

生活習慣や全身症状を考慮したケアを！

今回、口腔乾燥の病態を理解して正しいケアを提供するために、新たな口腔乾燥症の考え方と基本的知識について整理しました。口腔乾燥は、従来の唾液分泌能力の測定だけでなく口腔乾燥度の評価が重要であり、これに口腔機能や嚥下機能などを考慮したケアが大切であることを理解していただければ幸いです。

口腔乾燥症の症状と原因は、服用薬剤、生活環境、ストレス、末梢の血液循環状態、口腔清掃状態などと大きく関連することから、生活習慣や全身状態、体質なども考慮してケアや生活指導を行きましょう(表10)。原因となっている薬剤があれば、その作用

と副作用を理解することが大切です。生活指導では、水分摂取だけでなく栄養学的なバランスやライフスタイルなども含めて対応します。生活習慣や食事指導だけでは治療しにくいと判断した場合、体質改善の目的も含めて漢方製剤の使用も効果的です。専門の歯科医師や医師に相談するといでしょう。

歯科衛生士が、寝たきり高齢者や障害者にかかわる機会が増えています。「歯と歯肉」だけでなく、摂食機能や唾液嚥下などの口腔機能や唾液分布といった「口腔状態」に目を向けることで、新たな歯科保健指導や口腔機能訓練、口腔ケア方法などへとつながる糸口が見つかることでしょう。

| 口腔が汚れやすい | 唾液分泌低下、口腔機能低下 | 唾液分泌量改善、口腔機能向上 |
|----------------|------------------|-------------------|
| 長期薬剤服用と関連した乾燥感 | 唾液分泌低下作用、薬剤の服用 | 服用薬の中止、減量などの対応 |
| 夜間や起床直後の口腔乾燥感 | 口呼吸、いびきの可能性 | いびきの改善、睡眠時体位の工夫など |
| 午後に乾燥感が強くなる | 睡眠薬などの副作用の可能性 | 睡眠薬の減量や中止 |
| 口蓋部や口唇部の乾燥感 | 小唾液腺低下や末梢循環不良と関連 | 口腔粘膜保湿や血行改善 |
| 唾液はあるが乾く | 口腔機能や舌機能低下、義歯不適合 | 口腔機能向上、義歯調整 |
| 口腔がべたべたする | 唾液粘性の亢進、過敏症状の可能性 | 耳下腺唾液の増加・唾液量改善 |
| 夜間排尿の頻度増加 | 水分多量摂取、浸透圧調節機能低下 | 水分量の適量化、体質改善 |
| シェーグレン症候群 | 疾患ともなう症状 | 唾液分泌改善薬の投与など |

表10 口腔症状とケア方針や生活指導

参考文献

1. 柿木保明, 西原達次, 寺岡加代. 高齢者における口腔乾燥症症状の発現頻度と関連因子. In 柿木保明, 厚生労働省長寿科学研究事業, 高齢者の口腔乾燥症と唾液物性に関する研究. 平成13年度研究報告書, 東京: 厚生労働省, 2002.
2. 柿木保明. 口腔乾燥—在宅で必要な知識とケア, 訪問介護と看護 2007; 12(3): 203-210.
3. 柿木保明. 口腔乾燥症の診断・評価と臨床対応. 唾液分泌低下症候群としてとらえる. 普界展望 2000; 95(2): 321-332.
4. 石川正夫, 渋谷耕司, 柿木保明. 唾液モデルを用いた唾液物性評価の可能性について. 各種モデル溶液と唾液の物性ならびに口腔内湿度の関係. In 柿木保明, 厚生労働省長寿科学研究事業, 高齢者の口腔乾燥症と唾液物性に関する研究, 平成14年度研究報告書, 東京: 厚生労働省, 2003.
5. 柿木保明, 眞木智信, 小笠原正, 小関健由, 西原達次, 菊谷 武, 植田耕一郎, 渡部 茂, 岸本悦夫, 障害者・要介護者における口腔乾燥症の診断評価ガイドライン. 日本歯科医学会雑誌 2008; 27(3): 30-34.
6. 小関健由. 口腔乾燥症の集団健診におけるスクリーニング検査法の開発に関する研究. In 柿木保明, 厚生労働省長寿科学研究事業, 高齢者の口腔乾燥改善と食機能支援に関する研究. 平成17年度研究報告書, 東京: 厚生労働省, 2006.
7. 柿木保明, 西原達次, 尾崎由樹, 掛原葉子, 曳糸性測定器 NEVA-METER の歯科臨床における応用. 日本歯科評論 2008; 68(12): 47-48.
8. 角田博之, 新里知佳, 若林 類, 神作悦子, 酒向 淳, 角田利之, 高森康次, 永井哲夫. シェーグレン症候群患者におけるオーラルバランス・バイオティーン gel の効果. デンタルダイヤモンド 2001; 26(13): 158-161.
9. 田上順次, 須田英明, 豊島義博(編). 前昇展望別冊. いま注目の歯科器材・薬剤2002. 東京: 医歯薬出版, 2001.
10. 柿木保明, 山田節子(編). 看護で役立つ口腔乾燥と口腔ケア. 機能低下の予防をめざして. 東京: 医歯薬出版, 2005.
11. 安齋敏弘, 柿木保明(編). 今日からはじめる! 口腔乾燥症の臨床. この主訴にこのアプローチ. 東京: 医歯薬出版, 2008.
12. 柿木保明. 歯科漢方ハンドブック. 神奈川: KISO サイエンス, 2005.

Factors associated with dry mouth in dependent Japanese elderly

Naoki Kakudate^{1,2}, Tsukasa Muramatsu³, Mami Endoh⁴, Kazuhito Satomura⁵, Takeyoshi Koseki⁶, Yuji Sato⁷, Kayoko Ito⁸, Tadashi Ogasawara⁹, Seiji Nakamura¹⁰, Etsuo Kishimoto¹¹, Haruhiko Kashiwazaki¹², Yoshihisa Yamashita¹³, Kimio Uchiyama¹⁴, Tatsuji Nishihara¹⁵, Yutaka Kiyohara¹⁶ and Yasuaki Kakinoki⁴

¹Stanford Prevention Research Center, Stanford University School of Medicine, Stanford, CA, USA; ²Department of Epidemiology and Healthcare Research, Kyoto University School of Medicine and Public Health, Kyoto, Japan; ³Department of Health and Nutritional Science, Faculty of Human Health Science, Graduate School of Health Sciences, Matsumoto University, Matsumoto, Japan; ⁴Division of Oral Care and Rehabilitation, Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan; ⁵Second Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Department of Oral Medicine and Stomatology, School of Dental Medicine, Tsurumi University, Yokohama, Japan; ⁶Division of Preventive Dentistry, Tohoku University, Graduate School of Dentistry, Sendai, Japan; ⁷Department of Geriatric Dentistry, Showa University School of Dentistry, Tokyo, Japan; ⁸Division of Geriatric Dentistry, Niigata University Medical and Dental Hospital, Niigata, Japan; ⁹Department of Special Care Dentistry, Matsumoto Dental University, Matsumoto, Japan; ¹⁰Section of Oral and Maxillofacial Oncology, Division of Maxillofacial Diagnostic and Surgical Sciences, Faculty of Dental Science, Kyushu University, Fukuoka, Japan; ¹¹Department of Oral Health, Graduate School of Medicine Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University, Okayama, Japan; ¹²Department of Gerodontology, Division of Oral Health Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University, Sapporo, Japan; ¹³Section of Preventive and Public Health Dentistry, Division of Oral Health, Growth and Development, Faculty of Dental Science, Kyushu University, Fukuoka, Japan; ¹⁴Department of Dentistry and Oral Surgery, Tochigi National Hospital, Utsunomiya, Japan; ¹⁵Division of Infections and Molecular Biology, Department of Health Promotion, Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan; ¹⁶Department of Environmental Medicine, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University, Fukuoka, Japan

Gerodontology 2012; doi: 10.1111/j.1741-2358.2012.00685.x

Factors associated with dry mouth in dependent Japanese elderly

Objectives: To identify factors associated with dry mouth.

Background: Dry mouth adversely affects oropharyngeal health, particularly in elderly, and can lead to pneumonia. A better understanding of the epidemiology of dry mouth is therefore important in improving treatment strategies and oral health in high-risk elderly patients.

Methods: We conducted a cross-sectional study involving 383 dependent Japanese elderly individuals (65–84 [$n = 167$] and ≥ 85 [$n = 216$] years) at eight long-term care facilities and hospitals. Thirty-four potential factors associated with dry mouth were examined by multiple logistic regression analysis. The primary outcome was dry mouth, as diagnosed by tongue dorsum moisture.

Results: We identified that body mass index and severity of physical disability were identified as a potential factors associated with dry mouth in the super-elderly (≥ 85 years) group, whereas severity of physical disability, outcome measurement time, high daily water consumption, mouth breathing, use of antidepressants and diuretics, and high frequency of daily brushing (≥ 2 times per day; Odds ratio: 5.56; 95% Confidence Interval: 1.52–20.00) were associated with dry mouth in the 65- to 84-year-old group.

Conclusion: To our knowledge, this is the first study to identify a link between frequency of daily brushing and dry mouth and suggests that tooth brushing should be encouraged in high-risk dependent Japanese elderly (65–84 years), particularly those taking antidepressants and/or diuretics.

Keywords: dry mouth, super-elderly, tooth brushing, cross-sectional study.

Accepted 1 May 2012

Introduction

Dry mouth is typically characterised by salivary gland hypofunction that leads to a reduced output

of saliva. Elderly are most affected by dry mouth, with the reported incidence ranging from 20% to as high as 60%^{1–5}. Dry mouth is of particular concern for dependent individuals, as adverse changes

in the oral environment can lead to increased oropharyngeal colonisation by respiratory pathogens^{6–8}. Recently, Takeshita *et al.*⁹ reported that dry mouth was significantly associated with aspiration pneumonia in a population of institutionalised elderly Japanese patients. Hospitalised patients with dry mouth are also more susceptible to pyrexia¹⁰ and have a two-fold higher risk of death from pneumonia¹¹. Owing to the significant impact of dry mouth on health¹², a better understanding of this condition in elderly dependent patients is important for developing treatment and prevention strategies and improving oral health in this population.

The potential factors associated with dry mouth identified to date are the use of xerogenic drugs, systemic disease and cancer irradiation therapy of the head and neck^{13,14}. In elderly, reported predisposing factors of dry mouth include gender and smoking^{15,16}. In addition, several studies have identified an association between age and dry mouth^{3,17,18}, which is of particular concern because of the increasing longevity of populations worldwide. In Japan, super-elderly (≥ 85 years) are increasing rapidly and Japanese female life expectancy has reached over 85 years. Even less is known about potential factors associated with dry mouth in the super-elderly, who account for a relatively large proportion of institutionalised Japanese patients and exhibit high mortality rates following infection. Despite the identification of these general underlying factors of dry mouth, comprehensive factor analyses including oral health care and lifestyle-related factors have not been conducted in previous studies. Thus, a better understanding of the factors of dry mouth in the super-elderly may have significant public health benefits.

Here, we conducted a cross-sectional study to identify comprehensive factors, including oral health care and lifestyle-related factors, associated with dry mouth in dependent elderly and compared these factors between elderly (65–84 years) and super-elderly (≥ 85 years) groups.

Materials and methods

Study design

We conducted a cross-sectional study consisting of a questionnaire survey and a clinical assessment to identify factors associated with dry mouth in dependent Japanese elderly individuals between March 2010 and February 2011. This study was approved by the ethical committee of Kyushu Dental College.

Setting

This study was conducted at eight long-term care facilities and hospitals located in the Tohoku, Kanto, Chubu and Kyushu districts of Japan.

Participants

Eligible participants for this study were dependent Japanese elderly (≥ 65 years) who were unable to live without daily assistance and had entered a hospital or institution for long-term care. All of the participants at the eight long-term care facilities and hospitals who met the inclusion criteria were enrolled in the study. Patients were excluded from the study, if they had oral cancer, received intraoral radiation therapy at any time in the past, or salivary gland disease. The study population consisted of 383 dependent Japanese elderly individuals. All patients or their families provided written informed consent prior to participation in this study.

Primary outcome

The primary outcome was dry mouth, as diagnosed by tongue dorsum moisture, as previously described¹⁹. In this study, dry mouth was determined by measuring tongue dorsum moisture using the Kiso-Wet Tester (Kiso Science, Yokohama, Japan), which is based on ultrathin-layer chromatography^{9,19}. The measurements were performed by dentists 2–3 h after the last meal by placing the tester vertically on the tongue dorsum approximately 1 cm from the tongue tip for 10 s and recording the height of the moistened area. A height of <3 mm was classified as dry mouth.

Potential factors associated with dry mouth

The following potential factors associated with dry mouth were examined according to six categories: (i) individual characteristics: gender; age; primary nursing care level, a five-level graded system based on assessed care needs under the Japanese long-term care insurance system²⁰, body mass index (BMI), serum albumin, dementia, history of stroke/cerebral infarction, level of physical disability (severe vs. mild/moderate), Barthel Index score (0–100; for assessment of daily functioning)²¹, hypertension, diabetes mellitus, depression, Parkinson's disease, history of respiratory disease, length of stay and ingestion intake; (ii) institutional characteristics: institution and

outcome measurement time (morning vs. afternoon); (iii) oral care characteristics: oral hygiene status and frequency of daily brushing; (iv) lifestyle characteristics: daily hours of sleep, daily water consumption and smoking status; (v) oral health characteristics: total number of teeth, number of untreated decayed teeth, occlusion, use of dentures, mouth breathing, habitual open-mouth posture, and repetitive saliva swallowing test (RSST)²², clinical swallowing examination, observations of eating and swallowing²³ and frequency of thirst; and (vi) medication characteristics: total number of medications and types of medications (antiparkinson drug, diuretic, antidepressant, antihypertensive and oral antidiabetic agent).

Statistical analysis

The prevalence of dry mouth in the sample was calculated after dividing patients into the age groups of 65–84 and ≥ 85 years. Univariate regression analysis was performed using the presence or absence of dry mouth as a dependent variable and the 34 factors described earlier as independent variables. In each group, median values of continuous variables, with the exception of BMI (18.5 kg/m^2)²⁴ and daily water consumption (1000 ml/day)^{25,26}, were used as cut-off values. Cut-off points of BMI and daily water consumption are used according to the previous studies because they can be easy to apply to daily clinical practice. Variables that resulted in a *p*-value of <0.2 in the univariate regression analysis, potential confounding and clinically important factors, such as age, gender, dementia and the frequency of daily brushing, were further subjected to multiple logistic regression analysis. Multiple logistic regression analysis was conducted to examine the relationship between potential factors and dry mouth. The odds ratios were calculated together with the 95% confidence interval (CI). All statistical analyses were performed with STATA/SE, version 10 for Windows (Stata Corp. LP, College Station, TX, USA). The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results

Demographic characteristics and incidence of dry mouth

The demographic characteristics of all study participants are shown in Table 1. Participants were predominantly women (77.5%), and the mean patient age was 85.9 ± 7.2 years. Dry

mouth was detected in 179/383 (46.7%) of the dependent elderly study participants. Among elderly (65–84 years) and super-elderly (≥ 85 years), the incidence of dry mouth was 67/167 (40.1%) and 112/216 (51.9%), respectively.

Factors associated with dry mouth

Multiple logistic regression analysis identified five factors that were significantly associated with dry mouth among all study participants: odds ratios of low BMI, severity of physical disability, high daily hours of sleep, mouth breathing and administration of diuretics are 0.55 (0.33–0.92), 2.61 (1.40–4.86), 1.85 (1.02–3.35), 1.90 (1.06–3.41) and 1.82 (1.02–3.26), respectively (Table 2). In the elderly (65–84 years) group, seven factors were significantly associated with dry mouth: odds ratios of severity of disability, outcome measurement time, frequency of daily brushing, daily water consumption, mouth breathing, and the use of diuretics and anti-depressants were 7.53 (2.00–28.39), 5.16 (1.18–22.59), 5.56 (1.52–20.0), 5.32 (1.61–17.54), 3.85 (1.19–12.54), 7.63 (2.24–25.95) and 4.89 (1.22–19.53), respectively. In the super-elderly (≥ 85 years) group, two factors were significantly associated with dry mouth: Odds ratios of low BMI and the severity of physical disability were 0.46 (0.22–0.95) and 2.42 (1.02–5.72), respectively.

Discussion

Our cross-sectional study of 383 dependent Japanese elderly identified several potential factors associated with dry mouth. Among these novel potential factors identified in this study, we found that tooth brushing frequency was associated with the incidence of dry mouth in elderly <85 years old. To our knowledge, this is the first study to identify a link between tooth brushing frequency and the incidence of dry mouth. It is likely that mechanical stimulation of the salivary glands during brushing promotes the discharge of saliva, leading to a greater coating of the tongue dorsum with saliva. This finding is indirectly supported by a study indicating that brushing increased salivary flow in persons with medication-induced dry mouth²⁷, a response that is likely associated with in the generation of activating impulses to both major and minor residual salivary tissues following stimulation of oral and pharyngeal regions, causing salivation^{27,28}. Notably, this factor was not significant in the ≥ 85 -year-old group, a finding that may have

Table 1 Characteristics of the study participants based on age.

| Characteristic | All patients (n = 383) | 65–84 years (n = 167) | ≥ 85 years (n = 216) |
|--|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Kiso-Wet value | | | |
| <3 mm | 179 (46.7%) | 67 (40.1%) | 112 (51.9%) |
| ≥ 3 mm | 204 (53.3%) | 100 (59.9%) | 104 (48.1%) |
| Gender | | | |
| Male | 86 (22.5%) | 52 (31.1%) | 34 (15.7%) |
| Female | 297 (77.5%) | 115 (68.9%) | 182 (84.3%) |
| Age (years) ^a | 85.9 ± 7.2 | 79.3 ± 4.3 | 91.0 ± 4.2 |
| BMI (kg/m ²) ^a | 20.2 ± 3.5 | 19.9 ± 3.4 | 20.5 ± 3.6 |
| Serum albumin (g/dl) ^a | 3.62 ± 0.41 | 3.70 ± 0.43 | 3.56 ± 0.39 |
| Dementia | 294 (76.8%) | 63 (67.7%) | 181 (83.8%) |
| History of stroke/cerebral infarction | 173 (45.2%) | 81 (48.5%) | 92 (42.6%) |
| Level of physical disability | | | |
| Severe | 141 (36.8%) | 75 (44.9%) | 66 (30.6%) |
| Mild/Moderate | 242 (63.2%) | 92 (55.1%) | 150 (69.4%) |
| History of respiratory disease | 86 (22.5%) | 45 (26.9%) | 41 (19.0%) |
| Length of stay (months) ^a | 30.4 ± 34.6 | 23.8 ± 30.6 | 35.5 ± 36.6 |
| Outcome measurement time | | | |
| Morning | 201 (52.5%) | 82 (49.1%) | 119 (55.1%) |
| Afternoon | 182 (47.5%) | 85 (50.9%) | 97 (44.9%) |
| Frequency of daily brushing (times/day) ^a | 2.1 ± 1.0 | 1.9 ± 0.9 | 2.2 ± 1.0 |
| Daily hour of sleep ^a | 8.67 ± 1.94 | 8.25 ± 1.78 | 9.00 ± 2.01 |
| Daily water consumption (ml) ^a | 829.8 ± 365.5 | 767.3 ± 383.7 | 878.1 ± 343.9 |
| Total number of teeth ^a | 7.9 ± 8.7 | 9.4 ± 8.9 | 6.7 ± 8.4 |
| Mouth breathing | 108 (28.2%) | 51 (30.5%) | 57 (26.4%) |
| RSST (times) ^a | 2.8 ± 2.1 | 3.5 ± 2.0 | 2.2 ± 2.0 |
| Total number of medications ^a | 7.8 ± 4.0 | 7.6 ± 3.5 | 7.9 ± 4.3 |

^aMean ± SD.

BMI, body mass index; RSST, repetitive saliva swallowing test.

been due to the generally reduced function of the salivary gland in these individuals. However, in interpreting this finding, it is also important to consider that brushing itself may not obviate dry mouth, as individuals with better self-care are likely to have better all-round general and oral health. Thus, further study is needed to clarify the relationship between tooth brushing and dry mouth.

We also identified that antidepressants and diuretics were factors associated with dry mouth in elderly (65–84 years) group. Our results are consistent with those of Persson *et al.*²⁹, who examined salivary flow rates in elderly and found that psychotropic and diuretic agents were the most potent at reducing saliva production. A higher incidence of dry mouth was also reported for elderly men taking antidepressants combined with diuretics and in elderly woman prescribed diuretics^{16,30}. Presently in Japan, clear protocols

for tooth brushing frequency have not been established with respect to the care of institutionalised elderly. Our study supports the implementation of guidelines for tooth brushing more than twice per day in dependent elderly, particularly those taking antidepressants and/or diuretics. Further longitudinal studies are needed to determine the most effective frequency of brushing for lowering the incidence of dry mouth in dependent elderly.

A low BMI was associated with the incidence of dry mouth in the super-elderly patients. Although BMI did not markedly differ between the elderly and super-elderly group, it is possible that a low BMI in the latter group is more indicative of deterioration of bodily function, disability severity and food intake. This speculation is supported by a study reporting that the perception of dry mouth in elderly participants (mean age, 66 years) was significantly associated

Table 2 Factors associated with dry mouth in elderly based on multiple logistic regression analysis.

| Variable | All patients (n = 383) OR (95% CI) | p value | 65–84 years old (n = 167) OR (95% CI) | p value | ≥ 85 years old (n = 216) OR (95% CI) | p value |
|---|--|---------|---|---------|--|---------|
| Gender | | | | | | |
| Male | 1 | | 1 | | 1 | |
| Female | 0.80 (0.43–1.50) | 0.486 | 1.20 (0.38–3.76) | 0.757 | 0.48 (0.18–1.30) | 0.150 |
| Age (years) | | | | | | |
| 65–74 | 1 | | 1 | | | |
| 75–85 | 1.02 (0.43–2.41) | 0.972 | 1.36 (0.43–4.23) | 0.601 | | |
| ≥ 85 | 1.59 (0.67–3.73) | 0.290 | | | | |
| BMI (kg/m ²) | | | | | | |
| <18.5 | 1 | | 1 | | 1 | |
| ≥ 18.5 | 0.55 (0.33–0.92) | 0.023* | 1.04 (0.34–3.12) | 0.951 | 0.46 (0.22–0.95) | 0.035* |
| Serum albumin (g/dl) | | | | | | |
| <3.7 | 1 | | 1 | | 1 | |
| ≥ 3.7 | 1.64 (0.90–2.99) | 0.104 | 0.63 (0.20–1.94) | 0.420 | 1.63 (0.74–3.58) | 0.224 |
| Missing | 0.77 (0.33–1.79) | 0.545 | 0.98 (0.16–5.94) | 0.983 | 0.74 (0.22–2.48) | 0.623 |
| Dementia | | | | | | |
| No | 1 | | 1 | | 1 | |
| Yes | 1.53 (0.80–2.95) | 0.199 | 0.74 (0.21–2.57) | 0.639 | 2.24 (0.81–6.19) | 0.119 |
| History of stroke/cerebral infarction | | | | | | |
| No | 1 | | 1 | | 1 | |
| Yes | 1.03 (0.62–1.70) | 0.908 | 2.25 (0.81–6.23) | 0.118 | 0.64 (0.31–1.31) | 0.217 |
| Level of physical disability | | | | | | |
| Mild/Moderate | 1 | | 1 | | 1 | |
| Severe | 2.61 (1.40–4.86) | 0.003** | 7.53 (2.00–28.39) | 0.003** | 2.42 (1.02–5.72) | 0.045* |
| History of respiratory disease | | | | | | |
| No | 1 | | 1 | | 1 | |
| Yes | 1.34 (0.67–2.68) | 0.401 | 0.80 (0.21–3.05) | 0.742 | 2.08 (0.76–5.66) | 0.153 |
| Length of stay (months) | | | | | | |
| <22 | 1 | | 1 | | 1 | |
| ≥ 22 | 0.78 (0.43–1.44) | 0.435 | 0.51 (0.14–1.87) | 0.310 | 1.11 (0.53–2.32) | 0.785 |
| Outcome measurement time | | | | | | |
| AM | 1 | | 1 | | 1 | |
| PM | 1.00 (0.49–2.02) | 0.994 | 5.16 (1.18–22.59) | 0.029* | 0.60 (0.24–1.53) | 0.289 |
| Frequency of daily brushing (times/day) | | | | | | |
| ≥ 2 | 1 | | 1 | | 1 | |
| < 2 | 1.67 (0.83–3.33) | 0.147 | 5.56 (1.52–20.00) | 0.010* | 1.28 (0.44–3.70) | 0.657 |
| Daily hours of sleep | | | | | | |
| <9 | 1 | | 1 | | 1 | |
| ≥ 9 | 1.85 (1.02–3.35) | 0.042* | 0.66 (0.23–1.92) | 0.446 | 2.23 (0.97–5.13) | 0.058 |
| Daily water consumption (ml) | | | | | | |
| <1000 | 1 | | 1 | | 1 | |
| ≥ 1000 | 1.45 (0.80–2.60) | 0.217 | 5.32 (1.61–17.54) | 0.006** | 1.18 (0.54–2.58) | 0.679 |
| Mouth breathing | | | | | | |
| No | 1 | | 1 | | 1 | |
| Yes | 1.90 (1.06–3.41) | 0.031* | 3.85 (1.19–12.54) | 0.025* | 1.33 (0.60–2.97) | 0.483 |
| RSST (times) | | | | | | |
| <3 | 1 | | 1 | | 1 | |
| ≥ 3 | 0.59 (0.26–1.34) | 0.210 | 0.77 (0.18–3.30) | 0.723 | 0.47 (0.18–1.24) | 0.127 |
| Missing | 0.68 (0.37–1.24) | 0.212 | 0.65 (0.20–2.14) | 0.477 | 0.49 (0.22–1.07) | 0.074 |
| Type of medication | | | | | | |
| Antiparkinson drug | | | | | | |
| No | 1 | | 1 | | 1 | |
| Yes | 1.87 (0.90–3.87) | 0.091 | 2.59 (0.92–7.32) | 0.072 | 0.70 (0.27–1.83) | 0.466 |

(continued)

Table 2 (continued)

| Variable | All patients (n = 383) | | 65–84 years old (n = 167) | | ≥ 85 years old (n = 216) | |
|-------------------------|---------------------------|---------|------------------------------|---------|-----------------------------|---------|
| | OR (95% CI) | p value | OR (95% CI) | p value | OR (95% CI) | p value |
| Diuretic | | | | | | |
| No | 1 | | 1 | | 1 | |
| Yes | 1.82 (1.02–3.26) | 0.044* | 7.63 (2.24–25.95) | 0.001** | 1.18 (0.56–2.51) | 0.663 |
| Antidepressants | | | | | | |
| No | 1 | | 1 | | 1 | |
| Yes | 1.21 (0.62–2.36) | 0.585 | 4.89 (1.22–19.53) | 0.025* | 1.06 (0.38–2.96) | 0.911 |
| Antihypertensive | | | | | | |
| No | 1 | | 1 | | 1 | |
| Yes | 1.07 (0.65–1.76) | 0.794 | 0.99 (0.38–2.63) | 0.990 | 1.04 (0.53–2.04) | 0.903 |
| Oral antidiabetic agent | | | | | | |
| No | 1 | | 1 | | 1 | |
| Yes | 0.73 (0.36–1.47) | 0.379 | 1.17 (0.36–3.78) | 0.791 | 0.78 (0.27–2.23) | 0.637 |

* $p < 0.05$.** $p < 0.01$.

OR, odds ratio; CI, confidence interval; BMI, body mass index; RSST, repetitive saliva swallowing test.

with low BMI³¹, and a report that in elderly men requiring care (mean age, 84 years), dry mouth was associated with the degree of incapacity and type of feeding (oral ingestion vs. tube feeding)³². We also identified severity of disability is a factor associated with dry mouth in both elderly and super-elderly patients.

The identification of a relationship between mouth breathing and dry mouth is not surprising, as tongue dorsum moisture would reasonably be expected to be lowered by constant exhalation through the mouth. Such an association was identified in a study of Finnish elderly³³. For mouth-breathing individuals, face muscle and breathing training might help to reduce the frequency that the mouth is open during the day, and potentially lowering moisture loss. Finally, our finding that dry mouth is associated with high daily hours of sleep may be related to sleeping with an open mouth³⁴ or because of the differential influence of the parasympathetic and sympathetic nervous systems on the flow of saliva. One possible approach for limiting this potential factor is to more closely monitor and adjust the sleeping hours of dependent individuals. Although the high daily consumption of water was associated with dry mouth, the relationship between cause and effect is not clear, as it is conceivable that the feeling of dryness would lead to increased water consumption.

Our study has several strengths. First, this was a multi-institutional study with a relatively large sample size that included individuals over the age of 85 years (super-elderly) for whom limited information is available. Second, we analyzed a

comprehensive set of factors that included detailed epidemiological and clinical information. Finally, the participants came from a wide variety of areas within Japan and represent a wide cross-section of the dependent elderly population in Japan, enhancing the generalisability of the findings. A few limitations of the study also warrant mention. First, as this was a cross-sectional study, causative relationships between factors and dry mouth were difficult to assess. Second, the dosing regimen and duration for medications administered to study participants were not examined. To confirm the relevance of the association between medications and dry mouth, a follow-up survey of patients is needed.

Conclusion

Our cross-sectional study involving dependent elderly identified that severity of physical disability, mouth breathing, high daily water consumption, use of antidepressants and diuretics, and frequency of daily brushing were potential factors associated with dry mouth in dependent elderly (65–84 years). In contrast, only low BMI and severe disability were associated with dry mouth in dependent super-elderly (≥ 85 years). Our study also has detected a link between tooth brushing frequency and dry mouth and suggests that establishing oral hygiene programmes for dependent elderly (65–84 years) may reduce the incidence of dry mouth, particularly among those taking antidepressants and/or diuretics. Future cohort studies are needed to confirm the relationships between the factors identified here and dry mouth.

Acknowledgements

There are no financial conflicts of interest, and the authors declare that they do not have any association with any parties who may have vested interests in the results of this article. This study was supported by a Health Sciences Research Grant (Comprehensive Research on Aging and Health, 22-005) from the Ministry of Health and Labour and Welfare of Japan.

Conflict of interest statement

We declare that we have no conflict of interest.

References

1. **Borges BC, Fulco GM, Souza AJ, de Lima KC.** Xerostomia and hyposalivation: a preliminary report of their prevalence and associated factors in Brazilian elderly diabetic patients. *Oral Health Prev Dent* 2010; **8**: 153–158.
2. **Ship JA, Pillemer SR, Baum BJ.** Xerostomia and the geriatric patient. *J Am Geriatr Soc* 2002; **50**: 535–543.
3. **So JS, Chung SC, Kho HS, Kim YK, Chung JW.** Dry mouth among the elderly in Korea: a survey of prevalence, severity, and associated factors. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; **110**: 475–483.
4. **Thomson WM.** Issues in the epidemiological investigation of dry mouth. *Gerodontology* 2005; **22**: 65–76.
5. **Thomson WM, Chalmers JM, John Spencer A, Slade GD, Carter KD.** A longitudinal study of medication exposure and xerostomia among older people. *Gerodontology* 2006; **23**: 205–213.
6. **Colquhoun AN, Ferguson MM.** An association between oral lichen planus and a persistently dry mouth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; **98**: 60–68.
7. **Fourrier F, Duvivier B, Boutigny H, Roussel-Delvallez M, Chopin C.** Colonization of dental plaque: a source of nosocomial infections in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1998; **26**: 301–308.
8. **Scannapieco FA, Stewart EM, Mylotte JM.** Colonization of dental plaque by respiratory pathogens in medical intensive care patients. *Crit Care Med* 1992; **20**: 740–745.
9. **Takeshita T, Tomioka M, Shimazaki Y et al.** Microfloral characterization of the tongue coating and associated risk for pneumonia-related health problems in institutionalized older adults. *J Am Geriatr Soc* 2010; **58**: 1050–1057.
10. **Saito T, Oobayashi K, Shimazaki Y et al.** Association of dry tongue to pyrexia in long-term hospitalized patients. *Gerontology* 2008; **54**: 87–91.
11. **Ide R, Mizoue T, Fujino Y et al.** Oral symptoms predict mortality: a prospective study in Japan. *J Dent Res* 2008; **87**: 485–489.
12. **Locker D.** Xerostomia in older adults: a longitudinal study. *Gerodontology* 1995; **12**: 18–25.
13. **Porter SR, Scully C, Hegarty AM.** An update of the etiology and management of xerostomia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; **97**: 28–46.
14. **Sreebny LM, Valdini A, Yu A.** Xerostomia. Part II: Relationship to nonoral symptoms, drugs, and diseases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989; **68**: 419–427.
15. **Billings RJ, Proskin HM, Moss ME.** Xerostomia and associated factors in a community-dwelling adult population. *Community Dent Oral Epidemiol* 1996; **24**: 312–316.
16. **Ohara Y, Hirano H, Yoshida H, Suzuki T.** Ratio and associated factors of dry mouth among community-dwelling elderly Japanese women. *Geriatr Gerontol Int* 2011; **11**: 83–89.
17. **Field EA, Fear S, Higham SM et al.** Age and medication are significant risk factors for xerostomia in an English population, attending general dental practice. *Gerodontology* 2001; **18**: 21–24.
18. **Schein OD, Hochberg MC, Munoz B et al.** Dry eye and dry mouth in the elderly: a population-based assessment. *Arch Intern Med* 1999; **159**: 1359–1363.
19. **Kakinoki Y, Nishihara T, Arita M, Shibuya K, Ishikawa M.** Usefulness of new wetness tester for diagnosis of dry mouth in disabled patients. *Gerodontology* 2004; **21**: 229–231.
20. **Tsutsui T, Muramatsu N.** Care-needs certification in the long-term care insurance system of Japan. *J Am Geriatr Soc* 2005; **53**: 522–527.
21. **Mahoney FI, Barthel DW.** Functional Evaluation: The Barthel Index. *Md State Med J* 1965; **14**: 61–65.
22. **Hongama S, Nagao K, Toko S et al.** MI sensor-aided screening system for assessing swallowing dysfunction: Application to the repetitive saliva-swallowing test. *J Prosthodont Res* 2012; **56**: 53–57.
23. **McClough GH, Rosenbek JC, Wertz RT, McCoy S, Mann G, McCullough K.** Utility of clinical swallowing examination measures of detecting aspiration poststroke. *J Speech Lang Hear Res* 2005; **48**: 1280–1293.
24. **Skouteris H, McCabe MP, Milgrom J et al.** Protocol for a randomized controlled trial of a specialized health coaching intervention to prevent excessive gestational weight gain and postpartum weight retention in women: the HIPPA Study. *BMC Public Health* 2012; **12**: 78.
25. **Turrini A, Saba A, Perrone D, Cialfa E, D'Amicis A.** Food consumption patterns in Italy: the INN-CA Study 1994–1996. *Eur J Clin Nutr* 2001; **55**: 571–588.

26. Volatier J-L, Ed. *Enquête INCA (enquête individuelle et nationale sur les consommations alimentaires, Collection AFSSA)*. Paris: Tec & Doc Lavoisier, 2000: 280.
27. Papas A, Singh M, Harrington D et al. Stimulation of salivary flow with a powered toothbrush in a xerostomic population. *Spec Care Dentist* 2006; **26**: 241–246.
28. Talal N, Quinn JH, Daniels TE. The clinical effects of electrostimulation on salivary function of Sjögren's syndrome patients. A placebo controlled study. *Rheumatol Int* 1992; **12**: 43–45.
29. Persson RE, Izutsu KT, Treulove EL, Persson R. Differences in salivary flow rates in elderly subjects using xerostomatic medications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; **72**: 42–46.
30. Johnson G, Barentin I, Westphal P. Mouth dryness among patients in longterm hospitals. *Gerodontology* 1984; **3**: 197–203.
31. Ikebe K, Nokubi T, Sajima H et al. Perception of dry mouth in a sample of community-dwelling older adults in Japan. *Spec Care Dentist* 2001; **21**: 52–59.
32. Ogasawara T, Andou N, Kawase S et al. Potential factors responsible for dryness of the dorsum of the tongue in elderly requiring care. *Gerodontology* 2008; **25**: 217–221.
33. Närhi TO. Prevalence of subjective feelings of dry mouth in the elderly. *J Dent Res* 1994; **73**: 20–25.
34. Oksenberg A, Froom P, Melamed S. Dry mouth upon awakening in obstructive sleep apnea. *J Sleep Res* 2006; **15**: 317–320.

Correspondence to:

Naoki Kakudate, Stanford Prevention Research Center, Stanford University School of Medicine, Stanford, CA 94305-5414, USA.
Tel.: +1 650 906 8578
Fax: +1 650 498 4828
E-mail: kakudate@stanford.edu

要介護高齢者に対する機能的口腔ケアと 血漿中活性型グレリン値の関連性

木村 貴之¹・遠藤 眞美¹・永富 絵美³・
久保 哲郎⁴・林田 裕³・柿木 保明^{1,2}

¹九州歯科大学学生体機能制御学講座摂食機能リハビリテーション学分野

²九州歯科大学口腔保健学科摂食嚥下支援学講座

³北九州中央病院

⁴久保歯科医院

平成24年1月20日受付

平成24年3月21日受理

The Relationship between Functional Oral Care and Plasma Active Ghrelin Levels among
Dependent Elderly People Receiving Enteral Nutrition

Takayuki Kimura¹, Mami Endoh¹, Emi Nagatomi³,
Tetsuo Kubo⁴, Yutaka Hayashida³ and Yasuaki Kakinoki^{1,2}

¹ Division of Oral Care and Rehabilitation, Department of Control of Physical Functions,

² Department of Functional Oral Rehabilitation, School of Oral Health Sciences,

Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

³ Kitakyushu Chuo Hospital, Kitakyushu, Japan

⁴ Kubo Dental Clinic, Kitakyushu, Japan

Abstract

In Japan, the number of dependent elderly people has been increasing, and it is thought that among them those receiving enteral nutrition also have been increasing. Recently, dental staff members have had opportunities to participate in oral care for dependent elderly people, some of whom are receiving enteral nutrition.

Ghrelin is a peptide hormone secreted mainly from the stomach and has been shown to stimulate growth hormone and increase food intake. Those effects are expected to contribute to gerontology and rehabilitation. With regard to the association of chewing stimulation and gastric motor response, some studies suggested that oral sensation and salivary secretion triggered by functional oral care contribute to ghrelin secretion.

In this study, we carried out functional oral care for dependent elderly people receiving enteral nutrition, and investigated its influence on plasma active ghrelin dynamics.

The plasma active ghrelin dynamics among these participants before the intervention showed a flat curve without periprandial pulsatile response. In contrast, dynamics 1 month after the intervention showed a periprandial pulsatile curve.

As a result, functional oral care for dependent elderly people receiving enteral nutrition could be seen

to improve patients' plasma active ghrelin dynamics. In addition, our original oral assessment scores and oral condition scores were related to the data of plasma active ghrelin concentrations.

We concluded that this study suggested that functional oral care contribute to the improvement of periprandial plasma active ghrelin dynamics.

Key words : dependent elderly people/enteral nutrition/functional oral care/active ghrelin

抄 録

わが国では要介護高齢者が増加しており、非経口摂取者も増加していると考えられる。近年、要介護高齢者に対して日常生活の維持・向上にもつながる機能的口腔ケアを行うことが重要とされ、歯科医療従事者が非経口摂取者を含む要介護高齢者に関わる機会が増加してきた。

グレリンは、主に胃から産生されるペプチドホルモンで、成長ホルモン分泌促進や摂食亢進を担うとされており、老年医学やリハビリテーションの分野において、これらの生理作用が期待され、近年注目されてきた。咀嚼時の口腔刺激は消化管運動を誘発するとされることから、口腔ケアによる口腔感覚や唾液分泌がグレリン分泌改善につながると考えられた。

そこで、非経口摂取の入院中要介護高齢者に対して機能的口腔ケアを実施し、血漿中活性型グレリン動態との関連性について検討した。

実施前は変化が少ない平坦な血漿中活性型グレリン濃度変化曲線であったが、実施1ヵ月後では食前の濃度上昇、食後の濃度降下が認められるようになり、より生理的な濃度変化に改善した。血漿中活性型グレリン濃度変化が、非経口摂取の要介護高齢者に対する機能的口腔ケアにより改善する可能性が示唆された。さらに、口腔ケアアセスメントとの相関が認められたことから、血漿中活性型グレリン濃度は要介護高齢者における機能的口腔ケアの評価方法の一つとなる可能性も考えられた。

キーワード : 要介護高齢者/経管栄養/機能的口腔ケア/活性型グレリン

緒 言

平成23年9月の厚生労働省介護給付費実態調査によると要介護高齢者は300万人を超え、胃瘻や経鼻経管栄養などの非経口摂取者も増加していると考えられる¹⁾。非経口摂取者では、嚥下や咀嚼回数の減少によって食事に関連する口腔周囲や消化器系の筋肉の廃用性筋萎縮をきたし、日常生活動作の維持が困難となり、摂食・嚥下などの機能低下を認めるだけでなく唾液分泌低下などの口腔内環境悪化も認められるようになる。そこで、「口腔ケア」による専門的支援が重要とされ、歯科医療従事者が非経口摂取者を含む要介護高齢者に関わる機会が増加してきた。

1999年に寒川らによって発見されたペプチドホルモンであるグレリンは、成長ホルモン分泌や摂食などに機能するホルモンであることから、老年医学やリハビリテーションの分野においてその生理作用が期待されてお

り、近年注目されてきた^{2~5)}。本ホルモンは、主に胃粘膜の内分泌細胞で産生され^{2~5)}、健常成人において食前に血中濃度が上昇し、食後に下降する分泌リズムが示されているが⁶⁾、胃粘膜萎縮を伴う非経口摂取者においては、分泌リズムに異常が生じている可能性が考えられる。

一方、グレリンと口腔ケアとの関連性を示唆するような報告もされている。機能的口腔ケアの効果として、感覚刺激による消化管運動の促進のほか、唾液分泌による口腔環境や口腔機能の改善が期待されている。これらの口腔への感覚刺激やガム咀嚼などの口腔感覚は、自律神経を介して消化管運動を誘発するとされ^{7,8)}、また、消化管運動を支配する自律神経系がグレリン分泌を調節することが報告されている⁹⁾。一方、唾液中には亜硝酸塩が含まれ、胃内環境で一酸化窒素(Nitric Oxide, 以下NO)となり、胃粘膜の血流や厚みを改善する役割を有すると報告されている¹⁰⁾。グレリンは主に胃粘膜内分泌細胞で産生され^{2~5)}、胃粘膜萎縮時には血中濃度が低下

表1 対象者一覧

| No. | 年齢 | 性別 | 基礎疾患 | 要介護度 | 栄養摂取方法 |
|-----|----|----|--------------|------|--------|
| 1 | 74 | 男性 | 脳出血 高血圧 | 5 | 胃瘻 |
| 2 | 77 | 女性 | 脳出血 高血圧 | 5 | 胃瘻 |
| 3 | 85 | 男性 | 脳梗塞 狭心症 | 5 | 胃瘻 |
| 4 | 93 | 女性 | 脳梗塞 高血圧 不整脈 | 5 | 胃瘻 |
| 5 | 75 | 女性 | 脳出血 高血圧 | 4 | 胃瘻 |
| 6 | 88 | 女性 | 脳梗塞 高血圧 心房細動 | 4 | 経鼻 |

することから¹¹⁾、機能的口腔ケアによる感覚刺激や口腔機能改善は、胃粘膜からのグレリン分泌改善につながると考えられた。

以上より、機能的口腔ケアとグレリン分泌動態の変化との関連性について着目し、非経口摂取の入院中要介護高齢者に対する機能的口腔ケアによる口腔状態や栄養学的指標の変化と血漿中活性型グレリン(以下、グレリン)濃度の変化について調査した。

対象と方法

I. 対象

介護病棟の入院患者59名のうち、要介護度が4、5の認定、脳血管障害発症後3カ月以上経過、非経口摂取の条件を満たす21名を候補者とした。さらに、歯科衛生士による機能的口腔ケアの実施について主治医から許可が得られた候補者8名のうち、本研究期間中転院予定などがなく調査可能と考えられた本人またはその家族から同意が得られた6名(男性2名、女性4名)を対象者とした。対象者の年齢は74～93歳で、平均年齢82.0歳であった。全対象者で発症後4カ月以上経過した脳血管障害が認められ、対象者の要介護度は、5度が4名、4度が2名であった。栄養摂取方法は、胃瘻5名、経鼻経管1名であった(表1)。なお、必要対象者数については、高齢者の食後の血漿中活性型グレリン濃度動態を調べた報告¹²⁾における濃度変化量約15fmol/ml、標準偏差4.8fmol/mlから、臨床的有意差を15fmol/ml、検出力を0.8以上として、6名以上とした。

本研究は九州歯科大学倫理委員会による承認(承認番号11-8)後、対象者またはその家族に対し本研究の目的と実験方法を十分に説明し、同意を得たうえで実施した。

II. 方法

機能的口腔ケア実施前後に、対象者の口腔ケア状態と全身の栄養状態の評価を実施し、同時期にグレリン濃度の測定を行った。

A. 口腔ケア状態

SAKODA式アセスメントを改良した独自の口腔ケアアセスメント票を用いて口腔ケア状態の評価を行っ

た。1名の歯科医師が行った評価を、さらに医師1名、評価者以外の歯科医師3名、歯科衛生士各1名の計5名が確認し、最終データとした。口腔ケアアセスメント値は、以下に示す口腔状態の17項目および表情・会話の9項目の合計26項目の点数とした。

1. 口腔状態の項目

口腔状態の項目の評価は、舌苔、舌の乾燥、口唇・粘膜の乾燥、口唇・粘膜の腫脹、歯肉の色調、歯肉の乾燥、歯肉出血、口角炎、う蝕、口臭、清潔状態、唾液湿潤度、発声、明瞭な構音、嚥下、むせ、舌の動きの17項目とし、各評価項目の合計点数を口腔状態の項目値とした。「良好な場合を2点、やや不良な場合を1点、不良な場合を0点」とし、0～34点で評価した。ただし、唾液湿潤度は「< 3mmまたは> 5mm: 0点、3～5mm: 2点」とした。

2. 表情・会話の項目

表情・会話の項目の評価は、笑顔が出る、生活にリズムがある、気分が安定している、人との交流を好む、言葉数が増える、会話ができる、悲しい表情が出る、恐怖の表情が出る、嫌悪の表情が出る、の9項目として各評価項目の合計点数を表情・会話の項目値とした。「ある場合は2点、時々の場合は1点、無い場合は0点」として、0～18点で評価した。ただし、悲しい表情が出る、恐怖の表情が出る、嫌悪の表情が出る、の3項目については、「ある場合を0点、時々の場合を1点、無い場合を2点」とした。

B. 全身の栄養状態

全身の栄養状態の評価として実施前後のBMI、アルブミン値をカルテより抽出した。口腔ケア実施前は口腔ケア開始日前の1カ月以内、口腔ケア実施後は口腔ケア終了日から1カ月以内とした。

C. 機能的口腔ケア実施方法

機能的口腔ケアは、歯科医師の指導の下、1名の歯科衛生士が原則として週2回、1カ月間行った。本対象施設では、病棟の看護師・介護士によるガーゼを用いた清拭や歯ブラシを用いたブラッシングなどの器質的口腔ケアのみが1日1回約5分日常的に行われていた。本対象者には日常的口腔ケア方法の頻度・内容変更は行わず、保湿剤使用によるスポンジブラシでの粘膜清掃、舌・頬・口唇などの筋機能訓練などの機能的口腔ケアを追加実施した。実施時間は経管栄養剤注入中および終了1時間後を除き、1人に対して約20分ずつ行った。

D. グレリン測定

1. 採血・処理方法

対象者に機能的口腔ケア実施3日前(以下, 実施前)および実施1か月後(以下, 実施後)に採血を行った。EDTA-2Na入り採血管を用いて, 各人2ccずつ採血した。採血時間は午前5時の経管栄養剤注入終了1時間後, 午前11時の経管栄養剤注入直前・注入終了1時間後の計3回とした。

EDTA-2Na入り採血管に採集された血液を, 転倒混和後に水中保存した。敏速にアプロチニン500KIU/mlを添加し, 2000g×10分間の遠心分離を行い, 得られた血漿に10%volの1N HClを加えた。その後, 測定までの間, -20℃にて凍結保存した。

2. グレリン測定

処理した血漿中のグレリン濃度を, Active-Ghrelin ELISA kit(三菱化学メディエンス)を用いて通法に従い測定した。食前のグレリン濃度上昇量は [昼食直前の濃度-朝食後の濃度] (fmol/ml), 食後のグレリン濃度下降量は [昼食直前の濃度-昼食後の濃度] (fmol/ml) として変化量を求めた。

E. 解析方法

統計学的検討にはWilcoxonの符号順位和検定, Spearmanの順位相関係数を用いた。有意水準は5%とした。

結 果

I. 口腔ケア状態および全身の栄養状態

A. 口腔ケア状態

対象者における実施前後の口腔ケアアセスメント値の変化を図1に示す。口腔ケアアセスメント値は実施前, 実施後の順に 20.6 ± 4.0 (平均±標準偏差) 点, 26.8 ± 4.0 点であり, 有意($p < 0.05$)に改善が認められた。

1. 口腔状態の項目

実施前後における口腔状態の項目値の変化は, それぞれ 15.0 ± 2.8 点, 18.6 ± 4.3 点であり, 有意($p < 0.05$)に改善が認められた(図2)。

2. 表情・会話の項目

実施前後における表情・会話の項目値の変化は, それぞれ 5.6 ± 4.0 点, 8.2 ± 2.6 点で, 実施前後で比較すると有意($p < 0.05$)に良好な状態となっていた(図3)。

B. 全身の栄養状態

全身の栄養状態の実施前後の変化を表2に示す。BMIは実施前, 実施後の順に $19.7 \pm 4.8 \text{ kg/m}^2$, $19.7 \pm 4.8 \text{ kg/m}^2$

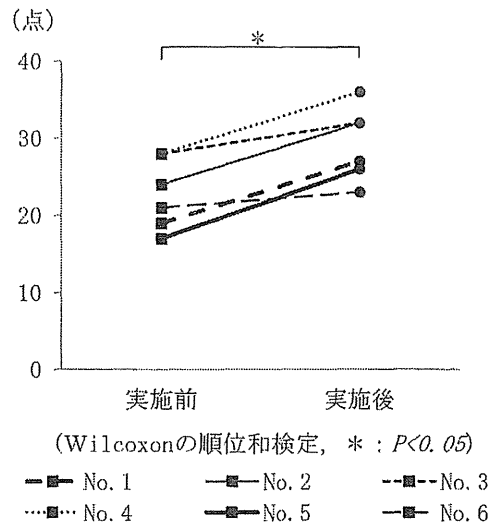


図1. 口腔ケアアセスメント値の変化

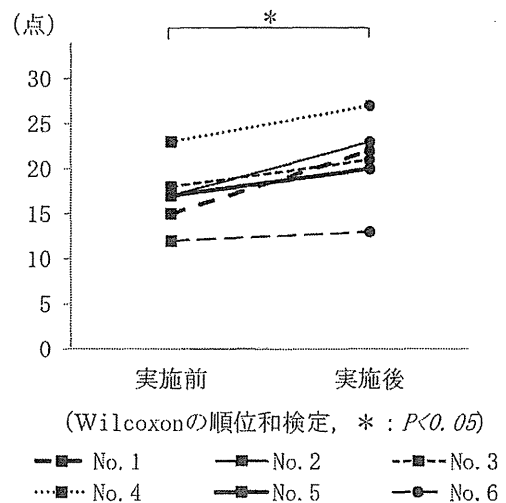


図2. 口腔状態の項目値の変化

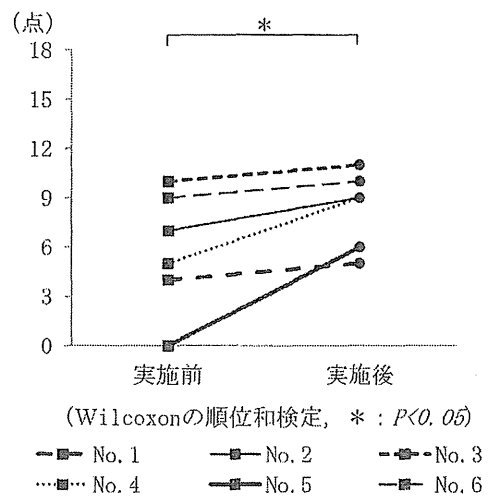


図3. 表情・会話の項目値の変化

表2 実施前後における全身の栄養状態

| No. | BMI (kg/m ²) | | アルブミン値 (g/dl) | |
|-------|--------------------------|----------|---------------|---------|
| | 実施前 | 実施後 | 実施前 | 実施後 |
| 1 | 16.7 | 15.8 | 3.8 | 3.7 |
| 2 | 18.2 | 18.3 | 3.0 | 3.3 |
| 3 | 14.6 | 15.0 | 2.6 | 2.6 |
| 4 | 19.5 | 19.7 | 2.8 | 2.9 |
| 5 | 28.6 | 28.4 | 2.9 | 3.2 |
| 6 | 20.6 | 21.2 | 2.9 | 3.1 |
| 平均±SD | 19.7±4.8 | 19.7±4.8 | 3.0±0.4 | 3.1±0.4 |

m²と変化はなかった。実施前後ともやせすぎとされるBMIが18.5kg/m²未満は3名、肥満とされる25.0kg/m²以上は1名であった。同様にアルブミン値は3.0±0.4g/dl, 3.1±0.4g/dlであり変化は認められなかった。5名が低栄養有リスク者とされる3.5g/dl未満であった。

II. グレリン濃度

A. 実施前

実施前のグレリン濃度変化を図4に示した。朝食後、昼食直前、昼食後の順に15.6±10.0fmol/ml, 17.3±9.2fmol/ml, 16.7±10.4fmol/mlで、実施前の食前の平均グレリン濃度上昇量は1.7±3.0fmol/ml、食後の平均濃度下降量は0.7±3.2fmol/mlであった。実施前の朝食後—昼食直前間、昼食直前—昼食後間、朝食後と昼食後におけるグレリン濃度には有意差はなかった。

B. 実施後

実施後のグレリン濃度変化を図5に示した。朝食後、昼食直前、昼食後の順に12.6±6.6fmol/ml, 27.9±20.4fmol/ml, 14.9±7.4fmol/mlであり、実施後の食前の平均濃度上昇量は15.4±16.3fmol/ml、食後の平均濃度下降量は13.0±13.9fmol/mlであった。朝食後—昼食直前間(以下、食前)および昼食直前—昼食後間(以下、食後)における濃度変化ではどちらにも有意差(p<0.05)が認められた。一方、朝食後—昼食後間の濃度変化では、有意差はみられなかった。

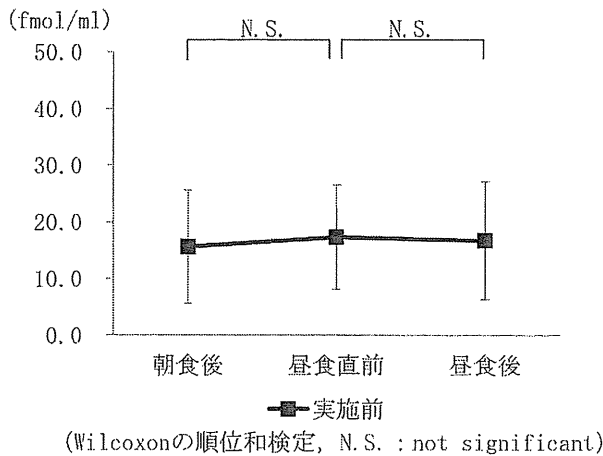


図4. 実施前における血漿中活性型グレリン濃度変化

III. グレリン濃度と口腔ケアアセスメント、全身の栄養状態との関連性

A. 実施前

機能的口腔ケア実施前において、グレリン濃度および変化量は、口腔ケアアセスメント値、口腔状態の項目値、表情・会話の項目値のいずれとも相関していなかった。また全身の栄養状態についても、BMI、アルブミンともに相関はみられなかった。

B. 実施後

1. グレリン濃度(図6)

実施後においては、朝食後のグレリン濃度は口腔ケアアセスメントと有意な相関は認められなかった。昼食直前のグレリン濃度は口腔ケアアセスメント値(p<0.05)ならびに口腔状態の項目(p<0.01)と正の相関が見られた。同様に、昼食後のグレリン濃度は口腔ケアアセスメント値(p<0.01)、ならびに口腔状態の項目(p<0.01)と正の相関を示した。

2. 食前、食後のグレリン濃度変化量(図7)

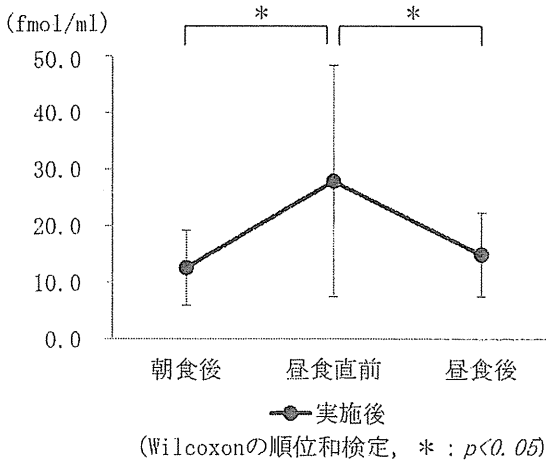
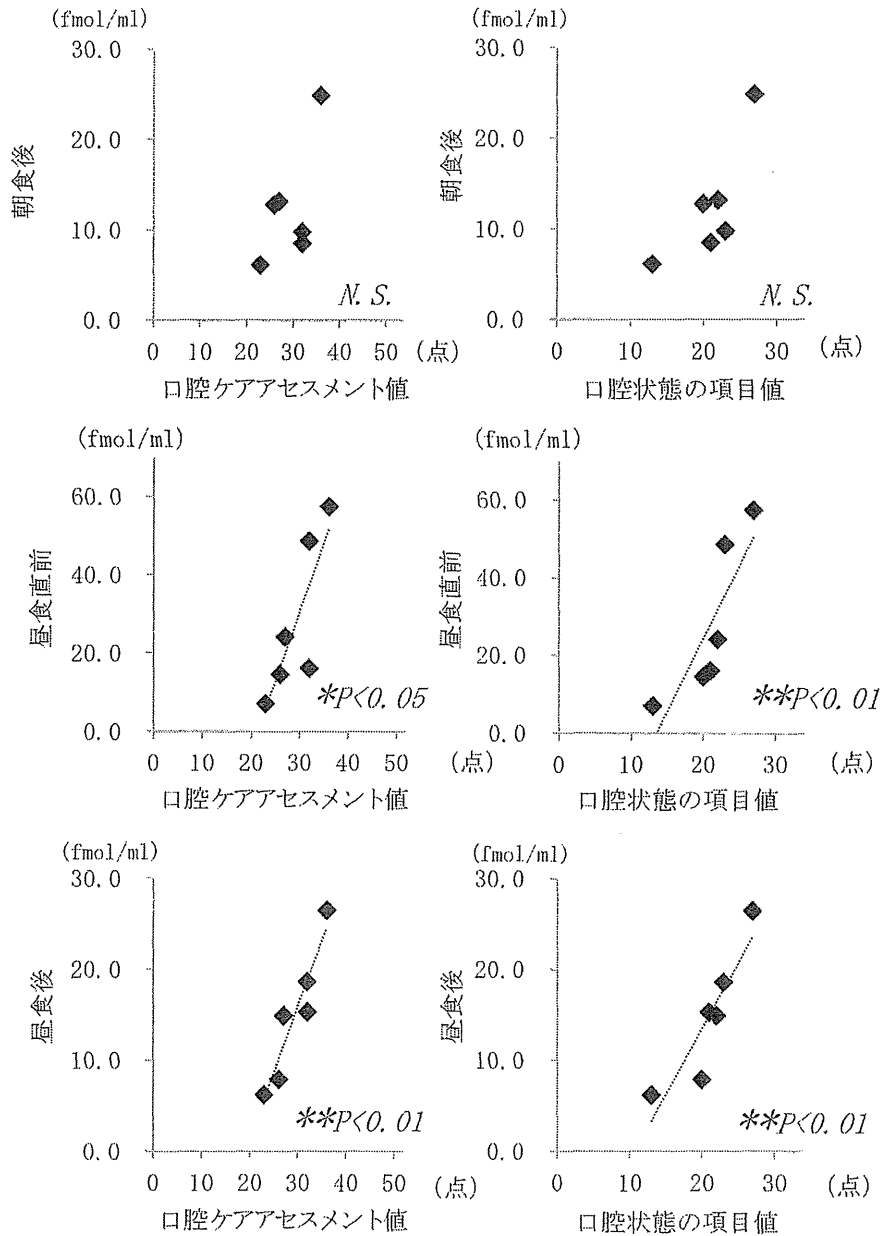
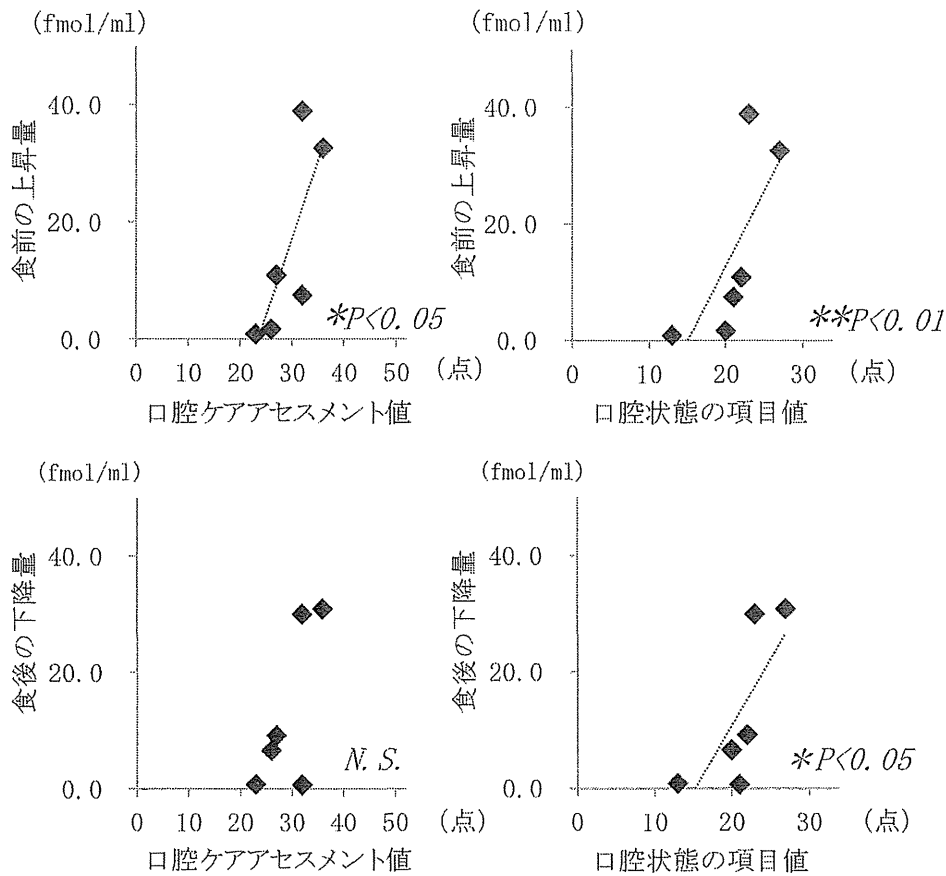


図5. 実施後における血漿中活性型グレリン濃度変化



それぞれの検定にはSpearmanの順位相関係数を用いた。

図6. 実施後における血漿中活性型グレリン濃度と口腔ケアアセスメントとの関連性



それぞれの検定にはSpearmanの順位相関係数を用いた。

図7. 実施後の朝食後一昼食直前間(食前)、昼食直前一昼食後間(食後)における血漿中活性型グレリン変化量と口腔ケアアセスメントとの関連性

実施後における食前のグレリン濃度上昇量は口腔ケアアセスメント値 ($p<0.05$)、口腔状態の項目値と有意 ($p<0.01$) の正の相関が認められた。実施後における食後のグレリン濃度下降量は口腔状態の項目値と有意 ($p<0.05$) の正の相関が認められた。グレリン濃度とBMIおよびアルブミンの間には、統計学的な相関はみられなかった。

考 察

わが国では要介護高齢者の増加に伴い、非経口摂取の高齢者も増加していると考えられる¹⁾。非経口摂取の要介護高齢者の口腔ケアでは、日常生活動作の低下によってセルフケアが困難な場合が多く¹³⁾、また、咀嚼や嚥下回数の減少によって口腔周囲や消化器系の筋肉の廃用性萎縮が生じやすいため、機能面を考慮した口腔ケアを提供することが重要であるとされている¹⁴⁾。

口腔感覚が自律神経を介して最終的にグレリン分泌を調節^{7,8,9)}し、また唾液中に含まれる亜硝酸塩が、胃内環境でNOとなり、胃粘膜の血流や厚みを改善してグレリン分泌を改善する^{10,11)}ことから、機能的口腔ケアによる感覚刺激や唾液分泌改善はグレリン分泌改善につながると考えることができる。そこで、本研究では非経口摂取の要介護高齢者に対して機能的口腔ケアを実施し、口腔環境や機能のアセスメントと栄養学的指標の調査を行うとともに、グレリン濃度変化について調査した。

今回の対象者は臨床的にも条件が限られており、6名であったが、健常者と高齢者の報告¹²⁾から検出力を0.8以上になるよう、対象者数を設定したが、今回の結果では、濃度変化量が15.3fmol/ml、標準偏差が6.6fmol/mlであったことから、検出力を再計算したところ0.90741で、妥当性があると考えられた。

また対象者のBMIは14.6～28.6 kg/m²とばらつきが

みられた。一般に日本人におけるBMIは、 18.5 kg/m^2 未滿がやせ、 25.0 kg/m^2 以上が肥滿とされており、また成人におけるBMIはグレリン濃度と負の相関を示すことがわかっている¹⁵⁾。そのため、BMIが 25.0 kg/m^2 を超える者を対象者に含むことには議論が生じる可能性があるが、今回高いBMIを示した対象者では、アルブミン値が低かったことから、他の対象者と同様に低栄養者と考へた。

口腔ケアアセスメント値、口腔状態および表情・会話の各項目についてそれぞれ実施前後に有意な改善が認められ、本口腔ケアは臨床的に効果があることがわかった。口腔ケア状態の評価については1名で行ったが、研究開始5カ月前から、すでに臨床の場でチームによる評価を実施しており、その期間で確認を行った5名の間のキャリアレーションはできていたと考へた。また、今回は対象者が限られた条件であったため、ブラインド化を行うことができなかったが、チームで誤りがなにかどうかの確認を行ったことから、より客観的なデータであったと考へられた。

対象者の実施前後のBMIおよびアルブミン値において、有意な変化は認められなかった。アルブミンの半減期は約21日であり、短期的栄養状態の指標としては鋭敏性に欠けると報告されている¹⁶⁾ことから、1カ月という短期間では変化がなかったと考へられた。また、全対象者で介護上、体重増加しないようにカロリー摂取量が設定されていたことも口腔ケア前後でBMIの変化がなかった理由として推察できた。以上から、短期的な機能的口腔ケアの評価におけるアルブミン値やBMIなどの応用については考へが必要と思われた。

実施前のグレリン濃度変化については、食前の濃度上昇および食後の濃度下降は認められず、グレリン分泌リズムの欠如を認めた。一方、実施後には、有意な食前の濃度上昇、食後の濃度下降ともに認め、昼食直前の濃度が高くなるパルス状の変化となり、グレリン分泌リズムが出現したと考へられた。

グレリンは1999年に寒川・児島らによって発見され、成長ホルモン分泌促進によるタンパク合成促進や、食欲亢進作用などの生理作用があるとされており²⁻⁵⁾、ヒト血漿中活性型グレリン濃度については、測定方法や測定する時間帯により異なる濃度が報告されているが、一般には成人においておよそ $10 \sim 20 \text{ fmol/ml}$ とされている⁹⁾。正常なグレリン動態は毎食前および深夜の合計4回、濃度上昇が生じるようなグレリン分泌リズムを示し⁶⁾、グレリン分泌リズムが消失すると体温の日内リズムや血圧

などが異常になるとされ自律神経系の恒常性維持を崩すと考へられている¹⁷⁾。食前のグレリン濃度上昇が食欲を亢進させ、食事前後のパルス状のグレリン濃度変化が、摂食開始前の食欲亢進において生理的な役割を担っていることを意味すると報告されている¹¹⁾。また、食後の濃度下降の欠如は、空腹感の減弱と飽満感につながるなどの報告があることから¹⁸⁾、食事前に高くなるパルス状のグレリン分泌リズムの存在が食欲を表すと理解されている。したがって、本対象者における機能的口腔ケア実施前のグレリン分泌リズムの欠如は、朝の経管栄養剤注入後、空腹感が抑制されて食欲が十分に亢進していない状態で昼の栄養剤注入が行われていた可能性が推察された。グレリンリズムの欠如の原因は、本対象者が非経口摂取者であったため、口腔粘膜への感覚刺激や咀嚼等の口腔感覚が少なく、自律神経を介したグレリン分泌修飾がなかったことによると推察された。

一方で、実施後にはこの分泌リズムを認めた。これは、調査期間中にリハビリテーション等の追加は無く日常生活に変化はなかったことから、機能的口腔ケア実施が自律神経系を介してグレリン分泌を修飾し、生理的なパルス状の分泌動態へと有意に改善させたのではないかと考へられた。また、グレリンの分泌は、成長ホルモン分泌を亢進させ、筋力増加につながるとされていることから²⁻⁵⁾、機能的口腔ケアにより筋力増加する際の成長ホルモン分泌促進に関与する可能性も推察された。

次に、今回実施したグレリン濃度測定が、非経口摂取の要介護高齢者に対する機能的口腔ケアの効果の客観的評価方法として有用であるかについて検討した。従来から機能的口腔ケア効果の客観的な評価法として口腔細菌学的検討^{19,20)}や運動評価¹³⁾による検討が行われてきた。しかし、要介護の非経口摂取者においては、残存菌や口腔乾燥など多様な口腔環境に影響を受けやすいこと、また口腔周囲筋の自発的な運動評価については指示に従えない場合があることから、対象者の客観的な状態評価は困難であると考えられる。したがって、要介護高齢者に対して効果的な機能的口腔ケアを実施するためには、対象者の状態に適合した評価方法の確立が必要と考えられた。

栄養学的指標を用いた検討も行われているが²¹⁾、前述のとおり、短期的な変化をとらえにくいものであると考へられた¹⁶⁾。今回行った口腔ケアアセスメントに関しては、ある程度の客観的データは得られるが、評価者の知識や経験の差が大きい場合は、ばらつきが生じ、一定の客観性が得られない可能性が考へられた。一方で、血液

学的データであればこのような対象者においても適用可能であり、客観性も得られると考えられた。

機能的口腔ケアの実施後において、昼食直前のグレリン濃度と昼食後のグレリン濃度は、それぞれ口腔ケアアセスメント値および口腔状態の項目値と正の相関を示したことから、口腔ケアアセスメント結果はグレリン濃度、特に昼食前後のグレリン濃度と関連があることが示唆された。また実施後における朝食後一昼食直前間におけるグレリン濃度上昇量と口腔ケアアセスメント値ならびに口腔状態の項目値、昼食直前一昼食後間におけるグレリン濃度下降量と口腔状態の項目値にも正の相関が認められたことから、機能的口腔ケアによる効果、特に口腔環境、機能の改善が正常なグレリン分泌リズムの出現に関与する可能性が考えられた。また、口腔ケアアセスメントとグレリン分泌動態の変化は短期的な改善を検出できる可能性も示唆された。

これらの結果より、グレリン濃度測定には課題が残されているものの、本対象者のような要介護度の高い高齢者における機能的口腔ケアの短期的効果の客観的な評価方法の一つとなる可能性が示唆された。グレリン濃度変化を日常的な評価法として用いるためには採血や測定法などの問題が残されているが、今後の詳細な研究により、採血回数を少なくする、あるいは唾液などによる評価が可能となれば対象者の負担も軽減できると考えられた。また、今回は短期的な実施であったことから、機能的口腔ケアと全身の栄養状態との関連は認められなかったが、長期的にグレリン分泌リズムが維持されれば、栄養状態の維持、改善につながる可能性が推察されるため、長期間実施後に再検討する必要があると考えられた。

介護保険において、食事は基本的な生活機能と位置付けられている²³⁾。また要介護高齢者の日常生活における楽しみの第1位は食事であるとの報告がある²³⁾。弘中は、食事とは元来、楽しいものであるが、「上手においしく食べる」ためには摂食・嚥下の「機能(動き)」、「形態(器官)」が整っていなければならず、また「食べる意欲(食欲)」も重要な要素であるとし、3要素のうち1つでも障害されると窒息、誤嚥性肺炎、脱水、低栄養などをひきおこし、「食べる楽しみ」すら喪失しかねない²⁴⁾としている。一方、要介護高齢者の中には返答が不可能であり、食欲を表現できない者もみられる。グレリン濃度は食欲とも関連していることが報告されていることから、要介護高齢者に対する機能的口腔ケアは、グレリン分泌を改善し、消化管機能改善や経口摂取への意欲の発現など、QOLの向上につながる可能性が示唆された。

結 論

機能的口腔ケア実施前において、対象者のグレリン濃度変化は小さく、グレリン分泌リズムの欠如が推察された。しかしながら、実施後には、食前のグレリン濃度上昇ならびに食後のグレリン濃度下降を認め、より生理的な分泌リズムに改善することが示された。グレリン濃度は、口腔ケアアセスメント結果との相関があったことから、要介護高齢者における機能的口腔ケアの客観的な評価方法の一つとなる可能性も示唆された。

機能的口腔ケアは、グレリン分泌の改善や口腔ケアアセスメント値の改善にも関連していることから、要介護高齢者のQOL向上に寄与すると考えられた。

謝 辞

本研究の一部は、平成23年度厚生労働省・厚生労働科学研究費補助金、長寿科学総合研究事業(H23-長寿一般-005)によって行った。

参考文献

- 1) 玉置盛浩, 山本一彦, 井上和也, 今井裕一郎, 青木久美子, 雲丹亀真貴子, 大槻榮人, 川上正良, 川上哲司, 露木基勝, 他: 長期経管栄養患者における口腔粘膜湿度と口腔ケア介入による効果. 障歯誌 29: 40-44, 2008.
- 2) 中里雅光: 胃から発見された摂食亢進ペプチド グレリン. 日本医師会雑誌 131(11): 1784, 2004(抄).
- 3) 児島将康, 寒川賢治: グレリンの構造と機能. 生化学 79: 853-867, 2007.
- 4) 十枝内厚次, 中里雅光: グレリン, 成長ホルモンとsomatopause. Clinical Calcium 17: 1392-1399, 2007.
- 5) 中里雅光, 越中敬一, 十枝内厚次, 小玉剛士, 芦谷淳一: 健康な老年期を送るための更年期医学(Pre-Geriatric Medicine)を考える サクセスフルエイジング達成を目標に加齢性サルコペニアのメカニズムとグレリンによる治療介入の可能性. 日本老年医学会雑誌 46: 330-331, 2009.
- 6) Cummings, D.E., Purnell, J.Q., Frayo, R.S., Schmidova, K., Wisse, B.E., Weigle, D.S.: A preprandial rise in plasma ghrelin levels suggests a role in meal initiation in humans. Diabetes. 50: 1714-9, 2001.
- 7) Ashida, C., Kojima, A., Kobashi, M., Koga, T.: Oropharyngeal chemoreceptor activation induces gastric motor response in healthy volunteer subjects. J Smooth Muscle Res. 40(4-5): 211-7, 2004.
- 8) Schuster, R., Grewal, N., Greaney, G.C., Waxman, K.: Gum chewing reduces ileus after elective open sigmoid colectomy. Arch Surg. 141(2): 174-6, 2006.
- 9) Sugino, T., Yamaura, J., Yamagishi, M., Kurose, Y., Kojima, M., Kangawa, K., Hasegawa, Y., Terashima, Y.: Involvement of cholinergic neurons in the regulation

- of the ghrelin secretory response to feeding in sheep. *Biochem Biophys Res Commun.*304(2):308-12, 2003.
- 10) Björne, H. H., Petersson, J., Phillipson, M., Weitzberg, E., Holm, L., Lundberg, J.O.: Nitrite in saliva increases gastric mucosal blood flow and mucus thickness. *J Clin Invest.*113(1):106-14, 2004.
 - 11) Osawa, H., Nakazato, M., Date, Y., Kita, H., Ohnishi, H., Ueno, H., Shiiya, T., Satoh, K., Ishino, Y., Sugano, K.: Impaired production of gastric ghrelin in chronic gastritis associated with *Helicobacter pylori*. *Jclin Endocrinol Metab*, 90(1):10-6, 2005.
 - 12) Di Francesco, V., Fantin, F., Residori, L., Bissoli, L., Micciolo, R., Zivelonghi, A., Zoico, E., Omizzolo, F., Bosello, O., Zamboni, M.: Effect of age on the dynamics of acylated ghrelin in fasting conditions and in response to a meal. *J. Am.Geriatr. Soc.* 56:1369-70, 2008.
 - 13) 速藤真美, 岡田裕之, 山本浩嗣, 妻鹿純一: 要介護高齢者の口腔粘膜に対する専門的口腔ケアの効果 口腔擦過細胞診による評価. *障歯誌* 26:9-16, 2005.
 - 14) 菊谷武, 田村文誉, 須田牧夫, 萱中寿恵, 西脇恵子, 伊野透子, 吉田光由, 林亮, 津賀一弘, 赤川安正, 他: 機能的口腔ケアが要介護高齢者の舌機能に与える効果. *老年歯科医学* 19:300-306, 2005.
 - 15) Tschöp, M., Weyer, C., Tataranni, P.A., Devanarayan, V., Ravussin, E., Heiman, M.L.: Circulating ghrelin levels are decreased in human obesity. *Diabetes*, 50:707-9, 2001.
 - 16) 中筋幸司, 北村直之, 郷間巖, 中野正人, 日高昭斉: Nutrition Support Team導入に向けた検査室の取り組み Rapid Turnover Protein測定について. *通信医学* 57:253-256, 2005.
 - 17) 佐藤貴弘, 児島将康: 食塩感受性高血圧の発症におけるグレリン作用の解明. *ソルト・サイエンス研究財団助成研究報告集2医学食品科学編* 2007:113-121, 2009.
 - 18) Bauer, J.M., Haack, A., Winning, K., Wirth, R., Fischer, B., Uter, W., Erdmann, j., Schusdziarra, V., Sieber, C. C.: Impaired postprandial response of active ghrelin and prolonged suppression of hunger sensation in the elderly. *J.Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*65:307-11, 2010.
 - 19) 米山武義, 吉田光由, 佐々木英忠, 橋本賢二, 三宅洋一郎, 向井美恵, 渡辺誠, 赤川安正: 要介護高齢者に対する口腔衛生の誤嚥性肺炎予防効果に関する研究. *日本歯科医学会誌* 20:58-68, 2001.
 - 20) Abe, S. Ishihara, K. Adachi, M. Sasaki, H. Tanaka, K. Okuda, K.: Professional oral care reduces influenza infection in elderly. *Arch Gerontol Geriatr.* 43:157-64, 2006.
 - 21) Sumi, Y., Ozawa, N., Miura, H., Michiwaki, Y., Umemura, O.: Oral care help to maintain nutritional status in frail older people. *Arch Gerontol Geriatr.* 51:125-8, 2010.
 - 22) 菊谷武: なぜ口腔機能向上なのか. 介護予防のための口腔機能向上マニュアル(菊谷武編著)第1版, 建帛社, 東京, 2006, 14.
 - 23) 加藤順吉郎: 福祉施設および老人病院等における住民利用者(入所者・入院患者)の意識実態調査分析結果. *愛知医報* 1434:2-14, 1998.
 - 24) 弘中祥司: 摂食・嚥下機能の検査. 摂食・嚥下障害の理解とケア(向井美恵, 鎌倉やよい編著)第1版. 学研, 東京, 2003, 28.

編集後記

総務省人口推計の平成 25 年 2 月概算値によると我が国の高齢化率は 24.5%であり、内閣府高齢社会白書における推計通り、本年中には「4 人に 1 人が高齢者」となることが予想される。これに伴い、医療や介護を必要とする要介護高齢者も増加すると考えられ、要介護（要支援）認定者数が 500 万人を突破したと厚生労働省より発表された。平成 24 年 4 月には、介護報酬改定により、介護保険施設入所者に対する口腔ケアの取り組みを充実させる観点から、口腔機能維持管理加算が新設された。これにより、介護予防だけでなく、要介護状態においても口腔機能を維持・改善していく必要があると幅広く認識されるようになってきた。本研究事業のテーマであるドライマウスの実態調査と標準的ケア方針の策定は、口腔機能を発揮するための土台を築く役割も担っていると考える。

本研究事業は、高齢者のドライマウスの実態調査と標準的ケア指針の策定を目的に平成 22 年度から 3 年計画で総合的研究を開始した。最終年度である本年度は、初年度の調査対象者に、縦断的調査を行い、全身状態、栄養状態ならびにドライマウスの状態における経時的変化を把握するとともに、さらにそのリスク要因に関する統計学的解析を行うことで詳細な検討を行い、意義のある研究成果を得た。本研究結果が、高齢者におけるドライマウスの軽減、改善につながるとともに、高齢者の口腔機能が十分に発揮され、QOL が向上することまで役立つことができれば、望外の喜びである。

最後になりましたが、本研究事業にご協力いただきました関係各位の皆様方、ならびにご助言をいただきました皆様方に深謝申し上げます。

研究代表者 柿木 保明（九州歯科大学）

厚生労働科学研究費補助金
長寿科学総合研究事業

高齢者のドライマウスの実態調査及び標準的ケア指針の策定に関する研究 平成 22～24 年度 総合研究報告書

発行日 平成 25 年 3 月 31 日

発行者 研究代表者 柿木保明(九州歯科大学 教授)

事務局 〒803-8580 北九州市小倉北区真鶴 2-6-1
九州歯科大学 摂食機能リハビリテーション学分野
TEL(093)582-1131 FAX(093)285-3074

印刷 株式会社 英和
〒803-0811 北九州市小倉北区大門 1-6-53
TEL(093)581-1119 FAX(093)592-2151
URL <http://www.k-eiwa.com/>