

牛乳・乳製品摂取および食事パターンが 地域在住高齢者の身体活動量と体力に与える影響

北海道大学大学院医学研究科社会医学講座公衆衛生学分野：岡田 恵美子

要 旨

牛乳・乳製品は日本人の食生活において適切な摂取が推奨されている。健康影響を検討する際には、牛乳・乳製品の食品としての影響だけではなくこれらを含む食事全体としての食事パターンの影響を検討する必要がある。また、高齢者の身体活動を客観的に評価し、食事との関連を検討した報告は少ない。本研究では、地域在住の高齢者において、牛乳・乳製品摂取および食事パターンと身体活動量、体力との関連を検討することを目的とした。本研究は日本老年学的評価研究 (Japan Gerontological Evaluation Study : JAGES) との共同プロジェクトとして、JAGES2013 に追加調査を実施した。郵送による調査票調査において、食習慣、身体活動、その他の変数を評価した。

さらに家庭訪問による訪問調査において、ライフレコーダーを用いた身体活動量、握力を測定した。調査票の食品項目から因子分析を用いて Healthy dietary pattern、Staple food pattern、Noodle and alcohol pattern の 3 つの食事パターンを同定した。低脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量、普通・高脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量および各食事パターンと、身体活動、歩数、握力との関連を検討した結果、Healthy dietary pattern と総 Mets との間に正の関連の傾向があった。牛乳・乳製品の摂取量および Staple food pattern と Noodle and alcohol pattern は、身体活動と握力との関連を認めなかった。地域在住の高齢者において、野菜やきのこ、海藻を中心とし、牛乳・乳製品も適度に含む食事パターンは全体的な身体活動を高める可能性が示唆された。

緒 言

米を主食として主菜・副菜に牛乳・乳製品や果物を加えた日本型食生活は、我が国が世界有数の長寿国になることに大きく寄与したと言われている。2014 年に策定された日本人の長寿を支える「健康な食事」の食事パターンでは主食・主菜・副菜と合わせて牛乳・乳製品と果物を摂取することが適切とされ¹、従来の日本型食生活と合致したものである。牛乳・乳製品は、カルシウムの摂取源となり、必須アミノ酸をバランスよく含む良質なたんぱく質源ともなる。しかし、成人の牛乳・乳製品の摂取量は過去 2 年ほどでやや増加傾向にあるものの 1995 年をピークに減少、カルシウム、たんぱく質摂取量も減少している²。一方、我が国の大規模疫学研究からは、日本人の食事パターンは主に野菜パターン・肉類パターン・乳製品パターンが抽出されると報告されている^{3,4}。近年は、日本型の食事パターンに特徴的である果物、野菜、魚類の摂取量が減少し、肉類の摂取量が増加していることで欧米の食事パターンに類似する傾向にあることが明らかとなってきた。牛乳・乳製品が与える健康への影響を評価する際には、個々の食品としての摂取と牛乳・乳製品を含む食事全体としての食事パターンをそれぞれ考慮する必要がある。

一方、高齢者が地域で生活の質を保持しながら健やかな日常生活を送るために必要な要素に、身体活動や体力が挙げられる。1 日の歩行時間や 1 週間の運動時間が長いほど循環器疾患のリス

クが低く^{5,6}、地域高齢者においては余暇活動と牛乳、チーズ摂取との組み合わせが入眠困難を改善させることが報告された⁷。しかし、地域在住高齢者を対象に客観的指標を用いて身体活動量や体力を測定し、牛乳・乳製品摂取との関連を検討した報告は少ない。また、牛乳、チーズ、ヨーグルトといった牛乳・乳製品の食品別の評価は行われているものの、食事全体を反映する食事パターンとして高齢者の運動機能との関連を明らかにした報告はなく、日本人の食習慣を把握した上で身体活動量や体力に与える影響を明らかにする必要がある。

そこで本研究では、地域在住の高齢者において、牛乳・乳製品摂取および食事パターンと身体活動量、体力との関連を検討することを目的とした。

方 法

1) 研究対象者

本研究は、日本老年学的評価研究 (Japan Gerontological Evaluation Study : JAGES)⁸ との共同プロジェクトとして、JAGES2013 に追加調査を実施した (JAGES at Taisetsu Community Hokkaido: JAGES ATTACH)。北海道上川地方の東川町、東神楽町、美瑛町の3町に居住する要介護認定を受けていない70~74歳の高齢者1,127名を対象とした。

2) 調査票調査

2014年6~8月に、郵送による調査票調査を実施し、1,127名のうち824名から回答を得た (返送率 : 73.1%)。調査項目は、簡易型自記式食事歴法質問票 (Brief-type self-administered diet history questionnaire : BDHQ)⁹を用いて評価した食習慣、国際標準化身体活動質問紙 (International physical activity questionnaire : IPAQ)¹⁰を用いて評価した身体活動量、既往歴、就労状況、喫煙習慣等であった。

3) 訪問調査

2014年6~10月に、調査票調査に参加した者のうち、同意の得られた267名に家庭訪問による訪問調査を実施した。調査項目は、リストバンド型ライフレコーダー (株式会社日立製作所)を用いて測定した身体活動量、およびスメドレー式握力計を用いて測定した握力であった。ライフレコーダーによる測定結果を用いて、1日の歩数を算出した。

4) 統計解析

① 牛乳・乳製品摂取が身体活動量・握力に与える影響の検討

第一に、郵送調査の回答者824名のうち、BDHQの回答がなかった者(33名)、食習慣の項目が5項目以上欠損だった者(22名)、総エネルギー摂取量が過少もしくは過多だった者(33名)、牛乳・乳製品の項目が欠損だった者(5名)を除外した731名から、IPAQの回答が不完全だった者(160名)を除外した571名について、牛乳・乳製品摂取とIPAQによる総Mets (min/week)との関連を検討した。牛乳・乳製品摂取量は密度法を用いてエネルギー調整を行い、三分位に分類した。

次に、731名のうち訪問調査に参加しなかった者(424名)、ライフレコーダーの装着時間が睡眠時間を除き1日10時間以上かつ3日以上測定データが得られなかった者(4名)を除外した217名について、牛乳・乳製品摂取と1日の歩数 (/day) および握力 (kg) との関連を検討した。握力は左右2回計測のうち、最大値を用いた。

説明変数に低脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量および普通・高脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量、目的変数に IPAQ による総 Mets (min/week)、ライフレコーダーによる歩数および握力とし、性別、年齢、教育歴、就労状況、既往歴（脳卒中、心臓病、がん、高血圧、糖尿病）、喫煙習慣、Geriatric Depression Scale (GDS) 得点、社会参加の有無を共変量に投入して一般線形回帰モデルを用いて解析を実施した。

② 食事パターンが身体活動量・握力に与える影響の検討

直交回転による因子分析を用いて BDHQ の食品 52 項目から食事パターンを同定した。食品項目は密度法を用いてエネルギー調整を行った。スクリープロットから判断し、固有値 1.0 以上の 3 因子を本研究に用いた。対象者は、因子得点により三分位に分類した。

説明変数に各食事パターン、目的変数に IPAQ による総 Mets、ライフレコーダーによる歩数および握力とし、性別、年齢、教育歴、就労状況、既往歴（脳卒中、心臓病、がん、高血圧、糖尿病）、喫煙習慣、GDS 得点、社会参加の有無を共変量に投入して一般線形回帰モデルを用いて解析を実施した。

全ての統計解析には、SAS statistical package for Windows (version 9.4, SAS) を用い、統計学的有意水準は $P < 0.05$ とした。

5) 倫理的配慮

本研究は、北海道大学大学院医学研究科医の倫理委員会の承認を得て実施し、全対象者から書面によるインフォームドコンセントを得た。得られた情報は、鍵のかかる棚に保管し、匿名化して連結可能な状態として解析を実施した。

結 果

低脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量および普通・高脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量別の基本属性を表 1 に示す。低脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量が高い群では、女性が多く、教育歴が低く、非就労者が多く、非喫煙者が多く、社会参加がない者が多かった。普通・高脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量が高い群では、女性が多く、教育歴が高く、非就労者が多く、非喫煙者が多く、うつ傾向がない者が多く、社会参加がある者が多かった。

因子分析による 3 つの食事パターンの因子負荷量を表 2 に示す。Factor1 は野菜類、きのこ類、海藻類、豆腐、いも類の因子負荷量が高かった。Factor2 はご飯、味噌汁の負荷量が高い一方で、パン、その他の果物の因子負荷量が低かった。Factor3 は、めん類、日本酒などのアルコール類の因子負荷量が高かった。固有値はそれぞれ 4.34、2.33、2.14 であり 3 つの食事パターンの累積寄与率は 16.9% だった。各食事パターンの特徴から、Healthy dietary pattern、Staple food pattern、Noodle and alcohol pattern と命名した。

各食事パターンの因子得点別の基本属性を表 3 に示す。Healthy dietary pattern の因子得点が高い群では、女性が多く、非就労者が多く、非喫煙者が多く、うつ傾向がない者が多く、社会参加がある者が多かった。Staple food pattern の因子得点が高い群では、男性が多く、教育歴が低く、就労者が多く、喫煙者が多かった。Noodle and alcohol pattern の因子得点が高い群では、男性が多く、教育歴が高く、非就労者が多く、喫煙者が多く、うつ傾向がない者が多かった。

低脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量、普通・高脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量、各食事パターン別の総 Mets、歩数、握力の調整済み平均値と 95% 信頼区間を表 4 に示す。低脂肪、普通・高脂肪の牛乳・ヨーグルトの摂取量はともに身体活動の各指標と関連を示さなかった。Healthy dietary pattern では因子得点は高くなるほど総 Mets が多かった (p for trend = 0.068)。Staple food pattern と Noodle and alcohol pattern では関連を示さず、その他の身体活動の各指標とは関連を認めなかった。

考 察

本研究では、Healthy dietary pattern と総 Mets との間に正の関連の傾向を認めたものの、牛乳・乳製品の摂取量および Staple food pattern と Noodle and alcohol pattern は、身体活動量、握力との関連を示さなかった。

Healthy dietary pattern は先行研究で示される Prudent pattern や Vegetable pattern に類似した食品の内容であり、これらの食事パターンが循環器疾患や総死亡のリスクを低下させることが報告されている^{11 12 13}。本研究で得られた Healthy dietary pattern による高齢者の高い身体活動が死亡のリスク低下に繋がる可能性が考えられる。運動機能に関しては、筋力トレーニング時の乳清たんぱく質摂取が筋力の維持向上に効果があることが示されている^{14, 15}。さらに、高齢者の牛乳摂取が多いグループにおいて日常生活の身体活動量、歩行速度、筋量、骨密度が高いことが報告されている¹⁶。

本研究では、一般集団である地域在住高齢者を対象としたこと、身体活動や体力に関連すると考えられる交絡要因を調整したことが先行研究と異なる点であり、これらが結果に影響を及ぼした可能性がある。牛乳・乳製品のみでは身体活動の各指標との関連を示さなかったが、食事パターン

における牛乳・乳製品の因子負荷量は、Staple food pattern と Noodle and alcohol pattern と比較して Healthy dietary pattern の方が高かった。したがって、地域在住の高齢者において、野菜やきのこ、海藻を中心とした食事に加え適度な牛乳・乳製品を摂る食事パターンが身体活動を高める可能性が示唆された。

本研究は横断研究であり、Healthy dietary pattern が身体活動に与える影響について因果関係を検討することはできない。今後、追跡調査を実施して対象者の要介護状態への移行や死亡の情報を得る計画である。牛乳・乳製品の摂取や食事パターンの与える影響、さらに身体活動や体力との組み合わせが将来の要介護状態や死亡に与える影響について、縦断的に検討する予定である。

文 献

1. *Ministry of Health, Labour and Welfare* 2014a.
2. National Health and Nutrition Survey Japan. *Ministry of Health, Labour and Welfare* 2012.
3. Pham TM, Fujino Y, Kikuchi S, Tamakoshi A, Matsuda S, Yoshimura T. Dietary patterns and risk of stomach cancer mortality: the Japan collaborative cohort study. *Annals of epidemiology* 2010; **20**(5): 356-63.
4. Tomata Y, Watanabe T, Sugawara Y, Chou WT, Kakizaki M, Tsuji I. Dietary patterns and incident functional disability in elderly Japanese: the Ohsaki Cohort 2006 study. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences* 2014; **69**(7): 843-51.
5. Noda H, Iso H, Toyoshima H, et al. Walking and sports participation and mortality from coronary heart disease and stroke. *Journal of the American College of Cardiology* 2005; **46**(9): 1761-7.
6. Noda H, Iso H, Toyoshima H, et al. Smoking status, sports participation and mortality from coronary heart disease. *Heart (British Cardiac Society)* 2008; **94**(4): 471-5.
7. Kitano N, Tsunoda K, Tsuji T, et al. Association between difficulty initiating sleep in older adults and the combination of leisure-time physical activity and consumption of milk and milk products: a cross-sectional study. *BMC geriatrics* 2014; **14**: 118.
8. Fujiwara T, Kondo K, Shirai K, Suzuki K, Kawachi I. Associations of childhood socioeconomic status and adulthood height with functional limitations among Japanese older people: results from the JAGES 2010 Project. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences* 2014; **69**(7): 852-9.
9. Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S, et al. Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. *Public health nutrition* 2011; **14**(7): 1200-11.
10. Craig CL, Marshall AL, Sjoström M, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise* 2003; **35**(8): 1381-95.
11. Heidemann C, Schulze MB, Franco OH, van Dam RM, Mantzoros CS, Hu FB. Dietary patterns and risk of mortality from cardiovascular disease, cancer, and all causes in a prospective cohort of women. *Circulation* 2008; **118**(3): 230-7.
12. Maruyama K, Iso H, Date C, et al. Dietary patterns and risk of cardiovascular deaths among middle-aged Japanese: JACC Study. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD* 2013; **23**(6): 519-27.
13. Shimazu T, Kuriyama S, Hozawa A, et al. Dietary patterns and cardiovascular disease mortality in Japan: a prospective cohort study. *International journal of epidemiology* 2007; **36**(3): 600-9.

14. Cooke MB, Rybalka E, Stathis CG, Cribb PJ, Hayes A. Whey protein isolate attenuates strength decline after eccentrically-induced muscle damage in healthy individuals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2010; **7**: 30.
15. Phillips SM, Tang JE, Moore DR. The role of milk- and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle protein accretion in young and elderly persons. *Journal of the American College of Nutrition* 2009; **28**(4): 343-54.
16. Kawakami H, Park H, Park S, Aoyagi Y. Habitual physical activity and milk intake in the elderly. *Milk Science* 2014; **63**(3): 145-54.

Table1. Demographic characteristics of participants for milk intakes in the JASES ATTACH (n = 571)

	Low-fat milk and yogurt (g/1000kcal)				Milk and yogurt (g/1000kcal)			
	Low	Moderate	High	High	Low	Moderate	High	High
Age, mean (SD) (years)	71.9±1.4	71.8±1.3	71.9±1.4	71.9±1.4	71.9±1.4	71.8±1.4	71.8±1.4	71.8±1.4
Sex								
Men, n (%)	132 (46.2)	50 (52.6)	80 (42.1)	80 (42.1)	97 (51.1)	95 (49.7)	95 (49.7)	70 (36.8)
Women, n (%)	154 (53.9)	45 (47.4)	110 (57.9)	110 (57.9)	93 (49.0)	96 (50.3)	96 (50.3)	120 (63.2)
Educational levels (years)								
<9, n (%)	114 (39.9)	38 (40.0)	90 (47.4)	90 (47.4)	87 (45.8)	77 (40.3)	78 (40.3)	78 (41.1)
≥10, n (%)	162 (56.6)	55 (57.9)	91 (47.9)	91 (47.9)	94 (49.5)	109 (57.1)	105 (55.3)	105 (55.3)
Unknown, n (%)	10 (3.5)	2 (2.1)	9 (4.7)	9 (4.7)	9 (4.7)	5 (2.6)	7 (3.7)	7 (3.7)
Employment status								
Employed, n (%)	72 (25.2)	29 (30.5)	39 (20.5)	39 (20.5)	47 (24.7)	54 (28.3)	39 (28.3)	39 (20.5)
Not employed, n (%)	163 (57.0)	53 (55.8)	123 (64.7)	123 (64.7)	114 (60.0)	108 (56.5)	117 (61.6)	117 (61.6)
Never employed, n (%)	34 (11.9)	6 (6.3)	13 (6.8)	13 (6.8)	18 (9.5)	14 (7.3)	21 (11.1)	21 (11.1)
Unknown, n (%)	17 (5.9)	7 (7.4)	15 (7.9)	15 (7.9)	11 (5.8)	15 (7.9)	13 (6.8)	13 (6.8)
Previous history								
Stroke, n (%)	4 (1.4)	4 (4.2)	6 (3.2)	6 (3.2)	4 (2.1)	5 (2.6)	5 (2.6)	5 (2.6)
Cardiovascular disease, n (%)	25 (8.7)	13 (13.7)	21 (11.1)	21 (11.1)	24 (12.6)	14 (7.3)	21 (11.1)	21 (11.1)
Cancer, n (%)	14 (4.9)	4 (4.2)	9 (4.7)	9 (4.7)	8 (4.2)	9 (4.7)	10 (5.3)	10 (5.3)
Hypertension, n (%)	129 (45.1)	41 (43.2)	80 (42.1)	80 (42.1)	73 (38.4)	94 (49.2)	83 (43.7)	83 (43.7)
Diabetes, n (%)	38 (13.3)	15 (15.8)	34 (17.9)	34 (17.9)	35 (18.4)	26 (13.6)	26 (13.6)	26 (13.7)
Smoking status								
Current smoker, n (%)	27 (9.4)	6 (6.3)	10 (5.3)	10 (5.3)	18 (9.5)	13 (6.8)	12 (6.3)	12 (6.3)
Former smoker, n (%)	91 (31.8)	37 (39.0)	61 (32.1)	61 (32.1)	72 (37.9)	68 (35.6)	49 (25.8)	49 (25.8)
Never smoker, n (%)	159 (55.6)	49 (51.6)	113 (59.5)	113 (59.5)	92 (48.4)	103 (53.9)	126 (66.3)	126 (66.3)
Unknown, n (%)	9 (3.2)	3 (3.2)	6 (3.2)	6 (3.2)	8 (4.2)	7 (3.7)	3 (1.6)	3 (1.6)
GDS scores (points)								
0-4, n (%)	180 (62.9)	53 (55.8)	115 (60.5)	115 (60.5)	106 (55.8)	118 (61.8)	124 (65.3)	124 (65.3)
5-9, n (%)	64 (22.4)	24 (25.3)	35 (18.4)	35 (18.4)	44 (23.2)	38 (19.9)	41 (21.6)	41 (21.6)
≥10, n (%)	16 (5.6)	8 (8.4)	22 (11.6)	22 (11.6)	20 (10.5)	14 (7.3)	12 (6.3)	12 (6.3)

Unknown, n (%)	26	(9.1)	10	(10.5)	18	(9.5)	20	(10.5)	21	(11.0)	13	(6.8)
Social participation, n (%)	250	(87.4)	81	(85.3)	155	(81.6)	153	(80.5)	167	(87.4)	166	(87.4)
Total energy intake (kcal/day)												
1st Quartile, n (%)	84	(29.4)	17	(17.9)	46	(24.2)	59	(31.1)	35	(18.3)	53	(27.9)
2nd Quartile, n (%)	70	(24.5)	23	(24.2)	52	(27.4)	49	(25.8)	43	(22.5)	53	(27.9)
3th Quartile, n (%)	75	(26.2)	23	(24.2)	43	(22.6)	46	(24.2)	41	(21.5)	54	(28.4)
4th Quartile, n (%)	57	(19.9)	32	(33.7)	49	(25.8)	36	(19.0)	72	(37.7)	30	(15.8)

Table 2. Factor loading matrix for three dietary patterns in the JASES ATTACH (n = 571)

	Health dietary	Staple food	Noodle and alcohol
Low-fat milk and yogurt	0.16	-0.19	-0.01
Milk and yogurt	0.10	-0.06	-0.12
Chicken	0.14	-0.17	0.22
Pork/beef	0.09	-0.25	0.03
Ham/sausage/bacon	0.01	-0.38	0.07
Liver	0.09	-0.08	0.22
Squid/octopus/shrimp/shellfish	0.14	-0.17	0.16
Small fish with bones	0.33	-0.09	0.01
Canned tuna	0.12	-0.13	0.05
Dried fish/salted fish	0.24	-0.21	-0.12
Oily fish	0.20	-0.09	0.05
Lean fish	0.28	-0.13	-0.09
Egg	0.13	-0.24	0.05
Tofu/atsuage	0.39	0.12	-0.11
Natto	0.24	0.09	-0.15
Potatoes	0.44	0.09	0.04
Pickled green leaves vegetables	0.32	-0.03	-0.24
Other pickled vegetables	0.06	0.02	-0.24
Lettuces/cabbage (raw)	0.36	-0.36	-0.19
Green leaves vegetables	0.56	-0.15	0.00
Cabbage/Chinese cabbage	0.58	-0.08	-0.05
Carrots/pumpkin	0.64	-0.14	0.02
Japanese radish/turnip	0.46	0.02	-0.08
Other root vegetables	0.59	-0.10	0.01
Tomatoes	0.13	-0.14	-0.39
Mushrooms	0.62	-0.14	0.00
Seaweeds	0.64	-0.05	0.04
Western-type confectionaries	-0.24	-0.14	-0.25
Japanese-type confectioneries	-0.10	-0.11	-0.19
Rice crackers/rice cake/okonomiyaki	-0.15	-0.14	-0.32
Ice cream	-0.25	-0.18	-0.19
Citrus fruit	0.23	-0.15	-0.01
Persimmons/strawberries/kiwifruit	0.17	-0.15	-0.09
Other fruit	0.12	-0.38	-0.20
Mayonnaise/dressing	0.02	-0.40	-0.12
Bread	-0.23	-0.50	-0.04
Buckwheat noodles	-0.07	-0.16	0.30
Japanese wheat noodles	-0.08	-0.16	0.25
Chinese noodles	-0.20	-0.09	0.43
Spaghetti and macaroni	0.00	-0.09	0.40
Green tea	0.14	-0.03	-0.15
Black tea/oolong tea	-0.02	-0.07	0.11
Coffee	-0.06	-0.27	-0.13

Cola drink/soft drink	-0.24	-0.10	0.04
100% fruit and vegetable juice	0.05	-0.10	0.17
Rice	-0.22	0.79	-0.20
Miso soup	0.03	0.63	-0.08
Cola drink/soft drink	-0.09	0.12	0.38
Sake	-0.08	0.06	0.39
Beer	-0.05	0.17	0.42
Shochu	-0.05	0.11	0.34
Wine	0.03	0.00	0.37
Eigenvalue	4.34	2.33	2.12
Factor variance explained (%)	8.4	4.5	4.1
Factor variance cumulative (%)	8.4	12.8	16.9

Table3. Demographic characteristics of participants for three dietary patterns in the JASES ATTACH (n = 571)

	Health dietary pattern			Staple food pattern			Noodle and alcohol pattern		
	Low	Moderate	High	Low	Moderate	High	Low	Moderate	High
Age, mean (SD) (years)	71.6±1.4	71.9±1.4	72.0±1.4	71.9±1.4	72.0±1.4	71.6±1.4	71.9±1.4	71.9±1.4	71.8±1.3
Sex									
Men, n (%)	119 (62.3)	83 (43.7)	60 (31.6)	80 (42.1)	84 (44.2)	98 (51.3)	56 (29.3)	83 (43.9)	123 (64.4)
Women, n (%)	72 (37.7)	107 (56.3)	130 (68.4)	110 (57.9)	106 (55.8)	93 (48.7)	135 (70.7)	106 (56.1)	68 (35.6)
Educational levels (years)									
<9, n (%)	83 (43.5)	76 (40.0)	83 (43.7)	65 (34.2)	81 (42.6)	96 (50.3)	96 (50.3)	79 (41.8)	67 (35.1)
≥10, n (%)	102 (53.4)	103 (54.2)	103 (54.2)	118 (62.1)	102 (53.7)	88 (46.1)	85 (44.5)	105 (55.6)	118 (61.8)
Unknown, n (%)	6 (3.1)	11 (5.8)	4 (2.1)	7 (3.7)	7 (3.7)	7 (3.7)	10 (5.2)	5 (2.7)	6 (3.1)
Employment status									
Employed, n (%)	59 (30.9)	44 (23.2)	37 (19.5)	29 (15.3)	48 (25.3)	63 (33.0)	39 (20.4)	51 (27.0)	50 (26.2)
Not employed, n (%)	104 (54.5)	113 (59.5)	122 (64.2)	129 (67.9)	115 (60.5)	95 (49.7)	114 (59.7)	104 (55.0)	121 (63.4)
Never employed, n (%)	17 (8.9)	21 (11.1)	15 (7.9)	19 (10.0)	12 (6.3)	22 (11.5)	23 (12.0)	18 (9.5)	12 (6.3)
Unknown, n (%)	11 (5.8)	12 (6.3)	16 (8.4)	13 (6.8)	15 (7.9)	11 (5.8)	15 (7.9)	16 (8.5)	8 (4.2)
Previous history									
Stroke, n (%)	5 (2.6)	5 (2.6)	4 (2.1)	5 (2.6)	9 (4.7)	0 (0.0)	3 (1.6)	3 (1.6)	8 (4.2)
Cardiovascular disease, n (%)	16 (8.4)	25 (13.2)	18 (9.5)	25 (13.2)	20 (10.5)	14 (7.3)	20 (10.5)	14 (7.4)	25 (13.1)
Cancer, n (%)	7 (3.7)	11 (5.8)	9 (4.7)	13 (6.8)	7 (3.7)	7 (3.7)	7 (3.7)	13 (6.9)	7 (3.7)
Hypertension, n (%)	99 (51.8)	79 (41.6)	72 (37.9)	86 (45.3)	78 (41.1)	86 (45.0)	83 (43.5)	82 (43.4)	85 (44.5)
Diabetes, n (%)	30 (15.7)	30 (15.8)	27 (14.2)	31 (16.3)	33 (17.4)	23 (12.0)	27 (14.1)	30 (15.9)	30 (15.7)

Smoking status												
Current smoker, n (%)	18 (9.4)	11 (5.8)	14 (7.4)	11 (5.8)	12 (6.3)	20 (10.5)	9 (4.7)	13 (6.9)	21 (11.0)			
Former smoker, n (%)	77 (40.3)	63 (33.2)	49 (25.8)	63 (33.2)	64 (33.7)	62 (32.5)	47 (24.6)	54 (28.6)	88 (46.1)			
Never smoker, n (%)	92 (48.2)	111 (58.4)	118 (62.1)	113 (59.5)	110 (57.9)	98 (51.3)	131 (68.6)	112 (59.3)	78 (40.8)			
Unknown, n (%)	4 (2.1)	5 (2.6)	9 (4.7)	3 (1.6)	4 (2.1)	11 (5.8)	4 (2.1)	10 (5.3)	4 (2.1)			
GDS scores (points)												
0-4, n (%)	102 (53.4)	123 (64.7)	123 (64.7)	119 (62.6)	118 (62.1)	111 (58.1)	120 (62.8)	108 (57.1)	120 (62.8)			
5-9, n (%)	52 (27.2)	40 (21.1)	31 (16.3)	45 (23.7)	33 (17.4)	45 (23.6)	44 (23.0)	45 (23.8)	34 (17.8)			
≥10, n (%)	22 (11.5)	13 (6.8)	11 (5.8)	10 (5.3)	18 (9.5)	18 (9.4)	15 (7.9)	14 (7.4)	17 (8.9)			
Unknown, n (%)	15 (7.9)	14 (7.4)	25 (13.2)	16 (8.4)	21 (11.1)	17 (8.9)	12 (6.3)	22 (11.6)	20 (10.5)			
Social participation, n (%)												
1st Quartile, n (%)	58 (30.4)	51 (26.8)	38 (20.0)	51 (26.8)	38 (20.0)	58 (30.4)	59 (30.9)	43 (22.8)	45 (23.6)			
2nd Quartile, n (%)	48 (25.1)	49 (25.8)	48 (25.3)	45 (23.7)	40 (21.1)	60 (31.4)	49 (25.7)	51 (27.0)	45 (23.6)			
3rd Quartile, n (%)	40 (20.9)	38 (20.0)	63 (33.2)	43 (22.6)	56 (29.5)	42 (22.0)	45 (23.6)	50 (26.5)	46 (24.1)			
4th Quartile, n (%)	45 (23.6)	52 (27.4)	41 (21.6)	51 (26.8)	56 (29.5)	31 (16.2)	38 (19.9)	45 (23.8)	55 (28.8)			
Total energy intake (kcal/day)												

Table4. Adjusted mean (95% CI) for total METs, step and grip according to milk intakes and three dietary patterns in the JAGES ATTACH

	Total METs (min/week) (n = 571)		Number of step (/day) (n = 217)		Grip (kg) (n = 217)	
	Adjusted mean (95%CI)	p for trend	Adjusted mean (95%CI)	p for trend	Adjusted mean (95%CI)	p for trend
Low-fat milk and yogurt (g/1000kcal)						
Low	1766.1 (613.7, 2918.6)	0.312	2591.8 (863.0, 4320.7)	0.395	27.1 (23.3, 30.9)	0.783
Moderate	2077.0 (844.0, 3309.9)		2584.3 (652.4, 4516.2)		27.5 (23.3, 31.8)	
High	2026.3 (875.0, 3177.6)		2951.9 (1217.9, 4686.0)		26.8 (23.0, 30.6)	
Milk and yogurt (g/1000kcal)						
Low	1808.4 (656.9, 2959.8)	0.775	2605.2 (919.7, 4290.8)	0.494	27.2 (23.5, 30.8)	0.439
Moderate	2201.3 (1023.6, 3379.0)		3363.4 (1549.2, 5177.7)		25.4 (21.4, 29.3)	
High	1895.2 (727.6, 3062.9)		2928.7 (1098.7, 4758.7)		27.9 (23.9, 31.9)	
Health dietary pattern						
Low	1564.3 (378.4, 2750.1)	0.068	2549.3 (751.3, 4347.3)	0.417	26.9 (22.9, 30.8)	0.853
Moderate	1961.6 (812.3, 3111.0)		2655.7 (906.6, 4404.8)		26.9 (23.1, 30.8)	
High	2137.1 (972.8, 3301.4)		2940.7 (1191.8, 4689.7)		27.1 (23.2, 30.9)	
Staple food pattern						
Low	1742.6 (582.3, 2902.8)	0.501	2712.6 (961.1, 4464.1)	0.823	26.5 (22.7, 30.3)	0.687
Moderate	2104.1 (949.4, 3258.9)		2761.8 (1006.0, 4517.6)		28.1 (24.3, 31.9)	
High	1939.9 (751.0, 3128.8)		2816.4 (1030.6, 4602.1)		26.1 (22.2, 29.9)	
Noodle and alcohol pattern						
Low	1843.0 (666.3, 3019.7)	0.287	2905.3 (1131.7, 4678.8)	0.101	26.1 (22.2, 30.0)	0.168
Moderate	1741.2 (578.8, 2903.6)		3017.5 (1309.2, 4725.8)		27.1 (23.3, 30.8)	
High	2173.0 (1012.8, 3333.2)		2164.9 (404.1, 3925.7)		27.5 (23.6, 31.3)	

Adjusted for age, sex, educational levels, employment status, history of stroke, cardiovascular disease, cancer, hypertension, diabetes, smoking status, GDS scores and social participation.