

早期産児の採血に対する反応

砂 金 直 子*

Pain responses of preterm infants to blood sampling procedure

Naoko Isago*

要 旨

本研究の目的は、採血に対する早期産児の行動的反応と生理学的反応および児の発達に伴う反応の変化を明らかにし、採血時の早期産児への看護介入について検討することであった。

在胎24～30週で出生した早期産児7名に対して、採血場面の観察を1～2週間ごとに、児が修正37～40週になるまで継続して行い、呼吸心拍モニターとビデオ録画により表情反応、自己鎮静行動、睡眠覚醒状態 (state)、心拍数、血中酸素飽和度 (SpO₂) についてデータを収集した。

得られた結論は次の通りであった。

1. 採血を受ける早期産児は、処置中に眉を隆起させる、目を強く閉じる、鼻唇溝が深くなる、の表情反応を示し、穿刺直後にはこの3つが同時に生じる傾向があった。また、処置中にもかかわらず表情反応が出現しない場合、在胎週数が短い、修正週数が早い、低酸素状態、自己鎮静行動をとっている、などの要因が考えられた。
2. 早期産児は、処置中であっても深睡眠の状態になることがあり、それには児が自ら刺激を遮断している場面や、自己鎮静行動を伴う場面、低酸素を伴う場面があった。
3. 早期産児は、採血の刺激に対して自己鎮静行動をとることができ、自己鎮静行動によって睡眠覚醒状態が睡眠の方向へ移行するが、早期産児に必要とされる深睡眠の状態は、児が自らとる自己鎮静行動だけでは得ることが難しいと考えられた。
4. 示唆された早期産児の採血時における看護介入は、早期産児が痛みの知覚を持つと認識した上で児を観察し、微細な反応を確実にとらえること、環境からの刺激や採血による刺激をできる限り減少させること、児の自己鎮静行動を促進すること、であった。

キーワード：早期産児、採血、反応、自己鎮静行動、睡眠覚醒状態

* 千葉大学看護学部 Chiba University School of Nursing
Received January 5, 2000
Accepted January 20, 2000

Abstract

The purposes of this study were: a) to clarify behavioral and physiological responses to blood sampling procedure in preterm infants, b) to clarify change the responses with infants' development, and c) to examine nursing interventions in preterm infants during blood sampling procedure.

Subjects were seven preterm infants who were born between 24 and 30 weeks gestational age and hospitalized in NICU.

The data was collected longitudinally every one or two weeks until infants were 37 to 40 weeks postconceptional age.

Facial expressions, self-regulatory behaviors and behavioral states were recorded by videotape. The data also included heart rate and oxygen saturation by using ECG monitor.

Results were as follows:

1. Preterm infants expressed brow bulge, eye squeeze and nasolabial furrow during blood sampling procedure, and expressed these three actions all together when infants were sticked. Disappearance of facial expressions during procedure was related to early gestational age, young postconceptional age, hypoxia and self-regulatory behaviors.
2. The deep sleep state during procedure was related to behaviors of shut stimuli out, self-regulatory behaviors and hypoxia.
3. Preterm infants' self-regulatory behaviors toward blood sampling stimuli made there behavioral state lower except the deep sleep state.
4. Nursing interventions in preterm infants during blood sampling procedure were: a) to observe infants' responses in detail recognizing infants' pain perception, b) to decrease the stimuli of infants' surroundings or blood sampling procedure, and c) to promote infants' self-regulatory behaviors.

Key words: preterm infant, blood sampling procedure, pain response, self-regulatory behaviors, behavioral state

I. はじめに

近年、超低出生体重児を含めた、早期産児の長期予後に対する関心が高まっており、後遺症なき生存 (intact survival) を目指した、侵襲の少ないケア (less invasive care) の重要性が認識されつつある。一方、早期産児はNICU入院中に侵襲的処置を繰り返し受け痛みを体験しているが、早期産児の痛みの評価基準は確立されておらず、また早期産児が痛みを持つときの適切な看護介入についても明らかにされていない。

穿刺場面における早期産児の痛みの反応として、表情変化、心拍数上昇、血中酸素飽和度 (以下 SpO₂ とする) 低下などが知られており、また、在胎週数が少ないほど反応が明確でないことが明らかになっている^{1)~4)}。しかし、NICUにおける早期産児の発達と関連付けたり、早期産児自身が刺激に対してどのように対処し

ているかといった視点からの研究は少ない。

Alsの共作用理論 (synactive theory)⁵⁾⁶⁾は、早期産児が行動によって積極的に環境と関わるために、自律神経・生理学系、運動系、睡眠覚醒状態組織化系、注意・相互作用系、自己制御系の5つのサブシステムを使用するとしており、サブシステム毎の生体のストレス反応、自己鎮静行動が明らかにされている。この自己鎮静行動を児の対処行動ととらえることで、痛みを持つ早期産児への看護介入の示唆が得られると考える。

採血は臨床で日常的に行われる侵襲的処置の主要なものの一つである。早期産児の反応を、痛みを伴う穿刺場面を含む採血処置全体を通して、行動的および生理学的反応の両面から縦断的に観察することにより、痛みを伴う処置場面における早期産児への看護介入を検討することができると思われる。

II. 研究目的

本研究は、早期産児の採血に対する行動的反応および生理学的反応を明らかにすること、および早期産児の発達に伴う採血に対する反応の変化を明らかにすることにより、早期産児の採血時における看護介入を検討することを目的とする。

III. 研究方法

1. 対象

在胎週数30週以下で出生し、両親より研究承諾が得られた AFD 早期産児で、先天異常、頭蓋内出血、手術経験を持たない児を対象とした。また、鎮痛剤や鎮静剤を投与された児は、投与後48時間以上経過したのち観察を開始した。

2. 調査方法

採血に対する早期産児の行動的反応は、表情反応（眉を隆起させる、目を強く閉じる、鼻唇溝が深くなる）、自己鎮静行動（sucking, rooting, 手を口に持って行く、何かを握る）、睡眠覚醒状態を観察項目とし、デジタルビデオカメラにより撮影、録画した。睡眠覚醒状態は、Brazelton ら⁷⁾による state 分類（1. 深睡眠、2. 浅睡眠、3. まどろみ、4. 敏活状態、5. 活発な覚醒、6. 啼泣）を用いた。生理学的反応は、心拍数、SpO₂、呼吸数を観察項目とし、心拍呼吸・SpO₂ モニター（ヒューレット・パッカー社 HP M1166A を使用）を児に装着し、モニター画面をデジタルビデオカメラで撮影、録画した。2台のビデオカメラの内蔵時計は予め合わせておいた。

児の背景や採血時の一般状態については、診療記録、看護記録から情報を収集した。

3. 調査手順

- ①午前9時の採血場면을対象とし、穿刺予定時刻の30分前までに、モニターを研究用のものに交換し、ビデオカメラをセットした。
- ②医師の第一接触5分前から止血終了10分後までを1採血場面として、観察しデータ収集した。児の表情および上半身がとらえられるよ

う、適宜ビデオカメラの位置を移動させながら録画した。また医師の採血手技を観察し、第一接触、アルコール清拭、穿刺、搾り始め、止血終了の各時刻を記録した。

- ③1～2週間毎に、児が修正37～40週になるまで、同様の観察・データ収集を行った。

4. 調査期間

1998年5月から9月までの5ヶ月間

5. 調査場所

首都圏内公立総合病院の新生児科病棟

6. 分析方法

1 採血場면을5秒毎に区分し、ビデオの再生画面からデータを得た。行動的反応は、各5秒間における各表情反応、各自己鎮静行動の有無を部分インターバル記録法でチェックした。また、各5秒間の睡眠覚醒状態を state 分類基準に当てはめ判定した。生理学的反応は心拍数、呼吸数、SpO₂ 値のモニター表示を5秒毎に記録した。

全データを1採血場面毎に採血手技の各時点に対応させてグラフ化し、各反応の関連を検討した。また、採血場面毎のグラフを、ケースおよび修正週数毎に比較した。

IV. 結果

1. 対象の概要（表1）

調査対象児は、7名で男児2名、女児5名であった。出生時在胎週数は24週5日から30週5日（平均28.1週）、出生体重は624gから1762g（平均1121.6g）であった。観察開始時修正週数は27週から32週、観察終了時修正週数は36週から40週であった。

2. 採血場面の概要

全採血場面数は42場面、ケース毎の観察場面数は3回から9回、平均6回であった。1採血場面の穿刺回数は、最少1回、最多4回であり、1採血場面の平均穿刺回数は、1.6回であった。第一接触から止血終了までの処置時間は、最短1分07秒、最長9分28秒であり、平均4分

表1. 対象の概要

ケース	性別	在胎週数	出生体重	ApgerScore (1分/5分)	挿管日数	観察開始時日齢 (修正週数)	観察期間 (回数)
A	女兒	24週 5日	624 g	3点/6点	52日	日齢18 (27週 2日)	修正27~39週 (9回)
B	女兒	26週 4日	843 g	1点/5点	51日	日齢29 (30週 5日)	修正30~40週 (7回)
C	女兒	27週 5日	994 g	6点/7点	23日	日齢19 (30週 3日)	修正30~37週 (4回)
D	女兒	29週 0日	1072 g	7点/8点	24日	日齢10 (30週 3日)	修正30~37週 (7回)
E	女兒	29週 0日	1237 g	6点/8点	29日	日齢13 (30週 6日)	修正30~37週 (6回)
F	男児	29週 0日	1319 g	8点/9点	20日	日齢11 (30週 4日)	修正30~37週 (6回)
G	男児	30週 5日	1762 g	3点/7点	4日	日令10 (32週 1日)	修正32~36週 (3回)

31秒であった。

3. 行動的反応の出現状況

1) 表情反応

眉を隆起させる、目を強く閉じる、鼻唇溝が深くなる、の3つの表情反応について、各採血場面の初回穿刺後5秒間における表情反応の出現の有無を図1に示した。42場面で34場面で観察可能な全種類の表情反応が出現していた。観察可能な表情反応の一部のみが出現した場面は4場面、表情反応が1種類も出現しなかったの

は4場面であった。観察した修正27週から40週の全修正週数で、初回穿刺後5秒間には1種類以上の表情反応が出現していた。

第一接触から止血終了までの処置中の時間のうち、表情反応が1種類以上出現した時間の割合を各採血場面毎に算出した(図2)。処置中に表情反応が1種類以上出現していた採血場面は42場面で41場面あり、そのうち29場面では、出現していた時間が処置時間の50%を越えていた。表情反応の出現していた時間が処置時間の50%未満であった採血場面は、対象児の在胎週

ケース

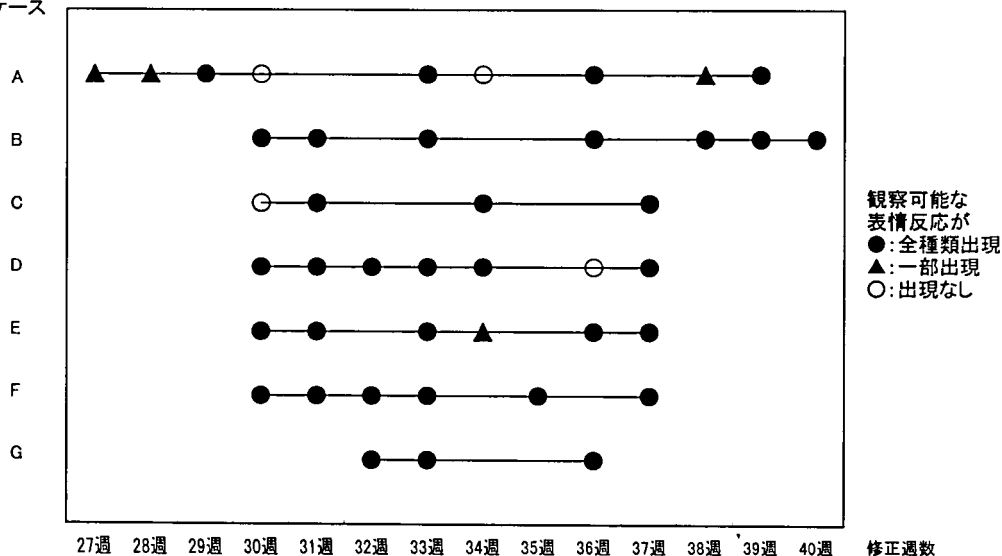


図1. 初回穿刺後5秒間の表情反応出現の有無

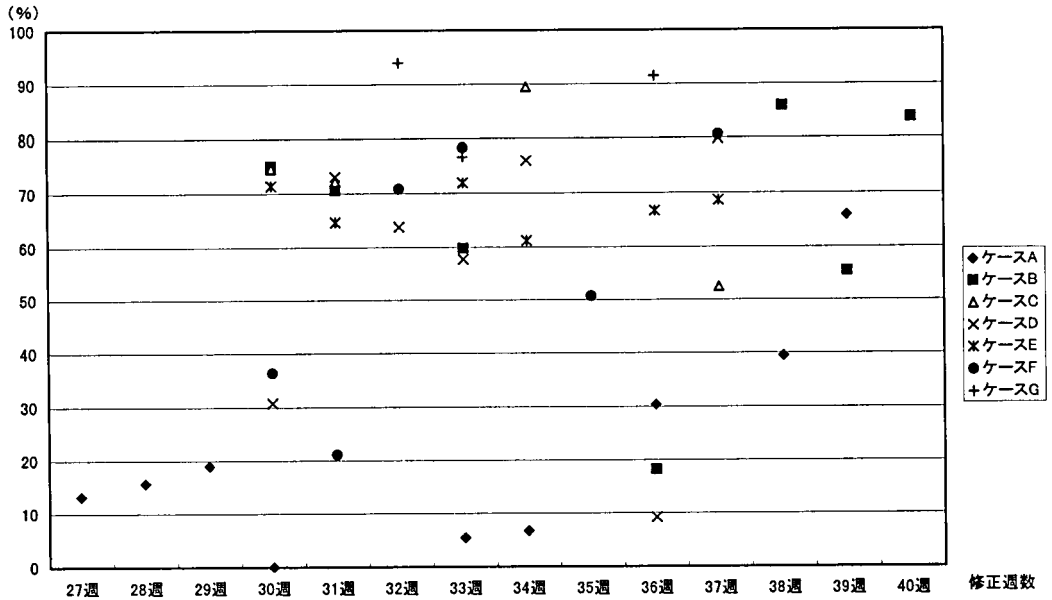


図2. 処置中の表情反応出現時間の割合

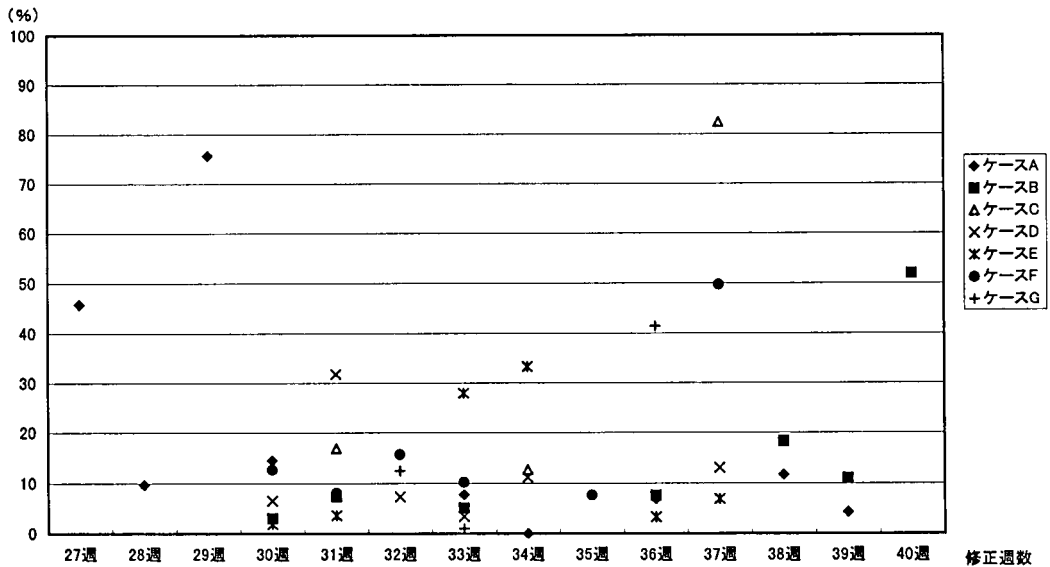


図3. 自己鎮静行動の出現時間の割合 (第一接触から止血終了10分後まで)

数が短い又は修正週数が早い場面、SpO₂ が80%台に低下していた場面、自己鎮静行動をとっていた場面、を含んでいた。

2) 自己鎮静行動

sucking, rooting, 手を口に持って行く, 何かを握る, の4種類の自己鎮静行動について, 第一接触から止血終了10分後までの時間のうち

1種類以上出現した時間の割合を, 採血場面毎に算出した(図3)。自己鎮静行動は, 42場面中41場面, 修正27週から40週の全修正週数で認められ, 自己鎮静行動が出現した時間の割合に修正週数による明らかな傾向はなかった。

また, 自己鎮静行動によって睡眠覚醒状態がstate6または5からstate4以下へ下降したと判断できた場面は, 42場面中35場面あった。そ

のうち state1 の深睡眠まで下降したのは6場面であった。

3) 睡眠覚醒状態

睡眠覚醒状態を示す state のうち、state1 の深睡眠が観察された場面が、第一接触から止血終了までの処置中には42場面中のべ18場面、止血終了後10分間には42場面中のべ30場面あった。これらの場面は、state1 への下降の時期、state の推移、自己鎮静行動、生理学的反応、の視点から、次の6つに分類された。

分類1：第一接触またはアルコール清拭後 state1 へ下降し、次の刺激（アルコール清拭または穿刺）で state2 以上に上昇した7場面（修正30週～33週）

分類2：自己鎮静行動を伴って state1 へ下降した14場面（修正27週～38週）

分類3：state4 の出現後 state1 へ下降した4場面（修正28週～34週）

分類4：state2 が30秒以上持続しそのまま state1 へ下降した5場面（修正30週～38週）

分類5：止血終了直後から state1～2 または3で推移した4場面（修正30週～39週）
この4場面は全て処置時間が6分以

上であった。

分類6：SpO₂ 値の90%以下への低下または急速な徐脈を伴って state1 へ下降した14場面（修正30週～37週）

4. 生理学的反応の出現状況

1) 心拍数

採血場面のうち、第一接触前5分間（ベースライン）と第一接触から止血終了まで（処置中）における心拍数の平均値を、採血場面毎にそれぞれ算出した。ベースラインの心拍数平均値は111.9～174.9bpm、処置中の心拍数平均値は139.9～212.7bpmであった。心拍数平均値を採血場面毎にベースラインと処置中とで比較したところ、処置中の心拍数平均値は、ベースライン時よりも全場面で高値であった。処置中の心拍数平均値とベースラインの心拍数平均値との差をケース毎に算出した（図4）。修正週数が早いほど、ベースラインと処置中の心拍数平均値の差が小さい傾向にあった。

2) SpO₂

第一接触から止血終了5分後までの間で、SpO₂ が89%以下になった採血場面は21場面であった。呼吸器装着や酸素投与など呼吸状態と

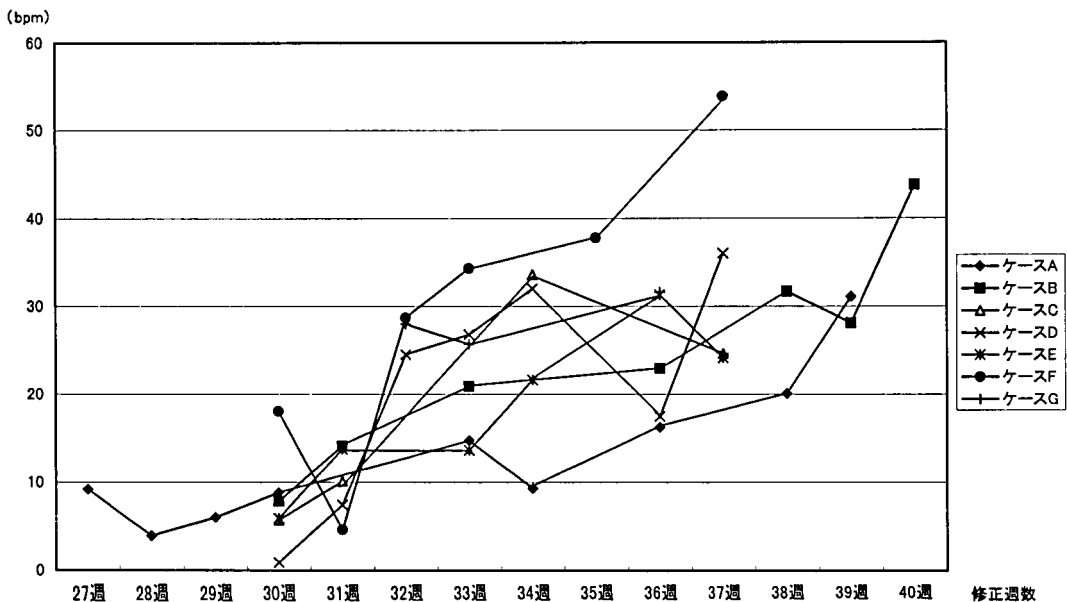


図4. ベースラインと処置中の心拍数平均値の差

の関連については、呼吸器装着14場面中7場面、酸素投与12場面中5場面、酸素投与中止後16場面中9場面で、SpO₂の89%以下への低下が認められた。

V. 考察

1. 早期産児の採血に対する反応

眉を隆起させる、目を強く閉じる、鼻唇溝が深くなる、の3つの表情反応は、本研究で観察した27週から40週のほぼ全採血場面で、採血処置中に1種類以上が出現していた。また、全採血場面の約4分の3は、穿刺直後に全種類の表情反応が出現していた。これらの結果から、早期産児は、採血による痛みや触覚の知覚を、これら3種類の表情反応によって表出することができ、特に穿刺直後には3種類を同時に表出する傾向があると考えられるため、採血時の児の観察指標として、これら3種類の表情反応は重要であるといえる。

また、採血処置中にもかかわらず表情反応が出現しない、あるいは出現してもすぐ消失し持続しない場合は、児の在胎週数が短い、修正週数が早い、低酸素状態など生理系の乱れを伴う、自己鎮静行動をとっている、などの理由が考えられるため、これらを考慮した上で、児の表情反応を観察しアセスメントする必要がある。

本研究で観察した修正27週から40週的全ケースは、自己鎮静行動をとることができていた。また、自己鎮静行動によるstateの4以下への下降は、観察した全修正週数で出現していたが、自己鎮静行動によってstate5,6から1の深睡眠まで下降した場面は、約6分の1の場面にとどまった。これらのことから、早期産児は、修正週数の早い時期から自己鎮静行動をとることができ、それによって睡眠覚醒状態を活動性の高い覚醒状態から睡眠の方向へ自ら移行させることができるが、早期産児に必要な深睡眠の状態は、早期産児が自らとる行動だけでは得ることが難しいと考えられる。

Tronickら⁸⁾は、早期産児は深睡眠でエネルギーを保存し、その貯めたエネルギーを恒常性の達成と維持および成長のために使うことができるのではないかと述べており、深睡眠は早

期産児にとって重要な意味を持つということができる。本研究で処置中および処置後に深睡眠が出現した場面を分類した結果、接触刺激後刺激を遮断しようとした場面、自己鎮静行動が関与した場面、state4が関与した場面、state2が関与した場面、処置時間が長かった場面、低酸素状態が関与した場面、があった。接触刺激後急速に無表情になり、自ら引きこもって刺激を遮断している場面は、比較的修正週数の早い時期にあった。Sammonsら⁹⁾は、この睡眠レベルを、眠ったふりと表現し、一見深い眠りのようだが、実際は覚醒していて人が近づくと感じ取っていることが多い、と述べている。本研究では、穿刺という侵襲の大きい刺激が与えられたため、早期産児は刺激を遮断しつづけることができず、穿刺または搾りの後啼泣し、生理学的反応の変動も大きかった。つまり、修正週数の早い児は、自ら睡眠覚醒状態を制御して深睡眠になり刺激を遮断する傾向があるが、穿刺は遮断できない強い刺激であるといえる。state4は、注意・相互作用系の前提になる睡眠覚醒状態である。Sammonsら¹⁰⁾やBrazeltonら¹¹⁾は自己鎮静行動の一つに視覚、聴覚の利用をあげているが、これを行うときは敏活状態であると考えられることから、state4の状態は自己鎮静行動の一つと考えることができる。つまり修正週数の早い児であっても、敏活状態を示しそれを利用して自己鎮静することがあるといえる。state2が関与していた場面は、浅睡眠の持続後state1へ下降していた。Sammonsら¹²⁾は、浅睡眠の状態について、未熟児はそれ以上邪魔されなければ再び寝入ることもある、と述べており、浅睡眠は、組織化されておらず刺激に反応しやすいが、周囲からの刺激が少なれば深睡眠へ移行できると考えられる。処置時間が長く刺激を受け続けたため、刺激終了直後からstate1を示した場面は、行動的エネルギーを消費してしまったため、行動が途絶したと考えられた。また、低酸素状態を伴ってstate1へ下降した場面の多くは、state6から1へ急速に下降しており、啼泣が低酸素を引き起こし生理学的エネルギーが消費されたため、行動できなくなったと考えられた。このような、

行動的・生理学的エネルギー消費に伴う $stae1$ への下降場面は、 $stae1$ への下降が見られた全場面の3分の1以上に当たり、これは早期産児が採血時疲労を伴って深睡眠の状態になる場面が多いことを示している。

早期産児に刺激を与える際には、その時の児の刺激に対処する能力を知り、刺激の量や質を調整する必要がある。Thoman¹³⁾ は、睡眠覚醒状態の機能について、刺激の入力を制御するシステムであり、深睡眠は刺激入力と反応出力を減らすことでエネルギーを保存する機能を、敏活状態と啼泣は、周囲とコミュニケーションする機能を持つ、と述べている。このように睡眠覚醒状態は、早期産児の刺激に対する準備性を示すものの一つと考えられることから、睡眠覚醒状態を観察することは、早期産児の侵襲的処置時はもちろん、看護介入時においても必須であるといえる。

生理学的反応について、心拍数の平均値は、全採血場面でベースラインよりも処置中のほうが高かったが、修正週数が早いほどその差は小さい傾向にあった。これは、児の修正週数が早ければ、同じ処置を受けていても処置中の心拍数はベースラインと比べて明確な差が見られにくいということであり、特に修正週数の早い児において、心拍数は、単独では早期産児が採血時に受ける侵襲の程度を評価する指標としては適さないと考えられる。また、採血によって SpO_2 が低下し低酸素状態が引き起こされた場面は、児の修正週数や呼吸状態とは直接関係がなかった。しかし、早期産児の SpO_2 の正常値は確立したものがないこと¹⁴⁾ や、パルスオキシメーターは体動により欠損値が生じやすいことを考慮すると、 SpO_2 も単独では早期産児が採血時に受ける侵襲の程度を評価する指標にはなり難いと考えられる。Craig ら¹⁵⁾ は、生理学的尺度は侵襲的穿刺処置のみの影響というよりは、児が受けた全採血処置によって引き起こされる生理学的ストレスが総合された状態を表している、と述べている。採血時の早期産児の生理学的反応は、同時に生じている行動的反応と常に関連づけて観察することにより、その児にとって意味を持つものとなる、と考えることができ

る。

2. 早期産児の採血時における看護介入

本研究の結果から考えられる、早期産児の採血時における看護介入として、まず、早期産児の微細な反応をとらえることがあげられる。その際、早期産児は痛みの知覚を持つ、と認識して児を観察することは、児の反応を的確に把握するために重要である。穿刺時には表情反応が出現する機会が多いため、眉を隆起させる、目を強く閉じる、鼻唇溝が深くなる、の3つの表情反応を、痛みに対する反応として確実に観察する必要がある。さらに、睡眠覚醒状態の変化と児の行動から、そのときの児の状態や刺激への対処方法を知り、同時に生理学的反応を観察することで、児の行動や睡眠覚醒状態の意味付けをすることができる。この観察とアセスメントは次に行う看護介入を決定するために必要な段階である。

環境からの刺激や採血による刺激を減少させることも、有効な看護介入であると考えられる。穿刺前の接触刺激により深睡眠へ移行し刺激を遮断しようとする修正週数の早い児や、処置中に自律神経系・生理系の変調をきたし、急速に深睡眠へ至るような反応を見せる児に対しては、深睡眠の状態を持続できるよう、処置中から光や音の刺激をできる限り減らし、また特に処置後には不要な接触を避けることがよいと考えられる。浅睡眠状態の児にとっても、覚醒を促すような刺激が加わらなければ自然に深睡眠へ移行できるため、処置後刺激が減らされることは有効である。また、採血による刺激をできる限り減らすことも、有効な介入である。不要な採血を避けることや採血者の技術の熟練はもちろんであるが、例えば、踵穿刺の場合前もって足底を温めておくことにより、穿刺回数や処置時間を減らすことができる。また採血中の児の反応を観察し、児の苦痛や侵襲が大きいようであれば、採血者に伝えて処置を一時中断させることで、児は刺激から回復することができる。連続して刺激を受けている児の反応から、回復のための休息を取るタイミングを知り、一時的にでも刺激を減らすことは、児のエネルギー保存

のために重要である。

さらに、自己鎮静行動を促進するような看護介入が考えられる。自己鎮静行動は早期産児自らが行っている、安定化のための望ましい行動と考えられるので、児がとる、またはとろうとしている自己鎮静行動を助けるような介入は、刺激過剰を避けることができる、安全で有効な方法であると考えられる。例えば、rootingを繰り返す児に乳首を与えてsuckingを促す、児が手を口に持っていきこうとしながら体位や障害物などでできないときは、児の体位を整えて手を口へ持っていきやすくする、などである。このような介入は、児の技能としての自己鎮静行動の獲得を促進する効果もあると考えられ、その意味からも児の取る自己鎮静行動を注意深く見守り、助ける看護婦の姿勢は重要である。しかし、特に未熟な児などでは、自らは自己鎮静行動をとれないまま疲労していることがあり、このような場合に児の自己鎮静行動を待つことは、介入のタイミングを逸し、児のエネルギーが多分に消費してしまうことになる。したがって、未熟性の強い児や、重症で自己鎮静行動がとれないと思われる児、処置などが続きすでに疲労している児などの採血時には、児の自己鎮静行動を待たず事前の介入が必要と考えられる。具体的には、nesting、腹臥位や側臥位をとらせるpositioning、ブランケットや手などによる包み込み、カンガルケア、などがある。

本研究の結果から、採血時における看護介入として以上の3点が示唆された。今後これらを実施・検証して行く必要があると考える。

謝 辞

稿を終えるにあたり、調査にご協力下さいました、対象児およびご家族の皆様、心よりお礼を申し上げます。また、本研究にご協力いただきました、新生児科病棟の医師、看護婦の皆様、深く感謝いたします。

引用文献

1) Stevens, B.J., Johnston, C.C., Horton, L.:

Factors that influence the behavioral responses of premature infants. *Pain*, 59, 101-109, 1994.

2) Bozzette, M.: Observation of pain behavior in the NICU: An exploratory study. *The Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*, 7, 76-87, 1993.

3) Craig, K.D., Whitfield, M.F., Grunau, R.V.E., et al: Pain in the preterm neonate: Behavioral and physiological indices. *Pain*, 52, 287-299, 1993.

4) Johnston, C.C., Stevens, B.J., Yang, F., et al: Differential response to pain by very premature neonates. *Pain*, 61, 471-479, 1995.

5) Als, H.: Toward a synactive theory of development: Promise for the assessment and support of infant individuality. *Infant Mental Health Journal*, 3(4), 229-243, 1982.

6) Als, H.: A synactive model of neonatal behavioral organization: Framework for the assessment of neurobehavioral development in the premature infant and for support of infants and parents in the neonatal intensive care environment. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 6, 3-53, 1986.

7) Brazelton, T.B., Nugent, J.K.: Neonatal behavioral assessment scale (3rd Edition), 1995, 穂山富太郎監訳、大城昌平、川崎千里、鶴崎俊哉訳、プラゼルトン新生児行動評価 原著第3版、pp.8-41、医歯薬出版、1998.

8) Tronick, E.Z., Scanlon, K.B., Scanlon, J.W.: Protective apathy, a hypothesis about the behavioral organization and its relation to clinical and physiologic status of the preterm infant during the newborn period. *Clinics in Perinatology*, 17(1), 125-154, 1990.

9) Sammons, W.A.H., Lewis, J.M.: Premature babies. A different beginning, 1985, 小林登、竹内徹監訳、未熟児 その異なった出発、pp. 294-310、医学書院、1990.

10) 前掲書9), pp.260-293.

11) 前掲書7)

12) 前掲書9)

13) Thoman, E.B.: Sleeping and waking states in infants: A functional perspective. *Neuroscience & Biobehavioral Review*, 14, 93-107, 1990.

14) 戸刈創: NICUにおける新しい機器・新しい技術。仁志田博司(編)、未熟児看護の知識と実際、メディカ出版、pp.113-142, 1997.

15) 前掲論文3)