

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 17 日現在

機関番号：34605

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25750246

研究課題名(和文)パーキンソン病の前屈，側屈姿勢異常に対する直流前庭電気刺激による評価，介入の試み

研究課題名(英文)Galvanic vestibular stimulation as a method of evaluation and intervention for anterior and lateral bending posture in Parkinson's disease

研究代表者

岡田 洋平 (Okada, Yohei)

畿央大学・健康科学部・助教

研究者番号：80511568

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究はパーキンソン病の前屈姿勢および側屈姿勢に対する直流前庭電気刺激の即時的な影響について検証することを目的とした。パーキンソン病患者の前屈姿勢は直流前庭電気刺激後即時的に改善し，その改善の程度は閉眼立位において大きかった。また，側屈姿勢を呈するパーキンソン病患者に対する直流前庭電気刺激後，側屈姿勢に変化は認められなかったが，閉眼立位時の空間に対する頸部傾斜は改善した。前屈姿勢，側屈姿勢を呈するパーキンソン病患者の前庭感覚受容器の反応性は保たれており，直流前庭電気刺激はそれらの姿勢異常を改善する目的でリハビリテーション介入を行う上で有用な補助的手段となる可能性が示された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to investigate the immediate effects of galvanic vestibular stimulation(GVS) on the anterior bending posture and lateral bending posture in Parkinson's disease. Anterior bending posture improved after the GVS and the degree of the improvement was large in the eyes-closed condition. After the GVS, lateral bending posture did not change significantly, but neck tilt with respect to the space significantly improved in the eyes-closed condition. These results suggested that vestibular receptor function remained in Parkinson's disease patients with anterior and lateral bending posture, and that GVS might be a valuable alternative intervention tool in rehabilitation to improve postural abnormalities in Parkinson's disease.

研究分野：リハビリテーション科学

キーワード：パーキンソン病 姿勢異常 直流前庭電気刺激

1. 研究開始当初の背景

パーキンソン病はしばしば体幹の前屈あるいは側屈姿勢異常を呈する。パーキンソン病の姿勢異常は歩行や食事動作などの日常生活動作や転倒に与える影響が大きい重要な問題である。パーキンソン病の姿勢異常は体幹筋のジストニアや固縮、ミオパチー、軟部組織変化、体性感覚の統合異常など多要因が関連する問題である。

研究開始前年、体幹側屈の姿勢異常を呈する患者と姿勢異常のない患者を対象に、臨床的な方法で前庭機能評価を行った結果、体幹側屈の姿勢異常を呈する患者は傾斜側の前庭機能障害を有することが報告されていた。また、パーキンソン病患者において前庭脊髄路の機能を反映すると考えられる前庭誘発筋電位が一側あるいは両側消失していたり、減弱したりしているものがあることについても報告されていた。前庭系は左右方向のみでなく前後方向の加速度も検知しており、前庭脊髄路は抗重力筋の制御に強く関与していることから、パーキンソン病の前屈姿勢および側屈姿勢に前庭機能障害が関与しているのではないかと着想した。

我々はパーキンソン病の姿勢異常に前庭機能障害が関連するのであれば、前庭系への適切な感覚入力により姿勢異常が改善するのではないかと考えた。前庭系への入力の方法の一つに経皮上から前庭系を直流前庭電気刺激 (Galvanic Vestibular Stimulation: GVS) が挙げられる。GVS は耳後部に電極を貼付し、微弱な直流電流を通電し前庭系を刺激する方法である。GVS は従来神経生理学的検査の手法として利用されてきたが、研究開始当初脳卒中患者の視空間認識障害に対する治療手段としても利用され始めていた。しかし、GVS をパーキンソン病の姿勢異常に対するリハビリテーションに一定時間実施し、その影響について検討した報告はなかった。

2. 研究の目的

本研究の目的は、パーキンソン病の前屈姿勢および側屈姿勢に対する一定時間の持続的な直流前庭電気刺激が姿勢に及ぼす影響について検証することとした。

3. 研究の方法

(1) 対象

前屈姿勢を呈するパーキンソン病患者7名および側屈姿勢を呈するパーキンソン病患者7名を本研究の対象とした。すべての対象者に対して本研究の主旨を説明し、署名にて同意をえた。なお、本研究計画は畿央大学および奈良県立医科大学研究倫理委員会の承認を受け実施した。

(2) 研究デザイン

研究デザインは単盲検無作為化シャム対照試験とした。前屈姿勢を呈するパーキンソン病患者、側屈姿勢を呈するパーキンソン病患者の各群において GVS および偽刺激を無作

為な順序で1週間間隔をあけて実施した。なお、対象者には刺激条件をブラインド化した状態で実験を実施した。

(3) 使用機器

GVS および偽刺激において、多機能型電気刺激装置 (Chattanooga Intellect Advanced Combo, DJO Global, Vista, CA, USA), 3.2cm x 3.2cm の自着性電極 (Axelgaard 社製, PALS Platinum, Tokyo, Japan) を使用した。

(4) 刺激方法

GVS 条件においては、乳様突起を陰極、僧帽筋第7頸椎レベルを陽極として左右二対電極を貼付し、0.2~0.7mA の刺激強度で20分間背臥位にて直流電流を通電した。偽刺激条件においては、刺激開始後30秒間刺激強度まで漸増し、次の30秒間で0mAまで漸減し、その後は20分間終了まで0mAを維持した。偽刺激における電極配置、肢位はGVS条件と同一とした。

(5) 評価

前屈姿勢を呈するパーキンソン病患者においては開閉眼立位時の体幹前屈角度を評価し、側屈姿勢を呈するパーキンソン病患者においては開閉眼立位時の体幹側屈角度および空間に対する頸部傾斜角度とした。

(6) データ解析

各群における評価項目の刺激前後の差および刺激条件間の刺激による変化量の差について Wilcoxon signed rank test を用いて検証した。有意水準は5%未満とした。

4. 研究成果

前屈姿勢を呈するパーキンソン病患者に対して耳後部皮膚上から微弱な直流電流にて前庭系を刺激する直流前庭電気刺激を一定時間実施することにより、開眼および閉眼立位時の前屈角度が有意に減少したが、偽刺激では有意な変化を認めなかった。直流前庭電気刺激前後の閉眼立位時前屈角度の減少量は偽刺激と比較して有意に大きかったが、開眼立位時前屈角度の減少量は刺激条件間で有意な差を認めなかった (図1)。

側屈姿勢を呈するパーキンソン病患者に対して、直流前庭電気刺激を一定時間実施することにより体幹側屈角度に変化は認めなかったが、空間に対する頸部の傾斜角度は閉眼立位条件においてのみ有意に減少した。しかし、偽刺激では体幹側屈角度、空間に対する頸部の傾斜角度ともに有意な変化を認めなかった (図2)。

以上の結果から前屈姿勢、側屈姿勢を呈するパーキンソン病患者の前庭感覚受容器の反応性は保たれており、直流前庭電気刺激はそれらの姿勢異常を改善する目的でリハビリテーション介入を行う上で有用な補助的手段となる可能性が示された。

パーキンソン病患者の姿勢異常に対する直流前庭電気刺激の即時的な影響について検証した報告は国内外に類をみず、パーキン

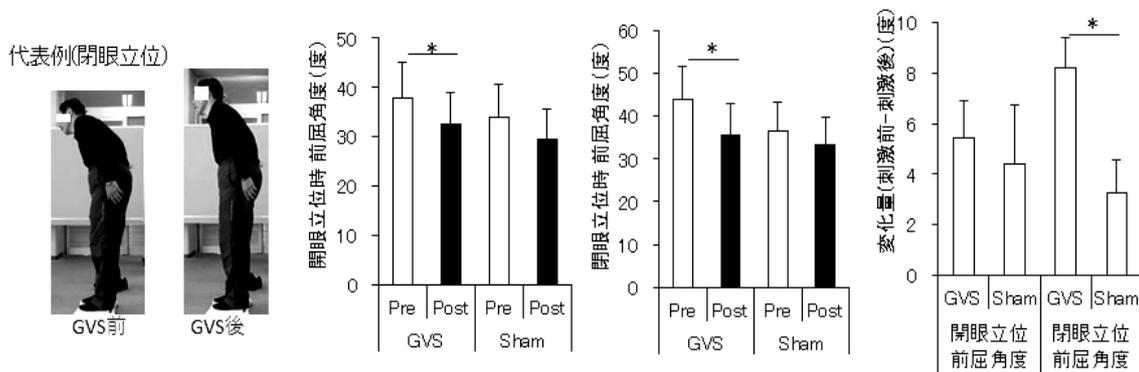


図1. 刺激前後の体幹前屈角度の変化

直流前庭電気刺激(GVS)前後の前屈姿勢の変化の代表例とGVSおよび偽刺激(Sham)前後の開閉眼立位時前屈角度, 各刺激条件の開閉眼立位時前屈角度の変化量を示す。

* Wilcoxon signed rank test ($p < 0.05$)

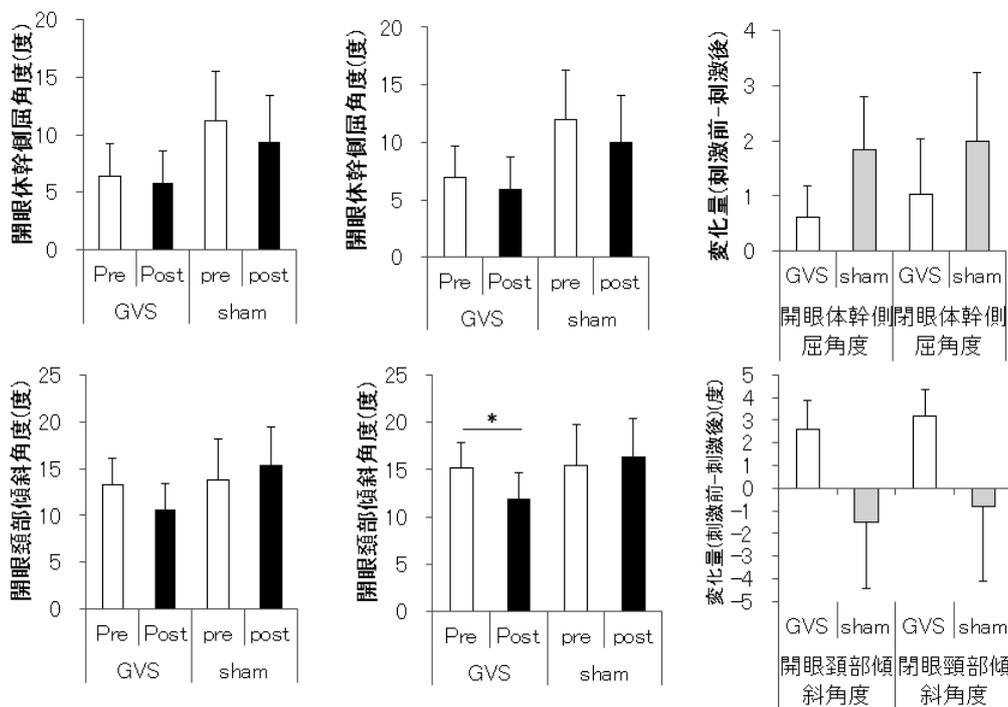


図2. 刺前後の体幹側屈角度, 空間に対する頸部の傾斜角度の変化

直流前庭電気刺激(GVS)および偽刺激(Sham)前後の開閉眼立位時体幹側屈角度, 頸部傾斜角度と各刺激条件の開閉眼立位時体幹側屈角度, 空間に対する頸部傾斜角度の変化量を示す。

* Wilcoxon signed rank test ($p < 0.05$)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 5 件)

喜多頼広, 岡田洋平, 中村潤二, 庄本康治, 他 3 名 (2 番目). 側方姿勢異常を呈するパーキンソン病一例に対する直流前庭電気刺激の試み. 運動障害 (査読有り) 2: 9-14, 2013.

ソン病の姿勢異常に対するリハビリテーションにおいてオリジナリティのある有益な情報となると考えられる。

岡田洋平, 喜多頼広, 中村潤二, 柴田智広・他 10 名(筆頭). 前屈姿勢と側屈姿勢

併したパーキンソン病患者に対する直流前庭電気刺激 - 電極極性が効果に与える影響の検討 運動障害(査読あり)24: 55-60, 2014.

Yohei Okada, Tomohiro Shibata, Yorihiro Kita, Junji Nakamura, 5 名(筆頭). Rehabilitation for postural deformities in Parkinson's disease: an update and novel findings. J Nov Physiother (査読有り) 2014, 4: 233, 4 pages. doi:10.4172/2165-7025.1000233.

Yohei Okada, Yorihiro Kita, Junji Nakamura・Hiroshi Kataoka・他 5 名(筆頭). Galvanic vestibular stimulation may improve anterior bending posture in Parkinson's disease. Neuroreport(査読あり) 26: 405-410, 2015. doi: 10.1097/WNR.0000000000000360.

Hiroshi Kataoka, Yohei Okada, Yorihiro Kita, Junji Nakamura, Koji Shomoto, 他 3 名(2 番目). Can postural instability respond to galvanic vestibular stimulation in patients with Parkinson's Disease? J Mov Disord (査読有り) 9(1):40-43,2016. doi:10.14802/jmd.15030.

[学会発表](計 7 件)

岡田 洋平. パーキンソン病の前屈姿勢異常に対する直流前庭電気刺激の試み. 第 48 回日本理学療法学会(2013 年 5 月 24 日~26 日,名古屋国際会議場,愛知県名古屋市)

Yohei Okada. The effects of galvanic vestibular stimulation on camptocormia in Parkinson's disease: A case report. MDS 17th International Congress of Parkinson's Disease and Movement Disorders (June 16-20, Sydney, Australia)

岡田 洋平. 前屈・側屈姿勢異常を呈するパーキンソン病患者に対する直流前庭電気刺激の持続効果~症例報告~ 第 47 回日本運動障害研究会(2014 年 1 月 18 日,大日本住友製薬(株)東京本社,東京都)

岡田 洋平. パーキンソン病の前屈姿勢に対する直流前庭電気刺激の即時効果 - 単盲検無作為化シャム対照クロスオーバー試験. 第 8 回パーキンソン病 運動障害疾患コンgres(2014 年 10 月 2 日~4 日,京都ホテルオークラ,京都府京都市)

岡田 洋平. パーキンソン病の前屈・側屈姿勢に対する直流前庭電気刺激の試み. 第 4 回神経難病リハビリテーション研究会(2014 年 11 月 21 日,東京ドームホテル,東京都)

岡田 洋平. パーキンソン病の前屈姿勢に対する直流前庭電気刺激の即時効果 単盲検無作為試験. 第 50 回日本理学療法学会(2015 年 6 月 5 日~7 日,東京国際フォーラム,東京都).

岡田 洋平. パーキンソン病の理学療法 Up to date. 第 50 回日本理学療法学会(2015 年 6 月 5 日~7 日,東京国際フォーラム,東京都).

[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]

畿央大学ニューロリハビリテーション研究センターホームページ

http://www.kio.ac.jp/nrc/okada_press

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡田 洋平 (Okada Yohei)

研究者番号: 80511568

畿央大学・健康科学部・助教