

在宅酸素療法を実施する子どもの呼吸機能の状態

—生活場面における酸素飽和度測定の有用性—

Respiratory Conditions in Children Undergoing Home Oxygen Therapy :
Usefulness of Measuring Oxygen Saturation for Nursing Care in Daily Life Settings

西野 郁子

Ikuko Nishino

要旨

本研究の目的は、HOT を実施する子どもの、日常の生活場面における呼吸機能の状態を明らかにすること、および看護援助における酸素飽和度測定の有用性を明らかにすることであった。

対象は、極低出生体重児として出生し、出生後 NICU に入院し、慢性肺疾患のために NICU 退院時に HOT を開始した 3 名の子どもの母親であった。データ収集は家庭訪問にて退院後約 1 年まで縦断的に実施し、睡眠中・食事中・哺乳中の場面についての、パルスオキシメーターを用いての酸素飽和度および脈拍数の測定、睡眠中の呼吸数の測定、呼吸窮迫症状の観察を行った。また、同時に実施した子どもの病状についての母親へのインタビューや、訪問時の観察から、SpO₂ の測定に対する母親の反応を捉えた。

得られた結論は次のとおりであった。1) HOT を実施する子どもの日常の生活場面における呼吸機能の状態は、HOT の実施処方が減り、処方薬が少なくなってゆく経過の中でも、安定し、好転する傾向にあった。2) HOT を実施する子どもの看護援助において、呼吸機能の状態を説明し、母親の病状の捉え方および対応を促進するのに、酸素飽和度測定を用いることは有用であると考えられた。

キーワード：低出生体重児，小児，在宅酸素療法，新生児慢性肺疾患，酸素飽和度，看護援助，母親

The purposes of this study were to clarify respiratory conditions in children undergoing home oxygen therapy in daily life settings, and to clarify usefulness of measuring oxygen saturation (SpO₂) for nursing care. Subjects were three child/mother pairs in which the children were below fifteen hundred grams at birth and entered a NICU after birth, and were on home oxygen therapy upon discharge for neonatal chronic lung disease.

The data was collected longitudinally by home visits until one year after discharge. Data collection included SpO₂ and pulse rate, using a pulse oximeter during sleep and feeding, the child's respiratory rate during sleep, and observed respiratory conditions. The mothers' perceptions of measuring SpO₂ were examined from interview data about their children's

respiratory conditions and mothers' sayings and doings.

The results were as follows:

1. The children's respiratory conditions improved even when oxygen flow and medication were decreased.
2. It was considered that using a pulse oximeter was useful to promote mothers' perceptions of their children's respiratory conditions, and to promote mothers' skill to care for children.

Key words : low birth weight infant, child, home oxygen therapy, neonatal chronic lung disease, oxygen saturation, nursing care, mother

I. はじめに

より未熟な低出生体重児が生存できるようになってきた現在においても、極低出生体重児を中心として発症する新生児慢性肺疾患の発症率は低下しておらず¹⁾、慢性肺疾患は新生児医療において、依然として残された問題である。乳幼児においては、子どもの協力が得られないことから、通常の肺機能検査をすることはできず、慢性肺疾患は、症状・血液ガス・レントゲン所見・発育・発達などの総合評価により個別的に状態が判定される。また、身体発育に伴い呼吸機能は改善されると言われている²⁾が、その経過もやはり個別的であり、予想が立てづらい。

新生児慢性肺疾患により在宅酸素療法（以下HOTとする）を実施する場合、主たる養育者である母親には、子どもの病状を生活の場で把握する能力が求められる。慢性肺疾患の個別的な病状を母親が把握できるように促すためには、個々の経過に添った援助が必要となる。しかし、HOTを実施する子どもと家族への具体的な援助方法は、ほとんど報告されていない。本研究では、HOTを実施する子どもの呼吸機能の経過を、日常の生活場面において縦断的に調査したが、その結果と共に、看護援助への酸素飽和度測定の実用についての検討を報告する。

II. 研究目的

1. HOTを実施する子どもの、日常の生活場面

における呼吸機能の状態を明らかにする。

2. HOTを実施する子どもの看護援助においての、酸素飽和度測定の有用性を明らかにする。

III. 研究方法

1. 対象

対象は、出生後早期にNICUに入院し、慢性肺疾患のためにNICU退院時にHOTを開始した子ども3名とその母親。1996年4月から9月までに、千葉県内のA病院NICUを、HOTにて退院した子ども3名を対象児とした。対象児のNICU入院中に、両親に対して調査への協力依頼の申し出をし、それぞれの両親より承諾を得た。

2. 調査方法

1) 生活場面における呼吸機能の状態

生活場面における呼吸機能の状態とは、対象児がHOT実施中・終了後に関わらず、その時の治療処方を実行する状況においての、日常の生活場面における呼吸機能の状態を示すこととした。データ収集は家庭訪問にて実施した。観察時間内において見られた対象児の行動の中から、睡眠中・食事中・哺乳中の場面についての、パルスオキシメーター（ネルコア社N3000を使用）を用いての酸素飽和度（以下SpO₂とする）および脈拍数の測定と、睡眠中の呼吸数の測定、呼吸窮迫症状（睡眠中の陥没呼吸、観察時間内の他の症状）の観察を行った。パルスオキシメーターでの測定は、その場面中を通してデータを収集した。睡眠や食

事の場面のデータ収集ができるように、訪問時間の調整を母親と行ったが、訪問時間内に対象児が睡眠や食事をとらないこともあった。

また、HOT 実施中の時期において、主治医の許可を得て、対象児に可能な範囲で酸素を一時中止にし、SpO₂、脈拍数、呼吸窮迫症状を観察した。

2) SpO₂ の測定に対する母親の反応

同時に実施した子どもの病状や日常の育児についての母親へのインタビューや、訪問時の観察から、SpO₂ の測定に対する母親の反応を捉えた。

3) 調査の経過

家庭訪問は1から4か月の間隔で、退院後約1年まで実施した。またデータ収集が可能であったケースについては、NICU 退院直前のデータを、退院時データとして収集した。データ収集は6から8回実施した。

3. 分析方法

SpO₂、脈拍数については、各ケースの各時点毎に、パルスオキシメーターの内蔵メモリーに集積されたデータから、平均値および標準偏差を算出した。不正確なデータの除去は、パルスオキシメーターのデータ分析ソフトである「Sat Master」の使用マニュアルを元に、一定の基準によって実施した。SpO₂ の測定に対する母親の反応については、インタビューや訪問時の観察によるデータから、内容を分析した。

IV. 結果

1. 対象の背景

対象児の背景を表1に示した。

対象児の出生時在胎週数は25週1日から31週0日、出生体重は643gから1193gであった。慢性肺疾患の病型はI型（気管支肺異形成）が2名とIII型（ウィルソンミキティ症候群）が1名であった。NICU 退院時年齢は7か月から9か月で、修正年齢は3か月から7か月であった。対象児は退院と同時にHOTを開始し、調査時点の年齢は7か月から1才10か月であった。ケース1は退院後1年2か月時に、ケース2は退院後3か月時にHOTが終了となった。ケース3は退院後10か月時の調査終了時点でHOT継続中であった。

母親の年齢は24才から38才で、3ケースとも対象児が第1子であった。

2. 生活場面における呼吸機能の状態

1) 睡眠中の SpO₂、脈拍数

事例として、図1にケース2の睡眠中のSpO₂の平均値と標準偏差を、体位別に示した。睡眠中のSpO₂は、ケース2の退院後3か月時の仰臥位睡眠中のみ、95%をわずかに下回っていたが、HOT実施中・終了後を通しての全ケースの経過において、他のすべてのデータでHOTの基準値である95%³⁾を上回っていた。また、睡眠中の体位によるSpO₂の差は、同日中において、仰臥位と腹臥位で最大2.5%（ケース2の退院時）見られたこともあった。しかし、体位によるSpO₂の

表1. 対象児の背景

ケース名	性別	出生時在胎週数 出生体重	慢性肺疾患の病型* 疾患名	退院時年齢 調査終了時年齢	データ収集期間 回数	HOT開始時の 酸素供給量	HOTの経過 最終データ収集時の状況
1	男児	25週2日 1193g	III型 WMS	7か月 1才10か月	退院後1か月~1年3か月 8回	ハイサンソ 0.5リッター/分	退院後1年2か月で終了 終了後1か月
2	男児	25週1日 750g	I型 BPD	8か月 1才8か月	退院時~退院後1年 8回	マイルドサンソ 0.5リッター/分	退院後3か月で終了 終了後9か月
3	男児	31週0日 643g	I型 BPD	9か月 1才7か月	退院時~退院後10か月 6回	ハイサンソ 0.5リッター/分	HOT継続中

*厚生省研究班基準による

値には規則性は見られず、睡眠中の体位の違いによる呼吸への影響は見い出せなかった。

図2にケース2の睡眠中の脈拍数の平均値と標準偏差を、体位別に示した。脈拍数はケースにより値に差があった。HOT実施中・終了後を通しての全ケースの経過において、乳児期の安静時の基準値の上限である160⁴⁾を越えることはなかつ

た。むしろケース1とケース3は最低基準値である80に近い値で経過した。脈拍数は時間経過、成長と共に低下する傾向があった。

2) 食事中および哺乳中の SpO₂、脈拍数

食事中および哺乳中の SpO₂ は、HOT実施中・終了後を通しての全ケースの経過において、95

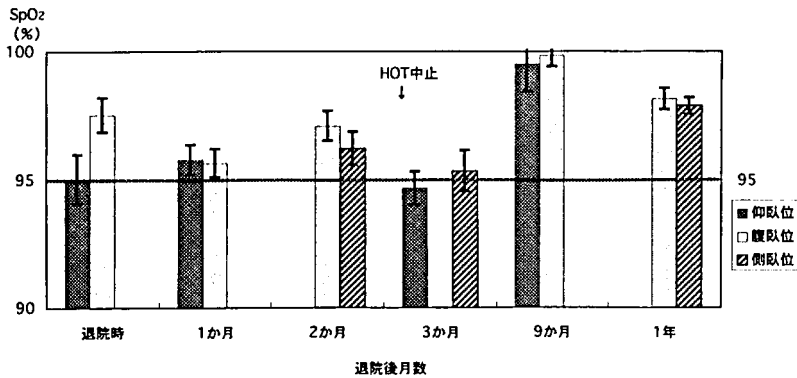


図1. ケース2の睡眠中の SpO₂ (平均値と標準偏差)

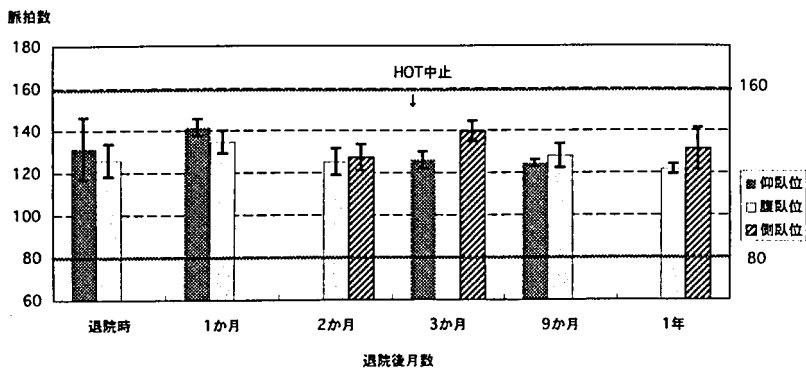


図2. ケース2の睡眠中の脈拍数 (平均値と標準偏差)

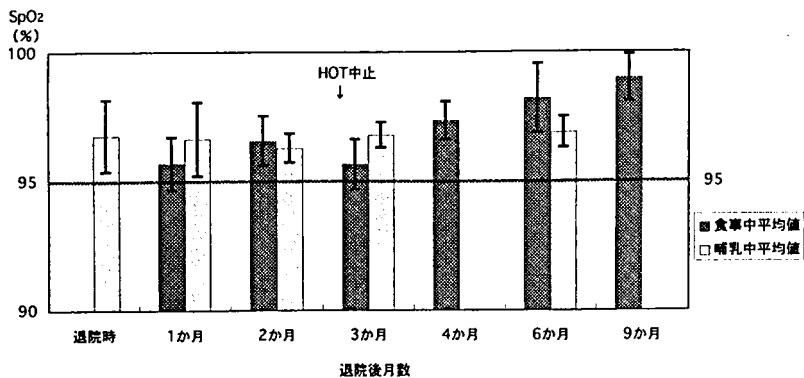


図3. ケース2の食事中・哺乳中の SpO₂ (平均値と標準偏差)

%を上回っていた。ケース1とケース3は退院直後より97~100%と、高いまま経過した。ケース2は、退院前後は96%程度であったが、時間経過と共に高くなる傾向があった(図3)。また、同日中での食事中と哺乳中のSpO₂の値には規則性は見られず、食事と哺乳の呼吸への影響の差は見い出せなかった。

脈拍数はケースにより値に差があり、睡眠中の脈拍数が高かったケース2は、食事中および哺乳中の脈拍数は退院後3か月まで160前後であり(図4)、他の2ケースに比べて高かった。脈拍数は食事中および哺乳中において、時間経過、成長と共に低くなる傾向があった。

3) 睡眠中の呼吸数

3ケースの睡眠中の呼吸数を図5に示した。睡眠中の呼吸数は修正年齢1才までで1分間に34から46回、修正年齢1才1か月以上で30から38回であり、乳児期慢性肺疾患患児の管理基準値である毎分45⁵⁾と比較して、ほぼ正常範囲内であった。

4) 呼吸窮迫症状

睡眠中の陥没呼吸は退院時には軽度見られていたが、経過と共に肋骨下に軽度からごく軽度見られる程度に軽減していた。また、各時期のHOTの実施処方においては、観察時間内に顔色が不良となるなど、他の呼吸窮迫症状は見られなかった。

ケース1と3は、退院時には気管支拡張剤等の

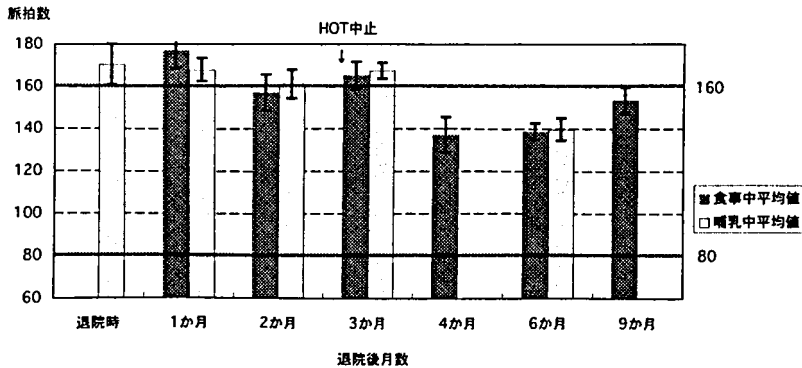


図4. ケース2の食事中・哺乳中の脈拍数(平均値と標準偏差)

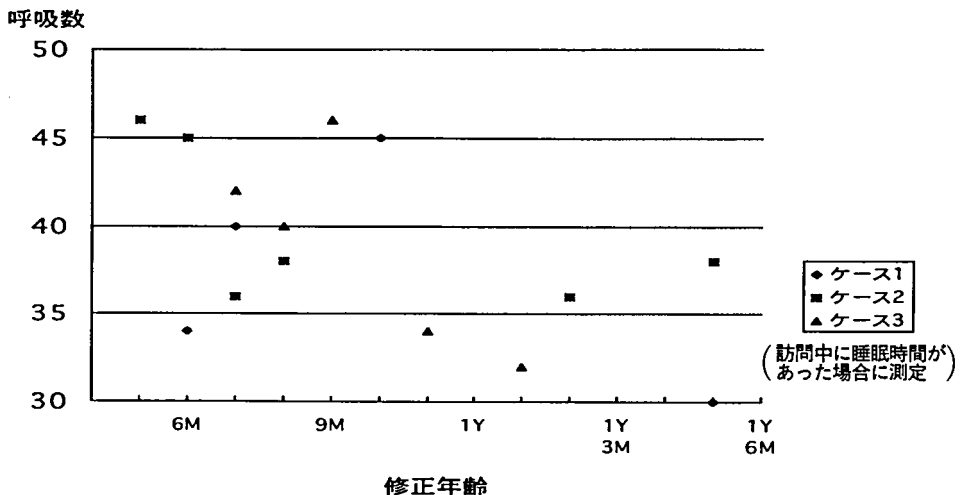


図5. 睡眠中の呼吸数

処方薬があったが、調査期間中に中止または処方薬数は減少していた。従って以上の(1)から(4)より、対象の3ケースにおいては、HOTの実施処方が減り、処方薬が少なくなってゆく経過の中でも、日常生活場面における呼吸機能の状態は安定し、好転する傾向にあった。

5) HOT 実施中に、一時的に酸素投与を中止した時の SpO₂

パルスオキシメーターでのモニタリング中に、一時的に酸素投与を中止して SpO₂ の変化を観察した。中止時間は SpO₂ の低下、呼吸窮迫症状の有無により判断して実施した。

ケース1については、退院後3か月時と退院後6か月時に、睡眠中の中止時間中に、SpO₂ の低下が3%程度見られたが、低下の仕方は徐々に3%低下した後はそれ以下に低下することはなかった。HOT 中止1か月前の退院後1年1か月時には、睡眠中に2時間近く酸素投与を中止したが、平均値97.8%と高い値であり、1か月後に HOT 中止が可能状態ではないかと、母親に示すことができた。

ケース3については、酸素投与を中止した時の SpO₂ の変化を図6に示した。酸素投与中の SpO₂ は高いが、酸素依存性が高く、退院前の NICU 入院中は、酸素投与を中止にすると急激に SpO₂ が低下し、不穏状態になり、チアノーゼが見られた。退院後1か月時にも口でカニューレを吸うことにより酸素投与が一時的に中止状態となり、1分後には90%を下回っていた。しかし、退院後6か月時には、酸素投与を中止してから5分間でも90%を下回ることはなく、さらに退院後10か月時には、酸素投与を中止してから3分間では SpO₂ の低下はなく、18分間の中止中に94%までの低下であった。酸素投与再開後に92%まで低下したが、上昇は速かった。このように、ケース3は、他の2ケースとは違い、HOT を中止できる状態ではなかったが、呼吸機能の状態は好転してきていた。

3. SpO₂ 測定に対する母親の反応

ケース1の母親は、子どもの病状についての心配は退院後早い時期から強くなく、家庭訪問中の SpO₂ のモニタリングの数値もあまり気に掛ける

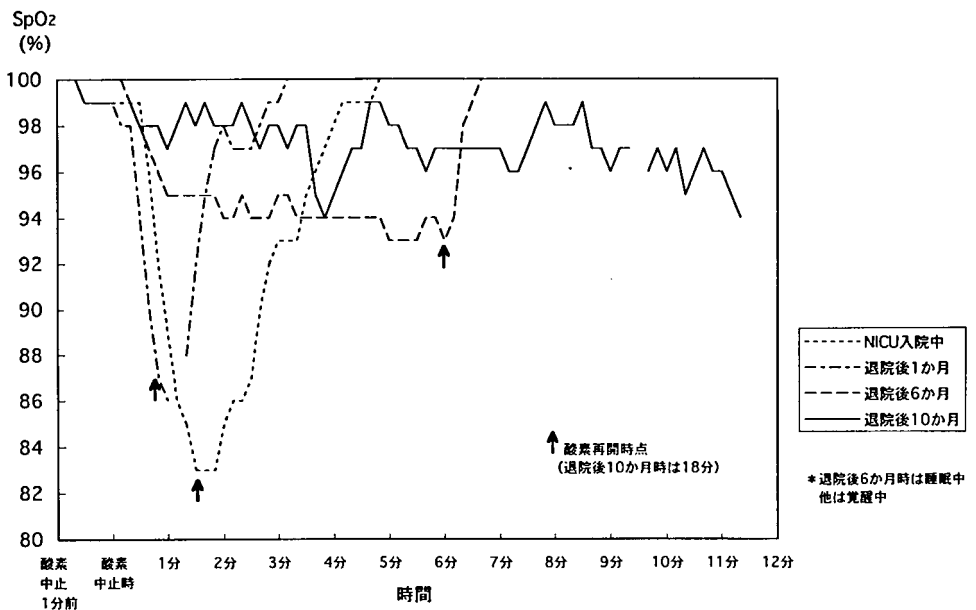


図6. ケース3の酸素投与を中止した時の SpO₂ の変化

ことはなかった。研究者の説明に対しても、SpO₂の数値が基準値以上であり、病状の安定・好転を伝える内容だったためか、穏やかな反応であった。

ケース2の母親は、「病状は以前より良くなっている」と捉えていたが、それをSpO₂の数値で確認したいという考えを持っており、家庭訪問中のSpO₂のモニタリングの数値を気に掛け、数値を見て安心をしていた。HOT中止の際にも、SpO₂の数値が高いのを確認したことから、安心してHOT中止後の生活に入ることができた。また、中止後しばらくしたらSpO₂で確認したい、という希望も研究者に述べた。

ケース3の母親は、NICU入院中からモニタリングに関心を持ち、SpO₂の基準値を理解して、外来診察時や訪問時の値を気に掛けていた。SpO₂の値の変化から、母親なりにHOTが中止となる時期の予想もしていた。

4. SpO₂測定を用いて実施した援助

研究者は各ケースに対して、家庭訪問時のSpO₂の数値および呼吸状態の観察結果から、その時点で病状が安定していることを説明した。その際には、同時に実施したインタビューにおいて母親が答えた、「病状は以前より良くなっている」「悪くなっていない、保っている」などの、病状についての捉え方を支持するように、呼吸機能の評価を伝えた。また、HOT実施期間中には、酸素投与中止可能時間の目安および酸素の必要性について、SpO₂の値と子どもの様子・症状を関連づけて説明をした。

ケース3の母親からは、子どもが口でカニューレを吸うことに困っているという訴えがあり、同様の状況でのSpO₂のモニタリングの希望があった。そして、訪問中にその場面が見られ、測定することができた。その結果、カニューレの吸い方によってSpO₂が下降したり、下降しなかったりするという変動を確認することができた。そして、その場で母親に観察点および対応を伝えることができた。また、調査期間中にはHOT中止の目途

は立っていなかったが、前述のように、数値が高値で安定している場面で一時的に酸素投与を中止して、その評価をした。その結果、SpO₂の下降は時期を追ってゆるやかとなっており、SpO₂の評価では病状が好転して来ていることを伝えた。

V. 考察

1. HOTを実施する子どもの、日常の生活場面における呼吸機能の状態

慢性肺疾患をもつ子どもの呼吸機能の状態については、学童期においても、健康児との差はあると多くの研究結果から考えられているが、乳幼児期においては、ほとんど検討がされていない。本研究においては、乳幼児期の対象について、パルスオキシメーターを用いてのSpO₂測定を中心として、生活場面における呼吸機能の状態を把握した。その結果、HOT実施中・終了後早期の乳幼児期の対象において、生活場面における呼吸機能の状態は、HOTの実施処方および処方薬が少なくなつてゆく経過の中でも、安定し好転する傾向にあった。

また、本研究の対象児の哺乳中のSpO₂は基準値を保っており、睡眠中のSpO₂と比較しても哺乳中のSpO₂低下はなかった。しかし、同様にパルスオキシメーターを用いた、新生児時期の対象児における検討⁶⁾⁷⁾では、哺乳中・哺乳後における酸素飽和度低下の可能性について報告されている。この結果の違いとして、これらの検討では、低酸素飽和度を90%未満、80%未満といった低値で検討しており、対象児の月齢、重症度が本研究の対象児とは異なつたためと考えられる。また、Singerら⁸⁾の研究においては、低酸素飽和度はミルクの量および哺乳の速度との関連があり、世話をする親の教育の必要があると述べられている。本研究の対象児はNICU入院中には哺乳時にチアノーゼが見られたことがあったが、その時期を含めて母親が毎日面会時に授乳をし、退院時には母親が子どもにあった授乳を身につけていたことも結果に関連したと考えられた。また、HOTの

中止基準として、SpO₂ が95%を保っていればHOTの中止を試してゆく⁹⁾とされているが、対象児においてはSpO₂ が95%を保っていても、ある程度時期に余裕をもってからHOTが中止されていた。従って、SpO₂ が基準値より高めで保たれていたために、哺乳中であってもSpO₂ が低下しなかったことも考えられた。

また、対象児においては、睡眠中の体位によるSpO₂ の値の規則性は見られず、体位の違いによる呼吸への影響は見い出せなかった。一般的に新生児においては、腹臥位が分時換気量や動脈血酸素分圧を増加させるなど、呼吸に対して有利だと言われている。このような結果であったのは、前述のように対象児はSpO₂ が基準値より高めで保たれており、体位による差が出るほどの低いレベルの呼吸状態ではなかったためだと考えられる。しかし、子どもの睡眠中の体位については、呼吸器感染症に罹患した際などに、体位によって呼吸状態を楽にすることができるのかどうか明らかになれば、家庭での対応にも重要な情報となる。今回は3ケースだけの検討であるので、今後事例を重ねて、長期の安定時期にある慢性肺疾患患児について、睡眠中の体位の違いによる呼吸への影響を、確認する必要があると考える。

脈拍数の結果については、数値に個人差があった。しかし、脈拍数(心拍数)は幼児期においても個人差があるという報告¹⁰⁾もあり、個々のケースについての脈拍数の経過を見ると、正常な機能の発達に沿った経過であったと考えられた。

2. HOTを実施する子どもの看護援助についての、SpO₂測定の有用性

本研究と同時に実施したインタビューで母親は、子どもの顔色・機嫌・気道狭窄音・活動性などを日常的に病状を捉える目安として持っていた¹¹⁾。対象の3ケースのうち、子どもの病状についての心配が強くなかった1ケースだけは、SpO₂測定に対する母親の反応は明らかではなかったが、他の2ケースの母親は、SpO₂のモニタリングの数値で病状の確認をしたいという要求があった。対

象児は、出生後長期に渡りNICUに入院していた子どもであり、入院中から両親もモニタリングには関心を持ち、理解をしていたことから、退院後早期においても評価する手段の一つとして、SpO₂を用いたいという要求があったと思われる。

また、研究者はSpO₂の数値および呼吸状態の観察結果から、母親の病状についての捉え方を支持するように、呼吸機能の評価を伝えた。同時に実施したインタビューの結果から、母親達はその時点での呼吸機能の状態を捉えられ、実際の状態以上の不安を持つことはなかったと考えられた¹²⁾。母親が病状を捉えられていると支持されたことが、自信を持って育児をしてゆけた一つの要因となっていると考えられた。

援助の実際として、子どもが口でカニューレを吸う場面の状況を母親と確認できたケースがあった。この対象児は、不慣れな状況では緊張しやすい特徴を持っており、家庭でリラックスしている状態であったので、日常的に好んでやっている動作が確認できたと考えられる。これは特殊な場面ではあったが、このことから、日常の生活場面において呼吸機能の状態を評価する意義があると考えられる。また、SpO₂の変動という客観的なデータを得たことにより、研究者もカニューレの吸い方の違いを確認でき、その場で母親に具体的な観察点および対応を伝えることができた。

一人立ちが可能となる時期には、子どもの活動が活発となるためにSpO₂が正確に測定できなくなったり、子ども自身がプローブの装着を嫌がったりすることが、本研究の調査中に経験された。このようにSpO₂のモニタリングには限界もあるが、乳児期の子どもにおいて、日常生活の中で病状を客観的に確認する手段として、SpO₂のモニタリングを用いることは、母親の的確な病状の捉え方および対応を促進するのに有効であると考えられた。

今回の援助方法は、パルスオキシメーターでの連続的なモニタリングではなく、その時期のある1日を選択しての数時間のモニタリングであった。詳細な呼吸機能の評価をすることが目的ではなく、

母親の病状の捉え方を支持する資料を提供する目的であれば、モニタリングの数値と子どもの様子を母親と一緒に確認するという援助方法が適切ではないかと考える。

VI. 結論

本研究によって、得られた結論は以下のとおりであった。

1. HOT を実施する子どもの、日常の生活場面における呼吸機能の状態は、HOT の実施処方が減り、処方薬が少なくなってゆく経過の中でも、安定し、好転する傾向にあった。
2. HOT を実施する子どもの看護援助において、呼吸機能の状態を説明し、母親の病状の捉え方および対応を促進するのに、酸素飽和度測定を用いることは有用であると考えられた。

VII. おわりに

今回の対象では HOT 実施中・終了後に関わらず、その時の治療処方を実行する状況においてデータを収集し、呼吸機能の状態を検討した。慢性肺疾患の子どもは、経過だけでなく治療処方も個別であるので、今後も事例を重ねて呼吸機能の状態を検討する必要があると考える。また、個々の状態に合った具体的な援助方法も、さらに検討してゆく必要があると考える。

謝辞

稿を終えるにあたり、本研究に御協力を頂きました、NICU および小児科の医師の皆様、看護婦諸姉の方々に深く感謝致します。また、調査に御協力を頂きました、患児の皆様、ご家族の皆様に心より感謝致します。

引用文献

- 1) 小川雄之亮：新生児の慢性肺疾患の疫学，周産期医学，23(4)：545-549,1993
- 2) Ballard, R. A. (Eds.)：Pediatric Care of the Intensive Care Nursery Graduate (竹内徹監訳：NICU 退院児のフォローアップ)，初版，440-443，メディカ出版，大阪，1990
- 3) 長谷川久弥：在宅酸素療法の実際，Neonatal Care，春季増刊，7：250-260，1994
- 4) 島田司巳：成長・発達および生理，奥田六郎編，小児科学，第2版，23，日本医事新報社，東京，1995
- 5) 前掲書2) 198
- 6) Garg, M., Kurzner, S. I., Bautista, D. B., et al.：Clinically Unsuspected Hypoxia During Sleep and Feeding Infants With Bronchopulmonary Dysplasia, Pediatrics, 81(5)：635-642, 1988
- 7) Singer, L., Martin, R. J., Hawkins, S. W., et al.：Oxygen Desaturation Complicates Feeding in Infants With Bronchopulmonary Dysplasia After Discharge, Pediatrics, 90(3)：380-384, 1992
- 8) 前掲論文7)
- 9) 前掲論文3)
- 10) 金崎美美子，吉沢茂弘：24時間心拍数記録による保育所幼児の身体活動水準に関する研究，小児保健研究，53(3)：402-411, 1994
- 11) 西野郁子：在宅酸素療法を実施する子どもの母親の育児上の判断，千葉看護学会誌，4(2)：31-38, 1998
- 12) 前掲論文11)

JANN