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）
令和元-3 年度分担研究報告書

自治体におけるロコモティブシンドロームに関する実態調査

研究分担者　橋爪洋　和歌山県立医科大学

研究要旨：2018 年度に実施した和歌山県内の 2 自治体（かつらぎ町とみなべ町）における住民調査の結果を参照し、中枢性感作とロコモティブシンドロームの関係を検討した。中枢性感作状態はロコモティブシンドロームの有意な関連因子であることが判明した。
2019 年度にかつらぎ町住民 771 名を対象に骨粗鬆症と関連する栄養素であるビタミン D の血中濃度の測定、簡易型自記式食事歴法質問票(brief-type self-administered diet history questionnaire: BDHQ)、フレイル基本チェックリスト（25 項目）の調査を実施した。ビタミン D が充足している（30ng/ml 以上）住民は男性 11.9%、女性 1.0%と極めて低かった。食物によるビタミン D 摂取量と血中ビタミン D 濃度の相関は認められなかった。

A. 研究目的

自治体におけるロコモティブシンドローム（ロコモ）対策の体制整備に資するため、

① 痛みの慢性化のメカニズムにおける役割が注目されている中枢性感作について、地域住民における実態とロコモとの関連を明らかにすること
② 骨代謝に重要な栄養素であるビタミン D の充足状況と食物摂取量との関連を明らかにすること
③ 自治体におけるロコモティブシンドローム（ロコモ）対策の体制整備に資するため、COVID-19 感染拡大下における慢性腰痛の発症動向を調査し、中枢性感作が慢性腰痛発症の危険因子であるか否かを明らかにすること

B. 研究方法

① 2018 年度に和歌山県内の 2 自治体（かつらぎ町とみなべ町）で実施した動脈硬化症健診の参加者 1039 名（男性 447 名、女性 592 名、年齢 63.9±9.4 歳）のデータのうち、身体計測値（身長、体重、body mass index: BMI）、ロコモ 25 問診票、中枢性感作スクリーニング問診票（central sensitization inventory: CSI）を統計解析し、ロコモ 25 得点と CSI 得点の性別/年代別分布を観察した。また、ロコモ 25 得点と CSI 得点の相関（Spearman の順位相関係数）解析、ロコモ 25 得点を目的変数、CSI 得点を説明変数とすする重回帰分析（性・年齢・BMI で調整）、ロコモ度を目的変数、CSI カテゴリーを説明変数とする多重ロジスティック回帰分析（性・年齢・BMI で調整）を行った。
② 2019 年度に和歌山県かつらぎ町で実施した動脈硬化症健診の参加者 771 名（男性 351 名、女性 420 名、年齢 65.9±11.3 歳）のデータのうち、身体計測値（身長、体重、body mass index: BMI）、血中ビタミン D 濃度の測定、握力と 2 ステップ値の計測、ならびに簡易型自記式食事歴法質問票(brief-type self-administered diet history questionnaire: BDHQ)、フレイル基本チェックリスト（25 項目）の調査を実施した。さらに 2020 年度には COVID-19 感染拡大状況の下、調査への継続参加同意の得られた 227 名に対し同様の調査を実施した。
③ 和歌山県下の農村地域において新型コロナ感染拡大前大前の 2019 年 7 月の健診に参加した 771 名に対し招待状を送付し、2020 年 10 月の追跡調査に参加した 227 名（男性 79 名、女性 148 名、ベースライン時の平均年齢 68.5±9.5 歳）を解析対象とした。主要調査項目は(1)慢性腰痛（定義：3 ヶ月以上続く腰痛）の有無、(2)中枢性感作スクリーニングツール：Central Sensitization Inventory (CSI)とし、追跡調査時には新型コロナ感染拡大に伴う外出自粛の有無についても問診を行った。慢性腰痛有訴者の割合、CSI 得点の変化を観察すると共に、(1)2 回とも慢性腰痛を有さなかった「なし群」、(2)1 回目は慢性腰痛がなかったが 2 回目は慢性腰痛を有した「新規群」、

(3)2 回とも慢性腰痛を有した「継続群」、(4)1 回目は慢性腰痛を有したが2回目は有さなかった「改善群」の 4 群について、調査項目の比較を行った。さらに 1 回目は慢性腰痛を有さなかった 167 名について、慢性腰痛発症の危険因子を多変量解析した。

C. 研究結果

① ロコモ 25 得点の性別・年代別分布を観察すると、40 歳代：50 歳代：60 歳代：70 歳代の平均得点は男性 3.3：5.4：5.2：8.9、女性 4.6：6.8：8.2：11.7 であり、年齢階級が高くなるに従い平均得点が漸増していた。男女別のロコモ度 0：1：2 の割合（%）は男性 69.5：20.2：10.3、女性 54.5：31.0：14.6 であり、男女間で分布に有意差を認めた。CSI 得点の性別・年代別分布を観察すると、40 歳代から 70 歳代まで男性は中央値 8.0-9.0 でほぼ一定であり、女性は中央値 16.0→11.0 と漸減していた。CSI カテゴリー1：2：3 の割合(%)は男性 82.1：12.5：5.4、女性 72.6：16.1：11.3 であり、男女間の分布に有意差を認めた。カテゴリー1：2：3 におけるロコモ 25 得点（平均[95%信頼区間]）は 5.7[5.2-6.2]：10.5[9.2-11.9]：19.6[16.4-22.8]であり、群間有意差(p<0.0001)を認めた。ロコモ 25 得点と CSI 得点の間の Spearman の順位相関係数は 0.5(p<0.0001)であり、強い正の相関を認めた。ロコモ 25 得点を目的変数とする重回帰分析では CSI 合計得点は標準 β =0.45 で有意、ロコモ度 2（16 点)以上を目的変数とする多重ロジスティック回帰分析では CSI カテゴリー1 に対し 2 のオッズ比 3.1(95%信頼区間 1.8-5.2)、3 のオッズ比 11.8(6.9-20.0) であった（モデルの area under curve: AUC=0.80)。ロコモ度 1（7 点）以上を目的変数とする多重ロジスティック回帰分析では CSI カテゴリー1 に対し 2 のオッズ比 6.0(4.1-9.0)、3 のオッズ比 22.2(11.1-44.4)であった(AUC=0.78)。

② 参加住民のうち、血中ビタミン D 濃度が充足（30ng/ml 以上）と判定された人は男性 11.9%、女性 1.0%と極めて低かった。不足（20-30ng/ml）は男性 51.9%、女性 21.7%であり、欠乏（20ng/ml 未満）は男性 36.2%、女性 77.4%であった。特に女性の 40-50 歳代と 80 歳以上では欠乏者が 80%を超えていた。食物摂取ビタミン D 量と血中ビタミン D 濃度の相関は決定係数が 0.01 であり、両者の間に相関を認めなかった。この結果を受け2020年度の健診においては日中の屋外活動時間（日光浴時間）についても問診を実施した。

③ 慢性腰痛有訴者割合は 1 回目 59 名（26%）、2 回目 71 名（32%）、CSI 得点は 1 回目 16.9、2 回目 17.1 であった。なし群は 131 名（60%）、新規群は 32 名（15%）、継続群は 39 名（18%）、改善群は 15 名(7%)であった。4 群間で性別、年齢、ベースライン時の BMI、外出自粛の有無に有意差を認めなかったが、1 回目の CSI 得点（平均）はなし群 14.2、新規群 17.9 点、継続群 22 点、改善群 20 点であり、なし群と継続群の間に有意差を認めた。多変量解析の結果、ベースライン時の高齢（単位オッズ比 1.06 [95%信頼区間 1.02-1.11]）ならびに CSI 得点高値（単位オッズ比 1.05[95%信頼区間 1.02-1.09]）は慢性腰痛新規発症の有意な危険因子であることが判明した。

D. 考察

今回実施した和歌山県内住民の調査結果から一般住民における中枢性感作の実態が明らかとなった。中枢性感作あり（CSI 得点 30 点以上）の人は男性の 5.4%、女性の 11.3%存在しており、決して稀な病態ではないと考えられる。さらに、ロコモ 25 得点と CSI 得点の間には強い相関があること、ロコモ 25 得点には年齢と CSI 得点が有意に相関し関与の大きさを示す標準偏回帰係数は CSI 得点の方が大きいこと、ロコモ度には年齢、BMI と共に CSI カテゴリーが有意に関連しており、カテゴリー1(0-20 点)を基準とするとカテゴリー2(20-29 点)においてもロコモ有病オッズ比(ロコモ度 1 と 2 の双方)が有意に増加することが判明した。元来、中枢性感作症候群（線維筋痛症、過敏性腸症候群、顎関節症など 10 の疾患）の患者に最も当てはまる閾値は 40 点と報告されている[7]。CSI カテゴリー2 は先行研究においては subclinical の範疇であり[7]、今回われわれが初めて前感作状態と定義したものであるが、ロコモ 25 の平均得点がカテゴリー2 で 10.5、カテゴリー3 で 19.6 であったことを鑑みると、ロコモ予防の観点からは前感作状態を的確に把握し介入して行くことが望ましいのかも知れない。

日本人の血中ビタミン D 濃度について 2016 年の Miyamoto らの報告では女性のビタミン D 充足者は 20%台であった。今回はさらに充足者

が低い結果であり、その原因について測定方法の同異も含めさらなる検討が必要である。また、食物摂取ビタミンD量と血中ビタミンD濃度の間に相関を認めなかったことは日光浴の寄与割合が大きいことを示唆する可能性がある。2020年度の縦断調査ではCOVID-19感染拡大の影響により2019年度からの追跡率が約30%と低かったが、外出自粛に係る屋外活動時間についても問診を行っているため、今後のロコモ予防対策を考えるにあたっての重要なデータが得られるものと期待している。

われわれは2019年度の健診に参加した771名の住民を対象に慢性腰痛とCSI得点の関連を横断的に調査し、①CSI得点が20以上の時、慢性腰痛を有するオッズ比は4.2となる、②CSI得点が30以上の時、慢性腰痛を有するオッズ比は3.5となる、③慢性腰痛を有する時、CSI得点が30以上となるオッズ比は3.5となる、との結果を得ていた。つまり、慢性腰痛と中枢性感作は相互に関連する病態である可能性があるが、横断研究のため、原因–結果の因果関係については不明であった。今回、追跡調査によってCSI得点高値と高齢は慢性腰痛新規発症の危険因子であることが確認された。本研究は①中枢性感作の評価がスクリーニングツール（問診票）のみに頼っていること、②サンプルサイズが小さいため、慢性腰痛発症に係るCSI得点の閾値を設定するのが困難であること、がlimitationと考えられる。しかしながら、腰痛は日本国民の第1位の愁訴であり、生産性を低下させ、高齢者ではロコモの原因となることを鑑みると、国民の健康増進の一助となり得る有益な知見が得られたものと考える。

E. 結論

① 中枢性感作は地域住民の男性5.4%、女性11.3%に存在していた。中枢性感作はロコモティブシンドロームの有意な関連因子であることが判明した。

② ビタミンDが充足している（30ng/ml以上）住民は男性11.9%、女性1.0%と極めて低かった。食物によるビタミンD摂取量と血中ビタミンD濃度の相関は認められなかった。

③ COVID-19感染拡大下において慢性腰痛有訴者は増加していた。中枢性感作は慢性腰痛発症の危険因子であることが確認された。中枢性感作に対する評価と介入が慢性腰痛の予防や治療成績向上の鍵となるかも知れない。

F. 健康危険情報

該当事項なし

G. 研究発表

3. 論文発表

1. 橋爪洋、岡敬之、ほか：中枢性感作とロコモ．整形外科 72：印刷中
2. 橋爪洋、岡敬之、吉村典子、ほか：PI-LL（PIマイナスLL）と腰痛. Loco Cure 6: 127-131, 2020.
3. 橋爪洋、出口剛士、池川志郎：【整形外科トピックス】椎間板変性の感受性遺伝子とphenotype-The Wakayama Spine Study-. 整形外科 72: 42, 2021.
4. Mera Y, Hashizume H, Oka H, et al.: Association between types of Modic changes in the lumbar region and low back pain in a large cohort: the Wakayama spine study. Eur Spine J. 2020 Oct 9.
5. Murakami K, Hashizume H, Oka H, et al.: Prevalence of cervical anterior and posterior spondylolisthesis and association with degenerative cervical myelopathy in a general population. Sci Rep. 2020 Jun 26;10(1):10455.
6. Horii C, Oka H, Hashizume H, et al. The incidence and risk factors for adjacent vertebral fractures in community-dwelling people with prevalent vertebral fracture: the 3rd and 4th survey of the ROAD study. Arch Osteoporos. 2020 May 18;15(1):74.
7. 橋爪洋（2021）：【ロコモティブシンドロームの現況】病態・診断 中枢性感作とロコモ．整形外科 72(6)：539-542.
8. ②橋爪洋（2021）：一般住民における脊椎椎体骨折，サルコペニアと腰痛，サルコペニアフレイル学会誌 5(1)，11-15.
9. ③橋爪洋（2021）：【運動器疼痛】運動器疼痛の臨床研究 腰痛の大規模疫学研究 The Wakayama Spine Study．ペインクリニック 42(別冊春号)：S85-S92.
10. ④Mera Y, Hashizume H（共著者13名中3番目）(2021)：Association between types of Modic changes in the lumbar region and low back pain in a large cohort: the Wakayama spine study. Eur Spine J. 30(4):1011-1017.

11. ⑤Nakamura M, Hashizume H (共著者 8 名中 8 番目) (2021) : Association between subjective oral dysfunction and locomotive syndrome in community-dwelling older adults. Sci Rep. 11(1) : 12591. doi: 10.1038/s41598-021-92153-8.
12. ⑥Hira K, Hashizume H (共著者 17 名中 3 番目) (2021) : Relationship of sagittal spinal alignment with low back pain and physical performance in the general population. Sci Rep. 11(1):20604. doi: 10.1038/s41598-021-00116-w.
13. ⑦Nakamura M, Hashizume H (共著者 9 名中 3 番目) (2021) : The beneficial effect of physical activity on cognitive function in community-dwelling older persons with locomotive syndrome. PeerJ. 9 : e12292. doi: 10.7717/peerj.12292.
14. ⑧Teraguchi M, Hashizume H (共著者 12 名中 2 番目) (2021) : Detailed Subphenotyping of Lumbar Modic Changes and Their Association with Low Back Pain in a Large Population-Based Study: The Wakayama Spine Study. Pain Ther. doi: 10.1007/s40122-021-00337-x. Epub ahead of print.
15. ⑨Horii C, Hashizume H (共著者 15 名中 7 番目) (2021) : The cumulative incidence of and risk factors for morphometric severe vertebral fractures in Japanese men and women: the ROAD study third and fourth surveys. Osteoporos Int. doi: 10.1007/s00198-021-06143-7. Epub ahead of print.
16. ⑩Matsumoto T, Hashizume H (共著者 14 名中 9 番目) (2022) : The discrepancy between radiographically-assessed and self-recognized hallux valgus in a large population-based cohort. BMC Musculoskelet Disord 23(1) : 31.

4. 学会発表

1. 橋爪洋、岡敬之、村田鎮優、ほか : 中枢性感作はロコモティブシンドロームの有意な関連因子である．第 93 回日本整形外科学会オンライン学術集会、2021.
2. 井上慎吾、橋爪洋、岡敬之ほか : 身体の複数部位が痛むのは中枢性感作と関連する-Wakayama Health Promotion Study-. 第 93 回日本整形外科学会オンライン学術集会、2021.
3. 平一裕、橋爪洋、岡敬之、ほか : 地域大規模住民コホートにおける脊柱バランスと腰痛・身体運動機能との関連-The ROAD-MRI Study-. 第 93 回日本整形外科学会オンライン学術集会、2021.
4. 橋爪洋 : 慢性腰痛と中枢性感作の関連 Wakayama Health Promotion Study. 2021 AO Spine Japan Conference/Congress , 2021. 8, Web
5. 有田智氏, 橋爪洋 (共同演者 7 名中 3 番目) : MRI 上の腰部脊柱管狭窄は地域住民の QOL に影響しない Wakayama Spine Study の知見より．第 58 回日本リハビリテーション医学会学術集会，2021．6，京都市.
6. 橋爪洋 : 慢性腰痛と中枢性感作は関連するか？ Wakayama Health Promotion Study. 第 94 回日本整形外科学会学術総会，2021. 6，Web.
7. 橋爪洋 : ADL 障害を伴う慢性腰痛の MR 画像上危険因子 The Wakayama Spine Study. 第 94 回日本整形外科学会学術総会，2021. 6，Web.
8. 長田圭司, 橋爪洋 (共同演者 12 名中 2 番目) : 上位頸椎椎間板高減少は新規頸髄圧迫病変の予測因子となる 大規模住民コホートの調査結果より．第 50 回日本脊椎脊髄病学会学術集会，2021．4，Web
9. 石元優々, 橋爪洋 (共同演者 12 名中 5 番目) : 椎間高の減少は男性よりも女性の臨床症状に影響する The Wakayama Spine Study. 第 50 回日本脊椎脊髄病学会学術集会, 2021. 4，Web.
10. 橋爪洋 : 慢性腰痛症の薬物療法を再考する中枢性感作メカニズムと臨床経験からの考察. 第 136 回中部日本整形外科災害外科学会学術集会ランチョンセミナー, 2021. 4, Web.
11. 橋爪洋 : 変形関節症と骨粗鬆症 一般住民における腰部脊柱管狭窄症と骨粗鬆症の併存 変形関節症と骨粗鬆症 一般住民における腰部脊柱管狭窄症と骨粗鬆症の併存 The Wakayama Spine Study. 第 39 回日本骨代謝学会学術集会シンポジウム，2021．10，Web.
12. 橋爪洋 : 腰痛の大規模コホート研究 The Wakayama Spine Study. 第 29 回日本腰痛学会シンポジウム，2021．10，東京

H. 知的財産権の出願・登録状況
該当事項なし