

報 告

新生児・乳児における疼痛管理研究の文献的考察

—侵害受容性疼痛に焦点を当てて—

山口 慶子¹⁾, 涌水 理恵²⁾

〔論文要旨〕

先行文献から、入院する新生児・乳児が受ける侵害受容性疼痛を明らかにし、看護ケアを展開するうえでの示唆を得て、今後の課題を検討した。結果、足底採血と比べ手背採血の方が疼痛は少なく、疼痛緩和方法は糖液の経口投与、おしゃぶり、ホールディング、授乳時間の調整等が効果的であることが明らかになった。新生児・乳児における疼痛アセスメントツールに関しては、日本における信頼性・妥当性が確保されている疼痛スケールが有効であり、臨床現場での実用につなげ、児の受ける痛みの理解に努めていく必要がある。また、一人ひとりの看護師による疼痛緩和ケアの実施だけでなく、病棟全体として積極的に疼痛管理を進めていく組織的な体制を整えることも非常に重要である。

Key words : 新生児, 乳児, 疼痛管理, 侵害受容性疼痛, 文献検討

I. はじめに

児の痛覚伝導路は、妊娠24~26週の時点で既にほぼ完成しており、疼痛を知覚している^{1,2)}。疼痛は侵害受容性疼痛、神経障害性疼痛、心因性疼痛などに分類されるが、特にNICU/GCU (Neonatal Intensive Care Unit / Growing Care Unit) に入院する児は、健常児と比べ静脈路の確保や血液ガス分析、血糖コントロール目的等で穿刺刺激を受けることが多く、日本においても侵害受容性疼痛である穿刺刺激に焦点を当てた研究がなされている^{1~13)}。医療者は児に最善の治療を提供すると同時に、処置や検査による疼痛を緩和するケアを提供することも重要であり、新生児・乳児における疼痛緩和ケアにおいて看護師が担う役割は大きい。新生児・乳児は言葉では表現できないが、啼泣や顔面変化、バイタルサインの変化などの疼痛反応を表現し

ており、こうしたサインを見逃さず適切なタイミングで適切なケアを提供すべきである。そこで本研究では、先行研究をまとめ新生児・乳児の侵害受容性疼痛を明らかにし、看護ケアへの示唆を得て、今後の課題を検討した。

II. 研究方法

1. 文献検索方法

検索語を「新生児」or「乳児」and「疼痛管理」or「疼痛 and 発達」or「採血」とし、2014年3月の時点で医学中央雑誌 Web Ver.5によって検索可能な1988~2013年の原著論文42件のうち、新生児・乳児の侵害受容性疼痛について書かれているもの20件を対象とした。

2. 分析方法

対象文献20件を新生児・乳児の疼痛、侵害受容性疼

Pain Management in Newborns and Infants with Nociceptive Pain : Literature Review

[2633]

Keiko YAMAGUCHI, Rie WAKIMIZU

受付 14. 5. 7

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科看護科学専攻博士前期課程

採用 14.11.17

2) 筑波大学医学医療系小児保健看護学分野 (研究職)

別刷請求先: 涌水理恵 筑波大学医学医療系小児保健看護学分野 〒305-8575 茨城県つくば市天王台1-1-1

Tel/Fax : 029-853-3427

痛と緩和法, 疼痛評価尺度, 疼痛管理に分類したうえでそれぞれを精読して実態をまとめ, 看護ケアを展開するうえでの示唆を得て, 今後の課題を分析した。

Ⅲ. 結 果

対象文献を新生児・乳児の疼痛, 侵害受容性疼痛と緩和法, 疼痛評価尺度, 疼痛管理に分類し, 研究方法と対象者を表にまとめた。

1. 侵害受容性疼痛の実態

1) 新生児・乳児における疼痛の実態

鬼澤らは急性期における疼痛を, 穿刺・粘膜刺激・皮膚刺激の3つに分類し, NICU入院日から7日目までの間に平均61.4±49.7回もの痛みを伴う処置が行われていたと報告している。足底または手背採血に代表される穿刺刺激は平均10.7±6回で, 疼痛を伴う処置全体の17.4%であった。また, 出生体重1,500g未満群では穿刺刺激が有意に多いことも報告している¹⁴⁾。山上らは米國小児科学会が推奨するツールを参照し, 独自に作成した疼痛評価尺度をもとに在胎期間や修正

週数等発達に応じた疼痛反応の特徴について明らかにしている。修正週数の早い時期ほど処置後は閉眼しており, 在胎28週未満では早い時期から表情にのみ変化を認め, 以降は四肢伸展や啼泣を認めた。これらの結果から, 修正週数の早い児ほど処置後の深睡眠を阻害しないような看護計画の調整をすべきであることを示唆している⁶⁾。横尾らの報告では, NICUにおけるルーチン採血時の疼痛緩和法として40%の施設が泣くとおしゃぶりを与えているが, ネスティング(未熟児に効果的であるポジショニング)やディベロップメンタルケアの一環であるホールディングなどの方法は積極的に取り入れられていなかった。その理由は採血が医師1人で行われていたためと考察されている。また, 66.1%の施設でルーチン採血に看護師が関わり鎮痛法を実施する必要ありと答えていたことから, 採血者である医師と疼痛緩和法を実施する看護師の協力が不可欠であると述べている⁸⁾。

2) 侵害受容性疼痛と緩和法

佐藤らは正期産児における足底採血と手背採血の疼痛反応の比較を検討し, 手背採血の方が疼痛刺激は少

表 新生児・乳児における侵害受容性疼痛に関する文献リスト

分類	文献番号	目的	方法	対象者	
1. 侵害受容性疼痛の実態					
1) 疼痛の実態	鬼澤ら ¹⁴⁾	疼痛処置の実態調査	観察	NICU 新生児19名	
	Ozdogan ら ⁵⁾	疼痛反応の分析	観察	早産児265名	
	横尾ら ⁸⁾	ルーチン採血の実態調査	質問紙	各施設のNICU 看護師長115名	
2) 侵害受容性疼痛と緩和法	佐藤ら ⁹⁾	手背静脈採血と足底採血の比較	介入	正期産新生児100名	
	豊田ら ¹¹⁾	手背静脈採血と足底採血の比較	介入	正期産新生児50名	
	小川ら ¹²⁾	手背静脈採血と足底採血の比較	介入	正期産新生児100名	
	東ら ¹³⁾	ペンレス・おしゃぶり・グルコースの比較	介入	早産の低出生体重児135名	
	Ozdogan ら ⁵⁾	シヨ糖と母乳の比較	介入	正期産新生児142名	
	内田ら ¹⁾	シヨ糖とおしゃぶりの比較	介入	NICU 早産児30名	
	福原ら ²⁾	おしゃぶりの有無の比較	介入	極低出生体重児 (対象児人数不明)	
	本田ら ⁴⁾	ホールディングの疼痛緩和効果の分析	介入	早産児7名	
	長沖ら ⁷⁾	足底採血における圧迫の鎮静効果の検討	介入	正期産新生児35名	
	Uyan ら ¹⁰⁾	初乳と後乳の比較	介入	健康な正期産児62名	
	小田ら ³⁾	唾液アミラーゼ, 授乳時間との関連検討	介入	正期産新生児100名	
	佐藤ら ⁹⁾	シヨ糖と蒸留水の比較	介入	正期産新生児100名	
	2. 疼痛評価尺度の開発と有用性の検討	小澤ら ¹⁵⁾	PIPP 有用性の検討	観察	早産児7名・正期産児23名
		小澤ら ¹⁶⁾	PIPP 活用可能性の検討	観察	NICU 新生児7名
横尾ら ¹⁷⁾		FSPAPI 開発	観察	NICU 早産児10名	
横尾ら ¹⁸⁾		早産児の顔面表情運動の定量的検討	観察	早産児7名	
阿部ら ¹⁹⁾		FSPAPI の活用可能性の検討	観察	NICU 早産児10名	
3. 疼痛管理	小澤 ²⁰⁾	疼痛管理実践の要因分析	質問紙	各施設の新生児部門長(医師)161名・NICU 看護師長173名	

ないと結論づけている⁹⁾。さらに、手背採血は足底採血と比較し、疼痛を有意に軽減させ、啼泣時間を短縮し^{11,12)}、採血時間自体の短縮¹¹⁾との関連もみられている。

小川らは50%ショ糖と蒸留水の疼痛緩和効果を比較検討し、採血方法にかかわらずショ糖投与が採血時間を短縮させ、足底採血においては採血時・止血時の疼痛を軽減したと報告している¹²⁾。東らは低出生体重児の採血時の疼痛反応を行動指標により客観的に捉え、緩和方法の効果を検討した。児を修正週数ごとに分け、疼痛緩和方法を貼付剤ペンレス（局所麻酔剤）・おしゃぶり・5%糖液と対照群の4つに群分けした。修正週数が高いほど疼痛反応がみられ、修正週数の低い児ほど疼痛反応が現れにくいと述べている。また、低出生体重児の易刺激性によりアルコール刺激や穿刺で呼吸数が減少した。ペンレスの難点として剥離の際に刺激を与えてしまうと述べ、最適な疼痛緩和法は5%糖液であるとしている¹³⁾。Ozdoganらは健康な正期産新生児の足底採血における吸てつなしの母乳とショ糖、蒸留水それぞれの1回投与、2回投与の鎮痛効果を比較した。投与回数にかかわらずショ糖群は母乳群・蒸留水群と比較し、より啼泣時間および疼痛スコアが小さいという結果が出た⁵⁾。また、内田らは顔面積変化率と近赤外線分光法 Near-Infrared Spectroscopy（以下、NIRS）を用いて足底採血における24%ショ糖液と蒸留水おしゃぶりの疼痛緩和効果を比較し、おしゃぶりによるショ糖液の経口投与が最も効果的であると述べている¹⁾。しかし、佐藤らは採血時におけるショ糖液投与の鎮痛効果について、ショ糖群の足底採血よりも蒸留水群の手背採血の方が疼痛反応は少なかったことから、実際の臨床状況ではショ糖なしで手背採血を選択する方が自然であると述べている⁹⁾。Uyanらはスクリーニング採血における初乳と後乳の疼痛緩和効果を検討した。平均啼泣時間・初回啼泣継続時間・心拍数の変化・最大心拍数・Neonatal Facial Coding System（以下、NFCS）を用いて評価したが、蒸留水を合わせた3群間での有意差は認めなかった。しかし後乳は平均啼泣時間・初回啼泣時間・心拍数の変化がより小さかった¹⁰⁾。小田らは唾液アミラーゼと Neonatal Infant Pain Scale（以下、NIPS）により採血における痛みストレス評価と授乳時間との関連の検討を行い、授乳後60分以内に採血しても痛みストレスを有意に軽減させることはないが、早期鎮静の効果があると述べている³⁾。

さらに、福原らは極低出生体重児の皮下注射におけるおしゃぶりの鎮痛効果についてNIRSを用いて検討した。痛み刺激後、心拍・呼吸数が安定し安静状態となっても脳血流量は上昇しており、疼痛緩和法は情動反応消失後まで継続させる必要があると示唆している。また、あらかじめおしゃぶりを吸てつさせながら行った注射の方がHbO₂変化量の上昇が有意に低下することが明らかになったことを報告している²⁾。

長沖らは正期産児への足底採血において、成人領域では慣習的とされている指圧の鎮痛効果を検討したが、指圧による痛みスコア値に有意差は認められず、哺乳後の経過時間との相関もみられなかったことを報告している⁷⁾。本田らは、脈拍数・経皮的酸素飽和度・近赤外線分光法 NIRS を測定し、足底の穿刺時疼痛におけるホールディングの疼痛緩和効果を検証した。穿刺刺激1分前から、腹臥位の早産児をホールディングすることで、大脳皮質の過剰な神経活動を抑制できたことを報告している⁴⁾。

2. 疼痛管理尺度の開発と有用性の検討

小澤らは採血場面における日本語版 Premature Infant Pain Profile（以下、PIPP）を作成し、臨床および研究で利用可能であり¹⁵⁾、評価者のNICU経験年数にかかわらず新生児の疼痛評価に有用であると報告している¹⁶⁾。PIPPはカナダの看護学研究者 Stevensらが開発した新生児の疼痛評価尺度であり、在胎24～40週の新生児124名を対象に開発された。日本語版PIPPは計7項目であり、背景指標2項目（在胎週数・睡眠覚醒状態）、生理指標2項目（心拍数・経皮的酸素飽和度）、表情指標3項目（眉の隆起・強く閉じた目・鼻唇溝）から構成されている。疼痛イベント直前の15秒間と直後30秒間に各項目を観察し、0～21点の総得点で評価する。6点以下は最小限の痛みもしくは痛みがない状態、12点以上が中程度から強い痛みを示す。ただし、総得点の解釈は各児における疼痛刺激前後の得点変化が重要である。日本以外では2005年にアイスランド語版、2006年にノルウェー語版の信頼性・妥当性が確保され臨床や研究において広く利用されている。

横尾らは栄養チューブ挿入・抜去、足底または手背穿刺採血を痛みを伴う処置とし、上部顔面表情運動を定量的にアセスメントできる Face Scale for Pain Assessment of Preterm Infants（以下、FSPAPI）を開

発した。評価部位が顔面表情であるため、処置に伴う身体抑制の影響を受けずに評価できるフェーススケールである。左右の眼窩上縁とその中点、鼻根部の4点を結ぶ領域の面積と顔面のしわを分析し、レベルが高いほど疼痛を強く感じているとする0～4までの5レベルで構成されている^{17,18)}。併せて阿部らがFSPAPIの信頼性と妥当性を検証し、その安定性を報告するとともにPIPPよりも少ない項目でアセスメントが可能であることを述べている¹⁹⁾。

3. 疼痛管理

小澤らは疼痛管理実践に影響を与える医療従事者の個人的または組織的要因について実態をまとめ、回答した約70%の看護師が今後疼痛管理に積極的に取り組む意思があると報告している。個人的要因としては、新生児の痛覚や疼痛の長期的影響に関する知識不足が指摘されていた。組織的要因としては疼痛管理に関する定期カンファレンス実施率の低さや疼痛管理担当者の不在等について報告されており、疼痛管理が組織化されていない現状を明らかにしている²⁰⁾。

IV. 考 察

1. 侵害受容性疼痛の実態

鬼澤らは、NICU入院児は入院日から7日目までの間に平均61.4±49.7回もの疼痛を伴う処置を受けていたことを明らかにした。このデータからNICU入院児は1日平均で約8.7回の疼痛を経験していることになるが、健康正期産児を同様に観察し、データを比較することでNICU/GCU入院児の疼痛実態の理解につながると考えられる。1500g未満児では穿刺刺激を受ける回数が有意に高く¹⁴⁾、在胎週数の早い段階における疼痛経験が児の予後に与える影響が懸念される。疼痛を伴う処置の回数自体を減少させることには看護の限界があるが、治療や検査において避けられない穿刺刺激に対し、看護師がその疼痛緩和の役割を担うことが重要である。

新生児・乳児の採血方法について比較検討したすべての文献において、手背採血は足底採血と比べ、児が受ける疼痛が小さく、啼泣時間や採血時間の短縮につながったとの結果であった^{9,11,12)}。このことから、手背採血を選択することも一つの疼痛軽減策になると考えられる。

採血時の疼痛緩和法として、ショ糖や糖液の経口投

与が効果的であることが明らかになったが^{1,5,12,13)}、実際の臨床現場では佐藤らが述べたようにショ糖を投与して足底採血をするよりも、手背採血を選択するのが自然な現状である。NICUにおける採血の痛み軽減策として、40%の施設において児が泣いた場合におしゃぶりを与えているが⁸⁾、疼痛刺激を与える前にあらかじめおしゃぶりを与えておくことで、児が感覚する疼痛を軽減できることが報告されている²⁾。このことから、児が必要な治療や検査により侵害受容性疼痛を受けることがあらかじめわかっている場合に児が覚醒していれば、おしゃぶりを吸てつさせることを徹底すべきである。しかし、採血時に児が睡眠中である場合にはその睡眠を阻害しないよう刺激が最低限となるような工夫をすることが優先されるべきである。

山上らが明らかにしたように、修正週数の早い児ほど処置後の看護計画を十分検討し、自己鎮静としての深睡眠を阻害しないことに注意する必要がある⁶⁾。そのため看護師は、採血のタイミングをあらかじめ把握し疼痛緩和ケアを迅速に提供できるよう、採血者である医師と密な連携を図るべきである。週数が早く保育器内で最低限の刺激にとどめたい児の場合、本田らの報告にあるように丁寧なハンドリングでホールディングすることが適切なケアであると考えられる⁴⁾。刺激を最小限にするには、糖液投与やおしゃぶりを与えるよりも、保育器内であらかじめネステイングされたままの児にとって落ち着いた状態を保ち、ホールディングの触覚刺激のみで疼痛緩和すべきである。

2. 疼痛管理尺度の開発と有用性の検討

小澤らが作成した日本語版PIPPは在胎24～40週と幅広い児に使用でき、NICU/GCUに入院する児のほとんどの児の疼痛評価ができると考えられる。PIPPの観察項目は背景・生理・表情指標で構成され、多面的な疼痛評価が可能である。また、NICU経験年数にかかわらず使用可能であることから¹⁶⁾、疼痛管理への関心と経験のある特定のスタッフだけでなくチームのスタッフ全員がこの尺度を活用することが可能である。

横尾らが開発したFSPAPIは、採血による穿刺場面だけでなく栄養チューブの挿入や抜去時の疼痛も対象として開発されている。上部顔面表情と顔色の観察のみで疼痛評価できるため、観察項目の少なさから簡便に使用でき、またPIPPとの併存妥当性の検証においても強い相関を認めている¹⁵⁾。ただし、個人差が

大きいと考えられる表情指標や顔色のみを観察するFSPAPI使用時には、一側面での観察であることを念頭に使用するとともに、各児の表情特徴を踏まえた観察力が求められるであろう。これらの疼痛評価尺度を臨床で使用するには、特に表情指標の判断について評価者間・内における信頼性を確保するために学習期間を設ける必要がある。

3. 疼痛管理

疼痛管理については、現場の看護師は積極的に取り組みたいと考えており²⁰⁾、そのためには個人的要因と組織的要因の両側面の強化が不可欠である。現場の看護師による、新生児の疼痛伝導路と疼痛の長期的影響について知識があるとの回答は約半数にとどまっております¹⁾、スタッフの一人ひとりの疼痛理解を向上させることも重要であると考えられる。しかし多忙を極める臨床現場において、各スタッフの疼痛に関する理解や疼痛管理への意識の向上を個人の経験や学習のみに頼るのでは、質の保障が困難である。そのため病棟単位での勉強会や疼痛に関する話し合いの開催など、組織的なアプローチによって解決することが効果的であり、現在横尾らが作成中の「新生児の痛みの軽減を目指したケア」ガイドラインもその基準となることが期待される。

V. 今後の課題

鬼澤らは「新生児に関わる全ての医療従事者が全ての新生児に対して統一した疼痛緩和策を講じることができるようにすべきである」¹⁴⁾と示唆しており、各施設で実際に使用可能な疼痛緩和基準や手順を作成し、臨床で使用する中で見直し修正していくなどの取り組みが必要である。疼痛緩和としての糖類の経口投与の有効性はいくつかの介入研究において示されているが^{1,5,12,13)}、高濃度糖液の反復投与が早産児など未熟な脳に長期的にどのように影響するか明らかになっていない点については課題が残されている。海外の研究では、身体的に未熟な児が受けた疼痛が発達途中の脳や神経、ストレス行動などに影響を及ぼし得る可能性が示唆されている²¹⁾。一方、国内では多くの疼痛刺激を経験してきた児の発達や疼痛感覚に関して前方視的・縦断的に研究したものは見当たらず、長期的な疼痛の影響実態を把握することも今後の大きな課題である。

日本における信頼性・妥当性が確保されている

PIPPやFSPAPIといった疼痛評価スケールの使用は、疼痛を伴う処置後の児の反応の理解と正確なアセスメントを可能にし、適切な疼痛緩和ケアの提供につなげることができる。今後は、評価した疼痛反応に対してどのような看護ケアを提供すべきか、またその特徴や判断のための根拠について検討していく必要がある。また、PIPPやFSPAPIにおいて先天異常・中枢神経系異常・頭蓋内出血・鎮痛剤や鎮静剤の使用、手術経験のある児は対象から除外されており、彼らの受ける疼痛や看護の実態と信頼できる評価スケールの開発も必要である。

文 献

- 1) 内田美恵子. 早産児の足底採血における疼痛緩和法. 周産期学シンポジウム 2011; 29: 121-129.
- 2) 福原理恵. 極低出生体重児が感じる痛みと鎮痛効果についての客観的アセスメント. 日本周産期新生児医学会誌 2013; 49: 75-76.
- 3) 小田晴子, 杉本久子, 光田敬子. 新生児の採血時痛みストレスと授乳時間の関係—痛み評価に唾液アミラーゼとNIPSを使用して—, 日本看護学会論文集母性看護 2013; 43: 49-52.
- 4) 本田憲胤, 大城昌平, 阿部 薫. 早産児の腫痛み刺激に対するホールディングの効果 近赤外線分光法による脳血流の変化から. 日本未熟児新生児学会誌 2011; 23: 89-94.
- 5) Ozdogan Tutku, Akman Ipek, Cebeci Dilsad. Comparison of two doses of breast milk and sucrose during neonatal heel prick. *Pediatrics International* 2010; 52: 175-179.
- 6) 山上千恵, 阪本知江美, 平田美香. 早産児の採血時の疼痛反応についての分析. 大阪府母子保健総合医療センター雑誌 2010; 25: 84-88.
- 7) 長沖優子, 伊川泰広, 和田英雄. 新生児に対する指圧による鎮痛効果の検討. *小児科臨床* 2009; 62: 933-936.
- 8) 横尾京子, 楠田 聡, 中込さと子. NICUにおけるルーチン採血の現状と実態. *日本新生児看護学会誌* 2007; 13: 18-25.
- 9) 佐藤睦美, 豊田恵美, 番 聡子. 手背静脈採血と足底採血の疼痛反応の比較および経口シロ糖の疼痛緩和効果に関する研究—正期産児の場合—, *日本新生児看護学会誌* 2006; 13: 9-14.

- 10) Uyan Zeynep Seda, Oezek Eren, Bilgen Huelya. Effect of foremilk and hindmilk on simple procedural pain in newborns. *Pediatrics International* 2005 ; 47 : 252-257.
- 11) 豊田恵美, 中野睦美, 蜂屋朋美. 新生児にとって痛みの少ない採血法. 大阪医科大学附属看護専門学校紀要 2002 ; 8 : 45-48.
- 12) 小川 哲, 荻原 享, 山岡繁夫. 正常新生児の採血法 痛みの少ない採血法. 近畿新生児研究会会誌 2005 ; 14 : 47-53.
- 13) 東 晴美. 低出生体重児における採血時の疼痛反応の分析と緩和方法の効果. 近畿新生児研究会会誌 2005 ; 14 : 38-46.
- 14) 鬼澤典朗, 相澤譜視子, 内田美恵子. NICUに入院する新生児の痛みを伴う処置の回数に関する自施設の現状と課題. 日本新生児看護学会誌 2011 ; 17 : 15-19.
- 15) 小澤未緒, 菅田勝也, 平田倫生. 日本語版 PIPP の有用性の検討. 日本新生児看護学会誌 2010 ; 16 : 28-33.
- 16) 小澤未緒, 砂金直子, 菅田勝也, 他. 日本語版 Pre-mature Infant Pain Profile の実践的活用の検証. 小児保健研究 2012 ; 71 : 10-16.
- 17) 横尾京子, 阿部明子. 早産児の痛みのアセスメントツール (FSPAPI) の開発 : 上部顔面表情運動の定量に基づいたフェース・スケール. 日本新生児看護学会誌 2010 ; 16 : 11-18.
- 18) 横尾京子. 早産児の侵害受容性疼痛刺激に対する顔面表情運動の定量的検討. 看護研究 2003 ; 36 : 449-460.
- 19) 阿部明子, 横尾京子. 早産児の痛みのアセスメントのためのフェース・スケール (FSPAPI) の信頼性と妥当性の検証. 日本新生児看護学会誌 2010 ; 16 : 19-24.
- 20) 小澤未緒. 全国の NICU・GCU における疼痛管理の現状と課題. 日本周産期新生児医学会雑誌 2013 ; 49 : 77-78.
- 21) Grunau RE. Neonatal pain in very preterm infants : long-term effects on brain, neurodevelopment and pain reactivity. *Rambam Maimonides Med J* 2013 ; 29 : 4 (4).