

気管内挿管中の早産児の痛みを伴う処置に対する顔表情 — フェース・スケールの試案作成 —

横尾 京子¹⁾ 阿部 明子²⁾ 大山 由紀²⁾
山崎 武美³⁾ 阿曾沼洋子³⁾ 吉村 福代³⁾ 内谷 文子³⁾

Facial expression of ventilated preterm infants to painful procedures — Proposal for a tentative face scale of pain —

Kyoko Yokoo¹⁾ Akiko Abe²⁾ Yuki Oyama²⁾
Takemi Yamasaki³⁾ Yoko Asonuma³⁾
Fukuyo Yoshimura³⁾ Fumiko Uchitani³⁾

要 旨

本研究は、挿管中の早産児において、先行研究の1事例を通じて抽出された8つの顔表情が痛みを伴う処置（足底穿刺および栄養チューブ抜去）において確認できるか否か、また、痛みの程度を表しているか否かを明らかにすることであった。

その結果、次の点が明らかになった：

- 1) 8表情のすべてが処置中に認められた。
- 2) 顔面筋の作用と先行研究をも含め、痛みを示す顔表情は5～8の4段階が認められ、顔表情7と8は穿刺による皮膚の損傷に伴う、あるいは、関連するものであった。
- 3) 処置の手順が進行するにしたがって顔表情は8へと進み、手順が終わるにしたがって1に進んだ。
- 4) 痛みに対する耐性が消失したことを知るには、顔表情以外に、身体の動きや全身の緊張や弛緩の程度、皮膚色を組み合わせることによって、痛みの反応を包括的に捉える必要がある。
- 5) 気管内挿管中の早産児に適用するための痛みのフェース・スケール（案）を作成した。臨床での試用を通じて、統合できる顔表情、あるいは、追加すべき顔表情を明らかにする必要がある。

キーワード：顔表情、痛み、フェース・スケール、早産児、超低出生体重児、気管内挿管

Accepted February 26, 2000

- 1) 広島大学医学部保健学科 Institute of Health Science, Faculty of Medicine, Hiroshima University
- 2) 広島大学大学院医学系研究科保健学専攻 Graduate School of Medical Science, Hiroshima University
- 3) 県立広島病院 Hiroshima Prefectural Hospital

Abstract

The purpose of this study was to confirm eight types of facial expression in response to painful procedures and degree of pain among preterm infants with endotracheal intubation.

The subjects were ventilated preterm infants who were born between 25 and 28 weeks of gestational age and hospitalized in NICU. The data were collected between 27 and 32 weeks of postmenstrual age. Facial expressions of the subjects were videotaped and analyzed.

Results were as follows:

- 1) All eight types of facial expression identified in the previous study were found.
- 2) Four expressions included wrinkles on glabella were also appeared to be painful in this study and giving damage to the skin or stimulating the damaged skin induced crying expression.
- 3) As the procedure was progressing, the facial expression became more complex with wrinkles. And as stimuli were being reduced, facial expression became simpler.
- 4) It is important to observe body movement and skin color as well as facial expression in order to evaluate the pain experience adequately.
- 5) A tentative face-scale for pain of ventilated preterm infants was developed. This scale need to be modified by clinical applications.

Key words: facial expression, pain, face scale, preterm infant, extremely low birth weight infant, endotracheal intubation

I. はじめに

「新生児はニューロンのミエリン化が未熟なため痛みを感じない」と長く信じられていた。しかし今日では、NICUでの痛み体験が体重1,000g未満で出生した早産児に与える長期的影響が懸念されるようになってきた。例えば、8～10歳の時点で痛みを描いた絵を見たときの情緒的反応の程度はNICU入院期間に相関する(Taddio, 1997)、学齢期に見られる学習障害は新生児期の頻繁な痛み体験とも関連するのではないかと(Grunau, 1998)、などである。これらの結果は、NICUにおける痛みのケアの重要性を示すものである。

痛みのケアには、痛みの判断指標が必要である。しかしながら、人工換気療法などの集中治療を必要とする早産児に活用できる指標やスケールは開発されていない。それは、一般的に用いられている生理学のおよび行動学的指標を用いるには、心拍や血圧、呼吸などの生理学的指標は痛み以外のストレスにも影響され判別が難し

い、医療機器の装着や血管確保は身体の動きを、気管内挿管は口周囲や舌の動き、発声(啼泣)を制限するなどの限界があるからである。

筆者らはこれまで、顔表情を作る顔面筋は在胎7か月までには揃い、その30%を眼輪筋が占める(佐藤, 1999)こと、さらに、眼輪筋は顔面筋の中でも在胎23週頃までによく分化しており、眼輪筋・皺眉筋・眉毛下制筋を支配する顔面神経末梢枝(側頭枝と頬骨枝)はすでに13週頃には形成されている(島田, 1998)ことに注目し、眼を中心とした顔表情から気管内挿管中の早産児の痛みの顔表情を明らかにしようとした。その結果、修正齢27～28週の気管内挿管中の早産児には8つの顔表情があり、痛みの顔表情として4つのタイプを抽出することができた(阿部ら, 2001)。しかしながら、その調査は1事例によるものであった。

そこで本研究では、対象数を増やすとともに修正齢の幅を広げ、先行研究から抽出した顔表情が痛みを伴う処置に出現し、また、これらが痛みの程度を表しているか否かを明らかにする

ことにした。

II. 用語の定義

本研究では、痛みを「急性の侵害受容性疼痛」、処置を「NICUで日常的に実施される皮膚や粘膜に痛みをもたらす医療行為」、手順を「処置を構成する手技」、処置開始を「処置実施者の手が早産児の身体に触れた時」、処置終了を「処置実施者の手が早産児の身体から離れた時」として用いた。手順については、次のように進行を区分した(表1):「開始直前」は手順開始前2秒間;「開始直後」は手順開始から2秒間;「実施中」は開始直後から終了までの間;「終了直後」とは手順終了から2秒間。

表1 手順の進行区分と定義

区分	定義
開始直前	手順開始前2秒間
開始直後	手順開始から2秒間
実施中	開始直後から終了までの間
終了直後	手順終了から2秒間

III. 研究方法

1. 対象

対象は、気管内挿管中で、先天異常や中枢神経系の異常、鎮痛剤や鎮静剤の投与、手術の既往のないAGAの早産児とした。

2. 調査方法

調査は、平成11年9月および平成12年6月から9月までの期間の午前8時から12時までの4時間において、公立総合病院のⅢ次レベル相当の新生児集中治療室(NICU)で行った。データ収集は2台のデジタルビデオカメラ(SONY LCH-VX 2000)を用いて行い、1台で頭部、もう1台で全身と処置進行を、処置開始5分前から終了5分後まで撮影・録画した。カメラは保育器周囲の頭側と足元側に固定、撮影条件を設定し、内蔵時計を合わせた。処置の手順は、撮影しながら録音した。対象の背景や経過は診療録から収集した。

3. 分析方法

データの分析は記述的に行った。まず、処置開始5分前から終了5分後までの録画から顔表情を記述し、次に、顔表情の分類(表2)に基づいて手順の進行に伴う顔表情の変化を判別した。これらの過程は、研究者4人の判断や解釈が一致するまで行った。次に、痛みを伴う処置における顔表情の出現頻度、および、処置や手順別にみた痛みの顔表情の出現頻度を記述的に比較した。

表2 気管内挿管中の早産児の顔表情

顔表情	
1	閉眼
2	開眼
3	閉眼+額の横皺
4	開眼+額の横皺
5	閉眼+眉間の縦皺
6	閉眼+眉間の縦皺+鼻根の横皺+鼻唇溝+下眼瞼下の皺
7	閉眼+眉間の縦皺+鼻根の横皺+鼻唇溝+下眼瞼下の皺+開口
8	閉眼+眉間の縦皺+鼻根の横皺+鼻唇溝+下眼瞼下の皺+額の横皺+開口

4. 倫理的配慮

調査開始前に、施設および母親に、研究目的・方法・意義・守秘義務・研究協力への任意性および中断の自由・結果の公表について説明し、研究協力への承諾を得た。また、処置は予定されたものに限り、調査のためには行わなかった。

IV. 結果

1. 対象の背景とデータ収集の概要

対象は表3に示したように、5名(内3名が男児)で、在胎25週~28週、出生体重744~1,204g、アプガースコア1分値5~7点、5分値7~8点で出生し、全員が保育器内でRDSのために人工換気療法が開始された。

データ収集は、足底穿刺と栄養チューブ抜去

の2処置について行った。データ収集時のNICUの照度は120~190Lx, 保育器内の音レベルは50~65dBであった。

足底穿刺は、手順に絆創膏除去が含まれる場合と含まれない場合とがあり、各々4場面、栄養チューブ抜去は3場面であった。撮影時の対象の修正齢と日齢は表4に示したように、27~32週, 10~42日であった。対象dは3場面, その他の対象は2場面であった。

処置は次の手順で行われた: 足底穿刺(絆創膏除去あり)は、絆創膏除去(ニチバン-OQバン)・消毒(エタノール)・穿刺・搾り・止血の5手順; 足底穿刺(絆創膏除去なし)は、消毒(エタノール)・穿刺・搾り・止血の4手順; 栄養チューブ抜去は、絆創膏除去(3M-マイクロポア)・チューブ抜去の2手順。

表3 対象の背景

事例	性別	在胎週数 (週・日)	出生体重 (g)	アプガースコア 1/5分(点)
a	男	25・5	744	7 / 8
b	女	26・1	796	7 / 8
c	男	26・1	996	5 / 8
d	男	26・3	814	7 / 7
e	女	28・4	1204	6 / 9

2. 痛みを伴う処置中の顔表情

気管内挿管中の早産児に実施された足底穿刺や栄養チューブ抜去において確認された顔表情は、表5, 表6, 表7に示した。8つの表情以外の顔表情は抽出されなかった。

11場面中、1場面(7-a)では「搾り」実施中に顔表情は6から1にまで変化し、同時に穿刺反対側膝関節の屈伸運動が止まり全身弛緩、

表4 実施された処置と撮影時の状態

場面-事例	修正齢 (週・日)	日 齢 (日)
足底穿刺(絆創膏除去あり)		
1-c	27・4	10
2-d	27・6	10
3-d	29・0	18
4-e	31・0	17
足底穿刺(絆創膏除去なし)		
5-d	30・5	30
6-a	31・5	42
7-a	32・5	49
8-e	33・3	34
栄養チューブ抜去		
9-c	28・5	18
10-b	31・1	35
11-b	32・1	42

表5 足底穿刺(絆創膏除去あり)における顔表情

場面-事例	絆創膏除去				エタノール消毒				穿 刺		搾 り		止 血	
	開始直前	開始直後	実 施 中	終了直後	開始直前	開始直後	実 施 中	終了直後	開始直前	開始直後	開始直後	実 施 中	開始直後	終了直後
1-c	1	7	7	7	3	7	7	7	5	7	8	8	5	1
2-d	1	1	1	1	1	6	7	7	1	7	7	7-8	6	7*
3-d	1	1	7	7	6	7	-	6	6	6	6	6-8-6	6	6**
4-e	1	6	8	7	1	1	1	1	6	8	8	8-3-4-8	8	3***

数字は顔表情を示す(表2参照)

* 終了直後から16秒で1になった, ** 終了直後から64秒で3になった, *** 終了直後すぐ次の処置へ

表6 足底穿刺(絆創膏除去なし)における顔表情

場面-事例	エタノール消毒				穿 刺			搾 り		止 血	
	開始直前	開始直後	実 施 中	終了直後	開始直前	開始直後	実 施 中	開始直後	実 施 中	開始直後	終了直後
5-d	2	5	5	5	5	8	-	8	5	5	5*
6-a	1	1	5	5	5	7	8	7	8-3-8-3	1	1
7-a	3	3	3	3	3	8	-	8	8-6-3-3-1	1	1
8-e	1	1	1	3	3	7	8	7	8-3-8	6	6**

数字は顔表情を示す(表2参照)

* 終了直後から6秒で3になった, ** 終了直後から3秒で1になった

表7 栄養チューブ抜去における顔表情

場面-事例	絆創膏除去				チューブ抜去			
	開始直前	開始直後	実施中	終了直後	開始直前	開始直後	実施中	終了直後
9-c	1	3	3	5	5	5	6	6*
10-b	2	6	6	—	—	6	6	6**
11-b	1	6	6	—	—	6	1	1

数字は顔表情を示す(表2参照)

* 終了直後から4秒で3になった, ** 終了直後から15秒で2になった

顔色は蒼白, 心拍モニターのアラームが鳴り, 処置が中止された。その他の場面では, 処置に伴う状態の悪化はなく, 手順の開始や実施, 終了に伴って顔表情も変化し, 処置が終了すると開始前の顔表情に概ね戻った。

また, 処置や手順には次の違いが認められた。足底穿刺で絆創膏除去がある場合とない場合とでは, ある場合には, 絆創膏除去の段階で示された顔表情7がエタノール消毒の段階でも認められた。足底穿刺と栄養チューブ抜去においては, 足底穿刺の「穿刺」や「搾り」の開始直後や実施中の顔表情は7か8であったのに対し, 栄養チューブの「抜去」では5か6であった。絆創膏除去においては, 足底穿刺の場合には顔表情は7や8が認められたのに対し, 栄養チューブ抜去では認められず, 5や6であった。

場面-事例	顔表情							
	1	2	3	4	5	6	7	8
足底穿刺(絆創膏除去あり)								
1-c	○	×	○	×	○	×	○	○
2-d	○	×	×	×	×	○	○	○
3-d	○	×	×	×	×	○	○	○
4-e	○	×	○	○	×	○	×	○
足底穿刺(絆創膏除去なし)								
5-d	×	○	×	×	○	×	×	○
6-a	○	×	○	×	○	×	○	○
7-a	○	×	○	×	×	○	×	○
8-e	○	×	○	×	×	○	○	○
栄養チューブ抜去								
9-c	○	×	○	×	○	○	×	×
10-b	×	○	×	×	×	○	×	×
11-b	○	×	×	×	×	○	×	×
○印計	9	2	6	1	4	8	5	8

顔表情は表2参照

図1 各処置において認められた顔表情

痛みを伴う処置中に認められた顔表情は, 図1に示したように, 頻度に違いがあった。最も多かったのは顔表情1で11場面中9場面, 次が顔表情6と8で8場面, 顔表情3は6場面で, これらは半数以上の場面のいずれか, あるいは複数の手順において認められた。顔表情8は足底穿刺の全場面に認められ, 栄養チューブ抜去には認められなかった。顔表情1と6は, いずれの処置にも認められた。逆に最も少なかったのは顔表情4(11場面中1場面)で, 足底穿刺の「搾り」実施中であつた。次に少なかったのは顔表情2で3場面, どちらも処置開始前の顔表情であつた。

V. 考 察

本研究は, 気管内挿管中の早産児において, 先行研究の1事例を通じて抽出された8つの顔表情が痛みを伴う処置(足底穿刺および栄養チューブ抜去)において確認できるか否か, また, 痛みの程度を表しているか否かを明らかにすることであつた。本研究においても, 気管内挿管中のために口や舌の動きは開口か否かの判断に限られ, 眉の詳細な動きは睫毛との判別が難しくとらえることができなかつたこと, チューブ固定用の絆創膏によって溝や皺の形成が妨げられ左右差を認めたが, 顔表情の分析に支障はなかつたことは, 先行研究と同様であつた。これらを前提として考察する。

1. 皮膚損傷の有無と顔表情

足底穿刺および栄養チューブ抜去の手順が進行する過程で顔表情に違いが認められた。

第1点は, 足底穿刺で絆創膏除去がある場合, 絆創膏除去の段階で示された顔表情7が次の手

順であるエタノール消毒の段階でも認められたことである。この結果は次のように説明することができる。すなわち、絆創膏除去とは、前回穿刺時の止血綿を止めていた絆創膏を除去することであり、これによって、絆創膏除去時に単に皮膚のみではなく傷跡も刺激し、さらに、エタノールが傷跡を刺激し、顔表情に違いをもたらしたのではないかと考える。

第2点は、足底穿刺と栄養チューブ抜去においては、足底穿刺の「穿刺」や「搾り」の開始直後や実施中の顔表情は7か8であったのに対し、栄養チューブの「抜去」では5か6であったということである。この違いは、「穿刺」が針を刺すという皮膚を損傷する手順、「搾り」は損傷した皮膚を刺激する手順であるのに対し、栄養チューブ抜去は粘膜を一方方向に摩擦する手順というように、刺激の種類が異なることによるものであろう。栄養チューブ抜去の場合は、触覚を刺激し、また、チューブが咽頭を通過する際の gag reflex を誘発させ、それが顔表情に反映されるものと考えられる。

第3点は、絆創膏除去においては、足底穿刺の場合には顔表情は7や8が認められたのに対し、栄養チューブ抜去では認められず、5や6であったことである。これは、先行研究でも考察したように、足底には前回の穿刺跡が残っていたのに対し鼻尖には損傷はなかった、すなわち、絆創膏を除去する際に傷跡を刺激したことが考えられる。これは、第1点とも関連することである。

こうしてみると、穿刺によって皮膚を損傷する、あるいは、損傷した皮膚を刺激することが顔表情を7や8にさせたと言える。

2. 痛みの程度と顔表情

8つの顔表情が認められた頻度に違いはあったが、すべてを処置中に確認することができた。また、11場面中10場面は、手順の開始や実施、終了に伴って顔表情も変化し、処置が終了すると開始前の顔表情に概ね戻り、1場面であったが、処置に対して反応を示さなくなり顔表情1とともに全身の動きが止まり蒼白になった。この結果から、痛みを伴う処置に対して8つの顔

表情を用いることができ、さらに、痛みに対する耐用が消失したことを知るには、顔表情以外に、身体の動きや全身の緊張や弛緩の程度、皮膚色を組み合わせることによって、痛みの反応を包括的に捉える必要があると考える。

Sparshott (1996) は、気管内挿管中の新生児の痛みと distress を明らかにするためのスケールを文献を総合して提案している。それによると、「不安の表情 anxious expression」に「眉を寄せる・顔をしかめる frown」、 「苦痛の表情 anguished expression」に「顔を皺くちやにし啼泣 (silent cry) する」とあり、「顔を皺くちやにする」とは「眉を隆起させる brow bulge・目を強く閉じる eye squeeze・鼻唇溝 nasolabial furrow」としている。早産児の足底穿刺においては、穿刺直後に「眉を隆起させる」「目を強く閉じる」「鼻唇溝」が同時に出現する傾向があるとも報告されている (砂金, 2000)。

本研究では、痛みを表現しているものとして、顔表情5～8を抽出できた。顔表情5は「閉眼と眉間の縦皺」であったが、これは眼輪筋の収縮と皺鼻筋の収縮によるものであり、一般的に苦痛や痛みを示す表現として認識されている (高田, 2000)。

顔表情6は「閉眼+眉間の縦皺+鼻根の横皺+鼻唇溝+下眼瞼下の皺」であった。鼻根の横皺は、上唇鼻翼挙筋が上唇を鼻根方向に引き上げ、同時に、鼻根筋が眉間の皮膚を引き下げ、その結果、鼻背の皮膚が上下から圧迫されることによって作られる。鼻唇溝は上唇鼻翼挙筋によって作られ、表情筋の緊張が高まっている場合に強く現れる。下眼瞼下の皺は眼輪筋が強く収縮した場合に現れる。したがって、顔表情6は、目を強く閉じ、顔面の緊張を高めた状態と言える。

表情7は、表情6に上下の口唇が離れた状態の「開口」が加わったものであった。Sparshott (1996) や Grunau & Craig (1990) が提示している「舌を丸める・舌をピンと張る」は観察することができなかったが、他の顔表情と合わせてみると啼泣 (silent cry) と解釈することができる。

顔表情8は、顔表情7に「額の横皺」が加わっ









スケール	0				1				2	3	4	5
顔表情	1	2	3	4	5	6	7	8				
												
	安静／注意／痛みの消失を示す顔表情				痛みを示す顔表情							
	眼瞼の開閉		上がった眉		寄った眉 又は しかめた顔		強く閉じた眼		強く閉じた眼 及び silent cry		顔全体の皺 及び silent cry	

図2 早産児の痛みのフェース・スケール（気管内挿管中の場合）

たものであった。額の横皺は、眉間の縦皺・鼻根の横皺と同時に出現し、顔表情3や4の横皺よりも複雑であった。これには、前頭筋に加え・眉毛下制筋や皺鼻筋も収縮する。さらに、閉眼には眼輪筋、眉間の縦皺には皺眉筋、鼻根の横皺には上唇鼻翼挙筋と鼻根筋、鼻唇溝には上唇鼻翼挙筋が関係する。これは Sparshott の言う「顔が皺くちゃになった」状態である。

このように皺や溝の表情を作る顔面筋の働きと関連させて考察すると、皺や溝の組み合わせによって、顔面の緊張状態を観察することができ、それが、痛みの程度を反映しているのではないかと考えられる。また、本研究で再確認できた皺・溝・開口で構成された顔表情は、単に「顔をしかめる grimace」と表現する (Krechel & Bildner, 1995; Lawrenceら, 1993) よりも臨床観察に適しているのではないかと考える。図2に、挿管中の早産児に適用するための痛みのフェース・スケール(案)を示した。顔表情1と2、顔表情3と4を統合して2段階とし「安静刺激に注意を向ける、あるいは痛みが消失した顔表情」、顔表情5～8の4段階は「痛みを示す顔表情」とし、計6段階とした。このスケールは、臨床で実際に使用することを通じて、統合できる顔表情、あるいは、追加すべき顔表情を明らかにしていく必要があると考える。

VI. 結論

先行研究で抽出できた8つの顔表情を、気管内挿管中の早産児の痛みを伴う処置場面に用いてみた。その結果、次の点が明らかになった：

- 1) 8表情のすべてが処置中に認められた。
- 2) 顔面筋の作用と先行研究をも含め、痛みを示す顔表情は5～8の4段階が認められ、顔表情7と8は穿刺による皮膚の損傷に伴う、あるいは、関連するものであった。
- 3) 処置の手順が進行するにしたがって顔表情は8へと進み、手順が終わるにしたがって1に進んだ。
- 4) 痛みに対する耐用が消失したことを知るには、顔表情以外に、身体の動きや全身の緊張や弛緩の程度、皮膚色を組み合わせることによって、痛みの反応を包括的に捉える必要がある。
- 5) 気管内挿管中の早産児に適用するための痛みのフェース・スケール(案)を作成した。臨床での試用を通じて、統合できる顔表情、あるいは、追加すべき顔表情を明らかにする必要がある。

謝辞 本研究を終えるにあたり、ご協力いただきました早産児とご家族の皆様、および、医師、看護婦の皆様へ深謝いたします。

引用文献

- 阿部明子, 横尾京子, 大山由紀 (2001): 気管内挿管中の早産児の痛みを伴う処置に対する顔表情の変化. 日本新生児看護学会誌 8 (1): 32-40.
- Grunau, RVE & Craig, KD (1990): Facial activity as a measure of neonatal pain expression. *Advanced in Pain Re-search Therapy* 15:147-155.
- Grunau, RE et al. (1998): Children's judgement about pain age 8-10 years: Do extremely low birthweight children differ from full birthweight peers? *J Psy-chiat.* 39 (4):587-594.
- 砂金直子 (2000): 早期産児の採血に対する反応. 日本新生児看護学会誌 7(1):24-32.
- Krechel, SW & Bildner, J (1995): CRIES: a new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing of validity and reliability. *Paediatric Anaesthesia* 5:53-61.
- Lawrence, J et al. (1993): The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Network* 12(6):59-66.
- 佐藤達夫 (1999): 表情をつくる解剖学的基础. 解剖学講義録.
- 島田和幸ら (1998): ヒト胎児顔面表情筋について. *解剖学雑誌* 73(4): 447.
- 島田和幸 (2000): 表情筋の動き. *脳の科学* 22 (2): 153-158.
- Spershott, MM (1996): The development of a clinical distress scale for ventilated newborn infants: Identification of Pain and distress based on validated behavioural scores. *Journal of Neonatal Nursing* April:5-10.
- Taddio, A et al. (1997): Effect of neonatal circumcision on pain response during Subsequent routine vaccination. *Lancet* 349:599-603.

参考文献

- 木原卓三郎他編 (1961): 人体解剖図譜第6巻, 金原出版, 東京.
- 香原志勢 (1996): 顔と表情の人間学, 平凡社, 東京.
- 藤田恒太郎 (1954): 生体観察, 南山堂, 東京.
- 星野一正 (1992): 臨床に役立つ生体の観察 体表解剖と局所解剖, 医歯薬出版, 東京.
- Warfel JH, 矢谷令子・小川圭子訳 (1993): 図説筋の機能解剖, 医学書院.