

令和 2 年 5 月 28 日現在

機関番号：12301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K12154

研究課題名（和文）夜勤従事看護師の疲労度を計測する客観的指標の開発とその評価

研究課題名（英文）Objective measure of fatigue in night-shift nurses

研究代表者

李 範爽（Lee, Bumsuk）

群馬大学・大学院保健学研究科・教授

研究者番号：50455953

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究を通して疲労計測指標としての脳活動量計測装置使用に関する以下の3点が明らかになった。若年者と高齢者間の比較の結果、非利き手は年齢の影響を受けやすく、計測には利き手の結果を用いることが妥当である。夜勤勤務看護師の勤務前後の比較の結果、利き手は夜勤勤務による疲労の影響を受けやすく、計測には利き手の結果を用いることが妥当である。夜勤勤務看護師の仮眠前後の比較の結果、脳活動量計測装置を用いて夜勤仮眠の疲労回復を客観的に評価することは現段階では難しい。しかしながら、この結果が装置の有用性に関する知見なのか、仮眠の有用性に関する知見なのかについては更なる検討が必要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

夜勤・交代勤務に従事する看護師の場合、昼夜の生活リズムを意図的に変化させるため、種々の心身の不調が生じやすい。本研究では、視覚刺激と運動との一致度から疲労を計測することができる脳活動量計測装置を用いて夜勤勤務中の疲労を計測した。その結果、疲労の影響は操作機能を担い、勤務中の多くの医療行為が行われる利き手側に現れやすいことが示唆された。疲労が利き手の巧緻性を低下させたことを客観的に評価できたことは本研究の新たな知見であり、今後勤務疲労軽減に関する方略の検討に必要な客観的評価指標が得られたと考える。

研究成果の概要（英文）：In this research project, we investigated the usefulness of the visuomotor coordination capability to assess the night shift fatigue, and found three results as follows; First, based on the comparison between young adults and elderly, dominant hand tends not to affect the influence of ageing. Second, based on the comparison before and after the night shift work, dominant hand tends to affect the influence of fatigue. Lastly, it is not unclear that whether the visuomotor coordination capability could assess the effect of the nighttime nap. These results suggest that it is reasonable to use the visuomotor coordination capability as a parameter of assessing the night shift fatigue.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：脳活動量計測装置 夜勤疲労

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

良質の睡眠は健康や生活の質、生活リズムを維持するために重要である。睡眠不足は身体機能の低下(眠気、疲労、過緊張)、認知機能の低下(作業遂行能力低下、注意力低下、事故リスクの増大)そして種々の精神保健上の問題を引き起こす。また、長期的には心臓血管系や免疫機能にも影響を及ぼすことが知られている。

夜勤・交代勤務に従事する看護師の場合、昼夜の生活リズムを意図的に変化させるため、種々の心身の不調が生じやすい。特に、高頻度で睡眠障害が出現することが知られている。看護師の睡眠障害は、注意力や集中力の低下をもたらし、医療現場での事故のリスクを高める。また、心身の不調による離職は最終的に良質の医療提供を困難にする。このような現状を受け、公益社団法人日本看護協会は2013年に夜勤・交代制勤務に従事する看護師の健康の保持増進を提唱するガイドラインを策定した。ガイドラインには仮眠時間の確保や生体リズムに合わせた交代制が提案されるなど睡眠の重要性が明記されている。

2. 研究の目的

本研究の目的は脳活動量計が夜勤疲労を計測する指標として有用であるか、また仮眠が疲労軽減に有用であるかを脳活動量計を用いて検討することであった。

3. 研究の方法

(1) 研究1

・対象：地域老人センターを利用する高齢者21名と大学在籍中の若年健常者22名であった。

利き手はエディンバラテストによって算出した。

・課題：前腕の回内外運動(手の平の上下回転)が繰り返し映し出されるパソコンの画面をみながら、その運動を真似る(図1)。

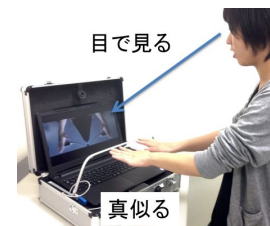


図1 実験課題

・指標：視覚刺激と運動との一致度を示すNSM (Non-smoothness measure)

NSM 算出法：計測した対象者の動きが提示運動と一致するとき、時間軸に沿った同一周波数の正弦波となる。そのとき提示刺激映像と対象者の動きに位相差はない。そこで、対象者の動きが正弦波とどの程度近いかを評価値とする。

・統計処理：脳活計から算出された平均NSMの指標を用いた。高齢者、若年者群のそれぞれにおいて、利き手と非利き手間における平均NSMをpaired-testを用いて比較した。また、利き手・非利き手のそれぞれにおいて、高齢者と若年者群間における平均NSMをunpaired-testを用いて比較した。有意水準は5%とし、統計処理にはIBM SPSS Statistics 23を用いた。

(2) 研究2

・対象：一般病院で夜勤に従事する看護師18名

・課題：研究1と同じ課題を夜勤開始時と終了時、仮眠開始時と終了時の4時点で計測。夜勤中仮眠時と夜勤後仮眠時、夜勤後睡眠時に睡眠の質を評価

・指標：視覚刺激と運動との一致度を示すNSM (Non-smoothness measure)

仮眠・睡眠の質 (Actiwatch Spectrum Plus、セントマリー病院睡眠質問票)

Actiwatch Spectrum Plus：加速度センサーを内蔵した腕時計式の携帯型活動量計である。睡眠の質(睡眠効率、入眠潜時など)に関する指標が算出される。

セントマリー病院睡眠質問票：入院患者の睡眠評価を目的に開発された自記式質問票で、過去24時間の睡眠について14項目の質問によって評価する。今回は、一部の低位項目を直前の仮眠・睡眠の満足度の指標として用いた。

・統計処理：脳活計から算出された平均NSMの指標を用いた。夜勤前と夜勤後、仮眠前と仮眠後間のそれぞれにおいて、利き手と非利き手間における平均NSMを、Wilcoxon符号付き順位検定を用いて比較した。また、Actiwatchから算出される客観的指標(睡眠効率、入眠潜時など)とセントマリー病院睡眠質問票から算出される主観的指標間では、両指標間の相関、また仮眠前後のNSMの変化量との比較を行った。有意水準は5%とし、統計処理にはIBM SPSS Statistics 23を用いた。

4. 研究成果

(1) 研究1の成果

平均NSMにおいて、利き手、非利き手間では、高齢者、若年者ともに有意な差はなかった。また、高齢者と若年者間において、利き手の平均NSMでは有意な差がみられなかった。しかしながら、非利き手では高齢者において 0.388 ± 0.112 、若年者において 0.305 ± 0.068 であり、有意な差がみられた($p < 0.05$)。

【結果の意義】

加齢に伴って非利き手側の目と手の協調機能が低下することが示唆された。上肢機能の非対称性については、利き手の優位が知られている。例えば、筋力や反応速度、運動の持続性など運動出力において高い能力を示し、また素早いタッピング動作などにおいても利き手側の優位が知られている。今回非利き手のみで加齢の影響がみられた理由として、日常生活における使用頻度が考えられる。一般的に道具の操作は利き手によって行われ、その時視覚的注意は自己身体と物体の接触面、もしくは物体の先端に向けられることになり、絶えず目と手の協調が行われる。反面、固定は非利き手によって行われ、視覚的注意が向けられることはあまりない。加齢により上肢の使用頻度が減少した場合、目と手の協調ネットワークが相対的に脆弱な非利き手においてその影響が大きいためであると考えられた。

(2) 研究2の成果

平均 NSM において、夜勤前と夜勤後では、利き手において有意な差がみられた。しかしながら、非利き手においては有意な差はみられなかった。また、仮眠前後では、利き手・非利き手のいずれにおいても有意な差はみられなかった(表1)。平均 NSM、客観的・主観的指標間の有意な相関はみられなかった。

表1 計測4時点における NSM

	夜勤前	仮眠前	仮眠後	夜勤後
利き手	0.34 ± 0.07	0.34 ± 0.08	0.34 ± 0.06	0.38 ± 0.10
非利き手	0.53 ± 0.56	0.33 ± 0.06	0.38 ± 0.07	0.67 ± 0.88

(Wilcoxon 符号付き順位検定、 $p < 0.05$)

【結果の意義】

夜勤終了後に利き手の NSM が上昇し、勤務疲労が利き手の協調性に負の影響を及ぼしたことが示唆された。利き手は操作機能を担い、勤務中の多くの医療行為が行われる上肢である。疲労が利き手の操作機能を低下させたことを客観的に評価できたことは本研究の新たな知見であり、学術的意義も大きいと考える。NSM とセントマリ一病院睡眠質問票における有意な相関はいずれも利き手における NSM であった。しかしながら、この結果のみでは NSM と仮眠の関係を論じることは難しく、更なる検討が必要であると考えられた。

(3) 研究全体を通して

本研究を通して疲労計測指標としての脳活動量計測装置使用に関する以下の3点が明らかになった。若年者と高齢者間の比較の結果、非利き手は年齢の影響を受けやすく、計測には利き手の結果を用いることが妥当である、夜勤勤務看護師の勤務前後の比較の結果、利き手は夜勤勤務による疲労の影響を受けやすく、計測には利き手の結果を用いることが妥当である、夜勤勤務看護師の仮眠前後の比較の結果、脳活動量計測装置を用いて夜勤仮眠の疲労回復を客観的に評価することは現段階では難しい。しかしながら、この結果が装置の有用性に関する知見なのか、仮眠の有用性に関する知見なのかについては更なる検討が必要である。

夜勤・交代勤務に従事する看護師の場合、昼夜の生活リズムを意図的に変化させるため、種々の心身の不調が生じやすい。本研究では、視覚刺激と運動との一致度から疲労を計測することができる脳活動量計測装置を用いて夜勤勤務中の疲労を計測した。その結果、疲労の影響は操作機能を担い、勤務中の多くの医療行為が行われる利き手側に現れやすいことが示唆された。疲労が利き手の巧緻性を低下させたことを客観的に評価できたことは本研究の新たな知見であり、今後勤務疲労軽減に関する方略の検討に必要な客観的評価指標が得られたと考える。

(4) 新たな研究に向けて

勤務疲労に影響を及ぼしうる新たな因子の検討に着手したのは職場内葛藤関係である。評価指標に関する検討が終了した段階である。具体的には、職場内葛藤関係を評価する指標として世界的に知られている「modified Intragroup Conflict scale」を、開発者である Dr. Karen A Jane 氏の承諾を得て、日本語版に翻訳、信頼性・妥当性の検討を行った。その結果、原版とは異なる因子が抽出されたものの、多職種連携に対する態度と職場内葛藤関係に関連性があることが明らかになった。今後「日本語版 modified Intragroup Conflict scale」と NSM、携帯型活動量計、セントマリ一病院睡眠質問票の同時計測を行うことで、職場内葛藤関係と勤務疲労を明らかにし、更に職場内葛藤関係軽減に有用な取り組みを明らかにすることができると思う。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Kyota Aoki, Bumsuk Lee, Tsutomu Yoshioka
2. 発表標題 Measuring Methods for Brain Sub-Functions' Performances
3. 学会等名 GLOBAL HEALTH 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017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	青木 恭太 (Aoki Kyota) (00125808)	宇都宮大学・工学(系)研究科(研究院)・客員教授 (12201)	
研究分担者	神田 清子 (Kanda Kiyoko) (40134291)	群馬大学・大学院保健学研究科・教授 (12301)	
研究分担者	小池 洋子 (Koike Yoko) (20824692)	高崎健康福祉大学・保健医療学部・教授 (32305)	