

光線・温熱刺激は自律神経機能及び下肢運動能力を変化させるか？

学籍番号 04M2415 氏名 西川 昌宏

1. 研究目的

筋内への酸素供給と筋持久性の関係や、高齢者の筋血流量低下といった先行研究から、血流量と運動能力の関係について興味を持った。一方、キセノン光 (Xe 光) は交感神経活動を抑制するとされ、先行研究では血流改善や R-R 間隔の増加等が報告されている。温熱や光線照射によって運動能力拡大につながるなら健康増進方法として適用でき、運動能力低下につながるなら照射直後の運動療法を避ける提案ができる、と考えた。本研究の目的は、Xe 光照射と温熱療法であるホットパックを比較し、身体に与える影響、特に下肢運動能力へ与える影響を検討することである。

2. 対象と方法

対象：

- ・同意を得た若年健常者である学生 20 名 (男 10 名, 女 10 名)。

方法：

- ・15 分の馴化時間後、腰部交感神経節近傍の皮膚表面に Xe 光を 10 分間照射した。この間、非接触温度計にて四肢末梢温度、心拍測定器にて心拍成分 (R-R 間隔変動係数: CVRR と高周波成分: HF, LF/HF) を測定した。
- ・Xe 光照射後、立位にて下腿三頭筋持久力検査を実施した。これは足関節底屈運動を 2 秒に 1 回のテンポで行うもので、終了条件に達するまで実施した。この間、心拍成分と底屈回数を測定し、終了後呼吸と下肢の Borg Scale を聞き取った。
- ・以上の測定を、ホットパックを両下肢の前面に置いた場合と、何もエネルギーを与えない (コントロール) 場合でも、1 週間以上の間隔を空けて同一被験者に実施した。
- ・同一肢の末梢温度変化は Dunnett の多重比較検定で検討し、同一群内及び 3 群間での各種介入前後差は対応のある t 検定, Tukey あるいは Bonferroni の多重比較検定で検討した。

3. 結果

- ・右手では Xe 光によって有意に温度低下し、コントロールとホットパック間で差がみられた。左手では Xe 光によって有意に温度低下したが、3 群間で差はなかった。
- ・両足では Xe 光とホットパックによって有意に温度低下したが、3 群間で差はなかった。
- ・CVRR は、Xe 光では介入前後で差はなかったが、ホットパックでは介入前後で有意に減少した。3 群間で差はなかった。HF, LF/HF は、介入前後で差はなく、3 群間で差はなかった。
- ・Borg Scale は、呼吸・下肢とも、3 群間で差はなかった。底屈回数は、3 群間で差はなかった。

4. 考察とまとめ

今回の研究では、底屈回数はどの群も差はなく、Xe 光・ホットパックとも運動能力へ影響を与えないことが示唆された。

CVRR の増加は副交感神経の活性化を表し、先行研究では Xe 光照射により CVRR が上昇している。また、LF/HF は交感神経を表し、HF は副交感神経を表すとされる。今回、Xe 光により CVRR と HF, LF/HF の介入前後で差がなかったのは、交感神経が抑制されなかったことを示唆している。ホットパックにより CVRR が減少したのは、腹臥位ではリラックスできず、また下肢全体への温熱作用が不快感につながり、交感神経が活発になったためと考えた。そして、Xe 光では交感神経が抑制されなかったため筋血流が増加せず持久力増加に結びつかなかった、またホットパックでは交感神経が活発になったため Xe 光と同様の結果となった、と考えた。

今後、異なる肢位で測定内容に差があるかどうかを検討する価値があると思われる。それを踏まえ同様の結果がみられたなら、Xe 光で交感神経活動の抑制はかからない、という新知見として捉えてもよいのではと考えた。