

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成30年 6月28日現在

機関番号：27602

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26463219

研究課題名(和文) 目もとと後頸部のどちらを暖めるとよく眠れるのか

研究課題名(英文) The influence on sleep quality of warming compresses applied to the eyes and neck

研究代表者

長坂 猛 (Nagasaka, Mou)

宮崎県立看護大学・看護学部・准教授

研究者番号：30332977

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,200,000円

研究成果の概要(和文)：健常な成人(20-40代)を対象として、入眠前の10分間に眼部もしくは後頸部に40度の温電法を施し、その後の睡眠に与える効果を評価した。測定した項目は、心拍変動、体動であり、起床時にアンケートにも答えてもらった。睡眠前に温電法を適用する条件に、何も適用しない対照条件を加え、計3条件で実験した。いずれの条件でも入眠時に顕著な心拍数の減少が認められた。心拍変動から見積もることができる自律神経活性については、どの条件でも睡眠中に副交感神経活性の上昇が見られたが、3つの条件による有意な差はなかった。入眠までの時間と睡眠調査票による主観的な評価にも、眼部と後頸部による明らかな差は見られなかった。

研究成果の概要(英文)：The current study investigated the effects on sleep quality of warming the eyes and the neck at sleep onset in non-experimental conditions. Participants were divided into two groups of 23 participants: those using warming eye masks, and those using warming compresses applied to the nape of the neck. The heart rate and body movements of participants were recorded during sleep. Upon waking, participants answered a sleep inventory questionnaire (OSA: Sleep Inventory MA Version). Sleep measurement and questionnaire data were collected for each of the two groups, both of which applied the warming compress to either eye or neck for 10 minutes prior to sleep onset. After sleep onset, heart rate and sympathetic nervous system activity were decreased, and parasympathetic activity was significantly increased in both participant groups. However, no statistically significant difference was found in autonomic nervous response or questionnaire results between the two groups.

研究分野：看護学

キーワード：睡眠 温電法 後頸部 眼部 心拍

## 1. 研究開始当初の背景

健康意識が高まっていることもあり、最近では睡眠に関する情報を頻繁に耳にする。しかし、睡眠について問題を抱える人は依然として多い。平成5年に「健康・体力づくり事業団」が行なった調査では、23.1%が睡眠障害を訴えていることが明らかになっており、この睡眠障害と心身にかかわる疾患との関連を指摘する報告が数多くなされている。

うつ病などの精神的な疾患は、睡眠と密接に関係していると考えられており、患者の多くは、寝つきが悪く、特に明け方などに何度も目を覚ますことは経験的に知られている。病気と睡眠不足が相互に関係しているとするならば、睡眠の改善によって、重篤化を防ぐことができるであろう。人が健康を維持し、さらに活動的に暮らすためには、仕事や役割などを通じた「社会とのつながり」や「食」「運動」「休息」などに加えて「睡眠」が重要な鍵となる。睡眠は昼間活動した身体の休息や脳の発達・記憶の整理のために重要な役割を担っているため、睡眠が不足すると、倦怠感や集中力の欠如、やる気のなさなどにもつながり、生活の質の低下をもたらすことにつながる。そのため、日常生活の中で睡眠状態を的確に把握し、快適な睡眠が確保できるよう援助することは、必要不可欠である。

夜間勤務などを含めた睡眠に関する調査が進められる中で、「寝つき」が睡眠の質を左右するが指摘されている（労働科学研究所、睡眠7ヶ条）。眠りまでのプロセスが重要でありながら、これまでの睡眠の研究は、主観的な評価に依存したものが多く、具体的に眠りを誘う手法について検討したものは少ないのが現状である。

睡眠を客観的に調べる従来からの方法として、終夜睡眠ポリグラフを使用した脳波測定がある。現在も最終的には「脳波をとってみよう」となることが多い。ポリグラフによって睡眠時の脳波については理解が深まったが、脳波測定は専用キャップ（電極）などを装着するだけでなく、場合によっては実験室での測定となる。そのため、対象者にとっては、非日常的な睡眠状態を測定していることになる。つまり、必ずしも日常生活の中での睡眠については検討されているわけではない。

近年では、睡眠障害は自律神経系のアンバランスによって生じるという報告もなされている。日常的な睡眠の状態を議論するには、非侵襲で継続的な測定により、自律神経の活性をモニターすることが重要となる。本研究では、心拍のR波を時系列解析することで痛みなどを伴わずに自律神経活性の評価を試みる。

これまでもR波の間隔からローレンツプロットを描くことで入眠移行期の推定（谷田ら、2006）をする調査や、睡眠中の脳波と心拍変動の関係から睡眠深度と交感神経系

の活動が関係するとした研究（深井ら、2002）などがなされている。これらの生体信号の解析だけでなく、回復・ストレスの評価としてOSA睡眠調査票の結果（山本ら、1999）を加味すれば、多面的に睡眠の効果を評価することが可能となる。

スムーズな眠りを促すために、温罨法を導入するという試みがある。たとえば看護系の研究では、これまでも就寝前の足浴が入眠を促すという示唆が見られた。しかし、臨床的には足浴後に末梢が冷えることによって、かえって入眠を妨げられることがある。また、湯浴の準備やその後の温度管理が必要とされるという意味では、必ずしも簡便な方法とは言えない。温罨法には湯浴のほかにも、蒸しタオルや、カイロのような選択肢がある。近年では、より手軽な貼付型の蒸気温熱シートが用いられることがある（永嶋ら、2006）。今回は、この簡易温熱シートを貼用し、眼目もしくは後頸部の罨法（加藤、2011）による入眠への影響を検討する。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、睡眠前の温罨法が入眠にもたらす効果を実験的に調べることである。睡眠は生産的な活動を支える要素であるが、生活スタイルや夜間勤務などの事情で、睡眠に関するトラブルは後を絶たない。すべての人が毎日繰り返している回復のプロセスでありながら、睡眠状態を把握することは難しく、スムーズな入眠法に関しても、人それぞれであり、個人の勘に頼るところも多い。本研究ではディスプレイの蒸気温熱シートによる温罨法を採用し、睡眠の生理的な指標（心拍）と、起床後に得られる主観的な指標の両面から睡眠の質について検討する。加えて、温罨法の適用場所による違いを調べることを目的とする。脳波計を用いた実験室での調査ではなく、ポータブルな測定機材を用い、実験参加者の日常的生活環境下でデータを得ることも重要視する。

## 3. 研究の方法

研究参加に同意が得られた健康な20-40代の女性17名と20代の男性5名を対象として実験した。睡眠前の10分間に、目もともしくは後頸部に、約40℃の蒸気温熱シートによる温罨法を施したあと、睡眠をとってもらった。睡眠中に測定した項目は、心拍変動、体動であり、起床時にアンケート（OSA睡眠調査票）に回答してもらった。睡眠前に何も適用しない「対照実験」に加え、発熱するアイマスクを適用する「ホットアイマスク条件」、および同じ発熱アイマスクを後頸部と枕の間に挟む「後頸部温罨法条件」の2つを設定した。自宅に必要機材を持ち帰ってもらい、日常の睡眠環境で実験してもらった。同一参加者が2条件のもとで実験に参加したが、条件ごとに実施日を変えた。なお実験条件の順

序は、ランダムとした。

測定項目は心拍変動、体動、OSA 睡眠調査票 MA 版（山本ら，1999）による主観的な評価であった。心拍の測定には、myBeat（ユニオンツール社製）を用いた。連続的に得られた心拍のデータを5分ごとの区間に切りわけ、それぞれの区間について、入眠時の自律神経活性を評価した。解析に使用したのは、瞼法適用前の安静5分間（基準となる初期状態）、瞼法適用中の5分間、入眠と判断された直後の5分間、およびその後60分ごとに5分間の心拍データを抽出した。初期状態から入眠後5時間までの計8区間が心拍の分析対象である。

自律神経活性の解析には、ローレンツプロット法を採用した。体動の測定には、眠りSCAN（パラマウントベッド社製）を用い、入眠潜時（入眠までの時間）を調べた。起床時間は設定せず、翌朝の起床時にOSA睡眠調査票MA版に回答してもらった。睡眠調査票の集計によって得られた5因子の得点については、Friedman検定を用いて差の検定を行った。実験条件による入眠潜時の差に関しては、対応のある一元配置分散分析を用いて検定した。心拍データから得られた自律神経活性の時間経過と、条件間の対比には、対応のある二元配置分散分析を行った。分散分析で差が認められた場合は、Dunnettの多重比較によって、その部分を特定した。いずれの検定でも、有意水準を5%に設定した。

ホットアイマスク条件では「蒸気でホットアイマスク無香料」（花王社製）を使用した。マスクのサイズは縦85mm×横200mmであり、密閉袋から取り出して空気中の酸素にふれると、酸化反応によって10分ほど発熱する（約40℃）シートである。着衣や寝具の指定はせず、参加者が日常的に使用しているものとした。参加者は、歩数計を装着することで歩数を測定し、条件によって日中の運動量に差がないことを確認した。

#### 4. 研究成果

##### (1) 心拍の変化

条件ごとに平均したRR間隔の時間的な推移を追跡すると、いずれの条件でも入眠によって、RR間隔の増大（心拍数の減少）が見られた（図1）。基準となる区間1の値に比べると、いずれの条件でも区間2以降が有意に高かった。

瞼法は仰臥位で適用してもらったので、座位などに比べて心拍数は低減すると考えられるが、入眠によってさらに心拍数が減少したことになる。いずれの条件でも入眠後に増減が見られたものの、その変化率は10%に満たなかった。条件による対比をしたが、有意な差は検出されなかった。

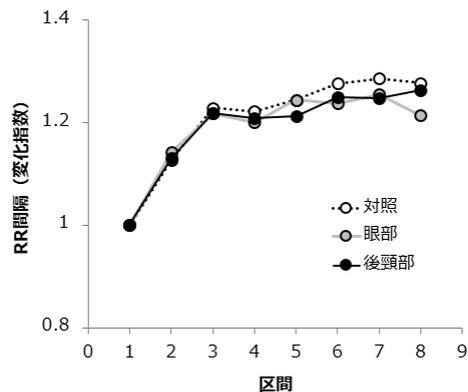


図1:RR 間隔の時間変化（覚醒時を基準とした指数で平均を示す。区間1は覚醒中、区間2は瞼法適用中、区間3は入眠直後、区間4-9は、区間3以降の1時間ごとのデータを示す。初期値に比べ、すべての区間で有意な上昇が見られた）

##### (2) 自律神経活性への影響

心拍変動をもとにローレンツプロット法で見積もった交感神経活性の推移を図2に示す。いずれの条件でも区間2、区間3に有意な減少が検出されたが、条件による差はなかった。入眠直後に減少した交感神経活性は、わずかな増減が見られたが、増加した場合でも、初期条件と同じレベルであった。

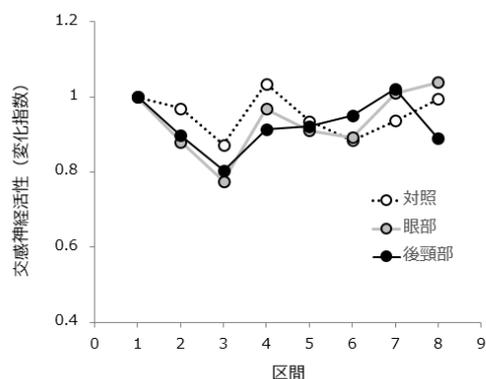


図2: 交感神経活性の時系列変化（安静仰臥位を基準とした指数で平均を示す。区間については、図1と同じ）

同様にローレンツプロット法で見積もった副交感神経活性の推移を図3に示す。いずれの条件でも、入眠から緩やかな上昇が見られた。時間経過に伴った増加は、統計的に有意であったが、2つの瞼法条件間に統計的な差は存在せず、対照条件と両瞼法条件を対比しても、差は認められなかった。

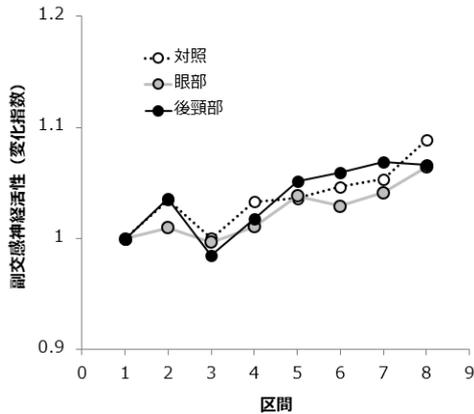


図 3：副交感神経活性の時系列変化（安静仰臥位を基準とした指数で平均を示す。区間については、図 1 と同じ。入眠後は時間経過とともに有意な上昇が見られた）

### (3) 睡眠調査による主観評価

睡眠調査票の集計によって得られた 5 因子のスコアを図 3 にまとめた。因子 I の眼部温罨法、因子 IV の両罨法条件については、対照条件に比べて有意にスコアが高かった。睡眠前に行う 10 分間の温罨法が、疲労回復の感覚に影響をおよぼした可能性がある。ただし、他の因子については対照条件と比較しても有意な差はなく、眼部と後頸部の条件による違いについては、いずれの因子にも認められず、主観にも暖める場所による差はなかったことになる。

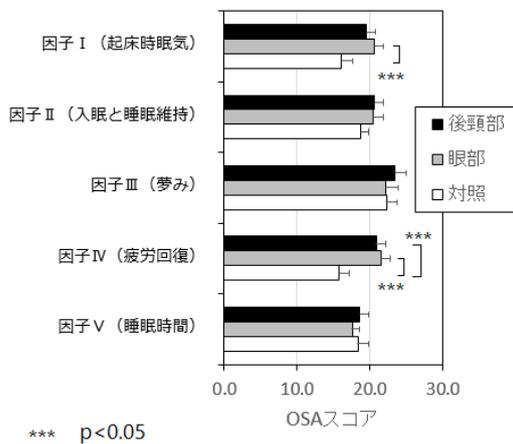


図 4：睡眠調査票による各因子の平均スコア（エラーバーは標準誤差を示す。因子 I と因子 IV については、一部に有意差が見られた）

### (4) 入眠潜時の違い

実験条件ごとに整理した入眠潜時を表に示す。今回の実験では、とくに寝つきのわるい対象者は見られず、いずれの条件でも平均的に 10 数分で眠りについていった。入眠潜時についても、眼部と後頸部の温罨法条件に差はなく、対照条件とも有意な差は検出されなかった。

表：体動センサーによる入眠潜時（単位は [分] で、平均値±標準誤差である）

対照	眼部	後頸部
18.5±2.1	19.4±2.3	16.8±1.7

スムーズな入眠を期待して、睡眠前に 2 通りの温罨法を行い、自律神経活性などのデータから効果の違いを調べたが、結論としては、明確な差が見られなかったことになる。また、起床後のアンケートで「疲労回復」と「起床時眠気に」については罨法を適用しない場合との差が現れたものの、その他の条件については違いが検出されなかった。これら点を考えると、今回のような罨法を適用した場合、睡眠に及ぼす効果は、限定的である可能性がある。山城 (2011) は、同様の実験によって、睡眠前に目もとへ蒸気温熱シートを装着することで入眠がスムーズになると報告している。結果に違いが出た理由としては、「サンプル数」の違い、「対象者の属性（今回はおもに学生）」の違い、解析のためにデータを切り出すタイミングや時間などを含む「解析手法」の違いが考えられる。

(5) 目もとと後頸部の温罨法が睡眠に与える効果について調べた。今回得られた結果の範囲で述べるならば、睡眠に障害を持たない人を対象とした場合は、明らかな効果は期待できないと言える。対照条件と比較して、入眠を阻害する要因ではなかったもので、むしろリラクゼーションの 1 つとして割り切るほうが無難である。ただし、睡眠に障害をもつ対象者、高齢者、非常時（日常とは違う刺激を受けた場合）の反応は、未知数であるため、そうした条件を視野に入れた調査を行うことは意味がある。

### 引用文献

- ① 谷田陽介, 萩原啓: 心拍 RRI のローレンツプロット情報に着目した入眠移行期の簡易推定法, 生体医工学, 44 (1), 2006, 156-162.
- ② 深井喜代子, 山下裕美, 池田理恵: ヒトの傾眠状態と自律神経活性との関係, 川崎医療福祉学会誌, 12 (1), 2002, 147-150.
- ③ 山本由華吏, 田中秀樹, 高瀬美紀, 山崎勝男, 阿住一雄, 白川修一郎: 中高年・高齢者を対象とした OSA 睡眠調査票 (MA 版) の開発と標準化, 脳と精神の医学, 10, 1999, 401-409.
- ④ 永嶋義直, 井垣通人, 矢田幸博, 鈴木敏幸, 大石幸子: 両眼への蒸気温熱シート装着による自律神経活動への影響, 自律神経, 43 (3), 2006, 260-268.

- ⑤ 加藤京里：後頸部温罨法による自律神経活動と快 - 不快の変化— 40℃と 60℃の比較—, 日本看護研究学会雑誌, 34(2), 2011, 39-48.

5. 主な発表論文等  
なし (今後行う予定)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長坂 猛 (NAGASAKA, Mou)  
宮崎県立看護大学・看護学部・准教授  
研究者番号：30332977

(2) 研究分担者

田中美智子 (TANAKA, Michiko)  
宮崎県立看護大学・看護学部・教授  
研究者番号：30249700