

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

ロコモティブシンドロームの危険因子に関するエビデンスの評価

研究分担者	岩本 義隆	広島大学大学院医系科学研究科 助教
	高橋 真	広島大学大学院医系科学研究科 教授
	猪村 剛史	広島都市学園大学健康科学部 講師
	平田 和彦	広島大学病院リハビリテーション部門 部門長
	牛尾 会	広島大学病院皮膚・運動器診療科 助教
	生田 祥也	広島大学病院皮膚・運動器診療科 助教
	安達 伸生	広島大学大学院医系科学研究科 教授
研究代表者	田中 亮	広島大学大学院人間社会科学研究科 准教授

研究要旨

【はじめに】ロコモティブシンドロームは若年者層より存在する移動能力の低下を主とする病態であり、将来的な介護リスクを高める。ロコモティブシンドロームを予防するため、エビデンスレベルの高い危険因子を明らかにする必要がありシステマティックレビューを実施した。

【方法】5つの電子データベースを対象に論文検索を実施した。ロコモティブシンドロームの評価にはロコモ25、立ち上がりテスト、2ステップテストのいずれかを含むこととした。論文の質の評価にはCochranのrisk of bias評価を用いた。

【結果】データベースより360編の論文が抽出され、最終的に79編（うちコホート研究8編、横断研究71編）を対象とした。コホート研究の結果より、短い片脚立位時間、弱い背筋力、弱い握力など身体機能や筋力がロコモティブシンドローム発生の危険因子として挙げられた。

【考察】フレイルやサルコペニアと異なり、専門家によって測定される身体機能および筋力が危険因子であった。ロコモティブシンドロームの予防は将来のフレイルやサルコペニアをも予防できる可能性があり、定期的な専門家による身体機能および筋力測定の重要性が示された。

A. 研究目的

ロコモティブシンドロームは日本整形外科学会によって提唱された概念で若年者層から潜在する移動能力の低下を主とする病態である[1]、疾患・加齢が重なると将来的な介護リスクを高めるため、予防、早期発見、治療が必要とされる。

我が国のみならず世界的に用いられているフレイルやサルコペニアといった加齢に伴う身体機能の低下について、予防や早期発見のため危険因子について様々な検討がなされており、システマティックレビューも多く報告されている。それらの報告では、サルコペニアの社会人口統計学的、行動学的、および疾患関連の危険因子をいくつか示し[2]、栄養状態[3]や独居[4]、肥満や低体重[5]がフレイルに関連することを報告している。

サルコペニアは加齢に伴う骨格筋量の減少に加えて筋力や身体機能の低下に着目しており、フレイルは身体的のみならず、心理的もしくは社会的な問題も包括した概念である。同一母集団に対して、ロコモティブシンドローム、サルコペニア、フレイルの有病

率を調査した先行研究[6]では、サルコペニアおよびフレイルを有するものはロコモティブシンドロームを有することが示されており、ロコモティブシンドロームの予防は引き続いて発生するサルコペニアやフレイルの予防にも有用であると考えられる。しかしながら、ロコモの危険因子について観察研究は多く報告される一方で、エビデンスレベルの高い危険因子の特定のためにそれらを系統的にレビューした報告は見当たらない。

そこで本研究では、ロコモティブシンドロームの危険因子を検討する観察研究を対象にシステマティックレビューを行い、エビデンスレベルの高いロコモの危険因子を明らかにすることを目的として実施した。

B. 研究方法

本システマティックレビューは the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis guidelines [7] に則って実施され、事前に大学病院医療情報ネットワーク（University Hospital Medical Information Network = UMIN）に

登録された (UMIN000046584). 5本の電子データベース (Medline, Scopus, Web of Science, 医中誌 Web, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)) を対象に文献検索を実施した. タイトルもしくはアブストラクトに以下のキーワードを含む論文全てリストアップし, 同名論文を削除したのちに以下の包含基準, 除外基準を参考に対象論文を選定した; “locomotive syndrome” “risk factor” “health correlates” “population at risk” “risk score” “risk factor score”. 包含基準; (1) ロコモティブシンドロームの発生もしくは悪化をアウトカムとして設定している, (2) 英語もしくは日本語で書かれている. 除外基準; (1) 対象者が成人ではない, (2) レビュー論文.

選定された論文のタイトルおよびアブストラクトから独立した2人の担当者が対象となる可能性が高い論文を絞り込む1次スクリーニングを実施した. その後, 2次スクリーニングとして1次スクリーニングで対象となった全ての論文を全文入手して2人の独立した担当者が内容を精査し, 対象論文を決定した. 2人の意見が合致しなかった場合は3人目の担当者が判断を下した.

収集した論文の質的評価には, Cochraneの risk of bias 評価ツールを用いた. 2人の担当者が独立して実施したのち, 意見が合致しなかった場合には3人目の担当者が判断を下した. Cochrane handbook に基づき, risk of bias の評価はコホート研究のみに実施した.

## C. 研究結果

検索の結果, 360編の論文が抽出された. このうち同名論文を除き, 手検索によって加えられた2編とともに218編の論文に対してタイトルおよびアブストラクトによる選別を実施した. その結果, 92編の論文を全文レビューし, 最終的には79編の論文が対象として選別された.

採用された論文のうち, 71編が横断研究であり8編のみがコホート研究であった[8-15]. 本研究では危険因子を特定するためにコホート研究の結果のみを示す.

2編の論文のみが日本整形外科学会が推奨する3つのロコモティブシンドロームの評価を全て実施していた. それ以外の6編は質問紙によってロコモティブシンドロームの有無を評価していた.

質的評価の結果, いずれの論文でも少なくとも1つ以上の低評価項目が存在した. 最も多いもので6項目, 少ないもので1項目が該当していた.

8編のコホート研究には合計で2,343人の被験者が含まれ, 年齢は57.0-79.3歳であっ

た. 全ての研究は我が国で実施され, 追跡期間は1-10年であった.

地域居住者を対象に行われたコホート研究は4編あり, そのうち2編は身体機能がロコモティブシンドロームのリスクファクターであると報告している. Kobayashiらは, 地域在住高齢者を対象に5年間の追跡調査を行い, 調査開始時のロコモ25の高得点, 片脚立ち時間の長さ, 背筋力の弱さがロコモティブシンドローム発症の危険因子であると報告している[11]. 同じ研究グループが追跡調査を行ったところ, 研究開始時に握力が弱かったグループでは, 10年後のロコモティブシンドロームの有病率が有意に高いことが示された[12]. Shenらは, 大学時代に運動部に所属していた地域在住中高年を対象にヒストリカルコホートを実施している[8]. 彼らは, 心血管系を鍛えるような活動に従事していたものはロコモティブシンドローム将来の発生率が少ないと報告している. Onoらは, 社会的虚弱がロコモティブシンドローム発症の危険因子であるかどうかを検討したが, 有意な関係を認めなかった[13].

有疾患者を対象にしたコホート研究は4編あった. Kitaらは, 整形外科クリニックに通院する患者を対象に約2年間の追跡調査を実施した[14]. その結果, 高い段差を登れる人, Timed Up & Go Testの時間が短い人, 身長が高い人はロコモティブシンドロームの発生が低いことと報告している. Sobueらは, 関節リウマチ患者における疾患の重症度に着目し, 5年間の追跡調査において, 関節リウマチの疾患活動性スコア28-C反応性タンパクスコアが高いことがロコモティブシンドローム発症の危険因子であることを明らかにした[15]. 日本整形外科学会では, ロコモティブシンドロームのリスクステージを3段階(ステージ1, 2, 3)設定している[16]. 腰部脊柱管狭窄症に対する外科的侵襲の前後でロコモティブシンドロームのリスクステージの進行を検討した報告から, 立ち上がりテストによる術前分類ステージ2や術後の手術失敗症候群などの危険因子が示された[9,10].

## D. 考察

フレイルやサルコペニアの危険因子を検討したシステマティックレビューでは, 社会人口統計学的な因子や, 生物学, 生活様式の因子が報告されていた. しかしながら, 今回のシステマティックレビューでは前述のような因子は結果として示されず, ロコモティブシンドロームの発生もしくは悪化の危険因子として, 片脚立位時間や握力など

専門家によって計測される身体機能や筋力が挙げられた。もちろん、社会人口統計学的要因などの危険因子について、適切に教育し、障がいの発生予防に取り組むことは非常に重要であると考えられる。しかしながら、ロコモティブシンドロームの発生予防は将来的なサルコペニアやフレイルの発生予防効果も期待されるため、本システムマテックレビューの結果から、専門家の手による運動機能や筋力の評価が重要であると考えられる。

本レビューで明らかになったロコモティブシンドロームの発生・進行の危険因子に対して、我々はどうのように対処すべきであろうか。まず、前述のように専門家による運動機能や筋力の評価を積極的に行うことが推奨されると考える。このような評価は、医療機関では日常的に行われていることかもしれないが、本レビューでは、運動機能や筋力の低下は、有患者だけでなく、地域で生活する高齢者においてもロコモティブシンドロームの発症を予測できることが明らかとなった。したがって、高齢者だけでなく、中年以降の一般住民においても、運動機能や筋力を専門家が評価する必要があると考えられる。

私たちが行ったロコモティブシンドローム改善に効果的な介入方法に関するシステムマテックレビューで、運動は抽出されなかった。しかしながら今回の結果から、危険因子となる身体機能や筋力を改善させる可能性がある運動もまた、ロコモティブシンドローム改善に効果的であることが示され、早期発見から早期治療につなげるためにも運動によるロコモ改善効果に関する質の高い研究が望まれる。

## E. 結論

本研究では、まずロコモティブシンドロームの発症・増悪の危険因子についてシステムマテックレビューを実施した。合計で71の横断研究、8つのコホート研究が対象論文として抽出された。エビデンスレベルが高いとされるコホート研究では、片脚立ち時間、背筋力、握力などの運動機能を専門家が評価したものが将来のロコモティブシンドロームにおけるリスクファクターであることが示された。

## 参考文献

- [1] Nakamura K. Locomotive syndrome: disability-free life expectancy and locomotive organ health in a “super-aged” society. *J Orthop Sci.* 2009;14(1):1-2. doi:10.1007/s00776-008-1302-y
- [2] Gao Q, Hu K, Yan C, Zhao B, Mei F, Chen F,

et al. Associated factors of sarcopenia in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2021 Nov 27;13(12):4291

- [3] Artaza-Artabe I, Sáez-López P, Sánchez-Hernández N, Fernández-Gutierrez N, Malafarina V. The relationship between nutrition and frailty: Effects of protein intake, nutritional supplementation, vitamin D and exercise on muscle metabolism in the elderly. A systematic review. *Maturitas.* 2016 Nov;93:89-99.
- [4] Kojima G, Walters K, Iliffe S, Taniguchi Y, Tamiya N. Marital Status and Risk of Physical Frailty: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2020 Mar;21(3):322-330.
- [5] Yuan L, Chang M, Wang J. Abdominal obesity, body mass index and the risk of frailty in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2021 Jun 28;50(4):1118-1128.
- [6] Yoshimura N, Muraki S, Iidaka T, Oka H, Horii C, Kawaguchi H, et al. Prevalence and co-existence of locomotive syndrome, sarcopenia, and frailty: the third survey of Research on Osteoarthritis/Osteoporosis Against Disability (ROAD) study. *J Bone Miner Metab.* 2019 Nov 1;37(6):1058-66.
- [7] Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Med.* 2009;6(7).
- [8] Shen S, Suzuki K, Kohmura Y, Fuku N, Someya Y, Naito H. Engagement in different sport disciplines during university years and risk of locomotive syndrome in older age: J-Fit+Study. *Environ Health Prev Med.* 2021 Dec 1;26(1).
- [9] Shimizu T, Kato S, Demura S, Shinmura K, Yokogawa N, Kurokawa Y, et al. The efficacy of surgical treatment on locomotive syndrome and physical function in patients with lumbar spinal canal stenosis. *J Orthop Sci.* 2021 May;26(3):327-331.
- [10] Fujita N, Michikawa T, Miyamoto A, Sakurai A, Otaka Y, Suzuki S, et al. Lumbar spinal surgery improves locomotive syndrome in elderly patients with lumbar spinal canal stenosis: A multicenter prospective study. *J Orthop Sci.* 2020 Mar;25(2):213-218.
- [11] Kobayashi K, Ando K, Tsushima M, Machino M, Ota K, Morozumi M, et al.

- Predictors of locomotive syndrome in community-living people: A prospective five-year longitudinal study. *Mod Rheumatol*. 2019 Jul 4;29(4):669–75.
- [12] Kobayashi K, Imagama S, Ando K, Tsushima M, Machino M, Ota K, et al. Weakness of grip strength reflects future locomotive syndrome and progression of locomotive risk stage: A 10-year longitudinal cohort study. *Mod Rheumatol*. 2020 May;30(3):573-579.
- [13] Ono R, Murata S, Uchida K, Endo T, Otani K. Reciprocal relationship between locomotive syndrome and social frailty in older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2021 Nov 1;21(11):981–4.
- [14] Kita K, Fukumoto Y, Nishimura Y, Kasuya A, Asai T. Associations of the step-up test and lower limb dysfunction: A post-hoc analysis of a prospective cohort study. *J Orthop Sci*. 2018 Jan;23(1):180-184.
- [15] Sobue Y, Kojima T, Funahashi K, Okui N, Takahashi N, Asai S, et al. Relationship between disease activity of rheumatoid arthritis and development of locomotive syndrome: A five-year longitudinal cohort study. *Mod Rheumatol*. 2021;31(1):101–7.
- [16] Locomotive Challenge Council. Locomotive syndrome. in Locomotive Challenge Council, Locomotive syndrome pamphlet 2020 [Internet]. 2020 [cited 2023 Jan 10]. Available from: <https://locomotioa.jp/>

#### F. 健康危険情報

特記なし

#### G. 研究発表

1. 論文発表  
該当なし
2. 学会発表  
該当なし

#### H. 知的財産の出願・登録状況

1. 特許取得  
該当なし
2. 実用新案登録  
該当なし
3. その他  
該当なし