

## 要介護高齢者の咬合力とADLとの関連

稲富さよ<sup>1)</sup>, 村田 伸<sup>2)</sup>, 原 広光<sup>3)</sup>, 井原雄彦<sup>3)</sup>,  
蒲原由佳<sup>3)</sup>, 豊田 泰<sup>1)</sup>

## Relationship between Biting force and Activities of daily living in the Frail Elderly

Sayo INATOMI, OTR<sup>1)</sup>, Shin MURATA, RPT, PhD<sup>2)</sup>,  
Hiromitu Hara, OTR<sup>3)</sup>, Takehiko IHARA, RPT<sup>3)</sup>,  
Yuka KAMOHARA, OTR<sup>3)</sup>, Yasusi TOYODA, Dr<sup>1)</sup>

### Abstract

The association between the occlusal force and ADL was investigated in 34 advanced-age subjects requiring long-term care who could ingest normal foods. The occlusal force was measured using GM10, and its associations with the number of residual teeth, age, and ADL on FIM were investigated. The occlusal force was significantly correlated with the number of residual teeth, FIM cognition items, and its subitems: communication and social cognition, whereas no significant correlation was noted with the age, FIM movement items, or its subitems. These findings suggested that the occlusal force, an index of oral function, is strongly associated with the number of residual teeth. Regarding ADL, the association with the FIM cognition items suggested that maintenance of the occlusal force is involved in maintenance of the cognitive function in elderly persons requiring long-term care.

*Keywords* : frail elderly, biting force, ADL, cognitive function

---

1) 介護老人保健施設 蛭水荘 リハビリテーション科

〒845-0001 佐賀県小城市小城町814-1 TEL 0952-72-1717 E-mail : keisuisoriha@po.hagakure.ne.jp  
Care health center for the elderly, Keisuisou 814-1 Ogi, Saga, 845-0001, Japan

2) 西九州大学リハビリテーション部

Faculty of Rehabilitation Science, Nishikyushu University

3) 医療法人 ひらまつ病院 リハビリテーション科

Department of Rehabilitation, Hiramatsu Hospital

## I. はじめに

我が国は、高齢人口の急激な増加に伴い、2000年から介護保険制度がスタートした。2006年の介護保険の改正では、予防重視型システムへの変換が図られ、口腔機能の維持・向上も重要な取り組みの一つに加えられた<sup>1)</sup>。口腔機能は、咀嚼・嚥下・発音などの機能から構成され、リハビリテーション従事者は、これらの口腔機能に関わることが多い。とくに、咀嚼や嚥下などの食べる機能は、心身の健康を維持する基本的な活動であるだけでなく、生活の質 (quality of life; QOL) の観点からも重要である<sup>2)</sup>。

口腔機能判定の指標の一つに「咬合力」がある。これは、閉口筋の収縮により下顎が挙上した際、咬合接触面で発生する力のことをいう<sup>3)</sup>。近年、咬合力については、学童・成人・スポーツ選手などの心身機能との関連が報告されている。中学生を対象とした報告<sup>4)</sup>では、咬合状態が良好な者ほど健康感が高く、運動能力も高いことが示されている。同様に、健常成人においても咬合力と運動能力との関連が報告<sup>5)</sup>されている。また、高齢者においては、咬合力が平衡機能や歩行・転倒に関連することが報告<sup>2,6)</sup>されており、さらに、咬合力は脳機能に影響を及ぼすことも示されている<sup>7,8)</sup>。ただし、先行研究では平衡機能や歩行・脳機能などの一部の機能との関連を検討したにすぎない。また、高齢者を対象とした研究は健常な高齢者に限定されており、要介護高齢者、とくに後期高齢者の口腔機能と日常生活活動 (Activities of daily living; ADL) との関連について客観的データに基づき検討された報告は見当たらない。

そこで本研究では、要介護後期高齢者を対象に、咬合力をハンディタイプ咬合力計で測定し、Functional independence measure (FIM) で評価したADLとの関連について検討した。

## II. 対象と方法

### 1. 対象

対象は、某通所リハビリテーション施設を利用中の要介護後期高齢者 (75 ~ 85歳) であり、施設利用時に常食の摂食が可能とした。なお、研究参加の同意が得られること、重度の認知症や高次脳機能障害がないこと、咬合時に疼痛が出現しないこと、さらに、残存歯または義歯の第一大臼歯部で咬合力が測定できることを条件に抽出し、34名 (男性13名、女性21名) を分析対象とした。対象者の平均年齢は80.4±3.0歳であり、平均身長が149.4±10.2cm、平均体重が52.8±8.6kg、Body Mass Index (BMI) が23.6±3.2であった。対象者の内訳を表1に示すが、要介護認定区分は要支援1が7名、要支援2が11名、要介護1が10名、要介護2が4名、要介護3が2名であった。主な

疾患名は大腿骨頸部骨折が6名、圧迫骨折が5名、脊柱管狭窄症が5名、変形性膝関節症が5名、脳血管障害が4名、上腕骨骨折が3名、その他が6名と多岐にわたっていた。なお、対象者には端座位をとれない者や顔面神経麻痺がある者は含まれていなかった。

表1. 対象者の内訳 (n = 34)

要介護認定区分	人数(名)
要支援1	7
要支援2	11
要介護1	10
要介護2	4
要介護3	2
主な疾患名	人数(名)
大腿骨頸部骨折	6
圧迫骨折	5
脊柱管狭窄症	5
変形性膝関節症	5
脳血管障害	4
上腕骨骨折	3
その他	6

倫理的配慮として、対象者には研究の趣旨や目的を十分に説明し、書面で同意を得て実施した。また本研究は、某医療施設の倫理委員会の承認を受けた。

### 2. 方法

測定は、第一大臼歯部の機能歯の有無・咬合時の疼痛の有無・残存歯数の確認を問診と口腔内審査にて行った後、咬合力の測定とADL評価を行った。

咬合力の測定は医師の立会いのもと、オクルーザルフォースメーター GM10 (長野計器) を用いて計測した (図1)。オクルーザルフォースメーター GM10は、口腔内に挿入する咬合力検出部が薄型で、受圧面積が広いため咬合しやすい<sup>9)</sup>。左右の第一大臼歯部における機能歯 (残存歯・補綴物・義歯を含む) で最大咬合力を各2回計測し、各部の最大値を合算し採用した。

ADLの評価は、実際の臨床場面や研究でもっとも使用頻度が高いFIM<sup>10)</sup>を用いて評価した。FIMは、運動に関する13項目と認知に関する5項目の計18項目から構成される。運動項目はセルフケア6項目 (得点範囲: 6 ~ 42点)、排泄管理2項目 (得点範囲: 2 ~ 14点)、移乗3項目 (得点範囲: 3 ~ 21点)、移動2項目 (得点範囲: 2 ~ 14点) の4つの下位項目に分類され、その合計得点範囲は13 ~ 91点である。認知項目はコミュニケーション2項目 (得点

範囲：2～14点), 社会的認知3項目(得点範囲：3～21点)の2つの下位項目に分類され、その合計得点範囲は5～35点である<sup>11,12)</sup>。本研究では運動に関する4つの下位項目と認知に関する2つの下位項目を評価した。なお、FIM得点の判定は、経験のある、担当の理学療法士または作業療法士により、対象者が日常行っている状況を評価・判定<sup>11)</sup>した。さらに、疑わしい判定については家族に問い合わせ確認した。

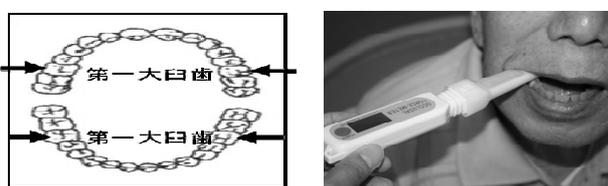


図1 咬合力の測定 図の咬合力計を使用し、左右の第一大臼歯部の咬合力を計測した。

統計学的処理は、咬合力と年齢および残存歯数との関連については Person の相関係数、咬合力とFIM下位項目との関連については Spearman の順位相関係数を用いて解析した。さらに、咬合力に影響する因子を検討するため、目的変数を咬合力、説明変数を年齢、BMI、残存歯数、FIM運動項目、FIM認知項目とした重回帰分析を行った。また、本研究におけるハンディタイプ咬合力計で測定した咬合力の再現性をテスト-再テスト法による級内相関係数 (Intraclass Correlation Coefficient; ICC) を求めて検討した。

### Ⅲ結果

対象者の咬合力は、1回目が平均289.7±211.8N、2回目が平均287.6±204.5Nであり、ICCは0.981 (95%信頼区間0.963-0.991)と極めて高かった。また、咬合力測定時に痛みや不快感を訴えた者はいなかった。

表2に咬合力と残存歯数、BMI、ならびにFIM下位項目の各測定結果、表3に咬合力との相関係数を示した。咬合力とは、残存歯数 (r=0.71, p<0.01)、FIM認知項目 (r=0.40, p<0.05)、コミュニケーション (r=0.34, p<0.05)、社会的認知 (r=0.39, p<0.05) の4項目と有意な正の相関が認められた。年齢 (r=-0.06)、BMI (r=0.27)、FIM運動項目 (r=0.11)、セルフケア (r=0.07)、排泄管理 (r=0.13)、移乗 (r=0.11)、移動 (r=0.15) については咬合力と有意な相関は認められなかった (表3)。

さらに、重回帰分析により咬合力と独立して関連を認めたのは残存歯数 ( $\beta=0.56$ ,  $p<0.01$ ) であり、FIM認知項目 ( $\beta=0.28$ ,  $p<0.1$ ) とも独立して関連を示す傾向が認められた (表4)。

表2 各測定値の平均値と標準偏差 (n = 34)

項目	測定値	n=34
咬合力(N)	290.0±251.0	
BMI	23.6±3.2	
残存歯数(本)	14.0±10.3	
FIM運動項目(点)	83.6±8.2	
セルフケア(点)	39.0±4.5	
排泄管理(点)	13.9±0.5	
移乗(点)	18.9±2.4	
移動(点)	11.8±1.5	
FIM認知項目(点)	30.8±4.7	
コミュニケーション(点)	12.6±1.8	
社会的認知(点)	18.1±3.3	

表3 咬合力と各測定値の相関分析 (n = 34)

項目	相関係数
年齢	-0.06
BMI	0.27
残存歯数	0.71 **
FIM運動項目	0.11
セルフケア	0.07
排泄管理	0.13
移乗	0.11
移動	0.15
FIM認知項目	0.40 *
コミュニケーション	0.34 *
社会的認知	0.39 *

\*\*p<0.01, \*p<0.05

表4 咬合力を目的変数とした重回帰分析

項目	標準偏差回帰係数	標準誤差	危険率
年齢	-0.10	0.01	ns
BMI	0.14	0.01	ns
残存歯数	0.56	0.00	p<0.01
FIM運動項目	0.13	0.00	ns
FIM認知項目	0.28	0.01	p<0.1
決定係数(R <sup>2</sup> )	0.57		p<0.01

BMI: Body Mass Index

ns: not significant

## IV考察

本研究では、要介護後期高齢者の咬合力を測定し、ADL (FIM) との関連を検討した。その結果、咬合力は残存歯数およびFIMの認知項目との間に有意な相関が認められた。さらに重回帰分析により、咬合力に影響する因子として抽出されたのは残存歯数であり、FIM認知項目は咬合力に影響を与える傾向が認められた。このことより、残存歯数や認知機能の両方が咬合力に影響を与える因子として挙げられる一方、FIM認知項目よりも残存歯数の回帰係数が高かったことから、とくに残存歯数が咬合力に影響する可能性が示唆された。

わが国では、咀嚼能力の指標として、8020運動で示すような残存歯数を用いた健康づくりが行われている<sup>2,13,14)</sup>。これによると「80歳になっても自身の歯が20本以上あれば、ほとんどの食べ物を噛み砕くことができる」とされている。また、正常な歯を有する人の咀嚼する能率を100%とすると、1本欠損した人では約半分に低下し、複数(2-7本)欠損した場合には、約7割程度も低下するとされている<sup>15)</sup>。本研究でも、残存歯数が多いほど咬合力が強いことが示され、先行研究と矛盾しない。

また、咬合力と有意な相関が認められたFIM認知項目は、理解・表出のコミュニケーション、社会的交流・問題解決・記憶の社会的認知から構成されている。先行研究において、外出や会話を積極的に行う高齢者は、その活動が気晴らしや孤立感の緩和につながるのみならず、口腔機能の低下防止に役立つことが明らかにされている<sup>16,17)</sup>。また高齢者では、海馬の活動レベルが咀嚼刺激により上昇し、記憶維持に関連することも示唆されている<sup>7)</sup>。これらのことより、咬合力と認知項目および認知下位項目との間に有意な相関が認められたと推察した。

今回、咬合力と年齢においては有意な相関を認めなかった。先行研究では、加齢とともに閉口筋の筋力低下が生じ、咬合力が低下することが確認されており<sup>18)</sup>、本研究とは矛盾する。ただし、これは65歳以上の自立高齢者を対象としたものである。本研究においては、75歳から85歳までの極めて限定された年齢範囲の高齢者を対象としているため、その年齢範囲では、加齢による咬合力の低下を検出することができなかったと推察した。

咬合力はFIM運動項目とも有意な相関を認めなかった。先行研究では、咬合力の高い者は握力が強く<sup>19,20)</sup>、持久力に優れていること<sup>20)</sup>が報告されている。しかし、これは身体機能の一部を評価しているにすぎず、ADLには上下肢機能ならびに体幹機能、安全確認作業など複合的な機能が必要である。よって、一部の機能を検討した先行研究の結果と異なると推察した。

これらの知見から、口腔機能判定の指標の一つである

咬合力は、要介護後期高齢者のADL、とくに認知項目と関連する可能性が示された。また、残存歯数が多い者ほど、咬合力が強いことが明らかとなったことから、日々の口腔衛生に注意し、残存歯を維持することが重要であることが示唆された。このことは、高齢者のQOLを維持し、認知機能を維持するためにも重要であろう。ただし、本研究は一施設によるデータ収集のため、対象者数が少なく、介護認定区分の対象者を均一に抽出することができなかった。また、測定項目も少なく、FIMによるADL評価のみの分析にとどまったことが本研究の限界である。今後は、対象者数を増やすとともに、より詳細な身体ならびに認知機能評価を行い、咬合力との関連性を明らかにすることが課題である。

## 引用文献

- 1) 東京歯科大学市川総合病院、平成21年度厚生労働省老人保健健康増進等事業 介護予防における口腔機能向上サービスの推進に関する総合的研究事業報告書、東京:東京歯科大学市川総合病院、2010;217-218.
- 2) 河野令、地域高齢者の咬合力と介護予防因子との関連について、日老医誌、2009;46:55-62.
- 3) メディナ ラウル、土田幸弘、河野正司、他、咬合力作用部位とヒト閉口筋筋活動の効率、新潟歯学会誌、1999;29:49-53.
- 4) 深井智子、安井利一、中学生の咬合状態と健康観および運動能力の関連性について、明海歯学、2007;36:37-41.
- 5) 眞竹昭宏、佐藤広徳、福場良之、他、運動経験の差が咬合力および顔面形態へ及ぼす影響、山口県立大学看護学部紀要、2001;5:31-37.
- 6) 皆木省吾、柴田豊文、森本寿代、他、無歯顎患者の咬合・咀嚼リハビリテーションを目的とした総義歯の設計提案「新しいコンセプトに基づく咬合・嚥下床ならびに咀嚼・嚥下床を適用した一症例」、老年歯学、2009;24:293-299.
- 7) 志賀泰昭、噛み合わせの全身への影響、志賀泰昭編、噛み合わせと顎関節症の治療と予防法、東京:日東書院、2007;31-133.
- 8) 渋谷直志、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、2009;1:148-156.
- 9) 坂口正雄、小野伸幸、鶴田浩昭、他、ハンディタイプ咬合力計の開発、医用電子と生体工学、1996;34:52-55.
- 10) 園田茂、大橋正洋、小林一成、他、リハビリテーション関連雑誌における評価法使用動向調査3、リハ医

学、2001;38:796-798.

- 11) 慶應義塾大学医学部リハビリテーション科、FIM評価法の手引きー医学的リハビリテーションのための統一データセット 利用の手引き 日本語版、東京:慶應義塾大学医学部リハビリテーション科、1990;1-37.
- 12) 財団法人8020推進財団、口腔と全身の健康状態に関する文献調査報告書(Ⅱ)、東京:財団法人8020推進財団、2006;13-30.
- 13) 財団法人8020推進財団、8020資料集、東京:財団法人8020推進財団、2003;2-20.
- 14) 橋本由利子、高橋美砂子、介護通所施設利用者における口腔機能低下予防体操の効果(2)、Kitakanto Med J、2010;60:9-15.
- 15) 齋藤匡布、口腔ケアのスキルを磨くアセスメントと実践のツボ、おはよう21、2010;7:14-16.
- 16) 三浦宏子、荻安誠、保徳、他、虚弱高齢者における口唇閉鎖力と日常生活機能ならびに認知機能との関連性、日老医誌、2008;45:520-525.
- 17) 高橋美砂子、橋本由利子、介護通所施設利用者における口腔機能低下予防体操の効果(1)、Kitakanto Med J、2009;59:241-246.
- 18) 小川雅之、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性、岐歯学誌、2008;34:1-14.
- 19) 瓜谷大輔、大学生の咬合力と身体能力の関係について、日本全身咬合学会雑誌、2009;15:1-7.
- 20) 石山育郎、健康青年女性の咬合力と体力の関連、日本咀嚼学会雑誌、2008;18:22-28.