

令和 3 年 5 月 21 日現在

機関番号：16201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K17471

研究課題名(和文) 早産児におけるカンガルーケアの客観的な有効性の検証 循環変動を指標として

研究課題名(英文) The Effect of Kangaroo Care on Heart Rate Variability in Low Birth Weight Infant

研究代表者

鈴木 麻友 (Suzuki, Mayu)

香川大学・医学部・助教

研究者番号：10786528

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)： 早産児・低出生体重児の4症例に関して、カンガルーケア未開始時、カンガルーケア(初回、2回目、3回目)実施時と、各々の直前の児の心拍から、LF(Low Frequency)/HF(High Frequency)比を算出した。

カンガルーケア未開始時のLF/HF比(5.0～7.5)に比べて、カンガルーケア時のLF/HF比(3.0～6.3)は、11回中7回減少した。また、カンガルーケア直前のLF/HF比(3.0～8.9)に比べて、カンガルーケア中のLF/HF比(3.0～6.0)は11回中7回減少した。カンガルーケアによって児の副交感神経が亢進する傾向が示されたが、症例数が少なく検定は行えていない。

研究成果の学術的意義や社会的意義

新生児集中治療室で行われている、親が子を肌と肌で触れあうように抱くカンガルーケアは、児の死亡率の低下や体重減少を防ぎ、親と子の愛着を促進するとされている。早産児・低出生体重児の自律神経におけるカンガルーケアの影響を確認しようと検討したが、症例数が少なく、いくつかの例ではカンガルーケアにおける副交感神経活動の亢進を認めたと、明らかな結論は得られなかった。更に症例を増やし、検討を続ける必要がある。

研究成果の概要(英文)： The LF (Low Frequency)/HF (High Frequency) ratio was calculated from the heart rate data of four preterm and low-birth-weight infants at the time when kangaroo care was not started, at the time when kangaroo care (the first, second, and third times) was performed, and at 30 minutes to 1 hour before each time. The LF/HF ratio is calculated from the R-R interval of the heart rate and decreases when parasympathetic activity increases and increases when sympathetic activity increases.

The LF/HF ratio during kangaroo care (3.0-6.3) decreased 7 times out of 11 compared to the LF/HF ratio during the period when kangaroo care was not started (5.0-7.5). Compared with the LF/HF ratio immediately before kangaroo care (3.0-8.9), the LF/HF ratio during kangaroo care (3.0-6.0) decreased 7 out of 11 times.

研究分野：生涯発達看護学

キーワード：カンガルーケア 新生児集中治療室 早産児 低出生体重児 心拍変動

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

近年、児童虐待の相談対応件数および虐待による死亡事例件数は、2010年から2015年にかけて56,384件から103,260件と増加傾向<sup>1)</sup>にある。中でも虐待者別の統計からは、実母が半数を占めており、直接児を養育している母親による虐待が最も多いという現状がある。国や全国の民間団体が児童虐待防止対策を掲げている中での虐待件数の増加への対応は、喫緊の課題であるといえる。虐待のリスク要因の中でも長期の母子分離は母子の愛着形成不全を招き、虐待のリスクになるとされている<sup>2)</sup>。出産予定日よりも早い時期に児を出産した場合、児は出生後ただちにNICUに入院するため、母親は母子分離を余儀なくされる。児の入院期間は出産予定日ごろまでとなり、そのため母子分離期間が長期化する現状がある。周産期看護のなかで、そのような母子に対して、母子の愛着形成を支える看護は検討されるべき課題である。

母子の愛着形成を促進させるケアの一つとして、カンガルーケアが挙げられる。児と母の皮膚と皮膚が接触するように、児を母の乳房の間に抱くケア<sup>3)</sup>として多くの新生児集中治療室で導入されているが、客観的な指標を用いてカンガルーケアの効果を検証した研究は乏しい。

### 2. 研究の目的

#### (1) カンガルーケアが母親・児の脳循環や心拍変動に及ぼす影響を確認

母子相互作用について、神経学的エビデンスを得る目的で、新生児集中治療室入院中の早産児のカンガルーケア時における母子の情動反応の変化(脳循環)や副交感神経活動(心拍変動)を測定する。また、カンガルーケア開始前・開始早期・開始後においてその変化を確認する。

#### (2) カンガルーケアによる、母親の児に対する愛着の特徴を確認

新生児集中治療室入院中、退院後を通して母の児に対する愛着について、愛着尺度を用いて測定し、母親の脳循環や心拍変動の変化と併せて確認していく。

### 3. 研究の方法

上記の研究方法を計画していたが、研究機材の準備や測定の習熟に時間を要し、研究に遅延が生じた。更に、COVID-19の感染拡大に伴い、研究計画を変更し、児の心拍変動に関する分析を行った。

具体的には、異なる母親間で共有して使用する予定であった脳血流測定のための器具や、心拍を測定するための心電図モニターの使用を中止した。対象への物理的接触を最小限にすることを考慮した結果、児の心拍データを分析対象とした。

#### (1) 対象

新生児集中治療室に入院している早産児・低出生体重児4人。

#### (2) 母親の児への愛着

母親の愛着尺度日本版<sup>4)</sup>は、乳児に対する母親の情意領域から愛着を測定する尺度<sup>1)</sup>であり、4段階リッカート評定尺度で、「4. ほぼ常にある」「3. かなりある」「2. 時々ある」「1. あまりない」で構成される。得点の範囲は26~104点であり、点数が高いほど愛着が強いことを示す。対象の母親に、初回カンガルーケア時の気持ちで記入を依頼した。

#### (3) 児の心拍データ

児に既に装着されている心電図モニターが測定している心電図データを、病院内の電子カルテシステムより利用した。

##### データ取得時期

未実施時期面会(医師からのカンガルーケアの許可がない時期の母親面会時)

初回カンガルーケア実施時(医師によりカンガルーケアの許可が出てから初回カンガルーケア)

2回目カンガルーケア実施時

3回目カンガルーケア実施時

各時期(面会・カンガルーケア)、実施中とその直前の心拍データを取得した。

なお、カンガルーケア開始直後は母も児も体勢を安定させるための時間と見なし、カンガルーケア開始10分後から30分間の心拍データを分析対象とした。

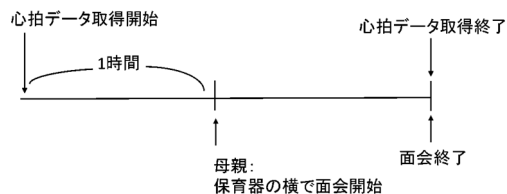


図1 カンガルーケア未実施時 心拍データ取得時期

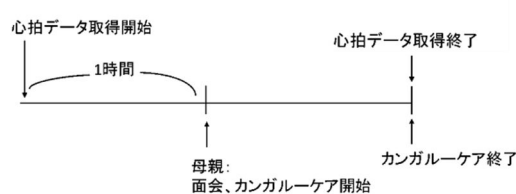


図2 カンガルーケア実施時 心拍データ取得時期

得られたデータの R-R 間隔を HRDI-001 Ver 5.00®(株式会社クリオテック)を用いて描出し、

波形の比較を行った。また、Kubios HRV Standard version 3.4.3® (Kubios) と Matlab Runtime version R2020a® (Math Works) を用いて心拍変動のスペクトル解析を行い、心拍変動の低周波成分 (Low Frequency, 以下 LF) と、高周波成分 (High Frequency, 以下 HF) の比を確認した。HF を副交感神経活動の亢進を示す指標、LF と HF の比 (LF/HF) を交感神経活動の亢進を示す指標として適用し、カンガルーケアが児の自律神経活動に及ぼす影響を確認した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 文献検討

カンガルーケアの早産児・低出生体重児への効果としては、主に医療機器の不足する後進国においては、死亡率の低下に寄与するという事が認められている<sup>5-8)</sup>。低出生体重児を対象としたカンガルーケアの効果に関する研究論文 21 件、総対象者数 3042 人のシステムティックレビュー<sup>8)</sup>によると、カンガルーケアは重度の感染症・敗血症のリスクを有意に低下させ、また早産児の退院時や 40~41 週の時点における死亡率を有意に低下させることが明らかにされている。Worku らがエチオピアで調査した研究<sup>6)</sup>においても、温度管理された保育器を使用した従来のケアグループと、生後 24 時間をカンガルーケアで過ごした早産児・低出生体重児では、カンガルーケアグループのほうが 24 時間以内の死亡率が顕著に低かったことが報告されている。同じく、タンザニアでカンガルーケアを行った新生児の低い死亡率を示した Winkler ら<sup>7)</sup>は、低出生体重児の死亡率に影響する低体温症が、カンガルーケアで防がれることにより死亡率が抑えられる可能性を述べている。

体温上昇を含む、カンガルーケアによる生理的反応の変化についてもいくつかの研究が報告されている<sup>9-13)</sup>。Kadam ら<sup>11)</sup>は、カンガルーケアを行った低出生体重児は、行わなかった児に比べて、低体温症になる人数が少なく、SpO<sub>2</sub> 値が高く、呼吸数が安定していたことを示した。その理由として Kadam らは、児は母の暖かい皮膚温により体温が上昇し、児を起こした体勢で行っているカンガルーケアが児の呼吸を助け、呼吸数の安定につながったのではないかと考察している。また同じくカンガルーケアによる生理学的パラメータの改善を明らかにした Bera ら<sup>13)</sup>は、カンガルーケアにより児が母親の心音、リズムカルな呼吸、暖かさなどを感じることで、児に精神安定効果を与え、生理学的パラメータを安定させている可能性を推察している。

児への精神安定効果に関しては、Forde ら<sup>14)</sup>がストレスの生理学的指標である、酸化ストレスを示す尿中アラントインの平均値が、カンガルーケア群はコントロール群に比べ有意に低いことを示している。

児の成長を促す効果に関しても明らかにされており<sup>15-20)</sup>、Rao ら<sup>15)</sup>はカンガルーケアを行った児の 1 日あたりの平均体重増加量だけでなく、頭囲と身長の有意味な増加を確認している。また、Gathwala ら<sup>20)</sup>も体重、身長、頭囲の有意味な増加と、3 ヶ月時点での完全母乳率が有意に高かったことを示した。カンガルーケアを行った児の 1 日の平均体重増加量がカンガルーケアを行わなかった児に比較して多かったことを示した Samra ら<sup>18)</sup>は、カンガルーケアに伴い児の呼吸や心拍が安定し、児の主なエネルギーを消費させる基礎代謝、体温調節、成長のうち、代謝と体温を助けることによって、成長にエネルギーが使われた結果、児の成長が促されている可能性を述べている。また、直接母乳を与える機会が増えたことも体重増加の要因となっていることを推察している。

カンガルーケアは児の死亡率の低下や成長の促進のみならず、発達面への寄与も報告されている<sup>21,22)</sup>。Charpak ら<sup>21)</sup>は、カンガルーケアを行った児と従来のケアを行った児の 20 年後のフォローアップ調査で、カンガルーケアを行った児は、心理社会的な適応/不適応を示す成人の行動チェックリストの値が低く、より社会的に適応している結果を示した。また、MRI 検査結果では、従来のケアを行った児に比べて、全灰白質、大脳皮質、左尾状核の容積が有意に大きかった。左尾状核の体積は、大きければ大きいほど、20 年後の微細運動能力テストの結果の成績が良かった。さらに、Ropars ら<sup>22)</sup>が同じように 20 年後に行った再調査では、カンガルーケアを行った児のほうが IQ と持続注意力のスコアが高かったことを示しており、カンガルーケアが長期的に発達への影響を与えていることが明らかにされてきている。

特に、カンガルーケアの心拍変動における効果に関しては、Cong ら<sup>23)</sup>は、28 週の早産児において、痛み刺激 (踵からの採血) をする際に、カンガルーケアを行っている児のほうが、保育器内で行われていた場合より LF/HF 比が低下していることを示している。

しかし一方で、カンガルーケアを行う前よりカンガルーケア中の LF/HF 比の方が有意に上昇していることを Kommers ら<sup>24)</sup>は示しており、カンガルーケアのようになりラックスするケアは、成人ならば LF/HF 比が低下することが予想されるが、早産児では異なる結果が得られていた。心拍変動解析によるカンガルーケアの効果の確認については、未だより多くの調査を重ねる必要がある。

## (2) 対象の属性

表1に対象の概要を示す。

表1 患児の概要

ID	出生週数	出生体重	未実施時週数	未実施時体重	初回週数	初回体重	2回目週数	2回目体重	3回目週数	3回目体重
1	29w1d	1428g	36w0d	1730g	36w1d	1773g	37w0d	1904g		
2	29w1d	1085g	34w3d	1310g	34w4d	1328g	35w5d	1433g	36w6d	1472g
3	27w1d	966g	32w0d	1086g	32w5d	1179g	32w6d	1218g	33w2d	1280g
4	25w2d	492g	34w0d	1175g	34w4d	1273g	34w5d	1331g	34w6d	1350g

### (3) 母親の愛着尺度得点

ID3とID4のみデータを取得した。ID3の得点は101、ID4の得点は98であった。本尺度を開発した中島の研究<sup>4)</sup>では、出産後1か月の正期産の母親において、得点の平均値が93.08と報告されている。本研究の母親らは、ほぼ同程度の得点を示した。

### (4) 児のLF/HF比

各児のLF/HF比を表2に示す。

ID1の児のみ、途中でカンガルーケアから直接母乳に変更となったため、2回目のカンガルーケアまでのデータである。ID1の児は、カンガルーケア未実施時で面会前のLF/HF比が5.930、面会中(40分間)は4.955、初回カンガルーケア実施前は6.493、実施中は4.353、2回目カンガルーケア実施前は5.071、実施中(53分間)は2.986であった。ID2の児は、カンガルーケア未実施時で面会前のLF/HF比が6.730、面会中は7.400、初回カンガルーケア実施前は6.072、実施中は7.523、2回目カンガルーケア実施前は8.855、実施中は5.243、3回目カンガルーケア実施前は6.630、実施中は6.445であった。ID3の児は、カンガルーケア未実施時で面会前のLF/HF比は3.791、面会中は5.369、初回カンガルーケア実施前は5.917、実施中は5.517、2回目カンガルーケア実施前は7.274、実施中は4.898、3回目カンガルーケア実施前は4.359、実施中は8.567であった。ID4の児は、カンガルーケア未実施時で面会前のLF/HF比は9.177、面会中は7.522、初回カンガルーケア実施前は2.992、実施中は6.875、2回目カンガルーケア実施前は7.843、実施中は8.915、3回目カンガルーケア実施前は6.712、実施中は8.594であった。

このなかで、カンガルーケア未実施時の、母親面会中と面会前1時間のLF/HF比を比較したところ、ID1とID4の4人中2人が面会前より面会中の方が低下していた。

初回カンガルーケアの、実施前1時間と実施中のLF/HF比では、4人中2人(ID1, 3)が実施前より実施中の方が低下していた。

2回目カンガルーケアの、実施前1時間と実施中のLF/HF比では、4人中3人(ID1, 2, 3)が実施前より実施中の方が低下していた。

3回目カンガルーケアの、実施前1時間と実施中のLF/HF比では、3人中1人(ID2)が実施前より実施中の方が低下していた。

また、カンガルーケア未実施時(母親面会中)と、初回カンガルーケアのLF/HF比を比較したところ、4人中2人(ID1, 4)がカンガルーケア未実施時より実施中の方が低下していた。

カンガルーケア未実施時(母親面会中)と、2回目カンガルーケアのLF/HF比を比較したところ、4人中3人(ID1, 2, 3)がカンガルーケア未実施時より実施中の方が低下していた。

カンガルーケア未実施時(母親面会中)と、3回目カンガルーケアのLF/HF比を比較したところ、3人中2人(ID2, 3)がカンガルーケア未実施時より実施中の方が低下していた。

表2 各時期におけるLF/HF比

ID	カンガルーケア未実施時		初回カンガルーケア		2回目カンガルーケア		3回目カンガルーケア	
	面会1時間前	母親面会中	実施1時間前	実施中	実施1時間前	実施中	実施1時間前	実施中
1	5.930	*4.955	6.493	4.353	5.071	†2.986		
2	6.730	7.400	6.072	7.616	8.855	5.243	6.630	6.445
3	3.791	5.369	5.917	5.517	7.274	4.898	4.359	8.567
4	9.177	7.522	2.992	6.875	7.843	8.915	6.712	8.594

\*40分間  
†53分間

LF/HF比が低下することは交感神経活動が抑制され、副交感神経活動が優位となることを示す<sup>25)</sup>。本研究結果より、カンガルーケアにより児の副交感神経が優位となるデータが認められたが、症例数が少なく検定は行っていない。今後更に症例を増やし、検討を続ける。

## 引用文献

- 厚生労働省. 令和元年度 児童相談所での児童虐待相談対応件数. <https://www.mhlw.go.jp/content/000696156.pdf> (2021-05-21)
- 松井一郎, 他 (1989). 未熟児の虐待ハイリスク因子. 平成元年度厚生省心身障害研究「地域・家庭環境の小児に対する影響等に関する研究」. 185-195.
- World Health Organization. Kangaroo mother care Practical Guide. [https://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal\\_perinatal\\_health/9241590351/en/](https://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/9241590351/en/) (2021-05-21)
- 中島登美子 (2001). 母親の愛着尺度日本語版の信頼性・妥当性の検討. 日本看護学会誌, 21(1), 1-8.

- 37 5) R. C. Pattinson, et al. (2006). Does Kangaroo Mother Care Save Lives? *Journal of Tropical Pediatrics*, 56(2), 438-441.
- 16 6) N. Charpak, et al. (2001). A Randomized, Controlled Trial of Kangaroo Mother Care: Results of Follow-Up at 1 Year of Corrected Age. *Pediatrics*, 108(5), 1072-79.
- 2 7) L. A. Winkler, et al. (2020). A multi-year analysis of kangaroo mother care outcomes in low birth weight babies at a Nyakahanga Hospital in rural Tanzania. *African Health Sciences*. 20(1), 498-508.
- コクラン 8) A. Conde-Agudelo, et al. (2016). Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, 8, doi: 10.1002/14651858.CD002771.pub4. (2021-5-21)
- 41 9) S. L. Boju, et al. (2012). Short Spell Kangaroo Mother Care and Its Differential Physiological Influence in Subgroups of Preterm Babies. *Journal of Tropical Pediatrics*, 58(3), 189-193.
- 29 10) V. R. Parmar, et al. (2009). Experience with Kangaroo Mother Care in a Neonatal Intensive Care Unit (NICU) in Chandigarh, India. *Indian Journal of Pediatrics*, 76, 25-28.
- 27 11) S. Kadam, et al. (2005). Feasibility of Kangaroo Mother Care in Mumbai. *Indian Journal of Pediatrics*, 72, 35-38.
- 14 12) J. Bauer, et al. (1996). Metabolic rate and energy balance in very low birth weight infants during kangaroo holding by their mother and fathers. *The Journal of Pediatrics*, 129(4), 608-611.
- 19 13) A. Bera, et al. (2014). Effect of Kangaroo Mother Care on Vital Physiological Parameters of The Low Birth Weight Newborn. *Indian Journal Community Medicine*, 39(4), 245-49.
- 26 14) D. Forde, et al. (2020). Oxidative Stress Biomarker Decreased in Preterm Neonates Treated With Kangaroo Mother Care. *Biological Research for Nursing*, 22(2), 188-196.
- 7 15) S. Rao, et al. (2008). Kangaroo Mother Care for Low Birth Weight Infants: A Randomized Controlled Trial. *Indian Pediatrics*, 45, 17-23.
- 8 16) K. Ramanathan, et al. (2001). Kangaroo Mother Care in Very Low Birth Weight Infants. *Indian Journal of Pediatrics*, 68, 1019-23.
- 13 17) A. Cattaneo, et al. (1998). Kangaroo mother care for low birthweight infants: a randomized controlled trial in different settings. *Acta Paediatrica*, 87, 976-85.
- 20 18) N. M. Samra, et al. (2013). Effect of Intermittent Kangaroo Mother Care on Weight Gain of Low Birth Weight Neonates With Delayed Weight Gain. *The Journal of Perinatal Education*, 22(4), 194-200.
- 25 19) D. Sharma, et al. (2016). The effect of kangaroo ward care in comparison with “intermediate intensive care” on the growth velocity in preterm infant with birth weight <1100 g: randomized control trial. *European Journal of Pediatrics*, 175, 1317-24.
- 45 20) G. Gathwala, et al. (2010). Effect of Kangaroo Mother Care on physical growth, breastfeeding and its acceptability. *Tropical Doctor*, 40(4), 199-202.
- 1 21) N. Charpak, et al. (2017). Twenty-year Follow-up of Kangaroo Mother Care Versus Traditional Care, *Pediatrics*, 139(1), 1-10.
- 30 22) S. Ropars, et al. (2018). The long-term effects of the Kangaroo Mother Care intervention on cognitive functioning: Results from a longitudinal study. *Developmental Neuropsychology*, 43(1), 82-91.
- 53 23) X. Cong, et al. (2012). Kangaroo Care and Behavioral and Physiologic Pain Responses in Very-Low-Birth-Weight Twins: A Case Study. *Pain Management Nursing*, 13(3), 127-138.
- 52 24) D. R. Kommers, et al. (2017). Features of Heart Rate Variability Capture Regulatory Changes During Kangaroo Care in Preterm Infants. *The Journal of Pediatrics*, 182, 92-98.
- 25) M. Malik, et al. (1996). Heart rate variability. *European Heart Journal*, 17, 354-381.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Mayu Suzuki, Kimie Tanimoto
2. 発表標題 The Effects of Kangaroo Mother Care on Mothers with Low Birth Weight Infants: A Literature Review
3. 学会等名 日本看護科学学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Mayu Suzuki
2. 発表標題 The Effects of Kangaroo Care: A Literature Review
3. 学会等名 The 7th Chiang Mai University Kagawa University- Joint Symposium 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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
---------	---------