

一般住民における身体活動量および就業中の 座位時間と総死亡に関する前向き疫学研究

～Baecke の質問票を用いた田主丸研究より～

(研究助成金 70万円)

代表研究者 久留米大学医学部心臓血管内科 助教 阪上 暁子

[2008年 久留米大学医学部医学科卒業]

研究協力者 久留米大学医学部地域医療連携講座 教授 足達 寿

〔助成応募書〕

研究目的

急速に普及したインターネットや携帯電話、高度な家電等により、身体活動の低下、長時間の座位行動が蔓延しており、現在日本において非感染性疾患の死亡の危険因子は、喫煙、高血圧に次いで身体活動の低下が第3位である。日本における歩数の統計では過去10年間で1,000歩程度減少しており、目標達成率が上がらないのが現実である。そこで、一日の覚醒時間の55～60%を占める座位行動を減らすことは中高強度の運動を増やすことよりも必要かつ重要な視点であると考え。近年海外では推奨身体活動量を充足しても座位時間が長くなると総死亡リスクが高くなることが報告されているが、本邦では十分なエビデンスがないのが実情である。本研究により身体活動および座位時間と総死亡との関連について、約18年間の縦断研究結果を用いて検討する。

また、我々の行っている検診は、血液検査や頸動脈エコー、心臓エコー、心電図、認知機能検査などといった動脈硬化のパラメーターも測定している。これらの動脈硬化のパラメーターと身体活動量との関連を調査できることも大きな特徴である。身体活動量が総死亡に及ぼす影響、さらに座位時間と総死亡との関連について明らかになれば、低迷している身体活動基準の達成率を上昇させ、健康寿命を延ばすことが可能な画期的な研究となる。これらの成果を公衆衛生指針や政策に応用し、国民の健康に資する情報を提供することが最大の目的である。

研究実施計画の概要

・対象者

1999年福岡県田主丸町の田主丸検診を受診した1,920名のうち、身体活動評価を行った1,680名（男性 693名、女性 987名：平均年齢 61.6歳）が対象者である。

・評価項目

問診、血液尿検査、心電図、心エコー、頸動脈エコー、認知機能検査、身体活動調査、栄養調査、動脈硬化指数（AI）を調査する。

・身体活動の評価

身体活動、就業中の座位時間は Baecke の質問票を用いて評価した。Baecke の質問票は、身体活動を『仕事』・『スポーツ』・『余暇』の3つの指標に分けて評価しており、16項目の質問より構成されている。3つの指標を足したものを総身体活動量とした。

・データ収集・入力

検診により得られたデータをパソコンに入力する。血圧や身長、体重、血液尿検査結果、認知機能など全て項目別に入力する。心電図、心エコー、頸動脈エコーに関しても適切にファイリングを行う。

・解析

統計学的手法は SAS を用い、コックスの比例ハザードモデルを用いた解析を行い、身体活動量と総死亡、就業中の座位時間と総死亡との関連を算出した。

・倫理的配慮

地域住民を対象とした住民検診については、久留米大学倫理委員会に検診・検診内容を提出し、検診の開始前に倫理審査を受け、検診の承諾を得ている。検診対象者には、事前の文書による承諾と、検診当日の検診内容の文書による説明を行い、検査結果を研究に使用することに対するインフォームドコンセントを得ている。

I 緒言

これまでに身体活動と総死亡に関してたくさんの研究が報告されている¹⁾。またいくつかの研究では、身体活動により心血管イベントや癌（特に乳癌や大腸癌など）の発症リスクを減少させると言われている^{2,3)}。しかし身体活動の評価法は多種多様あり、確立されたものはない。そのため、これまでの論文でも評価法を明記していないもの、独自の質問票を用いていることが多い。そこで今回我々は、仕事と余暇の両方の身体活動を調査可能であり、妥当性と再現性に優れた方法の一つである Baecke の質問票を用いて、個々の身体活動を評価した⁴⁾。

また、現代社会では移動や職場、自宅などの様々な生活場面において、長時間の座位行動が蔓延しており、近年『座り過ぎ』がもたらす健康障害への認識が高まっている。推奨身体活動量を充足させても座位時間が長いと死亡リスクが高くなるという報告がある^{5,6)}が、本邦における報告は数少ない。そこ

で我々は Baecke の質問票を用いて、身体活動と総死亡の関連について調査し、さらに就業中の座位時間と総死亡の関連についても明らかにすることを目的とした。本研究は、同地区に住む一般住民 1,680 名を対象にした、18年間におよぶ前向き研究であり、これらの調査は本邦では初である。

II 研究方法

1. 研究対象者

我々は、世界 7 カ国共同研究の対象地区の 1 つである福岡県久留米市田主丸町にて 1958 年より 60 年にわたり経年的に一般住民検診を行ってきた⁷⁾。本研究の対象者は 1999 年に田主丸検診を受診した 1,920 名のうち、身体活動評価を行った 1,680 名である。

2. 評価項目

身体活動量および就業中の座位時間は Baecke の質問票⁴⁾を用いて評価した。Baecke の質問票を日本語に訳したものを図 1 に示す。全部で 16 問の質問からなり、それぞれ 1 点から 5 点でスコア化した。身体活動を『仕事』『スポーツ』『余暇』の 3 つの指標に分けて評価し、それらを足したものをトータルの身体活動とした。就業中の座位時間は質問 2 より評価した。

血圧、身長、体重を測定し、既往歴や内服歴、喫煙歴、飲酒歴についても聴取した。血液検査では糖、脂質、肝腎機能など一般生化学検査を行い、心電図、心エコー検査、頸動脈エコー検査も行った。

仕事 (Work index)	①あなたの職業は何ですか。	1 - 3 - 5
	②仕事中、座っていることがありますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	③仕事中、立っていることがありますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	④仕事中、歩くことがありますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	⑤仕事中、重い荷物を持つことがありますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	⑥仕事の後、疲れませんか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	⑦仕事中、汗をかくことがありますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	⑧同年代の人と比べて、あなたの仕事は肉体的だと思いませんか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
スポーツ (Sport index)	⑨運動をしていますか。	1 はい 2 いいえ
	・最も頻繁に行っている運動は何ですか。()	
	・週に何時間その運動を行っていますか。	
	・年に何ヶ月その運動を行っていますか。	
⑩同年代の人と比べて、あなたは自由な時間を活動的に過ごしていると思いませんか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5	
余暇 (Leisure-time index)	⑪自由な時間に、汗をかくことがありますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	⑫自由な時間に、運動を行いますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	⑬自由な時間に、テレビを見ることがありますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	⑭自由な時間に、歩くことがありますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	⑮自由な時間に、自転車に乗ることができますか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
	⑯日常生活の中で、外で歩いたり、自転車に乗っている時間は1日で合計何分ですか。	1 - 2 - 3 - 4 - 5
Work index + Sport index + Leisure-time index = Total index (max score 15)		

図 1 Baecke の質問票

3. 死因調査と解析

平均 15.9年間追跡調査し、死因は死亡記事、治療歴、死亡診断書、カルテを参考に調べ、かかりつけ医や家族による聴取により決定した。統計学的手法は SAS を用い、コックスの比例ハザードモデルを用いた解析を行った。

III 研究結果

1. 横断研究

対象者背景は、平均年齢 61.6 ± 10.6 歳、血圧・脂質・血糖値に関して正常範囲内の集団であった (表 1)。身体活動量 (Total index) は平均 7.78 で、男女ともに 7 - 8 点をピークとした分布であり (図 2 - 1)、就業中の座位時間の平均は 2.51 で男女共に 3 点をピークとした分布であった (図 2 - 2)。

身体活動量を目的変数とした単回帰分析の結果、身体活動量は年齢が高いほど多く、男性ほど多く、心拍数が少ないほど多く、インスリン抵抗が低いほど多く、飲酒歴がある人が多かった (表 2 - 1)。就業中の座位時間を目的変数とした単回帰分析の結果、就業中の座位時間は年齢が低いほど長く、女性ほど長く、心拍数が多いほど長く、尿酸値が低いほど長く、インスリン抵抗が高いほど長く、飲酒歴がない人が長かった (表 2 - 2)。

表 1 対象者の基本的特徴

	男性 (n=693)	女性 (n=987)	全体(n=1680)
年齢 (years)	$62.4 \pm 10.5^{**}$	61.0 ± 10.5	61.6 ± 10.6
Body mass index (kg/m ²)	23.3 ± 3.0	23.1 ± 3.2	23.2 ± 3.1
腹囲 (cm)	$81.8 \pm 8.3^{***}$	73.7 ± 8.4	77.1 ± 9.3
収縮期血圧 (mmHg)	$135.1 \pm 20.5^{***}$	131.1 ± 20.8	132.7 ± 20.8
拡張期血圧 (mmHg)	$81.2 \pm 12.0^{***}$	77.2 ± 11.3	78.9 ± 11.8
心拍数 (bpm)	$61.2 \pm 9.6^{***}$	65.4 ± 9.6	63.7 ± 9.8
eGFR (ml/min/1.73m ²)	$63.7 \pm 11.9^{***}$	53.9 ± 12.1	57.9 ± 12.9
尿酸 (mg/dl)	$5.8 \pm 1.4^{***}$	4.3 ± 1.0	4.9 ± 1.4
Total cholesterol (mg/dl)	$189.3 \pm 33.5^{***}$	207.3 ± 34.4	199.9 ± 35.1
HDL-cholesterol (mg/dl)	$52.4 \pm 13.8^{***}$	58.1 ± 13.7	55.8 ± 14.0
LDL-cholesterol (mg/dl)	$112.6 \pm 29.8^{***}$	128.5 ± 31.1	122.0 ± 31.6
中性脂肪 [†] (mg/dl)	$106.4 (30-1194)^{***}$	$92.6 (28-515)$	$98.0 (28-1194)$
HbA1c (%) (NGSP)	5.6 ± 0.8	5.6 ± 0.7	5.6 ± 0.8

空腹時血糖 (mg/dl)	100.4±22.9***	96.0±17.0	97.8±19.8
HOMA-IR†	1.0 (0.2-23.6) **	1.2 (0.2-24.9)	1.1 (0.2-24.9)
Total index (①+②+③) (max score 15)	7.87±1.21**	7.71±1.23	7.78±1.22
① Work index (max score 5)	3.43±0.70***	3.16±0.68	3.27±0.70
② Sport index (max score 5)	2.01±0.57	1.98±0.54	2.00±0.56
③ Leisure-time index (max score 5)	2.42±0.71***	2.57±0.74	2.51±0.73
就業中の座位時間 (max score 5)	2.73±1.14***	3.00±1.12	2.89±1.13
喫煙歴 (% , yes)	40.0***	2.0	17.7
飲酒歴 (% , yes)	50.7***	3.4	22.9
高血圧症 (% , yes)	18.9	18.5	18.7
脂質異常症 (% , yes)	2.6***	6.6	5.0
糖尿病 (% , yes)	3.5	2.4	2.9

Data are mean ± standard deviation, geometric mean, range, or percent.

† : These variables were represented in the original scale after analysis using log (natural) transformed values.

** : p<0.01 *** : p<0.001

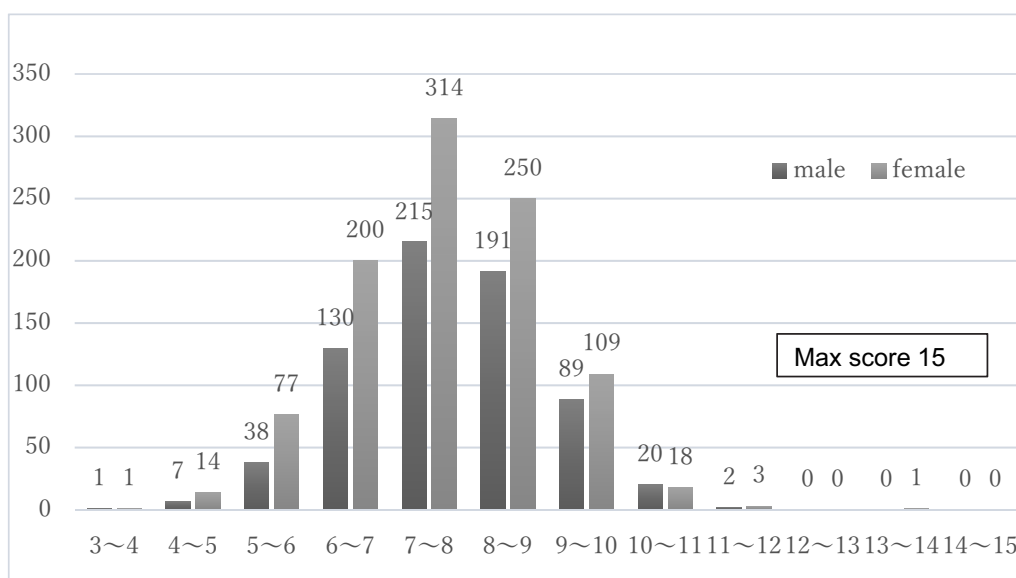


図2-1 身体活動量 (Total index) (score)

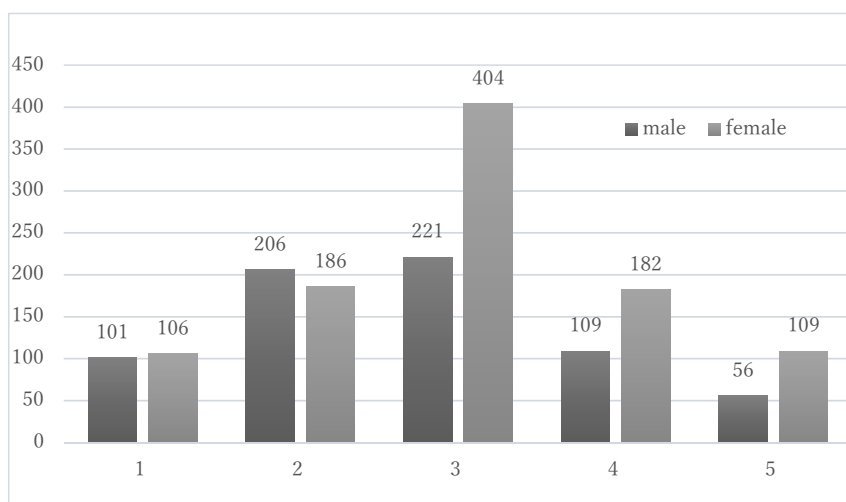


図 2 - 2 就業中の座位時間 (score)

表 2 - 1 身体活動量 (Total index) を目的変数とした単回帰分析

	β	SE	<i>p</i>
年齢 (years)	0.006	0.003	0.037
性別 (男性=0, 女性=1)	-0.157	0.061	0.010
Body mass index (kg/m ²)	0.006	0.010	0.537
腹囲 (cm)	0.003	0.003	0.293
収縮期血圧 (mmHg)	-0.002	0.001	0.282
拡張期血圧 (mmHg)	-0.002	0.003	0.351
心拍数 (bpm)	-0.015	0.003	<0.0001
eGFR (ml/min/1.73m ²)	0.003	0.002	0.235
尿酸 (mg/dl)	0.028	0.022	0.201
Total cholesterol (mg/dl)	-0.001	0.001	0.291
HDL-cholesterol (mg/dl)	0.002	0.002	0.258
LDL-cholesterol (mg/dl)	-0.001	0.001	0.591
中性脂肪 [†] (mg/dl)	-0.073	0.062	0.239
HbA1c (%) (NGSP)	0.007	0.039	0.864
空腹時血糖 (mg/dl)	0.001	0.002	0.719
HOMA-IR [†]	-0.134	0.047	0.004
就業中の座位時間	-0.256	0.026	<0.0001
喫煙歴 (% , yes)	-0.033	0.078	0.677
飲酒歴 (% , yes)	0.173	0.071	0.015
高血圧症 (% , yes)	-0.006	0.077	0.941
脂質異常症 (% , yes)	0.085	0.138	0.537
糖尿病 (% , yes)	0.018	0.179	0.919

[†]: These variables were represented in the original scale after analysis using log (natural) transformed values.

表 2 - 2 就業中の座位時間を目的変数とした単回帰分析

	β	SE	<i>p</i>
年齢 (years)	-0.006	0.003	0.015
性別 (男性=0, 女性=1)	0.272	0.056	<0.0001
Body mass index (kg/m ²)	-0.00004	0.009	0.997
腹囲 (cm)	-0.005	0.003	0.094
収縮期血圧 (mmHg)	-0.001	0.001	0.441
拡張期血圧 (mmHg)	-0.003	0.002	0.215
心拍数 (bpm)	0.011	0.003	<0.0001
eGFR (ml/min/1.73m ²)	-0.004	0.002	0.061
尿酸 (mg/dl)	-0.054	0.020	0.007
Total cholesterol (mg/dl)	0.001	0.001	0.156
HDL-cholesterol (mg/dl)	0.0004	0.002	0.856
LDL-cholesterol (mg/dl)	0.001	0.001	0.496
中性脂肪 [†] (mg/dl)	0.002	0.057	0.980
HbA1c (%) (NGSP)	0.022	0.036	0.537
空腹時血糖 (mg/dl)	0.001	0.002	0.554
HOMA-IR [†]	0.096	0.043	0.026
身体活動量	-0.219	0.022	<0.0001
喫煙歴 (% , yes)	-0.034	0.072	0.639
飲酒歴 (% , yes)	-0.203	0.066	0.002
高血圧症 (% , yes)	-0.087	0.071	0.219
脂質異常症 (% , yes)	0.143	0.128	0.264
糖尿病 (% , yes)	-0.122	0.166	0.461

[†]: These variables were represented in the original scale after analysis using log (natural) transformed values.

2. 縦断研究

平均 15.9年間の追跡調査で合計 397名 (男性 224名, 女性 173名) が亡くなり, 78%の死因を特定することができた。癌死が30%と最も多く, 心血管死は 9%, 脳血管死は 8%, 感染症は13%, 老衰は 6%, その他 12%, 原因不明が22%であった。

身体活動量を 4 分割した場合, 年齢と性で補正後, 最も身体活動量の少ない群に比較し, 最も多い群では有意に死亡リスクが低下した (図 3 - 1)。就業中の座位時間をスコアにそって 5 分割した場合, 年齢と性で補正後, 最も座位時間の短い群に比較し, 最も長い群では有意に死亡リスクが上昇した (図 3 - 2)。

死因別の解析では, 身体活動量が多いと癌死のリスクが有意に0.82倍 (95%CI : 0.71-0.96) と低下し, 心血管死のリスクが0.72倍 (95%CI : 0.55-0.95) と低下した。就業中の座位時間については,

心血管死のリスクは1.39倍（95%CI：1.01－1.91）と有意に上昇するが，癌死に関しては有意ではなかった。

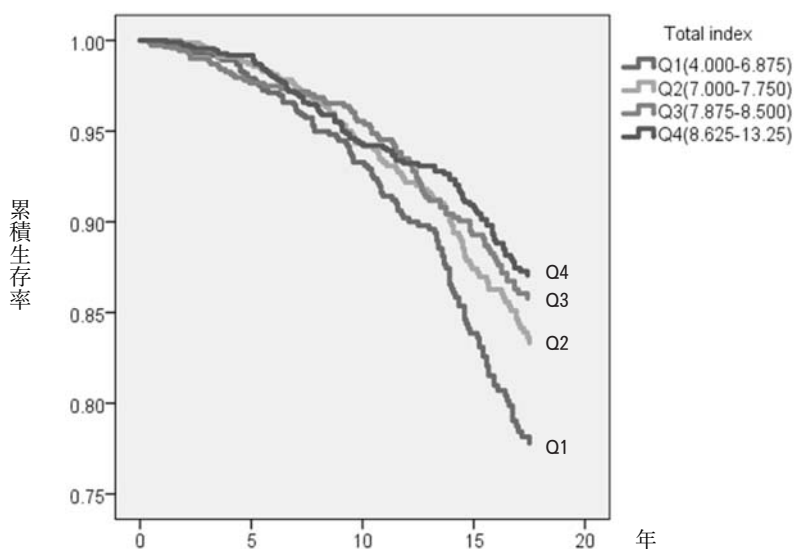


図3－1 身体活動量を4分割した場合の累積生存曲線

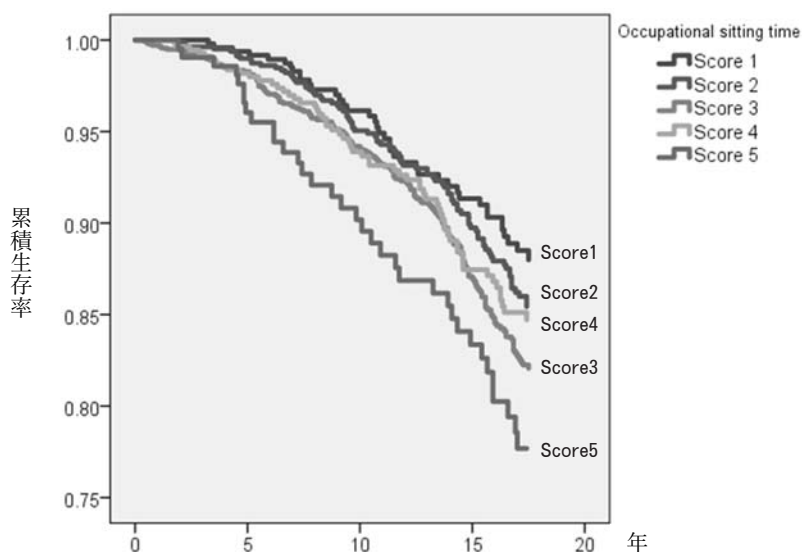


図3－2 就業中の座位時間を5分割した場合の累積生存曲線

IV 考察

身体活動量が年齢と有意に正の関連を示したことに関して，高齢者は運動する時間があり，健康に対して強い意識を持っていることが考えられる。身体活動と高齢者の低死亡率が有意に関連していたとの報告⁸⁾や歩行を含む長期的な日常の身体活動は，高齢女性における認知機能の向上と認知機能低下の減少と関連していた⁹⁾という報告もある。身体活動量が飲酒歴のある人と有意に正の関連を示したことに関して，飲酒歴を目的変数とした単回帰分析を追加したところ，飲酒歴のある人は重労働者に多く，ス

スポーツをしている人に多かったことから、重労働やスポーツ後に仲間たちとアルコールを飲む機会が多かった可能性がある。

本研究にはいくつかの限界を有する。我々は死因について詳細に調査したが、22%の原因不明者がいたこと、その中には無症候性の心血管疾患が存在していた可能性がある。また、Baeckeの質問票は1999年の1度しか評価していないため、対象者のスコアが誤って評価された可能性は否定できない。今後、身体活動や就業中の座位時間の再評価を行い、約20年間の変化を調査することを考えている。

本研究により、スポーツをする時間がない労働者、整形外科的な疾患をもつ高齢者に対して、座位時間を減らすことの重要性を示すことで、低迷している身体活動基準の達成率を上昇させ、健康寿命の延伸につなげたいと考えている。

V 結 論

身体活動量が多い人、就業中の座位時間が短い人ほど長寿であった。

VI 謝 辞

最後になりましたが、本総説で紹介させて頂いた我々の研究を遂行するにあたり、公益財団法人総合健康推進財団より助成金を賜りましたことを厚く御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Hsieh CC. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med*. 1986;314: 605-613.
- 2) Schnohr P, O'Keefe JH, Lange P, Jensen GB, Marott JL. Impact of persistence and non-persistence in leisure time physical activity on coronary heart disease and all-cause mortality: The Copenhagen City Heart Study. *Eur J Prev Cardiol*. 2017, 24: 1615-1623.
- 3) Ejlersen H, Andersen ZJ, von Euler-Chelpin MC, Johansen PP, Schnohr P, Prescott E. Prognostic impact of physical activity prior to myocardial infarction: Case fatality and subsequent risk of heart failure and death. *Eur J Prev Cardiol*. 2017, 24: 1112-1119.
- 4) Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*. 1982;36: 936-942.
- 5) van der Ploeg HP, Chey T, Korda RJ, Banks E, Bauman A. Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. *Arch Intern Med*. 2012;172: 494-500.
- 6) Patel AV, Bernstein L, Deka A, Feigelson HS, Campbell PT, Gapstur SM, et al. Leisure time spent sitting in relation to total mortality in a prospective cohort of US adults. *Am J Epidemiol*. 2010;172: 419-29.
- 7) Adachi H, Hirai Y, Sasaki S, Enomoto M, Fukami A, Kumagai E, et al. Trends in dietary intakes and serum cholesterol levels over 50 years in Tanushimaru in Japanese men. *Food Nutr Sci*. 2011;2: 476-481.
- 8) Hakim AA, Petrovitch H, Burchfiel CM, Ross GW, Rodriguez BL, White LR, et al. Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. *N Engl J Med*. 1998;338: 94-99.
- 9) Weuve J, Kang JH, Manson JE, Breteler MM, Ware JH, Grodstein F. Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *JAMA*. 2004;292: 1454-1461.