

令和元年6月11日現在

機関番号：27104

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K15885

研究課題名(和文) 段ボール離被架とカプサイシンジエルを用いた睡眠導入効果の検証

研究課題名(英文) Verification of sleep introduction effect using cardboard and capsaicin gel

研究代表者

藤野 靖博 (FUJINO, YASUHIRO)

福岡県立大学・看護学部・講師

研究者番号：20405559

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：避難所を想定してベッドの代わりに床に段ボールを敷いた上に寝た状態でカプサイシンジエルと段ボール離被架を使用して睡眠導入効果を検証した。その結果、足底部周囲の温度は、コントロール群よりも実験群で有意な上昇が認められた。また、実験群の段ボール離被架内の温度は、実験開始直後は上昇し、その後プラトー状態となっていた。睡眠状態までの時間は、コントロール群 15.00 ± 2.16 min、実験群 5.25 ± 2.06 minと実験群において短くなっていた。胸部の皮膚表面温度は、コントロール群より実験群で有意に低かった。

以上の結果から、カプサイシンジエルと段ボール離被架による睡眠導入の効果が明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、血管拡張作用のあるとされるカプサイシンジエルと段ボール離被架を用い、足底部から速やかに熱放散させるために末梢皮膚表面近くの空気を対流させた。結果、末梢血管からの熱放散が進み、よりスムーズな睡眠状態への移行ができた。今後も湯を使用せずに末梢血管を拡張させ、足底周辺部の空気とスムーズに熱交換をする方法を検討することで、避難所などにおいても簡便に入眠導入が出来る、避難所生活を送る人々の睡眠健康に寄与できるものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：While lying on the floor with cardboard placed on the floor, the effects of capsaicin gel and cardboard detachment on sleep were examined. As a result, the temperature around the sole of the foot significantly increased in the experimental group than in the control group. The temperature in the cardboard separation support of the experimental group rose immediately after the start of the experiment, and then plateaued. The time to sleep was shorter in the experimental group, with 15.00 ± 2.16 min in the control group and 5.25 ± 2.06 min in the experimental group. The skin surface temperature of the chest was significantly lower in the experimental group than in the control group.

The effect of sleep induction by capsaicin gel and cardboard detachment was clarified.

研究分野：基礎看護学

キーワード：睡眠 カプサイシン

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、東日本大震災に代表される大規模自然災害が各地で発生し、避難所での生活を余儀なくされるケースがある。この場合、急性ストレス障害や生活が元に戻るまで住み慣れない場所で眠る必要があるため睡眠障害のリスクが非常に高まる。一方、睡眠導入のための看護援助としては、足浴の効果が多く報告されている。しかし、災害時において湯は貴重であり、湯を使用せずに末梢血管を拡張させ、足底周辺部の空気と熱交換をする手法を構築すれば、避難所などにおいても簡便に入眠導入ができ、避難所生活を送る人々の睡眠健康に寄与できるものと考えられる。

入眠期において末梢皮膚温は上昇する、これは末梢血管が拡張するためである。末梢皮膚温の上昇は、核心部から末梢への熱拡散を可能にする末梢血管の拡張と関連している。体幹皮膚温と末梢皮膚温の温度勾配は熱放散を反映し、睡眠に対する準備状態および眠気の指標となる (Wen-Chun Liao et al, 2013)。すなわち、体温のサーカディアンリズムの観点から入眠期を考えると、生体反応として末梢血管を拡張し、深部温を低下させることができれば、睡眠状態へ移行することができる。一方、カプサイシン成分を用いた足浴においては、その血管拡張作用により、血流量が増加した (西田, 2006) ことが報告されている。また、これまでに研究者が行った実験においても、カプサイシン足浴は、さら湯足浴と比較して、足浴中の末梢皮膚温が高く、足浴終了後の末梢皮膚温の低下が大きかった。これは、カプサイシンは末梢皮膚血管拡張作用が強く、その持続時間は短い可能性を示唆している。そこで、今回は、避難所を想定し、成人を対象としてカプサイシンジェルと段ボール離被架を用いた実証実験を中心に進めることとする。足もとが寝具に覆われた状態では、空気中への熱放散が少なくなるため、寝具の足側に段ボールを使用した離被架を置き、足底周辺で暖まった空気を上昇させ熱放散を促進する。最終的にダンボール離被架の中の空気が暖まった時点では、熱放散は緩やかになると考えられる。段ボールはライナーと呼ばれる 2 枚の紙の間に中芯という波型の紙が挟み込まれた構造になっており、断熱材の役割を果たす。避難所は体育館などが多く、板張りの床で寝るため、入眠後は過度の熱放散を避ける必要があり、その点で段ボール離被架を使用すると、内部の空気が暖まった後(睡眠導入後)は足底部からの熱放散速度は遅くなるものと考えられる。

血管拡張作用のあるとされるカプサイシンジェルと段ボール離被架を用い、速やかに熱放散させるために末梢皮膚表面近くの空気を対流させるという方法が確立すれば、末梢血管からの熱放散がスムーズになり、体幹部と末梢部の温度勾配が大きくなり、よりスムーズな睡眠状態への移行ができる可能性がある。湯を使用せずに末梢血管を拡張させ、足底周辺部の空気と熱交換をする方法を構築すれば、避難所などにおいても簡便に入眠導入が出来る、避難所生活を送る人々の睡眠健康に寄与できるものと考えられる。

2. 研究の目的

避難所を想定し、成人を対象としてカプサイシンジェルと段ボール離被架を用いた睡眠導入効果の実証実験を中心に進めていく。

3. 研究の方法

1) 被験者

年齢: 25.0 ± 8.7 歳 (mean \pm SD)

性別: 女性 4 名

2) データの収集方法・手順

カプサイシンジェルは、内容量 100g でカプサイシン含有量は 0.0125% の市販されているものを使用した。足底部一側について 2g 程度使用し、足底にまんべんなく塗布した。

段ボールは、縦 390 × 横 265 × 高さ 300mm を使用した。日本人の足の大きさを考慮して高さが 300mm で一般的に汎用されている大きさのものを使用した。段ボールの空いている 2 面中 1 面をガムテープで密封し、残り 1 面の上半分 (15cm) を残し、下半分 (15cm) を切り取り、上半分の両サイドはガムテープを貼った。

実験は、床に縦 180cm × 横 85cm の段ボールを敷きその上に臥床した状態で行った。

実験室入室後、椅子に座った状態で首尾一貫感覚 (SOC) 調査票を記入する。

胸部と左母趾末梢部に皮膚温度計 (アイ電子技研製: TM-947SD、ユニークメディカル製: 皮膚温度測定用センサ)、睡眠測定器 (プロアシスト製: 睡眠測定用脳波センサ ZA) を装着する。

段ボールの上に臥床し、15 分間掛け物なしの状態環境順化及び、各データの平準化を行う。その際、寝ないように指示する。

環境順化の後、安静時の各データを 3 分間測定する。

カプサイシンジェルを足底部に塗り、段ボール離被架の下半分から足首まで下肢を差し込み、段ボール離被架で覆われている箇所以外の体には毛布を掛ける。コントロール実験では体全体を毛布で覆うのみとする。

60 分間安静臥床のまま、引き続き各種データを測定する。

60 分経過後、速やかに足底部のカプサイシンジェルを拭き取る。コントロール実験では行わない。

4) データ分析

段ボール離被架内の温度・湿度、被験者の末梢皮膚温と中枢皮膚温のデータは、マイクロソフト製エクセルで取り込み、統計解析は統計ソフト (IBM 製 SPSS Statistics 23.0) を

使用しておこなった。なお、被験者が女性であるため、性周期等を考慮し、データは実験開始時との差の値を用いて分析した。睡眠に関するデータは専用ソフト（KISSEI COMTEC製 Sleep Sign-Lite）を用いて解析した。順序効果を考慮し、コントロール実験と本実験の順番はランダムに行った。

3) 倫理的配慮

研究協力者へは、「依頼書」を用いて説明する。依頼書には研究タイトル、研究内容と依頼内容、公表方法・個人のプライバシー保護の方法・データの保管管理と廃棄について記載する。依頼書には、研究責任者を明確にし、氏名、所属、連絡先を記載する。説明と「同意書」の署名をもって研究協力の成立とする。研究協力者募集の説明の際は、協力しない場合においても不利益を被ることはなく、あくまでも任意であることを強調して説明する。また研究協力の同意した後であっても、途中でやめたい場合は、自由にやめることができることを実験前に十分に説明する。同意書には、日付欄及び、研究協力者の署名欄、説明者の署名欄を設ける。同意書は同じ物を2通準備し、一つは研究協力者、もう一つは研究者が保存する。1回の実験につき、2時間程度の時間的拘束を受けるため、研究協力者のスケジュールに合わせて、学業や日常生活に影響を及ぼさないように配慮する。実験中は、必ず研究者が近くで待機し、研究協力者の身体的・心理的变化をこまめに観察し、異変があった場合は直ちに研究を中止し、必要があれば病院を受診させる。カプサイシンジエルは実験開始前にアレルギーの有無を確認し、アレルギーのあるもしくはその可能性がある研究協力者については研究への参加を断る。カプサイシンジエルは含有率が0.0125%の市販されているものを使用するが、現時点でこのジェルによる重大な副作用の報告は見当たらない。

4. 研究成果

実験室内の環境は、コントロール群、実験群とも温度： 22.8 ± 1.0 (mean \pm SD)、湿度： $43.8 \pm 3.3\%$ (mean \pm SD) でほぼ一定にコントロールされていた。室内の照度は、室内灯を消灯した状態で窓から3m程度離れた場所で被験者の頭元でいずれも5~10Lux程度であった。

被験者のSOC得点は 64.0 ± 4.3 点 (mean \pm SD) で、戸ヶ里ら(2013)の行った日本語版の基準値算出に関する研究結果、 59.0 ± 12.2 点の基準値と大きな開きはなく、今回SOC得点は日本人の平均的な値となった。

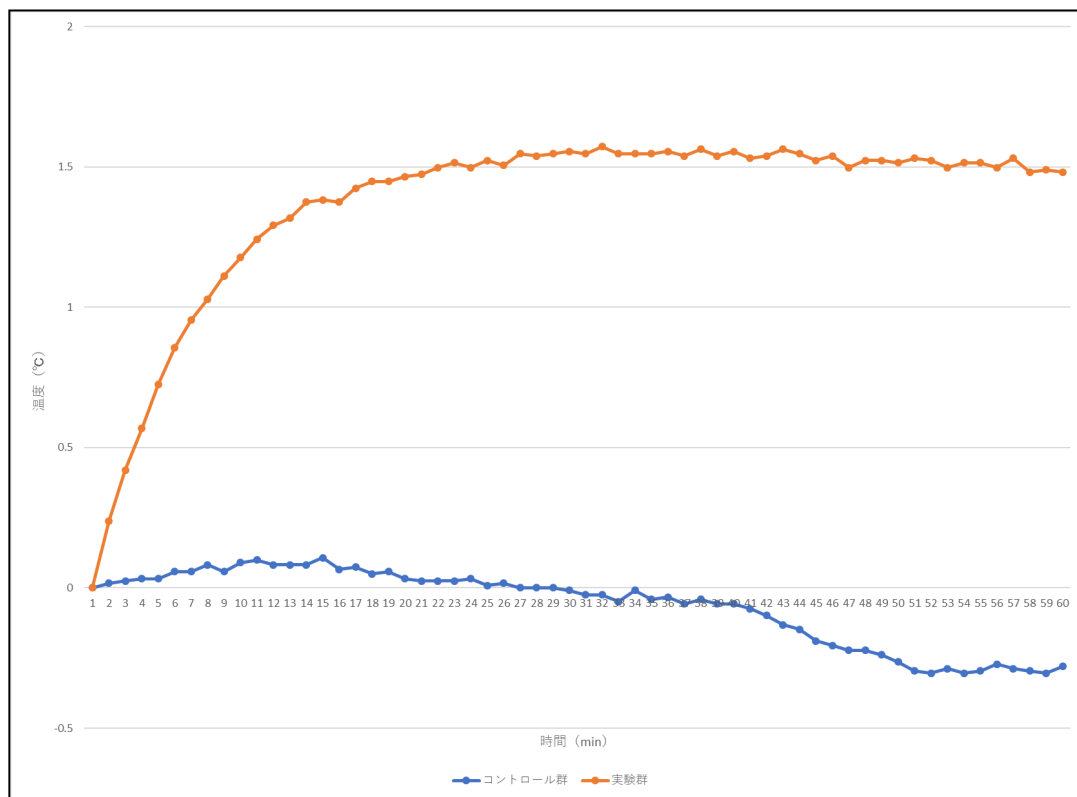


図1 段ボール離被架内の温度変化：実験開始時との差の平均値 ()

足底部周囲の温度は、コントロール群 -0.06 ± 0.50 (mean \pm SD)、実験群 1.36 ± 1.02 (mean \pm SD) で有意差 ($p < 0.00$) が認められた。母趾の皮膚表面温度は、コントロール群 0.23 ± 0.80 、実験群 0.15 ± 1.24 で有意差は認められず、ばらつきが大きかった。足底部周囲の温度が有意に上昇していることから、カプサイシンジエルを塗った足底部からの熱放散が段ボール離被架内の温度を上昇させたと考えられるが、母趾皮膚温はコントロール群と実験群で有意差は認めなかった。この理由として考えられるのは、足底部の皮膚温度の測定部位が母趾であったため、そのことが影響している可能性があるため、今後、足底部の皮膚表面温度の足底部について詳細に検討していく必要がある。しかし、図1と図2の結果から、末梢皮膚温と中枢皮膚温の温度勾配は大きくなっていった可能性が示唆された。一方、毛布だけで被覆した足底部周囲の温度は

ほとんど変化がなく、むしろ外気温などの影響を受けてやや低下し、加えて実験開始後 10～15 分間はコントロール群、実験群とも中枢皮膚温の上昇がほぼ同じであった。この結果から毛布だけの被覆では、末梢皮膚温と中枢皮膚温の温度勾配を大きくする効果は実験群と比較して少ないことが明らかとなった。

実験群の段ボール離被架内の温度は、実験開始直後は上昇し、その後プラトー状態となっていた。これは、段ボール離被架内の空気が暖まった結果、足底部からの熱放散が緩やかになったことを示唆している。避難所は体育館などが多く、板張りの床で寝るため、入眠後は過度の熱放散を避ける必要があり、その点においてもカプサイシンジェルと段ボール離被架による睡眠導入方法は効果的と考えられる。

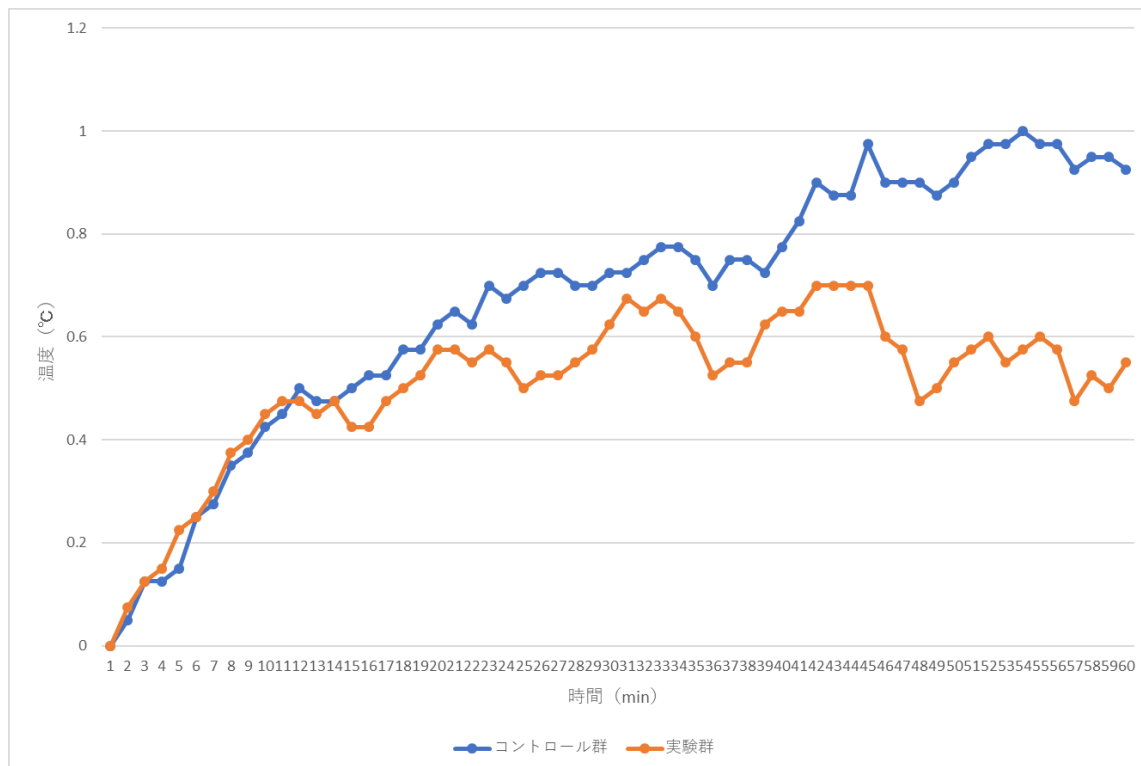


図2 前胸部（胸骨角付近）の皮膚表面温度：実験開始時との差の平均値（ ）

表1 入眠時間（min：mean ± SD）

	入眠時間
コントロール群	15.00 ± 2.16min
実験群	5.25 ± 2.06min

睡眠状態までの時間は、コントロール群 15.00 ± 2.16min (mean ± SD)、実験群 5.25 ± 2.06min (mean ± SD) と実験群において短くなっていた。胸部の皮膚表面温度は、コントロール群 0.67 ± 0.42 (mean ± SD)、実験群 0.51 ± 0.25 (mean ± SD) で有意差 (p < 0.00) が認められた。

研究者が行った先行研究から、カプサイシンは、末梢皮膚血管拡張作用が強く、その持続時間は短い可能性が示唆されており、睡眠導入のために末梢皮膚血管を早期に短時間拡張されるには適していると考えられた。さらに段ボール離被架を使用することは、足もとが寝具に覆われた状態よりも、足底周辺で暖まった空気が対流するなどして、熱放散を促進する効果があることが明らかとなった。また、ダンボール離被架の中の空気が暖まった時点では、熱放散は緩やかになるため、睡眠導入後の過度の熱放散は抑えられることも明らかとなった。

災害時の避難所においては水や湯は貴重であり、従来から睡眠導入のために用いられている足浴を導入することは困難であると考えられる。湯を使用せずに末梢血管を拡張させ、足底周辺部の空気と熱交換をする今回のような手法を構築すれば、避難所においても簡便に入眠導入が出来る可能性があり、避難所生活を送る人々の健康保持の一助となるものと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：
ローマ字氏名：
所属研究機関名：
部局名：
職名：
研究者番号(8桁)：

(2)研究協力者

研究協力者氏名：
ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。