

平成 30 年 6 月 15 日現在

機関番号：16301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K15799

研究課題名(和文) 経耳道光照射法による睡眠状態の改善効果

研究課題名(英文) The effect of bright light via ear canals on sleep.

研究代表者

佐伯 由香 (Saeki, Yuka)

愛媛大学・医学系研究科・教授

研究者番号：70211927

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、2交替勤務をしている看護師を対象に、ストレスや睡眠状態に及ぼす経耳道光照射の影響を検討すること、また、エッセンシャルオイルによって注意力が向上するか否かが検討することである。20名の看護師を経耳道光照射を朝行う群、夜実施する群、そして何もしない群に分け、照射をおこなう場合は4週間行った。注意力は精神動態覚醒水準課題(PVT)を使用し、主観的評価としてアテネ睡眠評価尺度、気分・感情を評価するPOMS2を使用した。その結果、いずれの評価指標においても有意な変化は認められなかった。ペパーミントの香りを吸入するとPVTの反応時間が有意に短縮した。このことは注意力が向上したことを示している。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to examine the influence of bright light via ear cannal on stress and sleeping in nurses with night-shift work and to examine whether or not attention is improved by essential oils. Twenty nurses were divided into groups with ear canal irradiation in the morning, groups in the evening group for 4 weeks, and groups not doing anything. Attention was measured using the Psychomotor Vigilance Task (PVT), and as the subjective evaluation the Athens Sleep Rating Scale, POMS 2 to evaluate mood / emotion was used. As a result, no significant changes were found in any of the evaluation indices. By inhaling the fragrance of peppermint the reaction time of PVT was significantly shortened accompanied with subjective sensation. This result indicates that attention must improve by inhaling by peppermint oil.

研究分野：基礎看護学

キーワード：経耳道光照射 精神動態覚醒水準課題 集中力 エッセンシャルオイル

## 1. 研究開始当初の背景

現代社会はストレスを抱えた人が多く、それらによって仕事や作業効率への影響が懸念されている。疲労や注意力を客観的に測定する指標として、近年では精神動態覚醒水準課題 (Psychomotor Vigilance Test; PVT) が用いられている<sup>1,2)</sup>。

交代制勤務を余儀なくされている看護職者は、不規則な日常生活に伴い身体的あるいは精神的な不調を抱えている人が多いと言われている<sup>3)</sup>。これを解消するためには、十分な休養をとることが重要で、特に快適な睡眠が得られることによって、心身ともにストレス状態の改善に繋がることが期待できる。本研究は、欧州で開発された経耳道的に光を照射する方法を活用することによって、看護職者の睡眠状態や気分及び効果、ならびにストレス緩和効果が明らかになれば、看護職者の健康状態の維持増進だけでなく、離職率の低下、生産性の向上にも繋がることが期待される。

現代社会のストレスの解消法の1つに芳香療法がある。芳香療法で用いるエッセンシャルオイルの中には集中力を高め、作業能率を高めることが報告されている<sup>4,5)</sup>。したがって、看護職者も業務中にある種の香りをかぐことで集中力が高まれば、作業効率にも繋がると考えられる。

## 2. 研究の目的

2 交代勤務をしている看護師を対象に、ストレスや睡眠状態に及ぼす経耳道光照射の影響を検討した。また、エッセンシャルオイルによって注意力が向上するか否か検討することを目的とする。

## 3. 研究の方法

研究は、以下の2つに分けて行った。

1) 交代勤務をしている看護師の睡眠状態に対する外耳道光照射の効果

2) 注意力に及ぼす香りの効果

両研究において使用したのは、経耳道光照射器 (以下、光照射器 Valkee®, Valkee Ltd., フィンランド) と PVT モニター (192 型、AMI、USA) である。光照射器は、両側の耳にイヤホーンを装着し、スイッチを入れると LED 照射が始まる。10 分間の照射が終了すると自動的に電源が切れるため、そのまま入眠しても問題のない機器である。PVT は CRT モニターに提示される視覚刺激に対して、できる限り早く反応し、ボタンを押す課題である。先行研究を参考に視覚刺激が提示されるまでの時間は、2~10 秒の間でランダムに選定されるよう設定し、測定時間は 10 分間とした。ボタンを押すまでに要した時間が 500msec 以上であった場合には "lapse" と判定し、反応時間 (RT) の平均値や中央値の算出からは除外した。

1) 交代勤務をしている看護師の睡眠状態に対する外耳道光照射の効果

(1) 対象者

A 大学病院に所属し、2 交代性勤務を行っている看護師 26 名を対象とし、本研究の目的・内容について十分な説明をして同意の得られた者とした。

(2) 測定指標

注意力の評価として PVT を測定した。また、睡眠状態はアテネ睡眠評価尺度を使用した。これは WHO が開発した不眠判定法で、「睡眠の質」と「日中の眠気」に関する自記式アンケートである。また、気分や感情の評価として気分プロフィール検査第 2 版 (POMS2) を用いた。

(3) 実験手順

被験者をランダムに以下の 3 つのグループに分けた。照射器を使用しない群 (コントロール群)、就寝前に照射器を使用する群 (夜群)、そして起床時に照射器を 10 分間使用する群 (朝群) である。

介入前に PVT、POMS2、睡眠評価尺度を測定した。その後、朝群と夜群には 4 週間照射器を使用してもらい、約 4 週間後 PVT を測定した。2 回目の PVT 測定後はいずれの群も照射器は使用せず、通常通りの生活を約 4 週間送ってもらった (washout 期間) 後に 3 回目の PVT を測定した。POMS2 と睡眠評価尺度は 1 週ごと、計 10 回記入してもらった。PVT の測定はいずれも勤務終了後に行った。

(4) 分析方法

PVT 測定によって得られた各被験者の 10 分間の RT の平均値を用いた。

睡眠評価尺度は合計点を算出して評価した。0~24 点で、得点の高いほうが睡眠状態がよいことを示している。POMS2 は、「怒り - 敵意」、「混乱 - 当惑」、「抑うつ - 落込み」、「疲労 - 無気力」、「緊張 - 不安」、「活気 - 活力」、「友好」、「TMD 得点」の標準化された T 得点を分析に用いた。

(5) 統計処理

各グループ間における継時的な相違、ならびに同時期におけるグループ間の相違は、Wilcoxon signed rank test を用い、有意水準 5% 未満で有意差ありとした。

2) 注意力に及ぼす香りの効果

(1) 対象者

嗅覚や神経系に影響を与える薬剤を服用していない、健康な女性 16 名 (21.3 ± 0.8 歳) を対象とした。

(2) 測定指標

主観的な評価として Visual Analogue Scale (VAS、0: 全く集中できなかった、100: とても集中できた) を用いた。

(3) 実験手順

実験は空調設備の整った静かな 2 つの部屋で行った (室温 25.1 ± 0.6、湿度 20.2 ± 2.3%)。1 つの部屋はペパーミントの香りを充満させ、もう 1 つの部屋は何の香りもない状態 (コントロール) で PVT を行った。使用したエッセンシャルオイルはペパーミントオイル (Mentha piperita) で、PVT を始める

30分程度前にアロマポットに数滴たらしめて豆電球で下から暖め、部屋に香りを充満させておいた。1人2つの条件下でPVTを実施し、これらの順序は被験者ごとにランダムに行なった。

#### (4) 分析方法

PVT測定による10分間の平均反応時間(meanRT)、RTが最短なものから10%までのRTの平均値(meanF)、RTが最長なものから10%までのRTの平均値(meanS)を用いた。

#### (5) 統計処理

Kolmogorov-Smirnov testによって、得られたRTが正規分布を示していることを確認した後、paired t-testを行い、有意水準5%未満で有意差ありとした。また、VASによる主観的評価とmeanRTとの相関関係を調べた。

(1)と(2)の研究はいずれも大学院医学系研究科看護学専攻研究倫理審査委員会の承認を得て行った。さらに(1)の研究は医学部附属病院研究倫理審査委員会の承認も得た。

### 4. 研究成果

#### 1) 交替勤務をしている看護師の睡眠状態に対する経耳道光照射の効果

##### (1) 被験者の属性

対象とした26名の看護師のうち、途中で脱落したあるいはPOMSの記載が不十分であった者を除いた20名を分析対象とした。内訳は、コントロール群7名、夜群5名、朝群8名であった。平均年齢は $27.3 \pm 6.3$  (23~46)歳で、男性は1名であった。また、平均臨床経験年数は $5.8 \pm 6.5$  (2~26)年、勤務している病棟は、外科系が13名、内科系が7名であった。

##### (2) PVTの反応時間への影響

照射器使用前のmeanRTは、コントロール群 $258.8 \pm 26.7$  msec、夜群 $262.6 \pm 35.6$  msec、朝群 $272.321.4$  msecで、3群間に相違はみられなかった。コントロール群は2回目 $282.9 \pm 23.2$  msec、3回目 $273.5 \pm 42.0$  msecと大きな変化はみられなかった。夜に照射器を使用した群は、使用4週後 $270.0 \pm 62.4$  msec、3回目 $264.6 \pm 36.6$  msecであった。朝群も使用4週後 $286.3 \pm 36.5$  msec、3回目 $266.1 \pm 29.5$  msecで有意な変化はみられなかった。また、同時期におけるグループ間の差も認め

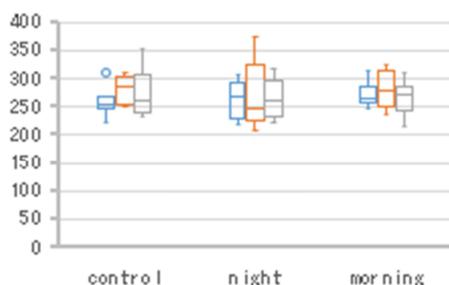


図1. 各グループにおけるmeanRT(msec)の変化  
青：介入前、オレンジ：2回目、黒：3回目



図2. POMS2における「抑うつ-落込み」の変化

られなかった(図1)。

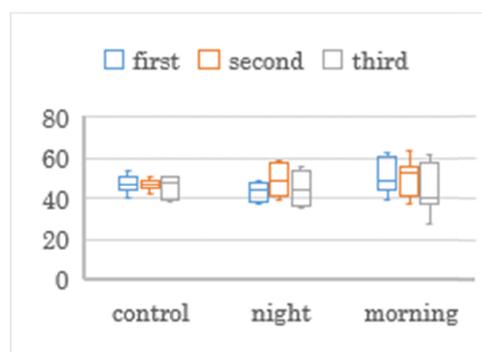


図3. POMS2における「友好」の変化

(3) POMS2による気分・感情への影響  
グループ内における経時的変化ならびに同一時期におけるグループ間において、すべての項目で有意な相違はみられなかった。

「抑うつ-落込み」において、コントロール群ならびに朝群はほとんど変化がみられなかったが、夜群では、介入前58.4から照射器使用4週後49.0に低下し、さらにその4週後も49.3と低い状態であった(図2)。また、「友好」においても、夜群が43.2(介入前)から50.1(照射器使用4週後)に上昇する傾向が認められた(図3)。

##### (4) 睡眠状態への影響

アテネ睡眠評価尺度による、睡眠状態についてはいずれのグループにおいても有意な変化はみられなかった。

##### (5) 考察

本研究では、経耳道光照射器の使用によって、看護師のストレスや睡眠状態への影響を検討した。

本研究で使用した経耳道光照射器は欧州で開発され、経耳道的に光を照射することによって抑うつ症状の改善が報告されている<sup>1)</sup>。また、国内のIT企業で実施した小規模臨床試験でも4週間実施することによって、睡眠状態と気分状態に改善が認められている<sup>6)</sup>。

交替勤務を余儀なくされている看護職者に

も、同様の効果が認められれば、ストレス緩和を含めた看護職者の健康状態の維持亢進、さらには離職率の低下や生産性の向上にも繋がると考えて実施した。しかし、期待した結果は得られなかった。

その理由として1番考えられるのは対象者数が少ないことである。本研究を実施するに当たって、附属病院に募集をかけたところ、協力者は26名で、その中でも途中で脱落した者やPOMS2の記録が不十分で分析から除外し、最終的に20名の結果を分析した。2ヶ月間、測定・記録ができなかった者がいることを考えると、やはり日頃の業務の忙しさが影響している可能性が考えられた。看護師が勤務日の朝に短時間明るい光に暴露することで日中の眠気が改善されること<sup>7)</sup>から、経耳道照射の効果も期待でき、対象者数を増やしていけば期待される結果が得られるかもしれない。また、看護師の業務シフトの管理にPVTを使用することの有効性が報告されている<sup>8)</sup>ことから、作業効率等の評価にPVTを利用する価値があると考えられた。

## 2) 注意力に及ぼす香りの効果

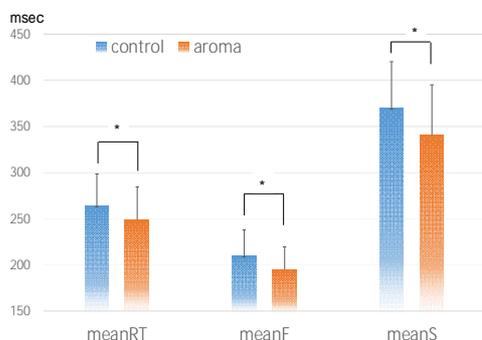


図4. ペパーミントの香りがPVTの反応時間に及ぼす影響

\*; p<0.05

コントロール群のmeanRTは263.9±34.7 msec、ペパーミントの香りをかいだ状態では249.0±35.3 msecで、有意にペパーミントの状態でのRTが短かった。また、meanFとmeanSにおいても有意にペパーミントの香りでは有意に低かった(図4)。

また、VASによる主観的な集中度は、コントロール46.1±17.8、ペパーミントの香りでは69.0±21.5で、ペパーミントのほうが有意に高かった(図5)。

主観的な集中度とPVTによる反応時間との関係を調べたが、相関関係はコントロールr=0.2292、ペパーミントr=0.1084で、いずれも相関は認められなかった。

本研究結果は、ローズマリーやペパーミントの一時吸入が作業能率を高める<sup>5)</sup>という選考結果と一致した結果であった。PVTによる客観的な評価だけでなく、VASによる主観的な評価も集中度が高いという結果であった。

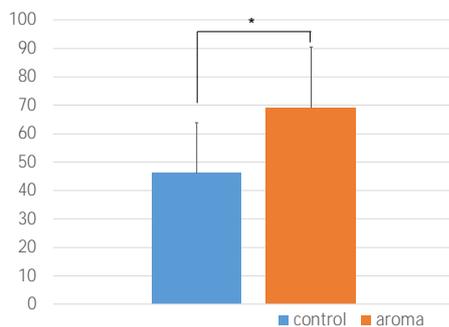


図5. ペパーミントの香りが集中力に及ぼす影響

\*; p<0.05

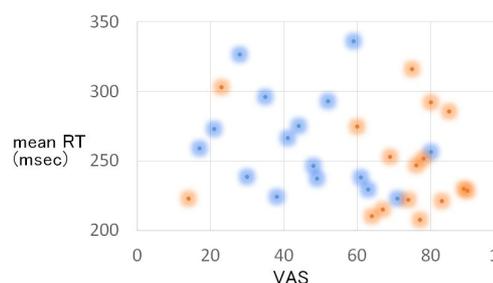


図6. VASによる主観的集中度とPVTによる反応時間との相関

青: コントロール、r=0.2292

オレンジ: ペパーミント、r=0.1084

しかしながら、PVTによる反応時間と主観的な評価には相関関係は認められなかった。この結果は先行研究<sup>9)</sup>とも一致しており、主観的には集中できなかったと感じていたにもかかわらず、PVTの反応時間は短かった被験者が複数いたためにこのような結果となった。つまり、ペパーミントの吸入によって、本人の感覚とは関係なく、集中度が高まっていたことを意味している。さらに好きな香りほど作業能率を高める<sup>5)</sup>ことから、ペパーミントやローズマリーの香りを好む人ほど、より集中度が高まり作業能率が向上することが期待される。

本研究結果から、経耳道光照射によって気分・睡眠状態が改善するという結果は得られなかった。これは対象者数が少ないことが大きな要因であることから今後も研究を継続させていく必要がある。また、精神動態覚醒水準課題(PVT)を使用して注意力・集中度が客観的に評価できることから、看護職者の作業能率の向上に応用できることが示唆された。ペパーミントの香りを一時的に吸入することによって集中度が高まることが明らかとなった。夜勤も含めた勤務中に、疲労や眠気を感じたときなどにこのような香りを吸入することで作業能率の改善が期待できると考えられた。

## 引用文献

- 1) Matthews RW, et al., Acci. Anal.Prev. (2015), [http://dx.doi.org/ 10.1015/i.aap.2015.10.013](http://dx.doi.org/10.1015/i.aap.2015.10.013).
- 2) 橋本直之他 (2013), 理学療法科学 28 : 377-381.
- 3) 原谷隆史他 (1996), 産業衛生学雑誌 38 : S267.
- 4) 堀田奈生他 (2011), AROMA RESEARCH, 47:68-73.
- 5) 中山洋他 (2012), J Jpn Soci Aromatherapy, 11:14-19.
- 6) 古川他 (2014), 産業衛生学雑誌 56 : 564.
- 7) Tanaka K et al. (2011), J Occup Health, 53: 258-266.
- 8) Kiriyama-Suga N et al. (2013), Asian Pacific J Disease Management, 7: 35-43.

## 5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 2件)

1. Saeki Y. : Influence of the scent of peppermint on concentration. 29<sup>th</sup> Inter-national Nursing Research.
2. Saeki Y.: Effect of the fragrance on concentration. 20<sup>th</sup> Congress Inter-national Ergonomics Association.

〔図書〕(計 3件)

1. イメージできる解剖生理学、ナーシング・サプリ編集委員会編集、13章神経系、メディカ出版 大阪 158-175 2016.
2. トートラ人体解剖生理学(第10版)、佐伯由香、細谷安彦、高橋研一、桑木共之 編訳、20章 栄養と代謝、丸善 東京 515-533 2017.
3. 疾病の成立と回復促進、岡田忍、佐伯由香編集、6. 呼吸機能の障害、7. 循環機能の障害、8. 造血機能の障害、放送大学教育振興会 東京 106-124、125 - 143、144 - 160、 2017.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

佐伯 由香 (Saeki, Yuka)  
愛媛大学・大学院医学系研究科・教授  
研究者番号 : 70211927

### (2)研究分担者

城賀本 晶子 (Jogamoto, Akiko)  
愛媛大学・大学院医学系研究科・講師  
研究者番号 : 90512145

### (3)連携研究者

谷川 武 (Tanigawa Takeshi)  
順天堂大学・大学院医学系研究科・教授  
研究者番号 : 80227214