

様 式 C - 1 9、F - 1 9 - 1、Z - 1 9 (共通)

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 6 年 6 月 2 7 日現在

機関番号 : 1 2 3 0 1

研究種目 : 研究活動スタート支援

研究期間 : 2022 ~ 2023

課題番号 : 2 2 K 2 1 1 6 8

研究課題名 (和文) 頸髄症患者におけるVirtual Realityを用いた術前後運動能力の定量的評価

研究課題名 (英文) Effectiveness of virtual reality-guided balance training for patients with cervical myelopathy

研究代表者

本田 哲 (Honda, Akira)

群馬大学・医学部附属病院・助教

研究者番号 : 1 0 8 4 3 2 5 3

交付決定額 (研究期間全体) : (直接経費) 1,200,000 円

研究成果の概要 (和文) : 本研究では、Virtual Reality(仮想現実)を用いた医療用リハビリテーション機器が高額であるため、汎用性の高いVR機器 (Play Station VR2) を使用した。医療機器として認められていないため介入試験として倫理審査を通過した。他の頸椎症性脊髄症患者を対象とした研究も並行して行っていたため、リクルートに時間がかかっており、現在ボランティア15名、頸髄症患者15名のリクルートを開始し、正常ボランティアの運動機能および頸髄症患者の術前術後運動機能の定量的評価の結果を収集中である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

VR技術を使用したリハビリは、仮想現実内での行動を実際の四肢の運動と連動させることができるため、医療界でも注目を集めており、体感バランスの向上やdual task(2重課題)を課すことで処理能力分野を刺激し、運動機能の向上が期待されている。本研究の成果はVR技術を用いた運動機能の定量的評価を確立することである。これにより、今後は頸椎症性脊髄症患者に対するVRリハビリ後の運動機能改善の評価が可能となる。退院後の継続的なリハビリが重要な頸椎症性脊髄症患者にとって、将来的には家庭でゲーム感覚で継続して行うことができる可能性を秘めており、新たなリハビリテーション構築の一助となる可能性がある。

研究成果の概要 (英文) : In this study, due to the high cost of medical rehabilitation equipment using Virtual Reality (VR), we utilized a more reasonable VR device (PlayStation VR2). Since it is not recognized as medical equipment, intervention research was challenging, but we passed the ethical review as a prospective observational study. Conducting parallel research on other cervical spondylotic myelopathy patients took time for recruitment. Currently, we have started recruiting 15 volunteers and 15 cervical spondylotic myelopathy patients, and we are collecting quantitative evaluation results of motor functions in normal volunteers and preoperative and postoperative motor functions in cervical spondylotic myelopathy patients.

研究分野 : 整形外科

キーワード : 仮想現実 頸椎症性脊髄症 運動機能の定量的評価

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、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

頸椎性脊髄症に代表される圧迫性脊髄疾患(以下、脊髄症)では、変性した靱帯等によって神経組織が圧迫され、疼痛や痺れ、手足の使いづらさ、歩行障害などの脊髄症状が出現する。脊髄症は緩徐に進行する事が多いが、その重症度は画像検査での神経組織の圧迫に加えて、理学所見や身体所見(痛み・痺れの程度、範囲、手足の動かしにくさ、歩行のしにくさなど)により評価する。しかし、その評価方法は検査を行う医療者によっては一定ではないこともあり、正確な評価方法(客観的、定量的な評価)は確立されていない。近年、仮想現実(VR: Virtual Reality)技術を活用したリハビリテーションが注目されており、従来のリハビリテーションの方法と組み合わせることで、より安全で効果的な運動機能の改善が期待されている。VR技術を用いることにより、脊髄症患者の運動能力の定量的評価および術後の運動能力の改善効果を明らかにすることは臨床上有用と思われる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、近年医療分野におけるリハビリで注目されているVRの技術を用い、脊髄症に対して手術加療が必要な患者において、術前の運動能力を定量化し、術後の運動能力改善効果を評価することである。

3. 研究の方法

脊髄症患者に対して手術を行う症例を対象とし、通常の診療に加えてVR技術を用いた評価を行う。患者背景および臨床所見、手術情報などのほか、通常の診療で行うアンケート評価[JOA score(頸椎) JOACMEQ、NRS、NPSI、ZCQ、PainDetect]および運動機能評価[Time up and goテスト、10秒足踏みテスト、3点ステップテスト、Simple Test for Evaluating Hand Function]の情報を収集する。これら通常の診療で行う評価に加えて、座位でのVR技術を用いた評価(仮想空間上での左右および前方へのリーチング(到達可能範囲)を評価)を行う。さらにVR技術を用いたリーチング動作を主としたゲームを行い、リーチング距離の変化を評価する。従来法の評価とVR技術を用いた評価を術前後に行い、比較することで脊髄症患者の運動機能の定量的評価、術前後の運動能力改善度の定量的評価、VR技術使用による運動能力改善度の評価を行う。また、正常ボランティアのデータも収集することで正常な運動機能の定量的評価も行う。

使用機材: SONY 製 PlayStation VR2

VR ヘッドセット

PlayStation VR2 Sense™ コントローラー(L)/(R): ストラップ付き

VR 技術を用いた評価

- ・2m 四方に何も無い空間に背もたれのある椅子を設置し座位をとり、VR ヘッドセットを装着する。
- ・両手にコントローラーを持ち、左右および前方に利き手のコントローラーで到達可能範囲まで水平に手を伸ばし(以下、リーチング動作) 仮想空間作成のための座標の設定を行う。
- ・座位でのVRヘッドセットの初期位置の座標を始点とし、前方、右側方、左側方、下方それぞれの最大到達点の座標および到達までにかかった時間を記録する。
- ・始点からのそれぞれの座標の距離を記録する。

【術前】

従来法での自他覚所見の評価を行い、同時にVR技術を用いた評価を行う。

【術後～退院前日】

通常のリハビリテーション(平日)に加えて、VR技術を用いた評価を行う。

VR技術を用いた評価の後、20分間のリーチング動作主体のゲームを行う。

ゲーム終了後、再度VR技術を用いた評価を行い、リーチング動作前後の変化を記録する。

【術後3ヶ月、6ヶ月、1年時点】

通常の診療に加えて、VR技術を用いた評価を行う。

【正常ボランティア】

正常ボランティアについては、従来法での運動機能の評価、およびVR技術を用いた評価を行い、運動機能の正常値およびVR技術を用いた評価の正常値を記録する。

脊髄症患者30例、正常ボランティア15名を対象とし、正常運動機能およびVR技術を用いた評価の定量的評価、脊髄症患者と正常ボランティアとの運動機能およびVR技術を用いた評価の比較、脊髄症患者の術前後の従来法での運動機能の改善率とVR技術を用いた評価の改善率を比較、術後におけるVRリハビリテーション前後のリーチング動作改善率、をそれぞれ調査する。

通常の診療(前観察期間～術前検査、入院中の周術期リハビリテーション、術後通院期間)に追

加して、VR 技術を用いた評価を、術前、術後～退院前日、術後 3 ヶ月、6 ヶ月、1 年で行う。

1 単位 20 分とし、術前評価として 1 単位、術後は 1 単位/日を退院前日まで記録し、退院後は術後 3 ヶ月、6 ヶ月、1 年で行う。

4 . 研究成果

本研究では、Virtual Reality(仮想現実)を用いた医療用リハビリテーション機器が高額であるため、汎用性の高い VR 機器 (Play Station VR2) を使用した。医療機器として認められていないため介入試験として倫理審査を通過した。他の頸椎症性脊髄症患者を対象とした研究も並行して行っていたため、リクルートに時間がかかっており、現在ボランティア 15 名、頸髄症患者 15 名のリクルートを開始し、正常ボランティアの運動機能および頸髄症患者の術前術後運動機能の定量的評価の結果を収集中である。

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 |
|---------|---------|
|---------|---------|