

令和 4 年 6 月 15 日現在

機関番号：34507
研究種目：若手研究
研究期間：2018～2021
課題番号：18K17777
研究課題名(和文) 複合性局所疼痛症候群に対する鏡像肢知覚評価に基づいた段階的鏡療法の有効性の検討
研究課題名(英文) Efficacy of Graded Mirror Therapy Based on Mirrored-Limb Perception Assessment for Complex Regional Pain Syndrome
研究代表者
壬生 彰 (Akira, Mibu)
甲南女子大学・看護リハビリテーション学部・講師
研究者番号：00803024
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、複合性局所疼痛症候群(CRPS)患者を対象とし、鏡に映った上肢(鏡像肢)をどのように知覚するかを評価する鏡像肢知覚評価質問票の妥当性を検証し、さらに鏡像肢知覚に基づいた段階的鏡療法の効果を検討することを目的とした。
健康者では、安静状態の鏡像肢や運動をおこなっている鏡像肢の観察時に、自身の手のように知覚し、痛みの増強や不快感が生じないが、CRPS患者では自身の手のように感じるができない課題において痛みの増強と不快感が生じることがわかった。また、鏡像肢知覚評価に基づいて課題を段階的に設定した段階的鏡療法によって、CRPS症状の改善と機能改善が得られる可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究結果は、実際の患肢の身体知覚と鏡像肢知覚の不一致およびそれによって生じると考えられる疼痛の増強や不快感が鏡療法の効果に影響を与える可能性を示唆するものである。鏡像肢知覚を評価し、その結果に合わせた課題設定を行うことでより効果的な鏡療法の実施につながり、CRPS患者の疼痛軽減や機能改善に寄与する可能性がある。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to examine the validity of the mirrored limb perception questionnaire that evaluates how patients with complex regional pain syndrome (CRPS) perceive their upper limb reflected in a mirror (mirrored-limb), and to examine the effectiveness of graded mirror therapy based on mirrored-limb perception.
We found that healthy subjects perceived the mirrored limb as if it were their own hand and experienced no pain enhancement or discomfort when observing the resting or exercising mirrored limb, while CRPS patients experienced pain enhancement and discomfort on tasks that did not feel like their own hand. In addition, it was suggested that graded mirror therapy, in which tasks are graded based on mirrored limb perception assessment, may improve CRPS symptoms and motor function.

研究分野：疼痛学

キーワード：複合性局所疼痛症候群 鏡療法 鏡像肢知覚

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

複合性局所疼痛症候群(Complex regional pain syndrome: CRPS)は、強い痛み、運動障害、自律神経障害、骨萎縮などの様々な症状を呈する症候群である。発症率は10万人に約5人ではあるが、その病態は十分に明らかでなく、有効な評価・治療方法は確立していない。実際に、治療が奏功する患者の割合は約40%であり、多くの患者は治療に満足しておらず(Deer et al., 2017)、ドクターショッピングを行っている。このような現状から、医療費の増加、患者の失業・休職などによる社会的損失が生じており、新たな治療法の開発は喫緊の課題である。

これまでに、CRPS患者に対するリハビリテーションとして、鏡を見ながら健肢を運動させ、同時に患肢が鏡像肢と同様の運動をしているようにイメージさせる“鏡療法”が推奨されている(Smart et al., 2016)。しかし、約40%の患者で鏡療法による疼痛の軽減効果が認められなかったとの報告もあり(Weeks et al., 2010)、鏡療法の有効性は十分ではない。

この要因の一つとして、健肢を自由に運動させながら鏡像肢を観察させる従来の鏡療法では、実際の患肢の身体知覚と鏡像肢の知覚との間に不一致が生じた場合、不快な情動反応や疼痛増強などの副反応が惹起され、疼痛の軽減効果が得られない可能性が考えられている(McCabe, 2011)。この知見を参考に、研究代表者の壬生は、従来の鏡療法では不快な情動反応や疼痛増強が生じ、疼痛軽減効果が得られなかった症例に対して、患肢の身体知覚と鏡像肢知覚の乖離を考慮し、鏡像肢の観察から行う段階的鏡療法が有効であったことを報告した(Mibu et al., 2016)。このように、従来の鏡療法では、疼痛軽減効果が得られなかった症例であっても、鏡像肢知覚を考慮した段階的鏡療法が有効である可能性があるが、有効性は十分に明らかとなっていない。また、CRPS患者における鏡療法時の疼痛増強や不快感の惹起がどの程度生じるかは明らかとなっておらず、段階的鏡療法を実施するための評価指標も存在しないため、段階的鏡療法を実施するかどうかの判断は臨床家の経験に依存する。CRPS患者はまれな疾患であるため、一人のリハビリテーション従事者が担当する機会は少なく、そのため、安定した治療成績が見込めない可能性が考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、研究代表者が考案した鏡像肢知覚、鏡像肢の運動感覚、および鏡像肢観察中の痛みと不快感を問う計5項目から構成される包括的鏡像肢知覚質問票(Mirrored-limb Perception Questionnaire: MLPQ)を用い、CRPS患者における鏡像肢知覚と課題時の疼痛および不快感、臨床症状との関係を検討すること、MLPQの結果に基づく段階的鏡療法の有効性を検討することを目的とした。

3. 研究の方法

対象者

CRPSの診断基準であるBudapest Criteriaを満たし、医師が研究参加に適切と判断した20歳以上70歳以下の上肢CRPS患者および健康成人を対象とした。

評価項目

鏡像肢知覚(MLPQ)、疼痛(Brief Pain Inventory: BPI)、患肢の身体知覚(Bath CRPS Body Perception Disturbance Scale: BPDS)、運動恐怖(Tampa Scale for Kinesiophobia: TSK)および疼痛部位の2点識別覚閾値(Two point discrimination threshold: TPD)を評価した。

【鏡像肢知覚評価質問票(Mirrored-limb perception questionnaire: MLPQ)】

課題1. 静止状態の鏡像肢の観察

課題2. 他者に触れられている鏡像肢の観察

課題3. 他者に動かされている鏡像肢の観察

課題4. 自身で動かしている鏡像肢の観察

課題5. 自身で動かしている鏡像肢を観察しながら同様の運動をイメージ

知覚の程度、痛み、不快感をそれぞれ評価する。

知覚の強度は、0(全くそのように感じない)から3(強くそのように感じる)の4件法で回答する。痛みおよび不快感は、0(全く痛み(不快感)を感じない)から10(耐えられない程の痛み(不快感)を感じる)の11件法で回答する。

4. 研究成果

CRPS患者と健常者の比較

健常者では、全ての課題において、鏡像肢を「自身の手のように感じる」、「自身の手が動いているように感じる」と知覚し、課題時に疼痛や不快感が惹起されることはなかった。一方で、CRPS患者においては、ほとんどの被験者において鏡像肢知覚は不良であり、課題時の疼痛および不快感が惹起された。また、その反応には個別性がみられた。

各課題における鏡像肢知覚と疼痛、不快感の関係性

表 1 に各課題時の鏡像肢知覚と疼痛および不快感の相関分析の結果を示す。課題 1(静止状態の鏡像肢の観察)では、鏡像肢知覚の程度と疼痛強度および不快感に有意な相関関係があった。一方、その他の課題では鏡像肢知覚と疼痛強度および不快感に相関関係はなかった。

表 1. 鏡像肢知覚と疼痛および不快感の相関関係

| | 課題 1 | | 課題 2 | | 課題 3 | | 課題 4 | | 課題 5 | |
|-----|--------|--------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | ρ | p 値 | ρ | p 値 | ρ | p 値 | ρ | p 値 | ρ | p 値 |
| 疼痛 | -0.80 | < 0.05 | -0.54 | 0.21 | -0.27 | 0.56 | 0.04 | 0.94 | -0.2 | 0.66 |
| 不快感 | -0.97 | < 0.05 | -0.43 | 0.33 | -0.17 | 0.72 | -0.06 | 0.90 | -0.19 | 0.68 |

各課題時の鏡像肢知覚と評価指標の関係性

課題 2 (他者に触れられている鏡像肢の観察), 課題 4 (自身で動かしている鏡像肢の観察) および課題 5 (自身で動かしている鏡像肢を観察しながら同様の運動をイメージ) では、鏡像肢知覚の程度と 2 点識別覚閾値の患側/健側比率に有意な負の相関関係があった (課題 1: $\rho = -0.76$, $p < 0.05$; 課題 4: $\rho = -0.76$, $p < 0.05$; 課題 5: $\rho = -0.76$, $p < 0.05$)。

各課題時の疼痛強度と評価指標の関係性

すべての課題において、課題時の疼痛強度と評価指標に有意な相関関係はなかった。

各課題時の不快感と評価指標

すべての課題において、課題時の不快感と評価指標に有意な相関関係はなかった。

得られた成果の位置付けと今後の展望

本研究によって、健常者とは異なり、CRPS 患者では鏡像肢の知覚が不良であることが明らかとなった。また、対象者によって課題に対する反応は異なるが、特に静止状態の鏡像肢観察課題における知覚の程度は、疼痛部位の 2 点識別覚閾値および課題時に惹起される疼痛および不快感の程度と関連することが明らかとなった。この結果は、研究代表者が作成した MLPQ が、CRPS 患者に対する鏡療法の課題設定を検討するための評価指標として一定の妥当性を有することを示唆するものである。特に、2 点識別覚閾値は、疼痛部位の身体イメージの変容と関連すると考えられている一次体性感覚野の機能再構築の程度を反映することが報告されている (Pleger et al., 2006)。この 2 点識別覚閾値と鏡像肢知覚の程度に負の相関関係がみられたことは、身体知覚と鏡像肢知覚の不一致が鏡療法の効果に影響を与えるという仮説を支持するものである。

本研究の最大の限界点であるサンプルサイズの小ささは、統計解析結果に大きな影響を与えていると考えられる。よって、今後はさらにサンプル数を増やし再検討する必要がある。また、新型コロナウイルス感染拡大の影響によって対象者のリクルートが困難となり、研究の進捗が大幅に遅れたため、当初の目的であった鏡像肢知覚評価結果に基づく段階的鏡療法の有効性については検討が行えなかった。しかしながら、一例のみではあるものの、鏡像肢知覚評価に基づく段階的鏡療法によって CRPS 症状と運動機能が改善した症例を経験し、その経過を第 26 回日本ペインリハビリテーション学会学術大会で報告した。今後、この点についても明らかにしていきたい、CRPS 患者に対する有効な治療法の開発につなげていきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 Akira Mibu, Shigeyuki Kan, Tomohiko Nishigami, Masahiko Shibata |
| 2. 発表標題 Do patients with complex regional pain syndrome actually perform motor imagery during a hand laterality judgment task? |
| 3. 学会等名 The 17th World Congress on Pain (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 壬生彰, 植松弘進, 高橋亜矢子, 松田陽一 |
| 2. 発表標題 鏡像肢知覚評価に基づく段階的鏡療法と患部への触覚脱感作課題により手指機能の改善とアロディニアの軽減が得られた複合性局所疼痛症候群症例 |
| 3. 学会等名 第26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 2022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 |
|---------|---------|
|---------|---------|