

令和 2 年 5 月 1 日現在

機関番号：33918

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K01478

研究課題名(和文) 要介護高齢者に対する効果的な在宅リハビリテーション介入に関する研究

研究課題名(英文) Effectiveness of rehabilitation interventions on physical function in community-dwelling frail older people

研究代表者

白石 成明 (SHIRAIISHI, Nariaki)

日本福祉大学・健康科学部・教授

研究者番号：00460585

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：初年度は研究の準備として調査施設との連絡調整や検者トレーニングなどを中心に行った。2年次(2017年度)は第一次コホート調査(n=121)、3年次(2018年度)に第二次コホート調査(n=168)、4年次(2019年度)に第三次コホート調査を行った。横断研究では座位行動と動脈硬化の関連が示され、さらに縦断データを用いて動脈硬化と骨格筋量の関連について検討し、骨格筋量と動脈硬化との関連を明らかにした。また、この結果の一部を国際学会で発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現に虚弱状態の高齢者(要支援・要介護高齢者等)に対する介護予防は高齢化が進む本邦では喫緊の課題である。特に要支援や要介護の原因疾患では脳血管障害や心疾患などの動脈硬化関連疾患の割合が高く、動脈硬化の進展予防が注目されている。

これまで動脈硬化予防に関する研究は健常高齢者を対象としたものが多く、現に虚弱状態の高齢者を対象とした研究は少ない。本研究では1次～4次調査により、骨格筋量と動脈硬化の関連、座位行動と動脈硬化の関連を明らかにし成果の一部を関連学会で発表した。

研究成果の概要(英文)：Construction of research system and preliminary survey in the first year, first cohort survey (n = 121) in the second year (2017), second cohort survey (n = 168) in the third year (2018), 4 A third cohort survey was conducted annually (FY2019). A cross-sectional study showed a relationship between sitting behavior and arteriosclerosis, and further examined the relationship between arteriosclerosis and skeletal muscle mass using longitudinal data, and showed a significant relationship with Cardio ankle vascular index, which is an index of vascular stiffness. It was An international conference where some of the results were presented at frailty & sarcopenia research.

研究分野：リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：虚弱高齢者 座位行動 動脈硬化

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

世界保健機構(World Health Organization; WHO)の報告では60歳以上の高齢者は2000年に6億人であったのが2050年までに20億人に増加すると予想されている。¹今後の半世紀ではこれまで高齢化が進行してきた先進地域はもとより、開発途上地域においても、高齢化が急速に進展すると見込まれている。²このような高齢化社会では健康寿命の延伸や介護予防が世界の様々な国で重要な政策課題となっている。³高齢者の身体活動や運動は循環器疾患や癌などの非感染性慢性疾患の発症リスク及び総死亡率を低下させることが疫学研究により明らかにされている⁴、米国保健福祉省のガイドラインでは、疾病予防のために中高強度の身体活動を1週間で150分以上行うことにより心血管疾患での死亡率を約30%、総死亡率を最大75%低く抑えられると報告している。⁵また、近年の高齢者を対象にした研究では認知機能、運動機能の低下を予防する効果が明らかにされてきた。一方で身体活動不足や座位行動はWHOのGlobal Health Report⁶で高血圧、喫煙、高血糖に次ぐ第4位の主要な死亡の危険因子であり、また、心疾患、糖尿病、がんなどの発症に大きく関与していると報告されているがあまり注目されていない。^{3,7}

2. 研究の目的

中等度以上の身体活動が困難な虚弱高齢者にそれらの研究結果をそのまま当てはめても良いかは疑問の余地がある。そこで本研究では地域在住の虚弱高齢者を対象に座位行動時間と動脈硬化の関連について明らかにする事を目的とした。

3. 研究の方法

【対象と研究デザイン】対象は三重県四日市市内および愛知県半田市内の通所介護施設2施設を2017年から2019年に利用していた233名より、①身長、体重、年齢、性別、Mini-Mental State Examination(MMSE)、握力、国際標準化身体活動質問票(international physical activity questionnaire; IPAQ)短縮版に欠損がない②65歳未満、要介護2以上、屋内歩行非自立、MMSE21点以下③足関節上腕血圧比(Ankle-brachial pressure index; ABI)が0.9以下を除く118名を分析対象とした。研究デザインは横断研究である。対象者には、事前に研究の趣旨と目的を十分に説明し、書面により研究参加への同意を得た。本研究における研究内容はヘルシンキ宣言を尊重するように企画され、日本福祉大学「人を対象とする研究」(承認番号17-35)に関する倫理審査委員会および名古屋大学生命倫理委員会(承認番号14294)の承認を得て実施した。

測定は対象者が利用している通所介護施設で実施した。調査項目は基本属性として年齢、性別、併存疾患、要支援・要介護認定状況を調査した。身体測定は身長、体重、四肢骨格筋量、体脂肪量を測定した。四肢骨格筋量および体脂肪量の測定は体組成分析装置(Inbody430, バイオスペース社製)を用いた生体電気インピーダンス法(Bioelectrical impedance analysis; BIA)で測定し、四肢骨格筋量を身長²で除した骨格筋指数(Skeletal Muscle Index; SMI)、脂肪量を体重で除した体脂肪率を算出した。また、身長と体重よりBody Mass Index(BMI)を算出した。栄養評価は簡易栄養状態評価(Mini Nutritional assessment; MNA)、運動機能は4m歩行時間および握力、認知機能はMini-Mental State Examination(MMSE)、活動時間、座位行動時間はIPAQの歩行時間および座位行動時間を用いて評価した。動脈硬派は血圧脈波装置(Vasera VS-3000)により心臓足首血管指数(Cardio-ankle vascular index; CAVI)および足関節上腕血圧比(Ankle-brachial pressure index; ABI)を測定した。測定は仰臥位にて両上腕部および足首に血圧測定カフ、第二肋間胸骨上に心音マイク、両足首に心

電電極を装着し、左右両側で記録した。分析には右側の値を採用した。CAVIは脈波伝搬速度 (Pulse Wave Velocity; PWV) と収縮期血圧・拡張期血圧値などを用いて算出される指標であり、従来より用いられてきたPWVでは血圧依存性が高いのに比べ、血圧の影響を受けにくくPWVよりも正確かつ安定した血管弾性の指標である。^{18 19 20}また、ABIが0.9以下ではCAVIの精度が低下することから対象より除外した。

統計処理は対象者の座位行動時間の分類については、標準的な基準値がないことから、全対象の中央値である7.1時間/日を用いて7.1時間以上の長時間座位群と7.1時間未満の非長時間座位群に分割した。CAVI, ABIは2等分割しカテゴリー化し変数に用いた。両群間の年齢、性別、身長、体重、BMI、四肢骨格筋指数、体脂肪率、握力、4m歩行時間、MNA、MMSE、1週間で歩く時間は対応のないt検定、性別、要介護度、ABI、CAVI、併存疾患は χ^2 二乗検定を用いて解析した。さらにCAVIと座位行動との関連を調べるため、従属変数をCAVI、説明変数を座位行動2群、共変量にその他の評価項目を投入しロジスティック回帰分析を行った。

本検討では欠損データ除外による選択的バイアスを回避するため、観測データに依存する欠損(missing at random)には多重代入法を用い欠損値を補完した。²¹多重代入法により5セットの欠損値を補完したデータセットを作成し解析に用いた。

統計解析にはSPSS statistics ver25(IBM Corp, Armonk, NY, USA)を使用し、多重代入法の算出にはSPSS Missing values モジュールを用いた。危険率0.05未満を有意水準とした。

4. 研究成果

(1) 【結果】対象者118名の全体および長時間座位群と非長時間座位群に分けた群ごとの特性を表1, 2に示した。長時間座位群は55名で全体の46.6%であった。欠損値は体脂肪率で2例(1.7%), MNAで1例(0.8%), 1週間で歩く時間で2例(1.7%)みられた。長時間座位群では非長時間座位群に比べて身長(長時間座位群; 平均153.0cm, 非長時間座位群; 平均149.4cm, $p=0.038$)が高く、1週間で歩く時間(長時間座位群; 78.2分, 非長時間座位群; 166.3分, $p=0.024$)が短い, CAVIカテゴリー高値(長時間座位群; 59.6%, 非長時間座位群; 40.0%, $p=0.028$)が多い, 糖尿病あり(長時間座位群; 16.4%, 非長時間座位群; 4.8%, $p=0.038$)が多く, 有意であった。CAVI高値に対する長時間座位行動のロジスティック解析分析の結果を示した。モデル1で年齢, 性別, BMI, ABI, 1週間の歩く時間で調整した際の長時間座位行動がCAVI高値におよぼす影響度を確認したところ, オッズ2.984(95%CI; 1.270-7.010)で有意な関連を認めた。モデル2ではモデル1の調整変数に加え, 調査した他の変数で調整したところ, オッズ比4.628(95%CI; 1.567-13.666)で有意な関連を認めた。

(2) 【結論】

虚弱高齢者では長時間の座位行動により, 様々な交絡因子を調整しても, CAVIにより評価した動脈ステイフネスとの関連が示された。動脈硬化の進行による高齢者の老年症候群等の発生や増悪を予防するためには座位行動時間に着目した介入が重要であると考えられた。

<引用>

1. Buckinx F, Rolland Y, Reginster J-Y, Ricour C, Petermans J, Bruyère O. Burden of frailty in the elderly population: perspectives for a public health challenge. *Arch Public Health*. 2015;73(1):19-19.

表 1.2 対象者の特性

	Total n=118	Non-long sitting group n=63	Long sitting group n=55	P value
Age	80.3(79.2-81.5)	80.6(78.9-82.4)	80.0(78.3-81.6)	0.603
Height (cm)	151.1(149.4-152.8)	149.4 (147.1-151.8)	153.0(150.6-155.4)	0.038
Body weight (kg)	52.0(50.1-53.9)	50.9 (48.6-53.2)	53.2 (50.2-56.2)	0.222
BMI	22.7(22.0-23.3)	22.8(21.9-23.6)	22.6(21.6-23.)	0.859
Body fat percentage (%)	29.8(28.2-31.4)	30.1(28.3-32.6)	29.1(26.7-31.6)	0.409
Unknown (%)	2(1.7%)	2(3.2%)	0(0%)	
Skeletal muscle mass index	6.0(5.8-6.1)	5.9(5.7-6.1)	6.0(5.8-6.3)	0.535
Unknown (%)	2(1.7%)	2(3.2%)	0(0%)	
Grip strength (kg)	19.1(17.8-20.3)	19.7(17.9-21.6)	18.4(16.7-20.1)	0.293
4 m walking time (sec)	5.6(5.0-6.2)	6.0(4.9-7.0)	5.2(4.7-5.7)	0.199
MMSE	27.9(27.5-28.3)	27.9(27.3-28.5)	27.8(27.3-28.4)	0.832
MNA	24.3 (23.7-25.0)	24.4(23.5-25.4)	24.2(23.3-25.1)	0.588
Unknown (%)	1(0.8%)	1(1.7)	0(0%)	
Walking time per week	124.5(84.4-164.6)	166.3(95.2-237.4)	78.2(49.1-107.3)	0.024
Unknown (%)	2(1.7%)	2(3.2%)	0(0%)	

		Non long sitting group n=63	Long sitting group n=55	P value
Sex	Male	10	14	0.197
	Female	53	41	
Care needs certificate	Not eligible	29	19	0.312
	Need support level 1	19	19	
	Need support level 2	7	12	
	Need care level 1	8	5	
ABI category	<=1.11	32	32	0.422
	>=1.12	31	23	
CAVI category	<=9.5	38	22	0.028
	>=9.6	25	33	
Osteoarthritis		21	20	0.635
Cardiovascular disease†		2	6	0.143
Cerebrovascular disease		9	5	0.384
Diabetes		3	9	0.038

表 3. ロジスティック解析分析結果.

	Model1			Model2		
	Odds	95%CI	p	Odds	95%CI	p
Age	1.133	(1.092-1.175)	0.001	1.181	(1.069-1.304)	0.001
Gender (female)	0.316	(0.180-0.554)	0.040	0.087	(0.017-0.455)	0.004
BMI	0.909	(0.854-0.968)	0.136	0.643	(0.408-1.014)	0.057
ABI (Right side)	3.221	(2.040-5.084)	0.010	4.786	(1.547-14.807)	0.007
walking time per week	1.000	(0.998-1.002)	0.906	0.999	(0.997-1.002)	0.516
Long sitting time	2.984	(1.270-7.010)	0.014	4.628	(1.567-13.666)	0.006
Need Support level 1				0.143	(0.031-0.667)	0.013
Care needs certificate* Need Support level 2				0.073	(0.011-0.480)	0.006
Need Care Level 1				0.013	(0.001-0.194)	0.002
Skeletal muscle mass index				1.706	(0.559-5.203)	0.348
Body fat percentage				1.110	(0.951-1.296)	0.186
Grip strength				0.910	(0.818-1.012)	0.081
4m walking time				1.071	(0.828-1.386)	0.602
MMSE				0.956	(0.748-1.222)	0.719
MNA				1.095	(0.923-1.299)	0.299

- Cabinet Office GoJ. Annual Report on the Ageing Society 2018
https://www8.cao.go.jp/kourei/english/annualreport/2018/2018pdf_e.html.
Published 2018. Accessed.
- Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*. 2018;6(10):e1077-e1086.
- Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*. 2012;380(9838):219-229.
- Piercy KL, Troiano RP. Physical Activity Guidelines for Americans From the US Department of Health and Human Services. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2018;11(11):e005263.
- Organization WH. *GLOBAL HEALTH RISCKS Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. 2004.

7. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*. 2016;388(10051):1302-1310.
8. Patel AV, Bernstein L, Deka A, et al. Leisure Time Spent Sitting in Relation to Total Mortality in a Prospective Cohort of US Adults. *American Journal of Epidemiology*. 2010;172(4):419-429.
9. Dunstan DW, Howard B, Healy GN, Owen N. Too much sitting--a health hazard. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012;97(3):368-376.
10. Thorp AA, Owen N, Neuhaus M, Dunstan DW. Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults a systematic review of longitudinal studies, 1996-2011. *Am J Prev Med*. 2011;41(2):207-215.
11. Wen CP, Wu X. Stressing harms of physical inactivity to promote exercise. *The Lancet*. 2012;380(9838):192-193.
12. McCorry MJ, Murphy MH, Bleakley C, Mair J. Effectiveness of physical activity and sedentary behaviour interventions in altering sedentary behaviour among older adults: a systematic review. *The Lancet*. 2018;392:S61.
13. Martinez-Gomez D, Guallar-Castillon P, Leon-Munoz LM, Lopez-Garcia E, Rodriguez-Artalejo F. Combined impact of traditional and non-traditional health behaviors on mortality: a national prospective cohort study in Spanish older adults. *BMC Med*. 2013;11:47.
14. Chastin SFM, Ferriolli E, Stephens NA, Fearon KCH, Greig C. Relationship between sedentary behaviour, physical activity, muscle quality and body composition in healthy older adults. *Age And Ageing*. 2011;40(4).
15. Ahmadi-Abhari S, Sabia S, Shipley MJ, et al. Physical Activity, Sedentary Behavior, and Long-Term Changes in Aortic Stiffness: The Whitehall II Study. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(8).
16. Gando Y, Yamamoto K, Murakami H, et al. Longer Time Spent in Light Physical Activity Is Associated With Reduced Arterial Stiffness in Older Adults. *Hypertension*. 2010;56(3):540-546.
17. Ministry of Health LaW. Long-term Care Insurance in Japan. <https://www.mhlw.go.jp/english/topics/elderly/care/2.html>. Accessed March 1, 2020.
18. Shirai K, Utino J, Otsuka K, Takata M. A novel blood pressure-independent arterial wall stiffness parameter; cardio-ankle vascular index (CAVI). *J Atheroscler Thromb*. 2006;13(2):101-107.
19. Kubozono T, Miyata M, Ueyama K, et al. Clinical Significance and Reproducibility of New Arterial Distensibility Index. *Circ J*. 2007;71(1):89-94.
20. Saiki A, Sato Y, Watanabe R, et al. The Role of a Novel Arterial Stiffness Parameter, Cardio-Ankle Vascular Index (CAVI), as a Surrogate Marker for Cardiovascular Diseases. *J Atheroscler Thromb*. 2016;23(2):155-168.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yusuke Suzuki , Mikio Sakakibara , Nariaki Shiraiishi , Takashisa Hirose , Masahiro Akishita , Masafumi Kuzuya	4. 巻 77
2. 論文標題 Prescription of Potentially Inappropriate Medications to Older Adults. A Nationwide Survey at Dispensing Pharmacies in Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Archives of Gerontology and Geriatrics	6. 最初と最後の頁 8-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.12.010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Nariaki S, Kiwako O, Taiji N, Takahiro H, Yusuke S.
2. 発表標題 Association between skeletal muscle mass and arterial stiffness in frailty older people
3. 学会等名 International conference on frailty & sarcopenia reserarch (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木裕介, 榊原幹夫, 白石成明, 小宮仁, 葛谷雅文,
2. 発表標題 処方箋調剤薬局の抗認知症薬処方内容の 解析
3. 学会等名 第38回日本認知症学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木裕介, 榊原幹夫, 白石成明, 辻典子, 葛谷雅文
2. 発表標題 在宅高齢者の薬物療法の現状分析 高齢者に対して特に慎重な投与を必要とする薬物と関連する因子の検討
3. 学会等名 第1回日本在宅医療連合学会大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	近藤 克則 (Kondou Katsunori) (20298558)	千葉大学・医学系研究科・教授 (12501)	
研究協力者	鄭 丞媛 (Jeong Seungwon) (50553062)	国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・老年社会科学 研究部・研究員 (83903)	
研究協力者	高橋 猛 (Takahashi Takeshi) (70440849)	鈴鹿医療科学大学・保健衛生学部・准教授 (34104)	
研究協力者	松本 大輔 (Daisuke Matsumoto) (20511554)	畿央大学・保健科学部・准教授 (34605)	
研究協力者	岡田 希和子 (Kiwako Okada) (00351213)	名古屋学芸大学・栄養学部・教授 (33939)	