

長期的な運動の習慣化が高齢者の膝痛に及ぼす影響

金泰浩¹⁾，大須賀洋祐²⁾，鄭松伊³⁾，大久保善郎⁴⁾，田中喜代次⁵⁾

【目的】長期的な運動の習慣化が、慢性膝痛を有する高齢者の痛みの程度に及ぼす影響を明らかにする。

【方法】運動教室に参加した者のうち、慢性膝痛を有する者 21 名とした。教室期間中（8 週）と追跡期間中（1 年）において痛みの変化を比較した。また、運動実践状況が良好であった（高アドヒアランス）群と不良であった（低アドヒアランス）群の膝痛の変化も比較した。

【結果】膝痛は教室前に比べ、教室後と 1 年後に有意な改善がみられた。高アドヒアランス群では、痛みの変化は教室前に比べ、教室後と 1 年後に有意な改善がみられた。追跡期間における筋力運動の実践頻度は、教室期間中と比較して有意に減少した。ウォーキング実践頻度に有意な変化はみられなかった。

【結論】教室終了後も継続して運動を実践すると、慢性膝痛を有する高齢者の痛みが緩和される可能性が示唆された。追跡期間では、ウォーキングは長期間継続されていた一方、筋力運動の実践頻度が低下していた。今後は、筋力運動を長期間継続できるような支援体制の整備が課題である。

キーワード：慢性膝痛，痛みの程度，運動継続状況

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科

2) 東京都健康長寿医療センター研究所

3) 国立長寿医療研究センター

4) Neuroscience Research Australia

5) 筑波大学体育系

I. 緒言

我が国の高齢者の健康状況についてみると、病気やけがなどの自覚症状を有する者の有訴率は46.6%（入院者を除く）と約半数に上る。自覚症状別にみると、男女では「腰痛」の有訴者率が最も高く、「手足の関節が痛む」、「肩こり」、「手足のしびれ」、「手足の動きが悪い」などの運動器に関する有訴率が上位を占めている¹⁾。運動器の有訴は、膝や腰などの機能障害と痛みから発症することが多く、それらは膝関節の炎症や軟骨の変形が痛みの根底にある場合が多い。Yoshimuraら²⁾によると、高齢者の約30%が膝に痛みを抱えていると報告されている。高齢者における膝痛は、日常生活動作や社会参加の制限など生活の質の悪化と関連するため、痛みの予防や緩和に向けた対応策は、喫緊の課題である^{3,4)}。痛みの予防や緩和には、薬物療法、電気刺激療法、マッサージ、運動療法などが一般的であるが、最近では患者が主体的に痛みに向き合い、痛みへの対処法を身に付けることが重要と報告されている⁵⁾。

国外では、痛みの予防や緩和に対する運動の効果を示すエビデンスは数多く報告され、膝痛を有する者への運動方法のガイドラインも作成されている^{6,7)}。わが国では、地域の中で自立した日常生活を営めるように膝痛や腰痛などの運動器疾患対策のプログラムが展開されている⁸⁾。具体的な運動プログラムとしては、ウォーキングなどの有酸素性運動や筋力運動、柔軟性運動により一定の効果が期待できることが明らかになっている^{9,10)}。しかし、これまでの運動器疾患に向けた運動プログラムは指導者が治療の一環として対象者を監督下に置き¹¹⁻¹³⁾、限定された期間（3ヵ月程度）に提供されることが多く^{9,14)}、痛みを有する高齢者本人の運動習慣の定着に着目し、運動の実践度や痛みの程度を追跡した研究は極めて少ない。

井口らは¹⁵⁾、運動習慣を有さない後期高齢者を対象に3ヵ月間、訪問指導による運動プログラムを提供した結果、6ヵ月後の追跡調査では、81%の後期高齢者が運動を継続していたと報告している。運動を長期的に継

続することは、慢性膝痛の予防に有効であることが報告されているものの¹⁶⁾、これまでの研究では、膝痛の治療を目的に運動療法の効果を検討した研究が多く^{13,14)}、痛みの緩和および身体機能と筋力の改善などの報告にとどまっている¹⁷⁾。これらの多くの研究は運動教室の前後の比較に主眼が置かれ、運動教室終了後の痛みのコントロール、体力、運動実践状況に関する検討は十分ではない。本来、高齢者が自分の痛みと向き合い対応していくことが最終的な目標であり、監視型の運動教室が終了したとしても、継続して運動をおこない続ける継続性こそが最も重要視されるべきである。

以上より本研究では、高齢者の運動習慣を促進するための運動教室を開催し、教室前に慢性膝痛を有する者の運動実践頻度と痛みの程度を1年間観察し、長期的な運動実践が痛みに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

II. 研究方法

1. 対象者

この運動教室は、地域に在住する高齢者を対象に運動習慣の獲得を目的に開催された¹⁸⁾。茨城県南地区の住民に配布される地域情報紙への広告記事掲載、公民館での掲示を利用し、電話で募集を受付けた。研究の参加条件は、1) 65歳以上の者、2) 医師から運動を制限されていない者、3) 要支援・要介護認定を受けていない者、4) 定期的な運動習慣（150分/週以上のウォーキングかつ週2回以上の筋力運動）を持たない者を参加条件とした。応募者217名のうち、除外基準に該当する84名と事前測定前の辞退者6名（時間の都合2名、入院2名、腰痛1名、転倒1名）を除いた127名が運動教室に参加した¹⁸⁾。教室中には4名がそれぞれ入院（2名）と時間の都合（2名）を理由に運動教室を辞退した。1年間の追跡期間中には15名が、それぞれ時間の都合（8名）、体調不良（4名）、入院（1名）、連絡なし（2名）を理由に追跡期間中に辞退した。最終的な解析対象者は、慢性膝痛を有する者21名とした。本研究は、筑波大学体育系研究倫理審査委員会の承認を

受けている（承認番号：体 25-108）。

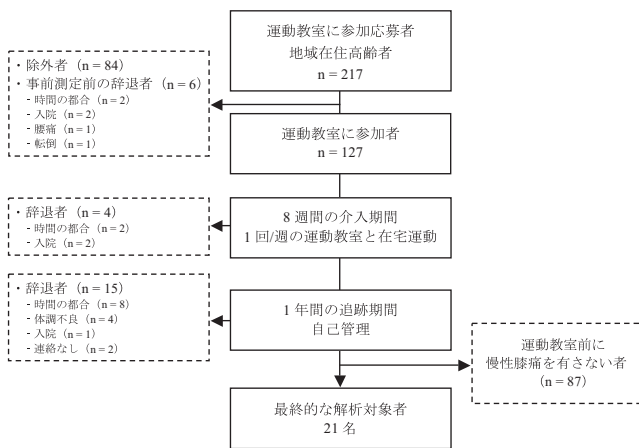


図1 研究フローチャート

2. 評価項目

1) 基本属性

形態指標として、身長と体重は体重計（Digital Bathroom Scale HD-316、TANITA 社製）を用いて 0.1 kg 単位で測定した。過去 1 年間に医師に診断された疾患として高血圧、糖尿病、骨粗鬆症、脂質異常症をインタビュー形式で聴取した。また、運動教室の出席率と運動教室前・後・1 年後への膝痛の保有割合について把握した。

2) 膝痛

現在の膝の痛みの状況を質問紙から運動教室前・後・1 年後に評価した。「現在、からだのどこかに痛みがありますか」という問いに対し、「はい」「いいえ」で回答してもらった。その後、筋骨格系への痛みの部位の中で膝に対して「1 週間以内」、「1 週間～1 ヶ月以内」、「1 ヶ月～3 ヶ月以内」、「3 ヶ月～1 年以内」、「1 年～5 年以内」、「5 年以上」から 1 つ選択させ膝痛の継続期間を聴取した。そのうち、「現在まで 3 ヶ月以上続く痛みを有する者」を「慢性膝痛あり」と定義した¹⁹⁾。

運動習慣の獲得による膝痛の影響を明らかにするため、ここ数日間に感じた最大の痛みについて単次元な評価として visual analogue scale (VAS) によって痛みの程度（強さ）を評価した²⁰⁾。また、多次元的な評価法

として Short-Form McGill Pain Questionnaire 2 (SF-MPQ-2)^{21,22)}を使用した。SF-MPQ-2 は、痛みの特徴によって持続的な痛み（6 項目）、間欠的な痛み（6 項目）、神経障害性の痛み（6 項目）、感情的表現（4 項目）に分類し、過去 1 週間の痛みを 0～10 点の 11 段階で評価する自己記入式評価法であり、項目別点数と全てを合計した総合得点で評価する。この質問表の 11 段階評価は、高得点ほど痛みの程度が強いことを表している。

3. 運動教室

運動教室は 8 週間、週 1 回、90 分間で構成され、準備運動（10～20 分）、主運動（50～60 分）、整理運動（10～20 分）をおこなった¹⁸⁾。運動習慣の獲得を目的に、自宅で用具を使わずに簡便に実践できる筋力運動²³⁾とウォーキング²⁴⁾を提供した。筋力運動は、1 セットあたり 15～20 回の自重負荷によるスクワット、ニーアップ、トゥーレイズ、カーフレイズ、レッグサイドレイズ、シットアップを提供した。ウォーキングは、個人の体力状況に応じて 20～40 分提供し、強度は自覚的運動強度が「ややきつい」以上になるように求めた。また、運動の習慣化を促すため貯筋通帳（運動日誌）²³⁾を配布し、教室また自宅で運動を実践した筋力運動各種目のセット数、20 分/日以上ウォーキングを運動日誌に記録するよう求めた。尚、「貯筋通帳」は運動実践により貯筋残高が増えることで運動の動機づけを促すことができる教材である。さらに、歩数計（HJA-410F、オムロンヘルスケア株式会社製）を配布し、1 日の総歩数を日誌に記入するよう求めた¹⁸⁾。

運動教室終了後、筋力運動とウォーキングをおこなった際は、運動日誌に記入するよう求め、対象者の運動実践状況を 1 年間追跡した。運動実践状況は、国民健康栄養調査の運動頻度を参考に²⁵⁾、「教室終了後から 1 年間にかけて平均週に 2 回以上実践した者（筋力運動は 6 種目を週に 2 セット以上実践した者：12 セット/週以上実践した者）」を「高アドヒアランス群」とした。それ以外の者については「低アドヒアランス群」とした。

4. 統計解析

途中離脱者や測定欠席者のデータは除外せず、欠損値は last observation carried forward によって補完した。慢性膝痛を有する者に対して運動教室前から1年後までの痛みの程度 (VAS と SF-MPQ-2) の変化を検討するため、繰り返しのある一元配置分散分析と多重比較検定をおこなった。また、追跡期間の運動実践頻度 (高アドヒアランス群と低アドヒアランス群) によって痛みの変化が異なるか検討するため、繰り返しのある二元配置分散分析と単純主効果の検定をおこなった。運動実践状況における「教室期間中：教室開始から教室終了後」、「追跡期間中：教室終了後から1年後」にかけての筋力運動の実践頻度、ウォーキング実践頻度の変化を比較するために、対応のない t 検定を適用した。統計処理には SPSS Statistics Ver.21.0 を用い、統計的有意水準は 5% とした。

III. 研究結果

表 1 に慢性膝痛を有する者の特徴を示した。教室前の慢性膝痛を有する者は 21 名であり、男性は 5 名、女性は 16 名であった。膝痛を有する者は運動教室前と比較して、教室後 10 名に減少したが、1 年後には 17 名に再増加した。運動教室の出席率における全 8 回の運動教室に参加した者は 9 名 (42.9%)、6～7 回参加した者は 10 名 (47.6%)、5 回以下であった者は 2 名 (9.5%) であった。膝痛の保有割合における教室後は 10 名 (47.6%)、教室終了後 1 年後には 17 名 (81.0%) を示した。

表 2 には、慢性膝痛を有する者における教室前、教室後、1 年後の痛みの程度の経時変化を示した。繰り返しのある一元配置分散分析の結果、痛みの程度における多次元的评价である SF-MPQ-2 においては、有意な差がみられなかった。一方、単次元な評価である VAS においては有意な改善がみられ、多重比較をおこなった結果、教室前より教室後と 1 年後に有意な改善がみられた ($P < 0.05$)。

表 3 には、追跡期間の運動実践頻度による痛みの変化を示した。繰り返しのある二元配

表 1 対象者の特徴 (n = 21)

性別、男 / 女	5 / 16
年齢、歳	70.6 ± 4.6
身長、cm	155.9 ± 7.9
体重、kg	58.0 ± 10.3
疾患歴、n (%)	
高血圧、あり	9 (42.9)
糖尿病、あり	2 (12.5)
骨粗鬆症、あり	1 (6.3)
高脂血症、あり	4 (25.0)
出席率、n (%)	
8 回	9 (42.9)
6-7 回	10 (47.6)
5 回以下	2 (9.5)
膝痛の保有割合、n (%)	
教室前	21 (100)
教室後	10 (47.6)
1 年後	17 (81.0)
教室開始前の運動頻度、回/週	
ウォーキング (n = 12)	3.1 ± 1.5
筋力運動 (n = 1)	3 ± 0
平均 ± 標準偏差または人数 (%)	

置分散分析の結果、SF-MPQ-2 と VAS に有意な交互作用 (群 × 時間) はみられなかった。一方、単次元な評価である VAS においては、期間の単純主効果の検定をおこなったところ、high 群 (高アドヒアランス群) では、教室前より教室後と 1 年後に有意な改善がみられた ($P < 0.05$)。

図 2 と 3 には、解析対象者全体の筋力運動とウォーキングの運動実践状況を示した。筋力運動実践者 (6 種目を 2 セット / 週以上実践した者) の割合は、教室期間中には 95.2% であったが、追跡期間中は 57.1% に減少した。筋力運動の実践頻度においては教室期間中 (32.0 ± 12.7 セット / 週) から追跡期間中 (22.1 ± 20.0 セット / 週) にかけて有意に減少した (図 2、 $P < 0.05$)。ウォーキング実践者 (20 分 / 日以上ウォーキングを 2 回 / 週以上実践した者) の割合は、教室期間中が 61.9%、追跡期間中が 42.9% であった。ウォーキング実践頻度は、教室期間中 (2.4 ± 1.8 回 / 週) と追跡期間中 (1.8 ± 1.6 回 / 週) に有意な差はみられなかった (図 3)。

表2 膝痛を有する者における痛みの変化 (n = 21)

	教室前		教室後		1年後		P for ANOVA
	Mean	± SD	Mean	± SD	Mean	± SD	
多次元的な評価							
SF-MPQ-2							
持続的な痛み、点	4.4	± 6.6	6.1	± 7.9	4.5	± 5.1	0.447
間欠的な痛み、点	2.5	± 3.8	3.7	± 5.1	2.5	± 4.0	0.414
神経障害性の痛み、点	2.0	± 3.5	2.6	± 4.6	1.5	± 2.4	0.408
感情的表現、点	1.2	± 2.4	1.2	± 2.7	0.6	± 1.2	0.403
総合得点、点	10.2	± 15.3	13.6	± 18.3	9.1	± 11.0	0.374
単一次元的な評価							
VAS、mm	28.6	± 22.2	10.9	± 15.7*	14.1	± 15.7‡	< 0.001

SD: standard deviation

SF-MPQ-2: Short-Form McGill Pain Questionnaire 2

VAS: visual analogue scale

*: 教室前 vs 教室後 (P < 0.05)、‡: 教室前 vs 1年後 (P < 0.05)

表3 追跡期間の運動実践頻度差による痛みの変化 (n = 21)

		教室前		教室後		1年後		交互作用 P 値
		Mean	± SD	Mean	± SD	Mean	± SD	
多次元的な評価								
SF-MPQ-2、点								
持続的な痛み、点	Low 群	4.2	± 7.8	5.7	± 8.9	3.0	± 5.1	0.688
	High 群	4.6	± 5.6	6.5	± 7.4	5.9	± 5.0	
間欠的な痛み、点	Low 群	2.4	± 5.0	2.6	± 4.8	1.8	± 3.2	0.644
	High 群	2.5	± 2.6	4.7	± 5.5	3.2	± 4.7	
神経障害性の痛み、点	Low 群	1.7	± 4.4	2.0	± 5.0	0.3	± 0.9	0.518
	High 群	2.4	± 2.7	3.1	± 4.3	2.6	± 2.8	
感情的表現、点	Low 群	1.4	± 3.1	1.3	± 2.8	0.2	± 0.6	0.643
	High 群	1.1	± 1.8	1.2	± 2.8	0.9	± 1.4	
総合得点、点	Low 群	9.7	± 20.0	11.6	± 20.3	5.3	± 8.7	0.593
	High 群	10.6	± 10.3	15.5	± 17.0	12.6	± 12.0	
単一次元的な評価								
VAS、mm	Low 群	23.7	± 14.8	9.4	± 11.6	13.0	± 16.9	0.653
	High 群	33.1	± 22.2	12.2	± 19.2*	15.2	± 15.2‡	

SD: standard deviation

SF-MPQ-2: Short-Form McGill Pain Questionnaire 2

VAS: visual analogue scale

Low 群: 低アドヒアランス群 (n = 10)

High 群: 高アドヒアランス群 (n = 11)

*: 教室前 vs 教室後 (P < 0.05)、‡: 教室前 vs 1年後 (P < 0.05)

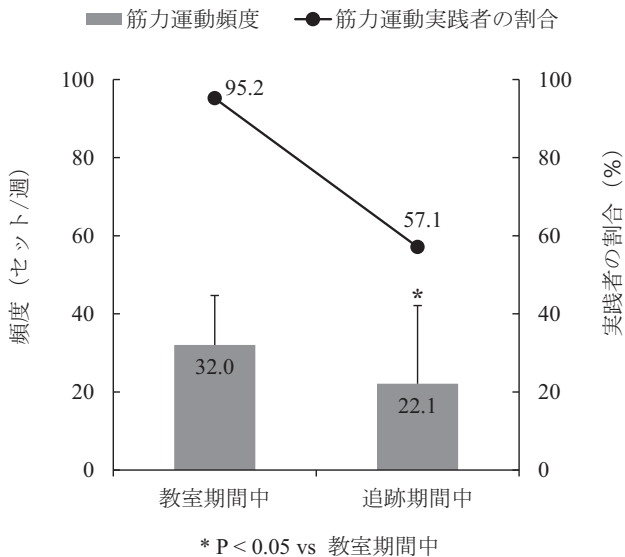


図2 筋力運動頻度の変化 (n = 21)

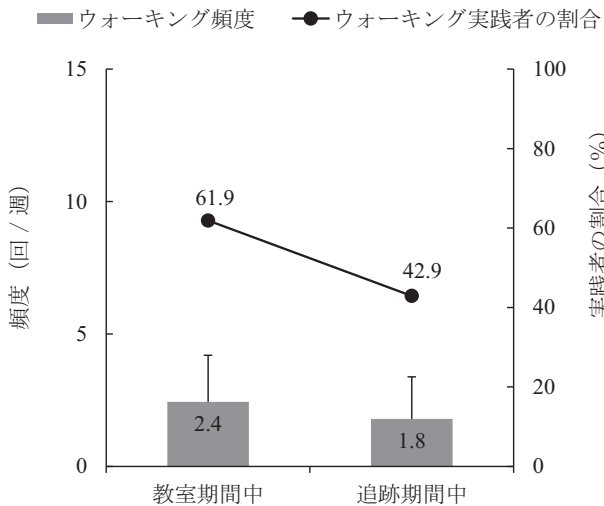


図3 ウォーキング頻度の変化 (n = 21)

IV. 考察

本研究では、高齢者の運動習慣を促進するための運動教室を開催し、教室前に慢性膝痛を有する者に対して運動実践頻度と痛みの程度を1年間観察し、長期的な運動実践が痛みに及ぼす影響を明らかにした。その結果、単次元な評価であるVASの痛みの程度は、教室前より教室後と1年後に有意な改善がみられた。また、追跡期間中の運動実践頻度が高い群では、教室後と1年後にVASの痛みの程度が有意な改善効果がみられた。これらの結果から、1年間にわたり週に2回以上の運

動実践は膝痛の痛みを緩和させる可能性が示された。

膝痛に対する運動の効果を検討したメタ分析では、筋力運動とウォーキングは痛みの改善に有効であるという報告¹⁴⁾や、筋力運動は運動頻度・持続時間に配慮することで効果がみられるが、ウォーキングなどの有酸素運動だけでは痛みの改善への効果がないという報告がある⁹⁾。藤野ら²⁶⁾は、身体活動を高める健康づくりを支援するために、筋力運動や柔軟体操およびウォーキングなどの有酸素運動を中心に健康教室を5ヵ月間開催した。その結果、1日あたりの平均歩数は教室前に比べ、教室後に58%増加し、それに伴い痛みの発生件数は、教室前から教室後にかけて減少する傾向がみられたと報告している。本研究では、筋力運動とウォーキングの組み合わせの運動支援をおこなうことによって、膝痛の保有割合は、教室後(2ヵ月後)と教室終了後1年後に、それぞれ52.4%と19.0%に減少した。また、VASの痛みの程度は教室前に比べ、教室後(61.9%)と1年後(50.7%)に有意な改善がみられた。以上のことから、長期的な運動の習慣化は、膝の痛みを抑えるためのアプローチとして良好な手法であると考えられる。井倉ら²⁷⁾は、40～69歳の対象者にウォーキングや筋力運動などを組み合わせた運動や栄養指導を含む生活習慣病予防教室に参加した者と対照群を2年後まで継続して観察し、地域住民のQoLの向上とその持続効果について報告し、教室開催期間までは「体の痛み」が3.8%改善し、支援が失われた1年後から2年後にも「体の痛み」が0.5%改善したと報告している。これは、教室に参加したことで望ましい運動習慣が身についた可能性が推測され、運動継続の効果が「体の痛み」の改善を2年後まで与えたと考えられている。運動を実践による痛みの緩和効果がたとえ一時的にであっても、長期的に運動を継続することで長期間にわたり痛みを抑制できると考えられる。また、運動は滑膜代謝、軟骨代謝、骨代謝、骨髄内血行動態、関節包の伸展性改善などを介して膝痛の改善に寄与すると考えられるが¹²⁾、一時的な高

強度運動は膝への負担を高める可能性がある。そのため、膝への負担を抑えながら、膝関節や周辺筋の機能改善を図るためには適度な運動習慣を獲得し、長期間に継続することが重要であると考えられる。

教室終了後も運動の継続を期待されたが、筋力運動の実践頻度が教室期間中と比べ、追跡期間中に有意に低下していた。また、ウォーキング実践頻度においても、教室期間中より追跡期間中に低下している傾向がみられた。運動教室の期間中には、教室のスタッフが参加者の運動日誌を毎週チェックし、運動習慣の獲得を促すよう支援者が励まして動機づけをおこなっていた。そのため、運動教室終了後から1年後にかけて、スタッフのサポートが失われたことで、筋力運動とウォーキングの実践頻度が低下したと考えられる。先行研究²⁸⁾によると、膝痛を有する高齢者に8週間の運動介入をおこなった結果、下肢筋力の向上や歩行距離が改善されたが、6ヵ月と1年後においては低下する傾向がみられたと報告している。このような結果がみられた理由として、定期的な運動・家族のサポート・動機づけの不足または、貧しい経済状況などが考えられている。高齢者における柔軟運動と筋力増強運動を長期的に継続することは、慢性膝痛の予防に有効であるが¹⁶⁾、運動習慣の多寡によって慢性痛の有訴率が異なるようである²⁹⁾。

本研究では運動習慣を促進するため運動支援をおこない、1年間の追跡期間にわたる運動実践頻度の多寡によってVASの変化を比較したところ、「運動実践頻度が高かった群」のみにおいて、教室前のVASと比較して、教室後と1年後に有意な低下していた。運動実践頻度が高かった群は、「ウォーキングを週に2回以上実践」と「筋力運動を12セット/週以上実践」している者として変形性関節症の運動療法のガイドライン⁶⁾の推奨と同等であった。このように、ある程度の実践頻度を確保することによって痛みの緩和を持続させることが可能であると推察できる。中高齢者運動アドヒアランスを維持するには、女性によって社会関係や運動効果、男性は運

動実践欲を満たしながら、運動技能を向上させることが重要であると報告されている³⁰⁾。このように、運動実践頻度を高めるためには、社会関係形成や運動効果にアプローチ方法を変化させることが必要であろう。

本研究ではいくつかの限界が存在する。第一に、本研究は対照群を設けていないため、長期的な運動実践と痛みの緩和との因果関係は強くはない。また、対象数も少ないことから、統計的な検出力も弱く、 β エラーが生じている可能性も否定できない。さらにより大きなサンプルサイズで解析すると異なる結果が得られる可能性がある。第二は、膝痛を評価する際、質問紙調査を用いておこなった点が挙げられる。膝痛の有無は自己申告評価式であり、機能評価や医師による診断をおこなっていなかった。客観的な評価から膝痛の判断基準をより詳細に検討する必要がある。また、対象者の自記式の運動実践の状況調査は、運動の習慣化を促すために運動日誌を配布し、運動を実践した種目や運動量を運動日誌に記録するよう求めたことから、つまり対象者の主観的な報告に基づき評価したため、想起バイアスの可能性が否めない。第三は、慢性膝痛を有する者が併用している薬物療法や理学療法などについて考慮することができなかった。今後、慢性膝痛を有する者に対して長期的な運動実践が痛みに及ぼす影響を検討するなど、より詳細な調査研究が必要である。今後は、十分なサンプルサイズを確保した上で対照群を設けや検討が必要であると考えられる。

V. 結 語

高齢者の運動習慣を促進するために8週間の運動教室を開催した結果、慢性膝痛を有する高齢者の痛みは1年間にわたり緩和された状態が維持されていた。また、痛みの緩和を維持させるには、週に2回以上、運動を続けること必要である可能性が示された。一方、解析対象者全体では、筋力運動の実践頻度が低下していたため、筋力運動を継続できるサポートの充実化が必要であると考えられる。今後は、対象群を設け大規模な臨床試験での再検証が求められる。

VI. 謝 辞

本研究は、公益財団法人明治安田厚生事業団および公益財団法人ユニバールによる研究助成（研究代表者：大須賀洋祐）によりおこなわれ、研究への寛大なご理解と多大なるご協力をいただいた研究対象者をはじめ、筑波大学田中研究室の研究員・学生の協力によって遂行できた。ここに記して感謝の意を記す。

VII. 文 献

- 1) 厚生労働省：国民生活基礎調査の概況（平成25年）. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa13/dl/04.pdf>. 2014
- 2) Yoshimura N., Muraki S., Oka H., Mabuchi A., En-Yo Y., Yoshida M., et al: Prevalence of knee osteoarthritis, lumbar spondylosis, and osteoporosis in Japanese men and women: the research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study. *J Bone Miner Metab*, 27(5), 620-628, 2009
- 3) Watanabe H., Urabe K., Takahira N., Ikeda N., Fujita M., Obara S., et al: Quality of life, knee function, and physical activity in Japanese elderly women with early-stage knee osteoarthritis. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 18(1), 31-34, 2010
- 4) Kitayuguchi J., Kamada M., Hamano T., Nabika T., Shiwaku K., Kamioka H., et al: Association between knee pain and gait speed decline in rural Japanese community-dwelling older adults: 1-year prospective cohort study. *Geriatr Gerontol Int*, 16(1), 55-64, 2016
- 5) 下和弘：疼痛に対する患者教育の基礎的背景とエビデンス. *理学療法*, 33(5), 448-454, 2016
- 6) American Geriatrics Society Panel On Exercise, Osteoarthritis: Exercise prescription for older adults with osteoarthritis pain: consensus practice recommendations. A supplement to the AGS Clinical Practice Guidelines on the management of chronic pain in older adults. *J Am Geriatr Soc*, 49(6), 808-823, 2001
- 7) Roddy E., Zhang W., Doherty M., Arden N. K., Barlow J., Birrell F., et al: Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee--the MOVE consensus. *Rheumatology (Oxford)*, 44(1), 67-73, 2005
- 8) 厚生労働省：運動器の機能向上マニュアル（改訂版）<http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1d.pdf>. 2009
- 9) Tanaka R., Ozawa J., Kito N., Moriyama H.: Efficacy of strengthening or aerobic exercise on pain relief in people with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil*, 27(12), 1059-1071, 2013
- 10) Uthman O. A., Van Der Windt D. A., Jordan J. L., Dziedzic K. S., Healey E. L., Peat G. M., et al: Exercise for lower limb osteoarthritis: systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *BMJ*, 347, f5555, 2013
- 11) Hunt M. A., Keefe F. J., Bryant C., Metcalf B. R., Ahamed Y., Nicholas M. K., et al: A physiotherapist-delivered, combined exercise and pain coping skills training intervention for individuals with knee osteoarthritis: a pilot study. *Knee*, 20(2), 106-112, 2013
- 12) 諸角一記, 種田行男, 中村信義, 佐藤慎一郎, 塩澤伸一郎, 山本巖, 他：在宅自立高齢者の膝関節痛および生活動作能力に関する運動介入の効果. *理学療法学*, 33(3), 126-132, 2006
- 13) Button K., Roos P. E., Spasic I., Adamson P., Van Deursen R. W.: The clinical effectiveness of self-care interventions with an exercise component to manage knee conditions: A systematic review. *Knee*, 22(5), 360-371, 2015
- 14) Roddy E., Zhang W., Doherty M.: Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Ann Rheum Dis*, 64(4), 544-548, 2005
- 15) 井口睦仁, 加藤雄一郎：訪問指導による運動介入が後期高齢者の生活機能と運動継続に及ぼす影響. *体力科学*, 65(2), 255-263, 2016
- 16) 鎌田真光, 北湯口純, 塩飽邦憲：身体活動の運動器疾患に対する1次予防効果

- に関する研究 . 健康医科学研究助成論文集 , (27), 43-51, 2012
- 17) Golightly Y. M., Allen K. D., Caine D. J.: A Comprehensive Review of the Effectiveness of Different Exercise Programs for Patients with Osteoarthritis. *PHYSICIAN AND SPORTSMEDICINE*, 40(4), 52-65, 2012
- 18) 大須賀洋祐, 鄭松伊, 金泰浩, 大久保善郎, 金ウンビ, 田中喜代次: 高齢夫婦向けの運動教室が運動アドヒアランスと体力に及ぼす効果 . *体力科学* , 64(4), 407-418, 2015
- 19) Wijnhoven H. A., De Vet H. C., Picavet H. S.: Explaining sex differences in chronic musculoskeletal pain in a general population. *Pain*, 124(1-2), 158-166, 2006
- 20) Dixon J. S., Bird H. A.: Reproducibility along a 10 cm vertical visual analogue scale. *Ann Rheum Dis*, 40(1), 87-89, 1981
- 21) Dworkin R. H., Turk D. C., Revicki D. A., Harding G., Coyne K. S., Peirce-Sandner S., et al: Development and initial validation of an expanded and revised version of the Short-form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ-2). *Pain*, 144(1-2), 35-42, 2009
- 22) 圓尾知之, 中江文, 前田倫, 高橋成田・香代子, Morris Shayn, 横江勝, 他: 痛みの評価尺度・日本語版 Short-Form McGill Pain Questionnaire 2 (SF-MPQ-2) の作成とその信頼性と妥当性の検討. *Pain Research*, 28(1), 43-53, 2013
- 23) 公益財団法人健康・体力づくり事業財団: 貯筋運動プロジェクト . http://www.health-net.or.jp/tyousa/houkoku/pdf/h22_tyokin.pdf. 2011
- 24) 文部科学省: 平成 25 年度 文部科学白書 . http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201401/1350715_015.pdf. 2013
- 25) 厚生労働省: 平成 25 年国民健康栄養調査 . <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/dl/h25-houkoku.pdf>. 2013
- 26) 藤野雅広, 長尾憲樹, 宮川健, 松枝秀二, 山下裕之, 藤沢芳基, 他: 歩数計を用いた運動介入効果と身体的痛みの発生件数について . *生涯スポーツ学研究* , 8(2), 10-15, 2012
- 27) 井倉一政, 西田友子, 榊原久孝: 生活習慣病予防教室に参加した地域住民の QOL の向上とその効果の持続に関する研究 . *厚生指標* , 63(2), 12-19, 2016
- 28) Kuptniratsaikul V., Tosayanonda O., Nilganuwong S., Thamalikitkul V.: The efficacy of a muscle exercise program to improve functional performance of the knee in patients with osteoarthritis. *J Med Assoc Thai*, 85(1), 33-40, 2002
- 29) Landmark Tormod, Romundstad Pål, Borchgrevink Petter C., Kaasa Stein, Dale Ola: Associations between recreational exercise and chronic pain in the general population: Evidence from the HUNT 3 study. *Pain*, 152(10), 2241-2247, 2011
- 30) Daikuya S, Suzuki T, Harada M: The Factor Related to Exercise Adherence of Middle and High Aged People: A Report from a Privately Owned Fitness Club. *The Journal of Japanese Physical Therapy Association*, 2003; 30: 48-54.

連絡先: 金泰浩

〒 305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

筑波大学大学院人間総合科学研究科スポーツ医学専攻

Tel : 029-853-5600 (ext:8365)

Email : kth3442@gmail.com

平成 29 年 4 月 20 日 受付

平成 29 年 7 月 27 日 採用決定

Effects of long-term exercise adherence on knee pain in older adults

Taeho KIM¹⁾, Yosuke OSUKA²⁾, Songee JUNG³⁾,
Yoshiro OKUBO⁴⁾, Kiyoji TANAKA⁵⁾

¹⁾ Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

²⁾ Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

³⁾ National Center for Geriatrics and Gerontology

⁴⁾ Neuroscience Research Australia

⁵⁾ Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

Purpose: The purpose of this study was to examine the effects of long-term exercise adherence on pain intensity in older adults with chronic knee pain.

Methods: Among the participants in an 8-week exercise intervention program, 21 older adults with chronic knee pain were analyzed. We assessed the pain intensity and frequency of exercise at baseline, post-intervention, and 1-year follow-up. The participants were categorized into either high-adherence or low-adherence group and the pain intensity was compared between the two groups.

Results: Pain intensity on the VAS significantly improved at the post-intervention (10.9 ± 15.7 mm) and 1-year follow-up (14.1 ± 15.7 mm) compared to the baseline (28.6 ± 22.2 mm). Only the high-adherence group showed a significant improvement in the VAS at the post-intervention (12.2 ± 19.2 mm) and 1-year follow-up (15.2 ± 15.2 mm) compared to the baseline (33.1 ± 22.2 mm). The frequency of strength exercise significantly reduced during the 1-year follow-up period compared to the intervention period. Meanwhile, there was no significant change in the frequency of walking exercise.

Conclusions: These results suggest that the long-term exercise adherence may be important in alleviating the knee pain in older adults. While the participants could continue the walking exercise in the long term, the frequency of strength exercise declined after the end of the exercise class. Therefore, better strategies to support older adults with chronic knee pain to sustain their long-term exercise adherence are warranted.

Keywords: chronic knee pain, pain intensity, exercise adherence