

平成 30 年 6 月 20 日現在

機関番号：82674

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26282201

研究課題名(和文)サルコペニック・オビシティ早期予防を目的とした総合的支援システム構築と効果検証

研究課題名(英文)Effectiveness of prevention strategy for sarcopenic obese

研究代表者

金 憲経 (Kim, Hunkyung)

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター(東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究部長

研究者番号：20282345

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,300,000円

研究成果の概要(和文)：70歳以上の地域在住高齢者1,213名の中からサルコペニア肥満高齢者を選定した。選定基準は、DXA法より求めた体脂肪率32%以上+SMI5.67m/kg²未満、体脂肪率32%以上+握力17.0kg未満、体脂肪率32%以上+通常歩行速度1.0m/s未満をサルコペニア肥満と定義し、該当者307名を抽出した。包含基準と除外基準を適応し、サルコペニア肥満改善教室参加者139名をRCTにより、運動+栄養、運動、栄養、対照群に分けた。運動群には週2回、1回あたり60分、筋力アップと有酸素運動を、栄養群には茶カテキンとアミノ酸を補充する指導を3ヶ月間行った。その結果をまとめて、JAMDA誌に公表した。

研究成果の概要(英文)：To investigate the effects of exercise and/or nutritional supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese women with sarcopenic obesity. Subjects were randomly assigned to one of four intervention groups. The exercise and nutrition, and exercise only groups attended 60-minute exercise classes twice a week for 3 months. The exercise and nutrition, and nutrition only groups were provided with essential amino acid supplementation and tea fortified with catechins to be taken daily for 3 months. Significant between-group and time interactions were observed in walking speed ($P=.012$), stride ($P=.004$), step length ($P=.003$), number of steps ($P=.029$), and vitamin D ($P<.001$). Although exercise and nutrition have beneficial effects on individual variables of body composition and physical function, improvements in muscle mass and variable combinations such as % fat and SMI or % fat and physical functions were not observed in this population.

研究分野：運動処方

キーワード：サルコペニア肥満 運動 栄養 包括的介入

1. 研究開始当初の背景

加齢とともに変化する筋肉量の減少と脂肪量の上昇はからだの諸機能に様々な影響を及ぼす。今日までは、骨格筋量の減少に伴う筋力や歩行機能の低下を指す sarcopenia あるいは脂肪の過剰蓄積である肥満それぞれ単独徴候に焦点を当てた研究は数多く報告されている。最近、骨格筋量の減少に脂肪の過剰蓄積が重なる Sarcopenic Obesity (以下 SO)に関心が高まり、Baumgartner(2000)によれば、SO は sarcopenia 単独あるいは肥満単独より歩行障害、転倒率の高いことを、LEE ら(2012)は肥満に比べて SO は膝 OA(OR=3.51)の危険性の上昇を、Prado ら(2012)は下肢機能の障害、死亡率の上昇を、LIM ら(2010)は metabolic syndrome (OR=8.28)の上昇を、Levine ら(2012)はインシュリン抵抗性の上昇を指摘し、SO 対策研究の必要性を強調している。さらに、Levine ら(2012)は高 CRP と認知機能低下との関連性は示唆するデータを得ることが出来たが、不十分であり、より詳細な検討が必要であると指摘している。今日まで報告されている肥満の判定基準は男 20.2~37.16%、女 31.7~42.9%の広範囲であり、SO の有病率は男 4.4~84.0%、女 3.6~94.0%と選定基準によって大きく異なる(Batis ら、2013)。これらの諸外国の基準が日本人に当てはまるかは疑問であり、日本人用の判定基準の作成が必要と言える。

以上のように、SO の危険性や問題点を指摘している研究は数多く報告されているが、地域在住 SO 高齢者の対策あるいは解消を目的とした介入研究は殆ど報告されず、2013 年 Vasconcelos らが 65 歳以上の地域 SO 高齢者 36 人を対象に land-based と水中筋力強化運動を比較した研究のみである。しかし、肥満の改善には栄養改善が不可欠な要因にも関わらず、Vasconcelos らの研究は小規模で、栄養要因を考慮しなかった点の限界がある。このように、地域在住 SO 高齢者あるいは糖尿病 SO 患者に対する筋肉量の上昇、脂肪減少、身体機能や biomarker の改善、認知機能の向上を目指す包括的介入プログラムによる RCT 研究は皆無の状態である。よって、本研究で日本人用の選定基準を作成した後、SO 改善に効果的な包括的介入プログラムを開発し、その有効性を地域在住 SO 高齢者や SO 糖尿病患者に検証することが出来れば、この分野での先駆的な研究として位置づけられると判断する。

2. 研究の目的

大都市部に在住している大規模母集団より抽出した SO 高齢者を対象に 3 年間で解決しようとしている具体的目的は、次の 4 点である。

大規模地域在住高齢者を調査し、まず

は日本人用の SO 選定基準 (DXA 法) を作成した後、SO の有症状況、biomarker、関連要因を把握し、SO を早期の段階で発見できるシステムを確立すること。

地域在住 SO 高齢者の早期予防を目指す運動、栄養を中心とした包括的介入プログラムを開発、3 カ月間の RCT 介入研究を実施し、その短期効果を総合的に検証する。その後、糖尿病 SO 患者を対象に 3 カ月間の介入を行い、医療機関への適用可能性を探ること。

1 年後の追跡調査を行い、包括的介入が筋肉量、体脂肪、biomarker、転倒、歩行障害、認知機能等に及ぼす長期効果を確かめる。その後、crossover 指導を行い、効果を再検証すること。

包括的介入プログラムを地域に普及するとともに高齢者医療現場へ紹介すること。

3. 研究の方法

1) 平成26年度の計画: 大都市在住高齢者における骨格筋量、体脂肪、biomarker、膝痛、歩行障害、転倒・骨折、尿失禁、認知機能などの老年症候群の有症状況と関連要因を詳細に把握するために、「SO総合健診」を実施する。平成27年度介入研究に向けて、SO高齢者の抽出する。選定基準: 骨格筋量減少 (DXA法): 男性6.87 kg/m²、女性5.46 kg/m²以下。体脂肪率 (DXA法): 男性30%以上、女性35%以上。体力低下: 通常歩行速度1.0 m/s未満あるいは握力17.0kg未満。

2) 平成27年度の計画: 地域在住SO高齢者の骨格筋量の上昇、体脂肪減少、biomarkerの改善、膝痛、歩行障害、転倒、認知機能、尿失禁の改善を目的とした包括的介入プログラムを開発し、その短期効果を検証するために、3ヶ月間のRCT介入研究を実施する。

3) 平成28年度の計画: プログラムの医療機関への適応可能性を探るために糖尿病患者を対象に介入研究を実施する(3カ月指導後、crossover指導)。地域在住SO高齢者のフォローアップ指導実施及び追跡調査を行いプログラムの長期効果を検証する。地域在住SO高齢者の追跡調査、その後Crossover指導を行う。

4. 研究成果

1) SO 選定基準の確立及び介入対象者の選定: DXA 法より求めた体脂肪率 32%以上+SMI5.67m/kg² 未満、体脂肪率 32%以上+握力 17.0kg 未満、体脂肪率 32%以上+通常歩行速度 1.0m/s 未満をサルコペニア肥満と操作的に定義し、該当者 307 名を抽出した。

2) SO 高齢者の特徴把握: SO 高齢者の特徴を分析したところ、HDL コレステロール値は低く、高脂血症や骨粗鬆症の既往歴は多

かった。また、腰痛や膝痛、変形性膝関節症の割合は高かった。さらに過去1年間の転倒率はSO25.4%、肥満13.6%、正常16.7%とSO高齢者で有意に高かった。

3)SO改善プログラムの開発: SO改善を目的とした介入効果を検証するために包含基準と除外基準を適応し、SO改善教室参加適格者139名を選定した。対象者をRCTにより、運動+栄養、運動、栄養、対照群に分けて、運動と栄養による介入を3ヶ月間行った。運動プログラムは、週2回、1回当たり60分の筋力運動と有酸素運動を指導した。栄養は、ロイシン高配合の必須アミノ酸3gと茶カテキン540mgを毎日先取した。

4)主な介入成果: 群×時間の有意な交互作用が観察された項目は、通常歩行速度(P=0.012)、ストライド(P=0.004)、歩幅(P=0.003)、歩数(P=0.029)、カロリー消費量(P=0.036)、ビタミンD(P<0.001)であり、運動+栄養群での改善が有意に代であった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計40件)

1. Yoshimura Y, Wakabayashi H, Yamada M, Kim H, Harada A, Arai H: Interventions for Treating Sarcopenia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. *J Am Med Dir Assoc*, 18(6):553.e1-553.e16, doi: 10.1016/j.jamda, 2017. (査読有)
2. Kojima N, Kim M, Saito K, Yoshida Y, Hirano H, Obuchi S, Shimada H, Suzuki T, Kim H: Predictor of self-reported knee osteoarthritis in community-dwelling older women in Japan: A cross-sectional and longitudinal cohort study. *Arch Gerontol Geriatr*, 73:125-132, doi: 10.1016/j.archger, 2017. (査読有)
3. Kim M, Suzuki T, Kojima N, Yoshida H, Yoshida Y, Hirano H, Won CW, Kim H: Association Between Serum β 2-Microglobulin Levels and Prevalent and Incident Physical Frailty in Community Dwelling Older Women. *J Am Geriatr Soc*, 65(4):e83-e88, doi: 10.1111/jgs.14733. Epub, 2017. (査読有)
4. Tokudome Y, Okumura K, Kumagai Y, Hirano H, Kim H, Morishita S, Watanabe Y: Development of the Japanese version of the Coundel on Nutrition Appetite Questionnaire and its simplified versions, and evaluation of their reliability, validity, and reproducibility. *J Epidemiol*, 27(11):524-530, 2017. (査読有)
5. Kim H, Kojima N, Hosoi E, Yoshida H, Shinkai S. Reply to Gulistan Bahat: Significance of population differences and the methodology in determining the muscle mass cut-off points for sarcopenia. *Geriatr Gerontol Int*, 17(3), 520-521, 2017. (査読有)
6. Tieland M, Franssen R, Dullemeijer C, Van Dronkelaar C, Kim H, Ispoglou T, Zhu K, Prince RL, Van Loon LJC, De Groot LCPGM: The impact of dietary protein on amino acid supplementation on muscle mass and strength in elderly people: Individual participant data and meta-analysis of RCTs. *J Nutr Health Aging*, doi:10.1007/s12603-017-0896-1, 2017. (査読有)
7. 金憲経、青木登紀子: 地域在住フレイル高齢者に対する介入は転倒リスクを減らせるのか. *日転倒予会誌*. 3(3): 21-26, 2017.
8. 金憲経、大須賀洋祐、藤野健、青木登紀子、小島成美: サルコペニアに対する栄養介入. *日本サルコペニア・フレイル学会雑誌* 1(1): 38-47, 2017.
9. 金憲経、青木登紀子: サルコペニアの診断基準、疫学. *Geriatric Medicine* 55 (1): 11-17, 2017.
10. 金憲経: 高齢者のさまざまな徴候への効果. *総合リハビリテーション*. 45(3): 225-231, 2017.
11. 金憲経、青木登紀子: 高齢期の移動能力とロコモ. 予防対策と地域包括ケアのあり方. *LOCO CURE* 3(2): 46-51, 2017.
12. 金憲経、青木登紀子: サルコペニアとタンパク質. *食と医療 SPRING-SUMMMER*: 86-95, 2017.
13. 金憲経: 運動によるフレイル予防策とその効果. *公衆衛生情報* 47(5): 4-5, 2017.
14. 金憲経: サルコペニアへの介入と成果. *Pharma Medica* 35(10) pp37-41, 2017.
15. 金憲経: 転倒予防にかかわる最近の展開. *Loco Cure*. 2(1):24-29, 2016.
16. 金憲経: サルコペニア—概念、定義と高齢者診療における意義. *日医雑誌*. 144(11):2241-2245, 2016.
17. Kim H, Hirano H, Edahiro A, Ohara Y, Watanabe Y, Kojima N, Kim M, Hosoi E, Yoshida Y, Yoshida H, Shinkai S. Sarcopenia: Prevalence and associated factors based on different suggested definitions in community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int*. 16(Suppl 1):110-122, doi: 10.1111/ggi.12723, 2016. (査読有)
18. Iimura K, Watanabe N, Masunaga K, Miyazaki S, Hotta H, Kim H, Hisajima T, Takahashi H, Kasuya Y. Effects of a gentle, self-administered stimulation of perineal skin for nocturia in elderly women: A randomized, placebo-controlled, double-blind crossover trial. *PLoS One*. 11(3): e0151726, doi:

- 10.1371/journal.pone.0151726, 2016. (査読有)
19. Ihara K, Yoshida H, Jones PB, Hashizume M, Suzuki Y, Ishijima H, Kim H, Suzuki T, Hashizume M. Serum BDNF levels before and after the development of mood disorders: a case-control study in a population cohort. *Transl Psychiatry*. 6:e782, doi: 10.1038/tp.2016.47, 2016. (査読有)
 20. Sakurai R, Kawai H, Yoshida H, Fukaya T, Suzuki H, Kim H, Hirano H, Ihara K, Obuchi S, Fujiwara Y. Can you ride a bicycle? The ability to ride a bicycle prevents reduced social function in older adults with mobility limitation. *J Epidemiol*. 26(6):307-314, 2016. (査読有)
 21. 金憲経：フレイル・サルコペニア予防のための栄養と運動の効果. *食品と開発*. 51(7):73-77, 2016.
 22. 金憲経：サルコペニアへの栄養と運動の介入効果. *Loco Cure*. 2(3):46-51, 2016.
 23. 金憲経：栄養 + 運動指導は数年後も効果が持続. *Osteoporosis Japan Plus*. 1(3):22-23, 2016.
 24. 金憲経：サルコペニア・フレイル介入戦略. *BIO Clinica* 31 (14): 16-20, 2016.
 25. Kim H, Kim M, Kojima N, Fujino K, Hosoi E, Kobayashi H, Somekawa S, Niki Y, Yamashiro Y, Yoshida H. Exercise and nutritional supplementation on community-dwelling elderly Japanese women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 17(11):1011-1019, doi: 10.1016/j.jamda.2016.06.016, 2016. (査読有)
 26. 駒井さつき、渡邊裕、藤原佳典、金憲経、枝広あや子、河合恒、吉田英世、大淵修一、田中弥生、平野浩彦：日本の地域在住高齢者における栄養状態とサルコペニア重症度の関連性の検討 -BMI, Alb, 体重減少の有無との関連-. *日老医誌*. 53(4):387-395, 2016.
 27. Somekawa S, Mine T, Ono K, Hayashi N, Obuchi S, Yoshida H, Kawai H, Fujiwara Y, Hirano H, Kojima M, Ihara K, Kim H. Relationship between sensory perception and frailty in a community-dwelling elderly population. *J Nutr Health Aging*, 21(6): 710-714, doi:10.1007/s12603-016-0836-5, 2017. (査読有)
 28. Takagi D, Hirano H, Watanabe Y, Edahiro A, Ohara Y, Yoshida H, Kim H, Murakami K, Hironaka S. Relationship between skeletal muscle mass and swallowing function in patients with Alzheimer's disease. *Geriatr Gerontol Int*. 17(3), 402-409, doi:10.1111/ggi.12728, 2017. (査読有)
 29. Kim H, Suzuki T, Saito K, Kojima N, Hosoi E, Yoshida H. Long-term effects of exercise and amino acid supplementation on muscle mass, physical function and falls in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: A 4-year follow-up study. *Geriatr Gerontol Int*, 16: 175-181, doi: 10.1111/ggi.12448, 2016. (査読有)
 30. 金憲経：サルコペニアへの介入. *最新医学* 70(1):88-96, 2015.
 31. Kim H, Suzuki T, Kim M, Kojima N, Yoshida Y, Hirano H, Saito K, Iwasa H, Shimada H, Hosoi E, Yoshida H. Incidence and predictors of sarcopenia onset in community-dwelling elderly Japanese women: 4-year follow-up study. *J Am Med Dir Assoc*. 16(1):85.e1-85.e8, doi: 10.1016/j.jamda.2014.10.006, 2015. (査読有)
 32. Kim H, Suzuki T, Kim M, Kojima N, Ota N, Shimotoyodome A, Hase T, Hosoi E, Yoshida H. Effects of exercise and milk fat globule membrane (MFGM) supplementation on body composition, physical function, and hematological parameters in community-dwelling frail Japanese women: A randomized double blind, placebo-controlled, follow-up trial. *PLoS One*. 10(2):e0116256, doi: 10.1371/journal.pone.0116256, 2015. (査読有)
 33. 金憲経：サルコペニアの運動/栄養療法. *整形・災害外科* 58(2):187-193, 2015.
 34. Kwon J, Yoshida Y, Yoshida H, Kim H, Suzuki T, Lee Y. Effects of a combined physical training and nutrition intervention on physical performance and health-related quality of life in prefrail older women living in the community: a randomized controlled trial. *J Am Med Dir Assoc*. 16(3):263.e1-8, doi: 10.1016/j.jamda.2014.12.005, 2015. (査読有)
 35. Kojima N, Kim M, Saito K, Yoshida H, Yoshida Y, Hirano H, Obuchi S, Shimada H, Suzuki T, Kim H. Lifestyle-related factors contributing to decline in knee extension strength among elderly women: A cross-sectional and longitudinal cohort study. *PLoS One*. 10(7):e0132523, doi: 10.1371/journal.pone.0132523, 2015. (査読有)
 36. Shimizu Y, Kim H, Yoshida H, Shimada H, Suzuki T. Serum 25-hydroxyvitamin D level and risk of falls in Japanese community-dwelling elderly women: a 1-year follow-up study. *Osteoporos Int*.

- 26(8):2185-92, doi: 10.1007/s00198-015-3130-1, 2015. (査読有)
37. Murakami M, Hirano H, Watanabe Y, Sakai K, Kim H, Katakura A. Relationship between chewing ability and sarcopenia in Japanese community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 15(8):1007-12, 2015. (査読有)
 38. 金憲経: カテキンとサルコペニア予防. *医療ジャーナル* 51(9):97-102, 2015.
 39. Suzuki H, Kawai H, Hirano H, Yoshida H, Ihara K, Kim H, Chaves PH, Minami Y, Yasunaga M, Obuchi S, Fujiwara Y. One-year change in the Japanese version of the Montreal Cognitive Assessment performance and related predictors in community-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc.* 63(9): 1874-1879, 2015. (査読有)
 40. Kim M, Sasai H, Kojima N, Kim H. Objectively measured night-to-night sleep variations are associated with body composition in very elderly women. *J Sleep Res.* 24(6):639-647, doi: 10.1111/jsr.12326, 2015. (査読有)
- [学会発表](計 19 件)
1. 金憲経, 粟田主一, 渡邊裕, 小島成実, 藤野健, 大須賀洋祐, 本川佳子, 佐久間尚子, 稲垣宏樹, 杉山美香, 小川まどか, 枝広あや子, 新開省二: 高島平 Study(3) 大都市部在住高齢者における重複フレイルの特徴と関連要因. 第76回日本公衆衛生学会総会、鹿児島県、2017.10.31-11.2.
 2. Osuka Y, Suzuki T, Kojima N, Fujino K, Kim H. Predictive validity of a novel comprehensive assessment tool for sarcopenia (sarcopenia scale): A relationship with the onset of instrumental activity of daily living decline. 3rd Asian Conference for Frailty and Sarcopenia. Seoul. Korea. 2017.10.27-28.
 3. Kojima N, Kim M, Saito K, Yoshida Y, Hirano H, Obuchi S, Shimada H, Suzuki T, Kim H. Effect of Dietary Habit on the Change of Activities of Daily Living in Community-Dwelling Older Women: A 4-year Longitudinal Study, 3RD ASIAN CONFERENCE FOR FRAILTY AND SARCOPENIA, ソウル, 2017. 10. 27-28.
 4. 金憲経: サルコペニアに対する複合介入. 第19回日本骨粗鬆症学会、大阪府、2017.10.20-22 (シンポジウム).
 5. 大須賀洋祐, 小島成実, 藤野健, 金憲経: サルコペニアの包括的評価ツール「サルコペニアスケール」の併存的妥当性-手段的自立との横断的関連性-. 第4日本サルコペニア・フレイル学会大会、京都府、2017.10.14-15.
 6. 上田由美子, 小島成実, 藤野健, 平野浩彦, 吉田祐子, 大須賀洋祐, 渡邊裕, 金憲経: 大都市部在住後期高齢女性におけるサルコペニアの発症率と予知因子について - 4年間の追跡データより-. 第4回日本サルコペニア・フレイル学会大会、京都府、2017.10.14-15.
 7. 金憲経, 原田敦, 荒井秀典: サルコペニア診断ガイドライン 治療 . 第4回日本サルコペニア・フレイル学会大会、京都府、2017.10.14-15 (シンポジウム).
 8. Kim H: Exercise and nutritional supplementation on community-dwelling elderly Japanese women with sarcopenic obesity. 13th Euro Obesity and Endocrinology Congress, Zurich Switzerland, 2017.9.18-20 (Keynote form).
 9. 大須賀洋祐, 小島成実, 藤野健, 金憲経. 近隣の身体活動環境と歩行時間との関連 - 都市部在住後期高齢女性325名を対象とした横断研究 -. 第72回日本体力医学会大会 . 松山 . 2017.9.16-17.
 10. 大須賀洋祐, 金憲経. 手段的自立の低下を抑制する運動種目 - 都市部在住後期高齢女性1083名を対象とした4年間の前向き研究 -. 日本体育学会第68回大会. 静岡. 2017.9.8-10.
 11. Kim H: Effect of exercise and nutritional intervention in community-dwelling elderly sarcopenic women. 2017 annual meeting of the Korean society of sarcopenia, Seoul Korea, 2017.8.19 (Symposium).
 12. Kojima N, Kim M, Saito K, Yoshida H, Hirano H, Obuchi S, Suzuki T, Kim H. Predictors of Knee Osteoarthritis In Community-Dwelling Older Women: a 4-Year Longitudinal Study, IAGG 2017, サンフランシスコ, 2017. 7. 23-27.
 13. 金憲経, 原田敦, 荒井秀典: サルコペニア診断ガイドライン 治療 . 第59回日本老年医学会学術集会、愛知県、2017. 6. 14-16 (シンポジウム).
 14. 小島成美, 金美芝, 齋藤京子, 吉田祐子, 平野浩彦, 大淵修一, 島田裕之, 鈴木隆雄, 金憲経: 食習慣が地域在住高齢女性の日常生活動作の変化に及ぼす影響: 4年間の縦断研究. 第59回日本老年医学会学術集会、愛知県、2017. 6. 14-16.
 15. 金憲経, 小島成美, 藤野健, 大須賀洋祐, 吉田祐子, 渡邊裕, 井原一成, 平野浩彦: 都市部在住の後期高齢女性における認知機能低下の関連要因 2年後の追跡調査より . 第59回日本老年医学会学術集会、愛知県、2017.6.

- 14-16.
16. 金憲経: サルコペニアからのアプローチ. 第54回リハビリテーション医学会 学術集会、岡山県、2017.6.8-10 (シンポジウム).
 17. Kim H. Screening and intervention for sarcopenia in community-dwelling elderly. Konkuk University Medical Center Senior Friendly Hospital Symposium, Seoul, Korea, 2017. 2. 24. (Symposium).
 18. 金憲経: サルコペニア・フレイル、第28回日本老年医学会四国地方会、香川県、2017.2.12.
 19. Kim H, Kim M, Kojima N, Fujino K, Yoshida H, Osuka Y, Suzuki T. Exercise and nutritional supplementation in community-dwelling frail elderly Japanese women: A randomized placebo controlled trial. 2nd Asian Conference for Frailty and Sarcopenia Asian Aging Forum, Nagoya, Japan, 2016.11.4-5

〔図書〕(計 6 件)

1. 金憲経: 健康長寿新ガイドラインエビデンスブック (東京都健康長寿医療センター研究所健康長寿ガイドライン策定委員会編・著): サルコペニアと余命および健康寿命 (pp.21-24)、サルコペニアとアミノ酸 (pp.63-65)、社会保険出版社、2017.
2. 金憲経、他32名: サルコペニア(概論)がいろいろ (監修: 荒井秀典) Q19運動療法の意義は? pp.56-57、Q30筋量・筋力アップのためのトレーニング法は? pp.80-81、Q31筋肉を増やすために必要な栄養素は? pp.82-83、Q32いくつかになっても筋肉は鍛えられるか? pp.84-85、ライフサイエンス出版株式会社、2017
3. 金憲経: サルコペニア診断マニュアル (監修: 原田敦) サルコペニアの改善の実際: 運動指導 pp.64-71、Medical View、2016.
4. 金憲経: サルコペニア、コラム: サルコペニアと茶カテキン pp.193-195、最新医学社、2016.
5. 金憲経: CKD 患者栄養・運動療法の考えかた、やりかた (編著: 加藤明彦) VIII 栄養と運動療法を組み合わせることにより、どんな効果が期待されますか? pp.230-236、中外医学社、2016.
6. 金憲経: 身体活動・座位行動の科学(編集: 熊谷秋三、田中茂穂、藤井宣晴) 4-2 サルコペニア pp.90-100、杏林書院、2016.

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕
ホームページ等: 0 件

6. 研究組織

(1) 研究代表者

金 憲経 (KIM, Hunkyung)
地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター (東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究部長
研究者番号: 20282345

(2) 研究分担者

()
研究者番号:

(3) 連携研究者

鈴木 隆雄 (SUZUKI, Takao)
国立長寿医療研究センター研究所・所長
研究者番号: 301554545

原田 敦 (HARADA, Atsushi)
国立長寿医療研究センター病院・副院長
研究者番号: 80198910

粟田 圭一 (AWATA, Shuichi)
地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター (東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究部長
研究者番号: 90232082

島田 裕之 (SHIMADA, Hiroyuki)
国立長寿医療研究センター研究所・室長
研究者番号: 00370974

斎藤 京子 (SAITO, Kyoko)
地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター (東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究員
研究者番号: 20507389

金 美芝 (KIM, Miji)
地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター (東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究員
研究者番号: 40601349

(4) 研究協力者

()