

令和 5 年 6 月 21 日現在

機関番号：34447

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K19330

研究課題名（和文）慢性腰痛患者に対するVRを用いたリハビリテーションの開発と効果検証

研究課題名（英文）Development and validation of Virtual Reality-based rehabilitation for chronic low back pain patients

研究代表者

今井 亮太（Imai, Ryota）

大阪河崎リハビリテーション大学・リハビリテーション学部・講師

研究者番号：40823240

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,600,000円

研究成果の概要（和文）：腰部の可動域や運動における速度などをVRを用いて計測可能なシステムを開発した。また、その評価内容に応じて身体を動かす範囲を決定し、VR上のゲームを通じて運動療法を実施可能なプログラムの開発ができた。慢性腰痛患者にて実施した結果、疼痛強度だけでなく、恐怖や破局的思考も軽減が認められた。また症例が就労者であり、慢性腰痛によって生産性低下も認められていたが、改善が認められた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

慢性腰痛を罹患している人は非常に多いため、家庭内で気軽にできる運動療法は必須である。しかしながら、運動が重要であることが理解できていても運動頻度が高くなることはない。その点で、VRはゲーミフィケーションの要素もあり、楽しく運動を実施できる。また、VRは家庭内でも使用が可能であり、社会的意義は高いと考える。

研究成果の概要（英文）：A novel apparatus capable of quantifying the lumbar region's range of motion and movement velocity has been devised utilizing virtual reality (VR). The assessment criteria were utilized to ascertain the extent of physical mobility, while a software application was developed to facilitate therapeutic exercises through a VR gaming interface. Following its application to patients suffering from chronic low back pain, a notable reduction in not only pain intensity but also fear and catastrophic ideation was observed. Furthermore, patients who had experienced decreased productivity as a consequence of chronic low back pain demonstrated substantial improvement upon implementation of this approach.

研究分野：リハビリテーション

キーワード：慢性腰痛 Virtual Reality 運動恐怖

様式 F - 19 - 2

1. 研究開始当初の背景

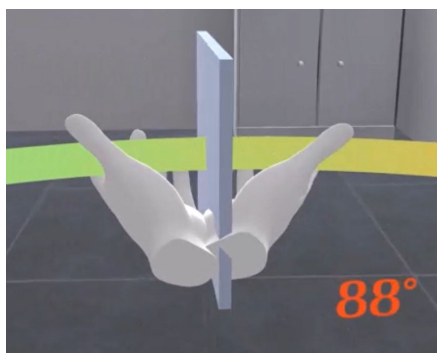
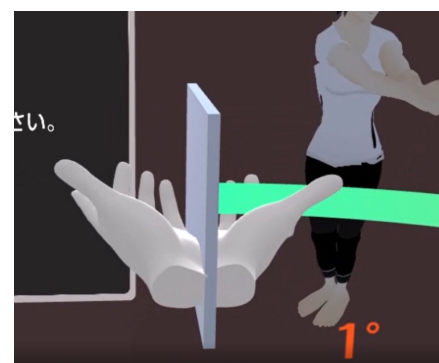
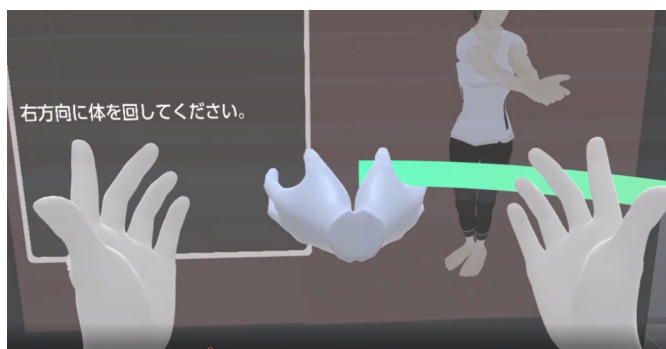
腰痛は再発および遷延化しやすい性質を持ち、罹患率が高い痛み愁訴であるが故に、本邦の慢性腰痛患者数は約 2800 万人と多く、人口の 1/4 が腰痛に悩まされている (Itz CJ 2012)。さらに、現在、慢性腰痛に対する有効な評価や効果的なリハビリは確立されていない。慢性腰痛の問題は、疼痛強度だけではなく、心理社会的な要因が大きく関与しており (Ruth L 2018)、中でも近年、日常生活動作や身体機能に大きく影響を与えている運動恐怖 (= 身体を動かすことへの恐怖心) が着目されている。この運動恐怖に対して、曝露療法や運動療法、認知行動療法など様々な効果検証が行われている (Hollander M 2016)。しかし、一定の効果が得られておらず、どのリハビリも効果的とは言いがたい。こうした状況の中、近年、VR リハビリが有効であることが示されている (Matsangidou M 2017)。運動恐怖が大きい症例は、運動に過剰な注意を向けるため、VR の仮想空間に注意を転換させ、その VR 空間上で運動恐怖を喚起させずに運動可能なことが、VR リハビリの利点である。実際に、VR 空間上に提示される物体を、視覚的に追従するだけで、運動恐怖の改善が示されている (Chen KB 2014)。しかし、申請者らが疑問視しているのは、慢性腰痛患者が示す運動恐怖の評価方法とその評価結果に従順なりハビリが行えているのかという点である。この運動恐怖の評価方法の問題に対して、申請者らは運動学的データを活用することで、運動恐怖を定量化する技術手法を開発した (Imai et al, Hnad Surg Rehabil 2018, Osumi, Imai, Eur J Spine 2019)。そのリハビリである。そこで、申請者らは、評価データからリハビリプログラムの構築まで、データ処理が可能な VR に着目した。

2. 研究の目的

本研究では、慢性腰痛患者に特徴的である運動恐怖に着目し、VR 技術を用いた運動障害に対する VR リハビリ開発を企図して、VR を使用し、リハビリ効果判定のための質の高い簡易評価システムを構築することと並行して、【b】その評価から得られた客観的データに基づいた VR リハビリを、臨床現場で簡便に使用できるように開発・修正する。そして、【c】慢性腰痛患者が示す運動恐怖を VR リハビリによって、緩和し且つ運動障害を改善させ得るのかを検証する。

3. 研究の方法

VR のヘッドマウントディスプレイやコントローラーには加速度計が内蔵されている。画面に表示されるターゲットをコントロールで触りながら、体幹を動かすことで可動域を測定することとする。さらに、ランダムに出現する物体にリーチ動作を行うことでリアクションタイムを算出する。図のように、ヘッドマウントディスプレイに手の表示がある。そこにコントローラーにて上肢を動かす、認識させることでスタートとなる。構築された VR 運動療法は、病院内にて慢性腰痛患者に対して実施する。またこのとき、最大可動域にて痛みや恐怖心が出現することもあるため、VR 運動療法は、可動域測定時の 80% にしかターゲットが出現しないように設定して行う。



4. 研究成果

図のように、コントローラーを動かすことで、体幹の可動域計測が可能となった。さらに、慢性腰痛患者に対して VR 運動療法を実施したが、VR 中に痛みや恐怖心の出現は認められてなかった。また、介入期間終了後に、痛み強度だけでなく、運動恐怖や破局的思考の軽減が認められた。就労者である慢性腰痛患者をリクルートしたため、労働生産性の評価を実施した。この労働生産性も VR 運動療法を実施することで、改善が認められた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 今井亮太	4. 巻 1
2. 論文標題 疼痛リハビリテーションに対するVirtual Realityの可能性	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PTジャーナル	6. 最初と最後の頁 1165-1170
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11477/mf.1551202070	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 今井亮太
2. 発表標題 運動恐怖を抱く慢性腰痛患者に対するVirtual Realityを用いた新たな運動療法
3. 学会等名 第25回日本ペインリハビリテーション学会学術大会
4. 発表年 2021年

〔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
---------	---------