

令和 6 年 9 月 30 日現在

機関番号：31310

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K19421

研究課題名（和文）狭小スペースにおける運動負荷試験の有用性検討

研究課題名（英文）Examination of usefulness of exercise testing in small space

研究代表者

高橋 一揮（Takahashi, Kazuki）

東北文化学園大学・医療福祉学部・講師

研究者番号：20404759

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、COPD患者を対象に狭小スペース下で実施可能な運動負荷試験として移動を伴わないstep testを実施し運動耐容能評価としての可能性を検討することとして助成を受けた。本研究の基礎研究として、健常者を対象として2分間ステップテスト（2-minute step test；2MST）の検討を行い、高い妥当性と信頼性を得た。

しかし、上記の基礎研究後に病院での本研究に臨む予定であったが、2020年度からの新型コロナウイルス感染症の拡大に伴いCOPD患者に対する運動負荷試験の実施が困難となったため、COPD患者でのデータ取得には至らなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、2020年度からの新型コロナウイルス感染症の拡大に伴いCOPD患者に対する運動負荷試験の実施が困難となったため、COPD患者でのデータ取得には至らなかった。しかし、移動を伴わず、かつ精度ある運動負荷試験の実施は今後の地域リハビリテーションにて重要な知見となると考える。本研究では健常者の基礎研究にとどまっているが、健常者での信頼性および妥当性が示されたことから、今後COPD患者にてデータを取得して6分間歩行試験に代わる試験として示すことができるよう継続して実施していく。

研究成果の概要（英文）：This study was funded to conduct a step test without movement as an exercise test that can be performed in a small space in COPD patients, and to examine its feasibility as an assessment of exercise tolerance. As basic research for this study, the 2-minute step test (2MST) was examined in healthy subjects, and high validity and reliability were obtained. However, although it was planned to conduct this study in a hospital after the above basic research, the spread of the new coronavirus infection since 2020 has made it difficult to conduct exercise tests with COPD patients, and data on COPD patients was not obtained.

研究分野：呼吸理学療法

キーワード：運動耐容能

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

運動耐容能測定は、慢性閉塞性肺疾患（以下、COPD）患者にとって予後と密接な関係があるなど、理学療法士にとって極めて重要な評価項目である。運動耐容能は呼吸機能検査などでは反映できないことも報告されている。しかし、従来の運動負荷試験では測定に当たり高額な機器や大きな試験環境が必要であり、在宅場面などでは実施困難であった。地域包括ケアなど現在のリハビリテーションを取り巻く環境から在宅場면을重視した評価項目を検討していくことには必然性があると考えられる。

よって本研究の目的は、狭小スペース下で実施可能な運動負荷試験として移動を伴わない step test を実施し運動耐容能評価としての可能性を検討することである。Step test の開発は狭小スペースでの運動耐容能測定を可能とするだけでなく、動的評価によって COPD 患者の早期発見に寄与できると考える。

2. 研究の目的

本研究の目的は、狭小スペース下で実施可能な運動負荷試験として移動を伴わない step test を中心に、これまで関連性が散見される他試験とともに実施し、運動耐容能評価としての可能性を検討することである。

3. 研究の方法

(1) 健常者を対象とした基礎研究

step test として、2MST と 6 分間 step test (6MST) を実施した。対象者には、TEST1 として基礎データ聴取（身長、体重、運動歴、承諾の可否）と ramp 負荷試験による症候限界性運動負荷試験、2MST と 6MST の練習を行った。

TEST2 には 2MST を測定し、SP と MS の 2 条件を無作為に実施した。3 回目には 2 回目とは反対の順序で SP と MS を実施する。2MST や 6MST は 6MWT と同様に経験による変動があり、最大のパフォーマンスを引き出すために、2 回目と 3 回目の間隔は Rikli ら(1999)の報告を参考に 2~5 日以内に実施した。

4 回目と 5 回目には 6MST を実施し、SP と MS を 2 回目と 3 回目と同様に行う。2MST と 6MST の試験は学習効果を消失するために、2 週間以上の間隔をあけることとした。同日の試験間隔は ATS/ERS のガイドラインを参考に 30 分を基本として、バイタルや疲労度が安静時のベースラインにまで回復していることを確認してからとした。

step の実施として、対象者は膝蓋骨と腸骨頂上 (ASIS) の中間までのステップ運動を繰り返す。壁には設定した高さにテープにてマークし、右足（もしくは左足）が完全に適切な高さまで上がり着地したステップの回数を記録した。ステップのペースは、至的速度 (self-paced ; SP) ならびに 2 分間持続できる最大速度 (maximal-speed ; MS) にて実施するがランニングは認めない（両脚の同時遊脚期をつくらない）。

統計方法として、等分散性と帰無仮説の棄却を確認した後に、2MST の SP と MS の比較には対応のある t 検定を、最高酸素摂取量と 2MST および 6MST の回数との関係性には Pearson の積率相関係数を用いる。統計学的有意水準は 5%未満とした。

(2) COPD 患者を対象とした研究

(1) の健常者同様に実施するが、6MST と 2MST が同程度の有効性（最高酸素摂取量との相関性）が認められた場合には、患者の負担を考慮して 2MST のみの実施とする。

4. 研究成果

(1) 健常者を対象とした基礎研究

6MST では MS と SP でともに最高酸素摂取量と相関がみられた。一方で、平均で約 85%最高酸素摂取量に達していたことから被験者の身体的負荷が大きく、かつ検者も測定の負担が大きかった。

2MST では MS では最高酸素摂取量と有意な相関が認められたものの、SP では有意な相関が

認められなかった。しかし、2MST の至適速度の自覚的運動強度の程度が低負荷に感じながら実施した群と高負荷に感じながら実施した群の 2 極化となっており、高強度に感じながら実施した群では最高酸素摂取量と有意な相関がみられた。また、6WST と 2WST とともに 1 回目と 2 回目の間に有意な差は認められなかった。

よって、6WST と 2WST は歩行というリスクのある形態をとらなくても運動耐容能を評価できる可能性が示唆された。特に 2MST は、MS にて十分な信頼性 ($ICC(1,2)=0.866(p < 0.005)$) と妥当性 (vs 最大酸素摂取量, $r=0.632 (p < 0.05)$) が得られたことから、運動負荷試験の 1 つとして安全で有効な試験となる可能性が示唆された。

今後 COPD 患者を対象とする場合には、至適速度で実施する場合には「最も快適」という曖昧な表現を避けて、Borg Scaleなどを参考に具体的目標を指示することが必要ではないかと考えられた。

(2) COPD 患者を対象とした基礎研究

本研究は、COPD 患者を対象に狭小スペース下で実施可能な運動負荷試験として移動を伴わない step test を実施し運動耐容能評価としての可能性を検討することとして助成を受けた。そのため、上記の基礎研究後に病院での本研究に臨む予定であったが、2020 年度からの新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い COPD 患者に対する運動負荷試験の実施が困難となったため、COPD 患者でのデータ取得には至らなかった

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔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
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------