

令和 5 年 6 月 20 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K10443

研究課題名（和文）乳児の授乳拒否行動が示す母乳の匂いの変化と乳腺炎との関連

研究課題名（英文）The relation between infant refusal of infants to suckle from a breast, change of the odor of breast milk, and mastitis.

研究代表者

吉田 倫子（Michiko, Yoshida）

北海道大学・保健科学研究院・講師

研究者番号：30463805

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は乳児の授乳拒否と母乳・乳頭の匂い変化および乳腺炎との関連を明らかにすることを目的とした。まず、正常な母乳・乳頭の匂い変化と乳児の哺乳行動との関連を調べた。その結果、乳頭の匂い強度は産後1日目と3日目が1か月目と比べて有意に高く、乳頭の匂い強度と吸啜時間との間に正の相関関係が認められた。次に乳腺炎等の異常な母乳において、匂い変化は授乳拒否の要因となるのか、授乳拒否後に乳腺炎になるのかを検討するために褥婦11名に半構造化面接を実施した。その結果、匂い変化のある母乳を飲んだ乳児は授乳拒否を示していたことから、拒否が続いた場合、乳房に母乳がうっ滞するため、乳腺炎へと進行する可能性が考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

乳腺炎は、産褥期の女性の2-3割が罹患する健康問題で、重症化すると膿瘍を形成し、外科的処置が必要になる。乳腺炎時は母乳の味や成分が変化するが、このメカニズムは母乳の匂いに影響を及ぼし、乳児の授乳拒否の原因になっている可能性がある。児の嗅覚は母親の母乳を嗅ぎ分けるほど発達しているため、授乳拒否行動と匂いとの関連を明らかにすることで、児の嫌がる母乳の匂いを特定し、乳腺炎の早期発見や予防に役立つ情報となる可能性がある。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to reveal the relation between refusal of infants to suckle from a breast, change of the odor of breast milk/nipple, and mastitis. First, we examined the relation between the odor of normal breast milk/nipple and sucking behavior of infants during the lactational stage. As the result, the intensity of the odor of nipple was significantly higher on postpartum day 1 and 3 than at 1 month, and there was a positive correlation between the odor of nipple and the duration of sucking behavior: the stronger the odor of nipple, the longer the duration of sucking behavior. Next, we conducted semi-structured interview with 11 postpartum women to examine the relation between refusal to suckle, change of the odor of breast milk and mastitis. The results showed that infants who drank breast milk with odour changes refused to breastfeed. If refusal to breastfeed is continued, the milk may become stagnant in the breast and may lead to mastitis.

研究分野：母性看護学、助産学

キーワード：母乳 乳頭 乳輪 モントゴメリー 匂い 哺乳拒否 哺乳行動 乳児

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

我々はこれまで、「乳腺炎の前兆において、乳児は、授乳しようとするとき泣いたり、乳頭を噛んだりして授乳を拒否するしぐさを示す」という助産師の経験知に基づき、乳児の示す授乳拒否行動を乳腺炎時の前兆と捉えることで、早期発見や予防が可能になるのではないかと考えて研究を行ってきた。我々の授乳拒否の実態調査では、母乳育児中の6割の母親が乳児の授乳拒否を経験しており、そのうち4割はその後乳腺炎をはじめとした乳房トラブルを発症していた。また、授乳拒否の要因として母乳の味の変化に着目し、味覚センサにて分析したところ、乳腺炎時の母乳では、旨味と塩味の増加が認められ、その背景として、旨味を呈するグルタミン酸と5'-GMP（グアニル酸）、塩味を呈するナトリウムの濃度が高くなっていることが明らかとなった。

乳児が授乳拒否行動を示す要因は様々報告されているが、廣瀬ら¹は、母乳の匂いに着目し、母親の食事の内容が大きく変わる時に母乳の匂いの変化し、乳児の吸いつきに影響を与える可能性を述べている。前述の乳腺炎時の成分変化のメカニズムは、母乳の匂いにも影響を及ぼしていることが考えられ、匂いの変化は乳児の授乳拒否の原因になるのではないかと推測した。また、母乳の匂いに関する研究は少ないことから、乳腺炎時の母乳の匂いの特徴と授乳拒否との関係を明らかにしたいと考えた。

なお本研究における授乳拒否とは、「乳児が空腹で母乳を欲しがっているにもかかわらず、授乳しようとするとき、泣く・のけ反る・首を左右に振る・手足をばたつかせるなどして吸いつかない、吸いつかずに母親を見つめてニヤニヤする、吸いついてもすぐ離す、落ち着いて授乳しない、乳首を噛むなどといった授乳を嫌がるしぐさを示すもの」と定義する。

2. 研究の目的

本研究は、1) 正常な母乳と乳腺炎時の母乳の匂いを比較し、乳腺炎時の母乳の匂いの特徴を明らかにする、2) 乳児の授乳拒否時の母乳の匂いと乳腺炎時の母乳の匂いを比較し、乳腺炎時に乳児が授乳を拒否する原因に匂いの関与がどの程度あるのかを明らかにすることを目的としていた。しかしながら1)の研究途中にコロナ感染が拡大し、調査継続困難となった。そのため、1) 2) を以下の3) 4) に縮小・変更し、本研究課題の探求に努めた。

3) 正常な母乳・乳頭の泌乳時期における匂い変化を明らかにする。また、乳児の哺乳行動との関連を調べる。

本研究では、産後1週と1か月の母乳および乳頭・乳輪部の匂いについて、今回はその匂い強度に着目し、泌乳時期における経時的変化を明らかにすることを目的とした。さらにその匂い強度と乳児の哺乳行動との関係性に着目し、両者の関連を明らかにすることも検討した。

➡以下、研究①とする

4) 母乳育児を行った褥婦への半構造化面接を通して、乳児の授乳拒否・母乳の匂い変化・乳腺炎の関連を質的に検討する。

乳腺炎の早期発見と重症化の予防法を確立するためには、当時者である褥婦が授乳拒否、母乳の変化、および乳腺炎をどのように経験し、この現象をどう意味づけしているのかを明らかにする必要がある。また、現在までに国内外の先行研究において、褥婦が経験した授乳拒否と母乳の変化、そして乳腺炎との関係性を検討した質的研究はほとんどない。よって、乳腺炎の前後に生じている現象の確認と既存の量的研究の妥当性を確認するために、本研究において質的・帰納的に検討する意義があると考えた。そこで本研究は、乳児の授乳拒否行動・母乳の匂い変化・乳腺炎等の乳房不調、それぞれに関する褥婦の経験を質的に検討し、それらの関連を明らかにすることを目的とした。日常的な母乳の匂いの変化は特に食事との関連性が高いと考えられるため（特に匂いと関連が深い脂肪酸組成は食事の影響を受ける）、本研究の調査では食事による影響に着目して聴取することとした。➡以下、研究②とする

3. 研究の方法

研究①

対象：

A 地域の産婦人科クリニックで正期産にて出産し、直接授乳が可能な母親を対象とした。

データ収集方法：

院内にチラシを置いて事前に研究の概要を周知した後、37週以降の妊婦健診時に研究者が研究の概要について個別に説明し、承諾の得られた母親に研究協力を依頼した。測定は匂いセンサ（ポータブル型ニオイセンサ XP-329IIIR、新コスモス電機株式会社）を用い、産後1日目、3日目、5日目、1か月目に母乳および乳頭・乳輪部の匂いの強さを測定した。加えて、乳房・乳頭の状態（乳房緊満・発赤・傷の有無・母乳分泌状態など）、児の哺乳状況（吸啜時間・授乳拒否行動の有無）について観察と聞き取りを行った。研究開始にあたり、A大学研究倫理審査委員会の承認を得た（2019-101）。

分析：

匂いセンサで測定した母乳及び乳頭・乳輪部の匂い強度値から人工ミルク基準液の匂い強度値を引いて相対値を算出し、解析に使用した。産後1日目、3日目、5日目、1か月目の匂い強度の変化は反復測定による分散分析とポストホックテストとして多重比較（Turkey法）を行った。測定値の信頼性検証には級内相関係数を用いた。統計処理にはSPSS Statistics ver. 29を使用した。

研究②

対象：

本研究への同意が得られた産後6か月～1年の母乳育児中あるいは母乳育児を行った褥婦を対象とした。

データ収集方法：

スノーボールサンプリング法により本研究対象に合致する褥婦を募り、ビデオ会議システムを用いた半構造化面接を実施した。面接の際はインタビューガイドに沿って質問した。研究開始にあたって、B大学倫理審査委員会の承認を得た。

分析：

得られたデータからコードを抽出し、意味内容の類似性や相違性を比較し、サブカテゴリー、カテゴリーへと帰納的に集約し、内容を分析した。

4. 研究成果

研究①

対象の概要：

対象となった母親の年齢は 30.5 ± 4.6 歳、非妊時のBMI 21.6 ± 3.1 であった。治療中の疾患のある母親はいなかった。

泌乳時期における母乳および乳頭・乳輪部の匂い強度の経時的変化および乳房の状態との関係：

母乳および乳頭・乳輪部の匂い強度において、産後1日目、3日目、5日目、1か月目の全てで左右の匂い強度に強い正の相関関係が認められた。以降は左の測定値の解析結果を示す。母乳と乳頭・乳輪部の匂い強度について、泌乳時期における変化の有無を確認するために、反復測定による分散分析を行った。

母乳では産後1日目、3日目、5日目、1か月目の全ての時期のサンプルが揃った6例について分析したところ、有意な差は認められなかった。しかし、母乳の匂い強度は1日目から3日目にかけて上昇し、5日目に低下し、1か月目に再び上昇していた。乳頭・乳輪部についても全ての時期のサンプルが揃った22例の分析を行ったところ、

Mauchly検定の結果 ($\chi^2(2) = 5.405, p = 0.368$) から球面性が仮

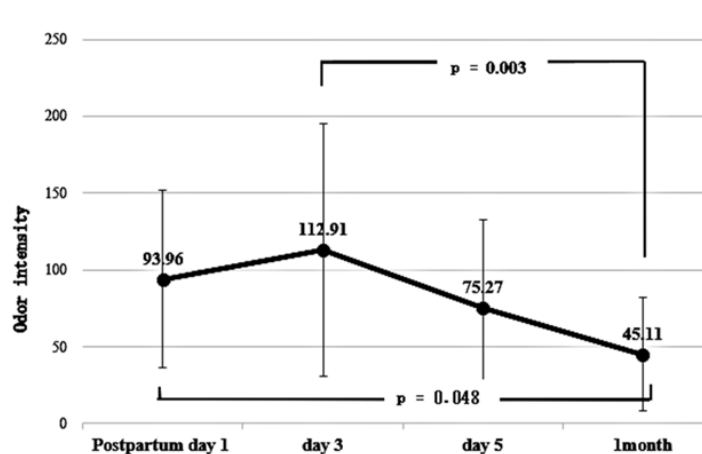


Figure 1. Changes in odor intensity of Nipple/Areola area during lactational stage (n=22)

定でき、乳頭・乳輪部の1日目～1か月目の匂い強度の平均値に有意差が認められた ($p = 0.004$)。また多重比較法の結果、産後1か月目と1日目、1か月目と3日目の乳頭・乳輪部の匂い強度に有意差があり、1か月目の匂い強度に比べて1日目と3日目の匂い強度が有意に高かった (1日目 $p = 0.048$ 、3日目 $p = 0.003$)。乳頭・乳輪部の匂い強度は1日目から3日目にかけて一時上昇するが、5日目では低下し、1か月目には最も低い値となっていた (Figure1)。

母乳および乳頭・乳輪部の匂い強度と吸啜時間との関係：

母乳および乳頭・乳輪部の匂い強度と児が乳頭に吸い付いている時間 (吸啜時間) との関係を検討したところ、産後5日目において母乳の匂い強度と吸啜時間が負の相関関係にあり、母乳の匂い強度が高いほど吸啜時間が短かった ($r = -0.493$, $p = 0.004$)。乳頭・乳輪部の匂い強度は、産後3日目において吸啜時間と正の相関関係にあり、乳頭・乳輪部の匂い強度が高いほど吸啜時間が長かった ($r = 0.381$, $p = 0.017$)。また産後1か月時の吸啜時間は産後5日目の乳頭・乳輪部の匂い強度と正の相関関係にあり、乳頭・乳輪部の匂い強度が高いほど吸啜時間が長かった ($r = 0.534$, $p = 0.007$)。

考察：

一般的に新鮮な母乳は匂いが弱く、汗や脂肪や甘い牛乳のような匂いがすると言われているが、母乳には前述のような分泌量や性状の変化があるため、泌乳時期によって匂いも変化すると考えられる。しかし本研究では、泌乳時期による母乳の匂い強度の変化を明らかにすることができなかった。これは本研究において、1日目、3日目、5日目、1か月目の全てのサンプルが揃ったのが6例のみと少なかったことも要因の一つと考えている。

一方で、本研究において乳頭・乳輪部の匂い強度については経時的な変化が認められ、産後1日目から3日目にかけて一時上昇するが、その後低下して1か月時に最低値となっていた。我々はこの理由について、1つは母乳分泌量の変化が、乳頭・乳輪部から発せられる匂いの変化を引き起こした可能性を考えている。乳頭・乳輪部の匂いは母乳の匂いと皮膚自体から発せられる匂いの複合臭だと考えられており、特に乳輪には乳腺と皮脂腺との組み合わせからなるモンゴメリー腺が多く存在する。産後初期の母乳は分泌量が少ないために匂い成分が濃縮され、モンゴメリー腺から発せられるこの濃縮された母乳の匂いと皮膚の匂いが複合して、産後1日目と3日目の乳頭・乳輪部の匂い強度の上昇を引き起こしたと推測する。もう1つは、この時期に起こる乳房緊満が乳輪部の匂い強度の増強を引き起こした可能性である。Zanard ら²は、乳輪領域下にはハラー血管神経叢があるため乳輪の表面温度は乳頭や乳房よりも高く、この熱特性が臭気物質の局所的な蒸発速度を増強させ、匂い強度を高める可能性があるとして述べている。通常産後2～3日目に出現する生理的乳房緊満は乳房の腫脹・熱感を引き起こし、乳輪部の表面温度をさらに上昇させる。この乳房緊満による乳輪部の温度上昇が、乳輪部のモンゴメリー腺からの匂い成分の揮発を促し、匂い強度を高めた可能性が考えられる。そして、産後5日目を過ぎると乳房緊満が軽減し、母乳の分泌量も増えるために、乳頭・乳輪部の匂い強度が低下したのではないかと推測する。

本研究において、母乳および乳頭・乳輪部の匂いと吸啜時間との関係が明らかとなった。産後5日目の吸啜時間と母乳の匂い強度は負の相関関係にあり、吸啜時間が長いほど母乳の匂いが弱かった。この理由としては、本研究の産後5日目の母親9割が、流れる程あるいは射乳が認められるほど母乳分泌が良好であったため、吸啜時間の延長は母乳分泌量の増加を表していた可能性がある。また、母乳の産生量が多い母親では、乳糖の濃度は高いが、脂肪と蛋白質の濃度が低い傾向があるとも言われている。よって吸啜時間が長いほど母乳分泌量が多く、匂いの主成分である脂肪濃度が低下していたため、母乳の匂いが弱まった可能性が考えられる。

一方、乳頭・乳輪部の匂いと吸啜時間は正の相関関係にあり、産後3日目の乳頭・乳輪部の匂いが強いほど吸啜時間が長いとの結果が得られた。この理由は、先行研究³が示す通り乳輪のモンゴメリー腺から発せられる匂いは乳児の哺乳行動を誘発することや、本研究の結果が示すように乳房緊満が認められる産後3日目の時期にその匂いが強くなるためと考えられる。

研究②

対象の概要：

対象は褥婦11名 (初産3名、経産8名) であった。平均年齢 34.5 ± 4.3 歳、産後の経過時期は平均 8.6 ± 2.3 か月であった。児の栄養法は完全母乳栄養6名、混合栄養5名であった。授乳拒否の経験がある褥婦は8名、乳腺炎をはじめとした乳房の不調を経験した褥婦は9名であった。

カテゴリーの概要：

褥婦の語りから 155 のコードが抽出され、18 のサブカテゴリーから 5 つのカテゴリー【食事や乳腺炎等による母乳変化の経験】【乳児の授乳拒否行動の経験】【乳腺炎等の乳房不調の経験】【授乳拒否や乳房の不調はない状態】【母乳に良い食事の経験】に集約された。

考察：

本研究では、乳児の授乳拒否行動・母乳の匂い変化・乳腺炎等の乳房不調、それぞれに関する褥婦の経験を質的に検討し、それらの関連を明らかにすることを目的とした。

匂い変化に関する質的検討から、匂い変化のある母乳を飲んだ乳児は、「母親の乳房をつねりながら飲む」「ちびちび飲んですぐ離す」といった授乳拒否行動を示すことがわかった。このような授乳拒否行動が続いた場合、母乳が十分に飲み取られず乳房に母乳がうっ滞するため、乳管閉塞→白斑→乳腺炎へと進行する可能性が考えられる。このことから乳児の授乳拒否行動と母乳の匂い変化および乳腺炎との間には何らかの関連があると推測される。

本研究では匂い以外の母乳の変化として、味および色・性状の変化に関する褥婦の経験も確認することができた。味の変化は匂いの変化と同様に、褥婦の食事内容の変化が原因と考えられた。一方、色・性状の変化は、乳腺炎等の乳房不調に関連した経験が多かった。褥婦はその経験を、正常時の母乳は粘り気がなくサラサラした乳白色であるが、乳腺炎等の乳房不調時にはドロっとした濃い黄色に変化すると述べていた。このような色・性状の変化は現実的に目にとまり観察しやすいため、匂いや味の変化に比べて鮮明な記憶として残りやすかったのではないかと考えられる。

また本研究において、母乳の匂い・味・色・性状についてカフェラテを摂取した後の褥婦の経験を聞くことができた。褥婦は「カフェラテ摂取 1 時間後に豆乳のような匂いを強く感じたが、匂いは 2 時間後には消失していた」と述べていた。また褥婦が自身で確認した母乳の味については「母乳の味の変化は摂取後 30 分より現れ（甘味と舌に残るような濃厚な味がした）、1 時間後に強くなり（甘味が増した）、2 時間後には弱まり（甘味・濃厚さが薄くなった）、3 時間後には消失した（甘みもないうすい乳の味に戻った）」と述べていた。カフェラテ摂取後に母乳の色や性状に変化は認めなかった。我々はこれまで、助産師の経験知に基づき、乳児が示す授乳拒否行動を乳腺炎の前兆と捉えることで、乳腺炎の早期発見や予防が可能になるのではないかと考えて研究を行ってきたが、上記の褥婦の経験はその仮説を補強する有意義な情報であると考えられる。つまり、匂いや味の変化は出現時間が短いが乳腺炎の前兆のようなわずかな変化でも鋭敏に出現するため、早期発見のシグナルとなる可能性があるということである。したがって、母乳の匂い変化と乳腺炎の関連に関する研究には十分な意義があると考えている。

本研究では、さらに【乳児の授乳拒否行動】【乳腺炎等の乳房不調】に関するカテゴリーから、乳腺炎発症の前後に生じている現象（食事摂取→母乳の変化→授乳拒否行動および乳腺炎発症のプロセス）を確認することができた。また授乳拒否行動と乳腺炎の原因を分類し、授乳拒否行動の原因は[食事][長時間授乳できなかった][その他（不快や不満を訴える拒否、歯が生える時期、いたずら、乳首に慣れた）]の大きく 3 種類に分けられ、乳腺炎の原因については[食事][授乳の問題（長時間授乳できなかった場合や不適切な授乳による乳汁うっ滞）][ストレス（仕事、夫の実家にいることによる気疲れ、夫の実家にいるため自由に授乳できない）]の大きく 3 種類に分類することができた。【母乳に良い食事の経験】に関するカテゴリーからは母乳育児中の食事に関する褥婦の知恵を明らかにすることができた。

しかしながら、本研究において[授乳拒否行動があったかもしれないが知識がなく気がつかなかった]というサブカテゴリーが形成されたことから、授乳拒否行動自体の認知度が低い可能性が示された。そのため今後は、乳児が授乳拒否行動を示すという事実と授乳拒否行動が乳腺炎の前兆であるという研究成果を褥婦の健康・育児教育に生かすためには、どのように普及・啓発していくべきかを検討する必要があると考えている。

引用文献

1. 廣瀬潤子, 長尾早枝子, 青山佳弘, 成田宏史. 母親の食生活と母乳のにおい. 日本母乳哺育学会雑誌, 2(2): 84-92, 2008.
2. Zanardo V, Straface G. The higher temperature in the areola supports the natural progression of the birth to breastfeeding continuum. PLoS One 2015;10(3):e0118774; doi: 10.1371/journal.pone.0118774. eCollection 2015.
3. Doucet S, Soussignan R, Sagot P, et al. The secretion of areolar (Montgomery's) glands from lactating women elicits selective, unconditional responses in neonates. PLoS One 2009;4(10):e7579; doi: 10.1371/journal.pone.0007579.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 吉田倫子、堀井レイ、篠原ひとみ
2. 発表標題 産後の母乳分泌過程における乳頭・乳輪周辺部および乳汁の匂い強度の変化
3. 学会等名 第62回日本母性衛生学会学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大屋璃紗、吉田倫子
2. 発表標題 乳腺炎関連症状の経験によって動機づけられた授乳婦の食行動の構造
3. 学会等名 第63 回日本母性衛生学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田倫子、篠原ひとみ
2. 発表標題 乳児の哺乳拒否行動が示す母乳の匂いの変化と乳房の不調に関する褥婦の経験
3. 学会等名 第64回日本母性衛生学会学術集会
4. 発表年 2023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
研究分担者	篠原 ひとみ (Shinohara Hitomi) (80319996)	兵庫大学・看護学研究科・教授 (34524)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究協力者	安達 裕行 (Adachi Hiroyuki) (10567233)	秋田大学・医学部附属病院・助教 (11401)	

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