

- [21] Akhter R, Hassan NM, Moriya S, Kashiwazaki H, Inoue N, Morita M. Relationship between periodontal status and physical fitness in an elderly population of nonsmokers in Bangladesh. *J Am Geriatr Soc* 2008;56:2368–70.
- [22] Appenteng K, Lund JP, Seguin JJ. Intraoral mechanoreceptor activity during jaw movement in the anesthetized rabbit. *J Neurophysiol* 1982;48:27–37.
- [23] Olsson KA, Lund JP, Valiquette C, Veilleux D. Activity during mastication of periodontal mechanosensitive neurons of the trigeminal subnucleus oralis of the rabbit. *J Neurophysiol* 1988;59:341–57.
- [24] Lund JP, Matthews B. Responses of muscle and joint afferents recorded from the Gasserian ganglion of rabbits. *J Physiol* 1979;293:38–9 [proceedings].
- [25] Goodwin GM, Luschei ES. Discharge of spindle afferents from jaw-closing muscles during chewing in alert monkeys. *J Neurophysiol* 1975;38:560–71.
- [26] Masuda Y, Morimoto T, Hidaka O, Kato T, Matsuo R, Inoue T, et al. Modulation of jaw muscle spindle discharge during mastication in the rabbit. *J Neurophysiol* 1997;77:2227–31.
- [27] Taylor A, Appenteng K, Morimoto T. Proprioceptive input from the jaw muscles and its influence on lapping, chewing, and posture. *Can J Physiol Pharmacol* 1981;59:636–44.
- [28] Lund JP, Kolta A. Generation of the central masticatory pattern and its modification by sensory feedback. *Dysphagia* 2006;21:167–74.
- [29] Miyahara T, Hagiya N, Ohyama T, Nakamura Y. Modulation of human soleus H reflex in association with voluntary clenching of the teeth. *J Neurophysiol* 1996;76:2033–41.
- [30] Takada Y, Miyahara T, Tanaka T, Ohyama T, Nakamura Y. Modulation of H reflex of pretibial muscles and reciprocal Ia inhibition of soleus muscle during voluntary teeth clenching in humans. *J Neurophysiol* 2000;83:2063–70.
- [31] Alexander NB. Postural control in older adults. *J Am Geriatr Soc* 1994;42:93–108.
- [32] Browne PA, Clark GT, Yang Q, Nakano M. Sternocleidomastoid muscle inhibition induced by trigeminal stimulation. *J Dent Res* 1993;72:1503–8.
- [33] So K, Komiyama O, Arai M, Kawara M, Kobayashi K. Influence of occlusal contact on cervical muscle activity during submaximal clenching. *J Oral Rehabil* 2004;31:417–22.
- [34] Ferrario VF, Tartaglia GM, Galletta A, Grassi GP, Sforza C. The influence of occlusion on jaw and neck muscle activity: a surface EMG study in healthy young adults. *J Oral Rehabil* 2006;33:341–8.
- [35] Ehrlich R, Gartlick D, Ninio M. The effect of jaw clenching on the electromyographic activities of 2 neck and 2 trunk muscles. *J Orofac Pain* 1999;13:115–20.
- [36] Kibana Y, Ishijima T, Hirai T. Occlusal support and head posture. *J Oral Rehabil* 2002;29:58–63.
- [37] Gangloff P, Louis JP, Perrin PP. Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects. *Neurosci Lett* 2000;293:203–6.
- [38] Hellmann D, Giannakopoulos NN, Blaser R, Eberhard L, Schindler HJ. The effect of various jaw motor tasks on body sway. *J Oral Rehabil* 2011;38:729–36.
- [39] Miyahara T, Hagiya N, Ohyama T, Nakamura Y. Modulation of human soleus H reflex in association with voluntary clenching of the teeth. *J Neurophysiol* 1996;76:2033–41.
- [40] Takada Y, Miyahara T, Tanaka T, Ohyama T, Nakamura Y. Modulation of H reflex of pretibial muscles and reciprocal Ia inhibition of soleus muscle during voluntary teeth clenching in humans. *J Neurophysiol* 2000;83:2063–70.
- [41] Yamamoto T, Kondo K, Misawa J, Hirai H, Nakade M, Aida J, et al. Dental status and incident falls among older Japanese: a prospective cohort study. *BMJ Open* 2012;31. pii: e620012.
- [42] Yoshida M, Morikawa H, Kanehisa Y, Taji T, Tsuga K, Akagawa Y. Functional dental occlusion may prevent falls in elderly individuals with dementia. *J Am Geriatr Soc* 2005;53:1631–2.
- [43] Moriya S, Tei K, Murata A, Sumi Y, Inoue N, Miura H. Influence of dental treatment on physical performance in community-dwelling elderly persons. *Gerodontology* 2012;29:e793–800.
- [44] Miura H, Araki Y, Umenai T. Chewing activity and activities of daily living in the elderly. *J Oral Rehabil* 1997;24:457–60.
- [45] Takata Y, Ansai T, Awano S, Sonoki K, Fukuhara M, Wakisaka M, et al. Activities of daily living and chewing ability in an 80-year-old population. *Oral Dis* 2004;10:365–8.
- [46] Takata Y, Ansai T, Soh I, Akifusa S, Sonoki K, Fujisawa K, et al. Relationship between chewing ability and high-level functional capacity in an 80-year-old population in Japan. *Gerodontology* 2008;25:147–54.
- [47] Moriya S, Tei K, Yamazaki Y, Hata H, Muramatsu M, Kitagawa Y, et al. Relationships between self-assessed masticatory ability and higher-level functional capacity among community-dwelling young-old persons. *Int J Geront* 2012;6:33–7.
- [48] Moriya S, Tei K, Yamazaki Y, Hata H, Kitagawa Y, Inoue N, et al. Relationships between higher-level functional capacity and dental health behaviors in community-dwelling older adults. *Gerodontology* 2012;30:133–40.
- [49] Naito M, Kato T, Fujii W, Ozeki M, Yokoyama M, Hamajima N, et al. Effects of dental treatment on the quality of life and activities of daily living in institutionalized elderly in Japan. *Arch Gerontol Geriatr* 2010;50:65–8.
- [50] Shimazaki Y, Soh I, Saito T, Yamashita Y, Koga T, Miyazaki H, et al. Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people. *J Dent Res* 2001;80:340–5.
- [51] Aida J, Kondo K, Hirai H, Nakade M, Yamamoto T, Hanibuchi T, et al. Association between dental status and incident disability in an older Japanese population. *J Am Geriatr Soc* 2012;60:338–43.
- [52] Moriya S, Tei K, Murata A, Muramatsu M, Inoue N, Miura H. Perceived chewing ability and need for long-term care in the elderly: a 5-year follow-up study. *J Oral Rehabil* 2012;39:568–75.
- [53] Tu YK, Galobardes B, Smith GD, McCarron P, Jeffreys M, Gilthorpe MS. Associations between tooth loss and mortality patterns in the Glasgow Alumni Cohort. *Heart* 2007;93:1098–103.
- [54] Brown DW. Complete edentulism prior to the age of 65 years is associated with all-cause mortality. *J Public Health Dent* 2009;69:260–6.
- [55] Ansai T, Takata Y, Soh I, Awano S, Yoshida A, Sonoki K, et al. Relationship between tooth loss and mortality in 80-year-old Japanese community-dwelling subjects. *BMC Public Health* 2010;10:386.
- [56] Ansai T, Takata Y, Soh I, Akifusa S, Sogame A, Shimada N, et al. Relationship between chewing ability and 4-year mortality in a cohort of 80-year-old Japanese people. *Oral Dis* 2007;13:214–9.
- [57] Nakanishi N, Fukuda H, Takatorige T, Tatara K. Relationship between self-assessed masticatory disability and 9-year mortality in a cohort of community-residing elderly people. *J Am Geriatr Soc* 2005;53:54–8.
- [58] Ansai T, Takata Y, Soh I, Yoshida A, Hamasaki T, Awano S, et al. Association of chewing ability with cardiovascular disease mortality in the 80-year-old Japanese population. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15:104–6.
- [59] Fukai K, Takiguchi T, Ando Y, Aoyama H, Miyakawa Y, Ito G, et al. Mortality rates of community-residing adults with and without dentures. *Geriatr Gerontol Int* 2008;8:152–9.
- [60] Yoshida M, Morikawa H, Yoshikawa M, Tsuga K, Akagawa Y. Eight-year mortality associated with dental occlusion and denture use in community-dwelling elderly persons. *Gerodontology* 2005;22:234–7.
- [61] Moriya S, Tei K, Muramatsu T, Murata A, Muramatsu M, Harada E, et al. Factors associated with self-assessed masticatory ability among community-dwelling elderly Japanese. *Community Dent Health* 2012;29:39–44.

## 歯科口腔保健法を基盤とする今後の地域歯科保健活動

### Future community-based oral health activities based upon the Dental and Oral Health Promotion Law in Japan

三浦宏子

Hiroko Miura

#### Abstract

The new law regarding dentistry and oral health promotion was enacted in August 2011. Furthermore, the detailed strategy based upon the new law was notified in July 2012. Their ultimate goals were to provide the satisfactory dental and oral promotion services for all Japanese citizens. In the framework, major four targets indicated as follows: (1) prevention of dental diseases, (2) improvement of oral function, (3) regularly offering dental and oral health services for disabled persons, (4) social environmental maintenance related to oral health, and (5) activation of oral health research. These new strategies will be conducted due to the concept of PDCA cycle management. Finally, the new strategies will contribute to decreasing disparity regarding oral health in Japan.

**Key words** : evidence-based health policy (根拠に基づく健康政策), PDCA cycle management (PDCA サイクルマネジメント), dental and oral health promotion law (歯科口腔保健法)

#### 1. はじめに：歯科口腔保健の推進に関する法律（歯科口腔保健法）制定の背景

平成23年8月に制定された「歯科口腔保健の推進に関する法律」（歯科口腔保健法）は、これまでの歯科医療施策ならびに口腔保健分野の対策や研究知見に基づき、歯科口腔保健の理念や方向性を示している。本法は、歯科分野の法律としては実に56年ぶりとなる新法であり、今後の歯科口腔保健は本法に基づき展開されること

になる<sup>1)</sup>。

歯科口腔保健法は、歯科保健に関する理念を定めたものであり、基本法的な要素が強い法律である。歯科口腔保健法で定められている主要な内容としては、①歯科口腔保健に関する知識等の普及啓発等、②定期的に歯科検診を受けること等の勧奨等、③障害者等が定期的に歯科検診を受けること等のための施策、④歯科疾患の予防のための措置、⑤口腔の健康に関する調査および研究の推進の5つが挙げられている。す

なわち、歯科口腔保健法では一次予防のみならず重症化予防の視点を加えることにより、超高齢社会における歯科口腔保健の向上を図る工夫がなされている。具体的には、定期的な歯科検診の受診を口腔保健の維持・向上のための基盤的手段として重視する方向性や、障害者や要介護高齢者等の口腔保健の改善にも配慮する等、これまでの健康づくり施策にはない特色が新たに打ち出されており、今後の歯科医療・福祉分野での施策に大きく寄与するものと考えられる。

## 2. 歯科口腔保健法の理念を活かすための方策としての基本的事項

前章で述べたように、歯科口腔保健法は主として歯科保健活動に関する理念を定めているため、具体的な目標や計画については法律本文では規定せず、別途、基本的事項にて定める二段階構造を取っている。この基本的事項は、歯科口腔保健法制定より約1年後の平成24年7月に厚生労働大臣から告示として発出され、10年後のわが国の歯科保健状況を見据えた具体的方針、目標ならびに計画が打ち出されている。各都道府県においても、地域の現状を踏まえた基本的事項が策定されており、平成25年度より各自治体にて具体的な計画が開始されているところで

ある(図1)。

また、基本的事項は同時期に策定が進んでいた第4次国民健康づくり運動プラン「健康日本21(第二次)」の影響も強く受けており<sup>2)</sup>、両者で共通の数値目標を置く等、関連施策間の調整や連携に配慮がなされている点も特色のひとつである。

## 3. PDCA サイクルに基づく今後の歯科口腔保健活動

基本的事項の策定には、PDCA サイクル<sup>3)</sup>の考え方が大きく反映されている。PDCA サイクルとは、Plan(計画)、Do(実施)、Check(評価)、Action(改善)といった一連のマネジメントの過程を総称したものであり、プロジェクトとして保健活動を実施する上で重要な視点を提供するものである(図2)。PDCA サイクルについては、平成25年度からの新医療計画においても、その活用が明示されており、今後の医療・保健に係る計画策定には必須の手法である。基本的事項において、アウトカムとしての目標とプロセスとしての計画を明確に定めることにより、根拠に基づく地域歯科保健が可能となる。PDCA サイクルに則り、地域診断により地域の現状を客観的に把握した上で数値目標を設定し、

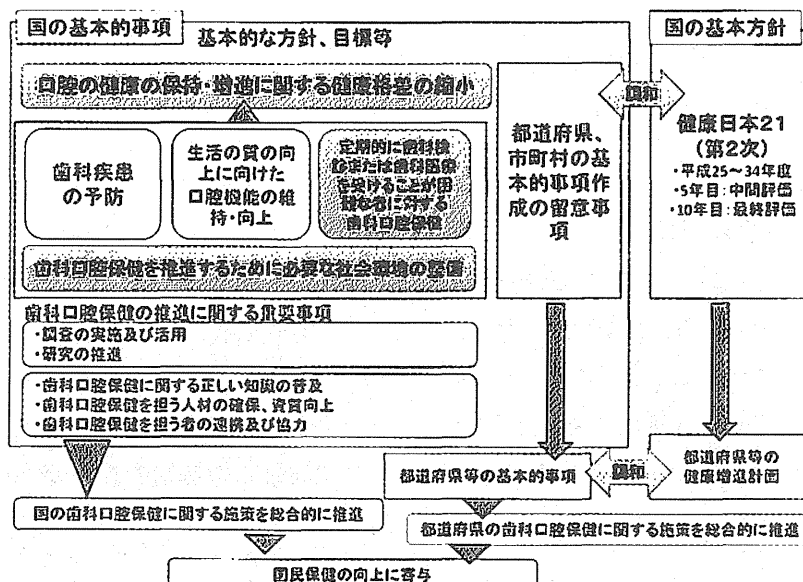


図1 歯科口腔保健の推進に関する基本的事項

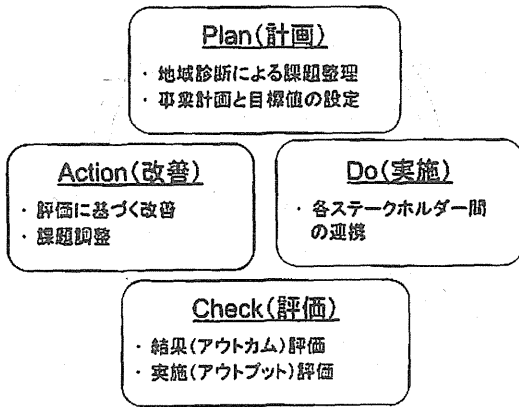


図2 保健活動におけるPDCAサイクル

実際の活動の成果について統計的に評価する一連の過程は、保健活動効果の可視化にも直結する。

#### 4. 歯科口腔保健における健康格差

う蝕有病状況に顕著に認められる地域差は、まさしく新たな課題である健康格差の好例である。都道府県別の12歳児の一人平均う蝕数について、最も高値を示す沖縄県と最も低値を示す新潟県との間では実に約4倍の格差が認められている(図3)。国全体としては、う蝕有病状況は大きく改善されたが、地域間での格差はむしろ拡大している点は、これからのう蝕予防対策

における大きな健康課題である<sup>1)</sup>。

#### 5. 重症化予防の視点と歯科検診の推進

小児におけるう蝕有病状況の改善や高齢化の進展ならびに歯の喪失状況の改善など、この10年間の歯科疾患の疾病構造は大きく変化した。特に、超高齢社会を迎えて、口腔機能の維持・向上に関する課題や、高齢期での歯周病対策などの視点も、歯・口腔の健康づくりにおいて極めて大きな意義を有する。60歳代での歯周病を有する者の割合が51.6%に達していることや、60歳の時点で未処置歯を有する者が37.6%にもものぼることが示すように<sup>5)</sup>、わが国の高齢者の多くは既に何らかの歯科疾患に罹患している。今後、より一層の高齢化が進展することを踏まえると、一次予防に重症化予防の観点も加え包括的な対応を図る必要がある。

そのためには成人期以降の歯科検診の拡充を図り、口腔管理の視点からのアプローチを行う必要がある。現在、成人期以降で定期的な歯科検診を受診している者の割合は19.2%に過ぎず<sup>6)</sup>、健康増進法に基づく歯周疾患検診も含め、歯科検診を活用した一次予防と重症化予防対策について、さらに拡充する必要がある。

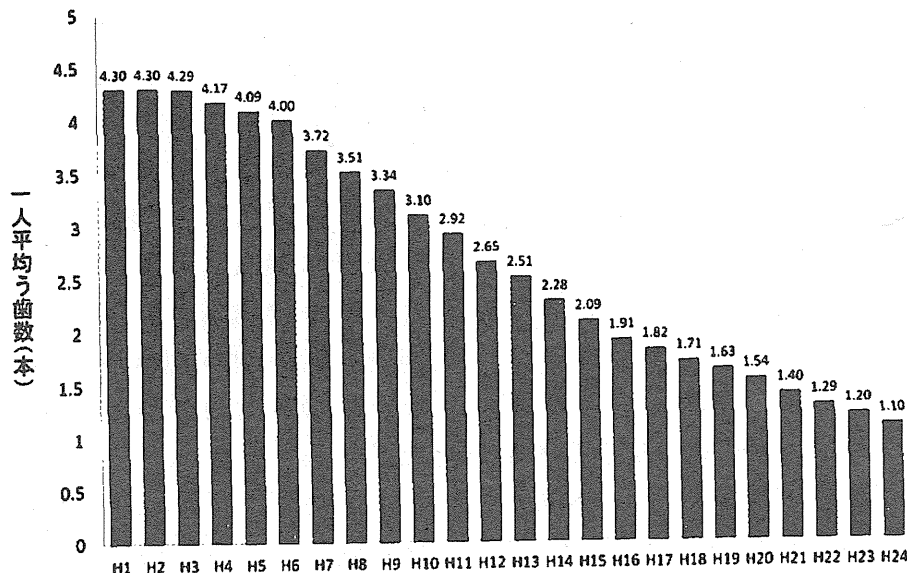


図3 12歳児一人平均う蝕数の都道府県別の比較

## 6. 口腔機能の維持・向上の重要性

これまで、わが国の歯科保健対策はう蝕と歯周病といった二大疾患の予防対策を中心に進められてきた。しかし、口腔は、健全な生活を営むために必須の機能である摂食と構音に深く関係していることから、歯科疾患だけでなく機能面からも歯と口腔の健康を考える必要がある。平成21年の国民健康・栄養調査では、60歳代で咀嚼に何らかの支障を感じている者は約26.6%に達していた<sup>5)</sup>。咀嚼の良否は食生活とも密接な関連性を有することから、健康づくり対策においても口腔機能に着目する必要性が出てきた。

我々が行った地域在住の自立高齢者を対象とした調査では、前期高齢者の35.6%に誤嚥リスクが認められたが、後期高齢者では、その割合が48.0%と有意に増加していた<sup>7)</sup>。自立高齢者であっても、経年的に口腔機能は低下し、誤嚥リスクが増大する等、口腔機能の低下は、超高齢社会における歯科保健の新たな課題であると考えられる。

## 7. 10年後の歯科口腔保健のあり方を見据えた社会環境の整備と政策評価

地域のニーズを踏まえた歯科保健活動は、地域住民自身の努力だけでは成果を得ることは難しい。十分な効果を得るためには、地域における人的資源や社会資源を十分に把握し、社会環境の整備を並行して行う必要がある。現在、各自治体にて歯科保健条例の制定が相次いでいるが、このような条例活用も社会環境の整備のひとつである。

基本的事項では、計画実施5年後に中間評価を行い、その結果に基づき計画を修正し、10年後に最終評価を行うことになっている。その際には検定を行い、改善状況を統計的に把握する。このように、一連の過程において Evidence-based Health Policy (EBHP: 根拠に基づく保健政策) アプローチを遂行するための工夫がな

されている。

なお、巻末に基本的事項の目標項目と現状値ならびに数値目標の一覧を付表として記載するので参照されたい。

## 8. 定期的な歯科検診・歯科医療を受けることが困難な者に対するアプローチ

健康づくり施策において、これまで障害者や要介護高齢者への対応は包含されることは非常に少なく、健康日本21(第二次)をはじめとする他の健康施策においても障害者等への目標は設定されていない。歯科口腔保健法自体が、歯科に関する保健・医療・福祉の各要素を包含しており、かつ障害者や要介護高齢者等への定期的歯科検診等の歯科保健アプローチについて明示していることは、極めて大きな特色の一つである。

しかし、障害者等の定期的歯科検診等の実施状況については、これまでの調査研究が不足しており、全国的な状況把握が十分になされてこなかった。そこで、平成23年度・厚生労働科学特別研究事業「歯科口腔保健の推進に関する総合的な研究」(研究代表者:三浦宏子)が立ち上がり、初めて国全体での障害者や要介護高齢者に対する定期的歯科検診の実施状況の一端が明らかになった。障害者支援施設及び障害児入所施設での定期的な歯科検診実施の現状値は66.9%であり、概ね良好な結果であったが、介護老人保健施設での定期的な歯科検診実施の現状値は19.2%と低率であった<sup>8)</sup>。介護老人保健施設においては、入所者に歯科治療の必要が生じた時には88.0%の施設で訪問歯科診療を受診できるような体制を取っていたが、定期的な歯科検診実施体制の構築は十分になされておらず、要介護高齢者の口腔管理の必要性を示唆していた。

本来、障害者や要介護高齢者では心身の健康状態が低下しているため、より細やかな口腔管理が求められる。そのためには定期的な歯科検診

の受診は基盤となるものであり、歯科医療と介護・福祉の両者を包含する対応を取るために、その体制整備は必要不可欠な要素と考えられる。

#### 9. おわりに：今こそ求められる歯科医療福祉の視点

平成25年度からの10年間は、わが国の医療・介護・保健のシステムが大きく変化する転換点にあたる。地域包括ケアシステムの本格的始動、医療計画の改正ならびに健康日本21（第2次）の開始といったように、保健・医療・福祉のいずれの分野でも大きな変革点を迎えている。このような時期に、歯科口腔保健法が制定され、その具体的方策として、歯科口腔保健の推進に関する基本的事項が厚労大臣より告示されたことは大きな意義を有する。

生涯を通じた歯科疾患の予防、口腔機能の獲得・保持等により、すべての国民が心身ともに健やかで心豊かな生活ができる社会の実現を目指しての活動が、まさしく開始されたとも言える。このような時代に必要なのは、異なる領域と相互連携を図る能力である。まさしく今こそ歯科医療福祉マインドが、すべての歯科医療従事者において必須のものであると考えられる。

#### 参考文献

- 1) 上條英之：歯科口腔保健法の制定と背景。保健医療科学 60：360-365, 2011.
- 2) 三浦宏子：歯科口腔保健法と次期国民健康づくり運動プラン。日歯医師会誌 65：272-273, 2012.
- 3) 中板郁美：公衆衛生看護活動における評価の現状と課題。保健医療科学 58：349-354, 2009.
- 4) 相田 潤, 近藤克則：健康の社会的決定要因。ソーシャルキャピタル。日公衛誌 58：129-132, 2011.
- 5) 日本口腔衛生学会：平成23年歯科疾患実態調査報告。1版。口腔保健協会。東京, 2013, 3-46頁.
- 6) 国立健康・栄養研究所：国民健康・栄養の現状—平成21年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より—。1版。第一出版。東京, 2012, 1-100頁.
- 7) 三浦宏子：歯科疾患の疾病構造および歯科医療需要等の変化に応じた新たな歯科医療の構築に関する研究。平成24年度厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）総括研究報告書。2013, 1-7.
- 8) 三浦宏子：歯科口腔保健の推進に関する総合的な研究。平成24年度厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業）総括研究報告書。2012, 1-6.

付表 「歯科口腔保健の推進に関する基本的事項」での目標

I. 歯疾患の予防における目標		
項 目	現 状 値	平成34年度 での目標値
(1) 乳幼児期の目標：健全な歯・口腔の育成		
3歳児でのう蝕のない者の増加	77.1% (H21)	90%
(2) 学齢期の目標：口腔状態の向上		
①12歳児でのう蝕のない者の増加	54.6% (H23)	65%
②中学生・高校生における歯内に炎症所見を有する者の減少	25.1% (H17) ※参考値：25.7% (H23)	20%
(3) 成人期の目標：健全な口腔状態の維持		
①20歳代における歯内に炎症所見を有する者の減少	31.7% (H21)	25%
②40歳代における進行した歯周炎を有する者の減少	36.1% (H17) ※参考値：28.0% (H23)	25%
③40歳の未処置歯を有する者の減少	40.3% (H17) ※参考値：35.5% (H23)	10%
④40歳で喪失歯のない者の増加	54.1% (H17) ※参考値：72.1% (H23)	75%
(4) 高齢期の目標：歯の喪失防止		
①60歳の未処置歯を有する者の減少	37.6% (H17) ※参考値：36.1% (H23)	10%
②60歳代における進行した歯周病を有する者の減少	54.8% (H17) ※参考値：51.6% (H23)	45%
③60歳で24歯以上の自分の歯を有する者の増加	60.2% (H17) ※参考値：65.8% (H23)	70%
④80歳で20歯以上の自分の歯を有する者の増加	25.0% (H17) ※参考値：40.2% (H23)	50%
II. 口腔機能の維持・向上における目標		
項 目	現 状 値	平成34年度 での目標値
(1) 乳幼児期・学齢期の目標：口腔機能の獲得		
3歳児での不正咬合等が認められる者の減少	12.3% (H21)	10%
(2) 成人期・高齢期の目標：口腔機能の維持・向上		
60歳代における咀嚼良好者の増加	73.4% (H21)	80%
III. 定期的な歯科検診・歯科医療を受けることが困難な者に対する目標		
項 目	現 状 値	平成34年度 での目標値
(1) 障害者の目標：定期的な歯科検診・歯科医療の推進		
障害（児）者人所施設での定期的な歯科検診実施率の増加	66.9% (H23)	90%
(2) 要介護高齢者の目標：定期的な歯科検診・歯科医療の推進		
介護老人福祉施設・介護老人保健施設での定期的な歯科検診実施率の増加	19.2% (H23)	50%
IV. 社会環境整備における目標		
項 目	現 状 値	平成34年度 での目標値
歯科口腔保健の推進体制の整備		
①過去1年間に歯科健康診査を受診した者の増加	34.1% (H21)	65%
②3歳児でのう蝕のない者の割合が80%以上である都道府県の増加	6都道府県 (H21)	23都道府県
③12歳の一人平均う蝕数が1.0歯未満である都道府県の増加	7都道府県 (H23)	28都道府県
④歯科口腔保健の推進に関する条例を制定している都道府県数の増加	26都道府県 (H24)	36都道府県

※参考値：平成23年歯科疾患実態調査・統計表より算出

## 虚弱高齢者における摂食・嚥下機能の低下と健康関連 QOL との関連性

Relationship between Decline of Swallowing Function and Health-related QOL  
among Frail Elderly Persons

森崎 直子<sup>1,2)</sup>, 三浦 宏子<sup>2)</sup>, 原 修一<sup>3)</sup>, 山崎きよ子<sup>4)</sup>

Naoko Morisaki<sup>1,2)</sup>, Hiroko Miura<sup>2)</sup>, Shuichi Hara<sup>3)</sup> and Kiyoko Yamasaki<sup>4)</sup>

**抄録:**本研究は、虚弱高齢者の摂食・嚥下機能の現状を明らかにし、健康関連 QOL との関連性を分析することを目的とした。

虚弱高齢者 64 名を対象に質問紙調査およびフィールド調査を行い、年齢、性別、要介護度、ADL、認知機能、健康関連 QOL、摂食・嚥下機能のデータを得た。健康関連 QOL は SF-8 を評価尺度とし、摂食・嚥下機能については高齢者誤嚥リスク評価指標 (DRACE) と水飲みテストの 2 段階でスクリーニングを行い「機能低下なし」、「機能低下リスクあり」、「機能低下所見あり」の 3 区分で評価した。摂食・嚥下機能と健康関連 QOL との関連性は一元配置分散分析および共分散分析を用いて解析した。

DRACE および水飲みテストの両評価において、摂食・嚥下機能低下リスクありの者は 31 名 (48.4%)、所見ありの者は 17 名 (26.6%) であった。一元配置分散分析の結果、摂食・嚥下機能低下所見による 3 群間において、年齢と SF-8 の下位尺度である身体機能 (PF)、体の痛み (BP)、全体的健康感 (GH)、活力 (VT)、社会生活機能 (SF)、心の健康 (MH) の 6 領域にて有意差が認められた。交絡要因となりうる年齢を調整するために共分散分析を行った結果でも、これらの SF-8 下位領域のスコアは、3 つの摂食・嚥下機能レベルにおいて有意差が認められた。

これらの結果から、虚弱高齢者における摂食・嚥下機能低下は、健康関連 QOL の低下に大きく関与することが示唆された。

**キーワード:** 虚弱高齢者, 摂食・嚥下機能, 健康関連 QOL

### 緒 言

摂食・嚥下機能は、生きるために必要な栄養の糧となる食物を口腔から取り入れ、正しく胃へと送り込む一連の過程であり、日常の生命維持には欠かせない身体機能の一つである。身体機能の多くは加齢とともに低下していくが、これまでの研究から<sup>1-3)</sup>、高齢期の摂食・嚥下機能の低下は、低栄養

や誤嚥性肺炎など重篤な疾患を引き起こす要因であり、身体的生命予後に深く関与していることが明らかとなっている。

一方、施設高齢者を対象とした調査では、摂食・嚥下機能は身体的健康面への関与のみならず口腔関連 QOL<sup>4)</sup>や意欲<sup>5)</sup>といった精神面とも関連していることが報告されている。また、地域で自立した生活を営む高齢者においても、摂食・嚥下機能低下を示す誤嚥リスクが、健康関連 QOL の評価指標である SF-8 の下位尺度「心の健康」と有意な関連性を示すことが報告されている<sup>6)</sup>。このように、高齢者の摂食・嚥下機能は従来から指摘されている身体的健康面との関連だけでなく、精神面へも影響を及ぼしている可能性が指摘されている。高齢者にとって、摂食・嚥下機能は食生活と密接に関わり、精神的満足度を含め日常の QOL をいかに高めていくかは重

<sup>1)</sup> 近大姫路大学看護学部

<sup>2)</sup> 国立保健医療科学院地域医療システム研究分野

<sup>3)</sup> 九州保健福祉大学保健科学部

<sup>4)</sup> 九州保健福祉大学社会福祉学部

<sup>1)</sup> Faculty of Nursing, University of KinDAI Himeji

<sup>2)</sup> Area on Community Healthcare, National Institute of Public Health

<sup>3)</sup> Faculty of Health Sciences, Kyushu University of Health and Welfare

<sup>4)</sup> Faculty of Social Welfare, Kyushu University of Health and Welfare



要な課題であり、摂食・嚥下機能の低下とQOLとの関係を調べることは、高齢者ケアの質を高めるうえで非常に意義あることと考えられる。

平成9年の介護保険法の制定とともに、介護保険に関連した施設が相次いで設立され、高齢者ケア研究において、要介護度が高い高齢者が調査の対象となるが多かった。その一方で、日常生活は自立しているが何らかの健康支援を必要としている虚弱高齢者の実態を調査した研究は数少ない。重症化予防の見地からは、よりADLの低下が軽度な段階からのアプローチを行い、摂食・嚥下機能の維持・向上を図り、その結果として高齢者のQOLの向上を目指すことは意義あるものと考えられる。そこで、本研究では、虚弱高齢者の現状を明らかにするために、虚弱高齢者の摂食・嚥下機能を多段的にスクリーニングし、その現状を明らかにしたうえで、摂食・嚥下機能と健康関連QOLとの関連性を分析することとした。

## 研究方法

### 1. 対象

宮崎県北部の養護老人ホームに入居する65歳以上の高齢者で、生命・清潔維持のための活動である基本的ADL<sup>7)</sup>とコミュニケーションADLが十分に保持されており、何らかの支援は要するものの日常生活は自立し、調査が可能な認知レベルにある要介護度2より要介護度が低い虚弱高齢者91名を対象に調査を実施し、有効回答が得られた64名を本研究の被験者とした。基本的ADLとコミュニケーションADLについては、ADL20評価法<sup>8)</sup>を用い、すべての項目においてスコア2以上であり、部分介助もしくは自立している状況を確認した。被験者の平均年齢 $82.6 \pm 7.0$ 歳、男性17名(26.6%)、女性47名(73.4%)であった。

### 2. 調査項目と評価方法

#### 1) 健康関連QOLならびに基本属性

健康に関する8領域のQOL測定が可能なSF-8を用いた<sup>9)</sup>。8領域とは、①身体機能(PF: Physical functioning)、②日常役割機能(身体)(RP: Role physical)、③体の痛み(BP: Bodily pain)、④全体的健康感(GH: General health)、⑤活力

(VT: Vitality)、⑥社会生活機能(SF: Social functioning)、⑦日常役割機能(精神)(RE: Role emotional)、⑧心の健康(MH: Mental health)であり、国民標準値が提示されている。

SF-8評価については、SF-8日本語版・スタンダード版評価票に基づく構造的インタビューを上記対象者に行うことにより、データを得た。SF-8スコアリングプログラムを用いることにより、国民標準値に基づく各尺度得点を求めた。

#### 2) 摂食・嚥下機能の評価

摂食・嚥下機能はこれまでにいくつかの評価法が開発されてきているが、本研究では、質問紙による高齢者誤嚥リスク評価指標での主観的評価と、対象者に実際に飲水してもらう水飲みテストでの客観的評価の2つの評価指標を組み合わせた複合評価を行い、摂食・嚥下機能の低下を「機能低下なし」、「機能低下リスクあり」、「機能低下所見あり」の3段階で判定した。

##### (1) 高齢者誤嚥リスク評価指標

高齢者の摂食・嚥下機能低下を評価するために開発された誤嚥リスク評価指標(DRACE: Dysphagia Risk Assessment for Community-dwelling Elderly)は<sup>10)</sup>、本研究の対象者である虚弱高齢者においても実施可能な質問紙評価法である。本スケールは「熱が出ることもあるか」、「以前に比べて食べるのに時間がかかるような気がするか」、「飲み込みづらいと感ずることがあるか」、「硬いものが食べ難いと感ずることがあるか」、「口から食べ物がこぼれてしまうことがあるか」、「食事中にむせることがあるか」、「お茶などの水分を飲むときにむせることがあるか」、「飲み込んだものが鼻に戻ってくる感ずることがあるか」、「飲食後に声が変わることがあるか」、「食事中または飲食後にのどに痰がからむことがあるか」、「胸に食べ物が詰まった感じがすることがあるか」、「食べ物や酸っぱい液が胃からのどに戻ってくることはあるか」の12項目から構成された質問票で、準備期から食道期までの摂食・嚥下障害所見をバランスよく包含している。各項目に対し、その発現頻度を0~2の3段階で評価し、総スコアから誤嚥リスクを判定する。DRACEスコアの増加は摂食・嚥下機能低下リスクの高まりを示しており、先行研究に従い<sup>11)</sup>総スコア3以上を示したものを「機

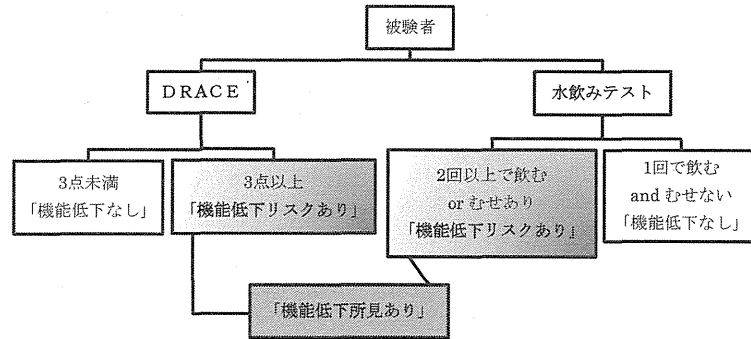


図1 摂食・嚥下機能の複合的評価法

表1 SF-8による健康関連 QOL 評価値の分布 (N=64)

QOL項目	平均値	標準偏差	中央値	25パーセンタイル	75パーセンタイル
SF-8 PF	50.69	6.27	53.64	48.52	53.64
RP	50.69	6.05	53.90	48.47	53.90
BP	53.23	7.88	51.75	46.19	60.22
GH	52.71	8.72	50.71	50.71	61.52
VT	50.47	9.00	54.48	45.27	59.64
SF	50.66	5.97	54.74	45.23	54.74
RE	51.38	4.79	54.30	49.07	54.30
MH	52.15	6.47	57.45	46.31	57.45

能低下リスクあり」とした。

#### (2) 水飲みテスト

水飲みテスト<sup>12)</sup>は臨床でよく用いられる摂食・嚥下機能の代表的なスクリーニング評価法である。常温の水 30 ml を椅座位の状態にある対象者に手渡し、「この水をいつものように飲んで下さい」と飲水を促し、その際のエピソードから誤嚥リスクを評価するものである。本研究では、1回でむせることなく飲むことができた者を「機能低下なし」とし、それ以外のエピソードを示したものを「機能低下リスクあり」とした。

#### (3) 複合的評価

DRACE および水飲みテストの両評価において、摂食・嚥下機能低下リスクが重複した者を、「機能低下所見あり」として抽出した (図1)。

### 3. 分析方法

摂食・嚥下機能低下による基本属性および健康関連 QOL の変化をみるために、 $\chi^2$ 検定または、一元配置分散分析 (各変数の正規性はシャピロ・ウィルク検定で確認) を行った。これらの検定で摂食・嚥下機能レベルにおいて有意差が認められた項目について、交絡因子を調整するために年齢を共変量とし

た共分散分析を行った。さらに、Bonferroni 法を用いて多重比較を行った。また、これらの一連の統計解析には IBM SPSS Ver.20.0 (日本 IBM) を使用した。

### 4. 倫理的配慮

本研究は、調査施設関係者ならびに調査対象者へ研究の目的、手順、研究参加の任意性、個人情報保護、結果の公表等を十分に説明し、同意を得て実施した。なお、国立保健医療科学院研究倫理審査委員会 (承認番号 NIPH-IBRA#10034) の承認を得て、実施した。

## 結 果

### 1. SF-8 による健康関連 QOL 評価

被験者の SF-8 評価結果を表 1 に示す。下位尺度の平均スコアは、PF (身体機能)  $50.69 \pm 6.27$ , RP (日常役割機能: 身体)  $50.69 \pm 6.05$ , BP (体の痛み)  $53.23 \pm 7.88$ , GH (全体的健康感)  $52.71 \pm 8.72$ , VT (活力)  $50.47 \pm 9.00$ , SF (社会生活機能)  $50.66 \pm 5.97$ , RE (日常役割機能: 精神)  $51.38 \pm 4.79$ , MH (心の健康)  $52.15 \pm 6.47$  であり、いずれも国民標準値と近い値を示した。

表2 摂食・嚥下機能低下レベルと年齢ならびに SF-8 スコアとの一元配置分散分析の結果 (N=64)

要因	摂食・嚥下機能低下			p 値
	低下なし (n=16)	リスクあり (n=31)	所見あり (n=17)	
年齢	78.75±5.97	83.13± 7.03	85.29±6.59	0.02
PF	53.00±1.75	51.89± 3.92	46.33±9.74	<0.01
RP	53.22±1.85	50.70± 7.47	48.31±4.90	0.06
BP	58.28±4.32	53.28± 7.92	48.35±7.66	<0.01
GH	56.34±6.30	54.01± 8.17	46.93±9.24	<0.01
VT	53.86±6.35	52.81± 8.39	43.02±8.24	<0.01
SF	52.96±3.83	51.26± 6.17	47.39±6.13	0.02
RE	53.32±2.11	51.31±50.36	49.69±5.65	0.09
MH	55.33±3.98	52.28± 6.80	48.95±6.51	0.02

表3 摂食・嚥下機能低下レベルと年齢ならびに SF-8 スコアとの共分散分析<sup>1)</sup>の結果 (N=64)

要因	摂食・嚥下機能低下			p 値
	低下なし (n=16)	リスクあり (n=31)	所見あり (n=17)	
PF	2.67±1.51	51.93±1.04	46.56±1.43	<0.01
BP	58.16±1.87	53.30±1.29	48.45±1.78	<0.01
GH	56.28±2.12	54.01±1.46	46.97±2.01	<0.01
VT	53.73±2.08	52.82±1.43	43.11±1.97	<0.01
SF	53.30±1.48	51.22±1.02	47.15±1.41	0.02
MH	55.44±1.62	52.26±1.11	48.87±1.54	0.02

1)年齢を共変量とした共分散分析を行い、年齢調整平均値 ± 標準偏差を記載

2. 摂食・嚥下機能スクリーニング結果

DRACE の平均スコアは 3.22±3.66 であり、機能低下が疑われる総スコア 3 以上に該当した機能低下リスク者は 30 名 (46.9%) であった。一方、水飲みテストにおいて、1 回でむせることなく水を飲めた者は 29 名 (45.3%) であり、その他のエピソードを示した「機能低下リスクあり」の者は 35 名 (54.7%) であった。

DRACE および水飲みテストの両評価において、機能低下リスクを有した「機能低下所見あり」の者は 17 名 (26.6%) であった。

3. 摂食・嚥下機能と健康関連 QOL との関連性

DRACE と水飲みテストの結果をもとに抽出した摂食・嚥下機能低下 3 群と年齢、SF-8 との関連について一元配置分散分析を行った結果を表 2 に示す。年齢 (p<0.05) および SF-8 の下位尺度 PF

(p<0.01)、BP (p<0.01)、GH (p<0.01)、VT (p<0.01)、SF (p<0.05)、MH (p<0.05) は、3 群間で有意差を認めた。一方、性別、RP、RE において有意差は認められなかった。

一元配置分散分析にて摂食・嚥下機能低下と有意差が認められた項目について、年齢調整のために共分散分析を行った結果を表 3 に示す。共分散分析にて 3 群間で有意差が認められた SF-8 下位尺度は、PF (p<0.01)、BP (p<0.01)、GH (p<0.01)、VT (p<0.01)、SF (p<0.05)、MH (p<0.05) の 6 領域であり、一元配置分散分析で有意差があった要因と同一であった。さらに、その後の多重比較法の結果を表 4 に示す。PF、GH、VT は「機能低下所見あり」と「機能低下なし」および「機能低下リスクあり」の間において、BP、SF、MH は「機能低下所見あり」と「機能低下なし」の間において、QOL 評価スコアに有意差を認めた。

表4 年齢を共変量とした共分散分析後の多重比較<sup>1)</sup>の結果 (N=64)

SF-8	摂食・嚥下機能低下	平均値の差	標準誤差	有意確率	差の95%信頼区間	
					下限	上限
PF	所見あり v.s. 低下なし	-6.12	2.14	0.02	-11.39	-0.85
	リスクあり	-5.38	1.76	0.01	-9.72	-1.04
BP	所見あり v.s. 低下なし	-9.71	2.66	<0.01	-16.26	-3.15
	リスクあり	-4.86	2.19	0.09	-10.25	0.53
GH	所見あり v.s. 低下なし	-9.31	3.01	0.01	-16.72	-1.90
	リスクあり	-7.04	2.48	0.02	-13.14	-0.95
VT	所見あり v.s. 低下なし	-10.62	2.95	<0.01	-17.87	-3.36
	リスクあり	-9.71	2.42	<0.01	-15.68	-3.74
SF	所見あり v.s. 低下なし	-6.14	2.11	0.02	-11.34	-0.95
	リスクあり	-4.07	1.73	0.07	-8.34	0.21
MH	所見あり v.s. 低下なし	-6.58	2.29	0.02	-12.23	-0.93
	リスクあり	-3.39	1.89	0.23	-8.04	1.26

1) 多重比較の調整: Bonferroni法を使用

## 考 察

摂食・嚥下機能評価においては、現在までにいくつかの方法が開発されてきているが、評価法を組み合わせることで多段階的にスクリーニングすることによって、簡便性を保ちながら、よりの確に摂食・嚥下機能低下を見出すことが可能になると考えられる。そこで本研究では、摂食・嚥下機能の自覚症状をもとに回答を得る質問紙法 (DRACE) と、飲水エピソードによる観察法 (水飲みテスト) の2つの手法を組み合わせることでスクリーニング評価を行った。その結果、虚弱高齢者の26.6%が摂食・嚥下機能の低下を示していることが明らかとなった。評価方法は異なるが、山脇の老人保健施設を対象とした全国規模の調査<sup>13)</sup>では、29.5%の被験高齢者に摂食・嚥下機能の低下を報告している。本研究での被験高齢者の摂食・嚥下機能は、山脇らの報告結果と比較して若干低い割合であったが、その値は近似していた。本研究の被験高齢者では基本的 ADL が比較的保持されていたにもかかわらず、25%という比較的高い割合で、摂食・嚥下機能の低下所見を示していたことは、高齢者ケアの視点からも大きな問題であり、摂食・嚥下機能低下を予防する支援ニーズがあるものと考えられる。適切な支援を展開していくためにも、虚弱高齢者に対する定期的な摂食・嚥下機能評価の機会が必要である。

本研究において、摂食・嚥下機能低下所見を有する者では、有しない者と比較して、SF-8 の下位 8 領域のうち、6 領域において有意に低い値を示して

おり、摂食・嚥下機能低下は健康関連 QOL の低下につながる可能性を示していた。また、共分散分析による年齢調整結果においても、摂食・嚥下機能の低下レベルと健康関連 QOL は密接な関連性を有しているものと考えられる。要介護高齢者では、摂食・嚥下障害を有する者に対して、主として身体機能評価によるアセスメントをもとに、身体機能の向上を目指すアプローチが多く実施されている<sup>14,15)</sup>。また、基本的 ADL が大きく低下している要介護高齢者における摂食・嚥下機能は、身体的健康面と関連していることが数多く報告されており<sup>16~18)</sup>、重度の要介護高齢者での摂食・嚥下機能は、特に身体的健康に関連する要因との繋がりが強いものと推測される。しかし、虚弱高齢者では、摂食・嚥下機能の低下が身体機能面だけではなく、VT (活力)、MH (心の健康) といった精神面の QOL や GH (全体的健康感) とも密接に関連していたことはきわめて興味深い。一方、地域で自立した生活を営む高齢者を対象とした調査では、摂食・嚥下機能低下は心の健康と有意に関連するとの報告<sup>6)</sup>があり、高齢者の要介護レベルによって、摂食・嚥下機能の低下がもたらす健康関連 QOL への影響は異なるものと考えられる。本研究での虚弱高齢者の場合、心身機能面では、地域で自立した生活を営む高齢者と要介護高齢者の中間的な位置づけであったため、摂食・嚥下機能の低下は、身体的健康と精神的健康の両者と関連性を有しており、上述した研究知見と整合するものと考えられる。また今後、虚弱高齢者へ

の摂食・嚥下機能向上のアプローチを行う場合において、健康関連 QOL の変化をアウトカム評価の 1 つとすることも検討する必要があるものと考えられた。

本研究の限界としては、調査結果には地域性や施設特性が影響している可能性は否定できない。そのため今後は、他の地域や環境にある虚弱高齢者でのデータを収集し、よりサンプル数を増やしていく必要性がある。

本研究の結論として、要介護度が付与されていない虚弱高齢者においても、摂食・嚥下機能低下所見を有する者は 25% に達しており、今後の虚弱高齢者ケアにおいても、摂食・嚥下機能低下を視野に入れたアプローチを行う必要性が示唆された。また、虚弱高齢者における摂食・嚥下機能の低下は、健康関連 QOL の低下をもたらす、身体的健康度のみならず精神的健康度の両者に影響を与えることが明らかになった。

#### 謝 辞

本研究にご協力いただきました養護老人ホーム若葉荘の皆様へ深謝します。

本研究に関して開示すべき利益相反状態は存在しない。なお、本研究は、厚生労働科学研究費補助金地域医療基盤開発推進研究事業と日本学術振興会科学研究費・基盤研究 (C) の助成を受けて実施した。

#### 文 献

- 1) 伊藤英俊, 菊谷 武, 田村文誉, 羽村 章: 栄養在宅要介護高齢者の咬合, 摂食・嚥下機能および栄養状態について, 老年歯学, **23**: 21~30, 2008.
- 2) 若林秀隆: 低栄養状態が摂食・嚥下リハビリテーションの帰結に与える影響, プライマリ・ケア, **30**: 238~241, 2007.
- 3) Kikuchi, R., Watabe, N., Konno, T., Mishina, N., Sekizawa, K. and Sasaki, H.: High incidence of silent aspiration in elderly patients with community-acquired pneumonia, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, **150**: 251~253, 1994.
- 4) 森崎直子, 三浦宏子: 介護老人保健施設入所高齢者における摂食・嚥下障害リスクに関連する要因分析, *Health Sci.*, **26**: 201~209, 2010.
- 5) 寺岡加代, 森野智子: 施設在住要介護高齢者の意欲 (Vitality Index) と口腔機能との関連性について,

老年歯学, **24**: 28~36, 2009.

- 6) Miura, H., Hara, S., Yamasaki, K. and Usui, Y.: Relationship between chewing and swallowing functions and health-related quality of life among elderly. *Oral Health Care—Prosthodontics, Periodontology, Biology, Research and Systemic conditions* (Mandeep Singh Viridi, ed), p.1~12, InTech, Croatia, 2012.
- 7) 飛松好子: VI 活動と参加。障害と活動の測定・評価ハンドブック—機能から QOL まで, p.114~120, 南江堂, 東京, 2005.
- 8) 江藤文夫, 田中正則, 千島 亮, 五十嵐雅哉, 溝口 環, 和田博夫, 飯島 節: 老年者の ADL 評価法に関する研究, *日老医誌*, **29**: 841~848, 1992.
- 9) 福原俊一, 鈴嶋よしみ: 健康関連 QOL 尺度—SF-8 と SF-36, *医の歩み*, **213**: 133~136, 2005.
- 10) Miura, H., Kariyasu, M., Yamasaki, K., and Usui, Y.: Evaluation of chewing and swallowing disorders among frail community-dwelling elderly individuals, *J. Oral Rehabil.*, **34**: 422~427, 2007.
- 11) 三浦宏子, 荻安 誠: I 嚥下障害とは②嚥下障害の診断。嚥下障害と PEG (三原千恵編), p.17~21, フジメディカル出版, 大阪, 2008.
- 12) 窪田俊夫: 脳血管障害における麻痺性嚥下障害—スクリーニングテストとその臨床応用について, *総合リハ*, **10**: 271~276, 1982.
- 13) 山脇正永: 誤嚥性肺炎の疫学, *総合リハ*, **37**: 102~109, 2009.
- 14) 佐藤寿晃, 千葉 登, 神先秀人, 赤塚清矢, 後藤順子, 藤井浩美, 日下部 明: 山形県介護予防意識改革キャンペーン事業に伴う介護予防体操の開発と介入効果, *山形作療士会誌*, **5**: 31~35, 2007.
- 15) 坂下玲子, 渡邊佳世, 西平倫子, 新井香奈子, 松下健二, 山川達也, 小川宏行, 永坂美晴, 濱田三作男: A 地域における高齢者の口腔・摂食機能向上を促す支援プログラムの検討, *兵庫県大看地域ケア開発研紀*, **18**: 11~22, 2011.
- 16) Serra-Prat, M., Palomera, M., Gomez, C., Sar-Shalom, D., Saiz, A. and Montoya, JG.: Oropharyngeal dysphagia as a risk factor for malnutrition and lower respiratory tract infection in independently living older persons: a population-based prospective study, *Age Ageing*, **41**: 371~381, 2012.
- 17) 高井逸史, 村上将典, 大西光子, 中山美佐子, 田中麻美, 越智佳子, 山口武彦: 要介護高齢者の摂食嚥下障害に影響を及ぼす要因について, *日生理人類会誌*, **11**: 127~132, 2006.
- 18) 水池千尋, 横井輝夫, 加藤美樹, 長井真美子, 田中晋作, 櫻井 臣, 大城昌平: 要介護高齢者の ADL の自立度と摂食・嚥下障害—介護老人保健施設の実態—, *専門リハ*, **5**: 28~31, 2006.

## Relationship between Decline of Swallowing Function and Health-related QOL among Frail Elderly Persons

Naoko Morisaki<sup>1,2)</sup>, Hiroko Miura<sup>2)</sup>, Shuichi Hara<sup>3)</sup> and Kiyoko Yamasaki<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Faculty of Nursing, University of KinDAI Himeji

<sup>2)</sup>Area on Community Healthcare, National Institute of Public Health

<sup>3)</sup>Faculty of Health Sciences, Kyushu University of Health and Welfare

<sup>4)</sup>Faculty of Social Welfare, Kyushu University of Health and Welfare

We examined the relationship between swallowing function and health-related QOL (quality of life) among frail elderly persons. The subjects were 64 frail elderly persons residing in northern Miyazaki prefecture. Data were collected through a questionnaire and a field survey. We obtained data on age, gender, ADLs (activities of daily living), cognitive function, health-related QOL, and swallowing function. We used the SF-8 to measure health-related QOL, and the DRACE (Dysphagia Risk Assessment for the Community-dwelling Elderly) and the WST (Water Swallowing Test) to evaluate swallowing function.

The average score on the DRACE was  $3.22 \pm 3.66$ . In the WST, 29 subjects (45.3%) “could drink water without immediately choking.” Seventeen subjects (26.6%) had risks associated with swallowing. Furthermore, swallowing risk was related to the PF (physical functioning), BP (bodily pain), GH (general health), VT (vitality), SF (social functioning), and MH (mental health) subscales of the SF-8. Our results suggest that the swallowing function among frail elderly persons is significantly related to the health-related QOL.

Key words : frail elderly person, swallowing function, health-related QOL

## Research Article

# Development of a Masticatory Indicator Using a Checklist of Chewable Food Items for the Community-Dwelling Elderly

Hiroko Miura,<sup>1</sup> Kayoko Sato,<sup>2</sup> Shuichi Hara,<sup>3</sup> Kiyoko Yamasaki,<sup>4</sup> and Naoko Morisaki<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Community Healthcare, National Institute of Public Health of Japan, Minami 2-3-6, Saitama, Wako-shi 351-0197, Japan

<sup>2</sup> Department of Health and Nutrition Sciences, Komazawa Women's University, 238 Sakahama, Inagi-shi, Tokyo 206-8511, Japan

<sup>3</sup> Faculty of Health Sciences, Kyushu University of Health and Welfare, 1714-1 Yoshino-cho, Miyazaki, Nobeoka-shi 882-8508, Japan

<sup>4</sup> Faculty of Social Welfare, Kyushu University of Health and Welfare, 1714-1 Yoshino-cho, Miyazaki, Nobeoka-shi 882-8508, Japan

<sup>5</sup> Faculty of Nursing Science, University of KinDAI Himeji, 2042-2 Oshio, Hyogo, Himeji-shi 671-0101, Japan

Correspondence should be addressed to Hiroko Miura; [hmiura@niph.go.jp](mailto:hmiura@niph.go.jp)

Received 27 November 2012; Accepted 12 December 2012

Academic Editors: D. Chan, A. Gentili, and D. Orsucci

Copyright © 2013 Hiroko Miura et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

The purpose of the present study was to develop a new assessment scale to evaluate masticatory ability among community-dwelling elderly individuals. The study comprised 761 independent elderly subjects residing in the community. We pooled 25 food items with various textures. Based upon the pass rate and nonresponse rate, we extracted 9 food items to be included in the masticatory ability assessment for the community-dwelling elderly (MACE). The reliability of this assessment was determined using Cronbach's alpha coefficients. We then examined the concurrent validity of the MACE by comparing it with an existing method termed "mastication score." Additionally, the convergent validity was examined by comparing the correlation coefficients of MACE, general oral health assessment index (GOHAI), and the number of teeth. Cronbach's alpha coefficient of MACE was 0.89 ( $P < 0.001$ ), indicating satisfactory reliability. MACE was significantly correlated with the mastication score ( $P < 0.001$ ), GOHAI ( $P < 0.001$ ), and the number of teeth ( $P < 0.001$ ). These results suggest that MACE is a useful tool with sufficient reliability and validity to identify declines in masticatory ability among community-dwelling elderly individuals.

## 1. Introduction

It is very important for middle-aged and elderly individuals in particular to maintain a healthy diet. Furthermore, for community-dwelling elderly persons, dietary insufficiency is adversely associated with overall health status [1, 2]. The digestive process begins with mastication, which is influenced by oral health status [3, 4]. Some cross-sectional studies report that chewing function is related to nutritional status, food selection, body composition (sarcopenia), and physical balance [5, 6]. In particular, poor mastication may contribute to restricted fruit and vegetable intake [7, 8].

The National Health and Nutrition Examination Survey of Japan indicated that 26.6% of Japanese people aged 60–69 years and 40.8% of Japanese people above 70 years of age had difficulty chewing [9]. Interestingly, Bradbury et al. reported

that the combined approach of improved masticatory ability and provision of suitable nutritional guidance was effective in increasing fruit and vegetable intake among the elderly [10]. Improvement of masticatory status has been stated as a part of the Food and Nutrition Education (Shokuiku) by the Cabinet of Japan [11]. However, few assessments on the masticatory status of community-dwelling elderly individuals have been reported. In many epidemiological studies among community-dwelling elderly persons, subjective evaluation has frequently been used. Thus, the development of a more quantitative means of assessment will be needed for the community-dwelling elderly. The development of a simple and valid method to evaluate masticatory ability among community-dwelling elderly will allow us to provide better quality nutritional counseling based on oral health information.

Previously, evaluation of masticatory function has been performed using valid questionnaires for complete denture wearers at dental clinics [12, 13]. These surveys provided satisfactorily reliable and valid results for denture wearers. However, there are few assessment tools for evaluating masticatory function for community-dwelling persons, including nondenture wearers. Thus, the purpose of the present study was to develop a new masticatory indicator for independent elderly individuals residing in the community, by using a checklist of chewable food items.

## 2. Subjects and Methods

**2.1. Subjects.** The present survey was conducted in the northern area of Miyazaki prefecture, Japan. The initial target population was 962 independent community-dwelling individuals aged 65–84 years. All potential subjects were contacted to explain the objectives of present study, and informed consent was subsequently obtained from 761 elderly persons (response rate: 78.1%; 342 men, 419 women; Average age:  $71.2 \pm 9.6$ ). This study was approved by the Institutional Review Board of the National Institute of Public Health (NIPH-IBRA number 10050).

**2.2. Study Design and Measurements.** The study design was a cross-sectional survey. Survey items were grouped as follows: (i) demographic variables, (ii) oral health-related quality of life, (iii) clinical assessment of masticatory ability, (iv) the number of teeth, and (v) chewable food items.

Oral health-related quality of life was evaluated using the Japanese version of the general oral health assessment index (GOHAI) [14]. Furthermore, clinical assessment of masticatory ability was conducted using the mastication score reported by Koshino et al. [12]. The number of teeth present was determined by oral examination.

**2.3. Survey on Chewable Food Items.** At first, we pooled 25 food items based on previous food-intake questionnaires [12, 13, 15], which evaluated masticatory ability in complete denture wearers (Table 1). We used a self-administered questionnaire to examine chewable food items using a 3-point Likert scale as follows: “0”: very difficult, “1”: slightly difficult, and “2”: easy. We also examined the rates of nonresponse and subjects who checked “easily masticated” (pass rate) for each food item in order to exclude unsuitable food items and maintain the divergent validity. Based on previous studies on scale development, the criteria of exclusion were as follows: nonresponse rate, more than 5%, and pass rate, more than 90% [16, 17].

**2.4. Analysis.** Firstly, we excluded chewable food items according to the above exclusion criteria in order to set up the tentative masticatory checklist, which was termed the masticatory ability assessment for the community-dwelling elderly (MACE). Secondly, we examined the validity and reliability of MACE using statistical analysis. To verify the concurrent validity of MACE, we calculated the Spearman’s correlation coefficients ( $r_s$ ) between the score of MACE and

TABLE 1: The pass rate and nonresponse rate for 25 chewable food items.

Food item	Nonresponder (%)	Subjects passed (%)
Banana	0.9	97.3
Boiled cabbage	0.5	90.9
Boiled carrots	0.9	96.4
Boiled taro	1.0	97.8
Boiled onion	2.7	95.0
Strawberry	2.3	97.7
Ham	5.0	98.7
Boiled fish paste patty	1.8	93.6
Boiled seaweed	3.2	90.0
Konjac food	0.5	92.3
Fried chicken	2.3	80.0
Roast chicken	10.0	75.4
Apple	1.0	85.5
Pickled eggplant	1.2	85.9
Raw cabbage	1.2	86.9
Roast pork	9.1	80.9
Pickled radish	0.9	80.0
Cubic rice cracker	4.1	78.6
Peanuts	2.7	70.0
Sliced raw cuttlefish	8.2	70.9
Raw carrots	2.3	63.2
Vinegared octopus	16.4	68.2
Dried cuttlefish	8.2	49.5
Dried sweet potato	4.5	59.5
Hard baked rice cracker	3.2	62.7

the mastication score. We also examined the correlation between MACE and GOHAI, or the number of the present teeth, in order to verify the convergent validity. The reliability of MACE was examined using Cronbach’s alpha coefficients. These serial statistical analyses were performed using SPSS version 19.0.

## 3. Results

Table 1 shows the pass rate and the nonresponse rate for each item of the 25 food items. Following application of the exclusion criteria, 9 food items were included in the checklist for masticatory ability as MACE (Table 2).

Figure 1 shows the score distribution of the MACE. Approximately 45% of the subjects had a perfect score with satisfactory mastication. The mean and standard deviation of the score was  $14.2 \pm 4.6$ , and the first, second, and third quartiles were 12.0, 16.0, and 18.0, respectively.

Table 3 shows the correlations between the MACE and some variables such as mastication score, GOHAI, and the number of teeth. The MACE score was significantly correlated with mastication score ( $r_s = 0.90$ ,  $P < 0.001$ ). Furthermore, the MACE score had significant coefficients



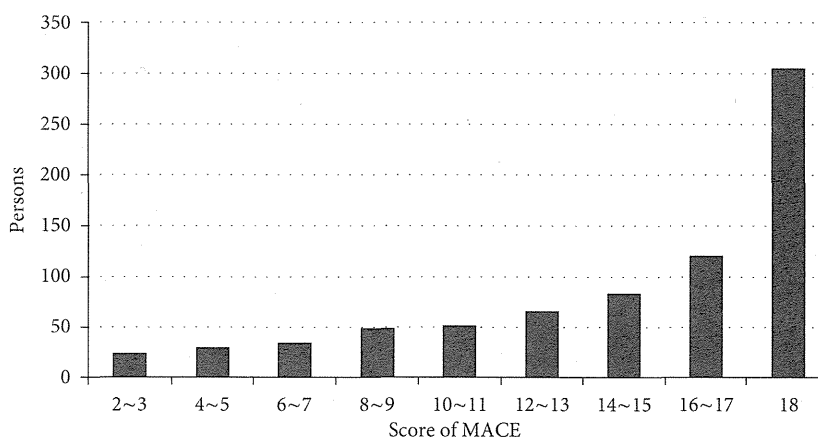


FIGURE 1: Distribution of the score calculated by MACE.

TABLE 2: The checklist related to masticatory ability\*.

Food item	Chewing status		
	Easy	Slightly difficult	Very difficult
Fried chicken	2	1	0
Apple	2	1	0
Raw cabbage	2	1	0
Pickled radish	2	1	0
Cubic rice cracker	2	1	0
Peanuts	2	1	0
Raw carrot	2	1	0
Dried sweet potato	2	1	0
Hard baked rice cracker	2	1	0

\*Cronbach's alpha coefficient = 0.89 ( $P < 0.001$ ).

TABLE 3: Spearman's correlation coefficients comparing MACE with GOHAI, the number of teeth, and mastication score.

	$r_s$	$P$ value
Versus the MACE score		
GOHAI	0.48	<0.001
Number of teeth	0.40	<0.001
Mastication score	0.90	<0.001

with GOHAI ( $r_s = 0.48, P < 0.001$ ) and the number of teeth ( $r_s = 0.40, P < 0.001$ ). Furthermore, the Cronbach's alpha coefficient of the MACE was 0.89.

#### 4. Discussion

The present findings indicated that the MACE, which was the new checklist using chewable food items, had sufficient validity and reliability to evaluate masticatory ability for community-dwelling individuals. In addition, the MACE was economical and simple assessment, and it could be easily applied to nutritional counseling sessions.

Mastication is essential to the maintenance of a healthy diet, and, thus, low masticatory ability is sometimes a major barrier to diet improvement. Some reports suggest

that well-designed diet counseling can greatly increase fruit and vegetable intake [18, 19]. Moreover, Bradbury et al. [10] reported the benefits of combined dental treatment to improve masticatory ability and nutritional counseling. Thus, understanding the present masticatory function among community-dwelling individuals would be very useful to inform and provide appropriate nutritional counseling. The checklist developed in the present study is simplified, and, therefore, specialized knowledge and skills are not necessary for its application.

The status of masticatory function is mutually related to various organs and functions such as the number of teeth, the strength of bite force, and tongue movement. Thus, the evaluation of masticatory status has been reported as subjective in some epidemiological studies. However, frequently, a gap between subjective evaluation and objective assessment on masticatory ability has been frequently reported [20, 21]. A quantitative assessment of masticatory ability will help to improve nutritional counseling for those with chewing difficulties. Previous assessments of masticatory function using food intake questionnaires mostly focused on dental patients have been reported [12, 13, 15]. However, many of these surveys included a variety of soft food items that would only allow detection of a major decline in masticatory ability. Among healthy community-dwelling elderly individuals, there were few persons with severe impairment of oral function. Food items with a high pass rate frequently had a soft texture; thus these items were not included in MACE to improve the discriminatory ability of the checklist.

Satisfactory performance of masticatory function is considered to be related to better oral health-related quality of life [22]. The present results support previous finding indicating that mastication plays a major role in the overall health status of community-dwelling individuals of middle or older ages. Thus, routine assessment of masticatory ability at nutritional counseling sessions may increase fruit and vegetable intake [19].

In the future, it will be needed that MACE is applied to the community-dwelling individuals in different regions in order to examine its cross-validity. Furthermore, the cut-off score of MACE will be expected in order to improve its

convenience. Most of the present subjects have lived in a rural area for a long time and may differ from community-dwelling individuals residing in cities. Moreover, some of the food items selected may not be popular among people of other nationalities who are unfamiliar with the traditional Japanese food. Therefore, for the worldwide application, the MACE may require revision considering universal foods for the future.

## 5. Conclusion

In conclusion, the present findings suggest that our newly developed MACE checklist comprising 9 food items is very useful as a brief, preliminary assessment tool to determine masticatory status in community-dwelling individuals.

## Funding

This paper was supported by a Health Labour Science Research Grant and Grant-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI).

## Conflict of Interests

The authors state that they have no conflict of interests to declare.

## References

- [1] M. Bes-Rastrollo, M. A. Martínez-González, A. Sánchez-Villegas, C. de la Fuente Arrillaga, and J. A. Martínez, "Association of fiber intake and fruit/vegetable consumption with weight gain in a Mediterranean population," *Nutrition*, vol. 22, no. 5, pp. 504–511, 2006.
- [2] K. Lock, J. Pomerleau, L. Causer, D. R. Altmann, and M. McKee, "The global burden of disease attributable to low consumption of fruit and vegetables: implications for the global strategy on diet," *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 83, no. 2, pp. 100–108, 2005.
- [3] J. L. Leake, "An index of chewing ability," *Journal of Public Health Dentistry*, vol. 50, no. 4, pp. 262–267, 1990.
- [4] E. Krall, C. Hayes, and R. Garcia, "How dentition status and masticatory function affect nutrient intake," *Journal of the American Dental Association*, vol. 129, no. 9, pp. 1261–1269, 1998.
- [5] W. Marcenes, J. G. Steel, A. Sheiham, and A. W. Walls, "The relationship between dental status, food selection, nutrient status, and body mass index in older people," *Cadernos de saúde pública/Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública*, vol. 19, no. 3, pp. 809–816, 2003.
- [6] S. Moriya, K. Tei, Y. Yamazaki et al., "Relationships between perceived chewing ability and muscle strength of the body among the elderly," *Journal of Oral Rehabilitation*, vol. 38, no. 9, pp. 674–679, 2011.
- [7] M. Yoshida, T. Kikutani, M. Yoshikawa, K. Tsuga, M. Kimura, and Y. Akagawa, "Correlation between dental and nutritional status in community-dwelling elderly Japanese," *Geriatrics and Gerontology International*, vol. 11, no. 3, pp. 315–319, 2011.
- [8] P. Mojon, E. Budtz-Jørgensen, and C. H. Rapin, "Relationship between oral health and nutrition in very old people," *Age and Ageing*, vol. 28, no. 5, pp. 463–468, 1999.
- [9] Ministry of Health, Labour and Welfare, *National Health and Nutrition Survey (Fiscal 2009)*, Tokyo, Japan, 2011.
- [10] J. Bradbury, J. M. Thomason, N. J. A. Jepson, A. W. G. Walls, P. F. Allen, and P. J. Moynihan, "Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous," *Journal of Dental Research*, vol. 85, no. 5, pp. 463–468, 2006.
- [11] Office for Shokuiku Promotion, Cabinet Office, and Government of Japan, *What We Know From SHOKUIKU, the Japanese Spirit -Food and Nutrition Education in Japan*, Tokyo, Japan, 2010.
- [12] H. Koshino, T. Hirai, Y. Toyoshita et al., "Development of new food intake questionnaire method for evaluating the ability of mastication in complete denture wearers," *Prosthodontic Research & Practice*, vol. 7, no. 1, pp. 12–18, 2008.
- [13] Y. Sato, S. Minagi, Y. Akagawa, and T. Nagasawa, "An evaluation of chewing function of complete denture wearers," *The Journal of Prosthetic Dentistry*, vol. 62, no. 1, pp. 50–53, 1989.
- [14] M. Naito, Y. Suzukamo, T. Nakayama, N. Hamajima, and S. Fukuhara, "Linguistic adaptation and validation of the General Oral Health Assessment Index (GOHAI) in an elderly Japanese population," *Journal of Public Health Dentistry*, vol. 66, no. 4, pp. 273–275, 2006.
- [15] T. Hirai, T. Ishijima, H. Koshino, and T. Anzai, "Age-related change of masticatory function in complete denture wearers: evaluation by a sieving method with peanuts and a food intake questionnaire method," *The International Journal of Prosthodontics*, vol. 7, no. 5, pp. 454–460, 1994.
- [16] W. Koyano, M. Hashimoto, T. Fukawa, H. Shibata, and A. Gunji, "Functional capacity of the elderly: measurement by the TMIG Index of Competence," *Japanese Journal of Public Health*, vol. 40, no. 6, pp. 468–474, 1993.
- [17] M. Shiomi, R. Okamoto, and S. Iwamoto, "Development of competency measurement concerning the creation of projects/social resources for public health nurses: investigation of reliability and validity," *Japanese Journal of Public Health*, vol. 56, no. 6, pp. 391–401, 2009.
- [18] M. K. Campbell, I. Tessaro, B. DeVellis et al., "Effects of a tailored health promotion program for female blue-collar workers: health works for women," *Preventive Medicine*, vol. 34, no. 3, pp. 313–323, 2002.
- [19] B. Sternfeld, C. Block, C. P. Quesenberry et al., "Improving diet and physical activity with ALIVE: a worksite randomized trial," *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 36, no. 6, pp. 475–483, 2009.
- [20] H. Miura, Y. Araki, T. Hirai, E. Isogai, K. Hirose, and T. Umenai, "Evaluation of chewing activity in the elderly person," *Journal of Oral Rehabilitation*, vol. 25, no. 3, pp. 190–193, 1998.
- [21] K. Tominaga and Y. Ando, "A study of the consistency between subjective and objective evaluation of mastication," *Journal of Dental Health*, vol. 57, no. 3, pp. 166–175, 2007.
- [22] H. Miura, K. Miura, H. Mizugai, Y. Arai, T. Umenai, and E. Isogai, "Chewing ability and quality of life among the elderly residing in a rural community in Japan," *Journal of Oral Rehabilitation*, vol. 27, no. 8, pp. 731–734, 2000.

## 地域在住の55歳以上の住民におけるオーラルディアドコキネシスの基準値の検討

原 修一<sup>1)</sup> 三浦 宏子<sup>2)</sup> 山崎きよ子<sup>3)</sup>

**要 約 目的：**自立高齢者の構音機能に関する評価基準値を求めるために、55歳以上の地域住民212名を対象に、オーラルディアドコキネシス(OD)を調べ、その値について年代と性別毎に比較した。**方法：**ODは単音節の「ぱ」(/pa/)「た」(/ta/)「か」(/ka/)を測定した。年齢群を3群(55~64歳・65~74歳・75歳以上)に分け、年齢群別のOD値の平均値を算出するとともに、性別毎に年齢群別の各ODの平均値の比較を行った。さらに、年齢群および性別毎に「平均値-2標準偏差値(SD)」を求め、各群での下限基準値を提示した。**結果：**男女を併せた全体では、全てのODにおいて75歳以上群の値は、55~64歳群と比較して有意に低値であった。また、/pa/のODは75歳以上群では65~74歳群より有意に低値であり、/ta/のODは65~74歳群では55~64歳群より有意に低値であった。データの分布より、各年代群での各々のODについて下限基準値を求めたところ、55~64歳群では4.9回(/pa/)、4.7回(/ta/)、4.5回(/ka/)であったが、65~74歳群では3.8回(/pa/)、4.1回(/ta/)、3.7回(/ka/)であった。また75歳以上群では、3.8回(/pa/)、3.3回(/ta/)、2.6回(/ka/)であった。一方、女性においては、75歳以上群の各OD(/pa/、/ta/、/ka/)は、55~64歳群ならびに65~74歳群の値と比較して有意に低値を示したが、男性では、いずれのODにおいても年代群間での有意差は認められなかった。**結論：**健康な中高年の地域住民の構音機能評価指標として、オーラルディアドコキネシスの年代・性別毎の下限基準値を示すことができた。また、/ta/は高齢前期より顕著に低下傾向を示すこと、女性は加齢による音声・構音機能の低下が明確になりやすいことが示唆された。

**Key words：**オーラルディアドコキネシス、構音機能評価、地域住民、高齢者、基準値

(日老医誌 2013; 50: 258-263)

## 目 的

構音機能は、円滑な言語コミュニケーションを営むための必須の機能であり、高齢者の生活に大きくかわるものである。言語コミュニケーションは、神経系、感覚系、運動系の器官や機能が複雑に関与して営まれ、構音は自身の意思の伝達に大きな役割を果たすものであるため、他者との能動的コミュニケーションを形成する上での基盤となる運動機能である<sup>1)</sup>。

言語コミュニケーション満足度は高齢者の社会活動性と密接な関連性を有することが報告されている<sup>2)</sup>。音声・構音機能の低下は、コミュニケーション満足度の低下や、引きこもり等による活動性の低下をもたらし、最終的に生活の質(QOL)にも大きな影響を与えるものと考えられる。近年、高齢者の介護予防における口腔機能向上

プログラムの評価測定の方法として、音節構音の繰り返しであるオーラルディアドコキネシス(OD)の有用性について報告がなされており<sup>3)~5)</sup>、高齢期の口腔機能の評価指標として注目されている。

ODは元来国内外において、脳卒中や神経変性疾患、頭部外傷などによっておこる運動性構音障害患者の構音の評価や<sup>6)~9)</sup>、神経変性疾患に対する脳深部刺激療法の効果の検討<sup>10)</sup>などに用いられてきた。障害高齢者におけるODを用いた構音機能の量的評価に関する研究も、いくつか報告されている<sup>11)~13)</sup>。しかし、自立高齢者の音声・構音機能に関する大規模な疫学調査は国内外共に十分になされておらず、ODの基準値についても十分に確立されていない。自立高齢者の構音機能の基準値を明らかにすることによって、口腔機能の定量的評価が可能になると考えられるが、特に口腔機能については低下が問題となることから、下限基準値の提示が求められるところである。下限基準値を明示することによって、介護予防の口腔機能向上プログラムを実施する際にも、基準値からの逸脱の度合いに基づき、より効率的に口腔機能向上プログラムを提供し、その効果を定量的に評価するために

1) S. Hara: 九州保健福祉大学保健科学部

2) H. Miura: 国立保健医療科学院地域医療システム研究分野

3) K. Yamasaki: 九州保健福祉大学社会福祉学部

受付日: 2012. 8. 23, 採用日: 2012. 11. 28

も役立つものと考えられる。

上記を踏まえ、本研究の目的は、地域在住の自立高齢者を対象としてODの測定を行い、年代別・性別の下限基準値を提示することである。また、得られたOD評価値をもとに、構音機能における性差と加齢変化についても検討した。

### 対象と方法

#### 1. 対象

対象は、口腔機能に関する実地調査が可能であった、宮崎県北部に在住する健康な中高年者212名（男性86名、女性126名、平均年齢71.9±7.9歳）である。これらの対象者は、事前に実地調査並びに質問紙調査の主旨を十分に理解し、本人の同意が得られた者であり、研究期間内に、各項目の診査や評価が円滑に実施できた者である。なお、本研究は、九州保健福祉大学倫理委員会の承認（第11-005号）を得て実施した。

#### 2. 方法

音声サンプルの採取は静かな部屋の中で行い、単音節の「ぱ」(以下/pa/)「た」(以下/ta/)「か」(以下/ka/)を「できるだけ早く繰り返して下さい。」と被験者に対して指示し、5秒間繰り返して発語させた。これらの音声は、ソリッドステートレコーダーPMD661(D&M Professional社製)および単一指向性マイクA4TM31a(AudioTechnica社製)を用い、PCM方式にてサンプリング周波数44.1Khz、16bitで録音した。音声は、レコーダーに内蔵されたSDメモリカード内に、WAVE audio形式で保存した。

また、音声サンプルの採取前に、口腔内視診により義歯装用の有無について確認し、義歯のある者は義歯を装用した状態で、音声サンプルを採取した。

#### 3. 分析

SDカードに保存したODの音声データは、外付ハードディスクHD-PX500U2(バッファロー株式会社製)に保存した。ODは音響分析ソフトウェアマルチスピーチ3700を用い、目標音節の録音内容を確認後、録音部分を拡大して音節の波形を抽出し、5秒間の波形の数を数えた。1秒あたりの回数を算出した後、以下に記す分析を実施した。

##### 1) 年齢群別および性別のODの比較

年齢群を3群(55~64歳・65~74歳・75歳以上)に分け、年齢群別のOD値の平均値を算出するとともに、性別毎に年齢群別の各ODの平均値の比較をKruskal-Wallis検定を用いて行った。その後、有意な関連性を認めたパラメータについて、Mann-WhitneyのU検定を

表1 対象者212名のODおよび歯の状況

OD (回/sec.) 平均値±標準偏差 (中央値:95%信頼区間)	
/pa/	6.1±1.1 (6.4:6.01~6.30)
/ta/	6.0±1.1 (6.2:5.87~6.17)
/ka/	5.6±1.1 (5.8:5.40~5.70)
義歯の有無, n=199 人数 (%)	
義歯無し	34 (16.0)
部分義歯あり	134 (63.2)
総義歯	31 (14.6)

用い、各年齢群間の比較を行った。また、義歯装用の影響の有無を検討するために、対象を義歯無し・部分義歯・総義歯の3群に分け、Kruskal-Wallis検定を用い、各ODの平均値の比較を行った。

##### 2) 各年齢群別の下限基準値の算出

性別・年齢群別に各々「平均値-2標準偏差(以下SD)」を算出し、下限基準値を設定した<sup>14)15)</sup>。

##### 3) 統計分析

以上の分析にはSPSS Statistics 20.0J(エス・ピー・エス・エス株式会社製)を用いた。両側検定でp値が0.05以下を統計学的に「有意差あり」とした。

## 結 果

表1に、対象者全体のODの平均値、中央値ならびに95%信頼区間、義歯装用者数を示す。口腔内の調査が可能であった者は199名であった。このうち、部分義歯を使用する者は134名(67.0%)、総義歯の者は31名(16.0%)であった。

図には対象者における各OD値の分布を示す。いずれのOD値についても、若干のばらつきは認められたが、分布はほぼ正規性を保持していた。

表2に、ODの性別・年代群別平均値と中央値を示す。すべてのODにおいて、75歳以上群の値は、55~64歳群と比較して有意に低値であった。また、75歳以上群の/pa/のOD値は、65~74歳群と比較して有意に低値であった。一方、65~74歳群の/ta/のOD値は、55~64歳群の値と比較して有意に低値であった。75歳以上群において、女性の/ta/のOD値は、男性と比較して有意に低値であった。性別ごとの年代群間の比較においては、女性の75歳以上群の/pa/、/ta/および/ka/は、55~64歳群または65~74歳群の値と比較して有意に低値であった。一方男性においては、すべてのODにおいて、