

## 原 著 新生児の軽度の呼吸障害症例の対応に関する検討

<sup>1)</sup> 昭和大学横浜市北部病院こどもセンター

<sup>2)</sup> 昭和大学医学部小児科学講座

水越 曜子<sup>1,2)</sup> 村瀬 正彦\*<sup>1,2)</sup> 水野 克己<sup>2)</sup>

抄録：新生児は、出生後早期に軽度の呼吸障害のみでも重症化する恐れがあるので経時的な評価が必要である。このような症例に対応するためにわれわれは、軽度の呼吸障害症例の統一した評価と、重症化した症例の早期治療介入を目的に管理フローの運用を開始した。今回、管理フローの対象となった症例を検討したので報告する。院内出生児1,287名のうち、本管理フローの対象となった児は63名だった。管理フローを逸脱しNICU入院となったのは入院患者の32%で、生後1時間以内の入院が最も多く入院患者の48%だった。管理フロー逸脱の理由は、酸素投与の中止ができないが35%、努力呼吸が改善しないが25%だった。最も多い診断は、一過性多呼吸で35%だった。管理フローを経て母児同室となった症例で、呼吸障害の再燃によるNICUの再入院症例はなかった。今回、酸素投与が必要な軽度の呼吸障害症例に対して、本管理フローを用いた管理は有用である。

キーワード：呼吸障害、新生児、NICU、GCU、酸素療法

### 緒 言

出生後早期の新生児は、胎児環境から外部環境への適応が必要であり、非常に不安定な状態である。そのため、新生児は出生後に予測ができない急変(sudden unexpected postnatal collapse: SUPC)が存在し、発生率は10万出生あたり2.6から5.0人である<sup>1)</sup>。以上より、出生後は児の状態が安定するまでは注意深い観察が必要である。

出生後に軽度の呼吸障害を認めた症例は、継続的な酸素投与のみで回復することが多い。そのため、新生児室でSpO<sub>2</sub>モニターをつけて管理していた。しかし、一部の児には治療介入が必要な症例が存在する。新生児室には医療スタッフが常駐しておらず、医療スタッフによる観察ができない時間帯が存在する。そのため、児が急変していても気づけない可能性があった。また、統一した管理基準がないため、酸素の投与量の設定や中止時期が医師によって異なり、不必要な酸素投与をしている可能性が考えられた。このことからわれわれは、出生後に軽度の呼吸障害を呈する児をNICU/GCUで管理し、統一した管理基準により新生児を評価し、そして呼吸障害からの回復が認められない児には早期に治療介入

ができる体制を構築した(図1)。管理フローの運用を2016年の12月から開始した。

本研究は、本管理基準の対象となった児の割合、管理基準の対象となった児のうち呼吸障害について追加治療を要した児の割合、そして追加治療を要するきっかけとなった原因疾患や影響を与える因子について検討したので報告する。

### 研究 方法

#### 1. 管理フローについて

当院では、在胎週数35週未満または、出生体重2,000g未満の児は、全症例NICU管理を行っている。そのため、本管理基準は、在胎週数と出生体重はNICU管理基準を満たさないが、出生後にSpO<sub>2</sub>の低下または努力呼吸をみとめ、かつ継続的な酸素投与のみが必要であると判断されたものを軽度の呼吸障害と定義した。軽度の呼吸障害を呈した児は、NICUまたはGCUに入院し、図1に示す管理基準に従って管理を行う。酸素投与が中止した後も呼吸状態の悪化がないことを確認できれば、母児同室管理とする。無呼吸発作の出現または、努力呼吸が増悪し酸素濃度が30%以上または呼吸補助が必要な場合を呼吸状態悪化とした。呼吸状態悪化の出現も

\*責任著者

しくは酸素投与の中止ができない場合は、管理フローから逸脱と判断し、通常の入院管理とした。

2. 対象患者

2016年12月から2018年3月までに当院で出生し、本管理フローを使用した児を対象とした。

3. 検討項目

母体要因は分娩形式と在胎週数、そして児要因は出生体重、Apgar score、入院理由、入院までの時

間、管理フローからの逸脱した場合の理由を診療録から後方視的に抽出した。

4. 統計

本管理フローを逸脱した群（逸脱群）と逸脱していない群（非逸脱群）の2群に分けた。実数はWilcoxon符号付き順位和検定、そして項目は $\chi^2$ 検定を用いて検討を行い、 $p < 0.05$ を有意とした。

5. 倫理的配慮

本研究は、昭和大学横浜市北部病院臨床試験審査委員会で承認をえた（受付番号 18H101）。

結 果

観察期間内に院内出生した1,287名の児のうち、在胎週数と出生体重が基準を満たすものは1,169名だった。そのうち、本管理フローの対象となった児は63名（中央値：在胎週数 38.7週、出生体重 3,008g アプガースコア 1分8点 5分8点）だった。

図2に酸素投与のみが必要と判断された理由の内訳を示す。多くの症例でSpO2の低下を認め、約半数で努力呼吸を認めた。次に、出生後から入院までの時間を比較したものを図3に示す。出生後から入院するまでの時間は、1時間以内が一番多く、入院患者の48%だった。そして、2時間以内に、入院患者の56%の症例が入院していた。入院患者の92%の症例が生後24時間以内に入院していた。

図4に管理フロー逸脱理由を示す。逸脱群は20症例（32%）だった。逸脱群の中で、呼吸状態で入院が延長したのは14症例（70%）だった。そのうち、酸素投与を中止するとSpO2が低下するという

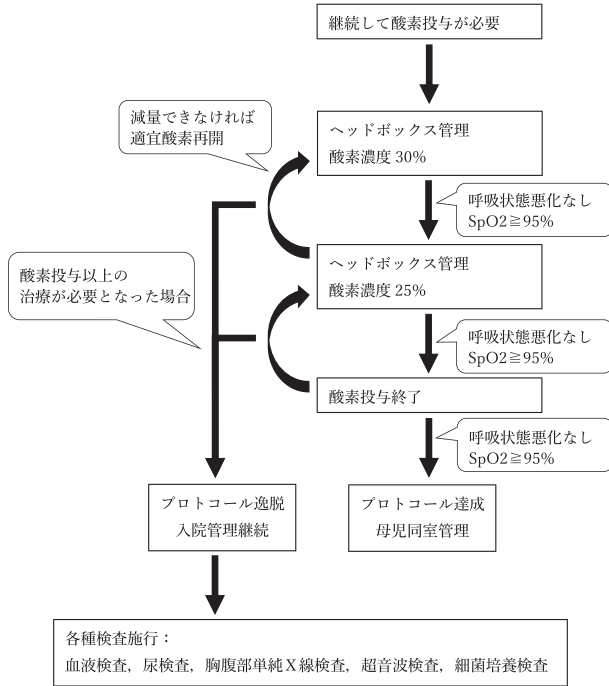


図1 当院における軽度呼吸障害児に対する管理基準  
\*無呼吸発作の出現または、努力呼吸が増悪し酸素濃度が30%以上または呼吸補助が必要な場合を呼吸状態悪化とした。

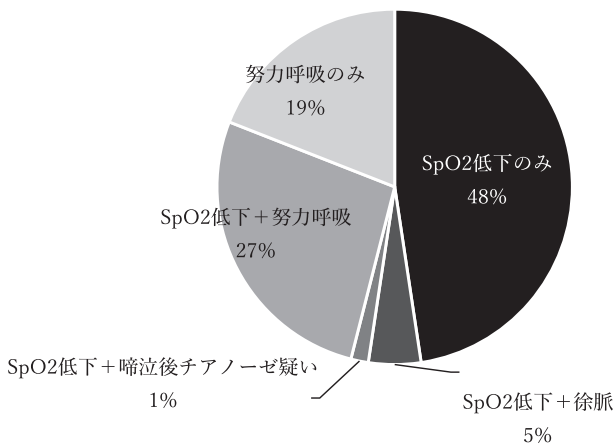


図2 本管理フローが適応と判断された理由

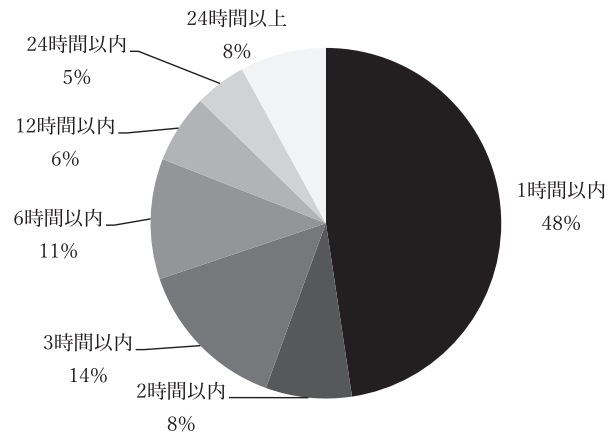
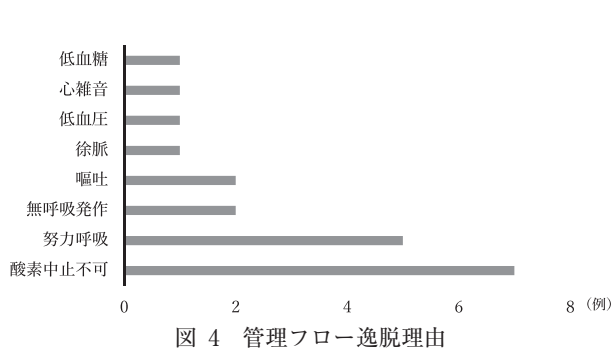


図3 出生から入院するまでの経過時間

理由が7症例（35%）と一番多かった。管理フロー逸脱となった症例の最終診断を図5に示した。新生児一過性多呼吸が最も多く、7症例（35%）で認め、いずれも帝王切開で出生していた。この7症例のうち1症例は二次性の呼吸窮迫症候群と診断し、サーファクタントを投与した。胎便吸引症候群は4例で認め、いずれも経膈分娩での出生だった。

表1に、逸脱群と非逸脱群での患者背景の比較を示した。逸脱群と非逸脱群は、複数の症状を認めていることのみ差を認めた（ $p=0.01$ ）。



今回の検討で、死亡症例や後遺症を残した症例は認めなかった。また、管理フローを適用して母児同室が可能となった児で、呼吸障害により再入院した症例は認めなかった。

### 考 察

今回われわれは、新規導入をした管理フローについて検討を行った。今回の対象となった1,287症例の内、20症例が管理フローから逸脱した。これを10万出生あたりに換算すると1,554症例となる。葛

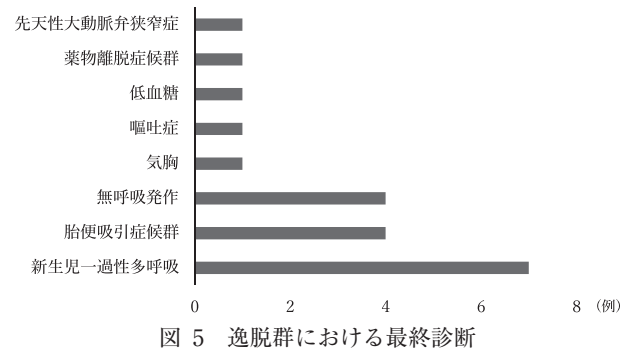


表1 患者背景と管理フロー逸脱有無

	達成 (n=43)	逸脱 (n=20)	P
	中央値 (25 <sup>th</sup> , 75 <sup>th</sup> ) or %	中央値 (25 <sup>th</sup> , 75 <sup>th</sup> ) or %	
在胎週数 (週)	39 (37.4, 40.1)	37.9 (37.2, 40.2)	0.40
出生体重 (g)	3,008 (2,692, 3,298)	3,032 (2,594, 3,403)	0.78
男児 (n)	28 (65.12)	12 (60.0)	0.69
Apgar score 1 分值 (点)	8 (8, 8)	8 (8, 8)	0.78
Apgar score 5 分值 (点)	9 (8, 9)	9 (8.25, 9)	0.13
臍帯血 pH	7.29 (7.25, 7.31)	7.25 (7.19, 7.30)	0.11
帝王切開 (n)	19 (44.2)	12 (60.0)	0.24
母体年齢 (歳)	35 (32, 39)	34 (33, 36)	0.73
初産 (n)	22 (51.1)	10 (50.0)	0.93
羊水混濁あり (n)	8 (18.6)	6 (30.0)	0.31
臍帯巻絡あり (n)	7 (16.3)	4 (20.0)	0.71
入院時症状			
努力呼吸あり (n)	18 (41.8)	11 (55.0)	0.33
SpO2 低下あり (n)	34 (79.0)	17 (85.0)	0.57
2つ以上の症状あり (n)*	10 (23.2)	11 (55.0)	0.01
入院までの時間			
2時間以上 (n)	22 (51.1)	6 (30.0)	0.11

\*2つ以上の症状あり：SpO2 低下+徐脈，SpO2 低下+啼泣後チアノーゼ疑い，そしてSpO2 低下+努力呼吸のいずれかをみとめるもの。

西らの報告では10万出生あたり2.6から5.0人、そして大木らの報告では10万出生あたり37.0人であり従来の報告と比べて多く存在した<sup>1,2)</sup>。葛西らの報告は、一般の産科施設も含めた検討であるのに対して、ハイリスク分娩を担当している当院での検討である。そのため、当院の検討で頻度が高いのは、重症度の高い症例を対象としていることが原因と考えた。大木らの報告は日本周産期・新生児医学会周産期専門医制度の認定する基幹研修施設、指定研修施設、補完研修施設を対象としている。そのため、当施設と重症度が同等の症例を対象としている施設が多く存在すると考える。しかし、大木らの検討は急変した症例のみを対照としているのに対し、この本管理フローの目的がスクリーニングなので急変する可能性のある症例すべてを対象としている。そのため、われわれの検討は大木らの報告では対象とならない軽症例が含まれているので、発症率が異なると考えた。

大木らの報告では、出生時医学上問題なしと判断されたにもかかわらず、その後退院までに予期せず状態が変化した症例は2時間以内が一番多く、徐々に発生頻度は低下していた<sup>2)</sup>。当院の症例も同様の傾向を示していた。しかし、2時間以内の発生頻度が、大木らは32%だったのに対して、われわれの検討は56%と大きく異なった。この発生頻度の違いは、大木らの検討は急変症例を対象としているのに対して、われわれの管理フローは急変症例の早期発見を目的としている違いが理由と考えた。呼吸障害の中で逸脱した症例は、新生児一過性多呼吸が最多だった。そして、新生児一過性多呼吸を呈した症例は全て帝王切開だった。この帝王切開症例のうち、71%が予定帝王切開だった。当院での予定帝王切開は、37週前後で行われている。近年、在胎37週で帝王切開にて出生した児は呼吸器疾患合併が多いので、妊娠38週台以降、特に39週以降の帝王切開が推奨されている<sup>3)</sup>。そのため当院でも現在、予定帝王切開は妊娠38週で行っているため、今後呼吸障害症例が減少すると考える。

一方、呼吸障害の中で逸脱した症例で次に多いものは、胎便吸引症候群だった。今回の検討で羊水混濁を呈したのは14症例であり、発症率は29%だった。過去の報告では、羊水混濁を呈したなかで、胎便吸引症候群の発症率は3-12%だった<sup>4)</sup>。発症率の

頻度の違いは、呼吸障害を呈した症例を対象にしていることによるものと考えた。羊水混濁を呈した14症例のうち13症例が経膈分娩だった。そのため、全分娩で比較をすると、管理フローからの逸脱に差は認めなかったが、経膈分娩で比較した場合に差を認める可能性を考え再検討を行った。その結果、経膈分娩で羊水混濁の有り無し群の比較では、羊水混濁群が有意に管理フローから逸脱した(データ非公表)。そのため、羊水混濁を呈した呼吸障害症例は注意深い観察が必要である。

入院時に複数の症状を呈している症例(SpO<sub>2</sub>低下+徐脈、SpO<sub>2</sub>低下+啼泣後チアノーゼ疑い、SpO<sub>2</sub>低下+努力呼吸)が、管理フロー逸脱群に有意に多かった。複数の症状を呈している症例の82%が、SpO<sub>2</sub>低下と努力呼吸を共に認めた症例だった。SpO<sub>2</sub>の単独低下の場合は浅呼吸が含まれ、努力呼吸単独の場合は努力呼吸により代償されているので、いずれの症例も重症度が低いと考えた。一方、SpO<sub>2</sub>低下と努力呼吸を共に認めた場合は、努力呼吸でも酸素化が代償できない状態になっている状態なので重症度が高く、逸脱した症例が多いと考える。そのため、複数の症状を呈したときは、通常よりも注意深い観察が必要である。

本管理フローで32%の症例が追加の治療を必要としている。そして、本管理フローで入院した症例で、死亡や後遺症を残したものはなかった。また、管理フロー後、母児同室した症例で再入院症例はなかった。そのため、軽症の呼吸障害症例に対して本管理フローは急変発症のスクリーニングとして有用である。

本管理フローは、不必要な母子分離を行っている可能性がある。Poetsらは、医療従事者が最後に観察してから、中央値15分で急変症例が発生し、出生後2時間以内では6分と報告している<sup>5)</sup>。つまり、6分毎の観察が必要と考える。しかし、わが国では、新生児は母親の付属物として扱われているので、専門のスタッフが新生児に対して配属することができない。そのため、新生児室で管理している児を、医療スタッフがこの頻度で観察するのは難しい。そのため、母児同室を行い母親による観察で早期発見することも可能性としてある。しかしBecherらの報告では、母親単独で母児同室を行った際に、71%の母親が急変に気づけなかったと報告している<sup>6)</sup>。以

上のことから、新生児室管理や母児同室での早期発見は困難と考え、状態が不安定な場合は専門スタッフの配属されているNICUで管理する必要があると考えた。

過剰な酸素投与は、フリーラジカルを発生させる。新生児は、抗酸化作用が未熟である<sup>7)</sup>。それに伴い、肺や、眼、脳などの臓器障害を発生させる<sup>8)</sup>。そのため、酸素の投与は厳しく管理される必要がある。管理フローを作成するときの酸素投与を必要とする患者の基準と中止基準は、当院の新生児を担当している医師が確認したが、医師間での判断基準の差は認めなかった。医師の酸素投与減量または中止判断の必要性が、管理フロー開始前は必要であったが、開始後は必要でなくなった点が異なる点であった。従来は、出生後に軽度の呼吸障害を認めた症例は新生児室で管理されていた。そのため、酸素投与の中止または減量の判断が、新生児室とNICU/GCUの病棟間距離があるため適宜できていなかった。しかし管理フロー運用後は、対象となる患者がNICU/GCUにいるため適宜評価できること、そして管理基準に則り状態が安定している患者は酸素投与量を減量できる。そのため、管理フロー開始後のほうが、管理フロー開始前よりも早く酸素投与の中止ができると考えた。以上より、この運用基準を開始することで酸素毒性の影響を減らせた可能性を考えた。

## 結 語

当科で新たに導入した管理フローは、軽度の呼吸障害に対して、治療介入が必要な症例を早期に発見し、不必要な酸素投与量を減らすことができ有用である。

## 利益相反

本研究で、開示すべきCOIはございません。

## 文 献

- 1) 葛西圭子, 楠田 聡, 久保隆彦, ほか. 「早期母子接触」実施の留意点. 日周産期・新生児会誌. 2012;48:987-993.
- 2) 大木 茂, 梶原真人, 網塚貴介, ほか. 出生後分娩施設での新生児急変に関する全国調査. 日未熟児新生児会誌. 2012;24:73-81.
- 3) Pirjani R, Afrakhteh M, Sepidarkish M, *et al.* Elective caesarean section at 38-39 weeks gestation compared to >39 weeks on neonatal outcomes: a prospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2018;18:140. (2019年12月20日アクセス) [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5941590/pdf/12884\\_2018\\_Article\\_1785.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5941590/pdf/12884_2018_Article_1785.pdf)
- 4) Vain NE, Batton DG. Meconium “aspiration” (or respiratory distress associated with meconium-stained amniotic fluid?). *Semin Fetal Neonatal Med.* 2017;22:214-219.
- 5) Poets A, Steinfeldt R, Poets CF. Sudden deaths and severe apparent life-threatening events in term infants within 24 hours of birth. *Pediatrics.* 2011;127:e869-e873.
- 6) Becher JC, Bhushan SS, Lyon AJ. Unexpected collapse in apparently healthy newborns: a prospective national study of a missing cohort of neonatal deaths and near-death events. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2012;97:F30-F34.
- 7) Jobe AH. The respiratory system. In *Martin R, Fanaroff AA, Walsh MC, eds. Fanaroff & Martin's neonatal-perinatal medicine: diseases of the fetus and infant. 9th ed.* Philadelphia: Elsevier; 2011. pp1075-1206.
- 8) Vento M, Sastre J, Asensi MA, *et al.* Room-air resuscitation causes less damage to heart and kidney than 100% oxygen. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;172:1393-1398.

## THE CLINICAL PATHWAY FOR MILD RESPIRATORY DISTRESS IN INFANTS

Youko MIZUKOSHI<sup>1,2)</sup>, Masahiko MURASE<sup>1,2)</sup> and Katsumi MIZUNO<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Children's Medical Center, Showa University Northern Yokohama Hospital

<sup>2)</sup> Department of Pediatrics, Showa University School of Medicine

**Abstract** — Infants who have mild respiratory distress need close observation, because some infants develop a severe condition. We followed the clinical pathway to determine whether these infants can be rooming-in or need intensive care. We assessed the following characters of infants who have mild respiratory distress: the rate of using this clinical pathway, and the rate, reasons and factors of deviation from the clinical pathway. We reviewed medical records (from December 2016 to March 2018) of infants who were delivered at > 35 weeks gestation and > 2,000 g birth weight and developed mild respiratory distress. We reviewed the following variables: delivery mode, gestational age, birth weight, Apgar score, diagnosis at the time of admission, the time from delivery to admission, and final diagnosis of infants who deviated from the clinical pathway. A total of 1,287 infants were born in our hospital and 63 of them had this clinical pathway. Of these 63 infants, 48% showed this clinical pathway within 1 hour from delivery and 20 infants (32%) deviated from this clinical pathway. The biggest reason for deviation was that they could not be weaned of oxygen therapy (35%). The second reason of deviation was that gasping could not be resolved (25%). Of the deviated cases, 7 and 4 infants who deviated cases developed transient tachypnea newborn and meconium aspiration syndrome, respectively. No infant for whom this clinical pathway was successfully resolved, was admitted to NICU after rooming-in. This clinical pathway is effective for the detection of condition change in an early stage.

**Key words:** respiratory distress, neonate, NICU, GCU, oxygen therapy

[受付：4月16日，受理：6月24日，2019]