

平成 29 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

身体活動量と腰痛有訴割合の関係に関する研究

研究分担者 宮地 元彦（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 部長）
研究協力者 橋本 有子（順天堂大学大学院 スポーツ科学研究科 大学院生）
研究協力者 澤田 亨（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 室長）
研究協力者 丸藤 祐子（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 研究員）

研究要旨

<目的> 日本人男性を対象に、身体活動量と慢性腰痛有訴割合との間に関係があるかどうか横断的に評価する。

<研究方法> 首都圏会社に勤務し定期的な健康診断を受診している日本人男性 4,022 人を対象とした。身体活動量は 1 軸加速度計を使用して測定した。また、自記式質問紙を用いて慢性腰痛有訴、飲酒、喫煙、生活習慣病の有無を調査した。共変量を調整して慢性腰痛有訴の有無と身体活動量の関係を評価するために、ロジスティック回帰モデルを使用した。

<結果> 慢性腰痛有訴者は 432 人であった。慢性腰痛有訴者は非有訴者に比べて高齢、BMI が高めで、喫煙と飲酒割合および生活習慣病の有訴割合が高かった。3METs 以上の身体活動量においては、活動量と慢性腰痛有訴有無の間に、有意な負の直線関係が認められた（P for linearity=0.016）。最も身体活動量が少ない群を基準にした時の最も身体活動量が多い群の多変量調整オッズ比（95%信頼区間）は 0.68（0.51-0.92）であり有意に低い値を示していた。強度別の解析結果は、中程度（3-6METs）、高強度（>6 METs）いずれも慢性腰痛有訴割合との有意な関連は観察されなかった。

<結論> 日本人男性において、中強度以上（3METs）の身体活動量と慢性腰痛有訴割合との間に有意な相関関連が認められ、身体不活動と慢性腰痛の間に関係があることが示唆された。

A . 研究目的

現在、腰痛は世界的な健康問題となっている。188 か国を対象に 1990 年と 2013 年の Global burden of disease を調査した研究では、Years of lived with disability の健康に影響を与える病気や怪我のうち、腰痛はいずれの年も第一位であった。日本国内においても、腰痛は大きな健康問題となっており、2010 年に日本全国で行われた運動器の慢性痛調査では、腰痛は運動器の慢性痛のうち 65% を占める第 1 位であった。また、2013 年に日本で行われた大規模インターネット調査では、人生の中で腰痛を経験する

人々は 83% であったと報告されている。

これまで、日々の身体運動は様々な疾病予防に効果があると報告されてきている。WHO は、18 歳以上の成人に対し、週に最低 150 分の日常的な中強度の運動を推奨しており、不活動は全世界の死亡の危険因子のうち第 4 位に位置づけられていると発表している。日本でも、厚生労働省は健康寿命を延伸する為に、生活活動を含む身体活動を一日 60 分行うことを推奨している。

腰痛と身体活動量の関係について、これまでにいくつかの研究が報告されている。しかしな

がら、その結果は様々であり、両者の関係性は未だ明確でない。また、身体活動量の調査方法は質問紙、加速度計、歩数計などが混在しており、中でも主観的指標である質問紙を用いたものがほとんどである。客観的指標である加速度計や歩数計を用いた研究も存在するが、それらの研究への参加者は100人程度と小規模である。また、日本人労働者を対象に客観的指標を用いて腰痛と身体活動量の関係を調査した研究は見当たらない。

そこで本研究は、日本人男性労働者4,022人を対象に、身体活動量と慢性腰痛有訴有無との間に関係があるかどうか、身体活動量を客観的に測定する加速度計を使用して横断的に評価した。

B．研究方法

2-1．研究参加者

本研究への参加者は日本の東京エリアに拠点を置く企業の労働者9,167人である。すべての労働者は日本における労働安全衛生法に基づいて、毎年、定期健康診断を受診している。2009年09月から2010年08月の期間において5,384人が定期健康診断を受診するとともに身体活動量を測定した。このなかで身体活動量測定に関する質問紙調査の回答に欠損があった320人を対象から除外した。また、女性は人数が少なかった(n=666)ことから除外した。さらに健康診断において自記式質問紙を使って調査した自覚症状のデータが欠損していた376人についても対象から除外した。最終的に男性労働者4,022人が本研究の解析対象者となった。

本研究は国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所の研究倫理委員会の承認を得て実施した。

2-2．健康診断

健康診断において身長と体重を測定した。体重は薄着で靴を脱いで測定した。身長と体重の測定結果からBMIを求めた。また、自記式質問紙を用いて、喫煙習慣と飲酒習慣を調査した。さらに、高血圧、脂質異常症、糖尿病について現在治療中かどうかを調査した。

慢性腰痛有訴の有無についても自記式質問紙を用いて、腰痛の自覚症状を「ない」、「時々ある」、「いつもある」の3件法で調査した。

2-3．身体活動量測定

身体活動量は1軸加速度計(ライフコーダPLUS:株式会社スズケン社製)を使用して測定した。本研究で使用した加速度計は先行研究によって妥当性および信頼性が確認されているものである。健康診断受診予定者に、健康診断の2か月前に加速度計を配布した。そして、本研究への参加に同意した人に、加速度計を2週間以上、1日あたり12時間以上装着するよう依頼した。データ採択条件は先行研究を参考に、1日10時間以上加速度が検出された日数が7日以上あることとした。身体活動量の指標として、3METs以上の身体活動時間(分/日)、3~6METsの身体活動時間(分/日)、6METs以上の身体活動時間(分/日)および歩数(歩/日)を測定し、各人の中央値をそれぞれの身体活動時間として採用した。

2-4．統計解析

共変量を調整して慢性腰痛有訴の有無と身体活動量の関係を評価するために、ロジスティック回帰モデルを使用した。自記式質問紙調査において腰痛の自覚症状が「いつもある」と答えた人を慢性腰痛有訴者と定義した。身体活動量については身体活動量の各指標(3METs以上の身体活動時間、3~6METsの身体活動時間、6METs以上の身体活動時間、歩数)を四分位に分類し、それぞれについて第1四分位を基準にした場合の他の分位の年齢調整および多変量調整オッズ比とそれぞれの95%信頼区間を算出した。多変量調整オッズ比の算出には、年齢(連続変数)、BMI(連続変数)、高血圧(あり、なし)、脂質異常症(あり、なし)、糖尿病(あり、なし)、飲酒習慣(非飲酒、飲酒)、喫煙習慣(非喫煙、喫煙、禁煙)を共変量としてモデルに投入した。また、モデルに身体活動量を連続変数で投入し、慢性腰痛有訴割合と身体活動量の間に関係があるかどうかを確認した。

さらに、感度分析として腰痛の自覚症状が「いつもある」だけでなく「時々ある」と答えた人も慢性腰痛有訴者に含んだ場合の多変量調整オッズ比を算出した。

全ての統計解析は SPSS Statistics version 23 を用いて行い、両側検定の P 値が 0.05 未満であった場合を統計学的に有意であるとした。

C . 研究結果

Table 1 に本研究に参加した人々の特徴を示した。参加者 4,022 人(平均年齢 47 ± 10 歳)のうち、慢性腰痛有訴者は 432 人であった。慢性腰痛有訴者は非慢性腰痛有訴者と比較して高齢であり、また、BMI が高い傾向にあった。各種の身体活動指標については非慢性腰痛有訴者と比較して慢性腰痛有訴者がいずれも低い身体活動量を示していた。飲酒者の割合や喫煙者の割合は非慢性腰痛有訴者と比較して慢性腰痛有訴者が高い傾向にあった。さらに、生活習慣病の割合は高血圧、脂質異常症、糖尿病いずれの疾患についても慢性腰痛有訴者が高い有訴割合を示しており、3 つの疾患すべてに罹患している人の割合も慢性腰痛有訴者が高かった。

Table 2 は 3METs 以上の身体活動量別に見た参加者の特徴を示した。3METs 以上の身体活動量が一番低い群と高い群の歩数の平均値は 5,000 歩ほど差があり、3METs 以上の身体活動量が多い人々は歩数が多かった。喫煙者の割合は、3METs 以上の身体活動量が多い人ほど低い値を示したが、飲酒者の割合には一定の傾向はみられなかった。生活習慣病の割合についても 3METs 以上の身体活動量と一定の傾向はみられなかった。

Table 3 には 3METs 以上の身体活動量および歩数と慢性腰痛有訴割合の関連を示した。3METs 以上の身体活動量においては、活動量と慢性腰痛有訴割合の間に、有意な負の関係が認められた (P for linearity = 0.016)。また、最も身体活動量が少ない群 (Q_1) を基準にした時の最も身体活動量が多い群 (Q_4) の多変量調整オッズ比は有意に低い値を示していた。歩数においても、有意ではない

ものの、歩数が多い人々はオッズ比が低い傾向にあった (P for linearity = 0.095)。3METs 以上の身体活動量と同様に、最も歩数が少ない群 (Q_1) を基準にした時の最も歩数が多い群 (Q_4) の多変量調整オッズ比は低い傾向にあったが、BMI を補正すると統計的に有意ではなくなった。

これまでの解析は腰痛の自覚症状が「いつもある」と回答した人を慢性腰痛有訴者と定義したものである。感度分析として腰痛の自覚症状が「いつもある」および「時々ある」と回答した人を慢性腰痛有訴者と定義して解析を行ったが、結果はほぼ同じであった(3METs 以上の身体活動量 vs 慢性腰痛有訴割合 : P for linearity = 0.006)。

D . 考察

測定装置を装着することによって、歩数本研究では、日本人男性労働者 4,022 人を対象に、慢性腰痛有訴有無と加速度計を使用して客観的に評価した身体活動量との関係を横断的に調査した。その結果、非慢性腰痛有訴者と比較して慢性腰痛有訴者は身体活動量が少なかった。また、この関係はロジスティック回帰モデルを使用して共変量を調整しても同じだった。さらに、慢性腰痛有訴有無と中強度以上の身体活動量の間には統計的に有意な負の関係が認められた。

本研究の結果と同様の報告をしている研究のうち、Ryan CG et al. (2009) は、慢性腰痛有訴者は非慢性腰痛有訴者と比較して、1 日の歩数が少なく、また歩行時間が短いことを報告している。Lin et al. (2011) も、システマティックレビューにより、高い障害レベルを持つ慢性腰痛有訴者は身体活動量が少ない傾向にあると報告している。また、身体活動量が少ない群と多い群はいずれも慢性腰痛有訴者が多い、または腰痛による障害レベルが高いことから、身体活動量と腰痛有訴割合の関係は U カーブを描くと報告している研究が複数存在している。本研究では両者の間に U カーブの関係は確認されなかったが、これは先行研究と身体活動レベルが異なっていた可能性が考えられる。

慢性腰痛と身体活動量の調査を行った Haneweer et al. (2009)は、1日当たりの身体活動量が「6METs以上1時間以上」の場合、身体活動量が多いと定義している。また、20～40歳の女性座位労働者における腰痛と身体活動量の関連を調査した Kayihan G. (2014)は、「6METs以上30分以上」の身体活動量が多い、と定義している。本研究では参加者の6METs以上の身体活動量は平均2.2分/日 [Table 1]、四分位の一番高い群 (Q₄)でも一日平均3.8分である [Table 2]。本研究における身体活動量の測定は加速度計を用いた客観的な方法であることから単純な比較は困難であるものの、先行研究と比較して身体活動レベルが低い参加者がほとんどであり、そのため腰痛有訴有無とUカーブの関係性が出なかった可能性がある。しかしながら、中強度の身体活動量が少ない群における腰痛有訴者割合が高く、中強度の身体活動量が多い群における腰痛有訴割合が低いという結果に関しては同様であった。

本研究の結果を説明するもっともらしいメカニズムとして、以下の2通りが考えられる。1)慢性腰痛に罹患しているために身体活動量が少ない。2)身体活動量が少ないことが原因となって慢性腰痛を有している。1)の考えられる理由として、恐怖回避思考 (FAB: Fear avoidance beliefs : FAB) が挙げられる。Wertli et al. (2014)は、6ヶ月以内の腰痛が持続する患者における FAB と、痛みや障害との関連を調査した研究をレビューし、介入による腰痛有訴者の FAB の低下は、痛みや障害の低下に繋がっていると報告している。また、2)身体活動量が少ないために慢性腰痛に罹患しているという理由に、身体活動による疼痛緩和が考えられる。Ohmatsu S et al. (2014)は、身体活動量が少ない男女16名が自転車漕ぎ運動の後に、心配性や不快さを和らげるセロトニン (5-HT) がどう変化するか調査し、運動はセロトニン神経系を活性化すると報告している。また、Stagg NJ et al. (2011)は、マウスを用いて5週間のトレッドミ

ル運動をさせ、中程度の有酸素運動は、痛みの緩和に重要な脳幹エリアにおける内因性オピオイドを増加させるが、オピオイド受容器拮抗物質は、運動効果を反転させることを明らかにしている。従って、トレッドミル運動により、痛みを持つマウスの神経痛の逆転が起こった理由は、内因性オピオイド増加の結果であると報告している。Vuori et al. (2001)は、長期間に渡って激しい職業性身体負荷や高強度のスポーツを繰り返して実施することは、腰痛のリスクを上げるが、低・中強度の余暇身体活動は腰痛を予防する効果があると報告している。さらに、Steffens et al. (2016)も、システマティックレビューの結果、身体活動そのもの、あるいは身体活動と教育の組み合わせが腰痛予防に効果があると報告している。従って、身体活動が腰痛を予防するメカニズムのひとつに身体活動による疼痛緩和が考えられ、このメカニズムが本研究の結果である身体活動量が少ない群がより高い腰痛有訴割合を示すという関係を説明するかもしれない。本研究は横断研究であることから因果関係について言及できない研究デザインであるが、もし身体活動量が少ないことが原因となって慢性腰痛を有しているのであれば、職場においてウォーキング等の身体活動を促すことは、労働者の生活習慣病やメンタルヘルス疾患予防だけでなく腰痛予防にも貢献すると考えられる。

本研究にはいくつかの限界が存在する。まず、腰痛の原因と考えられている社会心理学的な側面 (痛みに対する恐れや不安) や人間工学的な側面 (労働時の重量持ち上げや捻る動作など) に関する情報を入手しておらず、解析時に共変量として調整できていない。また、慢性腰痛有無の把握については自記式質問紙を用いており、使用した質問紙の妥当性や信頼性について確認できていない。さらに、対象者は単一の企業に勤務する男性従業員のみであり、代表性に課題がある。一方で、本研究の強みは、多くの日本人労働者を対象に、加速度計を使用して客観的に評価した身体活動量と

慢性腰痛の関係を明らかにした点である。身体活動が労働者の慢性腰痛の予防に貢献するかどうかを明らかにするために、身体活動量と慢性腰痛の関係を縦断的に検討していくことが望まれる。

E . 結論

本研究により、首都圏に勤務する日本人男性において、中強度以上の身体活動量と慢性腰痛有訴割合との間に有意な関連が認められ、身体不活動と慢性腰痛の間に関係があることが示唆された。

F . 研究発表

1 . 論文発表

1) Hashimoto Y, Matsudaira K, Sawada SS, Gando Y, Kawakami R, Kinugawa C, Okamoto T, Tsukamoto K, Miyachi M, Naito H, Blair SN. Objectively measured physical activity and low back pain in Japanese men. J Phys Act Health (in press)

2 . 学会発表

1) 橋本有子、澤田亨、松平浩、丸藤祐子、川上諒子、絹川千尋、岡本隆史、塚本浩二、宮地元彦、内藤久土. 身体活動量と腰痛の関連：首都圏に勤務する日本人男性を対象にした横断研究. 第19回日本運動疫学会. 2016

G . 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1 . 特許取得

なし

2 . 実用案登録

なし

3 . その他

なし

Table 1. Characteristics of Japanese male workers according to chronic low back pain

Characteristics	Total	With Chronic Low Back Pain	Without Chronic Low Back Pain
n	4,022	432	3,590
Age, years	47 ± 10	49 ± 9	47 ± 10
Body mass index, kg/m ²	23.8 ± 3.2	24.3 ± 3.6	23.8 ± 3.1
Step counts, steps/day	10,326 ± 2,611	10,125 ± 2,611	10,350 ± 2,610
Physical activity levels, minutes/day			
≥ 3 METs	42.7 ± 18.5	40.6 ± 17.7	42.9 ± 18.5
3-6 METs	39.9 ± 17.3	38.3 ± 16.1	40.1 ± 17.4
> 6 METs	2.2 ± 3.9	1.9 ± 5.5	2.2 ± 3.7
Drinking (%)			
No drinker	14.5	13.9	14.6
Drinker	85.5	86.1	85.4
Smoking (%)			
No smoker	35.9	30.6	36.6
Current smoker	36.6	37.7	36.5
Past smoker	27.5	31.7	27.0
Lifestyle-related diseases (%)			
Hypertension	17.4	20.6	17.0
Dyslipidemia	8.9	9.7	8.8
Diabetes	5.4	8.1	5.1
People who have all three above	1.0	1.2	0.9

Data are means ± SD or %, METs=Metabolic equivalents.

Table 2. Characteristics of Japanese male workers according to physical activity (≥ 3 METs) levels (quartiles)

Characteristic	Q ₁ (lowest)	Q ₂	Q ₃	Q ₄ (highest)
n	1,007	1,006	1,010	999
Age, years	48 ± 10	47 ± 10	46 ± 10	48 ± 10
Body mass index, kg/m ²	24.1 ± 3.5	23.8 ± 3.0	23.8 ± 3.1	23.7 ± 3.1
Step counts, steps/day	8,026 ± 1,837	9,564 ± 1,565	10,703 ± 1,519	13,032 ± 2,423
Physical activity levels, minutes/day				
≥ 3 METs	21.2 ± 6.6	35.7 ± 3.3	47.2 ± 3.5	66.8 ± 13.9
3-6 METs	20.0 ± 6.3	33.6 ± 3.8	44.3 ± 4.7	61.8 ± 13.6
> 6 METs	1.0 ± 1.1	1.7 ± 1.8	2.2 ± 2.7	3.8 ± 6.9
Drinking (%)				
No drinker	15.9	13.9	14.2	14.1
Drinker	84.1	86.1	85.8	85.9
Smoking (%)				
No smoker	31.1	35.9	38.0	38.7
Current smoker	41.7	37.9	35.3	31.4
Past smoker	27.2	26.2	26.6	29.8
Lifestyle-related diseases (%)				
Hypertension	21.2	16.0	13.7	18.6
Dyslipidemia	10.6	7.5	7.9	9.7
Diabetes	5.4	5.1	4.9	6.3
People who have all three above	1.0	1.4	0.3	1.2

Data are means ±SD or %, METs = Metabolic equivalents.

Table 3. Cross-sectional associations of physical activity (≥ 3 METs) and step counts, and chronic low back pain among Japanese male workers.

	n	With Chronic LBP	Chronic LBP per 1000 men	Age-adjusted odds ratio (95% CI)	Multivariable ¹ odds ratio (95% CI)	Multivariable ² odds ratio (95% CI)
Physical activity category						
Q ₁ (lowest)	1,007	122	121	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
Q ₂	1,006	110	109	0.91 (0.69 - 1.20)	0.91 (0.69 - 1.20)	0.92 (0.70 - 1.21)
Q ₃	1,010	115	114	0.97 (0.74 - 1.27)	0.97 (0.74 - 1.28)	0.98 (0.74 - 1.28)
Q ₄ (highest)	999	85	84	0.67 (0.50 - 0.90)	0.67 (0.50 - 0.91)	0.68 (0.51 - 0.92)
<i>P</i> for linearity				0.012	0.012	0.016
Step counts category						
Q ₁ (lowest)	1,007	116	115	1.00 (reference)	1.00 (reference)	1.00 (reference)
Q ₂	1,004	114	113	1.01 (0.77 - 1.33)	1.01 (0.77 - 1.33)	1.02 (0.77 - 1.34)
Q ₃	1,006	113	112	0.99 (0.75 - 1.30)	0.98 (0.75 - 1.30)	0.99 (0.75 - 1.31)
Q ₄ (highest)	1,005	89	88	0.75 (0.56 - 1.00)	0.74 (0.55 - 0.99)	0.75 (0.56 - 1.01)
<i>P</i> for linearity				0.082	0.069	0.095

1: Adjusted for age, hypertension, dyslipidemia, diabetes, drinking, and smoking.

2: Further adjusted for body mass index.

LBP = low back pain.

CI = confidence interval.