、うつぶせ寝と仰向け寝が呼吸および循環状態に及ぼす影響の違いを知ることは、CLDに罹患している早産児の外来管理において家庭での睡眠時の体位の指導を適切に行うために重要である。

## ● 科学的根拠

### ● 科学的根拠の詳細

#### うつぶせ寝か仰向け寝か

CLD罹患児の退院時に、仰向け寝においても呼吸循環状態の安定性が維持できるかを検討したランダム化比較試験 (クロスオーバー) を1件認めた<sup>6)</sup>。ニュージーランドの新生児三次医療施

設に入院した，在胎週数24週以上32週未満で退院可能な児を対象とし，他施設への転院例と先天奇形例は除外した．うつぶせ寝群では退院の1～2日前に，2～3時間の昼寝，食後，うつぶせ寝，仰向け寝という順番でポリソムノグラフィを2回行う．仰向け寝群は仰向け寝，うつぶせ寝という順番で行い，酸素飽和度とAHI (apnea hyponea index＝睡眠中1時間当たりの無呼吸あるいは低頻度呼吸回数) を検討した．CLDのあるなしは結果に有意な影響を示していなかった．酸素飽和度もAHIも睡眠ポジションとは有意な関係を認めなかった．仰向け寝においては，より週数の浅い児において静睡眠時間が有意に短かった ( $P=0.006$ )．週数の浅い児においてAHIが高い傾向にあった ( $P=0.03$ )．動睡眠時にAHIは高く ( $P=0.01$ )，酸素飽和度は低い ( $P=0.001$ ) 傾向にあった．

### 科学的根拠のまとめ

早産児が退院する際の呼吸安定状態は，CLDのあるなしではなく，成熟度と関連しているようである．

### 解説

CLDに罹患している早産児でも，退院可能な時期においては，仰向け寝中に呼吸および循環面での不安定な状態は証明されず，うつぶせ寝が仰向け寝に優る利益は認められない．CLDに罹患している早産児に対しても，CLDを伴わない早産児や正期産児と同様に，退院時においてはSIDSの予防のために仰向け寝が適切である．

### 参考文献

- 1) Mitchell, EA. et al. Pediatrics. 100(5). 1997. 835-40.
- 2) AAP. Pediatrics. 105(3 Pt 1). 2000. 650-6.
- 3) Heimler, R. et al. Arch. Dis. Child. 67(3). 1992. 312-4.
- 4) Masterson, J. et al. Pediatrics. 80(5). 1987. 689-92.
- 5) Victor, YH. Arch. Dis. Child. 50(7). 1975. 500-4.
- 6) Elder, DE. et al. J. Paediatr. Child Health. 41(4). 2005. 180-5.

**● 推 奨**

慢性肺疾患児の在宅酸素療法においては、パルスオキシメータによるモニタリングを行い、安静覚醒時に経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO<sub>2</sub>) 95%以上98%以下を目標に管理することが奨められる。

根拠の確かさ **C****● 背 景**

在宅酸素療法(HOT)は、わが国では1985年に保険適用となり、小児領域においては慢性肺疾患 (CLD) の児を中心に普及してきた。

1995年の日本小児呼吸器疾患学会によるHOTの全国調査によると、極低出生体重児の28.7%がCLDを発症し、そのうちの9.9%にHOTが施行され、超低出生体重児の45.9%がCLDを発症した<sup>1)</sup>。また、2000年および2005年のCLDの全国調査によると、超低出生体重児の54.0%および57.7%がCLDを発症し、そのうちの6.4%および12.4%にHOTが施行されていた<sup>2)</sup>。

より未熟な早産児が生存し退院できるようになったこともあり、CLDの発症率およびHOTの施行率は上昇している。

**● 科学的根拠**

CLD児の在宅酸素療法の有効性に関する、質の高い研究は見つからなかった。

## 解説

### 1. HOTの目的

HOTは、慢性低酸素症に対する治療で、肺高血圧を改善させ<sup>3)</sup>、発育を促し<sup>4)</sup>、入院期間を短縮させることが期待できる。また、入院期間の短縮は、家族との分離期間を短縮させ<sup>5)</sup>、発達を促し、病院のベッドの効率的利用にもつながる<sup>6)</sup>。

### 2. HOTの適応

保険上のHOTの適用基準は表1の通りであるが、この基準は小児特有のものではない。新生児集中治療室（NICU）退院児のHOTの適応基準は、1998年に当時の厚生省研究班によって作成されている（表2）<sup>7)</sup>。これらをもとに、各施設での適応基準が考慮されているようだが、おおむね共通している前提基準は以下のようなものである<sup>8)</sup>。

- ・呼吸循環動態が安定し、低流量の酸素投与で十分な酸素化が得られる。
- ・栄養状態が良好である。
- ・家族の協力を得ることができる。
- ・緊急時の受け入れ体制が確立している。

表1 在宅酸素療法の社会保険の適用基準

- ①高度慢性呼吸不全例
- ②肺高血圧症
- ③慢性心不全
- ④チアノーゼ型先天性心疾患

**\* 高度慢性呼吸不全例の対象患者**

動脈血酸素分圧（ $\text{PaO}_2$ ）が $55\text{mmHg}$ 以下の者、および $\text{PaO}_2$ : $60\text{mmHg}$ 以下で睡眠時または睡眠負荷時に著しい低酸素血症を来す者であって、医師が在宅酸素療法を必要であると認めた者。適応患者の判定に、パルスオキシメータによる酸素飽和度から推測し $\text{PaO}_2$ を用いることは差し支えない。（以下略）

（医科点数表の解釈平成18年4月版より）

第5章

外来管理  
2 在宅酸素療法

表2 小児在宅酸素療法の適応基準<sup>7)</sup>

1. 安定した呼吸状態が維持できる ( $\text{FiO}_2$  0.4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,  $\text{SpO}_2$  90%以上が維持できる.
  - b) 安静空気呼吸下でも  $\text{SpO}_2$  が85%以下にならないことが望ましい.
  - c) 酸素投与下で, 臨床的に安定した状態が1ヵ月以上継続している.
  - d) 人工呼吸中の患者の場合.  
 $\text{FiO}_2$  0.4, 換気圧5/25, 換気回数20回/分以下で安定している.
2. 安定した栄養状態で, 体重が3kg以上.  
十分な哺乳力, または安定した経管栄養が行われている.
3. 家族, 両親の自発的な協力が得られる.
4. 緊急連絡体制が確立できる.

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による患者モニタリングが不可欠である.

(厚生省心身障害研究「NICU退院児のホームケアシステムに関する研究」より)

これに以下のような経皮的動脈血酸素飽和度 ( $\text{SpO}_2$ ) や心エコーによる肺高血圧の評価などが適応の指標とされている.

- ・ ルームエアーで負荷(啼泣, 哺乳など)時の  $\text{SpO}_2 \geq 90\%$ , または動脈血酸素分圧 ( $\text{PaO}_2$ )  $\geq 50\text{mmHg}$  を維持できない<sup>9)</sup>.
- ・ 心エコーによる肺高血圧 (PH) スコア2点以上<sup>9)</sup>.
- ・  $\text{SpO}_2 \geq 95\%$  を保つことができない<sup>11)</sup>.
- ・ 30%以下の吸入酸素濃度で  $\text{SpO}_2 95\%$  以上を保つことができない<sup>12)</sup>.
- ・ 覚醒, 睡眠, 授乳時のいずれにおいても  $\text{SpO}_2 \geq 92\%$  を維持できない<sup>13)</sup>.

### 3. 目標とする $\text{SpO}_2$ 値

急性期の管理に関しては, 未熟(児)網膜症(ROP)の増悪の可能性があり, より低い  $\text{SpO}_2$  を許容する傾向にある. しかし, HOTにて在宅管理を目指すような慢性期の  $\text{SpO}_2$  の最適な目標値

#### [注釈] PHスコア

心エコーによって得られる7つの指標をまとめてスコア化したもの<sup>10)</sup>を指す.

は確立していない<sup>14)</sup>。

- ・ CLD児に酸素を投与しSpO<sub>2</sub>が8～34%上昇（上昇後SpO<sub>2</sub>≥96%）すると、肺動脈圧が10～46mmHg低下する<sup>3)</sup>。
- ・ SpO<sub>2</sub>を95%以上に保つことにより、退院後の良好な発育が得られ、合併症も最小限に抑えられる<sup>4)</sup>。
- ・ 夜間睡眠中SpO<sub>2</sub>=88～91%のグループは、SpO<sub>2</sub>≥92%のグループと比較すると、体重増加が不良である<sup>15)</sup>。

これらの報告からは、ROPが安定した後の慢性期においては、SpO<sub>2</sub>値は高めでよさそうである。

アメリカ小児科学会のPediatric Home Health Careのガイドライン<sup>16)</sup>およびアメリカ胸部疾患学会のCLD児の治療指針<sup>11)</sup>では、慢性期ないしはROP増悪期を過ぎた後、SpO<sub>2</sub>値を95～98%に維持するよう奨められている。

#### 4. HOTの実際

酸素供給源として表3に示すものがあり、それぞれ供給酸素濃度が異なる。また、酸素供給方法としては、経鼻カニューレ、フェイスマスク、酸素テント、気切用酸素投与ポート付き人工鼻があり、用途に応じて使い分ける。

流量および加湿に関しては、成人では乾燥や不快感などから、3L/分までは、加湿不要であるとされている<sup>17)</sup>。一方、小児における流量および加湿の指標には定まったものはなく、1回換気量当たりの吸入酸素量を考慮すると、流量はより少なくし（小児では2L/分以下、乳児では1L/分以下<sup>13)</sup>）、供給器の加湿機能も使用しておきたい。

また、吸気の湿度には流入酸素ガスの湿度のみならず、室内空

表3 酸素供給源

- ①膜型酸素濃縮装置 (FIO<sub>2</sub>=約40%)
- ②吸着型酸素濃縮装置 (FIO<sub>2</sub>=約90%)
- ③液化酸素装置 (FIO<sub>2</sub>=100%)
- ④酸素ポンベ (FIO<sub>2</sub>=100%)

気の湿度による影響が大きく<sup>17)</sup>、HOT施行時の環境湿度にも気を付けなければならない。

在宅モニタリングには、以下のようなものがある<sup>8)</sup>。

- ・記録紙法：パルスオキシメータの示す値を家族に定期的に記録してもらう。
- ・メモリー法：メモリー機能を持ったパルスオキシメータを用い、外来で過去のトレンド情報を取り出す。
- ・通信法：電話回線を用い、在宅のままパルスオキシメータの記録を病院に送信する<sup>12)</sup>。

## 5. HOTからの離脱

前述のモニタリング上、 $SpO_2$ 値が安定していれば、酸素投与期間を夜間睡眠中のみとし、さらにルームエアーでも $SpO_2$ 値が維持できており、体重増加も変わらず維持できていれば、いったんHOTを中止する。中止後も同条件を維持できていれば、HOTを終了する<sup>13)</sup>。

モニタリングによるトレンド解析が難しい場合、外来で酸素投与をいったん中止し、40分後の $SpO_2$ 値が92%以上あることが

表4 パルスオキシメータを用いた指標による酸素療法実施の指針<sup>19)</sup>

- ①酸素投与量：FSp95と同じか、やや多めの $FiO_2$
- ②酸素投与続行の指針：FSp95 $\geq$ 0.22またはRAS $<$ 95% $SpO_2$
- ③酸素投与中止検討の指針：FSp95=0.21かつRAS $\geq$ 95% $SpO_2$
- ④酸素投与再検討の指針：FSp95 $\geq$ 0.22、RAS $<$ 95% $SpO_2$ 、またはNI95低値が繰り返される（例えば受胎後37週以降に70%TIMEをたびたび下回るなど）。

### (定義)

FSp95：安静時に $SpO_2$ 95%を維持するため要する $FiO_2$ の値

【酸素投与中止までの重症度の指標《酸素必要度》】

RAS： $FiO_2$ 0.21における安静時 $SpO_2$ の値

【酸素投与中止の指標《酸素化能》】

NI95：FSp95の下で連続測定中に $SpO_2$ が95%以上になっている時間の割合

【酸素投与中止後の酸素化能改善の指標《酸素化予備能》】



HOT終了の指針となる<sup>18)</sup>との報告もある。

## 6. その他

パルスオキシメータによるモニタリングは非侵襲的であり、リアルタイム情報のみならず、メモリー機能によるトレンド情報からは経時的变化も得られる。これらの情報は、CLDの重症度の評価および酸素必要度、酸素化能、酸素化予備能基準にも利用し得る<sup>19)</sup>(表4)。

### 参考文献

- 1) 長谷川久弥. 日本小児呼吸器疾患学会雑誌. 8(1), 1997, 69.
- 2) 南宏尚ほか. 厚生労働科学研究費補助金厚生科学基盤研究分野医療技術実用化総合研究「超低出生体重児の慢性肺疾患発症予防のためのフルチカゾン吸入に関する臨床研究」平成20年度研究報告書. 2008, 23-8.
- 3) Abman, SH. et al. Pediatrics. 75(1), 1985, 80-4.
- 4) Hudak, BB. et al. Am. J. Dis. Child. 143(3), 1989, 357-60.
- 5) Pinney, MA. et al. Pediatrics. 1976, 58(6), 856-9.
- 6) McAleese, KA. et al. Clin. Pediatr. (Phila). 32(7), 1993, 393-400.
- 7) 宮坂勝之ほか. 厚生省心身障害研究「新生児管理における諸問題の総合研究」昭和63年度研究報告書. 1988, 217-21.
- 8) 長谷川久弥. 新生児慢性肺疾患の診療指針. 小川雄之亮監修. 大阪. メディカ出版. 1999, 118-23.
- 9) 川滝元良. 周産期医学. 32(6), 2002, 799-802.
- 10) 川滝元良. 日本臨床. 59, 2001, 1099-106.
- 11) Allen, J. et al. Am. J. Respir. Crit. Care. Med. 168(3), 2003, 356-96.
- 12) 長谷川久弥. 周産期医学. 35(4), 2005, 515-21.
- 13) 和田紀久ほか. 小児在宅酸素療法 (HOT) 導入の実際. 藤村正哲監修. 東京. 帝人株式会社在宅医療事業部門, 1999.
- 14) Guidelines for Perinatal Care. 5th ed. AAP/ACOG, 2002, 258-9.
- 15) Moyer-Mileur, L.J. et al. Pediatrics. 98(4), 1996, 779-83.
- 16) Panitch, H. et al. Guidelines for Pediatric Home Health Care (AAP). McConnell, MS. et al., eds. Illinois, AAP, 2002, 323-42.
- 17) 宮本顕二. 救急医学. 30(7), 2006, 826-30.
- 18) Simoes, EA. et al. J. Perinatol. 17(2), 1997, 125-9.
- 19) 和田紀久ほか. 周産期医学. 25(7), 1995, 891-5.