

令和 2 年 7 月 8 日現在

機関番号：32674

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2019

課題番号：16K12691

研究課題名(和文) ロコモ予防を想定した痛みに対する指標の「見える化」による運動促進システムの開発

研究課題名(英文) Development of exercise promotion systems through the visualization of pain indicators for the prevention of locomotive syndrome

研究代表者

岡林 誠士 (OKABAYASHI, Satoshi)

文化学園大学・服装学部・准教授

研究者番号：30581813

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)：ロコモ予防という観点から、継続的に受ける外部からの刺激(痛覚への刺激)をトリガーとした個人的な情動経験による痛みを主観的な痛みと定義して、本研究を行なった。その結果、主観的な痛みを与える影響は情動経験によるものだけではなく、客観的な指標として呈示された情報や比較する情報がある場合にはその影響も受けことが示唆された。また、ウェアラブルデバイスを用いる場合には、それを装着したことによる装着者の心理状態(自己評価や他者からの評価を含む情動の生起)による影響もあることが示唆された。一方、それらの知見を基に作成された実機による検証は、研究期間内で行なうことができなかつたため、今後継続する予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ロコモ予防においては、痛みに対する方策として幅広い検討が必要であり、本研究結果はその一助となるものである。また、今後の活用が期待されるウェアラブルデバイスにおいては、装着者の心理状態が重要になると考えられ、効果的な運用を模索する上でも一つの知見となりうるのではないだろうか。

研究成果の概要(英文)：From the perspective of preventing locomotive syndrome, this study was conducted by defining subjective pain as pain caused by personal emotional experiences triggered by continuous external stimuli (stimuli to the sense of pain). First, the present result suggested that the influence on subjective pain is not only due to emotional experience but also information presented as objective indicators and comparative information, if available. Second, when a wearable device is used, it was suggested that the wearer's psychological state, including self-evaluation and evaluation by others, may affect the wearer's emotional state. However, we were unable to verify the capability of the wearable device based on our findings by using actual devices within the research period; thus, we will continue this research in the future.

研究分野：複合領域

キーワード：主観的な痛み ウェアラブルデバイス 運動促進システム

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会における要介護者の拡大に繋がる運動器の疾患，その前段階であるロコモティブシンドローム（ロコモ，運動器症候群）への対応は大きな課題である。ロコモには，腰部や膝関節の運動器の不調により，外出機会が減少し，運動機会が減少，そして運動器がさらに弱くなっていく負のスパイラルがある。そのため，運動器疾患の予兆であるロコモの初期段階において，如何に外出機会の減少を止めるかということが，症候群から疾患への移行を予防する効果的な対策の一つであると考えられる。この初期段階における対策としては，サポーターや機能性下着の利用が効果的であるとされるが，『痛み』の判断は情動を伴う主観的な（そのため，痛みに対して不適切な認知が起こる）ものであり，また，直近のリスクに対してヒトは過大評価をしてしまう傾向がある（そのため，直近の身体的負担感や不安感に対して不適切な予期をしてしまう）。そして，このような不適切な経験が繰り返されるにつれて，外出機会は減少していくと考えられる。

2. 研究の目的

本研究では，実際に負担となっている以上の（もしくは以下の）主観的な痛みに対して，ウェアラブルデバイスを用いた適切なフィードバックを与えることで不適切な認知・予期を予防すること，また，それらを活用した運動（および外出機会）を促進する効果的な運用システムの開発することを目指し，以下を目的とした。まず，ウェアラブルデバイスの装着者における主観的な痛みについて，客観的指標からの影響，個人的な情動経験からの影響，装着における影響について検討する。次に，それらの知見を基に効果的であると考えられる実機を作成し，運動促進システムとしての検証を行なう。

3. 研究の方法

(1) 既成のインナー（インソール）型ウェアラブルデバイスを用いながら一定時間の歩行を継続してもらい，客観的な指標として呈示する情報の影響を検討した。ウェアラブルデバイスを実験参加者に装着し，実験条件毎に異なる客観的指標を呈示刺激として与え，歩行負荷による主観的痛みをVASにより報告するというものであった。具体的には，ウェアラブルデバイスで計測される実際の負担が同程度であることを確認しながら，Visual Analogue Scale (face)を用いて，客観的な指標として実験協力者に異なる内容の情報を呈示し，その情報に基づき，実験協力者は主観的な痛みをVisual Analogue Scale (線分)を用いて回答してもらった。実験条件として，開始 30 秒後と開始 10 分後は全員に同じ情報を呈示し，開始 20 分後のみ Group1 では Visual Analogue Scale の 4（少し痛い）を呈示し，Group2 では Visual Analogue Scale の 8（かなり痛い）を呈示した。実験は 1 回または 2 回実施された。

(2) 外部刺激による痛みの評価に対する呈示情報の影響について視線計測装置や VR 等を用いたアプローチからの研究を実施し，個人的な情動経験からの影響を検討した。具体的には，まず微弱な刺激を与えて主観的な痛みの評価をもらい，その後，実験協力者に VR を装着させて 3 種類の映像を呈示し，終了後に主観的な痛みへの再度の評価と映像の評価を回答してもらった。

(3) 実際に装着することを想定したウェアラブルデバイス自体の装着による影響を検討した。具体的には，数種類のモックアップを装着してもらい，情動経験を口頭で質問した。

(4) これまでの結果を基に，主観的な痛みへの評価に対する衣服への装着を前提とした新たな方法を用いたウェアラブルデバイスの作成に取り組んだ。客観的指標は観察可能な刺激とし，定量的であり情動的な評価が定質的であることを目指し，3Dプリンターを用いて作成された。実機における新たな方法は，以下の通りであった。微弱な同一刺激を一定時間継続または断続的に与え，それを観察可能な刺激（目に見える客観的指標）として装着者に示し，その刺激から主観的な痛みに対する評価を行なうというものであった。この方法によって，主観的な痛みに大きな影響を与える情動経験を均質化して不適切な認知・予期を予防・低減することが期待される。

(5) ロコモに対する若年層への理解を促す啓発活動

4. 研究成果

(1) 主観的な痛みは，自身の身体内部情報にのみ基づくものではなく（客観性が高いとされる）外部からの情報によっても評価されているものであることが確認された。Figure 1 では，開始 30 秒後と開始 10 分後の全員に同じ情報を呈示した場合には有意な差がみられず，開始 20 分後の Group1 と Group2 で異なる情報を呈示した場合には有意な差がみられたことが示されている。また，1 回または 2 回の 2 種類の実験の結果，本実験環境および条件からは，以下の 3 点が示唆された。：実験参加者に与えている負荷が同様であると考えられる場合においても，示される指標が異なるものであればその影響を受けて主観的な痛みへの評価が変化する，：実験経験の影響は主観的な痛みへの評価に抑制的に機能する，：（の）実験経験による影響は呈示刺激による影響よりも大きい可能性がある。本研究結果の詳細については，岡林(2018)に記載している。

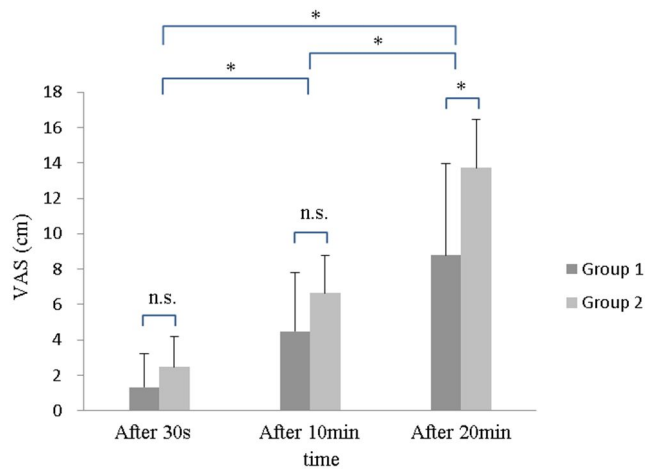


Fig 1 : The value of VAS by an experimental condition and presentation time.

Note. * $p < .05$.

(2) ネガティブ・ポジティブ(またはニュートラル)と評価できると想定された映像を用いて、映像に対する各人の評価を基に結果を分類した。その結果、呈示刺激毎の評価では、ネガティブとして想定したホラー動画では痛みが維持され、ポジティブとして想定した海の動画では痛みが減少する傾向が見られた。また、各人の評価を基に分類した結果からは、ポジティブだと評価した場合にのみ痛みの得点に減少が見られた。以上の実験結果から、ポジティブな映像と判断して見ている時は本来の痛みより軽い痛みと感ずること、またネガティブやニュートラルな場合には痛みが維持されること(評価に影響を与えない)、つまり、映像への評価という個人的な情動経験によって痛みの評価が変化するということが示唆された可能性が考えられる。

(3) 外部から自身で見ることができ衣服への装置の装着は、他者からも見ることができものである。これはウェアラブルデバイスの装着による影響であり、その情動が快・不快もしくは生起しないかで主観的な痛みの評価にも異なる影響を与えられられる。また、実験からはその情動経験は大きいものであることが示唆されたが、一方で複数回の実施ができなかったこと、実験協力者が若年層かつ服飾系大学生であるという点において注意した解釈が必要であると考えられる。

(4) 2019年度はこの実機の作成とその検証を計画していたが、実験実施の予定期間において、コロナの感染拡大による入校制限・実験環境における十分な対策が困難である等の理由から最終段階の検証を行なうことができないまま、研究期間が終了した(2020年6月現在においても同状況であった)。現段階では、素材および形状の複数候補と部位の選定という実験に基づく検証が必要であり、本研究期間の終了後も引き続き本研究を実施する予定である。また、これまでに実施した実験結果から、刺激と情動経験による主観的な痛みが定量的な比較刺激(およびその情動的な評価)によって影響を受けることを示すモデル作成とその検証も今後継続して実施する予定である。

(5) 啓発活動の一つとして、文化祭での教員の研究発表の場におけるアナウンスを実施した。この中で、口コモへの関心が極めて低く、将来的な当事者としての意識が全くなく、若年層に対して情報を提供する際の課題も見出された。また、継続して実施された翌年度においては、同時に、現在の若年層の衣服と姿勢についての調査も実施した。これは予備的調査であったが、若年層における姿勢の悪化が示唆されるものであった。

<引用文献>

- 岡林 誠士、歩行負荷による主観的な痛みの評価におよぼす客観的指標の影響、文化学園大学・文化学園大学短期大学部紀要 49、2018、1-7

5. 主な発表論文等

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

1. 著者名 岡林誠士	4. 巻 49
2. 論文標題 歩行負荷による主観的痛みの評価におよぼす客観的指標の影響	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 文化学園大学・文化学園大学短期大学部紀要	6. 最初と最後の頁 pp.1-7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 岡林誠士
2. 発表標題 歩行時の主観的痛みの評価におよぼす客観的指標の影響 個人データからの検討
3. 学会等名 ファッションビジネス学会2017全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岡林誠士
2. 発表標題 「痛み」を指標化する上での課題と展望～ウェアラブルデバイスを用いたロコモ予防に向けて
3. 学会等名 ファッションビジネス学会2019全国大会
4. 発表年 2019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