



TITLE:

Coordination between heart rate variability and physical activity may be diminished by fatigability in non-older women in the hour before sleep(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Taniguchi, Kentaro

CITATION:

Taniguchi, Kentaro. Coordination between heart rate variability and physical activity may be diminished by fatigability in non-older women in the hour before sleep. 京都大学, 2022, 博士(人間健康科学)

ISSUE DATE:

2022-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.r13483>

RIGHT:

京都大学	博士 (人間健康科学)	氏名	谷口健太郎
論文題目	Coordination between heart rate variability and physical activity may be diminished by fatigability in non-older women in the hour before sleep (非高齢女性では就寝前の心拍変動と身体活動の協働連関は疲労感により減衰する)		
(論文内容の要旨)			
【背景】 疲労は様々な病態と関連し、自律神経活動との関連について多くの知見がある。しかし、疲労を定量的に評価する方法は侵襲や煩雑さを伴う方法が多い。ホルター心電図検査を用いた心拍変動解析は非侵襲かつ長時間計測が可能であり、心拍変動解析により自律神経活動が評価可能である。			
【目的】 自律神経活動は身体活動と密接に関係するとされている。運動負荷テストによる実施例や実験室での報告例はあるものの、日常自由行動化における身体活動と自律神経活動の時系列相互関連に着目した研究は極めて少ない。高齢者における身体活動と自律神経活動についての時差(lag)が非高齢成人に比べ有意に増加することをすでに報告してきた。本研究では加齢による身体活動と自律神経活動間の時差の増加を考慮に入れ、成人女性を高齢群と非高齢群に分け、疲労感によるそれぞれの年代での時差を調べ、簡易な疲労感の定量的評価方法と指標の構築を目的とした。			
【実験】 成人ボランティア女性 95 名が本研究に参加した。被験者のうち 20-59 歳の 50 名を非高齢群、60 歳以上の 45 名を高齢群とした。被験者は、当日に Cornell Medical Index (CMI) に記入後、携帯型加速度測定器を装着され、身体加速度と心拍 RR 間隔の計測を開始、日常生活に戻り 24 時間経過後に実験終了とした。得られた心拍 RR 間隔より、最大エントロピー法による周波数解析を行い、高周波成分(HF)と低周波成分(LF)を得た。HFnu=HF/(HF+LF)で求められた HFnu を副交感神経活動の指標とし、身体加速度との間で、交差相関解析を行った。両時系列間で時差が生じていない時を lag0 と定義し、1 時間当たりの lag0 の比率を %lag0 とした。%lag0 が高いほど自律神経活動と身体加速度の協働連関が保持されていると考えた。			
【結果と考察】 非高齢女性群において、疲労感の高値群では、就寝前 1 時間の %lag0 が疲労感の低い群に比べ有意に低値を示した(p<0.05)。一方、起床後 1 時間の %lag0 については有意差を認めなかった。他方、高齢女性群ではどの時間帯についても同様の傾向を示したが、%Lag0 の有意差を認めなかった。また、非高齢女性群のうち疲労の質問項目の一つである「朝起きるといつも疲れきっていますか」に「はい」と答えた群では就寝前 1 時間の %lag0 が有意に低下した (p<0.01)。 身体加速度と副交感神経活動の交差相関解析による %lag0 指標を用いた結果、非高齢女性において就寝前 1 時間の %Lag0 が有意に低値を示した。すなわち、就寝前の自律神経活動と身体加速度間で時差が生じたことは両者の相互の協働連関が阻害され、疲労感の発生につながる可能性が考えられた。さらに就			

寝前の %lag0 が起床後の疲労感と有意な関係が得られたことから、就寝前の自律神経活動と身体活動の協働連関の乱れが起床後の疲労感に関連することが考えられた。

【結論】

以上のことより %lag0 指標が非侵襲的手法により定量的に疲労感の評価することが可能であると示唆された。また %lag0 指標は、公衆衛生、とりわけ就労者の産業労働衛生管理や心療内科的な疲労感の鑑別、健康スポーツ科学、さらには疲労の遠隔評価法にも応用展開可能であると考えている。

本研究は、身体活動と自律神経活動についての時差(lag)について、加齢による影響を考慮したうえで成人女性について調査を行い、簡易な疲労感の定量的評価方法と指標の構築を目的として行われた。

疲労は様々な病態と関連し、自律神経活動との関連について多くの知見がある。しかし、疲労を定量的に評価する方法は侵襲や煩雑さを伴う方法が多い上に、日常自由行動下における身体活動と自律神経活動の時系列相互関連に着目した研究例は極めて少ない。本研究では、成人ボランティア女性 95 名のうち 50 名を非高齢群、45 名を高齢群として研究を実施した。疲労感に対するアンケート調査の後、携帯型加速度測定器を装着し、身体加速度と心拍 RR 間隔の計測を開始した。周波数解析により、自律神経活動を評価し、副交感神経活動と身体活動の間に 1 時間当たりの協働連関が保たれている割合を %lag0 として求めた。非高齢女性群において、疲労感の高値群では就寝前 1 時間の %lag0 が疲労感の低い群に比べ有意に低値を示した一方で、起床後 1 時間や高齢女性では差が見られないという結果を得た。このことから、就寝前の自律神経活動と身体加速度間で時差が生じたことは両者の協働連関が阻害され、疲労感の発生につながる可能性が考えられた。以上より %lag0 指標が非高齢女性における疲労感の定量的指標となりうることを示しており、臨床応用への有用性が高い非侵襲的定量評価法を提案した研究であると考えられる。

したがって、本論文は博士 (人間健康科学) の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、2022年1月21日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。

要旨公開可能日： 年 月 日以降