

研究タイトル：「太極拳を活用した高齢者の健康増進：科学的検証とプログラム開発」

代表研究者：陳 岑（九州大学大学院人間環境学府博士課程）

1. 背景・目的

地域で活躍する高齢者を増やすための健康維持・増進対策は、日本の重要な社会的課題となっている。高齢期の健康状態が良好にあることは、個人の生活の質が向上するだけでなく、医療費負担が減り社会全体が活性化する。このため、高齢者の健康増進に効果的なアプローチが求められている。高齢期には慢性的な痛みが多く、高齢者が地域で活動する妨げとなっている。太極拳は全身の柔軟性、筋力、バランス、心身の調和などを促進するとされ、比較的、高齢者に適した運動とされている。しかし、地域にある様々な社会活動を支える高齢者の痛みを軽減するための太極拳の効果については、科学的な根拠が乏しい。

本研究では、地域でボランティア活動を行いつつも慢性疼痛を抱える高齢者を対象に、太極拳による介入を実施し、慢性疼痛の軽減効果を検証する。同時に、心身の機能の変化も調査する。これにより、持続的な地域活動を支援するための効果的な太極拳プログラムの開発を目指す。

2. 方法

1) 研究デザイン

非ランダム化比較試験を用いた。

2) 対象者

福岡県糸島市在住の60歳以上の男女60名を募集した（サンプルサイズ計算済）。ところが、実際は84名と予定よりも多くの参加希望があった。そこで、対象を介入群44名（太極拳+レジスタンス運動）と対照群40名（レジスタンス運動のみ）に割り付けた。対照群に対しては、倫理的配慮の観点から、レジスタンス運動期間後に太極拳教室を提供することとした。

3) 調査項目

主要評価項目は、痛み関連項目である圧痛閾値（PPT、kg/cm²）、疼痛強度（NRS）、運動恐怖（TSK、点）、破局的思考（PCS、点）、中枢性感作症候群（CSI、点）を測定した。圧痛閾値は、高精度圧痛計（NEUTONE TAM-Z2（BT10）、TRY-ALL、千葉）を使用して最も痛い部位を圧迫し、対象者が痛みを訴えたときの値を記録した。数値が高いほど閾値が高く痛みを感じにくいことを表す（Konrad A et al, 2023）。疼痛強度は、過去4週間の平均的な痛みの強さについて痛みが「軽い」から「強い」まで11段階のスケールを用いて評価した（Ferreira-Valente MA et al, 2011）。運動恐怖は痛みに対する不安や恐怖から運動や行動を極端に制限する恐怖心であり、17項目の4件法、得点範囲17～68点の質問紙を用いた。点数が高いほど運動恐怖感が強いことを示す（Kikuchi N et al, 2015）。破局的思考は痛みに対する偏った認知（破局的思考）を測る尺度であり、13項目の5件法、得点範囲0～52点の質問紙を用いた。点数が高いほど破局的思考が強いことを示す（Iwaki R et al, 2012）。中枢性感作症候群は中枢性感作（過敏性・感受性）の病態を示唆する症候群であり、25項目の5件法、得点範囲0～100点の質問紙を用いた。得点が高いほど中枢性感作を示唆する病態が強いことを示す（Tanaka K et al, 2017）。

副次評価項目は、身体機能と睡眠状況を評価した。身体機能の評価として握力、歩行速度、筋

肉量を測定し、身体的フレイルも評価した。握力は立位で左右交互に2回ずつ測定し、それらの最大値を解析に用いた。歩行速度は対象者5mの測定区間と前後各3mの助走区間を合わせた計11mをできるだけ早く歩くよう教示した。記録の開始位置は実測区間である5mのスタートラインを振り脚が横切った瞬間とし、記録の終了位置は5mの終了ラインを振り脚が横切った瞬間として、その所要時間を計測した。2回測定して早い方の記録を最大歩行時間とした。四肢骨格筋量は、体組成計(MC-190SV、株式会社タニタ社製)を用い、BIA法により推定された骨格筋量を算出した。身体的フレイルの評価には日本版CHS基準が使われ、①体重減少、②疲労感、③身体活動低下、④筋力低下、⑤歩行速度低下の5つの徴候から、3項目以上に該当すれば「フレイル」、1~2項目は「プレフレイル」、該当なしは「ロバスト(健常)」と分類した。

睡眠状況の調査には、Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) 日本版を用いて睡眠の質を評価した。PSQIは18項目4件法、得点範囲0~21点の質問紙であり、得点が高いほど睡眠障害を示唆する病態が強いことを示す。

介入群と対照群の2群間における事前・事後評価時の比較には対応ないt検定、 χ^2 検定を行った。各群の介入による変化は対応のあるt検定および二元配置共分散分析を用いて検討した。

4) 介入内容

レジスタンス運動と太極拳の介入期間はそれぞれ12週間であり、週に1回1時間の指導を継続した。レジスタンス運動の指導者は、1つの教室に1人の健康運動指導士が担当した。このプログラムでは、抵抗バンド(セラバンドなど)や自重を利用してレジスタンス運動を行った(図1)。太極拳の介入では、1つの教室に対して1人の太極拳インストラクターが指導した。太極拳の内容は、二十四式太極拳のすべての型を実施した。このプログラムでは、太極拳の基本的な動作やフォームの練習、呼吸法、そして重心移動などが含まれた(図2)。



図1. レジスタンス運動



図2. 太極拳

5) 倫理的配慮

本研究は、九州大学基幹教育院及びキャンパスライフ・健康支援センター合同倫理専門委員会で承認を得て実施した。(承認番号: 202306)

3. 結果

1) 主要評価項目の変化

表 1 は、介入群および対照群における介入前後の痛み関連アウトカムの変化を示した。圧痛閾値をみると、介入群および対照群の両群で介入前と比較して介入後に有意に改善した。疼痛強度、運動恐怖、破局的思考、中枢性感作は介入群では有意に減少し、対照群の変化には統計的有意差はみられなかった。また、介入後の平均得点について介入群と対照群の群間差をみたところ、圧痛閾値は $0.61\text{kg}/\text{m}^2$ (95%CI: 0.22, 0.99, $p=0.003$) 疼痛強度は -1.19 (95%CI: -2.20 , -0.18 , $p=0.02$)、運動恐怖は -3.79 点 (95%CI: -6.35 , -1.22 , $p=0.004$)、破局的思考は -5.81 点 (95%CI: -10.18 , -1.43 , $p=0.01$) であり、いずれも介入群で有意に改善された。一方、中枢性感作には群間差は認められなかった。

2) 副次評価項目の変化

表 2 は、両群における介入前後の副次項目の変化を示した。介入前と比較して、介入群では平均握力が向上し、PSQI 得点が有意に減少したが、対照群では変化はみられなかった。また、5m 歩行テストおよび筋肉量は両群ともに有意な変化がみられなかった。

介入群と対照群の介入後の測定値の群間差を比較すると、PSQI に群間差がみられ ($p=0.003$)、介入群で PSQI 得点の有意な減少が示された。しかし、握力、5m 歩行テストおよび筋肉量には群間の有意差は認められなかった。なお、結果表には示していないが、介入前後の身体的プレフレイルの割合は介入群で 74% から 53% に減少し ($p=0.057$)、対照群では 67% から 50% に減少した ($p=0.19$)。

表 1 介入群と対照群における主要評価項目の介入前後の変化

	研究グループ		群間差 (95%CI)	
	介入群 (38 名)	対照群 (33 名)	介入群 vs. 対照群	p
圧痛閾値、kg/cm^2				
介入前	1.81 ± 0.68	1.80 ± 0.52	0.01 (-0.28 to 0.30)	0.96
介入後	2.71 ± 0.87**	2.11 ± 0.75*	0.61 (0.22 to 0.99)	0.003
疼痛強度、単位なし				
介入前	4.11 ± 1.96	3.94 ± 2.11	0.17 (-0.80 to 1.13)	0.73
介入後	2.45 ± 1.87**	3.64 ± 2.41	-1.19 (-2.20 to -0.18)	0.02
運動恐怖、点				
介入前	36.42 ± 5.82	36.09 ± 4.51	0.33 (-2.16 to 2.82)	0.79
介入後	31.18 ± 5.90**	34.97 ± 4.75	-3.79 (-6.35 to -1.22)	0.004
破局的思考、点				
介入前	18.03 ± 7.46	17.52 ± 9.18	0.51 (-3.43 to 4.45)	0.80
介入後	11.92 ± 7.46**	17.73 ± 10.89	-5.81 (-10.18 to -1.43)	0.01
中枢性感作、点				
介入前	18.32 ± 7.24	17.39 ± 8.72	0.92 (-2.86 to 4.70)	0.63
介入後	14.08 ± 6.02**	16.67 ± 10.23	-2.59 (-6.50 to 1.33)	0.21

平均値 ± 標準偏差、* $p<0.05$ 、** $p<0.01$ vs. 同群の介入前

表 2 介入群と対照群における副次評価項目の介入前後の変化

	研究グループ		群間差 (95%CI)	
	介入群 (38名)	対照群 (33名)	介入群 vs. 対照群	p
握力、kg				
介入前	24.22 ± 6.31	24.27 ± 6.76	-0.05 (-3.23 to 3.12)	0.97
介入後	24.95 ± 6.67**	24.70 ± 7.03	0.25 (-3.08 to 3.58)	0.88
5m 歩行、m/s				
介入前	1.43 ± 0.26	1.54 ± 0.28	-0.11 (-0.24 to 0.03)	0.12
介入後	1.46 ± 0.27	1.56 ± 0.27	-0.10 (-0.23 to 0.03)	0.14
骨格筋量、kg				
介入前	38.64 ± 7.06	35.75 ± 6.37	2.89 (-0.41 to 6.19)	0.09
介入後	38.35 ± 6.96	36.11 ± 7.02	2.23 (-1.17 to 5.64)	0.20
PSQI、点				
介入前	5.05 ± 2.42	5.03 ± 2.51	0.02 (-1.14 to 1.19)	0.12
介入後	3.47 ± 1.87**	5.33 ± 3.02	-1.86 (-3.03 to -0.69)	0.003

平均値±標準偏差、*p<0.05, **p<0.01 vs. 同群の介入前

対照群の握力、5m 歩行、骨格筋量のデータは 30 名で分析した。

4. 考察

地域でボランティア活動を行いつつも慢性疼痛を抱える高齢者に対して太極拳介入の効果を検証したところ、太極拳の介入を受けた群では主要評価項目である疼痛関連指標に有意な改善がみられた。具体的には、疼痛強度、圧痛閾値、運動恐怖、破局的思考の点数がそれぞれ有意に減少し、太極拳による介入効果が確認された。このことは、太極拳の実践が高齢者の痛みを軽減し、心理的なストレスを軽減するための有効な手段の一つであることを示唆している。

副次評価項目では、太極拳の介入を受けた群の握力が向上し、睡眠の質が改善していた。睡眠の質の向上は、高齢者の生活の質を高める上で極めて重要な要素である。一方、握力や 5m 歩行テスト、筋肉量には群間差を認めなかったことから、これらの要素に対する太極拳の効果は、本研究の 3 ヶ月間の実践期間には現れにくいことが考えられる。

本研究は、高齢者の慢性疼痛の軽減を目指した太極拳プログラムの実施が、地域活動の持続可能性を支える上で有効であることを示している。今後の研究では、運動の頻度や強度を調整した介入、さらには介入期間を延長した長期的な試験を通じて、太極拳の効果をさらに検証することが求められる。これにより、太極拳が高齢者の健康維持・増進に寄与する具体的なメカニズムや効果が明らかになることが期待される。