

II. 分担研究報告

運動機能指標としての握力、筋量、歩行時間、片足立ち時間の基準値と要介護との関連

研究分担者 中村耕三 国立障害者リハビリテーションセンター自立支援局 局長

研究要旨

要介護に大きな影響を及ぼす運動器障害を早期発見するために、運動機能指標として、握力、筋量、歩行時間、片足立ち時間の基準値を設定し、要介護との関連を明らかにすることを目的として、一般住民に運動器検診を実施した。

対象は大規模住民コホート研究ROADにおいて、2008-2010に行われた第2回骨関節疾患予防検査の参加者2,468人（男性825人、女性1,643人、平均年齢71.8歳）である。参加者には、生活習慣に関する問診票調査を行った後、運動機能調査を行った。さらにこれらの対象者についての要支援・要介護の有無についての情報を本人の問診及び市町村の要介護情報により確認した。

左右の握力のうち、低い方の握力、大腿部筋量、6メートル歩行時間（通常歩行および最速歩行）の平均値は、男性ではそれぞれ32.7 kg、7.0 kg、6.0秒、3.7秒であり、女性ではそれぞれ20.8 kg、5.2 kg、5.9秒、及び4.1秒となった。片足立ち時間の中央値は男性で14秒、女性で12秒であった。対象集団における要支援・要介護の有病率を年齢別に見ると、男性65-69歳、70-74歳、75-79歳、80歳以上においては0.0%、1.0%、6.3%、8.8%となり、女性では3.4%、3.5%、9.2%、14.7%となった。運動機能検査値のうち6メートル歩行時間は、通常歩行でも最速歩行でも要支援・要介護の有病率と有意な関連を示した。

大規模住民調査結果から、将来の要介護を予防するための運動器障害の指標として、運動機能検査の基準値を設定し、これらの要支援・要介護との関連を明らかにした。

A. 研究目的

高齢者の要介護の原因には変形性関節症（OA）や骨粗鬆症（OP）による骨折など運動器障害が大きな比重を占めている。運動器障害を早期に把握するためには、運動器の状態を適切に反映すると思われる運動機能に関する指標を選択することが必要である。しかし、わが国においてはまだ一般住民において測定されその平均値や分布が決定された運動機能指標がほとんどなく、運動機能を適切に反映するかどうかの吟味以前に、その基準値さえ決定されていない。このため運動器障害を早期に把握することが困難な状況に

ある。

我々はわが国の運動器障害の基本的疫学指標を明らかにし、その危険因子を同定することを目的として、2005年より大規模臨床統合データベースの設立を開始し、この一連の研究活動をROAD（Research on Osteoarthritis / Osteoporosis Against Disability）プロジェクトと名付けた。今回、ROAD study対象者の中で、第2回骨関節疾患予防検診に参加した2,468人（男性825人、女性1,643人、平均年齢71.8歳）を対象として、運動機能指標として握力、筋量、歩行時間、片足立ち時間を測定し、その基準値を設定し、要介護の有無との

関連について検討した。

B. 研究方法

対象は大規模住民コホート研究ROADにおいて、2008-2010に行われた第2回骨関節疾患予防検査の参加者2,468人（男性825人、女性1,643人、平均年齢71.8歳）である。参加者には、生活習慣に関する問診票調査を行った後、運動機能検査として、握力、筋量、歩行時間、片足立ち時間の測定を行った。

握力はTOEI LIGHTの握力計を用いて、左右それぞれ1回ずつ測定した。筋量はフィジオンの高精度筋量計Physion MDを用いて、インピーダンス法にて、左右の前腕、上腕、上肢、大腿四頭筋、大腿、下腿、下肢の筋量をそれぞれ測定した。次いで、左右それぞれの足で立ち、もう一方をあげる片足立ち時間をそれぞれ測定した。片足立ち時間は最長60秒まで測定した。

検診参加者2,468人中和歌山県山村、漁村在住の参加者1,637人（男性559人、女性1,078人）については、6メートルの距離を通常歩行および最速歩行で歩く時間をそれぞれ測定した。

対象集団2468人中、65歳以上の1845人（男性625人、女性1220人）については、要支援・要介護の有無についての情報を本人の問診及び市町村の要介護情報により確認した。

（倫理面への配慮）

本研究は、「骨軟骨変性疾患の危険因子に関する研究」として平成17年11月28日東京大学医学部研究倫理審査委員会にて承認されている。また、本研究課題は、各種法律・政令・各省通達特に、疫学研究に関する倫理指針（平成16年文部科学省・厚生労働省告示第1号、平成17年一部改定）、臨床研究に関する倫理指針（平成16年厚生労働省告示第459号）および、東京大学医学部研究倫理審査委員会が定めた倫理規定を遵守して遂行した。研究遂行にあたり倫理面での問題はなかった。

C. 研究結果

左右の握力のうち、低い方の握力、大腿部筋量、6メートル歩行時間（通常歩行および最速歩行）の平均値は、男性ではそれぞれ32.7 kg、7.0 kg、6.0秒、3.7秒であり、女性ではそれぞれ20.8 kg、5.2 kg、5.9秒、及び4.1秒となった。これら運動機能指標の平均値と片足立ち時間の中央値は男性で14秒、女性で12秒であった。

対象集団2,468人中、65歳以上の1,845人のうち、149人（男性36人、女性113人）が要支援・要介護認定ありであることがわかった。ここから要支援・要介護の有病率を求めると、男性8.1%、女性5.8%であった。これを年齢別に見ると、男性65-69歳、70-74歳、75-79歳、80歳以上においては0.0%、1.0%、6.3%、8.8%となり、女性では3.4%、3.5%、9.2%、14.7%となった。

運動機能検査値のうち6メートル歩行時間は、通常歩行でも最速歩行でも要支援・要介護の有病率と有意な関連を示した(通常歩行+1秒, オッズ比1.15, 95%信頼区間 1.07-1.24, 最速歩行+1秒, オッズ比1.22, 95%信頼区間 1.08-1.38)。

D. 考察

大規模住民調査結果から、将来の要介護を予防するための運動器障害の指標として、運動機能検査の基準値を設定し、さらに、歩行時間は、通常歩行でも最速歩行でも、遅い方が有意に要支援・要介護の有病と関連していることがわかった。これは支援が必要な状態であるから歩行が遅いという考え方もできる。今回の研究デザインは横断研究であり、因果関係は確定できないからである。しかし今後本コホートの追跡を行う予定であり、新たに要介護と認定されたものについて、これら運動機能検査値が予測可能かどうかを判定し、その閾値を設定する予定である。もしこれらが設定できれば、将来の運動器障害による要介護予防に極めて有益であると考える。

E. 結論

要介護を予防するための運動器障害の指標としての運動機能検査の基準値を設定した。運動機能のうち、歩行時間は要支援・要介護状態と有意に関連することがわかった。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

論文発表

1. Nakamura K: The concept and treatment of locomotive syndrome: its acceptance and spread in Japan. *J Orthop Sci* 16: 489-491, 2011.
2. Fukai A, Kamekura S, Chikazu D, Nakagawa T, Hirata M, Saito T, Hosaka Y, Ikeda T, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H: Lack of chondroprotective effect of cyclooxygenase-2 inhibition in a mouse surgical osteoarthritis model. *Arthritis Rheum* 64:198-203, 2012.
3. Matsumoto T, Nagase Y, Iwasawa M, Yasui T, Masuda H, Kadono Y, Nakamura K, Tanaka S : Distinguishing the proapoptotic and antiresorptive functions of risedronate in murine osteoclasts: Role of the akt pathway and the ERK/Bim axis. *Arthritis Rheum* 63:3908-17, 2011.
4. Yasui T, Hirose J, Tsutsumi S, Nakamura K, Aburatani H, Tanaka S: Epigenetic regulation of osteoclast differentiation: possible involvement of Jmjd3 in the histone demethylation of Nfatc1. *J Bone Miner Res* 26:2665-71, 2011.
5. Yasui T, Kadono Y, Nakamura M, Oshima Y, Matsumoto T, Masuda H, Hirose J, Omata Y, Yasuda H, Imamura T, Nakamura K, Tanaka S: Regulation of RANKL-induced osteoclastogenesis by TGF- β through molecular interaction between Smad3 and Traf6. *J Bone Miner Res* 26:1447-56, 2011.
6. Takeda H, Nakagawa T, Nakamura K, Engebretsen L: Prevention and management of knee osteoarthritis and knee cartilage injury in sports. *Br J Sports Med* 45:304-9, 2011.
7. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Capacity of endogenous sex steroids to predict bone loss in Japanese men: 10-year follow-up of the Taiji Cohort Study. *J Bone Miner Metab* 29: 96-102, 2011.
8. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Association of knee osteoarthritis with the accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidemia, and impaired glucose tolerance in Japanese men and women: the ROAD study. *J Rheumatol* 38: 921-930, 2011.
9. Muraki S, Akune T, Oka H, Enyo Y, Yoshida M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Health-related quality of life in subjects with low back pain and knee pain in a population-based cohort study of Japanese men: the ROAD study. *Spine (Phila Pa 1976)* 36: 1312-1319, 2011.
10. Muraki S, Oka H, Akune T, Enyo Y, Yoshida M, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of occupational activity with joint space narrowing and osteophytosis in the medial compartment of the knee: the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* 19: 840-846, 2011.
11. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Changes in serum levels of biochemical markers of bone turnover over 10 years among Japanese men and women: associated factors and birth-cohort effect; the Taiji study. *J Bone Miner Metab* 29: 699-708, 2011.
12. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Biochemical markers of bone turnover as predictors of osteoporosis and

- osteoporotic fractures in men and women: 10-year follow-up of the Taiji cohort. *Mod Rheumatol* 21: 608-620, 2011.
13. Yoshimura N, Oka H, Muraki S, Akune T, Hirabayashi N, Matsuda S, Nojiri T, Hatanaka K, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Kawaguchi H, Nakamura K: Reference values for hand grip strength, muscle mass, walking time, and one-leg standing time as indices for locomotive syndrome and associated disability: The second survey of the ROAD study. *J Orthop Sci* 16: 768-777, 2011.
 14. Muraki S, Oka H, Akune T, En-Yo Y, Yoshida M, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Independent association of joint space narrowing and osteophyte formation at the knee with health-related quality of life in Japan: A cross-sectional study. *Arthritis Rheum* 63: 3859-3864, 2011.
 15. Muraki S, Akune T, Oka H, En-Yo Y, Yoshida M, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Prevalence of falls and its association with knee osteoarthritis and lumbar spondylosis as well as knee and lower back pain in Japanese men and women. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 63: 1425-1431, 2011.
 16. Hirata M, Kugimiya F, Fukai A, Saito T, Yano F, Ikeda T, Mabuchi A, Sapkota BR, Akune T, Nishida N, Yoshimura N, Nakagawa T, Tokunaga K, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H: C/EBP β and RUNX2 cooperate to degrade cartilage with MMP-13 as the target and HIF-2 α as the inducer in chondrocytes. *Hum Mol Genet* 21: 1111-1123, 2012.
 17. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic knee osteoarthritis and knee pain in Japanese men and women: A longitudinal population-based cohort study. *Arthritis Rheum* (in press).
 18. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Physical performance, bone and joint diseases, and incidence of falls in Japanese men and women: a longitudinal cohort study. *Osteoporos Int* (in press)
 19. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic lumbar spondylosis and lower back pain in Japanese men and women: the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* (in press)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

日常生活活動と要介護との関連

研究分担者 阿久根徹 東京大学大学院 22世紀医療センター 臨床運動器医学講座 特任准教授
研究協力者 村木重之 東京大学大学院 22世紀医療センター 臨床運動器医学講座 特任助教
岡 敬之 東京大学大学院 22世紀医療センター 関節疾患総合研究講座 特任助教

研究要旨

運動器疾患の生活自立の尺度として提唱されている7項目の日常生活活動チェック(ロコチェック)項目と要介護移行が関連するかどうかを検討することを目的として、山村と漁村に設定した65歳以上の住民からなるコホート追跡調査を行った。

対象は、ベースライン調査に参加した65歳以上の住民のうち要介護と認定された経験のない954人(男性366人、女性588人)である。対象者にはベースライン調査時に、ロコチェック7項目(家の中でのつまずき、15分続けて歩く、青信号のうちに横断歩道をわたる、階段を登るのに手すりが必要、片足立ちで靴下をはく、買い物をして荷物を持ち帰る、やや重い家事(布団の上げ下ろし、掃除機の使用など)を行う)について可能かどうかの情報を収集した。さらに2010年6月まで追跡を行い(平均観察期間3.9年)、要介護の認定の有無と死亡、転出の有無についての情報を得た。

対象者の追跡結果から、65歳以上の対象住民の要介護移行率は2.44/100人年(男性2.12/100人年、女性2.63/100人年)であった。追跡期間中の要介護移行の有無を目的変数、ロコチェック項目からできないと答えた該当項目数を説明変数とし、Coxの比例ハザードモデルを用いて性、年齢、BMIを調整した解析の結果、ロコチェック7項目のうちできない該当数が増えるにつれて要介護移行へのリスクが上昇することがわかった(+1個; ハザード比1.30, 95%信頼区間1.14-1.47, $p < 0.001$)。

以上より、日常生活活動の低下は要介護移行に強く関連していることがわかった。

A. 研究目的

日本整形外科学会では、運動器の障害により要介護になりやすい状態をlocomotive syndrome(ロコモ)と定義し、その気づきのためのツールとして、7項目の生活習慣チェック項目(ロコチェック)の導入を提唱している。今回、このロコチェック該当個数と要介護状態への移行との関連を明らかにすることを目的として、大規模一般住民コホートの追跡調査結果を解析した。

B. 研究方法

対象は大規模住民コホート研究ROAD studyの中で、和歌山県の山村と漁村に設定したコホート参加者1,690人のうち、65歳以上の住民967人(男性368人、女性599人)のうち、ベースライン調査時に要介護と診断されたことがある13人(男性2人、女性11人)を除いた954人(男性366人、女性588人)である。

対象者には2005-2007年に日常生活活動度に関する項目を含む詳細な問診票調査を実施し(ベースライン調査)、ロコチェック7項目(家の中でのつまずき、15分続けて歩く、青信号のうちに

横断歩道をわたる、階段を登るのに手すりが必要、片足立ちで靴下をはく、買い物をして荷物を持ち帰る、やや重い家事（布団の上げ下ろし、掃除機の使用など）を行う）について可能かどうかの情報を収集した。

さらに同対象者には2010年6月まで追跡を行い（平均観察期間3.9年）、要介護の認定の有無と死亡、転出の有無についての情報を得た。

（倫理面への配慮）

本研究は、「骨軟骨変性疾患の危険因子に関する研究」として平成17年11月28日東京大学医学部研究倫理審査委員会にて承認されている。また、本研究課題は、各種法律・政令・各省通達特に、疫学研究に関する倫理指針（平成16年文部科学省・厚生労働省告示第1号、平成17年一部改定）、臨床研究に関する倫理指針（平成16年厚生労働省告示第459号）および、東京大学医学部研究倫理審査委員会が定めた倫理規定を遵守して遂行した。研究遂行にあたり倫理面での問題はなかった。

C. 研究結果

対象者954人の追跡結果から、65歳以上の一般住民の要介護移行率は2.44/100人年（男性2.12/100人年、女性2.63/100人年）であると推定された。

954人のベースライン調査時の日常生活活動度関連項目からロコチェック7項目の該当項目数をみると、1項目以上該当したのは573人（60.1%）であった。

追跡期間中の要介護移行の有無を目的変数、ロコチェック該当項目数を説明変数とし、Cox比例ハザードモデルを用いて性、年齢、BMIを調整した解析の結果、ロコチェック該当数が増えるにつれて要介護移行へのリスクが上昇することがわかった（+1; ハザード比1.30, 95%信頼区間1.14-1.47, $p < 0.001$ ）。個数別にみるとロコチェックに3個以上該当しているものから要介護移行のリスクが上昇していることがわかった(vs 2個以下;

2.47, 1.51-4.07, $p < 0.001$)。要介護予防のためには、ロコチェック3個以上の該当者に早期から介入していくことが重要であることが示唆された。

D. 考察

山村と漁村の住民コホートのデータベースから65歳以上で要介護認定を受けていない954人をほぼ4年間追跡し、日常生活活動度の低下の有無を判定するロコチェック7項目がその後の要介護への移行と有意の関連を示していることを明らかにした。これより、日常生活活動の低下の程度は近い将来の要介護の予測要因となりうるということがわかった。

E. 結論

山村、漁村住民の65歳以上のコホート追跡調査から要介護移行率を明らかにすると共に、要介護移行の早期発見尺度として日常生活活動度低下の有無を判定するロコチェック7項目が使用可能であることがわかった。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

I. 論文発表

1. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Capacity of endogenous sex steroids to predict bone loss in Japanese men: 10-year follow-up of the Taiji Cohort Study. *J Bone Miner Metab* 29: 96-102, 2011.
2. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Association of knee osteoarthritis with the accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidemia, and impaired glucose tolerance in Japanese men and women: the ROAD study. *J Rheumatol* 38: 921-930, 2011.
3. Muraki S, Akune T, Oka H, Enyo Y, Yoshida

- M, Saika A, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Health-related quality of life in subjects with low back pain and knee pain in a population-based cohort study of Japanese men: the ROAD study. *Spine (Phila Pa 1976)* 36: 1312-1319, 2011.
4. Muraki S, Oka H, Akune T, Enyo Y, Yoshida M, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Association of occupational activity with joint space narrowing and osteophytosis in the medial compartment of the knee: the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* 19: 840-846, 2011.
 5. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Changes in serum levels of biochemical markers of bone turnover over 10 years among Japanese men and women: associated factors and birth-cohort effect; the Taiji study. *J Bone Miner Metab* 29: 699-708, 2011.
 6. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Biochemical markers of bone turnover as predictors of osteoporosis and osteoporotic fractures in men and women: 10-year follow-up of the Taiji cohort. *Mod Rheumatol* 21: 608-620, 2011.
 7. Yoshimura N, Oka H, Muraki S, Akune T, Hirabayashi N, Matsuda S, Nojiri T, Hatanaka K, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Kawaguchi H, Nakamura K: Reference values for hand grip strength, muscle mass, walking time, and one-leg standing time as indices for locomotive syndrome and associated disability: The second survey of the ROAD study. *J Orthop Sci* 16: 768-777, 2011.
 8. Muraki S, Dennison E, Jameson K, Boucher BJ, Akune T, Yoshimura N, Judge A, Arden NK, Javaid K, Cooper C: Association of vitamin D status with knee pain and radiographic knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 19: 1301-1306, 2011.
 9. Muraki S, Oka H, Akune T, En-Yo Y, Yoshida M, Suzuki T, Yoshida H, Ishibashi H, Tokimura F, Yamamoto S, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Independent association of joint space narrowing and osteophyte formation at the knee with health-related quality of life in Japan: A cross-sectional study. *Arthritis Rheum* 63: 3859-3864, 2011.
 10. Muraki S, Akune T, Oka H, En-Yo Y, Yoshida M, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Prevalence of falls and its association with knee osteoarthritis and lumbar spondylosis as well as knee and lower back pain in Japanese men and women. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 63: 1425-1431, 2011.
 11. Hirata M, Kugimiya F, Fukai A, Saito T, Yano F, Ikeda T, Mabuchi A, Sapkota BR, Akune T, Nishida N, Yoshimura N, Nakagawa T, Tokunaga K, Nakamura K, Chung UI, Kawaguchi H: C/EBP β and RUNX2 cooperate to degrade cartilage with MMP-13 as the target and HIF-2 α as the inducer in chondrocytes. *Hum Mol Genet* 21: 1111-1123, 2012.
 12. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic knee osteoarthritis and knee pain in Japanese men and women: A longitudinal population-based cohort study. *Arthritis Rheum* (in press).
 13. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Physical performance, bone and joint diseases, and incidence of falls in Japanese men and women: a longitudinal cohort study. *Osteoporos Int* (in press)
 14. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, Tokimura F, Nakamura K, Kawaguchi

- H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic lumbar spondylosis and lower back pain in Japanese men and women: the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* (in press)
15. Kwok A, Leung J, Chan A, Au B, Lau E, Yuriyanto H, Yuktanandana P, Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Akune T, Chung Leung PC: The prevalence of vertebral fracture in asian men and women: comparison between Hong Kong, Thailand, Indonesia and Japan. *Public Health* (in press)
 16. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：ロコモティブシンドロームの基礎疾患である腰椎椎体骨折、変形性腰椎症、変形性膝関節症と運動機能との関連。 *Osteoporosis Japan* 19: 221-224, 2011.
 17. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：要介護予防からみた地域住民における加齢性筋肉減少症の実態と予防に関する研究: The ROAD Study. *Osteoporosis Japan* 19: 583-587, 2011.
 18. 吉村典子、中村耕三、阿久根徹、藤原佐枝子、清水容子、吉田英世、大森豪、須藤啓広、西脇祐司、吉田宗人、下方浩史：高齢者運動器疾患の疫学と新たな疾患概念 腰痛・膝痛・骨折に関する大規模コホート追跡研究. *Advances in Aging and Health Research* 2010: 21-25, 2011.
- II. 学会発表
1. Nagata K, Yoshida M, Hashizume H, Yamada H, Ishimoto Y, Takiguchi N, Muraki S, Oka H, Akune T, Yoshimura N: Prevalence of cervical cord compression and its relations to physical signs and performances in a Japanese population-based cohort: The ROAD-MRI Study. The 8th Combined Congress of the Spine and Pediatric Sections, Asia Pacific Orthopaedic Association (APOA), Gifu, Japan, 2011. 6.1-4
 2. Ishimoto Y, Yamada H, Hashizume H, Nagata K, Takiguchi N, Yoshida M, Muraki S, Oka H, Akune T, Yoshimura N: The prevalence of lumbar spinal stenosis using MRI in a local cohort: The ROAD-MRI Study. The 8th Combined Congress of the Spine and Pediatric Sections, Asia Pacific Orthopaedic Association (APOA), Gifu, Japan, 2011. 6.1-4
 3. Ishimoto Y, Yoshida M, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Muraki S, Oka H, Akune T, Yoshimura N: The Prevalence of the lumbar spinal stenosis with Mobile MRI in a population-based cohort: The ROAD-MRI Study. Annual Meeting of the International Society for the Study of the Lumbar Spine (ISSLS), Gothenburg, Sweden, 2011.6.14-18
 4. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Role of neuromuscular function in predicting the occurrence of disability: The ROAD study. IEA World Congress of Epidemiology, Edinburgh, Scotland, 2011.8.7-11
 5. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Vitamin D insufficiency and deficiency as a risk factor for fast bone loss among elderly men and women: The ROAD study. The 2nd Asia-Pacific Osteoporosis and Bone Meeting, Gold Coast, Australia, 2011.9.4-8
 6. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Risk factors for multiple falls in a longitudinal population-based cohort study in Japan: the ROAD study. The 2nd Asia-Pacific Osteoporosis and Bone Meeting, Gold Coast, Australia, 2011.9.4-8
 7. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Risk factors for the incidence and progress rate of radiographic knee osteoarthritis in Japanese men and women: the ROAD study. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2011 World Congress on Osteoarthritis. San Diego, USA, 2011.9.15-18
 8. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K,

- Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence and risk factors for radiographic lumbar spondylosis: the ROAD study. Osteoarthritis Research Society International (OARSI) 2011 World Congress on Osteoarthritis. San Diego, USA, 2011.9.15-18
9. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Vitamin D Insufficiency and Occurrence of Osteoporosis and Disability: the ROAD study. The 33rd Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR), San Diego, USA, 2011.9.16-20
 10. Muraki S, Akune T, Oka H, Nakamura K, Kawaguchi H, Yoshimura N: Incidence of multiple falls and risk factors in a longitudinal population-based cohort study in Japan: the ROAD study. The 33rd Annual Meeting of the American Society for Bone and Mineral Research (ASBMR), San Diego, USA, 2011.9.16-20
 11. Yoshimura N, Muraki S, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T: Accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidemia, and impaired glucose tolerance raises the risk of occurrence and progression of knee osteoarthritis: a 3-year follow-up of the ROAD study. IOF-ECCEO 2012, Bordeaux, France, 2012.3.21-24
 12. 石元優々、吉田宗人、長田圭司、山田宏、橋爪洋、瀧口登、南出晃人、中川幸洋、河合将紀、岩崎博、筒井俊二、木岡雅彦、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：地域コホートにおける腰部脊柱管狭窄症の頻度 第40回日本脊椎脊髄病学会 東京、2011.4.21-5.9
 13. 長田圭司、吉田宗人、橋爪洋、石元優々、山田宏、瀧口登、南出晃人、中川幸洋、河合将紀、岩崎博、筒井俊二、木岡雅彦、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：ロコモティブシンドロームと脊椎疾患 地域大規模住民調査における頸髄圧迫と運動機能の関係 The ROAD-MRI study. 第40回日本脊椎脊髄病学会 東京、2011.4.21-5.9
 14. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：地域住民における骨粗鬆症の累積発生率とそのリスク—The ROAD Study 第84回日本整形外科学会学術総会 横浜、2011.5.12-15
 15. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：高齢者における要介護移行の危険因子—The ROAD Study 第84回日本整形外科学会学術総会 横浜、2011.5.12-15
 16. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：運動習慣と運動機能および日常生活機能との関連—The ROAD study 第84回日本整形外科学会学術総会 横浜、2011.5.12-15
 17. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：簡易運動検査により将来の日常生活機能低下の予測性に関する検討—The ROAD study 第84回日本整形外科学会学術総会 横浜、2011.5.12-15
 18. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：大規模コホートにおける転倒の発生率およびその関連因子—The ROAD study 第84回日本整形外科学会学術総会 横浜、2011.5.12-15
 19. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：膝関節裂隙狭小化および骨棘形成における痛みおよび身体機能への影響の違い—The ROAD study 第84回日本整形外科学会学術総会 横浜 2011.5.12-15
 20. 岡敬之、川口浩、村木重之、阿久根徹、中村耕三、吉村典子：高解像度膝MRIを用いた半定量変形性膝関節症スコアリングと膝痛との関連 - ROAD MRI study- 第84回日本整形外科学会 横浜 2011.5.12-15
 21. 石元優々、吉田宗人、山田宏、長田圭司、橋爪洋、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：地域住民における腰部脊柱管狭窄症の有病率—The ROAD-MRI Study 第84回日

- 本整形外科学会学術総会 横浜 2011.5.12-15
22. 長田圭司、吉田宗人、橋爪洋、石元優々、山田宏、瀧口登、村木重之、岡敬之、阿久根徹、吉村典子：地域住民における頸椎MRI画像所見の検討—The ROAD-MRI Study 第84回日本整形外科学会学術総会 横浜 2011.5.12.-15
 23. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：ロコチェック該当項目数による要介護移行の予測—The ROAD Study 第31回日本骨形態計測学会 岐阜、2011.5.20-22
 24. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：変形性膝関節症発生と要介護移行との関連 The ROAD Study 第31回日本骨形態計測学会 岐阜、2011.5.20-22
 25. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：転倒の発生率および変形性関節症との関連—The ROAD study 第31回日本骨形態計測学会 岐阜、2011.5.20-22
 26. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：運動習慣と運動機能および日常生活機能との関連—The ROAD study 第23回日本運動器リハビリテーション学会 新潟市、2011.7.9
 27. 阿久根徹、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：簡易運動検査による将来の日常生活機能低下の予測性に関する検討—The ROAD study 第23回日本運動器リハビリテーション学会 新潟市、2011.7.9
 28. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、川口浩、中村耕三、吉村典子：複数回転倒の発生率および運動器疾患との関連—The ROAD study— 第23回日本運動器リハビリテーション学会 新潟市、2011.7.9
 29. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：縦断的コホート研究による変形性腰椎症の発生率及びその危険因子—The ROAD Study 第29回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2011.7.28-30
 30. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：縦断的コホート研究による変形性膝関節症の発生率及びその危険因子—The ROAD Study 第29回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2011.7.28-30
 31. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：大規模住民コホート研究による複数回転倒の発生率および骨関節疾患との関連—The ROAD Study 第29回日本骨代謝学会学術集会 大阪、2011.7.28-30
 32. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：地域住民における骨密度減少率と骨粗鬆症の累積発生率：ROAD 3年目の追跡. 第29回日本骨代謝学会 大阪、2011.7.28-30
 33. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、阿久根徹：ロコモティブシンドローム大規模住民コホート調査からみた運動器疾患の疫学：The ROAD Study 第37回日本整形外科学スポーツ医学会学術集会 福岡 2011.9.23-24
 34. 吉村典子、岡敬之、村木重之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：ロコチェックによる要介護移行の予測：The ROAD Study. 第70回日本公衆衛生学会総会 秋田、2011.10.19-21
 35. 岡敬之、吉村典子、村木重之、阿久根徹、中村耕三、川口浩：画像診断技術の進歩とその臨床的革新への可能性 変形性膝関節症コンピュータ支援診断システム-KOACAD-の開発と臨床応用. 第26回日本整形外科学会基礎学術集会 群馬、2011.10.20-21
 36. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：複数回転倒の年代別発生率および腰痛との関連—The ROAD Study— 第13回日本骨粗鬆症学会 神戸、2011.11.3-5
 37. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村耕三、阿久根徹：ビタミンD欠乏症、不足症の頻度とその特徴: The ROAD Study. 第13回日本骨粗鬆症学会 神戸、2011.11.3-5
 38. 吉村典子、村木重之、岡敬之、川口浩、中村

耕三、阿久根徹：ビタミンD不足が要介護移行に及ぼす影響: The ROAD Study. 第13回日本骨粗鬆症学会 神戸、2011.11.3-5

の危険因子—The ROAD Study—. 第25回日本軟骨代謝学会 名古屋、2012.3.9-10

39. 吉村典子、村木重之、岡敬之、中村耕三、川口浩、阿久根徹：メタボリックシンドローム構成要因が変形性膝関節症の発症・進行に及ぼす影響—The ROAD Study 3年目の追跡—. 第25回日本軟骨代謝学会 愛知、2012.3.9-10
40. 村木重之、阿久根徹、岡敬之、中村耕三、川口浩、吉村典子：変形性膝関節症および膝痛

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

高齢者によく見られる身体状態と骨折リスクとの関係 広島コホート調査

研究分担者 藤原佐枝子 放射線影響研究所臨床研究部部長

研究要旨

高齢者においては多くの疾患を合併したり、前疾患状態を呈している。この研究の目的は、広島コホートの追跡調査から、高齢者によく見られる身体状態（血圧、貧血、低栄養、腎機能など）と骨折リスクとの関係を明らかにすることである。

対象者は、放射線影響研究所（広島）の成人健康調査受診者で、1994-95年に、健診を受診し、診察、血液生化学検査、二重X線吸収装置（DXA）による骨密度検査を受けた2,613人（男性794人、女性1,819人、47歳以上、平均年齢65.1±9.8歳）である。対象者は、2年毎の健診で17年追跡した。椎体骨折は、定期健診時の胸部X線側面像の読影に基づき、胸椎椎体骨折を診断した。その他の骨折の情報は、病歴聴取に基づいた。追跡期間中に、753人が椎体骨折、86人が大腿骨近位部骨折、883人が椎体、大腿骨近位部、橈骨下端、上腕骨近位のいずれかを骨折した。大腿骨近位部、橈骨下端、上腕骨近位のいずれかを骨折した人を骨粗鬆症性骨折とした。

年齢、性調整後、拡張期血圧が高いこと、貧血、低アルブミン血症があると骨粗鬆症性骨折リスクは増加し、中性脂肪、HbA1cが高いと全骨折リスクは低下した。eGFRとの関連は、認められなかった。しかし、体重、腰椎あるいは大腿骨頸部骨密度を変数に加え解析したところ、貧血、低アルブミン血症、HbA1cとの関連は消失したが、中性脂肪と拡張期血圧と骨粗鬆症性骨折リスクとの関連は残った。どの検査項目も大腿骨近位部骨折との関連は認められなかった。

平均年齢65歳の高齢者集団の17年間追跡調査した結果、拡張期血圧が高いこと、中性脂肪が低いことは、体重、骨密度と独立して、骨折リスクは高くなった。骨折予防のためには、高齢者の全身的な管理が必要であると考えられる。

A. 研究目的

動脈硬化の危険因子である高血圧や脂質異常症と骨粗鬆症は、その発症機序が一部共通するため、これらの疾患や状態は骨粗鬆症と関連すると思われる。昨年の本研究において、脳卒中既往があると、大腿骨近位部骨折、非椎体骨折のリスクは約3倍となり、虚血性心疾患既往があると大腿骨近位部骨折リスクは約2倍となることを報告した。最近、貧血、CKD（Chronic kidney disease）と骨折リスクとの関係も報告されている。

高齢者においては、多くの生活習慣病あるいは前疾患状態を呈しているため、これらの状態と骨折リスクとの関連を調べることは、骨折予防対策の上で重要である。

本年度は、地域高齢者集団を対象にした疫学調査によって、高齢者に多い前疾患状態と骨折リスクとの関係を解明することを目的とした。

B. 研究方法

放射線影響研究所（放影研）では、原爆放射

線の健康への影響を調査するために、1950年の国勢調査付帯調査をもとに、広島、長崎住人から約2万人の固定集団を設定し、1958年から2年に1回の健診で、追跡調査（成人健康調査）を行っている。

対象者は広島放影研の成人健康調査受診者で、1994-95年に、健診を受診し、骨密度検査を受けた2,613人（男性794人、女性1,819人、47歳以上、平均年齢65.1±9.8歳）である。骨密度は、二重X線吸収装置（DXA、Hologic QDR-2000）で腰堆および大腿骨頸部骨密度を測定した。健診では、診察、理学的検査、血液生化学検査、血圧測定を行った。

大腿骨近位部、橈骨遠位端、上腕骨近位部の骨折の情報は、健診時に熟練された看護師および医師による病歴の聞き取りによって得た。骨折の原因として、事故、転落による骨折は、解析から除外した。大腿骨近位部、橈骨下端、上腕骨近位のいずれかを骨折した。大腿骨近位部、橈骨下端、上腕骨近位のいずれかを骨折した人を骨粗鬆症性骨折とした。椎体骨折の有無は、胸椎X線像を半定量的判定法によって判定した。新規の椎体骨折の情報は、健診時の胸部X線検査側面像を放射線科医による診断を使った。対象者は、2年毎の健診で17年追跡した。

今回は、白血球数、Hb、総蛋白、アルブミン、中性脂肪、HbA1c、BUN、クレアチニンから算出したeGFR、収縮期血圧、拡張期血圧と骨折リスクとの関係をロジスティック回帰解析した。

（論理面への配慮）

この調査は、放射線影響研究所の人権擁護委員会の承認を得、その後は年1回の審査をうけている研究計画に基づいて行われた。対象者に検査項目について同意を得て行った。得られたデータの解析においては、匿名化を行って集団として解析した。

C. 研究結果

対象者の特性を表1に示す。対象者の平均年齢±標準偏差は、男63.2±9.9歳、女65.9±9.7歳であった。

表1. 対象者の特性

	男	女
対象者	794人	1,819人
年齢(歳)	63.2±9.9	65.9±9.7
身長(cm)	163.4±6.1	150.2±5.9
体重(Kg)	60.7±9.0	53.3±8.9
閉経年齢(歳)	—	48.5±4.8
腰椎BMD (g/cm ²)	0.959±0.158	0.788±0.154
大腿骨頸部BMD (g/cm ²)	0.732±0.115	0.619±0.107
WBC (/μL)	6138±1688	5485±1405
Hb (g/dL)	14.4±1.2	12.8±1.1
総蛋白 (g/dL)	7.3±0.5	7.4±0.4
アルブミン (g/dL)	4.4±0.3	4.3±0.3
中性脂肪 (mg/dL)	177±116	152.8±88
HbA1c (%)	6.0±1.1	5.9±1.1
収縮期血圧 (mmHg)	132±20	132.1±21.8
拡張期血圧 (mmHg)	80±12	77.3±11.6
eGFR (mL分/1.73m ²)	53.5±10.8	69.5±13.7

追跡期間中に、椎体(胸椎)骨折753人、大腿骨近位部骨折86人、骨粗鬆症性骨折（胸椎、大腿骨近位部、橈骨下端、上腕骨近位のいずれか）した人は883人であった（表2）。

表2. 新規骨折発生数（1994-2011年）

	男	女
対象者	794人	1,819人
新規骨折		
椎体	209	544
全骨折	234	649
大腿骨近位部	13	73
上腕骨	15	51
橈骨近位端	13	82

各検査項目を連続変数として扱った場合、中性脂肪が高いこと、HbA1cが高いと骨折リスクは低下し、拡張期血圧が高いほど骨折リスクは高かった。白血球数、Hb、総蛋白、アルブミン、収縮期血圧、eGFRは骨折との関連が認められなかった（表3）。そこで、関連が認められなかった項目に関してはカテゴリー別に検討した。カテゴリーの区分、分布は、表4に示す。

表3. 検査値と全骨折リスクの解析
年齢・性を調整した単変量解析

	連続変数	カテゴリー
WBC	×	×
Hb	×	○
総蛋白	×	×
アルブミン	×	△
中性脂肪	○	---
HbA1c	○	---
収縮期血圧	×	×
拡張期血圧	○	---
eGFR	×	×

○: p<0.05 △: 0.05<p<0.1

表4. カテゴリー群別の分布

検査項目	男	女	
eGFR (mL分/1.73m ²)	<29	12 (1.5%)	8 (0.5%)
	30-60	580 (73.3%)	338 (19.3%)
	>=60	199 (25.2%)	1409 (80.3%)
総蛋白 (g/dL)	>7.0	163 (20.6%)	302 (17.2%)
	=<7.0	628 (79.4%)	1453 (82.8%)
アルブミン (g/dL)	>=3.8	23 (2.9%)	37 (2.1%)
	<3.8	768 (97.1%)	1718 (97.9%)
ヘモグロビン (g/dL)	>=11.0	782 (98.9%)	1672 (95.2%)
	<11	9 (1.1%)	84 (4.8%)

多変量解析の結果、貧血、中性脂肪値、HbA1c値、収縮期血圧値と骨折リスクは有意に関連した。低アルブミン値と骨折リスクとの関係は、示唆的(p=0.099)であった。中性脂肪が10mg/DL増加すると骨折リスクは0.99倍、HbA1cが1%増加すると0.92倍、拡張期血圧が10mmHg上昇すると1.08倍になった。Hb11g/dL未満は以上の人に比べ、1.58倍(95%信頼区間 1.11-2.27)、アルブミン3.8g/dL未満は以上に比べ、1.49倍 (0.93-2.38) であった。eGFRは関連を認めなかった (表5)。

大腿骨近位部骨折リスクは、どの検査項目についても有意な関連は認められなかった。

表5. 検査値と全骨折リスクの解析
年齢・性調整 多変量解析

検査項目	ハザード比	P値
Hb 11未満	11以上	1.58(1.11-2.27) P=0.012
総蛋白 7.0未満	7.0以上	1.03(0.85-1.21) P=0.8
アルブミン 3.8未満	3.8以上	1.49(0.93-2.38) P=0.099
中性脂肪	10増加	0.990(0.980-1.000) P=0.045
HbA1c	1増加	0.92(0.85-0.99) P=0.03
拡張期血圧	10増加	1.08(1.02-1.15) P=0.0092
eGFR 60以上	60未満	1.29(0.76-1.31) P=0.33

中性脂肪、HbA1cなどは、体重と関連性があると考えられるので、体重および骨密度を変数に加えた。体重、腰椎骨密度を変数として加えた場合、中性脂肪、拡張期血圧、腰椎骨密度は独立して、骨粗鬆症性骨折を予測した (表6)。

表6. 検査値と全骨折リスクの解析
年齢・性調整 多変量解析
変数として、腰椎骨密度を追加

検査項目	ハザード比	P値
中性脂肪	10増加	0.991(0.983-0.999) P=0.03
拡張期血圧	10増加	1.12(1.05-1.19) P=0.0007
腰椎骨密度	1標準偏位	1.48(1.35-1.62) P<0.0001

次に、体重と大腿骨頸部骨密度を変数として解析に加えると、体重、大腿骨頸部骨密度、中性脂肪、拡張期血圧は、独立して骨折リスクとの関連が認められた (表7)。

表7. 検査値と全骨折リスクの解析
年齢・性調整 多変量解析
変数として大腿骨頸部骨密度を追加

検査項目	ハザード比	P値
中性脂肪	10増加	0.992(0.984-1.000) P=0.045
拡張期血圧	10増加	1.10(1.03-1.17) P=0.005
体重	1増加	1.01(1.00-1.02) P=0.03
大腿骨頸部骨密度	1標準偏位	1.68(1.51-1.87) P<0.0001

D. 考察

基礎的研究から、高血圧や脂質異常症と骨粗鬆症は、その発症機序は一部共通するため、これらの疾患は骨粗鬆症と関連すると考えられる。

しかし、高血圧症、高脂血症、動脈硬化、虚血性心疾患と骨折リスクに関しての過去の疫学調査の結果は必ずしも一致していない。最近の報告では、高齢者の軽度の腎機能障害1)、貧血2)においても骨折リスクが高くなることが報告されている。

今回の調査において貧血、低アルブミン血症、中性脂肪が低い、拡張期血圧が高いと骨折リスクは高くなり、HbA1cが高いと骨折リスクは低く

なった。しかし、体重あるいは骨密度を調整すると、貧血、低アルブミン血症、HbA1cとの関係は消失した。高齢者において、体重は摂食状態を反映し、体重を調整したことによって、貧血、低アルブミン血症との関係は消失したと考えられる。拡張期血圧は、体重、骨密度と独立して全骨折リスクとの関係が認められた。今回は、大腿骨近位部骨折のみに絞ると関連は、認められなかったが、血圧との関係は転倒に関連しているのかもしれない。

参考文献

1. *Kaji H et al.* Mild renal dysfunction is a risk factor for a decrease in bone mineral density and vertebral fracture in Japanese postmenopausal women. *JCEM* 2010;95:4635-42.
2. *Jørgensen L et al.* Anemia and the risk of non-vertebral fractures: the Tromsø Study. *Osteoporos Int* 2010;21:1761-68.

E. まとめ

高齢者集団の17年間の追跡調査の結果、貧血、低アルブミン血症、拡張期血圧が高いほど、中性脂肪が低いほど骨粗鬆症性骨折リスクは増加し、HbA1cが高いほど全骨折リスクは低下した。eGFRとの関連は、認められなかった。拡張期血圧が高いこと、中性脂肪が低いことは、体重、骨密度と独立して、骨折リスクを予測した。骨折予防のためには、高齢者の全身的な管理が必要であると考えられる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
雑誌発表

1. Takahashi I, Abbott RD, Ohshita T, Takahashi T, Ozasa K, Akahoshi M, Fujiwara S, Kodama K,

Matsumoto M. A prospective follow-up study of the association of radiation exposure with fatal and non-fatal stroke among atomic bomb survivors in Hiroshima and Nagasaki (1980-2003). *BMJ Open*.2012 (<http://bmjopen.bmj.com/cgi/content/full/bmjopen-2011-000654>)

2. Masunari N, Fujiwara S, Kasagi F, Takahashi I, Yamada M, Naskamura T. Height loss starting in middle age predicts increased mortality in elderly. *J Bone Miner Res* 2012; 27: 138-45.
3. Fujiwara S, Hamaya E, Goto W, Masunari N, Furukawa K, Fukunaga M, Nakamura T, Chen P. Vertebral fracture status and the World Health Organization risk factors for predicting osteoporotic fracture risk in Japan. *Bone* 2011;49:520-5.
4. Douple EB, Mabuchi K, Cullings HM, Preston DL, Kodama K, Shimizu Y, Fujiwara S, Shore RE. Long-term radiation-related health effects in a unique human population: lessons learned from the atomic bomb survivors of Hiroshima and Nagasaki. *Disaster Med Public Health Prep* 2011 5 Suppl 1: S122-33.
5. Yoshida K, Ohishi W, Nakashima E, Fujiwara S et al. Lymphocyte subset characterization associated with persistent hepatitis C virus infection and subsequent progression of liver fibrosis. *Human Immunology* 2011;72:821-6.
6. Cauley JA, Fuleihan GE, Arabi A, Fujiwara S, Ragi-Eis S et al. Official position for FRAX Clinical Regarding International Differences. *J Clinical Densitometry* 2011;13:240-262.
7. Ferrari S, Nakamura T, Hagino H, Fujiwara S, Lange JL, Watta NB. Longitudinal change in hip fracture incidence after starting risedronate or raloxifene: an observational study. *J Bone Miner Metab* in press 2011 29;561-70.
8. Kanis JA, Hans D, Cooper C, Baim S, and Task Force of the FRAX initiative (Eugene M, Fujiwara

- S et al.) Interpretation and use of FRAX in clinical practice. *Osteoporos Int* 2011 22;2394-411.
9. Cauley JA, Fuleihan EH, Lucket MM, and FRAX Position Development Conference Members (Hans DB, Cooper C, Fujiwara S et al.) *J Clin Densitom* 2011 14:227-9.
 10. Bow CH, Cheung E, Cheung CL, Xiao SM, Loong C, Soong C, TanKC, Luckey MM, Cauley JA, Fujiwara S, Kung AWC Ethnic difference of clinical vertebral fracture risk. *Osteoporos Int* 23:879-85, 2012.
 11. Ohishi W, Fujiwara S, Cologne JB, Suzuki G, Akahoshi M, Nishi N, Tsuge M, Chayama K. Impact of radiation and hepatitis virus infection on risk of hepatocellular carcinoma. *Hepatology in press* 2011;53:1237-45.
- 著書
1. 藤原佐枝子 骨粗鬆症診療における骨代謝マーカーの適正使用ガイドライン(2012年版) (日本骨粗鬆症学会骨代謝マーカー検討委員会編) *Osteoporosis Japan* 20:33-55,2012.
 2. 藤原佐枝子 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン (骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン委員会編集) ライフサイエンス出版 2011
 3. 藤原佐枝子 骨粗鬆症診療ハンドブック 医薬ジャーナル 2011 (in press)
- 総説
1. 藤原佐枝子 骨粗鬆症性椎体骨折の疫学 日整会誌 85:923-7, 2011
 2. 藤原佐枝子 標準化SOS/BUAを用いた骨折のカットオフ値の検討 *Osteoporosis Japan* 2011 19:627-630.
 3. 藤原佐枝子 危険因子と予防 診断と治療 2011 99; 1679-82.-
 4. 藤原佐枝子 骨折リスク判定ツール FRAXとは *Geriatric Medicine(老年医学)* 2011 49;993-5.
 5. 藤原佐枝子 骨折リスク評価ツール (FRAX)の有用性 *日本臨床* 69:1239-42,2011
 6. 藤原佐枝子 骨粗鬆症における骨折リスクの評価とFRAX *腎と骨代謝* 24:239-44,2011
 7. 藤原佐枝子 骨粗鬆症の診断と薬物治療開始基準 *医学のあゆみ* 236;427-431,2011
 8. 藤原佐枝子 骨折の危険因子と個人における骨折の危険性評価—FRAXの利点と限界— *The Bone* 25;41-44,2011
 9. 藤原佐枝子 FRAX カレントセラピー 29;32-35,2011
- 学会発表
1. 藤原佐枝子 日本人におけるFRAXの応用—治療開始基準について、第84回日本整形外科学会学術集会、2011年5月12-15日、横浜
 2. 藤原佐枝子 「椎体骨折評価へのアプローチ」日本人の椎体骨折の疫学、第31回日本骨形態計測学会、2011年5月20-22日、岐阜
 3. Fujiwara S, Masunari N, Kasagi F, Nakamura T. Height Loss Starting in Middle Age Predicts Increased Mortality in Elderly Men and Women. American Society of Bone and Mineral Research 33rd Annual Meeting. September 16-20, 2011, San Diego, USA
 4. 藤原佐枝子 ワークショップ「椎体骨折評価法のグローバル化をめざして」日本人の椎体骨折疫学、第13回日本骨粗鬆症学会、2011年11月3-5日、神戸
 5. 藤原佐枝子 シンポジウム 骨代謝マーカー：ガイドライン改訂に向けて 骨マーカーの骨折予測について (Tスコアでの検討)、第13回日本骨粗鬆症学会、2011年11月3-5日、神戸
 6. 藤原佐枝子 FRAXの適用と限界 2011年日本からの観点、日本骨粗鬆症学会・韓国骨粗鬆症学会合同シンポジウム、2011年11月3-5日、神戸
 7. Fujiwara S, Masunari N, Harada A. Prediction of osteoporotic fracture risk based on daily activity and health status of the elderly in Hiroshima cohort. International Osteoporosis Foundation (IOF) - European Congress on Osteoporosis and

Osteoarthritis (ECCEO) 2012. March 21-24, 2012,
Bordeaux, France

H. 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. 実用新案登録

なし

3. その他

特になし

地域在住の女性後期高齢者における膝痛・腰痛と追跡2年間の要介護認定発生との関係

分担研究者	清水 容子	東京都健康長寿医療センター (東京都老人総合研究所)	研究員
研究協力者	吉田 英世	東京都健康長寿医療センター (東京都老人総合研究所)	研究副部長
	鈴木 隆雄	国立長寿医療センター研究所	所長

研究要旨

地域在住の女性後期高齢者を対象に、ベースライン調査における膝痛・腰痛の有無と、1年後、2年後の追跡調査における要介護認定（要支援を含む）発生との関係に関する研究を行った。2008年10～11月に包括的健診を受診した75歳以上の女性地域在住高齢者1393名を対象として、2009年11月（有効回答率92.2%）、さらに2010年10月～2011年1月（有効回答率93.0%）に追跡調査を実施し、膝痛・腰痛ならびに介護保険認定状況を把握した。

追跡2年間の新規要介護認定発生割合は、10.5%であった。追跡期間中の膝痛の有病率は31.5%～54.6%、腰痛の有病率は28.6%～56.3%であった。痛みの程度が中くらい～強い群の、無～軽い群に対する2年間の新規要介護認定発生リスク（年齢調整オッズ比）は、膝痛で1.59（95%信頼区間:0.94～2.68、 $p=0.08$ ）、腰痛で1.83（95%信頼区間:1.11～3.00、 $p=0.02$ ）であった。

以上から、女性後期高齢者の要介護予防において、膝痛・腰痛といった運動器障害の対策が大切であり、特に痛みの程度が中程度以上の腰痛の管理が重要な位置を占めると考えられる。

A. 研究目的

近年高齢化とともに、要介護者数も急速に増加し、特に75歳以上の後期高齢者で要介護者数の割合が高くなっている1)。中でも、関節疾患、骨折・転倒などの運動器を原因とする要介護者は、加齢と共に増加している2)。

高齢者においては、膝痛・腰痛による身体活動の減少が運動器の機能低下を引き起こし、要介護状態へと移行することが予測される。従って、膝痛と腰痛は、高齢者の運動器疾患対策を推進し要介護を予防する上で大変重要な愁訴である。本研究では、地域在住の女性後期高齢者を対象

として2年間追跡調査を行い、膝痛・腰痛と要介護認定発生との関連性について検討し、高齢者の要介護予防の一助とすることを目的とした。

B. 研究方法

＜2008年度健診～ベースライン健診＞

2008年度健診の対象者は、以下の二つの集団である。

1. 2001年把握集団

2001年10月、介護予防・老年症候群予防のための包括的健診に、東京都板橋区在住の70歳～84歳の高齢者438名（男性167名、女性271名）が

参加した。この438名は、東京都老人総合研究所が1991年度に開始した特別研究プロジェクト「中年からの老化予防総合的長期追跡研究心理班」における参加者である。この438名を対象に2～3年に1回、同様の健診を行い、追跡を行ってきた。2008年10月の健診対象者（死亡、転出等を除外）は361名で（男性133名、女性228名）、健診受診者は169名（男性59名、女性110名）、受診率46.8%であった。

2. 2008年把握集団

2008年8月～9月、板橋区内約半数の地区に在住する75歳～84歳（2008年10月1日時点）の全女性10948名に、介護予防・老年症候群予防のための包括的健診への受診を郵送にて勧誘したところ、1670名の健診申込が得られた。そこで、この1670名に具体的な健診案内を送付し、2008年10月～11月に、合計1289名が受診した（受診率77.2%）。

<本研究の追跡対象者の選定>

本研究では、対象数の少ない男性を除き、女性のみを追跡対象とした。2008年度健診（ベースライン健診）を受診した女性1399名（2001年110名、2008年1289名）の内、健康情報の使用拒否4名、健診中途打ち切り1名、年齢75歳未満1名の計6名を除外した1393名を追跡した。

<2009年度追跡調査～郵送・電話調査>

2009年11月に前述の1393名を対象として、追跡郵送調査（自記式アンケート）を実施し、約1ヶ月後に未返送者を対象として封書にて返送のお願いをした。

追跡郵送調査の概要は、現在の疾病、薬剤の服用、ふだんの腰痛・膝痛、過去1年間の転倒・骨折経験、介護保険の認定状況、健康度自己評価、BADL、老研式活動能力指標、外出頻度、食品摂取頻度、などである。回答内容に不備・不明な点のあった者については、電話にて内容を確認補足した。有効な回答が得られたのは1285名（有効回答率92.2%）であった。

<2010年度追跡調査～健診、郵送・電話調査>

1. 健診

2010年10月に、ベースライン健診と同様の包括的健診を行った。

2. 郵送・電話調査

2010年度健診対象者の内、健診を受診しなかった者を対象として、2010年12月、郵送調査（自記式アンケート）を実施した。

追跡郵送調査の概要は、現在の疾病、薬剤の服用、膝痛・腰痛、過去1年間の転倒・骨折経験、介護保険の認定状況、健康度自己評価、BADL、老研式活動能力指標、外出頻度などである。回答内容に不備・不明な点のあった者については、電話にて内容を確認補足した。

郵送調査で返送のなかった対象者には、2011年1月電話調査を行い、膝痛・腰痛、介護保険の認定状況等について回答を得た。

2010年度の追跡調査（健診・郵送・電話）で有効な回答（死亡、調査拒否、健康情報の使用拒否、不在・入院等により連絡のとれなかった者等を除外）が得られたのは、1295名（健診受診者799名、郵送調査430名、電話調査66名）で、有効回答率93.0%であった。

<膝痛と腰痛の把握>

健診時は聞き取りにより、郵送調査では自記式により、ふだんの膝痛と腰痛の有無を尋ね、「ある」と回答した者には、痛みの程度が「軽い痛み」、「中くらいの痛み」、「強い痛み」の3段階のいずれかを回答させた。

<介護保険の認定状況の把握>

健診時は聞き取りにより、郵送調査では自記式により、介護保険申請の有無、申請年月、認定の有無、認定レベルについて尋ねた。本研究では、要介護認定に要支援の認定も含めた。

<本研究の解析対象者の選定>