

令和元年6月19日現在

機関番号：11401

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2017～2018

課題番号：17H06534

研究課題名(和文)脳卒中患者歩行時体幹運動の左右対称性の検討：加速度リサージュ波形による可視的評価

研究課題名(英文)Evaluation of gait asymmetry in stroke patients using a tri-axial accelerometer -Lissajous Index visually and numerically evaluates the left-right symmetry from trunk acceleration data-

研究代表者

照井 佳乃(Terui, Yoshino)

秋田大学・医学系研究科・助教

研究者番号：30806344

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：脳卒中患者の歩行は運動麻痺や筋緊張の変化等により左右非対称になりやすいと言われている。左右対称性の評価指標の一つに歩行時体幹加速度を使用したLissajous Index(LI)がある。本研究は体幹運動左右対称性と身体機能の1か月の変化の関連を検討することを目的とした。検討の結果、LIの変化量と下腿三頭筋の筋緊張の変化量の間に有意な負の相関関係がみられた。本研究の結果より、脳卒中片麻痺患者における歩行時体幹運動左右非対称性の変化と下腿三頭筋の筋緊張の変化に関連があることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

歩行の非対称性は脳卒中患者の歩行能力を最大限向上させるためのポイントの一つであるといわれている。この研究では、歩行時体幹運動左右対称性の経時的変化の評価としてLIが有用であることが示されたと考える。体幹運動左右対称性と下腿三頭筋の筋緊張の関連が認められたことは、今後の脳卒中患者の歩行アプローチを考える際の一助になると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The gait in stroke patients becomes asymmetrical. The Lissajous Index (LI) visually and numerically evaluates the left-right symmetry from trunk acceleration data. The aim of this study was to examine the relationship between the LI and body function in patients with stroke. The LI of 1 month follow up minus the LI of baseline was delta LI. The LI correlated with the change in the MAS scores (triceps surae muscle) in stroke patients. The improvement of the gait asymmetry of trunk movement was significantly related to the patients' improvement on the MAS in the stroke patients.

研究分野：理学療法学

キーワード：脳卒中 歩行 左右非対称性 呼吸機能

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1)

脳卒中による片麻痺や感覚障害、筋緊張の変化は歩行障害の原因となる。そのため、脳卒中患者の歩行は非対称になりやすい。私達は3軸加速度計を用いて算出する Lissajous Index(以下, LI) が脳卒中片麻痺患者の立位バランス能力を反映した歩行時体幹運動左右対称性を評価することができる有用な指標であることを明らかにした。しかし、脳卒中片麻痺患者の回復過程における体幹運動左右対称性の変化について縦断的な検討は行われていない。

(2)

脳卒中片麻痺患者は呼吸機能の低下や拘束性換気障害の傾向が強いといわれている。拘束性換気障害の原因である麻痺や胸郭可動性の低下は歩容に対しても影響を及ぼすと考えられる。しかし、脳卒中患者の呼吸機能と体幹運動を検討した研究は見当たらない。

2. 研究の目的

(1)

本研究は脳卒中片麻痺患者の LI の1か月の変化を測定し、LI の変化に関連のある身体機能を検討することを目的とした。

(2)

本研究では脳卒中片麻痺患者の呼吸機能と歩行時体幹運動左右対称性の関連について検討することを目的とした。

3. 研究の方法

(1)

対象者は回復期病棟に入院中の脳卒中患者 21 名(平均年齢 59.0 ± 13.1 歳)とした。3軸加速度計(LSI メディエンス製歩行分析計 MG-M1110™)を背部の第3腰椎の高さに装着し、10m 歩行を行った。得られた左右と上下の加速度から連続した波形を描き、その波形の左右の面積を比較し Lissajous Index (LI) を算出した¹⁾。LI は数値が大きいほど左右非対称であることを表し、0に近いほど完全な対称性を示す。そのほかの評価として Stroke Impairment Assessment Set (以下, SIAS) の foot pat test, 大腿四頭筋筋力の Manual Muscle Testing (以下, MMT), 下腿三頭筋の Modified Ashworth Scale (以下, MAS), Berg Balance Scale (以下, BBS) を行った。回復期病棟入院後に上肢支持なしで歩行可能となった時点での測定を初回、さらに1か月後に2回目の測定を行った。評価は全て同一検査者が測定した。初回 LI と1か月後 LI の変化量は $\{ 1 \text{ か月後 LI} - \text{初回 LI} \}$ の式で求めた。初回 LI と1か月後 LI の比較を対応のある t 検定を使用して行った。また、LI の変化量と他の身体機能評価指標の変化量との相関関係を Spearman の順位相関係数を用いて検討した。

(2)

対象者は脳卒中片麻痺患者 20 名(平均年齢; 56.3 ± 11.1 歳, FEV_1 ; $66.6 \pm 34.5\%$ pred)とした。方法(1)と同様の方法で LI を測定した。呼吸機能は対標準肺活量(%VC), 1秒率(FEV_1/FVC), 最大呼気圧(PEmax), 最大吸気圧(PImax)を測定した。Pearson の積率相関係数を使用して LI と呼吸機能の相関関係を検討した。

4. 研究成果

(1)

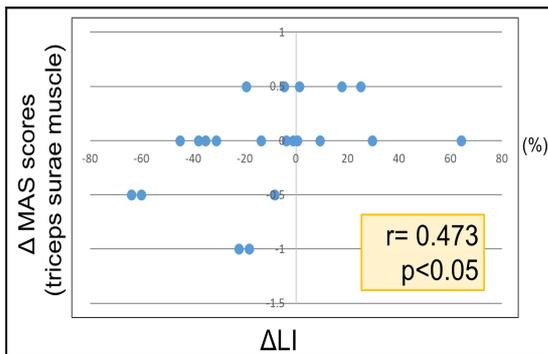
初回 LI の平均は $62.3 \pm 41.5\%$, 1か月後 LI の平均は $47.3 \pm 40.1\%$ であり、初回 LI と1か月後 LI の間には有意な差が認められた。初回と1か月後の LI の変化量は平均 $-14.9 \pm 24.6\%$ であった。これらのことから、LI は初回測定時よりも1ヶ月後測定時の方が小さくなる患者が多いことが明らかとなった。

(2)

初回における SAIS の foot pat test と MMT (麻痺側大腿四頭筋), MAS, BBS の中央値(四分位範囲)はそれぞれ 2 (0-4), 3 (2-4), 1.5 (0-2), 52 (44-56)であった。1ヶ月後測定における SAIS の foot pat test と MMT (麻痺側大腿四頭筋), MAS, BBS の中央値(四分位範囲)はそれぞれ 2(0-4), 3 (2-4), 1.5(0-2), 56(50-56)であった。BBS は1か月後測定時に天井効果によって56点満点となる者が多かった。

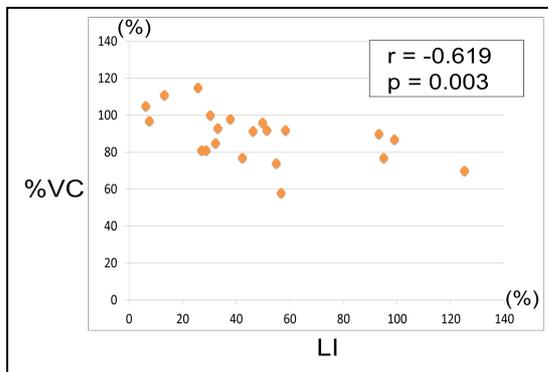
(3)

LI の変化量と下腿三頭筋の MAS の変化量の間には有意な負の相関関係がみられた ($r = -0.537$, $p = 0.047$)。歩行の非対称性の改善は脳卒中患者の歩行能力を最大限向上させるために重要であるといわれている。本研究の結果、体幹運動左右対称性と下腿三頭筋の筋緊張の関連が認められたことは、今後の脳卒中患者の歩行アプローチを考える際の一助になると考えられる。



(4)

LI は平均 $37.1 \pm 35.7\%$ 、%VC は平均 $85.9 \pm 13.0\%$ 、 FEV_1/FVC は平均 $70.4 \pm 20.7\%$ 、 PE_{max} は平均 $47.6 \pm 18.0 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、 PI_{max} は平均 $32.4 \pm 24.5 \text{ cmH}_2\text{O}$ であった。LI と %VC の間に有意な負の相関関係が認められた ($r = -0.765$, $p < 0.05$)。本研究の結果を基に、今後、脳卒中患者への呼吸リハビリテーション介入が歩行時の体幹運動を改善する可能性について検討していく必要があると考える。



引用文献

1) : Terui Y, Suto E, Konno Y, Kubota K, Iwakura M, Sato M, Nitta S, Hasegawa K, Satake M, Shioya T: Evaluation of gait symmetry using a tri-axial accelerometer in stroke patients. *NeuroRehabilitation*, 42: 173-180, 2018

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

Terui Y, Iwakura M, Suto E, Kawagoshi A, Sugawara K, Takahashi H, Hasegawa K, Uemura S, Satake M, Shioya T : New evaluation of trunk movement and balance during walking in COPD patients by a triaxial accelerometer. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 13: 3957-3962, 2018. doi: 10.2147/COPD.S184212. eCollection 2018.

〔学会発表〕(計 4 件)

1) Terui Y, et al. : New evaluation of gait asymmetry in stroke patients using a tri-axial accelerometer World Confederation for Physical Therapy 2019, 2019.
2) Terui Y, et al. : The correlation between respiratory function and gait asymmetry in stroke patients. The 23rd Congress of the Asian Pacific Society of Respiriology 2018.
3) 照井佳乃・他 : 脳卒中片麻痺患者における呼吸機能と歩行時体幹運動の関連 . 第 28 回日本呼吸ケア・リハビリテーション学会学術集会 , 2018 年 .

4) 照井佳乃・他：脳卒中片麻痺患者における呼吸機能と歩行時体幹運動の関連．第25回秋田県呼吸ケア研究会，2018年．

〔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〕

1) 照井佳乃,須藤恵理子,岩澤里美,菊地和人,古川大,長谷川弘一,佐竹将宏,塩谷隆信(2018)
第25回秋田県呼吸ケア研究会 優秀演題賞

6．研究組織

(1)研究分担者

なし

(2)研究協力者

なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。