

被爆者健康診断受診者の咬合力と他の因子との関連

Health examination of bite force for atomic bomb survivors and its relationship with other factors

今村 圭子 Keiko Imamura

鹿児島大学 医学部 保健学科 Department of Fundamental Nursing, School of Health Medicine Kagoshima University

新川 哲子 Tetsuko Shinkawa

長崎大学 原爆後障害医療研究所 Division of Disaster and Radiation Medical Sciences Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

吉田 浩二 Koji Yoshida

長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 保健学専攻 Department of Health Science, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

永田 明 Akira Nagata

長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 保健学専攻 Department of Health Science, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

浦田 秀子 Hideko Urata

長崎大学 原爆後障害医療研究所 Division of Disaster and Radiation Medical Sciences Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

2017年2月17日投稿, 2017年12月20日受理

要旨

食事は人が生命を維持し心身の健康を守る上で必要不可欠な行為である。本研究では口腔機能判定の指標である「咬合力」に注目した。被爆者健康診断受診者を前期高齢受診者・後期高齢受診者の二群に区分し、咬合力の比較と咬合力に影響する因子を明らかにすることを目的とした。被爆者健康診断受診者302名(前期高齢受診者158名、後期高齢受診者144名)を対象に調査を行った。その結果、1. 前期高齢受診者の咬合力は後期高齢受診者より有意に強かった。2. 被爆者健康診断受診者の高齢者の咬合力への影響因子は、残存歯数でありその傾向は後期高齢受診者より前期高齢受診者でより高かった。3. ヘモグロビン値は全対象者と前期高齢受診者において有意な差を示し、残存歯数が多いことと関連していた。4. 被爆者健康診断受診者の咬合力は女性より男性が高かった。被爆者健康診断受診者も一般高齢者と同様に咬合力の低下を予防することが必要である。その為に虚弱化が顕在化する前段階から食物を噛む回数を増やすことの重要性の説明を行うなどのアプローチが重要である。

Abstract

Eating meals is an indispensable act for the maintenance of life as well as mental and physical health. This research focused on "Biting Force" a factor of the judgment of oral cavity function. For this purpose, atomic bomb survivors who received a health checkup were divided into two groups, the early elderly (65-74 years old) and the late elderly (75 years old or older), and the biting forces of the two groups were compared and the factors affecting biting force were clarified. The survey was conducted targeting 302 atomic bomb survivors who received a health checkup (158 early elderly and 144 late elderly). As a result, 1) the biting force of the early elderly was significantly higher than that of the late elderly, 2) the factor affecting the biting force of the examinees was the number of remaining teeth, and the number of remaining teeth was higher in the early elderly group than the late elderly group, 3) a significant difference was observed in hemoglobin levels between all subjects and the early elderly group and this difference was also related to the number of remaining teeth, and 4) the biting force of the examinees was higher in females than in males. It is important for the examinees to prevent the reduction of biting force, just the same as other elderly persons. Therefore, it is required to take necessary actions, including explaining the importance of increasing the duration of chewing at an early stage before the weakening of the chewing action becomes obvious.

キーワード

被爆者健康診断受診者、咬合力、残存歯

Key words

health checkups of atomic bomb survivors, bite force, residual tooth

1. はじめに

日本の高齢化は急速に進んでおり、高齢者人口のうち65～74歳の前期高齢者は総人口の13.8%、75歳以上の後期高齢者は総人口の12.9%を占めている。総人口が減少する中、75歳以上の人口の割合は上昇を続け、2060年には75歳以上の後期高齢者は26.9%になると推計されており（内閣府 2016）、高齢者の増加に伴う医療費の増額を抑制するための方策として、健康寿命の延伸のため様々な取り組みがされている。一般の日本人と同様に被爆高齢者においても高齢化は進んでおり、日本人の平均余命の年次推移と同様に長くなっている（末永 2005）。

食事は人が生命を維持するうえで必要不可欠な行為である。さらに、身体的・精神的な健康にとって、食材から栄養素を適切に摂取し、咀嚼機能を駆使して咀嚼することは、不可欠な行動であり、また咀嚼の遂行にとって具体的な基盤となる健全な咬合は、前提条件となる（小林 2011）。

口腔機能の評価には、口腔運動機能、咀嚼運動機能、嚥下機能があり、咀嚼運動機能は噛む力、すなわち咬合力を評価する。咀嚼運動機能は人が食物を認識し、口腔に食物を入れ噛み下す最初の過程であり、咬合力は咬合の際に加わる力である。高齢者を対象にした咬合力に関する先行研究において、咬合力の低下は脳機能（渋谷 2009）や平行機能（Yamamoto et al 2012）へ影響することが示されている。神森ら（2003）は、咬合力が低下することで、食べにくい食物が増え、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を報告している。また、被爆高齢者を対象とした研究において、主観的咬合力が唾液分泌量や貧血と独立した関連性があるとの報告がある（Shinkawa et al 2009）。このように、噛む力が弱まると、食べられる食品が偏り、低栄養になり筋力が落ちやすくなる。また、体の重心が不安定になる。以上のことから、咬合力はあらゆる機能や日常生活と密接に関連していると言える。

咬合力に関する従来の調査研究では、性別（本村ら 2015, 新川ら 2011, 吉川ら 1992）、年齢別（河野 2009, 前田ら 1996）、残歯数（中島ら 2003, 鈴木ら 1993, 山内・小出 2008）等の区分での報告が多い。高齢者を対象とした調査において前期高齢

者、後期高齢者に区分した研究は管見の限り行われていない。そこで本研究では、被爆者健康診断受診者（以下、被爆者健診受診者）を、65歳以上75歳未満（以下、前期高齢受診者）、75歳以上（以下、後期高齢受診者）の二群間での咬合力の比較とそれに影響する因子を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

2.1 対象者

長崎県N町で実施された、原爆爆弾被爆者健診会場へ来所し受診した被爆者健診受診者を対象とした。

2.2 調査期間

平成24年7月～平成24年8月

2.3 調査方法

調査内容は血液検査、身体測定、咬合力測定、自記式質問紙調査である。

2.4 調査内容

主な内容は以下の通りである。

1) ボディマス指数(BMI)

身長、体重を測定しボディマス指数(BMI)を算出した。

2) 咬合力測定

咬合力測定は、長野計器のオクルーザルフォースメーター GM10を使用し測定した。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字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0～1.00 kNである。咬合力は左右の奥歯である第一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。先行研究でも同様に使用されており、信頼性は高く高齢者の咬合力を評価する機器として有用性がある（Kurihara et al 1998, Usui et al 2007）。また、咬合力の測定部位は、吉川ら（1992）の調査を参考に、対象者が日常咀嚼している部位を測定した。

3) 残存歯数

調査者が目視で測定した。

4) 血液検査

原爆被爆者において、主観的咬合力が貧血の有

無と関連している (Shinkawa et al 2009) ことから、白血球、赤血球、ヘマトクリット、ヘモグロビンの検査を実施した。

5) 自記式質問紙

自記式質問紙内容は、食物の好み (硬いもの、柔らかいもの)、1口 of 食物を噛む回数、1食の食事にかかる時間等、日常の食事に関する項目とした。

2.5 解析方法

被爆者健診受診者の咬合力、関連因子の結果は平均値で表した。前期高齢受診者と後期高齢受診者の比較は、分布の正規性を確認し、性別、食事の好みは χ^2 検定、その他はマンホイットニーのU検定を行った。被爆者健診受診者の咬合力と関連因子として挙げた項目、および性別について前期高齢受診者、後期高齢受診者との関係についてピアソンの積率相関係数を用いて検討した。年齢で調整した重回帰分析における咬合力と他の因子との相関は、従属変数を咬合力、独立変数を残存歯、噛む回数、食事時間、ヘモグロビン (以下Hb) をとして重回帰分析を用いて、咬合力と独立して関連する項目を抽出した。

すべて統計解析には、IBM SPSS statistics for windows 23を用い、有意水準をすべて5%とした。

2.6 倫理的配慮

調査対象者に研究目的と概要及び項目について、文書と口頭で説明し、調査協力は自由意思

であり、協力の有無によって不利益は生じないことを説明した。調査途中であっても調査協力の同意の撤回は可能であること、個人情報の取り扱いは厳重に行いプライバシーの保護に努める旨を説明し、対象者への人権に最大限配慮した。本研究はA大学の倫理審査委員会の承認を得て実施した。

3. 結果

3.1 対象の属性

対象の属性を表1に示す。自記式質問紙の回

表1. 被爆者健康診断受診者の属性

n = 302				
変数	前期高齢者 (n = 158)	後期高齢者 (n = 144)	全体 (n = 302)	p 値
年齢 (歳) (最小値 - 最大値)	70.2 (66-74)	80.6 (75-95)	75.1 (66-95)	
性別				
男性 (人)	81 (51.3%)	74 (51.4%)	155 (51.3%)	0.98
女性 (人)	77 (48.7%)	70 (48.6%)	147 (48.7%)	
残存歯 (本) (最小値 - 最大値)	19.97 (0-32)	15.94 (0-31)	18.1 (0-32)	***
咬合力 (kN) (最小値 - 最大値)	0.47 (0.04-1.86)	0.36 (0.01-1.41)	0.41 (0-1.86)	***
BMI (kg/m ²) (最小値 - 最大値)	23.25 (15.7-32.7)	22.60 (15.2-31.8)	22.90 (15.2-32.7)	0.11
噛む回数 (回) (最小値 - 最大値)	12.68 (2-50)	13.24 (3-50)	13.0 (2-50)	0.70
食事時間 (分) (最小値 - 最大値)	22.20 (5-60)	19.68 (5-60)	21.00 (5-60)	0.06
食事の好み				
硬いもの (人)	137 (86.7%)	124 (86.1%)	261 (86.4%)	0.88
柔らかいもの (人)	21 (13.3%)	20 (13.9%)	41 (13.6%)	
Hb (g/dl) (最小値 - 最大値)	13.75 (11-18.2)	13.00 (9.5-16.5)	13.40 (9.5-18.2)	***

性別、食事の好みは χ^2 検定、その他はマンホイットニーのU検定

* : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001

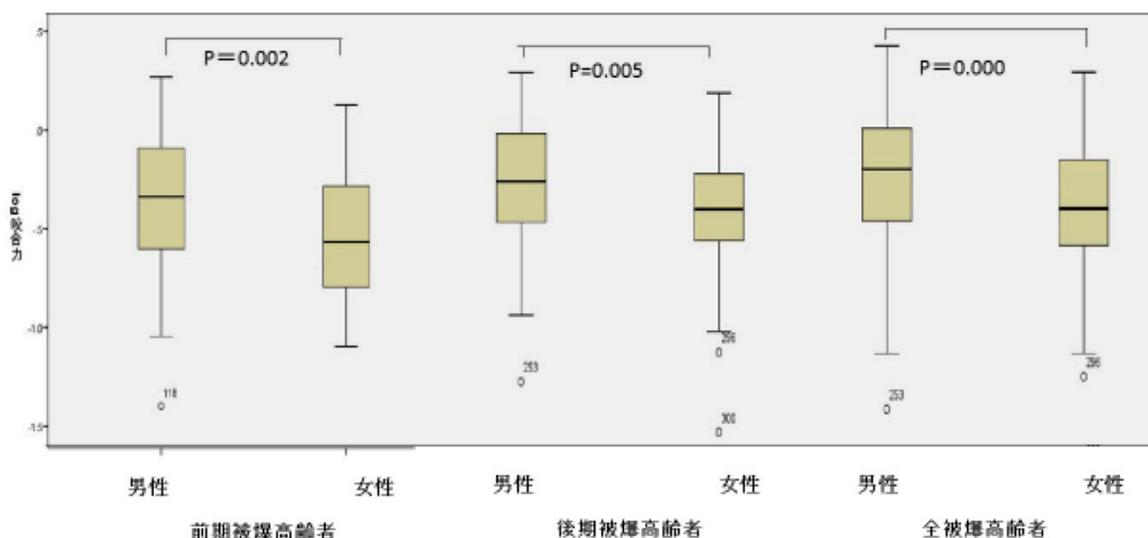


図1. 被爆者健康診断受診者の咬合力

答のない者は除外し、解析対象者は302名（男性155名、女性147名）で、前期高齢受診者158名（52.3%）、後期高齢受診者144名（47.7%）であった。平均年齢は男性75.0 ± 5.62で女性75.3 ± 6.55であった。残存歯の数は前期・後期高齢受診者それぞれ19.97本、15.94本、咬合力は0.47 kN、0.36 kNで前期高齢受診者が有意に高かった。BMIは前期高齢受診者23.25 kg/m²、後期高齢受診者は22.6 kg/m²であった。食物を噛む回数は前期・後期高齢受診者それぞれ12.7回、13.2回、食事時間は22.2分、19.7分であった。Hbは13.75 g/dl、13.00 g/dlと前期高齢受診者が有意に高かった。食事の好みは硬いもの好む人が前期・後期高齢受診者ともに85%を上回っていた。

全対象者、前期高齢受診者、後期高齢受診者の性別における咬合力の比較を図1に示す。前期・後期高齢受診者ともに男性のほうが女性より有意に高い結果を示した。

3.2 前期高齢受診者と後期高齢受診者の咬合力と関連因子の相関

咬合力と関連する因子の相関関係を表2に示す。前期・後期高齢受診者ともに、残存歯数と相関がみられた。

表2. 被爆者健康診断受診者の咬合力と他の因子との関連

n = 302				
変数	前期高齢者 (n=158)	後期高齢者 (n=144)	全体 (n=302)	p 値
年齢 (歳)	70.2	80.6	75.1	
(最小値 - 最大値)	(66-74)	(75-95)	(66-95)	
性別				
男性 (人)	81 (51.3%)	74 (51.4%)	155 (51.3%)	0.98
女性 (人)	77 (48.7%)	70 (48.6%)	147 (48.7%)	
残存歯 (本)	19.97	15.94	18.1	
(最小値 - 最大値)	(0-32)	(0-31)	(0-32)	***
咬合力 (kN)	0.47	0.36	0.41	
(最小値 - 最大値)	(0.04-1.86)	(0.01-1.41)	(0-1.86)	***
BMI (kg/m ²)	23.25	22.60	22.90	
(最小値 - 最大値)	(15.7-32.7)	(15.2-31.8)	(15.2-32.7)	0.11
噛む回数 (回)	12.68	13.24	13.0	
(最小値 - 最大値)	(2-50)	(3-50)	(2-50)	0.70
食事時間 (分)	22.20	19.68	21.00	
(最小値 - 最大値)	(5-60)	(5-60)	(5-60)	0.06
食事の好み				
硬いもの (人)	137 (86.7%)	124 (86.1%)	261 (86.4%)	0.88
柔らかいもの (人)	21 (13.3%)	20 (13.9%)	41 (13.6%)	
Hb (g/dl)	13.75	13.00	13.40	
(最小値 - 最大値)	(11-18.2)	(9.5-16.5)	(9.5-18.2)	***

性別、食事の好みはχ²検定、その他はマンホイットニーのU検定

* : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001

3.3 前期高齢受診者と後期高齢受診者の咬合力と他の因子の関係

年齢で調整した重回帰分析の結果を表3に示す。残存歯数では前期高齢受診者 (β = 0.48、p = 0.00)、後期高齢受診者 (β = 0.40、p = 0.00)、噛む回数では後期高齢受診者 (β = 0.25、p = 0.02)、食事の好みでは前期高齢受診者 (β = -0.23、p = 0.00)、後期高齢受診者 (β = -0.18、p = 0.02)、Hbは前期高齢受診者 (β = 1.91、p = 0.00) で独立して関連していた。前期高齢受診者は硬いものを好む傾向がみられた。

4. 考察

本研究は、健常高齢者における咬合力やその他の情報をもとに、被爆者健診受診者における高齢者を前期高齢受診者・後期高齢受診者の二群に区分し、咬合力の比較とそれに影響する因子を明らかにすることを目的に調査を実施した。その結果、前期・後期高齢受診者の咬合力は、前期高齢受診者が強いという結果を示し、さらに咬合力は残存歯数と有意な相関が認められた。このことから、被爆者健診の前期高齢受診者・後期高齢受診者ともに、残存歯数は咬合力に影響を与える因子であることが示された。

前期高齢受診者の残存歯数は平均19.97本、咬合力0.47 kN、後期高齢受診者の残存歯数は平均

表3. 咬合力と他の因子との相関(年齢で調整)

変数	β	95%信頼性区間	p 値	
全体 (n=302)	残存歯 (本)	0.45	0.33, 0.57	***
	噛む回数	0.17	0.03, 0.31	**
	食事時間 (分)	-0.06	-0.23, 0.10	0.45
	食事の好み (硬いもの/柔らかいもの)	-0.19	-0.29, -0.08	***
	Hb (g/dl)	1.07	0.23, 1.90	**
R ²	0.298			
前期 (n=158)	残存歯 (本)	0.48	0.30, 0.66	***
	噛む回数	0.14	-0.06, 0.34	0.17
	食事時間 (分)	-0.08	-0.30, 0.14	0.47
	食事の好み (硬いもの/柔らかいもの)	-0.23	-0.37, -0.09	***
	Hb (g/dl)	1.91	0.69, 3.14	***
R ²	0.309			
後期 (n=144)	残存歯 (本)	0.40	0.23, 0.57	***
	噛む回数	0.25	-0.01, 0.42	*
	食事時間 (分)	0.01	-0.26, 0.27	0.97
	食事の好み (硬いもの/柔らかいもの)	-0.18	-0.34, -0.028	*
	Hb (g/dl)	0.34	-0.845, 1.53	0.57
R ²	0.312			

重回帰分析 独立変数: 残存歯、噛む回数、食事時間、

食事の好み (硬い=0 柔らかい=1)、Hb

: p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001

15.94本、咬合力0.36 kNであり、残存歯数が平均値で4本多い前期高齢受診者は、後期高齢受診者に比して咬合力が強い結果を示した。河野(2009)は咬合力と残存歯数とは正の相関関係があることを示し、中島ら(2003)も残存歯数が咀嚼能力に関連していることを報告している。このことより、本研究の結果は先行研究と矛盾することがなく、後期高齢受診者より残存歯数が多い前期高齢受診者の咬合力が強いことから、残存歯数は咬合力に影響する因子となることが示唆された。さらに、山内ら(2008)の報告によると、咀嚼力と残存歯数間の相関係数は、右側は0.53 ($p < 0.01$)、左側は0.48 ($p < 0.01$)である。本研究においても、咬合力と残存歯数間の相関係数は0.46 ($p < 0.00$)を示している。また、小川(2008)は自立している高齢者を対象に調査を行った結果、残存歯数が多いものほど、咬合力が強いことを報告している。本研究においても同様の結果を示し、先行研究を追認する結果となったことから、被爆者健診受診者においても残存歯数は咬合力に影響する因子であると考えられる。「食べる事」と話す・表情などを通したコミュニケーションを支える口腔機能は、人がその人らしく生きていくために欠かせない機能であり生涯におけるQOLの維持・向上に深く関わる。そのためにも、残存歯数を増加させることが必要と考えられるが、一方で渡辺(1998)が述べているように、噛める歯が何本残っているが問題であり、どの歯が残っているかが問題である。例えば大臼歯がないとすると咀嚼機能にかなり影響し、歯列の間の歯がないとすると食事しても歯のないところに食物が逃げていまって十分にかみ砕くことが出来ないことになる。よって早い時期から歯の喪失が防止されるよう齲歯や歯周病の管理が必要であると考えられる。また、中島ら(2003)は義歯使用者は有歯顎者と比較して6分の1以下の咀嚼能力しかないことから、天然歯の存在が咀嚼能力維持に大きく関与していると述べている。被爆者健診受診者も一般高齢者と同様に咬合力の低下を予防することが被爆者健診受診者の健康寿命にとって重要であると考えられる。

厚生労働省は、「日本人の食事摂取基準」2015年版よりエネルギーの摂取量及び消費量のバランス(エネルギー収支バランス)の維持を示す指標として、「体格(BMI: body mass index)」を採

用している。目標とするBMIの範囲は、50歳～69歳までを20.0～24.9 kg/m²、70歳以上は21.5～24.9 kg/m²と定めている。被爆者健診受診者は、前期高齢受診者23.2 kg/m²、後期高齢受診者22.6 kg/m²であることから、エネルギー摂取はできていると判断できる。咬合力は前期高齢受診者0.47 kN、後期高齢受診者0.36 kNと前期高齢受診者が強いことを示したが、前期・後期高齢受診者ともにエネルギー摂取はできていることから、咬合力とBMIは関係性がないことが示唆された。

後期高齢受診者は咬合力と食物を噛む回数と関連を認めた。しかし、食事時間との有意な関連は認められなかった。後期高齢受診者は残存歯が少ない。そのため食物を噛む回数は多くなる。噛む回数が多くなることで残存歯が少なくても咬合力を維持することができているということであろうか。咬合力と噛む回数の関係を調査した先行研究は、管見の限り見当たらないため、今後追及していくことが必要と考える。

食事時間と咬合力の関連は認められなかった。一般的な食事時間は20～30分といわれている。前期高齢受診者は約22分、後期高齢受診者は約20分であり大きな差はなく、平均的な食事時間と思われる。後期高齢受診者は前期高齢受診者と比較すると、残存歯は少なく咬合力も弱い。しかし、BMIは必要なエネルギーが摂取できていることを示していることから、エネルギー摂取量を確保するために必要な時間であると考えられる。咬合力と食事時間の関係を調査した先行研究は食物を噛む回数と同様に見当たらないため、今後追及していくことが必要と考える。

重回帰分析の結果、咬合力と独立して関連する因子として食事の好みとヘモグロビン値が抽出された。食事の好みは、前期・後期高齢受診者ともに85%以上の者が硬いものを好むと回答している。咬合力と関係が深い咀嚼筋の筋肉には、ミトコンドリアが筋線維の間に他の骨格筋と比べ、ぎっしりと詰まっており持続性の運動を可能にしている。しかし、食べ物を噛まなくなると筋肉も衰えてくる。今回の対象者は好んで日常、硬いものを摂取していることにより、咀嚼筋の筋力が維持でき、そのことが咬合力と関連したと考えられる。

WHOは年齢を問わず貧血をヘモグロビン濃度

により男性13 g/dl未満、女性は12 g/dl未満と定義している。加齢に伴い骨髄の造血機能低下等によりヘモグロビン値は低下するが、日本においては、男女を問わずヘモグロビン値11 g/dl未満を「貧血を有する高齢者」とするのが実用的と考えられている。本研究の対象者のヘモグロビンの平均値は、前期高齢受診者13.75 g/dl、後期高齢受診者13.00 g/dl、全対象者13.40 g/dlであり、貧血を示す値ではない。しかし、前期高齢受診者と全対象者において咬合力と有意な差を示し、後期高齢受診者は示さなかった。山内ら(2008)は自己評価による咀嚼機能困難者を噛めない群、咀嚼機能普通者を普通群とし調査した結果、噛めない群のビタミンD摂取量は多いが、カルシウム、鉄、ビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンC、多価不飽和脂肪酸など、ほとんどの栄養摂取量が少ない傾向がみられたと報告をしている。言い換えれば、普通に噛めるといことは、栄養摂取量は多いということである。残存歯数をみると、前期高齢受診者の残存歯は約20本、全対象者の残存歯は約18本であり後期高齢受診者の残存歯数の約16本である。2~4本多く残存歯があることで、栄養摂取量が後期高齢受診者に比べ多いことが、今回の結果に至ったのではないかと推測する。

前期高齢受診者、後期高齢受診者の咬合力と性別において有意な差を認めた。竹内ら(2005)は8020達成者の咬合調査において、男女差がないこと明らかにしている。しかし、高齢者372人を対象とし咬合力を測定した河野(2009)や、223人の高齢者を対象に行った新川(2011)、40~70歳代を対象にした本村ら(2015)の調査結果において、女性より男性の咬合力が強いことを報告している。本研究においても先行研究を追認する結果となったことから、被爆健康診断受診者は男性のほうが女性より咬合力は強いことが示唆された。

5. 研究の限界

今回は、咀嚼機能を評価する咬合力に注目し調査を行ったが、咀嚼機能に影響する口腔衛生の状況など調査をしていないため、咀嚼機能を的確に評価したとは言い難い。今後は、口腔衛生などの状況やその他の因子を踏まえ、咀嚼機能や嚥下機能を的確に評価する更なる継続した調査を行っていく必要がある。

6. 結論

1. 前期高齢受診者の咬合力は後期高齢受診者より有意に高かった。
2. 被爆者健診受診者の咬合力への影響因子は、残存歯数でありその傾向は後期高齢受診者より前期高齢受診者でより高かった。
3. ヘモグロビン値は全対象者と前期高齢受診者において有意な差を示し、残存歯数が多いことと関連していた。
4. 被爆者健診受診者の咬合力は、女性より男性が高かった。

謝辞

今回の調査に協力いただいた長崎県N町の原爆被爆者健診受診者およびデータ収集にご協力いただいたN大学スタッフに深く感謝いたします。

引用文献

神森秀樹, 葭原明弘, 安藤雄一 他(2003). 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.

小林義典(2011). 咬合・咀嚼が創る健康長寿. 日補綴会誌 3, 189-219.

河野令(2009). 地域高齢者の咬合力と介護予防因子との関連について. 日本老年医学会雑誌 46(1), 55-62.

Kurihara S, Tanaka M and Deguchi T (1998). Application of an occlusal force meter for clinical orthodontics. J Orthod Practice 6, 85-89.

前田芳信, 伊堂寺茂, 西田圭 他(1996). 咬合支持と咀嚼能率ならびに咬合力との関係-大阪府下の3施設における調査結果より-. 日補綴会誌 40, 1205-1211.

本村美和, 鶴見三代子, 岩本浩二 他(2015). 客観的咬合力に関連する身体的要因の実態調査. 茨城県立医療大学紀要 20, 85-91.

内閣府(2016). 平成28年版高齢社会白書. 佐伯印刷, 東京.

中島美穂子, 沖本公繪, 松尾浩一 他(2003). 高齢者における咀嚼能力についての研究 -有歯顎者と義歯使用者との比較-. 日補綴会誌47(5), 779-786.

学14, 49-57.

小川雅之(2008). 自立高齢者の咀嚼満足度と心身および咬合接触状態との関連. 岐阜歯科学会誌34(3), 1-14.

渋谷直志(2009). 部分歯列欠損患者による義歯装着が脳機能に及ぼす影響. 日補綴会誌1, 148-156.

Shinkawa T, Hayashida N, Mori K et al (2009). Poor chewing ability is associated with lower mucosal moisture in elderly individuals. *Tohoku J Exp Med* 219(4), 263-267.

新川哲子, 林田直美, 森下路子 他(2011). 一般高齢者の客観的咬合力とQOLとの関連. 保健学研究23(2), 29-34.

末永昌美(2005). 原爆被爆者の平均余命に関する研究. 広島大学医学雑誌53(1), 1-13.

鈴木哲也, 熊谷宏, 内田達郎 他(1993). 高齢者の咬合支持状況に関する研究. 日補綴会誌38, 476-484.

竹内史江, 宮崎晴代, 野村真弓 他(2005). Dental Prescaleを用いた8020達成者の咬合調査. 歯科学報105(2), 154-162.

Usui T, Uematu S, Kanegae H et al (2007). Change in maximum occlusal in association with maxillofacial growth. *Orthod Craniofacial Res* 10, 226-234.

渡辺郁馬(1998). 老年期の咀嚼機能とライフスタイル. 日本老年医学会雑誌35, 194-200.

Yamamoto T, Kondo K, Misawa J et al (2012). Dental status and incident falls among older Japanese: a prospective cohort study. *BMJ Open* 2(4), e001262.

山内知子, 小出あつみ(2008). 高齢者の咀嚼能力と食事摂取状況の関連. 名古屋女子大学紀要(家政・自然編) 54, 89-98.

吉川和利, 村津和正, 藤野武彦 他(1992). 歯科機能の老化と体格・体力の関連度について. 健康科



著者連絡先

〒890-0075

鹿児島県鹿児島市桜ヶ丘8丁目35-1

鹿児島大学 医学部 保健学科

今村 圭子

keiko-21@health.nop.kagoshima-u.ac.jp