

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 1 月 18 日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H05108

研究課題名（和文）NICUにおける痛みの測定ツールの自己学習を支援するeラーニングプログラムの開発

研究課題名（英文）Development of e-learning program for neonatal pain measurement

## 研究代表者

小澤 未緒 (Ozawa, Mio)

広島大学・医系科学研究科（保）・准教授

研究者番号：80611318

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 9,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、NICUに入院している新生児の痛みの測定に関する自己学習を支援するeラーニング（e-PMaN）を国内で初めて開発し学習効果を検証しました。第1段階として、115名のNICU看護師を対象とした前後比較研究、第2段階として新生児集中ケア認定看護師64名を対象とした無作為化比較試験を実施しました。その結果、1)年齢やNICU経験年数、最終学歴など背景が異なる対象者においても受講前と比較して受講後のテスト得点は大幅に増加すること、2)e-PMaNで自己学習した程度が高いほど受講後のテスト得点が高いこと、3)e-PMaN群は対照群と比較してテスト得点が高いことが明らかとなりました。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

日本では、実際のおかちゃんの動画やスライドなどで痛みの測定とアセスメントを学習できる教材はありませんでした。本研究では、NICUの診療に従事する看護師が、入院しているおかちゃんの痛みについて自己学習できるeラーニングを国内で初めて開発し、その効果を検証しました。その結果、開発したeラーニングで学習した看護師は、学習前と比較して、痛みの測定やアセスメントに関する知識の向上、痛みの測定スケールで正しく測定できるようになることが明らかになりました。本教材で看護師が自己学習し、新生児の痛みをより理解できるようになることで、NICUに入院している新生児の痛みの予防や緩和に貢献できると考えられます。

研究成果の概要（英文）：In this study, we developed for the first time in Japan an e-learning program (e-PMaN) to support self-learning on pain measurement for neonates admitted to the NICU and verified the learning effect. As the first step, a before-and-after comparative study was conducted on 115 NICU nurses, and as the second step, a randomized controlled trial was conducted on 64 certified neonatal intensive care nurses. The results showed that 1) test scores increased significantly after the e-PMaN course compared to before, even among subjects with different backgrounds, such as age, years of NICU experience, and last degree of education; 2) the higher the degree of self-learning with the e-PMaN, the higher the test scores after the course; and 3) the e-PMaN group had higher test scores than the control group.

研究分野：看護学

キーワード：NICU 早産児 看護師 継続教育 e-learning 痛みのスケール 痛みのアセスメント 教材開発

## 1. 研究開始当初の背景

出生後に何らかの治療を必要とする新生児は Neonatal Intensive Care Unit (NICU) (Growing Care Unit (GCU) を含む) に入院し、痛みを伴う処置を受けることとなる。かつて、新生児は痛みを感じないと考えられていた時代もあったが、近年では出生後の処置やケアの中で繰り返し受ける新生児期の痛み経験が、入院中の安楽や安静を阻害するだけでなく、疼痛感覚発達や自律神経系及び内分泌系のストレスシステムの発達などの長期的発達に影響を及ぼすことが示唆され、諸外国やわが国において NICU に入院している新生児の痛みの予防や緩和に関するガイドラインが発行されている。新生児は痛みを言葉で表現できないため、新生児の痛みの予防や緩和を適切に実施するためには他者による適切な痛みの評価が必要である。そのため、ガイドラインでは、新生児医療に携わる医療従事者に対して、痛みのアセスメントに関する教育を受けることや、施設内で統一した痛みの測定ツールを用いて痛みを評価することを推奨しているが、信頼性・妥当性が検証された痛みの測定ツールを導入して痛みを評価している施設は、オーストラリア 6%、イタリア 19%、スウェーデン 35%、日本 35% と国内外ともに限られている。また、わが国には新生児の痛みの測定ツールのトレーニングプログラムがないことから、痛みの測定ツールを導入したとしても、使用しているツールで正しく痛みを測定できているかを確認する手段がない。実際、申請者が 2015 年 1 月～2016 年 1 月に試行した痛みのケア改善プログラム (平成 25-28 年科学研究費補助金若手 A) に参加した 7 施設では、自施設の痛みのケア改善プロセスの中で、すべての施設が痛みの測定ツールを導入したが、正しく測定できているか自信がない、スタッフのトレーニング法が確立されていないといった課題が明らかとなった。

そこで、プログラムに参加した NICU の医師・看護師 17 名 (7 施設の痛みのケアチームのリーダー) に対し、測定ツールの使用を円滑に進めていくために何が必要かについての質問紙調査を実施したところ、eラーニング (インターネット) による自己学習が 88.2% (15 名) と最も多く、次いで病棟でのインストラクターによる技術指導 82.3% (14 名)、DVD による自己学習 76.4% (13 名) であった。カナダとブラジルでは既に新生児の痛みの評価に特化した eラーニングプログラムが開発されており、使用者の満足度や実行可能性が高いことが報告されている。eラーニングプログラムは、様々な勤務形態にある看護師を同時間内に集めて教育することの困難さや、病棟内に痛みの測定を指導できるレベルにある人的資源がないなどのわが国の課題に対しても一定の効果がある手法として考えられ、施設内での痛みの教育を補完する自己学習支援ツールになると考える。

## 2. 研究の目的

- (1) NICU の新生児に用いる痛みの測定ツールについて医療従事者の自己学習を支援する eラーニングプログラムを開発すること
- (2) NICU の診療に従事する看護師を対象に、開発したプログラムのユーザビリティ および学習効果を検証すること

## 3. 研究の方法

- (1) eラーニングプログラムの目的と対象を明確にするために、すでに痛みの測定ツールを導入して使用している施設の医療者に対し、プログラム作成の研究協力を依頼し、自己学習支援ツールに求める具体的な内容やニーズについてヒアリングを行った。
- (2) (1)を踏まえ、eラーニングプログラムに含める候補の新生児の痛みの測定ツールを決定し、著作者から使用許諾および作成への関与 (監修) が得られたものを使用した。
- (3) (2)を踏まえ、eラーニングプログラム (インターネット上での知識提供・ドリルやテスト) の設計 (全体の学習目標と主要単元の目標や内容) と評価指標を作成した。
- (4) 広島大学情報メディア教育研究センター・技術センターと協力して、研究協力病院で NICU に入院する新生児の採血時の反応を撮影・編集し、痛みの測定トレーニングのための動画コンテンツを作成した。
- (5) プレテストを実施した後に、作成した eラーニングプログラムの効果について 2 段階の調査を実施した。第 1 段階は経験年数を限定しない NICU 看護師 (7 施設 115 名) を対象とした前後比較によるパイロット研究で、フィジビリティ評価 (満足度、分かり易さ、使いやすさなど) と学習者個人への効果 (痛みの知識得点や測定スコア) を検証した。第 2 段階は新生児集中ケア認定看護師 (64 名) を対象とした無作為化比較試験で学習効果を検証した。
- (6) 動画コンテンツの作成および前後比較研究は、それぞれ広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認 (許可番号: 第 E1149 号および第 E1661 号) を得て実施し、無作為比較研究は広島大学臨床研究倫理審査委員会 (許可番号: 第 C286 号) を得て実施した。

## 4. 研究成果

- (1) eラーニングに求める具体的内容  
痛みの測定ツールを利用している NICU 看護師 5 名にヒアリングを実施し下記のことが明らか

かとなった。

- ① 利用している痛みの測定ツール：Face scale for pain assessment of preterm infants (FSPAPI)、Neonatal Infant Pain Scale(NIPS)、日本語版 Premature Infant Pain Profile(PIPP)
- ② 利用が可能な場所：病棟や自宅
- ③ 利用可能な媒体：病棟や病院のパソコン・タブレット、自宅のパソコン、スマートフォン
- ④ 内容：テスト機能と解説、動画を用いた評価、修了証がほしい
- ⑤ 時間：1つの学習単元が10-15分区分切りであれば学習しやすい
- ⑥ 利用期間：1か月あれば受講可能な内容
- ⑦ eラーニングの利用希望：現在ツールを利用していても学習の希望する
- ⑧ 動画を利用した自施設でのトレーニング内容と効果
  - ・ 看護師が病棟のタブレットを用いてケアと顔表情を同時に撮影し（保育器から出ている子ども5症例程度）、教育担当者を含めて3~4人で反応の変化やケアの効果、その子どもに合ったケアをふりかえりディスカッションを行っている（10分程度）。撮影した動画の見えづらいところは拡大してみることができるので便利である。
  - ・ コット収容の子ども（4症例）の看護師が表情を撮影し、指導者4名がFSPAPIで採点して合意した点を正解として、スタッフにテストを実施し、指導者と合致しない場合は再度繰り返し動画を振り返り、正しいレベルについて解説している。
  - ・ 安静時間の確保+緩和ケア+測定をし始めて赤ちゃんの反応が違うことを実感し、病棟内で痛みのケアの意識が変わった。

(2) eラーニングに含める痛みの測定ツール

日本の早産児や新生児で妥当性と信頼性が検証済みの FSPAPI および日本語版 PIPP に関する eラーニングを作成することとした。

(3) eラーニングプログラムの構成と内容



開発した eラーニングプログラムは、ID とパスワードでログイン可能な Web サイト（左図）で、受講期間内であれば利用者の都合の良い時に自分のパソコン・タブレット・スマートフォンからアクセスでき、知識の習得、測定の練習、フィードバックの3つのステップで学習できるシステムとした。知識の習得では、パワーポイントのスライドと動画コンテンツで新生児の痛みと痛みのスケールについて学ぶことができる。測定の練

習では、NICUに入院している新生児の実際の足底採血場面のビデオによって、痛みのスケールのスコアリングをトレーニングが可能で、クイズで正誤を確認することができる。

単元	内容	学習時間の目安
痛みとは	1.1 痛みの定義 1.2 急性痛と慢性痛	10分
痛みの測定とアセスメント	2.1 痛みの測定・アセスメントの定義と測定の原則 2.2 測定ツールを選択する上での考慮事項 NICU で利用可能な痛みの測定ツールの特徴 2.3 侵害刺激に対する新生児の生理的・行動的反応 2.4 新生児の痛みのアセスメントに必要な系統的情報 2.5 新生児の痛みの記録の意義	20分
FSPAPI	3.1 ツールの構成と反応レベルの説明 3.2 ケーススタディ（早産児10例）：採血場面の動画	20分
日本語版 PIPP	4.1 項目の構成と採点方法の説明 4.2 ケーススタディ（早産児7例）：採血場面の動画	20分

#### (4) eラーニングプログラムの効果

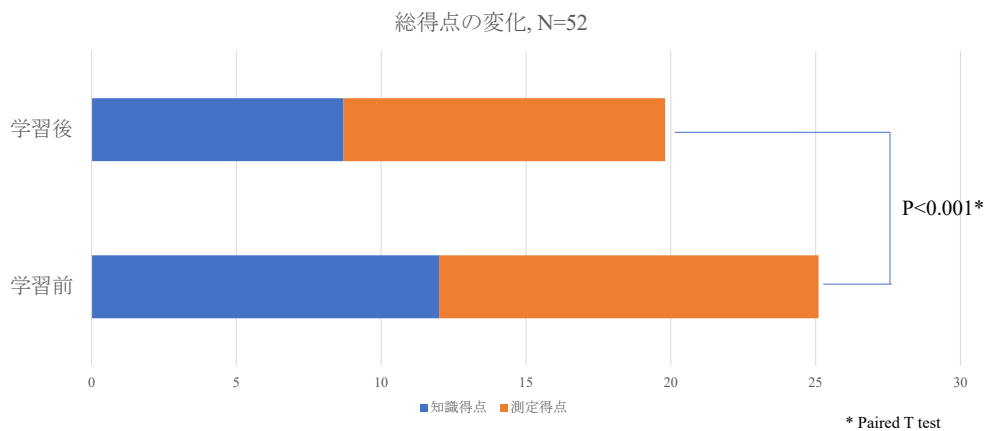
##### ① 前後比較によるパイロット研究

対象者は、eラーニング受講前にテストを受け、eラーニングで4週間学習し、受講後にもテストを受けた。115名がeラーニング受講前のテストを受け、受講後のテストまで受けた52名を解析対象とした。対象者の年齢およびNICU/GCU経験年数の中央値(範囲)は33(21-58)歳および4(0-19)年、最終学歴は高等学校41.5%・大学39.6%・短期大学17%であった。FSPAPIの使用は49%、日本語版PIPPの使用は5.7%であった。1ヶ月の利用期間にeラーニングにアクセスしたのは5回未満が96.2%で、1回あたりのアクセス時間は45分以上が35.8%・30-45分未満が33.9%・15-30分未満が22.6%であった。受講場所は自宅81.1%・その他は勤務先の病棟であった。受講の程度は0-3が26名(低群)・8-10が26名(高群)・未回答が1名であった。2群間での属性情報の統計学的な違いは見られなかった。

ユーザビリティ評価として、学習のしやすさ、効率性、満足度、使用状況を検証し、各側面について一定の評価を得たと考える。学習のしやすさでは、スマートフォンやタブレットなどのPC以外からの端末からのアクセスができるようになることが課題として残るものの、実際の新生児の痛みの採血場面の動画を繰り返し再生でき測定方法をオンラインで学習できるという点で、特に動画コンテンツの評価は高かった。「無味乾燥ではなく魅力があった」「言葉は適切な量でイライラしなかった」という評価項目の平均値も高かったことから、Webサイトへの馴染みややすさや使いやすさもあったと考える。効率性については、学習の程度が高かった参加者は学習の程度が低かった参加者よりも各単元に対する事後の自己評価が高かったことから、本教材での学習は、痛みの測定に関する自己評価を高めることが示唆された。これは、「大部分は知らない内容だったので、私のニーズと合った」「内容は私にとって役立つだろう」という評価項目の平均値が高かった結果とも矛盾していない。満足度については、「大部分の内容を理解できた」、「うまく設計された教材で学習できてよかった」という評価項目の平均値が高く、教材への肯定的な評価が得られたと考える。

学習効果については、対象者の年齢やNICU看護師の経験年数、最終学歴などの背景に関わらず、受講前と比較して受講後のテスト得点は上昇した(下図)。

対象者の総得点は4週間のeラーニング学習で上昇



また、eラーニングで自己学習した程度が高い人は、自己学習の程度が低い人に比べて受講後のテスト得点が高かったことから、本教材で十分に自己学習すると知識や技術が高まることが示唆された。

##### ② 無作為化比較試験

学習効果は、eラーニングプログラムの単元内容に即して研究者2名で作成したテストで評価した。テストは40項目(知識20項目;測定20項目)で構成し1問1点の40点満点とした。知識を問う項目は4~5の選択式回答問題で、測定能力を問う項目は動画の新生児の痛みをFSPAPIと日本語版PIPPで採点する問題とした。パイロットテストの結果より、本テストのクロンバック $\alpha$ 係数は総得点(40項目)0.83、知識得点(20項目)0.71、測定能力得点(20項目)0.75であり、信頼性を確認した。サンプルサイズは、パイロットテストの結果より、本eラーニングプログラムの学習効果を総得点が5(6.0)点;平均(SD)高くなると設定し、検出力80%、有意水準(5%)として算出し、両群21名ずつ必要とした。研究参加に同意した新生児集中ケア認定看護師64名を無作為に介入群と対照群に割付け学習効果を検証した。介入群の対象者はeラーニング受講前にテストを受け、eラーニングで4週間学習し、受講後にもテストを受けた。対照群の対象者も同様に事前事後のテストを受け、4週間の学習期間は既存の教材での自己学習とした。受講後のテストまで受けた43名(介入群

21 名 ; 対照群 22 名) を解析対象とした。対象者の背景は両群間で違いはなかった (下表)。

	介入群, n=21	対照群, n=22	P 値*
女性, n(%)	21 (100)	21 (95.5)	1
年齢, mean (SD)	41.7±6.4	40.7±5.2	0.583
最終学歴, n(%)			0.468
高校	9 (42.9)	10 (45.5)	
短期大学	2 (9.5)	0 (0)	
大学	3 (14.3)	6 (27.3)	
大学院 (修士)	7 (33.3)	6 (27.3)	
NICU 経験年数, mean (SD)	14.1±5.0	16.0±4.2	0.201
FSPAPI の利用, n(%)	5 (23.8)	7 (31.8)	0.736
日本語版 PIPP の利用, n(%)	1 (4.8)	1 (4.5)	1
新生児の痛みに関する学習経験, n(%)	20 (95.2)	21 (95.5)	1
新生児の痛みに関する指導経験, n(%)	10 (47.6)	14 (63.6)	0.364

Notes: \*Fisher's exact test or t test

両群の学習前後のテスト得点の差は、介入群は対照群よりも総得点が 6.22 点高かった。(下表)

#### ANCOVA による両群の介入前後の得点差の比較

N=43	群	LMS	95% CI	Difference	95% CI	P-value
総得点	介入	7.49	(6.03, 8.95)	6.22	(4.18, 8.26)	<.001
	対照	1.27	(-0.15, 2.70)			
知識得点	介入	5.38	(4.46, 6.30)	4.66	(3.37, 5.95)	<.001
	対照	0.72	(-0.18, 1.62)			
測定得点	介入	2.09	(1.04, 3.14)	1.53	(0.06, 3.00)	0.041
	対照	0.56	(-0.46, 1.58)			

Note. LMS: Least Mean Square; FSPAPI: Faces Scale for Pain Assessment of Preterm Infants;

J-PIPP: Japanese version of the Premature Infant Pain Profile; The covariate was the pre-learning score

以上の結果より、本研究で開発した e ラーニングプログラム (e-Pain Management of Neonates: e-PMaN) は、学習者個人への学習効果は高く、NICU 看護師が新生児の痛みや痛みの測定を自己学習する教材として有用であることが明らかとなった。今後は、病棟単位で効果の検証を行い、e-PMaN を受講することで実際に痛みのスケールを使用した頻度が上昇するのかなど臨床の現場においての効果を明らかにすることを目指す。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ozawa M, Yokoo K, Sumiya T, Kawano R.	4. 巻 22
2. 論文標題 Effectiveness of e-Learning on Neonatal Nurses' Pain Knowledge and Pain Measurement Skills	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Advances in Neonatal Care	6. 最初と最後の頁 132-139
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1097/ANC.0000000000000894	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小澤未緒	4. 巻 49
2. 論文標題 NICUにおける痛みのケアの教育の現状と課題.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 周産期医学	6. 最初と最後の頁 1138-1141
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ozawa M, Yamashita K, Kawano R.	4. 巻 23
2. 論文標題 Effectiveness of a Virtual Program on Nurses' Pain-Related Knowledge and Pain-Measurement Skills	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Pain Management Nursing	6. 最初と最後の頁 720-727
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.pmn.2022.07.002.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 小澤未緒, 横尾京子
2. 発表標題 看護師の自己学習を支援するe-Pain Management of Neonates のユーザビリティ評価
3. 学会等名 第30回日本新生児看護学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小澤未緒
2. 発表標題 開発したeラーニングはNICU看護師の痛みの知識とツールによる痛みの測定能力の習得に有用か？
3. 学会等名 第42回日本看護科学学会学術集会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

本研究で作成したWebサイト

- 1) e-PMaN [https://e-nicupain.hiroshima-u.ac.jp/login/?redirect\\_to=%2F&reauth=1](https://e-nicupain.hiroshima-u.ac.jp/login/?redirect_to=%2F&reauth=1)
- 2) あかちゃんの痛み <https://e-nicupain.hiroshima-u.ac.jp/pain-in-babies/>
- 3) 研究成果のプレスリリース（和文） <https://www.hiroshima-u.ac.jp/news/65387>
- 4) 研究成果プレスリリース（英文） <https://www.asiaresearchnews.com/content/virtual-learning-may-help-nicu-nurses-recognize-baby-pain>
- 5) 研究成果ビデオAbstract（英語） <https://journals.lww.com/advancesinneonatalcare/Pages/videogallery.aspx?autoplay=false&videoid=46>

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関