

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2年度 総括研究報告書

骨粗鬆症の予防及び検診提供体制の整備のための研究：  
エビデンスに基づく持続可能で効果的な骨粗鬆症検診体制の構築（19FA1014）

研究代表者	田中栄	東京大学医学部附属病院 整形外科学 教授
研究分担者	曾根照喜	川崎医科大学 放射線核医学 教授
	藤原佐枝子	安田女子大学 薬学部 薬学科 教授
	萩野浩	鳥取大学医学部保健学科 教授
	上西一弘	女子栄養大学栄養生理学研究室 教授
	小川純人	東京大学大学院医学系研究科老年病学 准教授
	吉村典子	東京大学医学部附属病院 22世紀医療センター ロコモ予防学講座 特任教授

研究要旨：本研究の目的は科学的根拠に基づいた骨粗鬆症の予防方法および検診手法について検討し、エビデンスに基づく持続可能で効果的な骨粗鬆症検診体制を構築し、今後の骨粗鬆症対策の推進に資する成果を得ることである。この目的のために、研究代表者の総括のもと、各分担研究者が個別目的を達成するために研究活動に従事した。

末梢骨測定法の利用実態、有用性について文献レビューを中心に検討した。保険診療ベースでの利用状況から推定すると、2019年の時点で我が国の骨粗鬆症診療における骨量測定約半数が末梢骨測定と推定された。次に、公表されている骨粗鬆症検診のデータを集計した結果、検診実施率は低く、検診後の未把握率は半数に上り、自治体の骨粗鬆症検診に対する優先順位の低さが伺えた。システマティックレビューに基づき、運動介入プログラムを策定した。栄養介入については、主に若年成人を対象とした「骨粗鬆症の予防」を目的としたものと、中年以降、特に高齢者を対象とした「骨粗鬆症、骨折の予防」を目的としたものに分けて、2種類のパンフレット作成を試みた。システマティックレビュー前段階で必要となる文献検索を中心に進める。老年病学分野における、骨粗鬆症と予後との関連性、認知症などの要介護要因となる疾患等との関連性、高齢者におけるFRAX®のカットオフ値などを中心に文献検索を行い、骨粗鬆症予防、早期発見や検診提供体制に必要な項目の抽出を目指した。要介護の原因・背景疾患である認知症、脳血管疾患、フレイル・サルコペニアなどと骨粗鬆症や骨量減少と予後(骨折、QOL低下、要介護、死亡)との関連性について文献検索を進めている。地域住民コホート住民の追跡調査結果を用いて比較用データセットを作成し検討したところ、骨粗鬆症の有病率はこの10年間で70歳以上の高齢女性において有意に低下していることがわかった。

## A. 研究目的

骨粗鬆症が多くの高齢者の生活の質(QOL)を低下させることによって、健康寿命を短縮し、さらに医療費の高騰、労働力の低下の一因となっていることは明らかである。従って、骨粗鬆症の予防は人生 100 年時代に向かうわが国にとって、健康寿命の延伸を目指す上で極めて重要であり、科学的根拠に基づいた有効な予防方法の普及啓発及び早期発見に向けた骨粗鬆症対策の実施が必要とされている。しかし骨粗鬆症やその前段階の骨量減少の段階では対象者はほとんど無症状であり医療機関に受診することは少ないため、骨粗鬆症の早期発見には地域住民を対象とした検診が必要となる。しかしながら骨粗鬆症検診実施率は全国平均で 5.0%と極めて低く、地域差も大きい(骨粗鬆症財団ニュースリリース 2018.12.3, The Journal of Japan Osteoporosis Society 4, 513, 2018)。さらに骨粗鬆症検診の手法や対象者の年齢、実施間隔も統一されておらず、それらの効果も明らかではない。

これらの実情を踏まえ、申請者らは、科学的根拠に基づいた骨粗鬆症の予防方法および検診手法について検討し、エビデンスに基づく持続可能で効果的な骨粗鬆症検診体制を構築し、今後の骨粗鬆症対策の推進に資する成果を得ることを目的として本研究を開始した。

B. C. 研究方法と結果(敬称略。研究分担者の研究詳細については、それぞれの報告書を参照されたい。)

2020 年度は、研究代表者の田中の総括のもと、放射線診療の専門家である曾根らのグループは骨粗鬆症の診断では骨密度の値が主な評価指標として用いられているが、骨密度の測定法は多岐にわたりそれぞれに特徴があり、骨粗鬆症検診の目的には末梢骨を対象とした測定が多用されている。本研究では、末梢骨測定法の利用実態、有用性に

ついて明らかにすることを目的として文献レビューを中心に検討した。利用実態については保険診療ベースでの利用状況から推定した。文献的考察から、骨粗鬆症における骨量測定の gold standard は腰椎や大腿骨近位部の DXA で、末梢骨の骨量測定を骨粗鬆症検診で用いる場合には、腰椎や大腿骨近位部の骨密度低下を効率良く検出できる値をカットオフ値とすることが適切と考えられた。また、保険診療ベースでの利用状況から推定すると、2019 年の時点で我が国の骨粗鬆症診療における骨量測定の約半数が末梢骨測定と推定された。

骨粗鬆症予防および検診の専門家である藤原らのグループは、公表されている骨粗鬆症検診のデータを用いて、検診実施率、検診受診率、要精検者の結果の割合(精密検査の結果、未受診率、未把握率)を、節目年齢別、県別に求めた。表されている骨粗鬆症検診のデータを集計した結果、検診実施率は低く、検診後の未把握率は半数に上り、自治体の骨粗鬆症検診に対する優先順位の低さが伺えた。さらに、検診受診率は低く、特に 40 歳代、50 歳代は低く、検診対象者にとっても、骨粗鬆症検診に対する関心の低いことが示された。今後、有効な骨粗鬆症検診を構築するためには、自治体および検診対象者に意義を認識してもらう対策を講じる必要があると考えられる。その 1 つとして、年代層別に検診の目的を「骨粗鬆症の予防」と「骨折の予防」をわけ、目的をより明確にして、検診の意義を伝えるような工夫や検診方法の選択も必要と考えられた。

整形外科の専門家である萩野らのグループは骨粗鬆症検診の現場で活用できるように、対象者の骨密度増加と転倒予防を期待できる運動プログラムを検討した。現在のエビデンスを総括すると転倒・骨折予防のための運動療法では筋力増強訓練やバランス訓練の複合運動が望ましく、本事業においてもそれらに準じてプログラムを構成した。

筋力増強訓練に関しては、今まで不明であった実際の骨粗鬆症患者に対する骨密度増加効果を検証するため、メタアナリシスを実施した。その結果、転倒予防効果に加え、筋力増強訓練には骨密度増加効果があることが示唆された。

栄養学の専門家である上西らのグループは、主に若年成人を対象とした「骨粗鬆症の予防」を目的としたものと、中年以降、特に高齢者を対象とした「骨粗鬆症、骨折の予防」を目的としたものに分けて、2種類のパンフレットを作成した。

老年病学の専門家である小川らのグループは、システマティックレビュー前段階で必要となる文献検索を中心に進めた。特に老年病学分野における、骨粗鬆症と予後との関連性、認知症などの要介護要因となる疾患等との関連性、高齢者におけるFRAX®のカットオフ値などを中心に文献検索を行い、骨粗鬆症予防、早期発見や検診提供体制に必要な項目の抽出を目指した。FRAX®に基づく英国在住の地域住民スクリーニングの効果については、FRAX®を用いたスクリーニングを行うランダム化対照試験によって、その後5年間の高齢女性における大腿骨近位部骨折発症率減少が認められた。

骨粗鬆症の疫学研究の専門家である吉村らのグループは研究代表者の田中と協力して、2005年から和歌山県の2地域(山村、漁村)で実施している骨粗鬆症検診の13年間の蓄積されたデータから、2005-7年に実施した骨粗鬆症検診と、2015-16年に実施した骨粗鬆症検診の結果のデータリンケージを実施し、10年間の骨粗鬆症の有病率の比較解析用データセットを作成した。その結果、骨粗鬆症の有病率は、この10年間でみると70歳以上の高齢女性において有意に低下していることがわかった。

#### D. 考察

本研究の特徴は、整形外科、老年病内科、リハビリテーション、核医学、栄養、疫学、公衆衛生の各専門家が参加し、骨粗鬆症予防に関する文献の検証に加え、一般市民を対象とするコホート研究の成果に基づいた予防法の開発を実施し、効果的な骨粗鬆症検診体制の提言とその実施マニュアルを作成するところにある。2020年度は、効果的な骨粗鬆症検診体制の策定に向けて、骨密度測定部位、対象年齢などについて有益な知見を得ることができた。さらに検診後指导向けの運動プログラム、栄養パンフレットの作成も順調に進んでいる。実際に地域で検診を実施しているコホート調査からは骨粗鬆症の疫学指標とその長期トレンドも明らかになった。

#### E. 結論

効果的な骨粗鬆症検診体制の策定に向けて、骨密度測定部位や対象年齢などについて有益な知見を得ることができた。さらに検診後指导向けの運動プログラム、栄養パンフレットも作成し得た。

これらの結果を総合して、最終報告では、科学的根拠に基づいた持続可能で効果的な骨粗鬆症検診体制の提案を行う予定である。

#### F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表 (研究代表者関連のみ記載。研究分担者の研究発表については、それぞれの報告書を参照されたい。)

#### 1) 論文発表

##### ■ 原著論文

1. Enomoto H, Fujikoshi S, Ogawa K, Tsuji T, Tanaka S: Relationship Between Pain Reduction and Improvement in Health-Related Quality of

- Life in Patients with Knee Pain Due to Osteoarthritis Receiving Duloxetine: Exploratory Post Hoc Analysis of a Japanese Phase 3 Randomized Study. *J Pain Res* 13:181-191, 2020, doi: 10.2147/JPR.S211072
2. Kono K, Inui H, Tomita T, Yamazaki T, Taketomi S, Yamagami R, Kawaguchi K, Sugamoto K, Tanaka S: Weight-bearing status affects in vivo kinematics following mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, in press, doi: 10.1007/s00167-020-05893-x
  3. Kawabata K, Matsumoto T, Kasai T, Chang SH, Hirose J, Tanaka S: Association between fall history and performance-based physical function and postural sway in patients with rheumatoid arthritis. *Mod Rheumatol*, in press, doi: 10.1080/14397595.2020.1731134
  4. Fukushima M, Oshima Y, Yuzawa Y, Tanaka S, Inanami H: Clinical and radiographic analysis of unilateral versus bilateral instrumented one-level lateral lumbar interbody fusion. *Sci Rep* 10(1): 3105, 2020, doi: 10.1038/s41598-020-59706-9
  5. Tani S, Morizaki Y, Uehara K, Sawada R, Kobayashi H, Shinoda Y, Kawano H, Tanaka S: Bone metastasis of limb segments: Is mesometastasis another poor prognostic factor of cancer patients? *Jpn J Clin Oncol* 50(6): 688-692, 2020, doi: 10.1093/jcco/hyaa024
  6. Sugimoto H, Murahashi Y, Chijimatsu R, Miwa S, Yano F, Tanaka S, Saito T: Primary culture of mouse adipose and fibrous synovial fibroblasts under normoxic and hypoxic conditions. *Biomed Res* 41(1): 43-51, 2020, doi: 10.2220/biomedres.41.43
  7. Matsumoto T, Kasai T, Uchio A, Izawa N, Takuo J, Tanaka S: Excision Arthroplasty With Interpositional Achilles Tendon Autograft: A Novel Approach to Talonavicular Joint Osteoarthritis Associated With Ankle Arthrodesis. *J Foot Ankle Surg* 59(2): 440-444, 2020
  8. Matsumoto T, Yamamoto K, Takeuchi T, Tanaka Y, Tanaka S, Nakano T, Ito M, Tomomitsu T, Hirakawa A, Soen S: Eldecalcitol is superior to alfacalcidol in maintaining bone mineral density in glucocorticoid-induced osteoporosis patients (e-GLORIA). *J Bone Miner Metab* 38(4): 522-532, 2020, doi: 10.1007/s00774-020-01091-4
  9. Hirai S, Kato S, Nakajima K, Doi T, Matsubayashi Y, Taniguchi Y, Inanami H, Hayashi N, Tanaka S, Oshima Y: Anatomical study of cervical intervertebral foramen in patients with cervical spondylotic radiculopathy. *J Orthop Sci*, in press, doi: 10.1016/j.jos.2020.01.017
  10. Oshima Y, Doi T, Kato S, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Nakajima K, Oguchi F, Oka H, Hayashi N, Tanaka S: Association between ossification of the longitudinal ligament of the cervical spine and arteriosclerosis in the carotid artery. *Sci Rep* 10(1): 3369, 2020, doi: 10.1038/s41598-020-60248-3
  11. Hamamoto S, Chijimatsu R, Shimomura K, Kobayashi M, Jacob G, Yano F, Saito T, Chung UI, Tanaka S, Nakamura N: Enhancement of chondrogenic differentiation supplemented by a novel small compound for chondrocyte-based tissue engineering. *J Exp Orthop* 7(1): 10, 2020, doi: 10.1186/s40634-020-00228-8
  12. Ishimoto Y, Jamaludin A, Cooper C, Walker-Bone K, Yamada H, Hashizume H, Oka H, Tanaka S, Yoshimura N, Yoshida M, Urban J, Kadir T, Fairbank J: Could automated machine-learned MRI grading aid epidemiological studies of lumbar spinal stenosis? Validation within the Wakayama spine study. *BMC Musculoskelet Disord* 21(1):158, 2020, doi: 10.1186/s12891-020-3164-1
  13. Takeuchi T, Tanaka Y, Tanaka S, Kawakami A, Song YW, Chen YH, Rokuda M, Izutsu H, Ushijima S, Kaneko Y, Nakashima Y, Shiomi T, Yamada E: Safety and effectiveness of peficitinib (ASP015K) in patients with rheumatoid arthritis:

- interim data (22.7 months mean peficitinib treatment) from a long-term, open-label extension study in Japan, Korea, and Taiwan. *Arthritis Res Ther* 22(1): 47, 2020, doi: 10.1186/s13075-020-2125-2
14. Okada K, Mori D, Makii Y, Nakamoto H, Murahashi Y, Yano F, Chang SH, Taniguchi Y, Kobayashi H, Semba H, Takeda N, Piao W, Hanaoka K, Nagano T, Tanaka S, Saito T: Hypoxia-inducible factor-1 alpha maintains mouse articular cartilage through suppression of NF-κB signaling. *Sci Rep* 10(1): 5425, 2020, doi: 10.1038/s41598-020-62463-4
  15. Kawata M, Jo T, Taketomi S, Inui H, Yamagami R, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H, Tanaka S: Type of bone graft and primary diagnosis were associated with nosocomial surgical site infection after high tibial osteotomy: analysis of a national database. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, in press, doi: 10.1007/s00167-020-05943-4
  16. Omata Y, Frech M, Lucas S, Primbs T, Knipfer L, Wirtz S, Kadono Y, Saito T, Tanaka S, Sarter K, Schett G, Zaiss MM: Type 2 innate lymphoid cells inhibit the differentiation of osteoclasts and protect from ovariectomy-induced bone loss. *Bone* 136: 115335, 2020, doi: 10.1016/j.bone.2020.115335
  17. Inui H, Taketomi S, Yamagami R, Kono K, Kawaguchi K, Takagi K, Kage T, Tanaka S: Femorotibial rotational mismatch of the Oxford unicompartmental knee in the flexion position is a risk for poor outcomes. *Knee* 27(3): 1064-1070, 2020, doi: 10.1016/j.knee.2020.03.008
  18. Kono K, Inui H, Tomita T, Yamazaki T, Taketomi S, Yamagami R, Kawaguchi K, Sugamoto K, Tanaka S: In vivo kinematic comparison before and after mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty during high-flexion activities. *Knee* 27(3): 878-883, 2020, doi: 10.1016/j.knee.2020.03.002
  19. Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Kato S, Ono T, Oshima Y, Tanaka S: Preoperative Assessment of the Feasibility of Pedicle Screw Insertion at the Proximal Thoracic Curve in Lenke Type 2 Idiopathic Scoliosis. *Global Spine J* 10(3): 261-265, 2020, doi: 10.1177/2192568219844989
  20. Yamagami R, Inui H, Taketomi S, Kono K, Kawaguchi K, Takagi K, Kage T, Sameshima S, Tanaka S: Implant Alignment and Patient Factors Affecting the Short-Term Patient-Reported Clinical Outcomes after Oxford Unicompartmental Knee Arthroplasty. *J Knee Surg*, in press, doi: 10.1055/s-0040-1709678
  21. Doi T, Sakamoto R, Horii C, Okamoto N, Nakajima K, Hirai S, Oguchi F, Kato S, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Hayashi N, Tanaka S, Oshima Y: Risk factors for progression of ossification of the posterior longitudinal ligament in asymptomatic subjects. *J Neurosurg Spine*, in press, doi: 10.3171/2020.3.SPINE2082
  22. Ikegami M, Kohsaka S, Ueno T, Momozawa Y, Inoue S, Tamura K, Shimomura A, Hosoya N, Kobayashi H, Tanaka S, Mano H: High-throughput functional evaluation of BRCA2 variants of unknown significance. *Nat Commun* 11(1): 2573, 2020, doi: 10.1038/s41467-020-16141-8
  23. Horii C, Asai Y, Iidaka T, Muraki S, Oka H, Tsutsui S, Hashizume H, Yamada H, Yoshida M, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Oshima Y, Tanaka S, Yoshimura N: 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* 15(1): 74, 2020, doi: 10.1007/s11657-020-00747-y
  24. Higuchi J, Yamagami R, Matsumoto T, Terao T, Inoue K, Tsuji S, Maenohara Y, Matsuzaki T, Chijimatsu R, Omata Y, Yano F, Tanaka S, Saito T: Associations of clinical outcomes and MRI findings in intra-articular administration of autologous adipose-derived stem cells for knee

- osteoarthritis. *Regen Ther* 14: 332-340, 2020, doi: 10.1016/j.reth.2020.04.003
25. Takase K, Hata Y, Morisawa Y, Goto M, Tanaka S, Hamada J, Hayashida K, Fujii Y, Morihara T, Yamamoto N, Inui H, Shiozaki H: Methods used to assess the severity of acromioclavicular joint separations in Japan: a survey. *JSES Int* 4(2): 242-245, 2020, doi: 10.1016/j.jseint.2019.11.006
  26. Inui H, Taketomi S, Yamagami R, Kawaguchi K, Tanaka S: Femoral migration of the cementless Oxford which caused the bearing dislocation: a report of two cases. *BMC Musculoskelet Disord* 21(1): 356, 2020, doi: 10.1186/s12891-020-03385-0
  27. Hirai T, Kobayashi H, Okuma T, Ishibashi Y, Ikegami M, Ohki T, Shinoda Y, Okajima K, Zhang L, Akiyama T, Goto T, Tanaka S: Skeletal muscle measurements predict surgical wound complications but not overall survival in patients with soft tissue sarcoma. *Jpn J Clin Oncol* 50(10): 1168-1174, 2020, doi: 10.1093/jjco/hyaa100
  28. Nakajima K, Nakamoto H, Kato S, Doi T, Matsubayashi Y, Taniguchi Y, Kawamura N, Higashikawa A, Takeshita Y, Fukushima M, Ono T, Hara N, Azuma S, Tanaka S, Oshima Y: Influence of unintended dural tears on postoperative outcomes in lumbar surgery patients: a multicenter observational study with propensity scoring. *Spine J* 20(12): 1968-1975, 2020, doi: 10.1016/j.spinee.2020.06.009
  29. Kasai T, Momoyama G, Nagase Y, Yasui T, Tanaka S, Matsumoto T: Disease activity affects the recurrent deformities of the lesser toes after resection arthroplasty for rheumatoid forefoot deformity. *Mod Rheumatol*, in press, doi: 10.1080/14397595.2020.1783164
  30. Ishibashi Y, Kobayashi H, Sawada R, Okuma T, Okajima K, Zhang L, Hirai T, Ohki T, Ikegami M, Shinoda Y, Akiyama T, Goto T, Tanaka S: Pretreatment serum C-reactive protein is a significant prognostic factor in patients with soft tissue metastases. *J Orthop Sci*, in press, doi: 10.1016/j.jos.2020.04.017
  31. Omiya T, Hirose J, Omata Y, Tominari T, Inada M, Watanabe H, Miyamoto T, Tanaka S: Sustained anti-osteoporotic action of risedronate compared to anti-RANKL antibody following discontinuation in ovariectomized mice. *Bone Rep* 13: 100289, 2020, doi: 10.1016/j.bonr.2020.100289
  32. Kojima T, Ishikawa H, Tanaka S, Haga N, Nishida K, Yukioka M, Hashimoto J, Miyahara H, Niki Y, Kimura T, Oda H, Asai S, Funahashi K, Kojima M, Ishiguro N: Relationship between the physician-based clinical scale for foot and ankle surgery and patient-reported outcomes in patients with long-standing rheumatoid arthritis: Results from a multicenter prospective observational cohort study. *Mod Rheumatol*, in press, doi: 10.1080/14397595.2020.1794101
  33. Murakami K, Nagata K, Hashizume H, Oka H, Muraki S, Ishimoto Y, Yoshida M, Tanaka S, Minamide A, Nakagawa Y, Yoshimura N, Yamada H: Prevalence of cervical anterior and posterior spondylolisthesis and its association with degenerative cervical myelopathy in a general population. *Sci Rep* 10(1): 10455, 2020, doi: 10.1038/s41598-020-67239-4
  34. Kato S, Zeller RD, Magana S, Ganau M, Oshima Y, Tanaka S, Lewis SJ: Postoperative Distal Coronal Decompensation after Fusion to L3 for Adolescent Idiopathic Scoliosis is affected by Sagittal Pelvic Parameters. *Spine (Phila Pa 1976)* 45(21): E1416-E1420, 2020, doi: 10.1097/BRS.0000000000003616
  35. Oshima Y, Inanami H, Iwai H, Koga H, Takano Y, Oshima M, Oka H, Tanaka S: Is Microendoscopic Discectomy Effective for Patients With Concomitant Lumbar Disc Herniation and Spondylolysis? *Global Spine J* 10(6): 700-705, 2020
  36. Inui H, Taketomi S, Yamagami R, Kono K,

- Kawaguchi K, Takagi K, Kage T, Tanaka S: Comparison of intraoperative kinematics and their influence on the clinical outcomes between posterior stabilized total knee arthroplasty and bi-cruciate stabilized total knee arthroplasty. *Knee* 27(4): 1263-1270, 2020, doi: 10.1177/2192568219868970
37. Tanaka Y, Soen S, Ishiguro N, Yamanaka H, Yoneda T, Tanaka S, Ohira T, Nitta T, Okubo N, Genant H, van der Heijde D, Takeuchi T: Identifying the preferable rheumatoid arthritis subgroups for intervention with the anti-RANKL antibody denosumab to reduce progression of joint destruction. *RMD Open* 6(2): e001249, 2020, doi: 10.1136/rmdopen-2020-001249
38. Kobayashi H, Makise N, Ito N, Koga M, Zhang L, Ishibashi Y, Ikegami M, Shinoda Y, Akiyama T, Ushiku T, Tanaka S: Surgical margin for phosphaturic mesenchymal tumors in soft tissues: An analysis of the radiological histopathological correlation. *J Orthop Sci*, in press, doi: 10.1016/j.jos.2020.07.006
39. Shinoda Y, Sawada R, Ishibashi Y, Akiyama T, Zhang L, Hirai T, Oka H, Ohki T, Ikegami M, Okajima K, Okuma T, Kobayashi H, Goto T, Haga N, Tanaka S: Prediction of pathological fracture in patients with lower limb bone metastasis using computed tomography imaging. *Clin Exp Metastasis* 37(5): 607-616, 2020, doi: 10.1007/s10585-020-10053-z
40. Kono K, Konda S, Yamazaki T, Tanaka S, Sugamoto K, Tomita T: In vivo length change of ligaments of normal knees during dynamic high flexion. *BMC Musculoskelet Disord* 21(1): 552, 2020, doi: 10.1186/s12891-020-03560-3
41. Sawada R, Yamana H, Shinoda Y, Tsuda Y, Matsui H, Fushimi K, Kobayashi H, Matsubayashi Y, Yasunaga H, Tanaka S, Haga N: Predictive factors of the 30-day mortality after surgery for spinal metastasis: Analysis of a nationwide database. *J Orthop Sci*, in press, doi: 10.1016/j.jos.2020.07.015
42. Kushioka J, Kaito T, Chijimatsu R, Okada R, Ishiguro H, Bal Z, Kodama J, Yano F, Saito T, Chung UI, Tanaka S, Yoshikawa H: The small compound, TD-198946, protects against intervertebral degeneration by enhancing glycosaminoglycan synthesis in nucleus pulposus cells. *Sci Rep* 10(1): 14190, 2020, doi: 10.1038/s41598-020-71193-6
43. Ono K, Ohashi S, Oka H, Kadono Y, Yasui T, Matsumoto T, Omata Y, Tanaka S: Evaluations of daily teriparatide using finite-element analysis over 12 months in rheumatoid arthritis patients. *J Bone Miner Metab*, in press, doi: 10.1007/s00774-020-01146-6
44. Sato Y, Kashiwabara K, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Kato S, Doi T, Hirai S, Tachibana N, Hasebe H, Nakajima K, Hayashi N, Tanaka S, Oshima Y: Associated factors for and progression rate of sacroiliac joint degeneration in subjects undergoing comprehensive medical checkups. *Eur Spine J* 29(3): 579-585, 2020, doi: 10.1007/s00586-019-06160-5
45. Ogura K, Uehara K, Akiyama T, Shinoda Y, Iwata S, Tsukushi S, Kobayashi E, Hirose T, Yonemoto T, Endo M, Tanzawa Y, Nakatani F, Kawano H, Tanaka S, Kawai A: Minimal clinically important differences in Toronto Extremity Salvage Score for patients with lower extremity sarcoma. *J Orthop Sci* 25(2): 315-318, 2020, doi: 10.1016/j.jos.2019.03.022
46. Soen S, Kishimoto H, Hagino H, Sone T, Ohishi H, Fujimoto T, Sasaki E, Tanaka S, Sugimoto T: Phase II/III, randomized, double-blind, parallel-group study of monthly delayed-release versus daily immediate-release risedronate tablets in Japanese patients with involutional osteoporosis. *J Bone Miner Metab* 38(1): 86-98, 2020, doi: 10.1007/s00774-019-01031-x
47. Soen S, Yamamoto K, Takeuchi T, Tanaka Y, Tanaka S, Ito M, Nakano T, Hagino H, Hirakawa

- A, Matsumoto T: Minodronate combined with alfacalcidol versus alfacalcidol alone for glucocorticoid-induced osteoporosis: a multicenter, randomized, comparative study. *J Bone Miner Metab* 38(4): 511-521, 2020, doi: 10.1007/s00774-019-01077-x
48. Inui H, Taketomi S, Yamagami R, Kono K, Kawaguchi K, Nakazato K, Takagi K, Kage T, Tanaka S: Appropriate Timing for Evaluation of the Short-Term Effectiveness of Unicompartmental Knee Arthroplasty. *J Knee Surg*, in press, doi: 10.1055/s-0039-3402480
49. Oshina M, Segawa T, Manabe N, Oshima Y, Tanaka S, Inanami H: Incidence, prognosis, and risk factors for bladder and bowel dysfunction due to incidental dural tears in lumbar microendoscopic surgery. *Spine J* 20(5): 688-694, 2020, doi: 10.1016/j.spinee.2019.12.008
50. Nagata K, Oshima Y, Nakamoto H, Sakamoto R, Ohtomo N, Izuka M, Nakajima K, Yoshimoto T, Fujii T, Matsudaira K, Tanaka S, Oka H: Validity of the Japanese Core Outcome Measures Index (COMI)-Back for thoracic and lumbar spine surgery: a prospective cohort study. *Eur Spine J* 29(6): 1435-1444, 2020, doi: 10.1007/s00586-019-06249-x
51. Takeuchi T, Soen S, Ishiguro N, Yamanaka H, Tanaka S, Kobayashi M, Okubo N, Nitta T, Tanaka Y: Predictors of new bone erosion in rheumatoid arthritis patients receiving conventional synthetic disease-modifying antirheumatic drugs: Analysis of data from the DRIVE and DESIRABLE studies. *Mod Rheumatol*, in press, doi: 10.1080/14397595.2019.1703484
52. Takei S, Taketomi S, Tanaka S, Torii S: Growth pattern of lumbar bone mineral content and trunk muscles in adolescent male soccer players. *J Bone Miner Metab* 38(3): 338-345, 2020, doi: 10.1007/s00774-019-01060-6
53. Kawaguchi K, Taketomi S, Inui H, Yamagami R, Nakazato K, Takagi K, Kage T, Kawata M, Tanaka S: Chronological Changes in Anterior Knee Stability after Anatomical Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Bone-Patellar Tendon-Bone and Hamstring Grafts. *J Knee Surg*, in press, doi: 10.1055/s-0039-1700809
54. Doi T, Nakamoto H, Nakajima K, Hirai S, Sato Y, Kato S, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Matsudaira K, Takeshita K, Tanaka S, Oshima Y: Effect of depression and anxiety on health-related quality of life outcomes and patient satisfaction after surgery for cervical compressive myelopathy. *J Neurosurg Spine*, in press, doi: 10.3171/2019.6.SPINE19569
55. Kono K, Inui H, Tomita T, Yamazaki T, Taketomi S, Tanaka S: In Vivo Kinematics of Bicruciate-Retaining Total Knee Arthroplasty with Anatomical Articular Surface under High-Flexion Conditions. *J Knee Surg*, in press, doi: 10.1055/s-0039-1696959
56. Nagata K, Shinozaki T, Yamada K, Nakajima K, Nakamoto H, Yamakawa K, Matsumoto T, Tokimura F, Kanai H, Takeshita Y, Tajiri Y, Abe H, Kato S, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Oshima Y, Tanaka S, Okazaki H: A sliding scale to predict postoperative complications undergoing posterior spine surgery. *J Orthop Sci* 25(4): 545-550, 2020, doi: 10.1016/j.jos.2019.06.012
57. Kasai T, Nakamura T, Iwasawa M, Nagase Y, Juji T, Tanaka S, Matsumoto T: Factors affecting bone union after distal shortening oblique osteotomy of the lesser metatarsals. *Mod Rheumatol* 30(3): 502-508, 2020, doi: 10.1080/14397595.2019.1626972
58. Enomoto H, Fujikoshi S, Ogawa K, Tsuji T, Tanaka S: Relationship Between Pain Reduction and Improvement in Health-Related Quality of Life in Patients with Knee Pain Due to Osteoarthritis Receiving Duloxetine: Exploratory Post Hoc Analysis of a Japanese Phase 3 Randomized Study. *J Pain Res* 13:181-191, 2020,



- doi: 10.2147/JPR.S21107
59. Zujur D, Kanke K, Onodera S, Tani S, Lai J, Azuma T, Xin X, Lichtler AC, Rowe DW, Saito T, Tanaka S, Masaki H, Nakauchi H, Chung UI, Hojo H, Ohba S: Stepwise strategy for generating osteoblasts from human pluripotent stem cells under fully defined xeno-free conditions with small-molecule inducers. *Regen Ther* 14: 19-31, 2020, doi: 10.1016/j.reth.2019.12.010
60. Kobayashi H, Iwata S, Wakamatsu T, Hayakawa K, Yonemoto T, Wasa J, Oka H, Ueda T, Tanaka S: Efficacy and safety of trabectedin for patients with unresectable and relapsed soft-tissue sarcoma in Japan: A Japanese Musculoskeletal Oncology Group study. *Cancer* 126(6): 1253-1263, 2020, doi: 10.1002/cncr.32661
61. Ogihara S, Yamazaki T, Shiibashi M, Maruyama T, Chikuda H, Miyoshi K, Inanami H, Oshima Y, Azuma S, Kawamura N, Yamakawa K, Hara N, Morii J, Okazaki R, Takeshita Y, Sato K, Tanaka S, Saita K: Risk Factor Analysis of Deep Surgical Site Infection After Posterior Instrumented Fusion Surgery for Spinal Trauma: A Multicenter Observational Study. *World Neurosurg* 134: e524-e529, 2020, doi: 10.1016/j.wneu.2019.10.117
62. Yamada K, Nakajima K, Nakamoto H, Kohata K, Shinozaki T, Oka H, Yamakawa K, Matsumoto T, Tokimura F, Kanai H, Takeshita Y, Karita T, Tajiri Y, Okazaki H, Tanaka S: Association between Normothermia at the End of Surgery and Postoperative Complications following Orthopaedic Surgery. *Clin Infect Dis* 70(3): 474-482, 2020, doi: 10.1093/cid/ciz213
63. Inui H, Taketomi S, Yamagami R, Kawaguchi K, Nakazato K, Tanaka S: Necessary Factors to Achieve Deep Flexion for Asian Populations after Oxford Unicompartmental Knee Arthroplasty. *J Knee Surg* 33(3): 294-300, 2020, doi: 10.1055/s-0039-1678539
64. Fujimoto Y, Fujii T, Oshima Y, Oka H, Tanaka S, Matsudaira K: The association between neck and shoulder discomfort-Katakori-and high somatizing tendency. *Mod Rheumatol* 30 (1), 191-196, 2020, doi: 10.1080/14397595.2018.1551177
- 2) 学会発表
- 国内学会
1. 松本卓己、樋口淳也、前之原悠司、笠井太郎、張成虎、堀井千彬、飯高世子、吉村典子、田中栄: 外反母趾の有病率とその認知度—大規模住民コホート ROAD study より—: 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020.6.11-8.31、オンライン学術総会
2. 飯高世子、村木重之、岡敬之、堀井千彬、田中栄、川口浩、中村耕三、阿久根徹、吉村典子: 変形性股関節症の有病率の推移—ROAD study 10 年間の追跡—: 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020.6.11-8.31、オンライン学術総会
3. 曾根勝真弓、飯高世子、谷口亘、谷口隆哉、田中栄、橋爪洋、山田宏、吉村典子: 一般住民における骨盤傾斜角の性年齢別変化-ROAD スタディ 10 年縦断調査より—: 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020.6.11-8.31、オンライン学術総会
4. 樋口淳也、松本卓己、前之原悠司、笠井太郎、張成虎、堀井千彬、飯高世子、吉村典子、田中栄: 母子二分種子骨と外反母趾の関係—大規模住民コホート ROAD Study より—: 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020.6.11-8.31、オンライン学術総会
5. 堀井千彬、浅井宜樹、飯高世子、村木重之、岡敬之、筒井俊二、橋爪洋、山田宏、中村耕三、大島寧、田中栄、吉村典子: 脊柱骨盤矢状面アライメントと変形性膝関節症の関連—ROAD スタディ 第 3 回調査より—: 第 93 回日本整形外科学会学

術総会、2020.6.11-8.31、オンライン学術総会

6. 橋爪洋、吉村典子、岡敬之、寺口真年、長田圭司、石元優々、岡田基宏、高見正成、筒井俊二、岩崎博、南出晃人、湯川泰紹、松平浩、田中栄、吉田宗人、山田宏：一般住民コホートにおける Oswestry Disability Index 7年間の変化と予後予測因子 The Wakayama Spine Study：第49回日本脊椎脊髄病学会学術集会、2020.9.7-23、オンライン
7. 堀井千彬、浅井宣樹、飯高世子、村木重之、岡敬之、筒井俊二、橋爪洋、山田宏、吉田宗人、川口浩、中村耕三、阿久根徹、大島寧、田中栄、吉村典子：矢状面アライメントと変形性膝関節症の関連：ROAD スタディ第3回調査より：第49回日本脊椎脊髄病学会学術集会、2020.9.7-23、オンライン
8. 長田圭司、橋爪洋、吉村典子、石元優々、延與良夫、吉田宗人、村木重之、田中栄、中村耕三、山田宏：後縦靭帯骨化症の骨化伸展と終末糖化産物(AGEs)との関連 3年の縦断調査における後縦靭帯骨化症の自然経過：第49回日本脊椎脊髄病学会学術集会、2020.9.7-23、オンライン
9. 飯高世子、村木重之、岡敬之、堀井千彬、田中栄、中村耕三、阿久根徹、吉村典子：本邦における変形性股関節症の有病率とその推移：10年間の地域追跡コホートより：第22回日本骨粗鬆症学会、2020.10.9-11、神戸市、オンライン
10. 吉村典子、飯高世子、堀井千彬、田中栄、中村耕三：パネルディスカッション 2 基礎研究に裏づけられたロコモティブシンドローム対策：ロコモ・サ

ルコペニア・フレイルの関係：大規模住民コホート ROAD スタディ：第35回日本整形外科学会基礎学術集会、2020.10.15

11. 飯高世子、田中栄、吉村典子：変形性股関節症の有病率と10年間における推移 -The ROAD study-：The ROAD study：第47回日本股関節学会学術総集会、2020.10.23-24、四日市市、オンライン

#### ■ 国際学会

1. Idaka T, Muraki S, Oka H, Horii C, Nakamura K, Akune T, Tanaka S, Yoshimura N: Mutual association between hip osteoarthritis and osteoporosis at the femoral neck: The Research on Osteoarthritis/osteoporosis Against Disability (ROAD) study: International Osteoporosis Foundation-European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (WCO-IOF-ESCEO 2020), Barcelona, Spain, and Online, 2020.8.20-23

#### H. 知的所有権の取得状況

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