

令和 6 年 6 月 26 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K19306

研究課題名（和文）脳機能計測の指標を用いた運動恐怖の病態解明：客観的評価と治療法の開発を目指して

研究課題名（英文）Pathology of kinesiphobia using a measure of cortical activation

研究代表者

吉田 彬人（Yoshida, Akihito）

名古屋大学・医学系研究科（保健）・助教

研究者番号：70849900

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：感染症のパンデミック、脳磁計の実質的稼働停止が生じた状況下で過去の研究データを分析した。障害部位に限局して痛みを訴える患者と比較して、広範囲に痛みを訴える患者は体性感覚に関する空間分解能が低下している可能性を明らかにした（Yoshidaら, 2020）。疼痛強度については、大脳皮質活動のコヒーレンス値と主観的評価尺度が相関関係にあることを明らかにした（Iwatsukiら, 2021）。リハビリテーションのシステムティックレビューでは、原疾患に対する装具療法や運動療法が主となっていることが明らかとなり（Yoshidaら., 2022）、認知行動療法等の基礎研究の重要性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

痛みが生じると体を動かすことに対する恐怖、不安、抑うつといった様々な精神症状が現れることがあり、痛みの慢性化に繋がる原因とされています。一方で、痛みが付随する精神症状がどれ程弱い、または強いかを把握する臨床的な手立ては、痛みを有する当事者に口頭で回答してもらったり、質問票に記入をしてもらったりするしかありません。他方、脳機能計測では、必ずしも当事者の意図が反映されているわけではありませぬし、症状を表現しづらい場合でも客観的に測定できる可能性があります。本研究では、臨床現場で脳機能解析によって痛み苦しむ方の運動恐怖または精神症状の程度が客観的に評価できることを目指したものです。

研究成果の概要（英文）：I conducted retrospective cohort study using data of cerebral activation in patients with chronic pain. This is because that I experienced pandemics and an out of operation of magnetoencephalography. On the basis of these reasons, we studied and yielded three articles. First, the mechanism of extra-territorial pain is associated with dysfunction of spatial cognition (Yoshida et al., 2020). Second, our method targeting the neural mechanism of pain has the potential to offer a clinically objective means of evaluating it (Iwatsuki et al., 2021). Finally, a systematic review of rehabilitation suggests basic research such as cognitive behavioral therapy because treatment to pain is orthotic therapies and exercises based on the primary disease (Yoshida et al., 2022).

研究分野：リハビリテーション

キーワード：運動恐怖 慢性疼痛 精神機能 大脳皮質活動 リハビリテーション

1. 研究開始当初の背景

慢性疼痛には、破局的思考、不安、恐怖、抑うつといった多様な情動が関与している。例えば、いかなる運動も新たな痛みにつながるという過剰な恐れを抱き、十分な筋力トレーニングが行えず、体を動かさない生活(要介護状態・休職)へと陥る。このように心理状態が身体活動の回復に大きな影響を及ぼしていることが知られている。しかし、慢性疼痛に関連した情動を捉える方法はアンケートを用いた主観的評価しか存在しないため治療法も十分に検討されていない。客観的評価の開発は、的確な病態把握に基づく適切な治療法の決定や新規開発の礎となり、将来的には慢性疼痛によって要介護状態・休職となっている患者の社会参加を促進することが期待できる。

感情は脳内の電流分布として直接捉えることができる。長期にわたって痛みを経験している患者は、運動課題や認知課題を行っていない安静時脳活動でさえも正常とは異なる応答を示すことが知られるようになってきている。具体的には、放線冠、視床、一次体性感覚野、脳梁、帯状回、側頭頭頂連合部、島回といった部位に異常活動が生じている。本研究では非侵襲的な計測方法を用いて、患者の安静時脳活動で生じる情動関連部位およびネットワーク形成異常を明らかにするとともに、臨床場面で利用できる客観的評価方法の開発を検討することとした。

2. 研究の目的

脳活動の指標を用いて、日常診療で利用可能な慢性疼痛に関連した情動の客観的評価方法を検討することとした。

3. 研究の方法

対象疾患は、受傷または術後3か月以上経過しても痛みを有する慢性疼痛成人とした。目標症例数21例とし、診断名や入院日数といった診療目的で取得された既存情報を利用した。加えて、脳磁図のコヒーレンス値、Tampa Scale for Kinesiophobiaといった研究目的で取得した新規情報を得た。主要評価項目は、運動恐怖に関連したコヒーレンス値を用いることとした。しかしながら、研究成果の概要に既述した通り、retrospective cohort studyによる慢性疼痛患者の脳機能解析を2件実施した。加えて、治療法の開発を目指すために、リハビリテーションプログラムのシステマティックレビューを1件実施した。

4. 研究成果

(1) 手根管症候群患者を対象とした脳機能解析では、障害部位である正中神経支配領域に限局して痛みを訴える患者と正中神経支配領域を超えて痛みを訴える患者の大脳皮質活動を比較した結果、正中神経支配領域を超えて痛みを訴える患者の帯状回、一次体性感覚野(下肢の領域)、下頭頂小葉において有意な神経活動の増加を認め(図1)、体性感覚性の空間識別能の低下が示唆された。

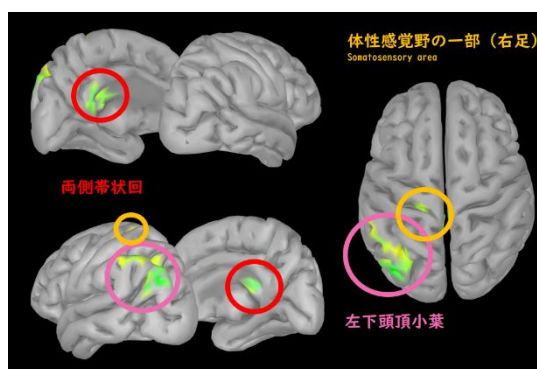


図1.

(2) 難治性疼痛である複合性局所疼痛症候群の患者を対象とした脳機能解析では、安静時脳活動の電流密度と疼痛強度の主観的評価尺度であるVisual Analogue Scaleの関係性を検証した結果、一次及び二次体性感覚野及び楔前部の電流密度は主観的な疼痛スコアと負の相関を示した(図2)。振幅包絡線相関と主観的疼痛スコアは、右大脳半球のアルファ周波数帯域において二次体性感覚野と楔前部及び二次体性感覚野と島皮質で有意に相関していた。シータ周波数帯域では、右大脳半球の第二体性感覚野と後帯状皮質の振幅包絡線相関と主観的疼痛スコアが相関していた。

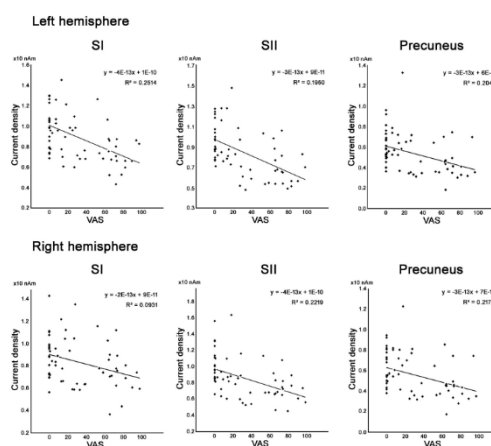
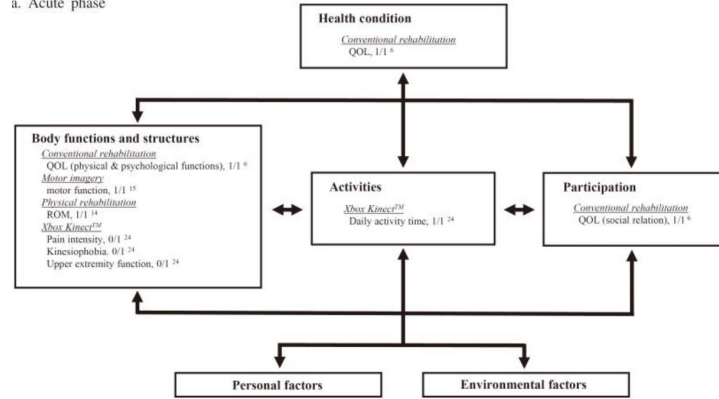


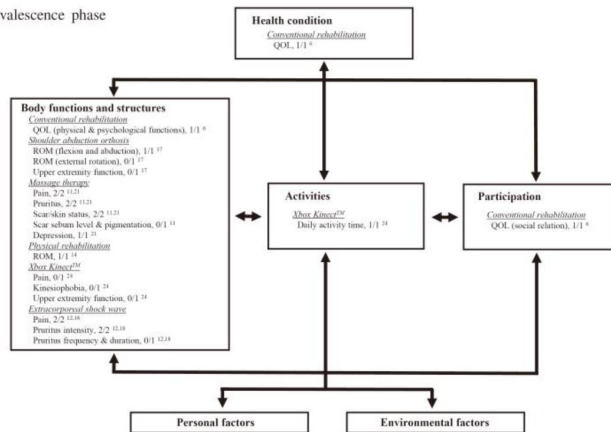
図2.

(3) 熱傷を負った成人の創傷治癒過程の3つの段階について、国際生活機能分類の枠組みを用いてリハビリテーションプログラムの有効性を確認するシステマティックレビューを実施した結果、装具療法や運動療法といったプログラムの有効性が示された(図3)。

a. Acute phase



b. Convalescence phase



c. Chronic phase

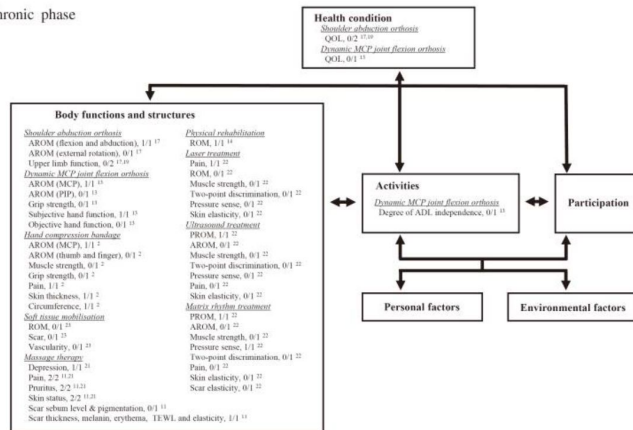


図 3.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Akihito Yoshida, Katsuyuki Iwatsuki, Minoru Hoshiyama, Hitoshi Hirata	4. 巻 46
2. 論文標題 Disturbance of somatotopic spatial cognition and extra-territorial pain in carpal tunnel syndrome	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 NeuroRehabilitation	6. 最初と最後の頁 423-431
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3233/NRE-193007	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 -

1. 著者名 Akihito Yoshida, Michiro Yamamoto, Cecillia WP Li-Tsang, Katsuyuki Iwatsuki, Hitoshi Hirata	4. 巻 84
2. 論文標題 A systematic review assessing the effectiveness of hand therapy programmes in adults with burns using the International Classification of Functioning, Disability and Health framework	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nagoya J Med Sci	6. 最初と最後の頁 689-704
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18999/nagjms.84.4.689	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 該当する

1. 著者名 Katsuyuki Iwatsuki, Minoru Hoshiyama, Akihito Yoshida, Jun-ichi Uemura, Izumi Morikawa, Yasunobu Nakagawa, Hitoshi Hirata	4. 巻 10
2. 論文標題 Chronic pain related cortical neural activity in patients with complex regional pain syndrome	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IBRO Neuroscience Reports	6. 最初と最後の頁 208-215
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.ibneur.2021.05.001	査読の有無 有
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7件（うち招待講演 3件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 吉田彬人
2. 発表標題 身体知覚・認知の異常をもたらす脳メカニズム
3. 学会等名 第3回痛みのニューロリハビリテーション研究会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田彬人、岩月克之、平田仁
2. 発表標題 手根管症候群患者における術前の抑うつ・不安に基づく層別化の試み
3. 学会等名 第15回日本運動器疼痛学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田彬人
2. 発表標題 運動器の術後遷延性疼痛～病態から治療・予防戦略まで～手外科疾患術後
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（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田彬人
2. 発表標題 疼痛リハビリテーションのフロンティア～上肢・手における疼痛リハビリテーションと大脳皮質活動
3. 学会等名 第14回日本運動器疼痛学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田彬人、岩月克之、寶珠山稔、平田仁
2. 発表標題 上肢に疼痛を呈する手根管症候群患者の身体識別能の低下
3. 学会等名 第32回日本ハンドセラピー学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岩月克之、寶珠山稔、吉田彬人、篠原孝明、平田仁
2. 発表標題 手根管開放術後に生じる脳機能変化
3. 学会等名 第31回日本末梢神経学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 吉田彬人、岩月克之、寶珠山稔、平田仁
2. 発表標題 痛みへの不安に基づいた手根管症候群患者のカテゴリ化と関連項目の検討
3. 学会等名 第13回日本運動器疼痛学会
4. 発表年 2020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
---------	---------