

# 呼吸延長は階段昇段時の心臓自律神経活動に影響を与えるか

学籍番号 09M2409 氏名 桜庭勇人

## 1. 研究目的

先行研究において、吸気を2秒、呼気を4秒とする調整呼吸(以下「1:2呼吸」)で階段昇段を行った際に、自然呼吸で昇段を行った場合に比べて心臓迷走神経活動の低下が小さく、交感神経活動が抑制されるという結果が得られている(河原:2011)。しかし、この先行研究では、自然呼吸での昇段を行った後に1:2呼吸での昇段を行わせており、測定順序の影響について十分に検討されていなかった。

そこで本研究では、昇段時の心拍数と心臓自律神経活動を測定する際に測定順序の影響がみられるかどうかを確認した上で、呼吸延長呼吸が階段昇段時の心拍数と心臓自律神経活動に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

## 2. 対象と方法

【対象】研究の参加に同意した大学生30名(男16名、女14名、年齢 $23 \pm 5$ 歳、体重 $167.5 \pm 14.5$ cm、体重 $64.3 \pm 25.3$ kg)。除外基準は、①貧血や内科系疾患、整形外科的疾患を有する者、②実験協力を依頼した時点から6か月前までの運動頻度が高い(週に3回以上)者、③実験参加の一週間前までに何らかの薬剤を服用した者、④喫煙者。

【運動課題】保健学科研究科校舎の非常階段(段高17cm、踏面27.0cm、傾斜 $35^\circ$ 、フロア間の断数22段)を毎秒1段の速度で1階から5階まで昇段させた。昇段前には安静端座位を10分、安静立位を5分保持し、昇段後には安静立位を5分保持させた。この一連の流れを2回行った。なお1施行目と2施行目の間には20分間の休憩をはさんだ。

【群分け】1施行目・2施行目の昇段を自然呼吸で行う群(以下「自然呼吸群」)、1施行目は自然呼吸で、2施行目は1:2呼吸で昇段を行う群(以下「調整呼吸群」)、の2群に分けた。

【測定】被験者に簡易心拍計(ポラール社製RS800sd)を装着し、昇段中のR-R間隔を測定した。得られたR-R間隔データをスペクトル解析し、①心拍数、②副交感神経活動の指標である高周波成分(HF)、③交感神経活動の指標である低周波成分(LF)とHFの比(LF/HF)を求めた。

【統計】①測定順序が心拍数と心臓自律神経活動に与える影響を確認するために、自然呼吸群内での1施行目と2施行目における各階に到着した際のデータを比較した。またこの際に安静時の心臓自律神経活動を基準とした運動時のデータの変化率も比較した。②1:2呼吸が心拍数と心臓自律神経活動に与える影響をみるために、調整呼吸群内において安静時の心臓自律神経活動を基準とした運動時のデータの変化率を施行間で比較した。心拍数は対応のあるt検定により検討し、HF及びLF/HFはWilcoxonの符号付順位検定で検討をした。また、全ての統計学的検定での有意水準は5%とした。

## 3. 結果

①自然呼吸群内で、各階に到着した際の心拍数の値で有意差がみられ、2施行目が低値であった。運動時の心拍数・HF・LF/HFの変化率では施行間で有意差はみられなかった。

②調整呼吸群内の運動時の変化率では、心拍数では施行間に有意差がみられなかった。HFでは施行間で有意差がみられ調整呼吸での変化率が高値であった。LF/HFでも施行間の有意差がみられ、調整呼吸での変化率が低値であった。

## 4. 考察とまとめ

本研究では、自然呼吸の2施行で心拍数に有意差がみられたが、心拍数・HF・LF/HFの変化率には有意差がみられなかった。このことから、変化率の面では測定順序の影響がないことが確認できた。調整呼吸群において昇段運動時のデータの変化率を施行間で比較すると、HFの変化率は調整呼吸で高値をとり、LF/HFの変化率は調整呼吸で低値を示した。このことから、呼吸延長が自律神経活動に影響を与え、交感神経系には抑制的に、副交感神経系には賦活的に影響しているものと考えられた。一般に、呼吸に伴う副交感神経活動の変化は、肺の伸展受容器からの入力によって吸気時には遮断され呼気時に刺激されるため、その活動は呼気時に不活化されることが知られており(早野:2006)、今回も同様の理由で呼吸延長に伴う動作時の副交感神経活動の賦活につながったものと考えられた。一方、調整呼吸での昇段では自然呼吸の時よりも交感神経活動が抑制されたことは先行研究と同じ結果であった。理由の検討は今後の課題である。