

令和 4 年 6 月 19 日現在

機関番号：24506

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2021

課題番号：15K20753

研究課題名(和文)呼吸トレーニングによる妊婦の冷え改善および異常分娩予防効果

研究課題名(英文)Effect of breathing exercise on the degree of cold sensitivity, on the peripheral skin temperature and the prevention of problems during pregnancy and delivery

研究代表者

飯尾 祐加 (Iio, Yuka)

兵庫県立大学・情報科学研究科・社会応用情報科学研究センタープロジェクト研究員

研究者番号：70454791

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：まず、研究に先駆けて文献検討を行い、「性成熟期の冷えに関する文献検討」および「呼吸エクササイズの末梢皮膚温および自律神経活動への影響に関する文献検討」を公表した。

次に、「若年女性の冷えの自覚および末梢皮膚温・末梢血流量の関連性」(母性衛生58[1])にて、若年女性冷えの特徴の新知見として、足の冷えの自覚が、手と足両方の皮膚温と有意な相関が認められたことを公表した。(2)「若年女性における呼吸エクササイズの冷え改善効果」(母性衛生58[2])にて、2～4週間の呼吸エクササイズは、若年女性の手と足の冷えの自覚を軽減し、足底深部温を約4℃程度上昇させる可能性が示唆されたことを公表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

主に冷えは自覚による主観的識別方法によって評価されている現状である。本研究において、足の冷えの自覚が手と足の末梢皮膚温と関連していることが明らかとなった。すなわち、主観的評価と客観的評価を用いて冷えの特徴を明らかにできたことは、学術的意義となると考える。

また、冷えのケアに関する研究が少ない現状である。本研究において、呼吸エクササイズが、若年女性の手と足の冷えの自覚を軽減し、足底深部温を4℃程度上昇させる可能性が示唆された。すなわち、呼吸エクササイズが、冷えによる不定愁訴や妊娠、分娩時のトラブル(早産や前期破水、遷延分娩など)を改善する一方法になることができれば、社会的意義があると考えられる。

研究成果の概要(英文)：At first, we did the literature reviews: 「A literature review on cold sensitivity among women of reproductive age」, and 「The effects of breathing exercises on peripheral skin temperature and the autonomic nervous system (Review)」.

Next, (1) as a new finding, we reported that the degree of sensitivity to cold in their feet (CSF) correlated with skin temperatures of hands and feet (STH and STF) among young women, in 「Relationship among their subjective sensitivity to cold, skin temperature and blood flow in young women」 (Boseieisei 58[1]). (2) In non-pregnant women, breathing exercises may decrease the degree of cold sensitivity of a hand and feet (DHF) and increase the temperatures of the deep palm and sole (DS) about 4 degrees Celsius in 「The improvement of cold sensitivity in young women through the use of breathing exercises」 (Boseieisei 58[2]).

研究分野：助産学

キーワード：呼吸エクササイズ 冷え

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

冷えの研究の現状は以下である。1) 冷えは、性成熟期女性の中でも若年(20歳代など)が起因となり、冷えが不定愁訴や妊娠、分娩時のトラブル(早産や前期破水、遷延分娩など)と関連する、2) 主に主観的識別方法(自覚など)によって、冷えを識別している、3) 研究数が少ないが、食品および医療品による冷えの改善効果が報告されている。まず、冷えとはいかなる身体的状態かを明らかにするためにも、主観的評価と客観的評価を用いて、冷えの特徴を明らかにすることが必要だと考えられる。また、若年女性の冷え改善のためのケアに関する研究が必要である。本研究で「呼吸」に着目した理由は以下の2点である。第一に、呼吸は人間の基本的活動であり、多くの人が手軽にセルフケアしやすい方法で、かつ、一度習得すると長時間の効果が期待できるからである。第二に、腹式呼吸で6回/分の呼気延長呼吸は、副交感神経活動を最も促進する呼吸であり、かつ、横隔膜の上下運動によって腹腔内循環が促進されることから、末梢皮膚温上昇に有効である可能性が考えられるからである。

### 2. 研究の目的

(1) 若年女性の冷えの主観的および客観的評価と、その関連性を明らかにする。

(2) 呼吸エクササイズの冷え改善効果を明らかにする。

### 3. 研究の方法

#### (1)

##### 対象者

冷えの自覚の有無に関わらず、研究に承諾を得られた神戸市のA大学に通う女子30名を対象とした。対象者の条件は、健康かつ妊娠していない者とした。

##### 冷えの主観的評価

冷えの主観的評価には、1) 冷えの自覚、2) 手と足の冷えの自覚点数を使用した。1) 冷えの自覚は、「自分は冷え(症)である」の1項目で、回答は「はい」、「いいえ」を選択する様式とした。冷えの自覚の結果に基づき、対象者を冷え群と非冷え群の2群に分類した。2) 手と足の冷えの自覚点数は、Visual Analog Scale (VAS) を用いて、手と足それぞれの冷えの自覚について、「冷えを全く感じない(0mm)」から「冷えてつらい(10mm)」の間でプロットしてもらい測定した。冷えの主観的評価は、t検定を用いて群間比較を行った。

##### 冷えの客観的評価

冷えの客観的評価には、末梢皮膚温、腋窩温と末梢皮膚温との差、冷水負荷後の皮膚温回復率、末梢血流量を用いた。末梢皮膚温は、コアテンプ(CM-210、テルモ社製)を用いて、手と足の表面温と深部温を冷水負荷前後に測定した。表面温の測定部位は、右手の第1指指尖部の指腹および右足の第1趾指尖部の指腹で、深部温は手掌中央部および足底中央部とした。冷水負荷前は、皮膚温が安定後、10秒毎に1回、1分間測定し、計7個の値の平均値を用いた。冷水負荷後は、10秒毎に1回、15分間測定し、負荷後15分後までの回復率を2.5分毎に算出した。末梢血流量は、レーザー血流計(ALF-21、アドバンス社製)を用いて測定した。測定部位は、右手の第3指指尖部の指腹とした。組織血流量を5秒毎に1回、1分間測定し、計13個の値の平均値を用いた。冷えの客観的評価は、(1) t検定を用いて群間比較を行い、(2) 一元配置分散分析と多重比較法を用いて、腋窩温と末梢皮膚温を群内比較した。(3) 二元配置分散分析にて群間比較を行い、多重比較法を用いて冷水負荷後の皮膚温回復率(手指表面温および手掌深部温)の群内比較を行った。さらにt検定を用いて測定時点毎の群間比較を行った。

##### 実験プロトコール

対象者には、2時間前からの食事および当日のカフェインの摂取、直前の激しい運動は控えてもらった。実験室内(室温 $25 \pm 2$ 、湿度40-55%)で15分間の安静時間をとり、調査用紙に

回答してもらった。椅座位にて、机や床に前腕部および足底が直接触れないように発泡スチロール板の上に手足を置いて、末梢皮膚温および末梢血流量を測定し、冷水負荷前の値とした。その後、20 ℃の冷水に1分間、両手を茎状突起(尺骨)を覆う程度まで浸水し、ペーパータオルで軽く水分をふき取った後、末梢皮膚温および末梢血流量を測定し、冷水負荷後の値とした。

#### 主観的評価と客観的評価の関連性分析

手と足の冷えの自覚点数と末梢皮膚温との関連は、手指表面温、手掌深部温、足指表面温、足底深部温の関連および VAS による手と足の冷えの自覚点数と末梢皮膚温との関連について、Pearson 積率相関係数を用いて解析した。

#### 倫理的配慮

兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科倫理審査委員会および兵庫医療大学倫理審査委員会(承認番号 14019)の承認を受けた後、研究の趣旨を口頭および文書で説明し、研究協力の意思を文書で確認した。

#### (2)

##### 対象者

研究に承諾を得られた、妊娠していない神戸市の A 大学に通う女性 9 名とした。

##### 実験プロトコル

対象者に 0 日目面接を実施し、1 週間以内に 1 日目面接を実施した。その後、自宅で 4 週間毎日 1 回呼吸エクササイズ(自宅トレーニング)を実施してもらった。自宅トレーニング中は、1 週間毎に 1 回ずつ、計 4 回面接を実施した。0 日目面接では、リラクゼーション(Relaxation: R)を実施してもらった。1 日目面接、1 4 週間後面接では、呼吸エクササイズ(Breathing exercise: BE)をそれぞれ 14 分 30 秒実施してもらった。呼吸様式は、腹式呼吸、呼気:吸気=2:1、6 回/分とし、1 セット 15 回を 3 セット実施してもらった。R および BE、自宅トレーニングには、研究者のインストラクションおよび BGM(小鳥のさえずり音)を録音した CD を使用した。

##### アウトカム

冷えの主観的評価は手と足の冷えの自覚点数、客観的評価は末梢皮膚温をアウトカムとした。手と足の冷えの自覚点数は VAS を用いた。末梢皮膚温はコアテンプを用いた。測定部位および方法は(1)と同じ。

##### 面接プロトコル

対象者には、実験室内(室温  $25 \pm 2$  ℃、湿度 40 ~ 55%)で 15 分間の安静時間を取り、手と足の冷えの自覚点数を記入してもらった。椅座位にて末梢皮膚温をそれぞれ 1 分間測定した。これらは、リラクゼーション・呼吸エクササイズ前(R・BE 前)の値とした。末梢皮膚温は、皮膚温が安定後、10 秒毎に 1 回、1 分間測定し、計 7 個の値の平均値を用いた。その後、20 ℃の冷水に 1 分間両手を浸水し、ペーパータオルで軽く水分をふき取った後、末梢皮膚温を測定した。末梢皮膚温は、冷水負荷直後から実験終了 5 分後まで連続測定した。R・BE 開始、R・BE 終了、R・BE 5 分後の時点について、各 1 分間の平均値の値を用いた。その後、手と足の冷えの自覚点数を記入してもらい、R・BE 5 分後の値とした。

##### 統計解析

手と足の冷えの自覚点数は、paired t 検定にて、R・BE 前と R・BE 5 分後の 2 群間の比較を行った。また、反復測定分散分析にて、各 BE 前の測定値について 6 群間の比較を行った。末梢皮膚温は、各 R・BE 前から R・BE 5 分後迄の 5 時点の経時的変化について、反復測定分散分析による比較を行った。有意差が認められた場合、一元配置分散分析と多重比較法(Bonferonni 検定)を用いて、各面接内の 5 時点の比較および分析時点毎の 6 群間の比較を行った。統計処理

ソフトと有意水準は、( 1 ) に同じ。

#### 倫理的配慮

( 1 ) に同じ

#### 4. 研究成果

( 1 )

30名のうち医師から処方された漢方薬を内服していた1名を対象から除き、29名を分析対象とした。冷えの自覚者(冷え群)は18名、冷えの非自覚(非冷え群)は11名であった。

#### 冷えの主観的評価

足の冷えの自覚点数は、冷え群が非冷え群に比べて有意に高値を示し、手に冷えの自覚点数は、2群間に有意差を認めなかった。

#### 冷えの客観的評価

群間比較では冷え群の手掌深部温は、非冷え群に比べて有意に低値を示し、冷え群の手指表面温と足底深部温は、非冷え群に比べて低値の傾向を示した。腋窩温と足指表面温は有意差を認めなかった。群内比較では、両群ともに腋窩温は、足の皮膚温に比べて有意に高値を示したが、手の皮膚温とは有意差を認めなかった。冷え群では、足の皮膚温は、手の皮膚温に比べて有意に低値を示した。非冷え群では、足指表面温は手指表面温および手掌深部温に比べて有意に低値を示した。足底深部温は手掌深部温に比べて有意に低値を示したが、手指表面温とは有意差を認めなかった。冷え群の腋窩温と手指表面温との差、腋窩温と手掌深部温との差、腋窩温と足底深部温との差は、非冷え群に比べて有意に高値を示した。冷え群の冷水負荷後の末梢血流量は、非冷え群に比べて有意に低値を示したが、冷水負荷前の末梢血流量は、2群間に有意差は認めなかった。二元配置分散分析の結果、冷水負荷後の手指表面温回復率の時間分布は、2群間で有意差が認められた。各群内での多重比較の結果、両群共に12.5分後までは、各測定時点間に有意差が認められた。また、冷え群の冷水負荷5分後の手指表面温回復率は、非冷え群に比べて有意に低値を示した。冷水負荷後の手掌深部温回復率は、冷水負荷後の手指表面温の回復率と同様の結果が認められた。

#### 手と足の冷えの自覚点数と末梢皮膚温との関連性

手指表面温、手掌深部温、足指表面温、足底深部温は、互いに有意な正相関が認められた。手の冷えの自覚点数は、手指表面温、足底深部温との有意な負の相関が認められたが、手掌深部温、足指表面温とは有意な相関は認められなかった。足の冷えの自覚点数は、手指表面温、手掌深部温、足指表面温、足底深部温との有意な負の相関が認められた。

本研究において、足の冷えの自覚が手と足の末梢皮膚温と関連していることが明らかとなった。すなわち、主観的評価と客観的評価を用いて冷えの特徴を明らかにできたことは、学術的意義となると考える。

( 2 )

#### 手および足の冷えの自覚点数

対象者9名のうち8名が、冷えを自覚していた。手の冷えの自覚点数は、0日目面接では、リラクゼーション(R)5分後がR前に比べて有意に低値を示し、1週間後面接では、呼吸エクササイズ(BE)5分後がBE前に比べて有意に低値を示した。1日目面接では、BE5分後がBE前に比べて低値の傾向を示した。また、BE前の手の冷えの自覚点数は、2週間から4週間後面接の点数が、0日目面接の点数に比べて有意に低値を示した。足の冷えの自覚点数は、0日目面接では、R5分後がR前に比べて有意に低値を示し、1日目面接では、BE5分後がBE前に比べて有意に低値を示した。手と同様に、BE前の手の冷えの自覚点数は、2週間から4週間後面接の点数が、0日目面接の点数に比べて有意に低値を示した。

## 末梢皮膚温

図1に示す通り、手指表面温は反復測定分散分析の結果、有意差が認められた。分析時点毎の6群間の比較では、6群間に有意差は認められなかった。各面接内の5つの時点の比較では、14週間後面接において、R・BE前、R・BE終了、R・BE5分後の手指表面温は、冷水負荷直後、R・BE開始時の手指表面温に比べて有意に高値を示した。手掌深部温は反復測定分散分析の結果、有意差は認められなかった。図2に示す通り、足指表面温は反復測定分散分析の結果、有意差が認められた。分析時点毎の6群間の比較では、いずれの時点においても6群間に有意差は認められなかった。各面接内の5つの時点の比較では、3週間後面接において、R・BE前、R・BE終了、R・BE5分後の足指表面温は、冷水負荷直後の足指表面温に比べて有意に高値を示した。また、4週間後面接において、R・BE5分後の足指表面温は、冷水負荷直後の足指表面温に比べて有意に高値を示した。足底深部温は反復測定分散分析の結果、有意差が認められた。分析時点毎の6群間の比較では、R・BE前、冷水負荷直後、R・BE開始において、24週間後面接時の足底深部温が、0日目面接時の足底深部温に比べて有意に高値を示した。R・BE5分後において、4週間後面接の足底深部温が、1日目面接時の足底深部温に比べて有意に高値を示した。各面接内の5つの時点では、24週間後面接において、R・BE前、R・BE開始、R・BE終了、R・BE5分後の足底深部温は、冷水負荷直後の足底深部温に比べて有意に高値を示した。

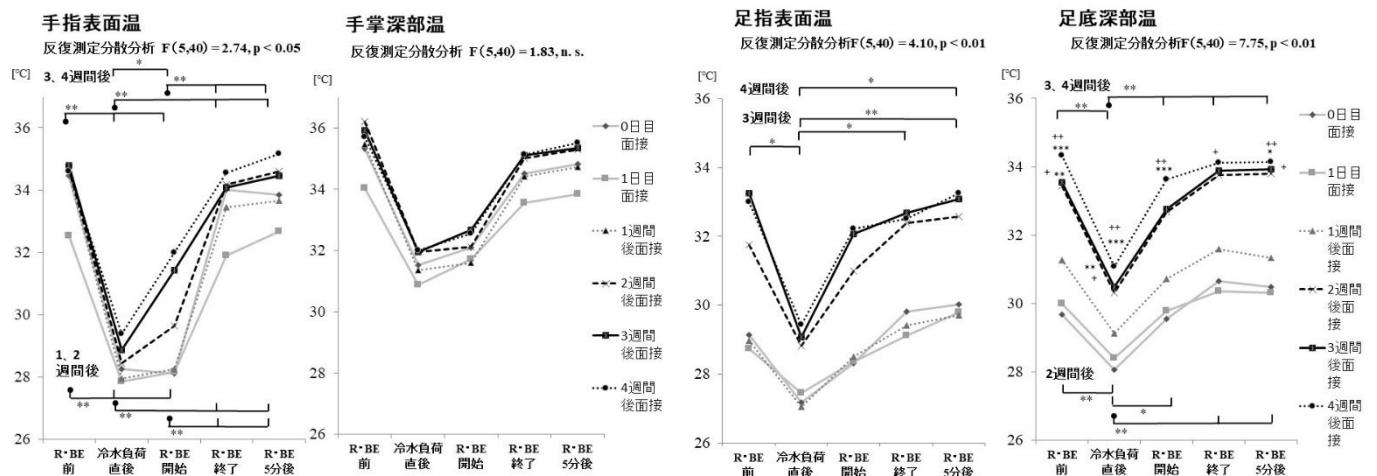


図1 末梢皮膚温 手

図2 末梢皮膚温 足

本研究において、呼吸エクササイズが、若年女性の手と足の冷えの自覚を軽減し、足底深部温を4程度上昇させる可能性が示唆された。呼吸エクササイズが、冷えによる不定愁訴や妊娠、分娩時のトラブル（早産や前期破水、遷延分娩など）を改善する一方法になることができれば、社会的意義があると考えられる。

### <引用文献>

- 及川欧, Malinovsky I, Kotay A, et al. 医学・医療分野における心拍変動バイオフィードバック研究とコラボレーションの方向性. バイオフィードバック研究. 2007, 34(2), 17-21.
- 飯尾祐加, 水野(松本)由子, 鈴井江三子. 呼吸トレーニングの体温および自律神経活動への影響に関する文献検討. 兵庫医療大学紀要. 2015, 3(2), 1-10.
- 富重佐智子, 山下文子. 腹式呼吸法が意識下手術を受ける患者の血圧・心拍数・末梢皮膚温に及ぼす影響. オペナーシング. 2009, 24(6), 659-665.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4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 飯尾祐加、鈴井江三子、水野（松本）由子	4. 巻 58(1)
2. 論文標題 若年女性の冷えの自覚および末梢皮膚温・末梢血流量の関連性（原著論文）	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 母性衛生	6. 最初と最後の頁 74-82
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 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 飯尾祐加、水野（松本）由子、山名華代、鈴井江三子	4. 巻 58(2)
2. 論文標題 若年女性における呼吸エクササイズの冷え改善効果（研究報告）	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 母性衛生	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 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 飯尾祐加、水野（松本）由子、鈴井江三子	4. 巻 3(1)
2. 論文標題 性成熟期女性の冷えに関する文献検討	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 兵庫医療大学紀要	6. 最初と最後の頁 1-12
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 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 飯尾祐加、水野（松本）由子、鈴井江三子	4. 巻 3(2)
2. 論文標題 呼吸エクササイズの末梢皮膚温および自律神経活動への影響に関する文献検討	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 兵庫医療大学紀要	6. 最初と最後の頁 1-10
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 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3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 飯尾祐加、水野（松本）由子、山名華代、鈴井江三子
2. 発表標題 呼吸エクササイズによる若年女性の末梢皮膚温の変化
3. 学会等名 第57回日本母性衛生学会総会・学術集会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 飯尾祐加、水野（松本）由子、佐久間俊、山口梢、能勢圭子、鈴井江三子
2. 発表標題 生理学的指標を用いた若年女性の冷えの定量的評価
3. 学会等名 第45回日本臨床神経生理学会学術大会
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 Yuka IIO, Yuko MIZUNO-MATSUMOTO, Shun SAKUMA, Kozue YAMAGUCHI, Keiko NOSE, Emiko SUZUI
2. 発表標題 Relationship between the degree of cold sensitivity and the peripheral skin temperature among young women
3. 学会等名 19th East Asian Forum of Nursing Scholars (国際学会)
4. 発表年 2016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
---------	---------