

原 著

地域在住の自立高齢者に対する膝痛改善教室の医療費に与える
効果の検証

ヤマダ	タカヤ	フクダ	ヨシハル	サトウシンイチロウ	マルオ	カズシ
山田	卓也*	福田	吉治*	佐藤慎一郎 ^{2*}	丸尾	和司 ^{3*}
ナカムラ	ムツミ ^{4*}	ネモト	ユウタ ^{5*}	タケダ ノリコ ^{6*}	サワダ	ススム ^{7*}
中村	睦美 ^{4*}	根本	裕太 ^{5*}	武田 典子 ^{6*}	澤田	亨 ^{7*}
キタバタケ	ヨシノリ	アラオ	タカシ ^{9*}			
北島	義典 ^{8*}	荒尾	孝 ^{9*}			

目的 本研究の目的は、地域在住自立高齢者に対する膝痛改善教室（教室）が医療費の推移へ与える効果を検討することであった。

方法 2015年1月から2月の間に山梨県都留市A地区在住の自立高齢者を対象に非ランダム化比較試験として4週間の教室を実施した。本研究の分析対象者は、教室の介入群で教室のすべての回と最終評価に参加した28人と、教室の非介入群で再調査にも回答のあった70人のうち、死亡・転出者と対象期間に社会保険に加入していた者を除外し、医療費データの利用に同意が得られた49人（介入群20人、非介入群29人）とした。医療費データは、2014年1月から2018年12月の傷病名に関節症のコードを含む医科入院外レセプトとそれに関連する調剤レセプトの合計を用いた。教室開催前の2014年を基準とする2015年から2018年までの各年の医療費の変化量を算出し、その間の医療費の推移に及ぼす介入の効果を線形混合効果モデルで分析した。

結果 医療費の変化量の推移に対する教室の効果（調整平均値の群間差：介入群－非介入群）は、対象全期間を通じて有意差は認められなかった（全期間－5.6千円/人、95%CI：－39.2–28.0）。各年では、2015年9.3千円/人（95%CI：－39.6–58.3）、2016年－2.0千円/人（95%CI：－44.4–40.5）、2017年－10.3千円/人（95%CI：－42.5–21.9）、2018年8.2千円/人（95%CI：－39.1–55.4）であり、介入による有意な医療費抑制効果は確認されなかった。

結論 今後は介入プログラムや対象人数を増やすなどの改善を行ったうえで、引き続き検証する必要がある。

Key words : 医療費, 膝痛, 介護予防, 地域在住高齢者

日本公衆衛生雑誌 2021; 68(5): 331–338. doi:10.11236/jph.20–087

I 緒 言

世界の60歳以上の人口のうち10–15%が股または膝関節症に罹患していると推計されている¹⁾。世界で最も高い高齢化率の日本では、65歳以上の高齢者

の20%以上が足腰に痛みを訴えていると報告されている²⁾。7都県の1.2万人を対象とした研究では³⁾、60歳以上の人の約34%に膝痛の訴えがあったと報告しており、本邦の関節症有病率は高い。年間90万人の新規膝関節症患者が発生しているとの報告もあり⁴⁾、高齢化が進む社会において膝関節症患者はさらに増加すると予測できる。この状況において、膝関節症を含む運動器疾患に対する整形外科医療費は近年増加を続けている⁵⁾。すなわち、膝関節症は個人の生活のみならず、医療費増大への影響も大きくなっている⁶⁾。

膝関節症の予防や治療は、運動療法と患者教育が重要であり^{7–9)}、疼痛軽減や身体機能、歩行能力向上に効果があると地域在住高齢者を対象とした介入

* 帝京大学大学院公衆衛生学研究科

2* 人間総合科学大学保健医療学部

3* 筑波大学

4* 東都大学幕張ヒューマンケア学部

5* 東京都健康長寿医療センター研究所

6* 工学院大学

7* 早稲田大学スポーツ科学学術院

8* 埼玉県立大学保健医療福祉学部

9* 公益社団法人明治安田厚生事業団体力医学研究所

責任著者連絡先：〒173-8605 板橋区加賀 2-11-1

帝京大学大学院公衆衛生学研究科 山田卓也

でも報告されている^{10,11)}。しかし、膝関節症予防を目的とした介入の医療費抑制効果を検証した報告は限定される。膝関節症に対する運動・教育・自己管理の指導から成る集団プログラムが、終了後30か月間の医療費を抑制することが報告されている¹²⁾。同じプログラムを50歳以上の地域在住者を対象に実施した際もプログラム開始から12か月間の医療費が介入群で抑制されたと報告されている¹³⁾。しかし、この医療費分析は30か月または12か月間に発生した医療費の累積値を介入群と対照群で比較しており、介入後の医療費の経時的推移を比較していない。地域活動や介護予防教室への参加と医療費や介護費の抑制効果を検証した報告^{14~21)}においても、経時的変動を十分考慮していない。介入中や直後は医療費が抑制されるが、長期的には医療費の抑制効果が消失する可能性が考えられ、予防プログラムの計画においては、介入による効果と介入後の効果の持続性を考慮する必要がある。しかし、介入の医療費へ及ぼす

効果とその持続性は十分検討されているとは言えない。

そこで本研究は、山間部に居住する地域在住高齢者を対象に実施した膝痛改善教室¹¹⁾（以下、教室）が、医療費の経年的変化に与える効果を、教室開催前後の医療費データを分析することで検討した。

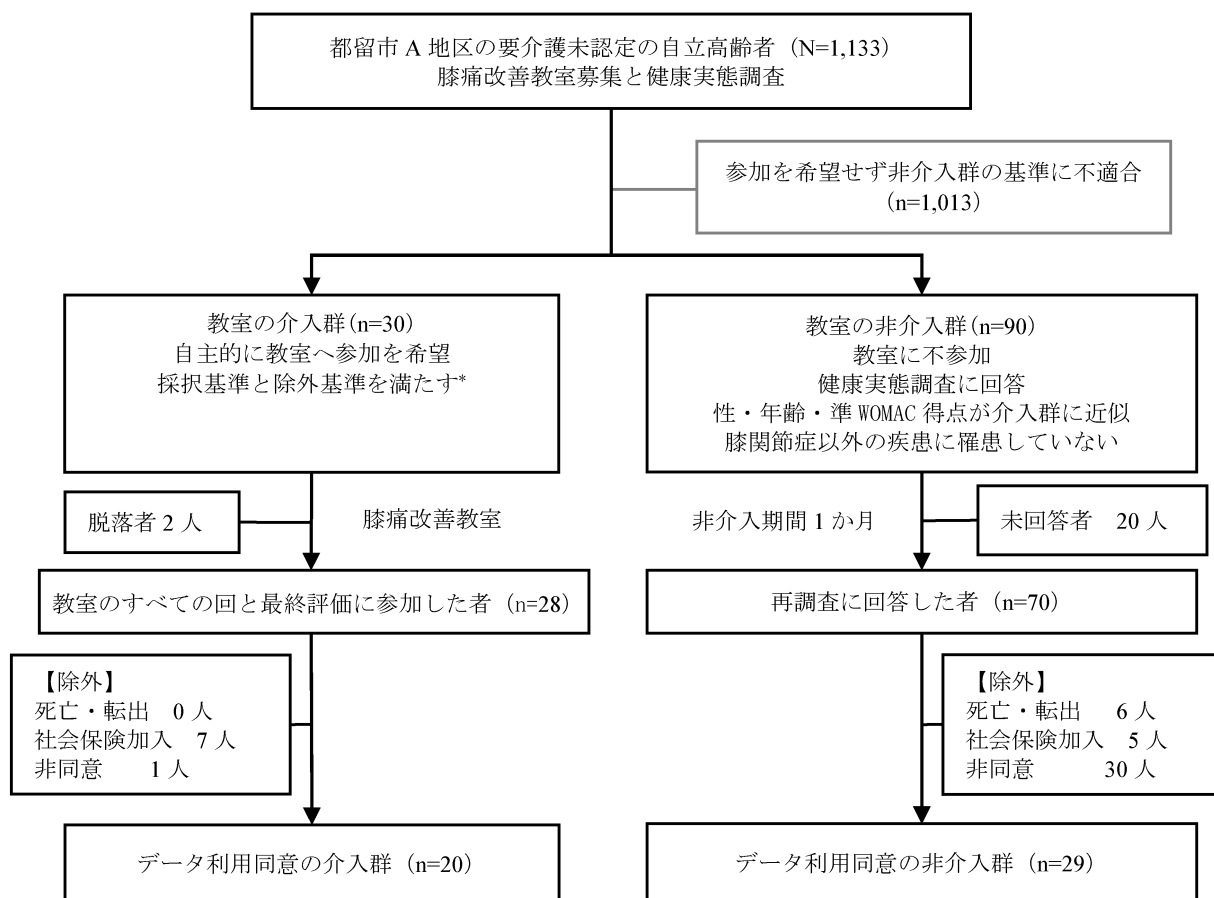
II 研究方法

1. 教室の概要と分析対象者

山梨県都留市 A 地区で2015年1月から2月に計4回教室を開催した。内容は理学療法士による講話と個別相談、体操指導、小グループでの話し合いで構成された。指導した体操は自宅で継続するよう推奨し、教室開催中フォローした。教室の詳細は先行論文¹¹⁾に示した。

本研究の分析対象者確定のプロセスは図1に示した。教室の介入群（ $n=30$ ）で教室のすべての回と最終評価に参加した28人と、非介入群（ $n=90$ ）で

図1 対象者の膝痛改善教室募集から本分析対象者確定までのプロセス



*【採択基準】日本整形外科学会膝疾患治療成績判定の質問項目の1つでも該当

①1 km 以上歩くといつも膝の痛みが出る、②階段の昇り降りですに痛みが出る、③正座ができない、④最近、関節の“みず”を抜いた

【除外基準】以下の4項目すべてが非該当

①安静時にも膝痛あり、②膝痛の原因となる変形性膝関節症以外の疾患（たとえば関節リウマチ患者）を罹患している、③過去1か月以内に下肢・腰部の骨折歴を有する、④心臓・脳血管疾患などの慢性疾患歴を有する

非介入期間1か月後の再調査に回答のあった70人をまず抽出した。抽出された98人のうち、死亡・転出者（介入群0人，非介入群6人）と，2014年1月から2018年12月の間に社会保険に加入していた者を除外した。最終的には医療費データの利用に協力の同意が得られた49人（介入群20人，非介入群29人）を分析対象者とした。

2. 調査項目

1) 医療費データ

本研究は，都留市長寿介護課より個人情報情報を削除し，研究用IDに置換して提供された，診療月が2014年1月から2018年12月までの国民健康保険ならびに後期高齢者医療制度の医療費データを分析した。教室の目的が膝痛改善であったため，分析対象の医療費データは，傷病名に疾病分類コードで関節症“1302”を含む医科入院外レセプトとそれに関連した調剤レセプトとした。なお分析では2014年から2018年の最終決定された年間医療費を百の位で四捨五入し千円の単位とした。

2) 基本属性・生活習慣・主観的健康感・膝痛の指標

分析対象者の背景を二群で比較するため，基本属性，生活習慣，主観的健康感について，教室開催前に実施した健康実態調査²²⁾の結果を分析した。基本属性は，年齢と性別，学歴（高等学校未満/以上），配偶者の有無，同居家族の有無を使用した。生活習慣は，飲酒の有無と喫煙の有無，食生活の良好さ（「いつも主食・主菜・副菜のそろった食事を1日に2回以上食べているか？」に週4～5以上と回答した者を良好），一週間の総身体活動量（国際身体活動質問紙日本語版 Short Version²³⁾の中等度の身体活動と歩く時間について集計，単位：分/週），Body mass index (kg/cm²) を用いた。主観的健康感，「普段，ご自分で健康だと思いますか？」に健康である，まあまあ健康であると回答した者を良好とし

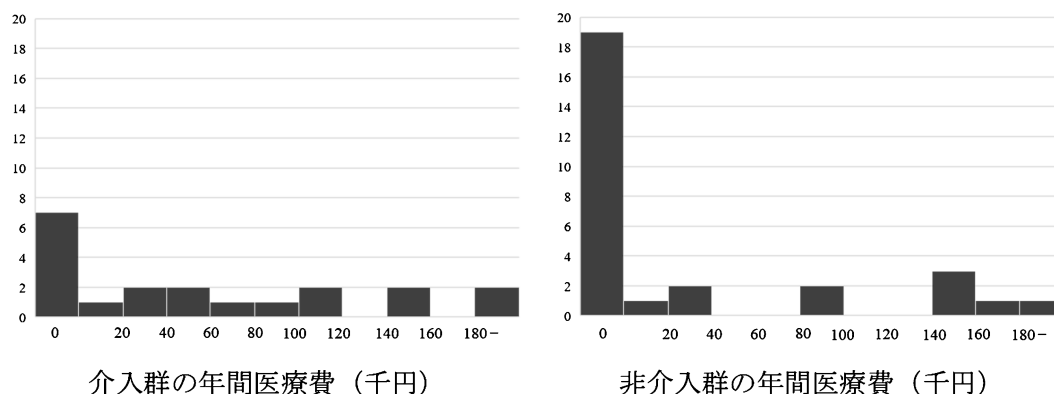
た。教室前後の膝痛の状態は，Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index に準ずる日本語版膝機能評価表（以下，準 WOMAC）²⁴⁾を用いた。準 WOMAC は合計300点で評価し，高得点ほど膝の状態が良好であることを示す。

3. 統計解析

対象者の教室前の基本属性，生活習慣，主観的健康感と教室前後の準 WOMAC 総合点をデータの特性や分布に応じて各群でまとめた。二群の特性の同一性を検証するため，連続変数は t 検定または Wilcoxon の順位和検定を実施した。カテゴリ変数は χ^2 検定またはフィッシャー正確確率検定を行った。

医療費の要約統計量は，まず各群の2014年の医療費データの分布をヒストグラムにて確認した（図2）。高値に裾が長い分布であることから，中央値を用いて集計し，各年の二群の差を Wilcoxon の順位和検定で比較した。教室の医療費に与える効果を分析するにあたり，教室開催前の医療費との関連¹⁷⁾を考慮し，本研究は2015年から2018年の年間医療費と教室開催前の2014年の年間医療費の差より，2014年基準の変化量（〔2015–2018年の医療費〕–〔2014年の医療費〕）を各個人で算出した。2014年基準の変化量について，教室を開催した2015年から2018年までの経年的変化を二群で比較した。各年の二群の単純比較として t 検定を行った。2014年基準の変化量に対する教室の介入効果は線形混合効果モデルで検討した。モデルには，2014年を基準とした変化量を目的変数，介入の有無，時点，介入の有無と時点の交差項，性別と教室開始時の年齢，教室開催前の準 WOMAC 総合得点，2014年の年間医療費を固定効果（性別と年齢，教室開催前の準 WOMAC 総合得点，2014年の年間医療費は共変量），各個人を変数効果として投入した。モデルに基づく推測において誤差分布の誤特定や群間異分散の問題に対処するためにロバスト分散を用いた²⁵⁾。

図2 介入群（ $n=20$ ）と非介入群（ $n=29$ ）ごとの2014年の医療費のヒストグラム



すべての統計解析は SAS 9.4を用い、各検定の有意水準は0.05（両側）とした。

4. 倫理的配慮

本研究は人間総合科学大学倫理審査委員会の承認を得て実施した（2018年4月13日-第543号）。医療費データの研究利用は山梨県東部広域連合情報公開および個人情報保護審査会の承認を得た。対象者からの同意は、都留市長寿介護課が調査の趣旨、調査協力の任意性、匿名性の確保、研究班への医療費データ提供等に関して文書と必要に応じて口頭で説明を行い、同意文書への署名にて取得した。

Ⅲ 研究結果

二群の教室開催前の基本属性、生活習慣、主観的健康感と教室前後の準 WOMAC 総合点を表1に示した。基本属性のうち、同居家族のある人は非介入群で多かった（介入群65.0% vs 非介入群93.1%, $P=0.02$ ）。それ以外の基本属性と生活習慣、主観的

健康感に関する項目は二群の差を認めなかった。また教室前の準 WOMAC 得点と教室前後の変化についても二群で有意差は認められなかった。

年間医療費は、全観察期間を通して介入群で非介入群より医療費が高い傾向であった（表1）。特に教室前の2014年は介入群が非介入群より高値であった（介入群39.6千円 vs 非介入群0.0千円, $P=0.03$ ）。2014年基準の医療費の変化量の推移は、介入群では2015年以降、2014年の水準よりも減少傾向だったが、非介入群の増減は僅かで2014年と同程度の水準で推移した（表1）。

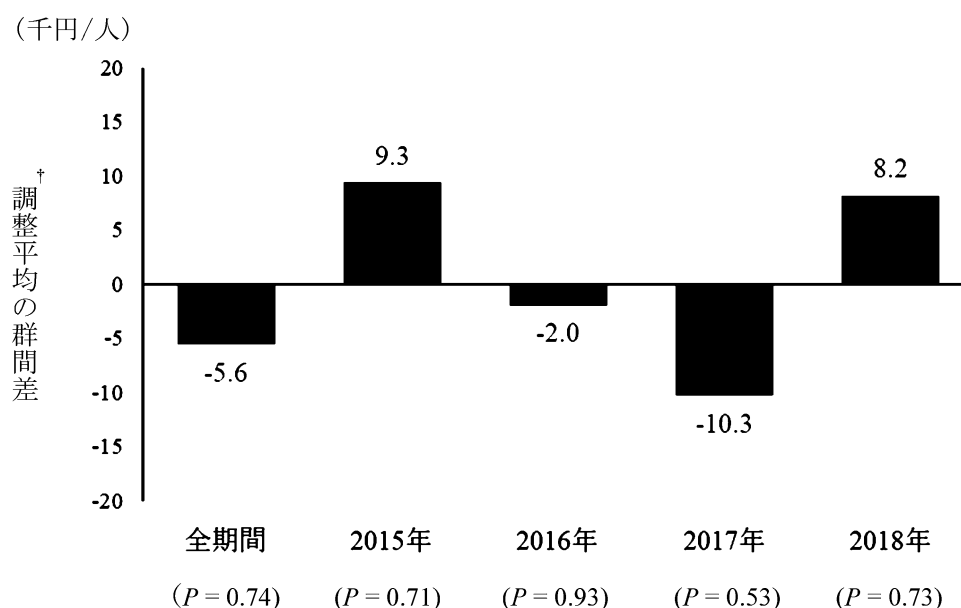
2014年基準の医療費の変化量の推移に対する、教室の介入効果を検証した結果は図3に示した。介入効果の推定値は（調整平均値の群間差：介入群-非介入群）、全期間では-5.6千円/人（95%CI: -39.2-28.0）であったが有意差は認められなかった。各年では2015年9.3千円/人（95%CI: -39.6-58.3）と介入群で増加傾向がみられたが、2016年-2.0千円/人

表1 2015年の教室開始前の介入群と非介入群の基本属性、生活習慣、主観的健康感、教室前後の準 WOMAC 総合点、年間医療費と2014年の医療費を基準とした変化量

変数	介入群 (n=20)	非介入群 (n=29)	P
年齢 [Mean (SD)]	77.0(4.9)	75.6(5.2)	0.35*
男性 [n (%)]	5(25.0)	7(24.1)	1.00†
学歴が高等学校以上 [n (%)]	10(50.0)	19(65.5)	0.28‡
配偶者あり [n (%)]	9(45.0)	20(69.0)	0.09‡
同居家族あり [n (%)]	13(65.0)	27(93.1)	0.02†
現在の飲酒習慣あり [n (%)]	4(20.0)	7(24.1)	1.00†
現在の喫煙あり [n (%)]	1(5.0)	1(3.5)	1.00†
食生活良好 [n (%)]	14(70.0)	25(86.2)	0.28†
一週間の総身体活動量 (分/週) [Median (25%, 75%)]	50(0, 135)	50(0, 145)	0.93§
Body mass index (kg/cm ²) [Mean (SD)]	22.6(2.3)	22.8(2.8)	0.77*
主観的健康感が良好 [n (%)]	13(65.0)	20(69.0)	0.77†
準 WOMAC 総合得点 (点) [Mean (SD)]			
膝痛教室 前	239.1(52.9)	237.3(51.3)	0.91*
教室の前後差 ([教室 後]-[教室 前])	9.8(20.6)	9.9(23.1)	0.99*
年間医療費 (千円) [Median (25%, 75%)]			
2014年	39.6(0.0, 103.4)	0.0(0.0, 28.6)	0.03§
2015年	36.3(0.0, 121.5)	0.0(0.0, 31.3)	0.08§
2016年	0.0(0.0, 89.1)	0.0(0.0, 3.0)	0.23§
2017年	0.0(0.0, 56.8)	0.0(0.0, 11.5)	0.62§
2018年	6.5(0.0, 111.1)	0.0(0.0, 0.0)	0.02§
2014年の医療費を基準とした変化量 (千円) [Mean (SD)]			
2014年	0.0	0.0	—
2015年	-4.1(85.7)	7.9(49.4)	0.54*
2016年	-29.1(94.8)	-5.8(45.1)	0.25*
2017年	-36.9(85.7)	-5.2(34.3)	0.08*
2018年	-18.1(81.9)	-4.9(69.2)	0.55*

* t検定。† フィッシャー正確確率検定。‡ χ^2 検定。§ Wilcoxon の順位和検定。

図3 2014年の医療費を基準とした変化量の推移に対する介入効果
(線形混合効果モデル*による検討結果)



* モデルには、2014年を基準とした変化量を目的変数、介入の有無、時点、介入の有無と時点の交差項、性別と教室開始時の年齢、教室開催前の準 WOMAC 総合得点、2014年の年間医療費を固定効果（性別と年齢、教室開催前の準 WOMAC 総合得点、2014年の年間医療費は共変量）、各個人を変量効果として投入

† 調整平均の群間差 = 介入群 - 非介入群

(95%CI: -44.4-40.5), 2017年-10.3千円/人 (95% CI: -42.5-21.9) とその後減少に転じた。しかし、2018年は8.2千円/人 (95%CI: -39.1-55.4) と再び増加傾向を示した。

Ⅳ 考 察

本研究は、膝痛のある地域在住自立高齢者を対象に実施した膝痛改善教室の医療費の経年的推移に与える効果を教室開催前後のデータを分析することにより検討した。医療費に対する教室の抑制効果は確認されなかった。

本研究において、対象期間を通じて医療費に対する抑制効果が明らかでなかった原因として次のことを考える。第一に、介入から本研究終了までの追跡期間で、非介入群の脱落者が多かったことである。著者らが同教室の準 WOMAC 得点に対するプログラム効果を検討した前報では、教室終了時には介入群でのみ有意な改善がみられた（前後差：介入群 9.9 vs 非介入群 4.3）¹¹⁾。それに対して本研究の対象者では、非介入群の準 WOMAC 得点の前後差が前報より大きな値となっており、両群の改善効果（前後差：介入群 9.8 vs 非介入群 9.9）に差が認められなかった。したがって、本研究の対象者においては、非介入群のうち膝痛に改善がみられなかった者が多く脱落した可能性が考えられる。その結果として、本研究の非介入群の解析対象者となった者は膝

痛の程度が何らかの理由で改善もしくは維持された者が多くなった可能性が推察される。なお、非介入群の脱落者の中で医療費の情報提供に同意が得られなかった者が30人と多かったことから、これらの対象者では自身が医療費を使っているとの自覚から医療費の情報提供に否定的であった可能性が考えられる。この点については、本研究では教室実施前の2014年の年間医療費が介入群よりも非介入群で少なく（中央値：介入群 39.6千円/人 vs 非介入群 0.0千円/人, $P=0.03$ ）、とくに該当する医療費が発生していないものが19人と全体の65.5%を占めており、介入群（35.0%）よりも大幅に多くなっていることから推察できる。以上より、本研究の非介入群においては、元々健康行動を積極的にとっていた者が多く残った可能性が考えられる。また、両群共に本研究の同意が得られた者たちであった。そのため行政などが実施する一般介護予防事業²⁶⁾等の取り組みに主体的に参加し介護予防に努めている可能性が考えられる。そのため両群間の医療費の変化に有意差が認められなかった可能性がある。

第二に、本研究の教室実施期間が短く、実施回数が十分でなかった可能性がある。運動教室や介護予防プログラムにより医療費抑制効果を認めた先行研究では、月1回から週2回の頻度で6か月以上継続的にプログラムを実施していた¹⁵⁻²¹⁾。本研究では、自宅でのプログラム実施を主とし、教室は週1

回の頻度で4週間の開催であった。本研究で用いた体操は、膝関節周囲筋の筋力増強と血流向上などによる膝痛改善を目的とした内容であったことから、その様な生理的適応が生じるには本研究の介入頻度もしくは期間が十分でなかった可能性が考えられる。そのため本研究の対象者においては、介入終了時に膝痛に対する明らかな改善効果が得られず、医療費に対する効果も認められなかったのかもしれない。したがって今後は、地域保健事業としての膝痛改善教室の企画・運営にあたっては、教室開催期間をより長期的なものとし、教室終了後においては地域の専門職と協力して²⁷⁾、定期的なフォローアップが行われる仕組みを構築するといったことが必要と思われる。

さらに本研究には以下のような限界があり、医療費抑制に対する有意な介入効果が確認されなかった可能性がある。参加対象者数が少なく、医療費のバラツキが大きくなり、統計学的検出力が十分でなかった可能性が考えられる。最後に、目的以外の疾病が医療費データに与える影響である。レセプトの特性上、医療費データは目的以外の疾病に対する費用が含まれる²⁸⁾。特に高齢者では疾病を複数罹患しているため²⁹⁾、標的とした疾病以外に対する医療費が含まれている可能性は高い。本研究の教室の目的は膝痛改善であった。地域での運動教室による外来医療費の減少効果が確認されていること²¹⁾も加味し、本研究では医療費データは可能な限り標的とした疾病が反映されるように、傷病名に疾病分類コードで関節症“1302”を含む医科入院外レセプトとそれに関連した調剤レセプトとした。しかし、目的以外の疾病の影響を分析から完全に除外できたわけではない。

以上のことから、本研究において明確な結論を得るには限界がある。しかし本研究は、今後同様な各種の地域保健プログラムの医療費や介護費への影響を評価するうえでの重要な課題を示唆している。すなわち、予防プログラムの医療費に対する効果評価は介入終了後の一定期間について行う必要があることから、研究実施の際、あらかじめ対象者よりレセプトデータの利用や中期的なデータの取得について説明と同意を得ておく必要がある。次に、医療費や介護費のデータは、国民健康保険、後期高齢者医療制度、介護保険制度など異なる部署が所管する多様なデータであるため、あらかじめ関係部署の協力を得られる体制を構築しておく必要がある。また、所管部署ごとに異なるIDで管理されたデータを統合し、統一IDでデータ管理するシステムの構築も必要である。さらに、保健事業の医療費分析において

は、標的とする症状に対する治療や処方と直接関係する医療費データでの分析を実施することが必要である。今後は、これらの課題を十分考慮したうえで、地域全体で多くの人を対象として実施される各種の予防プログラムの医療費に及ぼす影響を引き続き検証する必要がある。

V 結 語

医療費に与える膝痛改善教室の介入効果について経年の医療費データを用いて検証した。介入による明らかな医療費抑制効果は確認されなかった。今後は、研究計画の改善と関係部署との緊密な関係構築により、地域で実施される予防プログラムを用いた保健事業の医療経済的效果を引き続き検証する必要がある。

本研究に参加いただきました山梨県都留市の住民の方々、教室運営にご協力いただきました都留市地域包括支援センター職員の方々、及び医療費データの利用に関するご協力をいただきました都留市長寿介護課ならびに市民課の職員の方々に心より感謝申し上げます。なお本研究は、公益社団法人日本理学療法士協会「予防理学療法法の確立を目的とした大規模臨床研究に対する研究助成」により実施された「地域自立高齢者における要介護状態への移行の実態とその予防対策に関する研究」(代表：佐藤慎一郎)の一部として実施した。

本論文に関する利益相反事項はない。

{	受付	2020. 7.28
	採用	2020.11. 4
	J-STAGE早期公開	2021. 3. 5

文 献

- 1) Kaplan W, Wirtz VJ, Mantel-Teeuwisse A, et al. Priority Medicines for Europe and the World 2013 Update. WHO; 2013.
- 2) 厚生労働省. 平成28年国民生活基礎調査. 2017. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/index.html> (2020年6月16日アクセス可能).
- 3) Yoshimura N, Akune T, Fujiwara S, et al. Prevalence of knee pain, lumbar pain and its coexistence in Japanese men and women: The Longitudinal Cohorts of Motor System Organ (LOCOMO) study. *J Bone Miner Metab* 2014; 32: 524-532.
- 4) 川村秀哉, 杉岡洋一, 廣田良夫, 他. 変形性膝関節症の疫学—患者数推定と患者調査結果の検討—. *整形外科と災害外科* 1995; 44: 12-15.
- 5) 厚生労働省. 平成29年度国民医療費の動向. 2018. <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000177609.html> (2020年6月16日アクセス可能).
- 6) Neogi T. The epidemiology and impact of pain in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2013; 21: 1145-1153.

- 7) Gay C, Chabaud A, Guilley E, et al. Educating patients about the benefits of physical activity and exercise for their hip and knee osteoarthritis. Systematic literature review. *Ann Phys Rehabil Med* 2016; 59: 174-183.
 - 8) Fransen M, McConnell S, Harmer AR, et al. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 1: CD004376.
 - 9) 日本整形外科学会変形性膝関節症診療ガイドライン策定委員会. 変形性膝関節症(膝 OA)ガイドライン. 2011.
 - 10) 種田行男, 諸角一記, 中村信義, 他. 変形性膝関節症を有する高齢者を対象とした運動介入による地域保健プログラムの効果無作為比較試験による検討. *日本公衛誌* 2008; 55: 228-237.
 - 11) 佐藤慎一郎, 松下宗洋, 高橋将記, 他. 膝痛を有する地域高齢者に対する教室型運動プログラムの効果. *理学療法科学* 2016; 31: 363-369.
 - 12) Hurley MV, Walsh NE, Mitchell H, et al. Long-term outcomes and costs of an integrated rehabilitation program for chronic knee pain: a programmatic, cluster randomized, controlled trial. *Arthritis Care Res* 2012; 64: 238-247.
 - 13) Jessep SA, Walsh NE, Ratcliffe J, et al. Long-term clinical benefits and costs of an integrated rehabilitation programme compared with outpatient physiotherapy for chronic knee pain. *Physiotherapy* 2009; 95: 94-102.
 - 14) 中崎啓子, 星 康男, 深野幸男, 他. 【健康づくりへの取り組み】シルバー元気塾と健康づくり. *保健の科学* 2004; 46: 494-498.
 - 15) 神山吉輝, 川口 毅, 神田 晃, 他. 高齢者の筋力系トレーニングによる医療費抑制効果. *体力科学* 2004; 53: 205-210.
 - 16) 神山吉輝, 白澤貴子, 永井直規, 他. 運動介入の医療経済効果の評価方法の検討. *昭和医学会誌* 2005; 65: 374-383.
 - 17) 吉田裕人, 藤原佳典, 天野秀紀, 他. 介護予防事業の経済的側面からの評価 介護予防事業参加群と非参加群の医療・介護費用の推移分析. *日本公衛誌* 2007; 54: 156-167.
 - 18) 神山吉輝, 白澤貴子, 小出昭太郎, 他. 高齢者を対象とした地域における運動教室の医療経済効果. *厚生* の指標 2007; 54: 26-35.
 - 19) 渡邊裕也, 山田陽介, 三宅基子, 他. 高齢者向けの運動教室が参加者の身体機能と医療費に及ぼす効果. *厚生* の指標 2013; 60: 26-32.
 - 20) Saito M, Aida J, Kondo N, et al. Reduced long-term care cost by social participation among older Japanese adults: a prospective follow-up study in JAGES. *BMJ Open* 2019; 9: e024439.
 - 21) Yoshizawa Y, Kim J, Kuno S. Effects of a lifestyle-based physical activity intervention on medical expenditure in Japanese adults: a community-based retrospective study. *Biomed Res Int*. 2016; 7530105.
 - 22) 佐藤慎一郎, 根本裕太, 高橋将記, 他. 地域在住高齢者における膝痛の関連要因: 横断研究. *日本公衛誌* 2016; 63: 560-568.
 - 23) 村瀬訓生, 勝村俊仁, 上田千穂子, 他. 身体活動量の国際標準化—IPAQ日本語版の信頼性, 妥当性の評価—. *厚生* の指標 2002; 49: 1-9.
 - 24) Hashimoto H, Hanyu T, Sledge CB, et al. Validation of a Japanese patient-derived outcome scale for assessing total knee arthroplasty: comparison with Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index (WOMAC). *J Orthop Sci* 2003; 8: 288-293.
 - 25) Mancl LA, DeRouen TA. A covariance estimator for GEE with improved small-sample properties. *Biometrics*. 2001; 57: 126-134.
 - 26) 都留市. 第6期都留市 高齢者保健福祉計画介護保険事業計画(素案)(平成27年度~平成29年度). 2015. https://www.city.tsuru.yamanashi.jp/soshiki/somu/houseikouhou_t/1_1/1025.html (2020年8月25日アクセス可能).
 - 27) 厚生労働省. 一般介護予防事業等の推進方策に関する検討会取りまとめ. 2019. https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08408.html (2020年6月16日アクセス可能).
 - 28) 谷原真一. これから始めるレセプト分析(第2回)診療報酬明細書(レセプト)に記載される情報の特性. *予医ジャーナル* 2015; 481: 22-25.
 - 29) Mitsutake S, Ishizaki T, Teramoto C, et al. Patterns of co-occurrence of chronic disease among older adults in Tokyo, Japan. *Prev Chronic Dis* 2019; 16: E11.
-

Effect of an exercise program targeting knee pain on medical costs of elderly community-dwelling adults

Takuya YAMADA^{*}, Yoshiharu FUKUDA^{*}, Shinichiro SATO^{2*}, Kazushi MARUO^{3*}, Mutsumi NAKAMURA^{4*}, Yuta NEMOTO^{5*}, Noriko TAKEDA^{6*}, Susumu SAWADA^{7*}, Yoshinori KITABATAKE^{8*} and Takashi ARAO^{9*}

Key words : medical cost, knee pain, prevention for long-term care, older community-dwelling adults

Objectives The aim of this study was to examine the effect of an exercise program targeting knee pain on longitudinal medical costs (MC) of elderly community-dwelling adults.

Methods A community-based health program using specific exercises for improving knee pain was held from January to February, 2015. Twenty-eight individuals participated in the program (intervention group) and seventy individuals were selected from the respondents of a health and lifestyle survey by matching age, sex, and baseline value of severity of knee pain as a control group. Twenty individuals from the intervention group and twenty-nine from the control group were included in the final analysis. The changes in MC from 2014 to 2018 were compared between the two groups using a linear mixed-effects model.

Results The effect of the program on MC, estimated as a change from the baseline in 2014, showed a reduction of -5.6×10^3 yen/person (95% CI: -39.2 – 28.0) for the entire four-year period after the intervention. However, this difference was not significant. The changes in MC each year after the intervention were 9.3×10^3 yen/person (95% CI: -39.6 – 58.3) in 2015, -2.0×10^3 yen/person (95% CI: -44.4 – 40.5) in 2016, -10.3×10^3 yen/person (95% CI: -42.5 – 21.9) in 2017, and 8.2×10^3 yen/person (95% CI: -39.1 – 55.4) in 2018.

Conclusion The exercise program did not show a clear benefit in reducing the MC of elderly community-dwellers during the four years after the intervention. Further research with longer study durations and larger sample populations would be necessary to determine the effect of such intervention programs on MC.

* Teikyo University Graduate School of Public Health

^{2*} Faculty of Health Sciences, University of Human Arts and Sciences

^{3*} University of Tsukuba

^{4*} Faculty of Makuhari Human Care, Tohto University

^{5*} Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

^{6*} Kogakuin University

^{7*} Faculty of Sport Sciences, Waseda University

^{8*} Department of Health Sciences, Saitama Prefectural University

^{9*} Physical Fitness Research Institute, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare