

平成 22 年 5 月 20 日現在

研究種目： 若手研究 A
研究期間： H19 年度 ～ H22 年度
課題番号： 19687016
研究課題名（和文） 圧反射感受性に及ぼす夜間断眠の影響

研究課題名（英文） Effects of sleep deprivation on baroreflexes.

研究代表者 横井 麻理
(了徳寺大学・健康科学部・助教)

研究者番号： 30338305

研究代表者の専門分野： 生物学

科研費の分科・細目： 人類学・生理人類学

キーワード： 人間生活環境、循環器・高血圧、ストレス、労働環境、日内リズム

1. 研究計画の概要

近代の工業化・国際化社会において夜間勤務労働に従事する労働者は多い。彼らは生理機能の日内リズムが乱れ、様々な健康障害に悩まされており、心血管系疾患のリスクが増大することが報告されている。

一方、近年、慢性閉塞性肺疾患(COPD)者数の増大が懸念されている。COPD 患者は常に低酸素環境に曝された状態である。COPD は症状が緩やかに進行するため、患者自身も周辺者も疾患に気付くことが少ない。そのため、未受診の COPD 患者が、健常者と同じ労作、夜間勤務などにも従事している。また、夜間の間欠的な低酸素暴露により、圧反射感受性の日内変動が変化することも報告されている。

そこで本研究では、夜間の心血管機能、特に圧反射感受性に注目して、日内変動を調査・比較検討することを目的とした。また、COPD 患者が精神作業に従事したことを想定し、低酸素下での精神タスクに対する心血管機能の反応を測定することを目的とした。具体的な研究計画は次のとおりである。

(1) 精神タスク中の血圧調節を、圧反射感受性および自律神経活動から評価し、日中の心血管動態を比較・検討する

(2) 精神タスク中の血圧調節に影響する低酸素暴露の効果を、日中の心血管動態から評価・検討する。

(3) 精神タスクに対する血圧調節反応が、日中と夜間で異なるのかどうかを評価し、比較検討する。

(4) 夜間の血圧調節反応に影響する低酸素暴露の効果を評価し、比較検討する。

2. 研究の進捗状況

上記研究計画の(1)精神タスク中の血圧調節を、圧反射感受性および自律神経活動から評価し、日中の心血管動態を比較・検討する、(2)精神タスク中の血圧調節に影響する低酸素暴露の効果を、日中の心血管動態から評価・検討する、が研究目的であった。これらについて実験を実施し、雑誌論文において3報を報告し、学会発表において7件を発表した。

被験者は中年の健常成人7名(男性4名、女性3名)であった。日中に精神タスク(カラー・ワード・ストループ・テスト、15分間)を負荷し、精神ストレスに対する心血管反応を、心拍数、心臓自律神経活動、血圧、圧反射感受性、血管交感神経活動、一回拍出量、心室拡張期容積から評価した。また、COPD患者が精神作業に従事することを想定し、健常者を低酸素(12.7%O₂)に暴露し、低酸素条件下での精神タスクに対する心血管反応も評価した。精神タスクの成績は、常酸素条件下と低酸素条件下で違いは認められなかった。常酸素下の場合、精神ストレスにより心拍数、一回拍出量、心室拡張期容積および収縮期血圧は、増加した。心臓自律神経活動、圧反射感受性、血管交感神経活動および心室拡張期容積は、常酸素下での精神タスク負荷により変化しなかった。一方、低酸素条件下の場合、精神タスクによる心拍数の増加、一回拍出量の増加および心室拡張期容積の増加が消失し、血管交感神経活動は精神ストレスにより低下した。

これらの結果より、低酸素下では精神ストレスに対する交感神経性血管活動を常酸素下より低下させ、結果として静脈還流量が低

下し、一回拍出量が低下することが示された。精神タスクに対する心血管系反応、特に交感神経性血管収縮活動は常酸素下と低酸素下とは異なることが推察された。

3. 現在までの達成度

本研究の達成度を自己点検すると、「やや遅れている」と判断する。

その原因としては3つの理由が考えられる。一つ目の理由は、精神タスク中の骨格筋血管平滑筋の神経性調節反応の測定を、より精度の高い測定方法(マイクロニューログラム)で評価する試みをしているため、徹夜実験の実施が滞っていることである。

二つ目の理由は、圧反射感受性を評価する刺激装置としての下半身陰圧負荷装置を制御する調整に時間がかかったことである(チェンバーと被験者の下半身を密着させ、空気漏れを防ぎ、常にチェンバー内を-50mmHgに制御するのに時間を要した)。

三つ目の理由は、徹夜実験を実施するのに被験者である学生とのタイミングが合わなかった点である(学生の学業・病院実習に支障をきたす時期を避けたため)。

4. 今後の研究の推進方策

徹夜実験の進行が滞っているので、H22年度こそは実行するために、被験者募集の準備を進めている。

一方、骨格筋血管平滑筋の神経性調節を司る筋交感神経活動をマイクロニューログラム法で直接的に測定し、血管交感神経活動をより正確に評価する試みをしている。

拡張期血圧の血圧変動性の周波数解析により間接的に血管交感神経活動を評価することは可能である。しかしながら、その精度や信頼性は、マイクロニューログラム法で直接的に評価した血管交感神経活動指標より悪い。そこで、徹夜実験中の交感神経性血管調節をより正確に評価するために、現在、マイクロニューログラム法を使用した予備的な実験などを行っている。

実験の進行状況の遅れにより、H22年度は研究目的の(3)を実施するにとどまるであろうと予想される。研究目的(4)の実施は時間的問題で不可能であると思われるが、本補助金研究期間が満了した後にも、継続して研究を進展させるために、その準備をする予定である。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

①横井麻理、増田敦子、増山茂、低酸素環境下における精神ストレスが自律神経活動に

およぼす影響、登山医学、29 巻、232-237、2009、査読有

②増田敦子、横井麻理、河野俊彦、増山茂、低酸素環境下での運動能の簡便な評価方法の検討、登山医学、29 巻、197-202、2009、査読有

③増田敦子、横井麻理、河野俊彦、増山茂、登山アスリートの高所における運動特性と運動制限因子、登山医学、28 巻、103-110、2008、査読有

[学会発表] (計 7 件)

① Mari YOKOI、Atsuko MASUDA、Shigeru MASUYAMA、Acute moderate hypoxia alters cardiovascular responses to stress、36 th international congress of physiological sciences、ポスター発表、2009、査読有

②横井麻理、増田敦子、増山茂、低酸素環境下における精神ストレスが自律神経活動におよぼす影響、第 29 回日本登山医学会学術集会、口頭発表、2009、査読無

③ Mari YOKOI、Atsuko MASUDA、Shigeru MASUYAMA、Acute exposure effect of moderate hypoxia on cardiovascular responses to stress、International hypoxia symposia 2009、ポスター発表、2009、査読有

④ Mari YOKOI、Atsuko MASUDA、Shigeru MASUYAMA、Cardiovascular responses to mental stress during acute moderate hypoxia、1st congress of Asia-Pacific society for mountain medicine、口頭発表、2008、査読有

⑤増田敦子、横井麻理、河野俊彦、増山茂、登山アスリートにおける平地と高所での運動および精神タスクパフォーマンスの比較、第 28 回日本登山医学会学術集会、口頭発表、2008、査読無

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

特になし