

Table 1. Characteristics and muscle strength at baseline of the subjects.

	I/I N = 77	I/D N = 85	D/D N = 28
Height (cm)	158.1±8.2	158.2±8.2	156.5±7.0
Body weight (kg)	54.7±9.8	56.4±8.7	54.9±8.0
Isometric knee extension strength (kg)	62.1±22.2	57.6±16.0	62.8±15.0
Leg extension power (watts)	751.0±326.3	765.2±303.8	702.4±286.6
Grip strength (kg)	35.2±8.5	36.1±9.0	35.3±8.0

Values are given as mean±SD

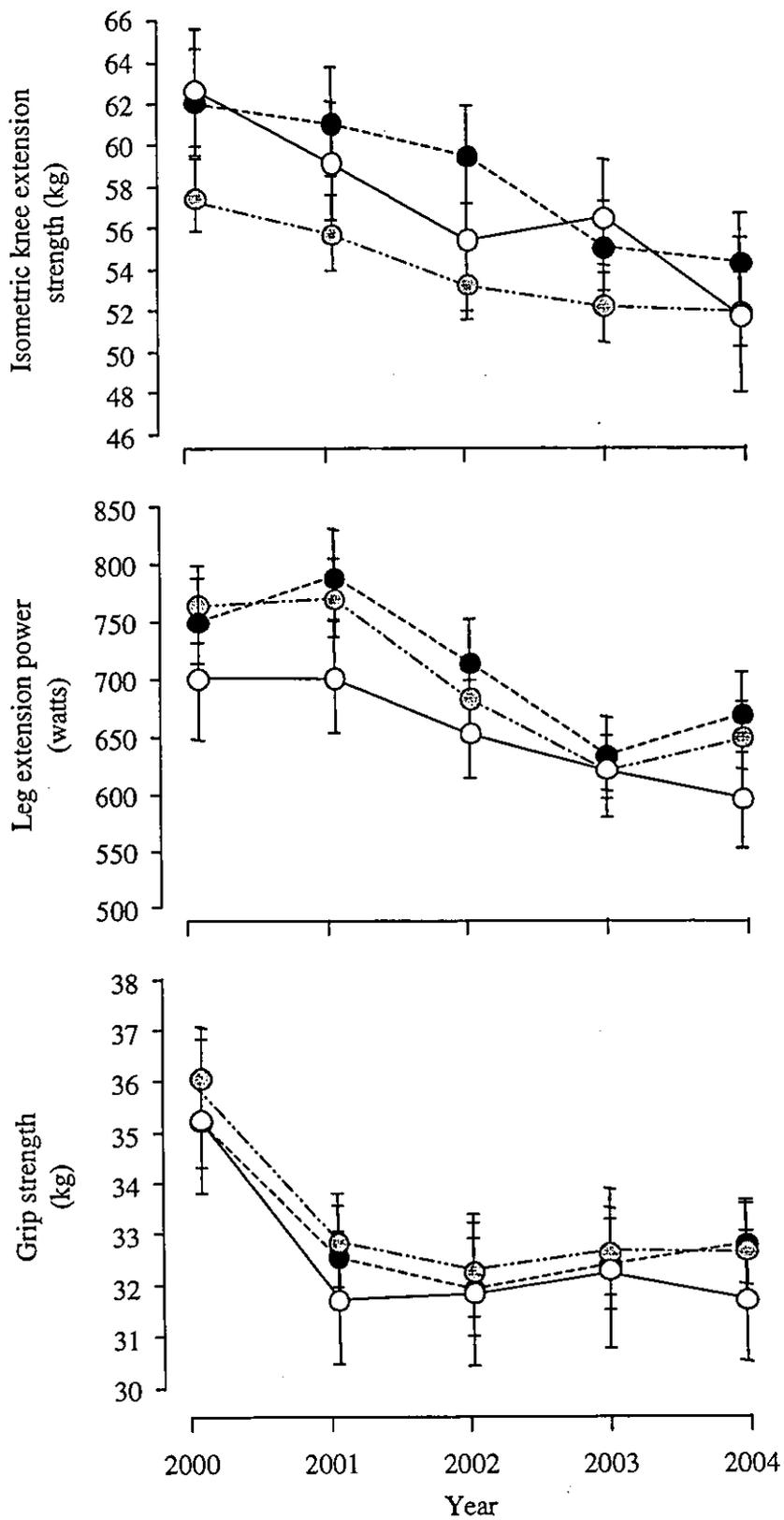


Figure 1. Changes in muscle strength in I/I(----●----), I/D (----⊗----) and D/D (—○—) genotype of angiotensin I converting enzyme gene I/D polymorphism. Data are shown as mean and SE.

A. 宛名：分担研究者 宮崎秀夫 殿

B. 指定課題名：平成 16 年度医療技術強化総合研究事業
「高齢者の口腔保健と全身的な健康状態の関係についての総合研究」

C. 研究協力課題名：「自立高齢者におけるサプリメントの利用状況，および食物摂取，血液生化学的検査値との関連」

D. 研究協力者：渡邊令子¹，小城明子²，小場美穂¹，渡邊智子³
¹ 県立新潟女子短期大学，² 修紅短期大学，³ 千葉県立衛生短期大学

E. 研究目的：

最近のわが国におけるサプリメント（保健機能食品，いわゆる健康食品全般）市場の急激な増大は，国民の健康志向の高まりからくるものとはいえ，異常な社会現象にも見える。1995 年頃から主としてアメリカからのサプリメントに関する規制緩和を求める働き，および FAO/WHO の合同食品規格委員会：CODEX からの勧告もあり，わが国では 2001 年 4 月に「保健機能食品制度」が発足した。しかし「市場に出回っているサプリメントの分類は確立されていない，調査方法が確立していない，データベースが少ない」等の理由により，わが国におけるサプリメント利用の現状，とくに高齢者を対象としたサプリメント摂取に関する実態調査は非常に少ないと思われる。サプリメントの利用は，医師や薬剤師の処方に基づいた医薬品の服用とは異なりあくまでも自分で情報を収集し，自己責任によって摂取されるものである。したがって，偏った知識に基づくサプリメント摂取から起こりうる過剰摂取や，複数のサプリメントの同時使用によるさまざまな危険性も予測される。毎年の食事調査で自立高齢者に接して調査の必要性を痛感させられ，2001 年度調査から食事調査とともにサプリメント調査を実施している。食事調査において，食事の他にサプリメントの利用状況を把握することは，益々その重要性を増している。そこで，自立高齢者のサプリメント利用状況と栄養素および食品群別摂取量との関連，さらに血液検査生化学的検査値との関連について検討を試みた。

F. 研究方法：

2003 年 6 月に実施された健診参加者（1927 生，75 - 76 歳）408 名（男性 216 名，女性 198 名）を対象とした。サプリメント調査票は自記式とし，過去 1 年間に摂取したサプリメントの名称，メーカー名，利用頻度（回/日・週・月），1 回量（/本・錠・粒などの単位），ここ 2，3 日の利用（はい/いいえ），さらに自家製（ドクダミ茶等）のもの記録も求めた。検診会場で，記入済調査票について再度確認をした。サプリメントの分類は，（財）日本健康・栄養食品協会（JHFA）が規格基準を認定している項目に準じて，「たんぱく質類，脂質類，糖類，ビタミン類，ミネラル，発酵微生物類，藻類，きのこ類，ハーブ等植物成分等，その他」に加え，「複合タイプ，主成分が不明なもの」の 12 項目とした。

栄養素等，および食品群別摂取量については，簡易型自記式食事歴法調査票（BDHQ）による算出値を用いた。食物摂取や血液生化学的検査値との関連については，データの解析が可能な 366 名（男性 190 名，女性 176 名）について検討した。

G. 研究結果・考察：

対象者 408 名のうち，利用数や利用頻度に関わらず，市販のサプリメントを利用している人は 34.3% であり，男性で 32.0%（71 名），女性で 35.9%（69 名）と対象者の約 1/3

を占めた。このサプリメント利用者のうち、1種類のみ利用者は男性で60.6%、女性で55.1%、2種類の利用者は各々23.9%、30.4%、3種類の利用者は各々8.5%、8.7%であった(表1)。サプリメントの利用数は男女とも平均1.7種類であり、男性では7種類、女性では8種類が最高であった。利用頻度(サプリメントの多種類利用者は、もっとも頻度の高い値を採用)は1回/日が男性で69.0%、女性63.8%と大多数を占め、2回/日、3回/日の利用がそれに続いた。利用サプリメントの出現数(商品名)は158種類であり、表2に示すように男女とも「ビタミン類」がもっとも多く、次いで男性では「ハーブ等植物成分等」、「発酵微生物類」が続き、女性では「発酵微生物類」、「ハーブ等植物成分等」の順であった。栄養成分含有表示の明確でないものや、複合タイプや主成分が不明なものもあり、サプリメントからの栄養素摂取量の算出は、現状では非常に難しいことがうかがわれた。

サプリメント常用者(1回以上/日)と非利用者、それに時々利用者の3グループに分けて、身体計測値、食品および栄養素摂取量、そして血液生化学的検査値を比較した結果を表3-7に示した。男性では、身体測定値(身長、体重、BMI、体脂肪率)では有意差はみられなかったが、食品群別摂取量では、常用者が非利用者に比べて乳類の摂取量が有意に多く($p < 0.05$)、栄養素摂取量としてもCa摂取量が高い傾向がみられた。血液生化学的検査値では、常用者は無機リン(IP)濃度が高く($p < 0.01$)、抗リウマチ因子(RF)、総鉄結合能が有意に低値であった。一方、女性では、いずれの項目においても常用者と非利用者間で有意な差は認められなかった。

H. 結論:

サプリメントの種類、量にかかわらず、サプリメントの常用者と非利用者を比較した場合、明らかな性差がみられた。サプリメント利用の効果や留意点等について考察を加えるには、さらに詳細な解析をし、慎重な議論が必要である。

I. 研究発表:

(1) 論文発表

1. Watanabe R, Hanamori K, Kadoya H, Nishimuta M, Miyazaki H, Nutritional intakes in community-dwelling older Japanese adults: High intakes of energy and protein based on high consumption of fish, vegetables and fruits provide sufficient micronutrients. *J Nutr Sci Vitaminol* 50, 184-195, 2004.

(2) 学会発表

1. Yoshihara A, Watanabe R, Nishimuta M, Hanada N, Miyazaki H, The relationship between dental diseases and nutrient values in the elderly. JADR, 51st Annual Meeting, 2003.12.2, 大阪.
2. 戸ヶ崎多巳江, 渡邊智子, 渡邊令子, 西牟田守, 佐々木敏, 宮崎秀夫, 高齢者を対象とした簡易型自記式食事歴法調査票(BDHQ)による栄養素摂取状況の検討, 第58回日本栄養・食糧学会大会, 2004.5.22, 仙台
3. 渡邊令子, 自立高齢者におけるサプリメント利用の実態-2003年度新潟市高齢者コホート調査から-, 第14回日本健康医学会総会シンポジウム「サプリメントと健康」, 2004.11.13, 大阪.
4. 小城明子, 渡邊令子, 渡邊智子, 宮崎秀夫, 自立高齢者におけるサプリメント利用状況, および栄養状態との関連, 第59回日本栄養・食糧学会大会, 2005.5.14, 東京(予定).

表1. サプリメントの利用状況

	男性		女性		総数 (n=408)
	(n=216)	(n=192)	(n=192)	(n=192)	
利用していない	145 (67.1)	123 (64.1)	268 (65.7)		
利用している	71 (32.9)	69 (35.9)	140 (34.3)		
利用しているサプリメント数					
1種類	43 (60.6)	38 (55.1)	81 (57.9)		
2	17 (23.9)	21 (30.4)	38 (27.1)		
3	6 (8.5)	6 (8.7)	12 (8.6)		
4	2 (2.8)	1 (1.4)	3 (2.1)		
5	1 (1.4)	2 (2.9)	3 (2.1)		
6	1 (1.4)	0 (0.0)	1 (0.7)		
7	1 (1.4)	0 (0.0)	1 (0.7)		
8	0 (0.0)	1 (1.4)	1 (0.7)		

() の数値は%を示す。

表2. サプリメントの分類別利用者数

分類	商品数	利用者数*		総数
		男性	女性	
1 たんぱく質類	9	1	9	10
2 脂質類	8	8	3	11
3 糖類	12	2	10	12
4 ビタミン類	33	34	29	63
5 ミネラル	5	5	2	7
6 発酵微生物類	16	19	28	47
7 藻類	3	2	2	4
8 きのこと類	2	2	0	2
9 ハーブ等植物成分等	42	29	25	54
10 その他	7	3	6	9
11 複合タイプ	8	4	4	8
12 主成分が不明なもの	13	4	9	13

* 延べ人数で示す。

表3. サプリメントの利用状況別身体測定値の比較

体位	男性				女性			
	常用者 (n=54)	非利用者 (n=127)	時々利用者 (n=9)	p値	常用者 (n=58)	非利用者 (n=110)	時々利用者 (n=8)	p値
身長 (cm)	162.2 ± 5.3	161.9 ± 5.1	160.3 ± 5.9		149.1 ± 5.7	148.5 ± 4.7	148.6 ± 4.3	
体重 (kg)	59.4 ± 8.8	59.5 ± 8.6	57.9 ± 7.1		51.0 ± 8.8	51.4 ± 7.1	54.4 ± 8.1	
BMI	22.5 ± 2.7	22.7 ± 3.0	22.5 ± 2.0		22.9 ± 3.7	23.3 ± 2.8	24.6 ± 3.2	
体脂肪率 (%)	19.0 ± 4.8	20.0 ± 5.3	19.8 ± 4.1		27.7 ± 7.0	28.6 ± 6.0	31.7 ± 6.2	

数値は平均値±標準偏差で示した。

表4. サプリメントの利用状況別食品群別摂取量の比較

食品(g)	男性				女性			
	常用者 (n=54)	非利用者 (n=127)	時々利用者 (n=9)	p値	常用者 (n=58)	非利用者 (n=110)	時々利用者 (n=8)	p値
Cereals	513.8 ± 202.0	546.9 ± 202.3	467.4 ± 161.9		410.8 ± 139.5	427.1 ± 174.8	382.9 ± 62.8	
Potatoes	78.4 ± 46.7	78.7 ± 49.3	67.1 ± 41.3		65.3 ± 43.0	70.6 ± 46.1	55.8 ± 36.8	
Nuts and seeds	79.9 ± 47.7	87.3 ± 46.2	113.7 ± 50.5		74.3 ± 43.7	71.9 ± 37.4	83.6 ± 45.0	
Vegetables	312.8 ± 155.1	325.1 ± 161.9	327.3 ± 107.4		296.5 ± 117.1	301.2 ± 121.8	224.1 ± 125.7	
Fruits	116.9 ± 65.4	114.5 ± 79.2	125.2 ± 43.4		129.5 ± 73.1	137.7 ± 73.8	155.0 ± 95.5	
Fungi	13.4 ± 13.8	13.7 ± 12.6	7.1 ± 7.5		15.4 ± 12.1	16.2 ± 11.4	8.9 ± 7.7	
Seaweed	15.7 ± 11.6	15.8 ± 11.0	20.5 ± 15.8		14.5 ± 7.9	15.8 ± 9.6	9.7 ± 5.9	
Fishes and shellfishs	137.6 ± 82.4	166.1 ± 107.0	150.8 ± 67.8	0.055	119.3 ± 76.8	130.1 ± 77.4	126.5 ± 105.4	
Meats	72.0 ± 54.7	83.7 ± 64.1	78.1 ± 61.4		55.1 ± 42.1	57.7 ± 39.6	48.1 ± 45.9	
Eggs	40.9 ± 23.9	43.1 ± 28.6	48.8 ± 23.1		36.5 ± 22.2	34.8 ± 21.6	32.5 ± 15.5	
Milks	214.5 ± 126.0	175.0 ± 135.9	184.5 ± 108.1	0.069	196.2 ± 108.0	184.4 ± 106.6	223.2 ± 140.6	
Confectioneries	38.9 ± 35.3	45.3 ± 49.5	29.3 ± 21.5		44.6 ± 33.4	53.4 ± 60.8	48.7 ± 40.0	
Alcohol	172.6 ± 259.8	232.9 ± 299.6	312.8 ± 300.8		18.5 ± 45.6	17.9 ± 74.6	2.1 ± 4.2	
食品密度 (/1000kcal)								
Cereals	227.7 ± 59.3	227.1 ± 61.7	203.5 ± 54.1		225.7 ± 54.8	227.3 ± 66.7	233.0 ± 63.0	
Potatoes	35.4 ± 22.5	32.2 ± 18.5	28.0 ± 15.6		34.9 ± 20.5	36.7 ± 20.8	32.1 ± 23.7	
Nuts and seeds	34.9 ± 19.9	37.2 ± 21.5	51.1 ± 27.6		41.3 ± 25.7	38.5 ± 19.5	49.5 ± 33.4	
Vegetables	137.0 ± 51.3	132.1 ± 52.0	145.2 ± 54.7		161.8 ± 53.1	158.8 ± 48.4	124.1 ± 46.6	
Fruits	52.4 ± 27.7	47.5 ± 30.6	56.7 ± 23.3		71.4 ± 40.3	73.1 ± 38.2	88.4 ± 46.9	
Fungi	5.9 ± 6.7	5.6 ± 5.3	3.3 ± 3.5		8.2 ± 5.3	8.6 ± 5.8	4.6 ± 2.9	
Seaweed	7.1 ± 5.9	6.6 ± 4.5	9.6 ± 8.4		7.8 ± 3.5	8.6 ± 5.1	6.3 ± 4.2	
Fishes and shellfishs	61.2 ± 33.1	65.9 ± 33.8	64.8 ± 29.2		63.5 ± 33.7	67.1 ± 32.2	62.8 ± 40.8	
Meats	30.8 ± 20.9	33.2 ± 21.3	31.6 ± 20.6		28.6 ± 15.8	29.6 ± 17.4	26.9 ± 21.1	
Eggs	18.4 ± 11.9	18.4 ± 12.8	21.0 ± 9.9		19.9 ± 11.0	18.4 ± 11.0	17.8 ± 5.6	
Milks	95.8 ± 56.6	76.4 ± 60.2	83.0 ± 51.9 * 0.045		113.1 ± 66.4	100.5 ± 57.7	133.0 ± 75.3	
Confectioneries	17.0 ± 14.7	18.1 ± 18.4	13.1 ± 9.4		22.8 ± 13.8	26.8 ± 24.0	27.6 ± 17.9	
Alcohol	76.2 ± 111.6	93.6 ± 113.8	126.9 ± 120.9		10.8 ± 28.2	8.7 ± 29.5	1.3 ± 2.5	

数値は平均±標準偏差で示した。

p値: 常用者と非利用者との間のt-test(0.1以下のみ記載)

表5. サプリメントの利用状況別栄養比率の比較

栄養比率	男性			女性			p値
	常用者 (n=54)	非利用者 (n=127)	時々利用者 (n=9)	常用者 (n=58)	非利用者 (n=110)	時々利用者 (n=8)	
Protein	16.0 ± 2.5	16.0 ± 2.8	16.2 ± 2.1	16.7 ± 2.7	16.8 ± 2.8	16.8 ± 2.8	3.5
Lipid	27.0 ± 5.0	27.4 ± 5.8	27.6 ± 4.8	28.6 ± 4.5	29.1 ± 5.7	27.9 ± 6.8	8.8
Carbohydrate	52.1 ± 6.8	50.6 ± 7.3	49.3 ± 6.9	54.5 ± 5.9	53.8 ± 7.1	55.4 ± 9.8	9.8
Alcohol	4.8 ± 5.9	5.6 ± 6.2	6.7 ± 5.7	0.6 ± 1.6	0.5 ± 2.4	0.1 ± 0.3	0.3
Animal Protein	59.4 ± 8.8	59.8 ± 10.3	59.9 ± 10.2	57.9 ± 10.1	59.4 ± 9.5	57.2 ± 14.6	14.6
Animal Lipid	50.4 ± 10.4	51.1 ± 11.1	51.7 ± 10.4	48.9 ± 11.1	49.9 ± 11.0	54.5 ± 12.0	6.1
SFA	28.9 ± 4.9	28.7 ± 4.5	29.0 ± 3.9	29.1 ± 4.8	29.7 ± 5.0	32.5 ± 6.1	3.7
MUFA	40.0 ± 2.3	40.0 ± 2.4	39.8 ± 1.9	39.5 ± 2.2	39.7 ± 2.2	38.3 ± 3.7	5.2
PUFA	31.1 ± 4.4	31.2 ± 4.0	31.3 ± 2.7	31.5 ± 4.2	30.5 ± 4.3	29.3 ± 5.2	3.7
n6/n3 ratio	3.4 ± 0.8	3.5 ± 0.9	3.3 ± 0.9	3.7 ± 0.9	3.5 ± 0.8	3.7 ± 1.5	1.5

表6. サプリメントの利用状況別栄養密度の比較

栄養密度 (/1000kcal)	男性			女性			p値
	常用者 (n=54)	非利用者 (n=127)	時々利用者 (n=9)	常用者 (n=58)	非利用者 (n=110)	時々利用者 (n=8)	
Na	2706 ± 506	2691 ± 522	2854 ± 729	2748 ± 493	2752 ± 488	2712 ± 205	
K	1509 ± 254	1444 ± 281	1530 ± 134	1637 ± 287	1621 ± 283	1585 ± 159	
Ca	321 ± 79	297 ± 91	330 ± 91	354 ± 96	358 ± 99	386 ± 122	
Mg	146 ± 19	145 ± 23	153 ± 16	155 ± 24	156 ± 25	157 ± 18	
P	615 ± 95	608 ± 105	628 ± 78	645 ± 106	662 ± 119	675 ± 150	
Fe	4.3 ± 0.7	4.3 ± 0.7	4.5 ± 0.6	4.7 ± 0.7	4.6 ± 0.7	4.4 ± 0.5	
Zn	4.4 ± 0.5	4.4 ± 0.6	4.4 ± 0.4	4.7 ± 0.6	4.7 ± 0.6	4.7 ± 0.7	
Cu	0.67 ± 0.10	0.68 ± 0.12	0.68 ± 0.04	0.72 ± 0.09	0.71 ± 0.10	0.69 ± 0.07	
Mn	1.85 ± 0.49	1.89 ± 0.39	1.93 ± 0.43	1.92 ± 0.32	1.89 ± 0.32	1.95 ± 0.51	
Ash	11.6 ± 1.7	11.3 ± 1.9	12.0 ± 2.3	12.0 ± 1.9	12.0 ± 1.9	12.0 ± 0.9	
V.A	572 ± 218	552 ± 201	613 ± 228	638 ± 197	628 ± 186	538 ± 130	
Retinol	231 ± 159	228 ± 137	260 ± 156	200 ± 118	202 ± 110	177 ± 71	
Carotene	2080 ± 968	1958 ± 929	2134 ± 1295	2641 ± 1030	2570 ± 955	2181 ± 898	
V.D	9 ± 5	9 ± 5	9 ± 5	9 ± 4	10 ± 5	10 ± 7	0.083
V.E	5.2 ± 1.2	5.2 ± 1.3	5.3 ± 0.9	5.8 ± 1.0	5.8 ± 1.2	5.0 ± 1.2	
V.K	239 ± 93	274 ± 77	274 ± 69	264 ± 78	254 ± 69	241 ± 71	
V.B ₁	0.46 ± 0.07	0.45 ± 0.08	0.45 ± 0.03	0.50 ± 0.07	0.50 ± 0.07	0.49 ± 0.07	
V.B ₂	0.76 ± 0.13	0.74 ± 0.14	0.78 ± 0.15	0.81 ± 0.14	0.78 ± 0.15	0.79 ± 0.18	
Niacin	9.4 ± 2.0	9.5 ± 2.4	9.7 ± 2.8	9.3 ± 2.0	9.3 ± 2.0	8.7 ± 2.5	
V.B ₆	0.77 ± 0.13	0.77 ± 0.15	0.80 ± 0.14	0.79 ± 0.13	0.78 ± 0.14	0.74 ± 0.14	
V.B ₁₂	6.0 ± 2.3	6.3 ± 2.8	6.3 ± 2.9	5.8 ± 2.7	6.0 ± 2.7	5.8 ± 3.5	
Folate	195 ± 47	193 ± 49	211 ± 32	214 ± 46	213 ± 44	195 ± 35	
Pantothenic acid	3.87 ± 0.54	3.58 ± 0.55	3.71 ± 0.53	3.89 ± 0.50	3.88 ± 0.52	3.83 ± 0.44	
V.C	73 ± 20	71 ± 22	79 ± 16	89 ± 24	88 ± 23	83 ± 22	
Cholesterol	201 ± 69	205 ± 70	215 ± 60	208 ± 66	218 ± 66	202 ± 85	
Total D.F.	7.2 ± 1.6	6.9 ± 1.6	7.1 ± 1.4	8.2 ± 1.6	8.1 ± 1.4	7.4 ± 1.4	
Water soluble D.F.	1.8 ± 0.5	1.7 ± 0.5	1.7 ± 0.3	2.0 ± 0.5	2.0 ± 0.4	1.8 ± 0.3	
Water insoluble D.F.	5.2 ± 1.1	5.0 ± 1.1	5.1 ± 1.0	5.9 ± 1.1	5.8 ± 1.0	5.4 ± 1.0	
NaCl equivalent	6.8 ± 1.3	6.8 ± 1.3	7.2 ± 1.8	6.9 ± 1.2	6.9 ± 1.2	6.8 ± 0.5	
Sugar equivalent	5.1 ± 3.5	4.6 ± 4.0	5.3 ± 3.1	6.4 ± 3.2	5.4 ± 3.5	6.1 ± 4.1	0.078
Ethanol equivalent	6.7 ± 8.3	7.9 ± 8.8	7.9 ± 8.1	0.8 ± 2.2	0.7 ± 3.3	0.2 ± 0.4	
SFA	7.42 ± 1.91	7.50 ± 1.88	7.59 ± 1.45	7.69 ± 1.71	8.24 ± 2.04	8.52 ± 2.05	
MUFA	10.35 ± 2.24	10.55 ± 2.59	10.42 ± 1.94	10.80 ± 2.00	11.10 ± 2.57	10.34 ± 3.16	
PUFA	7.99 ± 1.79	8.18 ± 2.11	8.22 ± 1.74	8.55 ± 1.70	8.48 ± 2.07	7.77 ± 2.28	
n-3	1.88 ± 0.51	1.91 ± 0.54	2.03 ± 0.60	1.91 ± 0.48	1.99 ± 0.59	1.84 ± 0.84	
n-6	6.23 ± 1.75	6.42 ± 2.01	6.34 ± 1.41	6.72 ± 1.46	6.66 ± 1.95	5.85 ± 1.53	
Water	1055.9 ± 205.4	1024.6 ± 146.6	1088.7 ± 145.8	1009.8 ± 152.2	989.3 ± 137.6	1018.5 ± 223.4	

数値は平均値±標準偏差で示した。
p値:常用者と非利用者との間のt-test(0.1以下のみ記載)

表7. サプリメント利用状況別血液生化学的検査値の比較

血液生化学的検査値	男性				女性			
	常利用者 (n=54)	非利用者 (n=127)	時々利用者 (n=9)	p値	常利用者 (n=58)	非利用者 (n=110)	時々利用者 (n=8)	p値
TP	7.1 ± 0.5	7.1 ± 0.4	7.0 ± 0.3		7.3 ± 0.5	7.2 ± 0.4	7.6 ± 0.5	
Alb	4.0 ± 0.3	4.1 ± 0.2	4.1 ± 0.2		4.2 ± 0.2	4.2 ± 0.2	4.3 ± 0.1	
UA	5.4 ± 1.5	5.5 ± 1.4	6.0 ± 1.1		4.6 ± 1.1	4.8 ± 1.0	4.7 ± 1.2	
BUN	18 ± 4	19 ± 6	18 ± 4		17 ± 4	19 ± 4	18 ± 3	0.059
CRE	1.0 ± 0.2	1.1 ± 0.4	1.0 ± 0.1		0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.2	0.8 ± 0.1	
TG	131 ± 71	134 ± 79	194 ± 106		131 ± 71	139 ± 74	114 ± 74	
T-Chol	186 ± 31	189 ± 31	198 ± 32		212 ± 29	213 ± 29	213 ± 33	
HDL-Chol	58 ± 17	58 ± 17	54 ± 14		65 ± 15	62 ± 17	63 ± 21	
HbA1c	5.5 ± 1.0	5.3 ± 0.8	5.1 ± 0.9		5.4 ± 1.0	5.4 ± 0.8	5.0 ± 0.2	
T-Bil	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.3	0.7 ± 0.2		0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.2	0.5 ± 0.2	
GOT	26 ± 10	26 ± 8	32 ± 13		26 ± 11	25 ± 8	26 ± 6	
GPT	21 ± 8	21 ± 10	27 ± 14		20 ± 12	19 ± 11	26 ± 15	
γ-GTP	40 ± 37	48 ± 117	58 ± 62		23 ± 12	24 ± 14	39 ± 53	
ALP	218 ± 65	246 ± 204	240 ± 41		248 ± 79	246 ± 65	296 ± 179	
TTT	3 ± 4	2 ± 3	3 ± 1		3 ± 3	3 ± 3	4 ± 5	0.069
Na	141 ± 2	141 ± 2	142 ± 3		142 ± 2	142 ± 1	142 ± 2	0.087
K	4.2 ± 0.3	4.3 ± 0.3	4.2 ± 0.4		4.2 ± 0.4	4.2 ± 0.4	4.3 ± 0.3	
Cl	103 ± 3	103 ± 2	103 ± 3		103 ± 2	103 ± 2	103 ± 3	0.083
Ca	4.6 ± 0.2	4.6 ± 0.2	4.5 ± 0.1		4.6 ± 0.2	4.6 ± 0.2	4.7 ± 0.3	
IP	3.6 ± 0.4	3.3 ± 0.4	3.3 ± 0.4	** 0.000	3.9 ± 0.4	3.8 ± 0.4	3.5 ± 0.3	0.095
Mg	2.1 ± 0.2	2.1 ± 0.2	2.1 ± 0.1		2.1 ± 0.1	2.1 ± 0.1	2.1 ± 0.1	
Fe	99 ± 33	95 ± 34	98 ± 38		89 ± 26	86 ± 30	96 ± 26	
TIBC	319 ± 49	337 ± 55	325 ± 36	* 0.039	344 ± 46	340 ± 44	344 ± 46	
CRP†	0.5 ± 1.1	0.2 ± 0.2	0.1 ± 0.0		0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1	
IgG	1346 ± 410	1293 ± 277	1205 ± 175		1370 ± 310	1304 ± 257	1535 ± 526	
IgA	288 ± 160	282 ± 99	315 ± 113		238 ± 94	255 ± 99	298 ± 97	
IgM	94 ± 116	84 ± 54	68 ± 18		100 ± 56	91 ± 45	124 ± 96	
RF	2.8 ± 3.6	7.3 ± 15.5	2.2 ± 1.3	** 0.002	7.3 ± 19.4	8.5 ± 33.4	7.8 ± 11.0	
Collagen IV	4.0 ± 0.9	3.9 ± 1.0	3.9 ± 0.8		3.8 ± 1.0	3.7 ± 0.9	4.3 ± 1.1	

数値は平均値±標準偏差で示した。

†「常利用者」n=25, 「非利用者」n=75, 「時々利用者」n=6

自立高齢者におけるサプリメント利用の実態
—2003年度 新潟市高齢者コホート調査から—

渡 邊 令 子 (県立新潟女子短期大学・生活科学科)

1. 新潟市高齢者コホート調査について

口腔状態に起因する各種の疾患や病態を検証し、口腔保健が全身の健康状態に影響を及ぼしている状況を科学的に評価するために、厚生労働科学研究「口腔保健と全身的な健康状態の関係について」という総合研究が、1998年に全国的な規模で開始された。その総合研究の一環として、新潟市をフィールドとして1998年に70歳(1927年生)であった市民4,542人の中から自立した生活を送っている600名(男女半数ずつ)を無作為に抽出してベースライン調査が実施され、翌年から80歳を目途に追跡調査が行われている。調査時期は毎年6月とし、調査項目は、身体計測、口腔診査、内科検診、血液・尿検査、栄養調査、体力測定、日常の社会的な生活行動に関する自記式質問調査などである。

過去5年間の結果から、身長は男女ともわずかに減少傾向はみられるが、身長、体重、BMI、血液生化学的検査値等いずれにおいても特に有意な変化は認められない。しかし、下肢筋力の経年的低下は著しく、対象者の76.5%に歯周疾患の進行が認められ、日常生活活動状況と口腔状態との間の関連が示唆されている。

2. 対象者の特性と栄養素等摂取量

調査対象者は408名(男性216名、女性192名)で年齢は75~76歳、データ解析が可能であった370名(男性191名、女性179名)について、簡易型自記式食事歴調査票(BDHQ:佐々木敏氏開発)によりエネルギーおよび栄養素摂取量を算出した結果の概要を表1に示した。なお、対象者の身長は男性161.9±5.2cm、女性148.7±5.1cm、体重はそれぞれ59.3±8.6kg、51.6±7.8kg、BMIはそれぞれ22.6±2.9kg/m²、23.3±3.2kg/m²であった。

表1 エネルギーおよび栄養素摂取量 (1人1日当たり)

	n	Energy (kcal)	Protein (g)	Lipid (g)	V.B1 (mg)	V.B2 (mg)	V.C (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)
男性	191	2393	96.4	73.4	1.1	1.8	162	3461	714	345	10.4	10.7	1.6
女性	179	1868	79.0	60.8	0.9	1.5	151	2989	658	288	8.6	8.9	1.3

3. サプリメントの利用状況

栄養調査において、食事の他にサプリメント(保健機能食品、いわゆる健康食品全般)の利用状況を把握することは重要なことである。2001年4月に「保健機能食品制度」が発足したとはいえ、「市場に出回っているサプリメントの分類が確立されていない、調査方法が確立していない、データベースが少ない」等の理由により、わが国における高齢者を対象とした実態調査は非常に少ないと思われる。しかし、食事調査で

自立高齢者に接し、調査の必要性を痛感させられ、2001年度調査から食事調査とともにサプリメント調査を実施している。

【調査方法】調査票は自記式とし、過去1年間に摂取したサプリメントの名称、メーカー名、利用頻度(回/日・週・月)、1回量(本・錠・粒などの単位)、ここ2、3日の利用(はい/いいえ)、さらに自家製(ドクダミ茶等)のものの記録も求めた。検診会場で、記入済調査票について再度確認をした。サプリメントの分類は、(財)日本健康・栄養食品協会が規格基準を認定している項目に準じて、「たんぱく質類、脂質類、糖類、ビタミン類、ミネラル、発酵微生物類、藻類、きのこ類、ハーブ等植物成分等、その他」に加え、「複合タイプ、主成分が不明なもの」の12項目とした。

【結果と考察】対象者408名のうち、利用数や利用頻度に関わらず、市販のサプリメントを利用している人は男性で32.6%(71名)、女性で35.9%(69名)と対象者の約1/3であった。このサプリメント利用者のうち、1種類のみの利用者は男性で60.6%、女性で56.5%、2種類の利用者は各々23.9%、29.0%、3種類の利用者は各々8.5%、8.7%を占めた(表2)。

サプリメントの利用数からみると、男性では7種類、女性では8種類が最高であった。利用頻度(サプリメントの多種類利用者は、もっとも頻度の高い値を採用)は1回/日が男性で69.0%、女性63.8%と大多数を占め、2回/日、3回/日の利用がそれに続いた。利用サプリメントの出現数(商品名)は158種類であり、表3に示すように男女とも「ビタミン類」がもっとも多く、次いで男性では「ハーブ等植物成分等」、「発酵微生物類」が続き、女性では「発酵微生物類」、「ハーブ等植物成分等」の順であった。栄養成分含有表示の明確でないものや、複合タイプや主成分が不明なサプリメントもあり、サプリメントからの栄養素摂取量の算出は現状では難しいことがうかがわれた。サプリメント利用者と非利用者の2グループに分けて身体計測値や血液生化学的検査値を比較検討した結果についても合わせて紹介したい。

表2 サプリメントの利用状況

	男性 n=216	女性 n=192	総数 n=408
利用していない	145 (67.4)	123 (64.1)	268 (65.9)
利用している	71 (32.6)	69 (35.9)	140 (34.1)
利用しているサプリメント数			
1 種類	43 (60.6)	39 (56.5)	82 (58.6)
2	17 (23.9)	20 (29.0)	37 (26.4)
3	6 (8.5)	6 (8.7)	12 (8.6)
4	2 (2.8)	1 (1.4)	3 (2.1)
5	1 (1.4)	2 (2.9)	3 (2.1)
6	1 (1.4)	0	1 (0.7)
7	1 (1.4)	0	1 (0.7)
8	0	1 (1.4)	1 (0.7)

*()の数値は%を示す。

表3 サプリメントの分類別利用者数

分類	商品数	利用者数*		
		男性	女性	総数
1 たんぱく質類	9	1	9	10
2 脂質類	8	8	3	11
3 糖類	12	2	10	12
4 ビタミン類	33	34	29	63
5 ミネラル	5	5	2	7
6 発酵微生物類	16	19	28	47
7 藻類	3	2	2	4
8 きのこと類	2	2	0	2
9 ハーブ等植物成分等	42	29	25	54
10 その他	7	3	6	9
11 複合タイプ	8	4	4	8
12 主成分が不明なもの	13	4	9	13

*延べ人数で示す。

A. 宛名：分担研究者 宮崎秀夫 殿

B. 指定課題名：平成 16 年度医療技術評価総合研究事業

「地域住民の口腔保健と全身的な健康状態の関係についての総合研究」

C. 研究協力課題：

「高齢者における刺激唾液と歯周病との関連に関する疫学研究」

D. 研究協力者：廣富敏伸

新潟大学医歯学総合病院 口腔保健科

E. 研究目的：

唾液腺の機能不全、常用薬、あるいは全身疾患の影響により、高齢者では唾液流量の減少が認められる場合が多い。唾液は口腔機能を維持するうえで重要な役割を果たしているため、唾液量の減少は口腔の状態に悪影響を及ぼすと考えられる。しかし、歯周病と唾液流量との関連を調査した疫学研究はほとんど認められない。

唾液は体液の一種であり、物理的な性質を有している。唾液の物理的性質を客観的に評価することは口腔環境を理解する上で重要と考えられるが、唾液の物理的性質を調査した研究はほとんど認められない。さらに、唾液の物理的性質と歯周病との関連を調査した研究は認められない。

本研究の目的は、唾液の流量および牽糸性(糸引き度)と歯周病との関連について調査することにある。

F. 研究方法：

厚生科学研究牽(高齢者の口腔健康状態と全身健康状態の関係についての総合研究)において、平成 10 年度に行われたベースライン調査で対象とした 70 歳高齢者 599 人のうち、6 年後のフォローアップ調査に参加した有歯顎者 359 人(男性 191 人、女性 168 人)を本研究の対象とした。歯周組織診査は歯周ポケット深さ(PD)とアタッチメントレベル(AL)について、全ての機能歯を対象に 1 歯あたり 6 点について行った。

対象者にパラフィンワックスを 3 分間咬ませることにより刺激唾液を採取し、1 分当たりの刺激唾液量(SFR)を算出した。唾液採取後速やかに、唾液牽糸性試験器ネバメーター(石川鉄工所、北九州)を用いて刺激唾液の牽糸性(SS)を測定した。

G. 研究結果および考察：

平均 SFR は男性で 1.62、女性で 1.23 ml/min であり、男性で有意に多かった。SFR 値による歯周パラメーター平均値を表 1 に示す。SFR と歯周パラメーターの間には関

連が認められなかった。一方、平均 SS は 1.91 cm で、性差は認められなかった。SS 値による歯周パラメーター平均値を表 2 に示す。SS >2.00 cm の者では、PD \geq 4 mm の部位割合が有意に高く、さらに平均 AL も有意に高かった。

SFR 値 0.7 ml/min と SS 値 2.00 cm をカットオフとして対象者を 4 群に分けたところ、SFR <0.7 ml/min と SS >2.00 cm とを有する群では、他の 3 群に比べて以下の歯周パラメーターが有意に高かった。平均 PD (2.5 mm), PD \geq 4 mm の部位の割合(18.7 %), 平均 AL (4.2 mm), AL \geq 4 mm の部位の割合(54.3 %), そして AL \geq 6 mm 以上の部位の割合(19.8 %)(表 3)。

刺激唾液量と歯周病との関連は認められなかったが、唾液の牽糸性と歯周病との間には有意な関連が認められた。また、唾液量と牽糸性を合わせた場合には、さらに強い関連が認められた。これらの所見から、より重度な歯周病を有する者をスクリーニングするためには、牽糸性のみならず唾液量をも評価すべきであることが示された。

H. 結論：

本研究の結果から、刺激唾液の牽糸性が高く同時に刺激唾液量が少ない高齢者は、歯周病に対するリスクが高いことを示唆していると考えられる。

I. 研究発表論文：

なし

表 1 刺激唾液流量による、歯周パラメーターの平均値

	n	唾液流量 (ml/min)		n	≥ 0.7 平均	S.D.	p 値 (t-test)
		<0.7 平均	S.D.				
平均PD (mm)	74	2.2	0.5	285	2.1	0.5	N.S.
平均LA (mm)	74	3.3	1.2	282	3.3	1.0	N.S.
PD \geq 4mm部位割合(%)	74	12.3	13.6	285	9.8	11.6	N.S.
PD \geq 6mm部位割合(%)	74	1.9	4.8	285	1.5	3.5	N.S.
LA \geq 4mm部位割合(%)	74	36.5	27.7	282	36.9	28.2	N.S.
LA \geq 6mm部位割合(%)	74	8.6	15.3	282	7.5	12.9	N.S.
BOP(+)部位割合(%)	74	12.0	11.5	285	11.9	13.4	N.S.

表 2 刺激唾液の牽糸性による、歯周パラメーターの平均値

	n	牽糸性 (cm)		n	>2.0 平均	S.D.	p 値 (t-test)
		≤ 2.0 平均	S.D.				
平均PD (mm)	277	2.1	0.5	82	2.3	0.6	N.S.
平均LA (mm)	275	3.2	1.0	81	3.5	1.1	0.039
PD \geq 4mm部位割合(%)	277	9.6	10.8	82	13.2	15.2	0.018
PD \geq 6mm部位割合(%)	277	1.5	3.5	82	1.9	4.9	N.S.
LA \geq 4mm部位割合(%)	275	35.5	28.0	81	42.0	28.3	N.S.
LA \geq 6mm部位割合(%)	275	7.4	12.8	81	9.1	15.2	N.S.
BOP(+)部位割合(%)	277	11.3	12.5	82	14.4	14.7	N.S.

表3 唾液流量と牽糸性による4群についての、歯周パラメーターの平均値

唾液流量 (ml/min)	n	牽糸性 ≤ 2.0cm						牽糸性 > 2.0cm						p値 (分散分析)
		≥ 0.7		< 0.7		≥ 0.7		< 0.7						
		平均	S.D.	n	平均	S.D.	n	平均	S.D.	n	平均	S.D.		
現在歯数(本)	221	18.5	8.5	56	17.4	7.5	64	17.8	8.8	17	15.5	9.2	N.S.	
平均PD (mm)	221	2.1	0.5	56	2.2	0.5	64	2.2	0.5	17	2.5	0.6	0.039	
平均LA (mm)	219	3.3	1.0	56	3.1	0.8	63	3.3	0.8	17	4.2	1.7	0.001	
PD ≥ 4mm部位割合(%)	221	9.3	10.7	56	10.6	11.3	64	11.7	14.2	17	18.7	18.3	0.013	
PD ≥ 6mm部位割合(%)	221	1.5	3.5	56	1.5	3.2	64	1.4	3.5	17	3.7	8.1	N.S.	
LA ≥ 4mm部位割合(%)	219	36.6	28.7	56	31.3	24.6	63	38.2	26.5	17	54.3	31.3	0.030	
LA ≥ 6mm部位割合(%)	219	7.9	13.8	56	5.4	7.6	63	6.1	8.7	17	19.8	26.4	0.001	
BOP(+)部位割合(%)	221	11.5	13.1	56	10.5	9.6	64	13.2	14.5	17	17.5	15.3	N.S.	

A. 宛名：分担研究者 宮崎秀夫 殿

B. 指定課題名：平成 16 年度医療技術評価総合研究事業
「地域住民の口腔保健と全身的な健康状態の関係についての総合研究」

C. 研究協力課題：
「地域在住高齢者におけるプロービング時の出血と歯周病の進行との関連性」

D. 研究協力者：アントンラハルジヨ

新潟大学大学院医歯学総合研究科

E. 研究目的：

高齢者にとって歯の喪失は大きな課題である。1999 年の厚生省歯科疾患実態調査によれば 80-84 歳における喪失歯数は 20.77 本であった。高齢者における歯の喪失には歯周病が大きな要因となっていることから、高齢者における歯周病予防対策は必要不可欠である。

従来よりプロービング時の出血（BOP）は、歯肉の炎症の有無を反映していることが示されているが高齢者での状況は明らかではない。

本調査では、高齢者における BOP と歯周病の進行の関連を喫煙状況を調整したうえで評価することを目的としている。

F. 研究方法：

新潟市に在住する 70 歳高齢者 4,542 名に対し、本調査への参加希望などに関する質問紙票を郵送した。調査の受診に同意した者の中から、男女同数になるようにサンプリングを行った。最終的に 600 人が調査対象となった。調査は年 1 回ずつ 3 年間にわたり地区センターや学校施設で実施された。喫煙状況については血清中コチニン量を測定し、75ng/ml 以下を喫煙なしと判定した。歯周組織の診査では、歯周ポケットの深さ、アタッチメントレベル、BOP を 1 歯あたり 6 点計測で診査した。

解析にあたっては、非喫煙で一歯以上健全歯を所有している 229 名の健全歯面 13,289 歯面を対象とした。歯周病の進行については、3 年間の調査期間中に 3mm 以上のさらなるアタッチメントロスが認められた場合に進行ありと評価した。

まず、BOP の有無、ベースライン時に 4mm 以上の歯周ポケットの有無、3 年間の調査期間中に 3mm 以上のさらなるアタッチメントロスの有無について、上下顎、前歯・小白歯・大臼歯、頬舌側・歯間部に分けベースライン時における有病率または 3 年間の進行率で評価した。次に、調査期間中 4 回の診査での BOP(+)の回数により 5 群に分類した後、歯周病進行率を比較した。最後に、BOP と歯周病進行の関連をステップワイズ・ロジスティック

回帰分析で評価した。歯周病進行の有無を従属変数に、性別、調査期間中の BOP(+)回数、ベースラインでの歯周ポケットの深さ、上下顎、歯種、歯面の部位、喪失歯数を独立変数に採用した。p<0.05 を投入の基準に p>0.10 を排除の基準に定めた。

G. 研究結果および考察：

対象者のうち 69.2%に歯周病の進行を認め、平均歯面数は、た。男性：3.48 (SD=3.39) 歯面、女性：3.90 (SD=5.29)歯面であった。また、ベースライン時での BOP(+), または歯周ポケットの有病率、および歯周病進行率はいずれも、上顎大臼歯の歯間部で高く、BOP(+) 有病率：9.5%、4 mm 以上の歯周ポケット有病率：18.9%、3年間の歯周病進行率：4.8%であった。

調査期間中4回の健診での BOP(+)の回数ごとの歯周病進行率は、0回：2.9%、1回：4.7%、2回：8.7%、3回：15.8%、4回：26.4%であった (χ^2 検定, p<0.001)。

また、ステップワイズ・ロジスティック回帰分析の結果、6変数が最終モデルに採用された。その結果、BOP(+)回数が増加するごとにオッズ比は増加し、4回の診査全てにおいて BOP(+)であった部位では4回とも BOP(-)であった部位と比較し 6.17 倍 (p=0.001) 歯周病の進行リスクが高かった。

4回の診査で全て出血の認められた部位では最も歯周病の進行する割合が高く 26%であった。一方、4回の診査中、全く出血の認められなかった部位での歯周病進行率はわずか 2.9%であった。高齢者においても、BOP が健診ごとに確認される状態では歯周病の進行リスクが非常に高いと考えられること、また BOP がいずれの健診においても認められない部位では歯周病の進行がまれであることが確認された。これらの結果はステップワイズ・ロジスティック回帰分析でも認められ、調査期間中の出血回数と歯周病の進行とは統計学的に有意な正の関連が認められた。

H. 結論：

以上、得られた研究成果は、高齢者における BOP と歯周病の進行の関連を明らかにした。

I. 研究発表論文：

なし

**Relationship between bleeding on probing and periodontal disease progression in
community-dwelling older adults**

A. Rahardjo¹, A. Yoshihara¹, N. Amarasena^{1,2}, H. Ogawa¹, K. Nakashima³,

& H. Miyazaki^{1*}

¹Division of Preventive Dentistry, Department of Oral Health Science, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University, 2-5274 Gakkocho-Dori

Niigata 951-8514, Japan, Tel: +81 25 227 2858, Fax: +81 25 227 0807, E-mail:

² Department of Community Dental Health, Faculty of Dental Science, University of Peradeniya, Peradeniya, Sri Lanka

³ Department of Periodontology and Endodontology, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido, Hokkaido, Japan

*to whom correspondence and reprint requests should be addressed.

A short title: Bleeding on probing

Key words: Bleeding on probing; periodontal disease progression; longitudinal; older adults

Abstract

The main objective of this study was to determine the relationship between bleeding on probing (BOP) and periodontal disease progression in community-dwelling older adults.

Methods: A 3-year longitudinal study was carried out in 229 non-smoking healthy older adults aged 70 years. Using pressure-controlled periodontal probes, BOP, pocket depth and attachment level at 13,289 sites were measured annually. Periodontal disease progression was defined as increase in attachment loss by ≥ 3 mm from the baseline to the final examination. The backward stepwise logistic regression analysis was performed to assess the relationship between the total number of sites with BOP in the 4 examinations and periodontal progression. Results: Logistic regression analysis showed that odds ratios of BOP frequency for periodontal disease progression ranged from 1.4 to 6.2 after controlling for pocket depth ≥ 4 mm at baseline, number of missing teeth, jaw type and tooth site. Conclusion: Increasing frequencies of bleeding might increase the probability to have periodontal disease progression in community-dwelling older adults.

Introduction

Untreated periodontal disease leads to tooth loss, which is a major public health problem affecting a large number of older adults. The Japanese national oral health survey in 1999 showed that the mean number of missing teeth was 8.01, 15.56, and 20.77 for 60-64, 70-74, and 80-84 year-olds, respectively (Ministry of Health and Welfare Japan, 2003). According to a previous study, 22% to 65% senior citizens (65 years and older) in Japan were edentulous (Miyazaki et al. 1995). Since more teeth are lost due to periodontal reasons with increasing age (Splieth et al. 2002, Taani.2003), a strategy for periodontal disease prevention is necessary not only for younger adults but also for older adults.

Bleeding on probing (BOP) correlates with gingival inflammation (Greenstain et al. 1981, Abbas et al. 1986, Chaves et al. 1993, Newburn. 1996, de Souza et al. 2003, Goodson et al. 1982, Grbic & Lamster. 1992, Haffajee et al. 1983) and is widely used in evaluating the risk of periodontal disease progression during periodontal therapy or maintenance (Badersten et al. 1985, Lang et all. 1986, Lang et all. 1990, Joss et al. 1994). However, it has been shown that many sites with no progression of periodontal disease exhibited bleeding and thus, BOP has been considered a poor prognostic indicator for attachment loss in spite of its high degree of specificity (Newburn. 1996). The relationship between BOP and periodontal progression is difficult to establish, as the results will be easily confounded by other factors such as smoking. It has been observed that smokers have less gingival bleeding compared to non-smokers (Amarasena et al. 2002, 2003, Fung & Corbet. 1995). Even though several studies have reported a correlation between BOP and periodontal disease progression without

controlling for smoking status (Badersten et al. 1985, Joss et al. 1994, Lang et al. 1996), investigations on periodontal progression, particularly, in older people using biochemical assessment of smoking status have not been conducted over the last 2 decades. Accordingly, this study was carried out to determine the relationship between BOP and periodontal disease progression in older adult, after controlling for smoking status.

Materials and Methods

Subjects

A longitudinal study was conducted in older adults who reside in Niigata City, Japan. Initially, questionnaires were sent to all 4,542 residents aged 70 years (born in 1927). Out of them, 600 people were randomly selected in order to have approximately the same number from each gender for the baseline survey. The participants were asked to sign consent forms regarding the protocol, which had been approved by the Ethics Committee of Niigata University School of Dentistry. The subjects were assumed to be in good general health and did not require special care for their daily activities as assessed by TMIG Index of Competence subscales questionnaires (Koyano et al. 1991). The TMIG-Index of Competence is for assessing the functional capacity in older participants. We applied the index at base line and over the three-year follow up period. The response to each item was 'Yes' is able to do or 'No' is unable to do. The result of this assessment was higher-level competence in participants of community dwelling adults. All subjects were examined annually at local community centers during the 3 years. Total score of TMIG-Index subscales: 13

Examination protocol

The subjects with serum cotinine levels less than 75 ng/ml were defined as non-smokers (Tangada et al. 1996). Cotinine was analyzed by a double antibody liquidphase radioimmunoassay using reagents from Diagnostic Products Corporation (Los Angeles, CA), Initially, 25 µl of serum sample or standard, 100 µl of I-labeled cotinine and 100 µl of nicotine metabolite antiserum were introduced to polypropylene tubes; subsequently, tubes were incubated for 30 min at room temperature. Following the addition of cold precipitating solution, tubes were centrifuged for 15 min at 3000 X g. Following removal of supernatant, the precipitate was measured with a Gamma counter. Serum cotinine levels were calculated from the standard curve. The periodontal examination included assessment of probing pocket depth (PPD), clinical attachment level (CAL) (Glavind & Löe. 1967) and bleeding on probing (BOP) (Ainamo & Bay. 1975) at six sites around each tooth. Probing was performed using a pressure constant probe (Vivacare TPS Probe[®], Schaan, Liechtenstein) at a probing force of 20 grams.

The periodontal examination was carried out by four trained and calibrated dentists under sufficient illumination using artificial light. Calibration of the examiners was carried out in volunteer patients of the Faculty Hospital. As determined by replicate examinations in 18 patients, intra-examiner agreements for clinical attachment level and probing pocket depth measurements ranged from 86.6 to 95.9% and 65.8 to 94.4%, respectively. Kappa values ranged from 0.56 to 0.92 and 0.79 to 0.93, for clinical attachment level and probing pocket depth, respectively. The percent agreement (within plus or minus 1 millimeter) ranged from 85.5 to 100% for PPD and from 70.0 to 100% for