

## 一般高齢者の客観的咬合力と QOL との関連

新川 哲子<sup>1</sup>・林田 直美<sup>1</sup>・森下 路子<sup>2</sup>・平良 文亨<sup>1</sup>・関谷 悠以<sup>1</sup>・入江寿美子<sup>1</sup>  
寺岡征太郎<sup>1</sup>・釜崎 敏彦<sup>1</sup>・橋口香菜美<sup>1</sup>・吉田 浩二<sup>1</sup>・高村 昇<sup>1</sup>

**要旨** 高齢者における客観的咬合力とQOLの関連について調査した。対象者は長崎県在住の223名（男性108名，女性115名，平均年齢70.3±4.6歳）。咬合力はオクルーザルフォースメーター GM10を使用した。QOL調査はSF-36の8つの下位尺度を調査した。その結果，一般高齢者において，男性に比して女性では客観的咬合力が低下していた。又，客観的咬合力は年齢と負の相関がみられた。さらに，客観的咬合力は特に男性でSF-36の下位尺度と正に相関していた。男女で相関関係に相違が生じた原因は明らかではないが，今回調査しなかった交絡因子が存在する可能性もあり，今後さらなる検討が必要であると考えられる。

保健学研究 23(2): 29-34, 2011

**Key Words** : 高齢者・咬合力・QOL・SF-36

(2011年4月20日受付)  
(2011年4月20日受理)

## はじめに

高齢社会を迎え，より豊かな老後を迎えるためにQOLの重要性はますます高まっている。その一方，口腔は，「食べる」「飲む」「笑う」「話す」といったQOLに密接に関連する機能を担う臓器である<sup>1)</sup>。高齢者は一般に体力の低下などの身体的変化とともに，食べにくい食物が増加し，エネルギー摂取量，野菜，果物の摂取量が減少し，食物繊維やビタミンC摂取量が減少することが報告されている<sup>2-5)</sup>。また，吉川らは，男子高齢者の最大咬合力は幼児以下であり，加齢に伴って著しい低下を伴う，と述べている<sup>6)</sup>。

我々は最近，原爆被爆者において，主観的咬合力が唾液分泌量や加齢，性，それに貧血の有無，といった因子と独立して関連していることを示し<sup>7)</sup>，その一方で，一般高齢者において客観的咬合力と関連する因子の同定を試みた研究は少ない。そこで我々は，客観的咬合力とQOLの関連について，主観的健康度をみた包括的尺度であるMOS Short Form 36-Item Health Survey (SF-36) 日本語版を用いて検証したので報告する。

## I 対象と方法

### 1. 対象

長崎県内で行われた平成21年特定健康診断受診者を対象とした。研究の目的や実施手順などについて文書と口頭で説明し，同意の得られた223名（男性108名，女性115名，平均年齢70.3±4.6歳）を対象とした。

### 2. 咬合力測定 (図1)

咬合力測定は，長野製作所製品のオクルーザルフォースメーター GM10を使用した。本機器は咬合部を噛むことにより，咬合による力が内部の液を介してロードセルに印加され電気信号に変換されるものである。電気信号は数値に換算され，LCD表示器に表示される。測定範囲は0～1.00kNである。咬合力は左右の奥歯である第1大臼歯もしくはその両隣在歯と前歯の3か所でそれぞれ1回ずつ測定し，その合計を解析に用いた。



図1. 咬合力測定器具 (オクルーザルフォースメーター GM10)

### 3. SF-36

SF-36は，1980年代にアメリカで行われた医療評価研究であるMedical Outcome Study (MOS) に伴って作成された。SF-36の項目と尺度は，包括的な健康度を測定するものである。

SF-36の調査票は，自己記入式の質問紙法を用い，事前に対象者に郵送し，健康診断時に回収した。内容は36項目の質問で構成されており，身体機能 (physical

1 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科放射線疫学分野

2 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科保健学専攻

functioning : PF), 日常生活機能 (role physical : RP), 体の痛み (bodily pain : BP), 全体的健康感 (general health perception : GH), 活力 (vitality : VT), 社会生活機能 (social functioning : SF), 日常生活機能 (精神) (role emotional : RE), 心の健康 (mental health : MH) の8つの下位尺度を調査した。

#### 4. 解析方法

結果は平均値もしくは中央値で表した。男女差はt検定およびマンホイットニーのU検定を用いて検討した。咬合力は左右の奥歯と前歯の合計を解析に用いた。SF-36の8つの下位尺度は因子分析結果より、身体的スコア (PF, RP, BP, GH) と精神的スコア (VT, SF, RE, MH) の2因子に分類されるため、8つの下位尺度とともに解析に用いた。咬合力と年齢、SF-36の関係は単回帰分析を行った後に、咬合力を従属変数、年齢、性、SF-36を独立変数として重回帰分析を行った。統計ソフトはSPSS17Jを用い、 $p < 0.05$ を有意水準とした。

## II. 結果

対象者の属性を表1に示す。対象者の平均年齢は男性  $70.8 \pm 5.2$ 歳で女性  $69.8 \pm 3.9$ 歳であった。咬合力は、男性が  $0.58\text{kN}$  (0.08-1.93), 女性が  $0.43\text{kN}$  (0-1.78) で、男性が有意に高かった。SF-36のPFは男性55 (5-59), 女性48 (2-59), VTは男性56 (34-69), 女性53 (19-69), 精神的スコアは男性56 (30-69), 女性54 (22-68) でいずれも男性が高かった。

咬合力と年齢、SF-36の単回帰分析を表2で示す。男性では、咬合力とRP ( $r=0.207$ ,  $p=0.032$ ), VT ( $r=0.265$ ,  $p=0.006$ ), SF ( $r=0.257$ ,  $p=0.007$ ), MH ( $r=0.318$ ,  $p=0.001$ ), それに精神的スコア ( $r=0.253$ ,  $p=0.009$ ) で有意な相関が認められた。その一方、女性では咬合力と有意に相関する項目はなかった。全体では、咬合力と年

齢 ( $r=-0.083$ ,  $p=0.038$ ), PF ( $r=0.182$ ,  $p=0.007$ ), RP ( $r=0.152$ ,  $p=0.023$ ), VT ( $r=0.186$ ,  $p=0.006$ ), SF ( $r=0.207$ ,  $p=0.002$ ), RE ( $r=0.144$ ,  $p=0.032$ ), MH ( $r=0.192$ ,  $p=0.005$ ), それに身体的スコア ( $r=0.168$ ,  $p=0.014$ ), 精神的スコア ( $r=0.170$ ,  $p=0.012$ ) で有意な相関が認められた。

年齢で調整した重回帰分析において、咬合力は男性でRP ( $\beta=0.006$ ,  $p=0.048$ ), VT ( $\beta=0.009$ ,  $p=0.006$ ), SF ( $\beta=0.009$ ,  $p=0.006$ ), MH ( $\beta=0.012$ ,  $p=0.001$ ), 精神的スコア ( $\beta=0.010$ ,  $p=0.008$ ) と独立して関連していた (表3)。しかし、女性では咬合力と関連する項目はなかった。さらに性と年齢で調整した重回帰分析では、PF ( $\beta=0.004$ ,  $p=0.034$ ), VT ( $\beta=0.006$ ,  $p=0.016$ ), SF ( $\beta=0.006$ ,  $p=0.004$ ), MH ( $\beta=0.006$ ,  $p=0.01$ ), 身体的スコア ( $\beta=0.005$ ,  $p=0.034$ ), 精神的スコア ( $\beta=0.006$ ,  $p=0.020$ ) と有意な相関が認められた (表4)。

## III. 考察

今回、高齢者の咬合力とSF-36による健康関連QOLの関連について検討した。この調査では、咬合力をオクルーザルフォースメーター GM10で測定した。本機器は簡便・安価で、小型、軽量であり、臨床応用が容易であるため、これまでも種々の研究で使用されており、その信頼性は高く、高齢者の咬合力を評価する機器としては有用であることが考えられる<sup>8-11)</sup>。高齢者は欠損歯が多く、奥歯の部位が特定できない場合があるが、今回の調査では、過去の調査を参考にして、対象者が日常咀嚼している部位を測定した<sup>6)</sup>。

今回の我々の調査では、咬合力は男性の方が女性より高かった。Peekらによる縦断研究では、農村地域に住むアフリカ系アメリカ人の高齢女性に咀嚼困難があることが報告されている<sup>12)</sup>。このことより加齢に加えて性別が咬合力の重要な決定因子であることを示すものである。

表1. 対象者の属性

変数	男性 (n=108)	女性 (n=115)	全体 (n=223)	p
年齢	70.8 ± 5.2	69.8 ± 3.9	70.3 ± 4.6	0.12
咬合力 (kN)	0.58 (0.08-1.93)	0.43 (0-1.78)	0.50 (0-1.93)	0.04*
<b>SF36</b>				
PF	55 (5-59)	48 (2-59)	51 (-5-59)	<0.001*
RP	54.5 (15-56)	53 (1-56)	53 (1-56)	0.704
BP	52.5 (26-61)	49 (17-61)	49 (17-61)	0.147
GH	51 (15-69)	48 (15-68)	49 (15-69)	0.265
VT	56 (34-69)	53 (19-69)	53 (19-69)	0.025*
SF	57 (17-57)	57 (4-57)	57 (4-57)	0.035*
RE	56 (18-57)	56 (5-57)	56 (5-57)	0.337
MH	57 (31-65)	54 (11-65)	54 (11-65)	0.056
身体的スコア	51 (24-64)	50 (0-64)	50 (0-64)	0.13
精神的スコア	56 (30-69)	54 (22-68)	55 (22-69)	0.05*

n=223

\* $p < 0.05$

表2. 咬合力と他の変数との相関係数

変数		相関係数	p
<u>年齢</u>	男性	-0.101	0.301
	女性	-0.103	0.274
	全体	-0.083	0.038*
<u>SF36PF</u>	男性	0.186	0.053
	女性	0.138	0.144
	全体	0.182	0.007*
<u>SF36RP</u>	男性	0.207	0.032*
	女性	0.103	0.278
	全体	0.152	0.023*
<u>SF36BP</u>	男性	0.140	0.147
	女性	0.034	0.722
	全体	0.098	0.147
<u>SF36GH</u>	男性	0.090	0.358
	女性	0.114	0.228
	全体	0.112	0.097
<u>SF36VT</u>	男性	0.265	0.006*
	女性	0.080	0.408
	全体	0.186	0.006*
<u>SF36SF</u>	男性	0.257	0.007*
	女性	0.143	0.132
	全体	0.207	0.002*
<u>SF36RE</u>	男性	0.171	0.077
	女性	0.112	0.237
	全体	0.144	0.032*
<u>SF36MH</u>	男性	0.318	0.001*
	女性	0.062	0.521
	全体	0.192	0.005*
<u>身体的スコア</u>	男性	0.153	0.116
	女性	0.159	0.099
	全体	0.168	0.014*
<u>精神的スコア</u>	男性	0.253	0.009*
	女性	0.064	0.511
	全体	0.170	0.012*

n=223  
pearson の相関係数, \*p<0.05

表3. 年齢で調整した重回帰分析における咬合力とSH36の相関

		$\beta$	95% 信頼区間	p 値
<u>SF36PF</u>	男性	0.005	-0.001,0.010	0.080
	女性	0.003	-0.002,0.009	0.219
<u>SF36RP</u>	男性	0.006	0.000,0.013	0.048*
	女性	0.002	-0.003,0.007	0.421
<u>SF36BP</u>	男性	0.004	-0.002,0.011	0.163
	女性	0.000	-0.005,0.006	0.876
<u>SF36GH</u>	男性	0.003	-0.003,0.009	0.336
	女性	0.003	-0.003,0.010	0.276
<u>SF36VT</u>	男性	0.009	0.003,0.016	0.006*
	女性	0.003	-0.004,0.009	0.416
<u>SF36SF</u>	男性	0.009	0.003,0.016	0.006*
	女性	0.004	-0.001,0.010	0.150
<u>SF36RE</u>	男性	0.005	-0.001,0.012	0.110
	女性	0.003	-0.003,0.009	0.353
<u>SF36MH</u>	男性	0.012	0.005,0.019	0.001*
	女性	0.002	-0.004,0.008	0.503
<u>身体的スコア</u>	男性	0.005	-0.002,0.012	0.131
	女性	0.005	-0.002,0.011	0.146
<u>精神的スコア</u>	男性	0.010	0.003,0.017	0.008*
	女性	0.003	-0.004,0.010	0.453

n=223  
\*p<0.05

表4. 性と年齢で調整した重回帰分析における咬合力とSF36の相関

	$\beta$	95% 信頼区間	p 値
<u>SF36PF</u>	0.004	0,0.008	0.034*
<u>RP</u>	0.004	0,0.008	0.061
<u>BP</u>	0.002	-0.002,0.007	0.281
<u>GH</u>	0.003	-0.001,0.008	0.137
<u>VT</u>	0.006	0.001,0.010	0.016*
<u>SF</u>	0.006	0.002,0.010	0.004*
<u>RE</u>	0.004	0,0.008	0.077
<u>MH</u>	0.006	0.001,0.011	0.01*
<u>身体的スコア</u>	0.005	0,0.010	0.034*
<u>精神的スコア</u>	0.006	0.001,0.011	0.020*

n=223  
\*p<0.05

また、今回の研究では健康関連QOLの尺度にSF-36日本語版を用いた。この尺度は1992年から福原らを中心にIQOLAのガイドラインに沿って作成され、様々な計量心理学的評価を経て、その信頼性、妥当性、反応性において十分な特性を持つことが立証されている<sup>13-15)</sup>。

今回の我々の調査では、咬合力とSF-36の多くの下位尺度との間に有意な相関が認められたが、興味深いことに、男性では多くの項目で有意に相関していたのに対して、女性では関連する項目はなかった。中村らは、体力スコアとSF-36の相関では男性の方が女性より強い相関が認められていることを報告している<sup>16)</sup>。今回の調査で、男女で相関関係に相違が生じた原因は明らかではないが、今回調査しなかった交絡因子が存在する可能性もあり、今後さらなる検討が必要であると考えられる。

性と年齢で調整した重回帰分析の結果、咬合力の低下はSF-36の身体的スコアと精神的スコアに有意に相関が認められた。

先行研究によると、咀嚼能力の低下要因としてよく知られているものに、残存歯数の減少があげられる。吉田らは、残存歯数が20歯以上ある者は、20歯未満の者に比べて生活に満足している者が多いと報告している<sup>17)</sup>。残存歯数が20歯未満では、食生活が生活の満足感に及ぼす影響が最も大きい。咀嚼能力が低い者の60%が摂取可能食品に制限があり、80%がそれに対して我慢し、不満を感じている。さらに、食事摂取制限が生じることによって、他人と食事することを嫌う傾向になることや、食事の楽しみを減少させることが報告されている<sup>18, 19)</sup>。今回の調査の結果からも、咬合力の低下した者は食事に対する不満感があると推測できる。咬合力の低下はQOLに影響を与えることが示唆される。1989年に提唱された「8020運動」は、単に80歳で自分の歯を20本以上残そうというのではなく、そうすることで生涯にわたり健康で豊かな生活を送れるように、すなわちQOL向上を目的として提唱されたものである。今回の調査では残存歯を調査しておらず、さらなる調査が必要であると考えられる。

#### IV. 結論

1. 一般高齢者において、男性に比して女性では客観的咬合力が低下していた。また客観的咬合力は年齢と負の相関がみられた。
2. 客観的咬合力は特に男性でSF-36の下位尺度と正に相関していた。
3. 咬合力の低下は、SF-36の身体的スコア、精神的スコアと相関していた。

#### V. 研究の限界と今後の課題

今回の研究は、特定健康診断の受診者で限られた対象者であるため、今回の結果を一般化できない。そのため、対象者を増やすことが必要であり、同時に咀嚼能力の原

因である残存歯の調査も実施する必要があると考える。

#### 文献

- 1) 齊藤一郎：口腔から実践するアンチエイジング医学，医歯薬出版株式会社，東京，2006，135
- 2) 永井晴美，柴田 博，芳賀 博，上野満雄，須山靖男，安村誠司，松崎俊久，崎原盛蔵，平良一彦：地域老人における咀嚼能力と栄養摂取ならびに食品摂取との関連，日公衛誌，39，853-858，1990
- 3) 神森秀樹，葭原明弘，安藤雄一，宮崎秀雄：健常高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響，口腔衛生会誌，53，13-22，2003
- 4) Wall, A, W.G, and Steele. J.G: The Relationship between Oral Health and Nutrition in Older People, Mechanisms of Aging and Development, 125, 853-857, 2004
- 5) Yoshihara.A, Watabe.R, Nishimuta.M, Hanada.N, and Miyazaki.H: The Relationship between Dietary Intake and the Number of Teeth in Elderly Japanese Subjects. Gerontology, 22, 211-218, 2005
- 6) 吉川和利，村津和正，藤野武彦，小宮秀一，藤島和孝，斎藤篤司：歯科機能の老化と体格・体力の関連度について，J. Health Sci, 14, 49-57, 1992
- 7) Shinkawa T, Hayashida N, Mori K, Washio K, Hashiguchi K, Taira Y, Morishita M, Takamura N. Poor chewing ability is associated with lower mucosal moisture in elderly individuals. Tohoku J Exp Med 219 (4) : 263-267, 2009.
- 8) Usui.T, Uematu.S, Kanegae.H, Morimoto.T, Kurihara.S: Change in maximum occlusal in association with maxillofacial growth, Orthod Craniofacial Res 10: 226-234, 2007
- 9) Kurihara.S, Tanaka.M, Deguchi.T. Application of an occlusal force meter for clinical orthodontics. J Orthod Practice 6: 85-9, 1998
- 10) Usui.T, Satoh.Y, Uematsu.S, Kurihara.S: Application to clinical of the occlusal force meter, J Kouhokushinetsu Orthod Soc 9: 67-74, 2001
- 11) Sakaguchi M: Development of handy type occlusal force meter, Bio Med Eng, 34, 52-5, 1996
- 12) Peek CW, Gilbert GH, Duncan RP. Predictors of chewing difficulty onset among dentate adults: 24-month incidence. J Public Health Dent 62: 214-21, 2002
- 13) Fukuhara,S, Bito,S, Green,J: Translation, adaptation, and validation of the SF-36 Health Survey for use in Japan.Journaof Clinical Epidemiology, 51: 1037-1044, 1998
- 14) Fukuhara,SWare,J,E,kosinski,M: Psychometric and clinical tests of validity of the Japanese SF-36

- Health Survey. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51: 1045-1053, 1998
- 15) 福原俊一, 鈴嶋よしみ, 尾藤誠司: SF-36日本語版マニュアル (ver1.2). (財)パブリックヘルスリサーチセンター, 東京, 2001
- 16) 中村容一, 田中喜代次, 藪下典子, 松尾知明, 中田由夫, 室武由香子: 健康関連QOLの維持・改善を目指した地域における健康づくりのあり方 - 高齢者の体力水準に向けて -, *体育学研究*53: 137-145, 2008
- 17) 吉田光由, 中本哲自, 佐藤裕二, 赤川安正: 歯の欠損が高齢者の生活の満足感に及ぼす影響について *老年歯学*11: 174-180, 1997
- 18) 寺岡加代: 高齢者の咀嚼能力と口腔内状況ならびに食生活との関連性について, *老年歯学*10: 11-17, 1997
- 19) Strauss RP and Hunt RJ: Understanding the value of teeth to older adults, *J Am Dent Assoc*, 124: 105-110, 1993

## Bite force and QOL in Elderly Individuals

Tetsuko SHINKAWA<sup>1</sup>, Naomi HAYASHIDA<sup>1</sup>, Michiko MORISHITA<sup>2</sup>

Yasuyuki TAIRA<sup>1</sup>, Yui SEKITANI<sup>1</sup>, Sumiko IRIE<sup>1</sup>

Seitarou TERAOKA<sup>1</sup>, Toshihiko KAMASAKI<sup>1</sup>, Kanami HASHIGUCHI<sup>1</sup>

Koji YOSHIDA<sup>1</sup>, Noboru TAKAMURA<sup>1</sup>

- 1 Department of Radiation Epidemiology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki, Japan
- 2 Department of Health Science, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki, Japan

Received 20 April 2011

Accepted 20 April 2011

**Abstract** We investigated the association with bite force and quality of life (QOL) in elderly individuals. The subjects were 223 adults (108 men and 115 women), with a mean age of  $70.3 \pm 4.6$  years, residing in Nagasaki Prefecture, Japan. The bite force was measured using with a commercial Occlusal Force-Meter GM10. Health-related QOL was measured using the SF-36 Health Survey (SF-36). SF-36 questionnaire responses were mapped to eight domains. The bite force in women was significantly lower than in men, and it was negatively associated with age. In addition, the bite force was positively associated with SF-36 subscales in men. The gender difference might be due to any other confounding factors. Further studies are needed to clarify the association between bite force and QOL.

Health Science Research 23(2): 29-34, 2011

**Key Words** : Elderly · Bite force · quality of life (QOL) · SF-36