

occurred more frequently in men.<sup>35</sup> Again, these findings suggest that it is not necessarily the low salivary flow rate alone which increases the disease risk. However, a decreased salivary flow may cause changes in the physiologic conditions of the oral cavity.

It has been reported that daily intake of multiple drugs and multiple systemic diseases resulted in a lower salivary secretion.<sup>2,36</sup> On the other hand, it was stated that when a person uses several medicines, it is difficult to determine which has the most detrimental effect on the salivary flow rate.<sup>37</sup> In this study, we could not show an association between stimulated salivary flow rates and the number of medications or systemic diseases. A possible explanation for the lack of an association might be that this elderly population was relatively healthy and that the number of subjects who had numerous systemic diseases was small. It also might be because stimulated salivary flow rates were measured in this study instead of resting salivary flow rates, which have been reported to be more sensitive to the influence of medication.<sup>36</sup>

The present study investigated not unstimulated but stimulated saliva. It was stated that the resting salivary flow rate may have been more appropriate in addressing the research question, since stimulated salivary flow occurs only a few hours per day.<sup>38</sup> However, paraffin wax-stimulated saliva is easier to collect in an elderly population and is less stressful to the elderly than collection of the unstimulated saliva. Unstimulated salivary flow is a measure of the amount of saliva that is constantly secreted to the oral cavity, whereas stimulated salivary flow is a measure of the functional capacity of the gland. The major contributor to unstimulated flow is the submandibular gland, which produces the less serous, mucin-rich saliva.<sup>39</sup> Moreover, submandibular gland secretions have been shown to have a significantly higher viscosity than that of the parotid gland.<sup>40,41</sup> Thus, it is reasonable to assume that the spinnbarkeit of unstimulated saliva might be higher than that of stimulated saliva.

There was no other study investigating SS on a population basis, so we arbitrarily defined the threshold of SS as 2.00 mm in consideration of the distribution. Neva Meter can quickly and easily measure SS even in epidemiological settings. Further epidemiological study is required to elucidate the normal range of SS.

In conclusion, these findings in this study suggest that high salivary spinnbarkeit in addition to low salivary flow rate might be a high risk for periodontal disease in elderly people.

## Acknowledgements

This work was supported by a grant-in-aid from the Ministry of Health and Welfare of Japan (H 16-Iryo-001) and by No. 16791330 from the Ministry of Education, Science, Sports and Culture of Japan.

## REFERENCES

1. Sreebny LM, Schwartz SS. A reference guide to drugs and dry mouth. *Gerodontology* 1986;5:75-99.

2. Närhi TO, Meurman JH, Ainamo A, Nevalainen JM, Schmidt-Kaunisaho KG, Siukosaari P, et al. Association between salivary flow rate and the use of systemic medication among 76-, 81-, and 86-year-old inhabitants in Helsinki, Finland. *Journal of Dental Research* 1992;71:1875-80.
3. Sreebny LM, Schwartz SS. A reference guide to drugs and dry mouth—2nd edition. *Gerodontology* 1997;14:33-47.
4. Koseki M, Maki Y, Matsukubo T, Ohashi Y, Tsubota K. Salivary flow and its relationship to oral signs and symptoms in patients with dry eyes. *Oral Diseases* 2004;10:75-80.
5. Atkinson JC, Travis WD, Pillemer SR, Bermudez D, Wolff A, Fox PC. Major salivary gland function in primary Sjogren's syndrome and its relationship to clinical features. *Journal of Rheumatology* 1990;17:318-22.
6. Moore PA, Guggenheimer J, Etzel KR, Weyant RJ, Orchard T. Type 1 diabetes mellitus, xerostomia, and salivary flow rates. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* 2001;92:281-91.
7. Chavez EM, Borrell LN, Taylor GW, Ship JA. A longitudinal analysis of salivary flow in control subjects and older adults with type 2 diabetes. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* 2001;91:166-73.
8. Ship JA, DeCarli C, Friedland RP, Baum BJ. Diminished submandibular salivary flow in dementia of the Alzheimer type. *Journal of Gerontology* 1990;45:M61-6.
9. Sreebny LM, Valdin A, Yu A. Xerostomia. Part II. Relationship to nonoral symptoms, drugs, and diseases. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* 1989;68:419-27.
10. McMillan AS, Pow EH, Leung WK, Wong MC, Kwong DL. Oral health status of southern Chinese following head and neck irradiation therapy for nasopharyngeal carcinoma. *Journal of Dentistry* 1999;27:21-8.
11. Pow EH, McMillan AS, Leung WK, Kwong DL, Wong MC. Oral health condition in southern Chinese after radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma: extent and nature of the problem. *Oral Diseases* 2003;9:196-202.
12. Crow HC, Ship JA. Are gingival and periodontal conditions related to salivary gland flow rates in healthy individuals? *Journal of the American Dental Association* 1995;126:1514-20.
13. Veerman EC, Valentijn-Benz M, Nieuw Amerongen AV. Viscosity of human salivary mucins: effect of pH and ionic strength and role of sialic acid. *Journal de Biologie Buccale* 1989;17:297-306.
14. Waterman HA, Blom C, Holterman HJ, 's-Gravenmade EJ, Mellema J. Rheological properties of human saliva. *Archives of Oral Biology* 1988;33:589-96.
15. Chimenos-Kustner E, Marques-Soares MS. Burning mouth and saliva. *Medicina* 2002;7:244-53.
16. Biesbrock AR, Dirksen T, Schuster G. Effects of tung oil on salivary viscosity and extent and incidence of dental caries in rats. *Caries Research* 1992;26:117-23.
17. Milosevic A, Dawson LJ. Salivary factors in vomiting bulimics with and without pathological tooth wear. *Caries Research* 1996;30:361-6.
18. Van der Reijden WA, Veerman EC, Amerongen AV. Shear rate dependent viscoelastic behavior of human glandular salivas. *Biorheology* 1993;30:141-52.
19. Rantonen PJ, Meurman JH. Viscosity of whole saliva. *Acta Odontologica Scandinavica* 1998;56:210-4.
20. Gans RF, Watson GE, Tabak LA. A new assessment in vitro of human salivary lubrication using a compliant substrate. *Archives of Oral Biology* 1990;35:487-92.
21. Rhee CS, Majima Y, Arima S, Jung HW, Jinn TH, Min YG, et al. Effects of clarithromycin on rheological properties of nasal mucus in patients with chronic sinusitis. *Annals of Otolaryngology and Laryngology* 2000;109:484-7.

22. Rubin BK, Ramirez O, Zayas JG, Finegan B, King M. Collection and analysis of respiratory mucus from subjects without lung disease. *American Review of Respiratory Disease* 1990;141:1040-3.
23. Puchelle E, Zahm JM, Duvivier C. Spinability of bronchial mucus. Relationship with viscoelasticity and mucous transport properties. *Biorheology* 1983;20:239-49.
24. Puchelle E, Zahm JM, Jacquot J, Pierrot D. Effect of air humidity on spinability and transport capacity of canine airway secretions. *Biorheology* 1989;26:315-22.
25. Gohara K, Ansai T, Koseki T, Ishikawa M, Kakinoki Y, Shibuya K, et al. A new automatic device for measuring the spinnbarkeit of saliva: the Neva Meter. *Journal of Dentistry* 2004;32:335-8.
26. Sreebny LM. Saliva in health and disease: an appraisal and update. *International Dental Journal* 2000;50:140-61.
27. Ghezzi EM, Lange LA, Ship JA. Determination of variation of stimulated salivary flow rates. *Journal of Dental Research* 2000;79:1874-8.
28. Osterberg T, Birkhed D, Johansson C, Svanborg A. Longitudinal study of stimulated whole saliva in an elderly population. *Scandinavian Journal of Dental Research* 1992;100:340-5.
29. Bergdahl M. Salivary flow and oral complaints in adult dental patients. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2000;28:59-66.
30. Thomson WM, Chalmers JM, Spencer AJ, Slade GD. Medication and dry mouth: findings from a cohort study of older people. *Journal of Public Health Dentistry* 2000;60:12-20.
31. İkebe K, Sajima H, Kobayashi S, Hata K, Morii K, Nokubi T, et al. Association of salivary flow rate with oral function in a sample of community-dwelling older adults in Japan. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* 2002;94:184-90.
32. Ship JA, Fischer DJ. The relationship between dehydration and parotid salivary gland function in young and older healthy adults. *Journal of Gerontology* 1997;52:M310-9.
33. Dawes C, Cross HG, Baker CG, Chebib FS. The influence of gland size on the flow rate and composition of human parotid saliva. *Journal of the Canadian Dental Association* 1978;44:21-5.
34. Parvinen T, Larmas M. Age dependency of stimulated salivary flow rate, pH, and lactobacillus and yeast concentrations. *Journal of Dental Research* 1982;61:1052-5.
35. Närhi TO, Vehkalahti MM, Siukosaari P, Ainamo A. Salivary findings, daily medication and root caries in the old elderly. *Caries Research* 1998;32:5-9.
36. Wu AJ, Ship JA. A characterization of major salivary gland flow rates in the presence of medications and systemic diseases. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics* 1993;76:301-6.
37. Närhi TO, Kurki N, Saliva Ainamo Anm . salivary microorganisms, and oral health in the home-dwelling old elderly—a five-year longitudinal study. *Journal of Dental Research* 1999;78:1640-6.
38. Caplan DJ, Hunt RJ. Salivary flow and risk of tooth loss in an elderly population. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 1996;24:68-71.
39. Dodds MW, Johnson DA, Yeh CK. Health benefits of saliva: a review. *Journal of Dentistry* 2005;33:223-33.
40. Aguirre A, Mendoza B, Reddy MS, Scannapieco FA, Levine MJ, Hatton MN. Lubrication of selected salivary molecules and artificial salivas. *Dysphagia* 1989;4:95-100.
41. Levine MJ, Aguirre A, Hatton MN, Tabak LA. Artificial salivas: present and future. *Journal of Dental Research* 1987;66:693-8.

高齢者集団における CPI とアタッチメントロス評価法（WHO）の有用性  
および歯周健康状態に関する 5 年間の縦断研究

Evaluation of CPI and Loss of Attachment Scoring Methods (WHO) and Longitudinal Study on  
Periodontal Conditions in Japanese Elderly Cohort

白根 和明 小川 祐司 広富 敏伸 高野 尚子 山賀 孝之  
金子 昇 佐久間汐子 葭原 明弘 宮崎 秀夫

Kazuaki SHIRONE, Hiroshi OGAWA, Toshinobu HIROTOMI, Naoko TAKANO,  
Takayuki YAMAGA, Noboru KANEKO, Shihoko SAKUMA,  
Akihiro YOSHIHARA and Hideo MIYAZAKI

口腔衛生学会雑誌第 57 巻第 1 号別刷  
(平成 19 年 1 月発行)  
JOURNAL OF DENTAL HEALTH Vol. 57 No.1  
(Jan. 2007)

原 著

## 高齢者集団における CPI とアタッチメントロス評価法 (WHO) の有用性 および歯周健康状態に関する 5 年間の縦断研究

白根 和明 小川 祐司\* 広富 敏伸\* 高野 尚子\* 山賀 孝之\*  
金子 昇 佐久間汐子\* 葭原 明弘 宮崎 秀夫

概要：本研究目的は、10 代表歯による WHO の Community Periodontal Index (CPI)、アタッチメントロス (LA) 評価システムが高齢者に対して有用であるかを検証し、歯周組織健康状態の経年推移を観察・検討することであった。分析対象者は、5 年間すべての調査に参加した 70 歳 313 名であった。詳細な歯周健診結果を WHO 口腔診査法第 4 版に準じ CPI、LA それぞれ 0~4 のコードに変換し、口腔内を 6 セクスタントに分けた 10 代表歯と全歯を診査対象にした場合について、各個人最高コードとコード別セクスタントの割合を算出した。分析の結果、治療勧告となる CPI-1 以上のコードをもつ者が 10 代表歯診査で 93.7%、全歯診査で 97.4% 認められた。LA-1 以上ではそれぞれ 66.9、78.8% となった。全歯診査による結果をゴールドスタンダードとした場合の 10 代表歯診査の感度は、CPI-3 以上で 76.1%、LA-1 以上で 84.9% を示した。また、歯周ポケット 6 mm 以上を示す CPI-4 を個人最高コードにもつ者は 5 年間で 51.7%、アタッチメントロス 9 mm 以上である LA-3 以上を個人最高コードにもつ者は 43.2% 増加した。本研究結果から、高齢者では重度の歯周疾患有病部位が増加していることが明らかとなり、10 代表歯を用いた CPI、LA 評価による重度歯周疾患有病部位のモニタリングが口腔健康を保つうえで有用かつ必要であることが示唆された。

索引用語：高齢者、歯周疾患、縦断研究

口腔衛生会誌 57 : 28-35, 2007

(受付：平成 18 年 9 月 11 日/受理：平成 18 年 11 月 7 日)

### 緒 言

高齢社会の到来に伴い高齢者の口腔健康の重要性が改めて問われている。特に歯の喪失原因となる歯周疾患は近年、全身健康状態との関連が指摘されており<sup>1-3)</sup>、歯周組織健康状態の適切な評価は QOL を考えるうえで必要不可欠である<sup>4-7)</sup>。老人保健法に基づく歯周疾患検診など歯周組織健康評価は、地域歯周疾患指数 (Community Periodontal Index, 以下、CPI) が広く用いられている<sup>8)</sup>。CPI は簡便で被検者負担が少なく、世界共通の指標として相互比較も可能<sup>9,10)</sup>である反面、階層による評価法でかつ有病率が過小評価傾向である点が指摘されており<sup>11,12)</sup>、特に喪失歯数が増加するにつれ診査対象部位が減少する高齢者集団では、診査精度を疑問視する報告が上げられている<sup>13)</sup>。また、WHO が推奨している 10 代表歯による CPI、アタッチメントロス (LA) 診査法以外に、

すべての歯あるいは口腔内を 4 分割した 2 部分を診査部位とする診査法も用いられており<sup>14-16)</sup>、10 代表歯診査が全歯の歯周健康状態をどう反映しているかを検討することは、CPI 評価の意義を再検証するうえで有益かつ必要なことである。特に、歯の喪失が加速する高齢者において、CPI を用いて歯周健康状態を経年的に評価した報告はこれまで認められないようであり、高齢者の歯周疾患有病モニタリングとして CPI の有用性は不明である。

したがって、本研究は CPI、LA のコードシステムを用いた WHO の 10 代表歯診査の有用性について、全歯診査による結果をゴールドスタンダードとした場合との比較において検証するとともに、70 歳高齢者の歯周健康状態の経年推移について評価することを目的とする。

新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座予防歯科学分野

\*新潟大学医歯学総合病院口腔保健科予防歯科

## 対象および方法

### 1. 調査対象者

1998年4月、新潟市在住の70歳(4,542名)に質問紙票を送付し、健康状態、現在歯数の自己申告、健診参加の希望などについて事前調査を実施した。回答が得られた3,695名(81.4%)のうち、拒否者を除き男女が均等になるように無作為に抽出し、最終的に600名(男306名、女294名)をベースライン調査対象とした。調査対象者には施設入居者は含まれていなかった。調査会場は、新潟市内の地区センターや小学校などを使用した。ベースライン調査対象者中、有歯顎者は535名(89.2%)であった。

われわれは1998年のベースライン調査以降、2003年まで年に1度追跡調査を実施した。5年間すべての調査に参加した対象者は313名で、うちCPI診査基準を満たすベースラインでの有歯顎者は270名(86.3%)であった。なお、本調査は新潟大学歯学部倫理委員会の承認を得て実施された。

### 2. 測定方法

口腔内診査は、歯科医4名が人工照明下にて簡易ベッドを使用して仰臥位で行った。歯周組織診査は、TPS Probe® (Vivacare, Schaan, Liechtenstein)を使用し、智歯を含むすべての歯に対して1歯当たり6点(頬舌側に、近心・中央・遠心)について、プロービング後の歯肉出血(BOP)と歯石沈着(CAL)の有無を診査し、同時に、歯周ポケット(PD)ならびにアタッチメントロス(LA)を1mm単位で測定し、記録した。なお、LA測定については、多量の歯石沈着が認められるなどセメント-エナメル境界線が不明瞭な場合は診査から除外した。4名の診査者は、新潟大学医学部歯学総合病院予防歯科診療室を受診した患者18名を対象にして診査者間の診断基準の標準化を行った。診査者間のKappa値はPDで0.79~0.93、LAで0.62~1.00であった。

### 3. 分析方法

分析対象者のBOP、CAL、ならびにPDの詳細な歯周健診データは、10代表歯(17/16、11、26/27、37/36、31、46/47)診査を行った場合と、全歯診査を行った場合に分けて、WHO口腔診査法<sup>10)</sup>に準じCPI-0~4のコードに変換、同様に、LAはLA-0(0~3mm)、LA-1(4~5mm)、LA-2(6~8mm)、LA-3(9~11mm)、LA-4(12+mm)に変換された。歯の喪失セクスタントについてはコードXとした。

5年間のすべての調査に参加し、ベースラインにおいて有歯顎者でCPI診査基準(2歯以上が残存するセクス

タントが1以上)を満たす270名(男147名、女123名)に対し、ベースラインにおけるCPIおよびLAについて各個人の最高コードの割合、コード別セクスタントの割合を10代表歯診査と全歯診査別に比較した。また、CPI-3以上、あるいはLA-1以上の個人最高コードをもつ者と、CPI-3以上、あるいはLA-1以上のセクスタントの割合について、全歯診査による結果をゴールドスタンダードとした場合の10代表歯診査の感度を算出し、10代表歯診査の有用性を検証した。

さらに、無歯顎者を含む5年間すべての調査に参加した313名を対象に、10代表歯診査によるベースライン調査から2003年までのCPIおよびLAの各個人の最高コードの割合を算出し、5年間の経年変化を分析した。分析にはSTATA 9® (Stata Corporation, USA)を使用した。

## 結 果

ベースラインにおける有歯顎者270名の1人平均現在歯数は20.27(SD±7.15)本であり、歯数に有意な性差は認められなかった。喫煙習慣がある者は16.4%、また1日に2回以上の歯磨き習慣をもつ者は71.8%であった。

ベースラインにおける対象者のCPI、LAの個人最高コードの割合について、10代表歯診査と全歯診査別に図1、2に示す。CPIの各個人最高コードの割合は、全歯診査ではCPI-1以上が97.4%、CPI-3以上は80.7%であった。一方、代表歯診査ではCPI-1以上は93.7%、CPI-3以上は74.1%を示した。CPI-0は全歯診査で2.6%、代表歯診査で6.3%であった。LAの各個人最高コードの割合をみると、LA-1以上は全歯診査で97.0%、代表歯診査で95.6%を示した。

表1、2に、全歯診査と10代表歯診査のCPI、LA個人最高コードの分布を示す。全歯診査による結果をゴールドスタンダードとした場合の10代表歯診査の感度については、CPI-3以上で91.7%、CPI-4で70.9%、またLA-1以上で98.5%、LA-2以上で87.1%であった。

CPI、LAの各コード別セクスタントの割合について、図3、4に代表歯診査と全歯診査別に示す。CPIセクスタントについては、全歯診査ではCPI-1~4のコード別セクスタントの割合が、それぞれ、8.1、20.3、40.5、9.6%であり、半数のセクスタントはCPI-3以上を示した。一方、代表歯診査ではCPI-1~4のコード別セクスタントの割合がそれぞれ、7.5、18.2、32.2、6.1%であった。LAセクスタントではLA-1以上のコード別セクスタントの割合が全歯診査で78.8%であり、代表歯診査では66.9%であった。

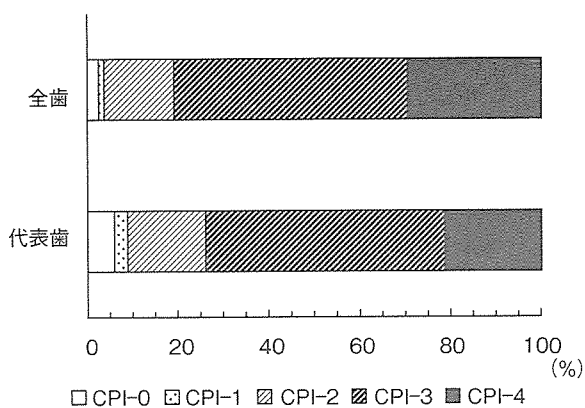


図1 CPI各個人最高コードの割合

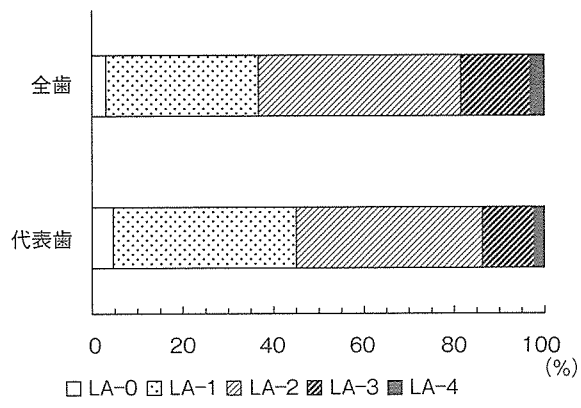


図2 LA各個人最高コードの割合

表1 個人最高コードの保有者を単位とする部分診査と全部診査のクロス集計 (CPI)

全部診査法	部分診査法				
	CPI-0	CPI-1	CPI-2	CPI-3	CPI-4
CPI-0	7	0	0	0	0
CPI-1	1	3	0	0	0
CPI-2	3	2	36	0	0
CPI-3	6	1	10	122	0
CPI-4	0	1	0	22	56

表2 個人最高コードの保有者を単位とする部分診査と全部診査のクロス集計 (LA)

全部診査法	部分診査法				
	LA-0	LA-1	LA-2	LA-3	LA-4
LA-0	8	0	0	0	0
LA-1	4	87	0	0	0
LA-2	0	19	102	0	0
LA-3	0	3	10	29	0
LA-4	0	0	0	2	6

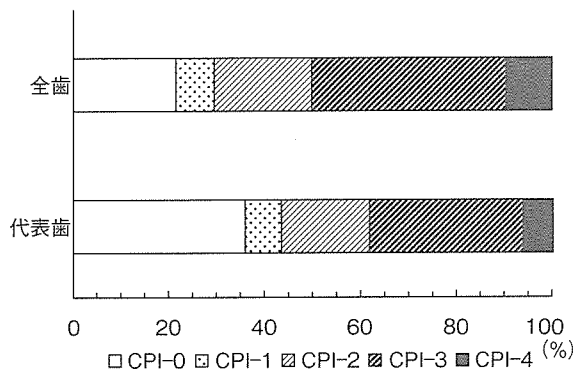


図3 CPIコード別セクスタントの割合

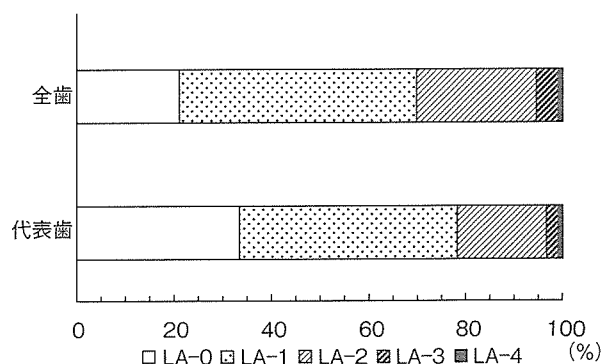


図4 LAコード別セクスタントの割合

表3 セクスタントを単位とする部分診査と全部診査のクロス集計(CPI)

全部診査法	部分診査法				
	CPI-0	CPI-1	CPI-2	CPI-3	CPI-4
CPI-0	278	0	0	0	0
CPI-1	44	60	0	0	0
CPI-2	64	15	183	0	0
CPI-3	72	20	48	383	0
CPI-4	9	1	5	32	78

表4 セクスタントを単位とする部分診査と全部診査のクロス集計(LA)

全部診査法	部分診査法				
	LA-0	LA-1	LA-2	LA-3	LA-4
LA-0	274	0	0	0	0
LA-1	129	499	0	0	0
LA-2	21	67	233	0	0
LA-3	4	13	8	34	0
LA-4	0	0	0	2	7

10代表歯診査の敏感度については、CPI-3以上で76.1%、CPI-4以上で62.4%、またLA-1以上で84.9%、LA-2以上で73.0%を示した(表3, 4)。

図5, 6に10代表歯診査による歯周組織状態の経年推移をCPI, LA別に示す。歯周組織に異常所見をもたない者(CPI-0)は、6回の調査で6.0~12.2%認められた。一方、CPI-3以上を個人最高コードにもつ者は、ベースラインの74.1%から2003年では80.7%に上昇した。CPI-4も5年間で51.7%(21.0%から31.9%)の増加を認めた。LAについては、LA-3以上を個人最高コードにもつ者はベースラインの13.7%から2003年には19.6%に上昇し、43.2%の増加を示した。

歯の平均喪失セクスタントについては、5年間でCPIは0.26、LAは0.3の増加を示した。

## 考 察

WHOは地域・年齢階層ごとに、CPIデータをGlobal Oral Data Bank (GODB)に集積してきた<sup>17)</sup>。1997年には、歯周病の現症のみならず疾患の蓄積量も併せて測定するためにLA指標が追加され、国や地域行政レベルでの人材(主に歯科医師)育成や配置、医療機関や器材、材料の整備を含めた保健計画の立案のために活用されている<sup>18,19)</sup>。一方、歯周病に関する地域診断の有用性に加えて、特に、日本では個人の治療必要性を含めた疾患スク

リーニングとしても用いられてきた<sup>20)</sup>。本研究では、高齢者集団の歯周健康状態評価にCPI, LAがどの程度有用であるかを再検証するために、1歯6点計測(BOP, CAL, PD, LA)による詳細な歯周診査結果からCPIコード0~4に、同じくLAコード0~4に変換して全歯診査による結果をゴールドスタンダードとした場合の10代表歯診査の敏感度を算出した。4mm以上の歯周ポケットを示すCPI-3以上のセクスタント数でみると、10代表歯診査では38.3%であったのに対し、全歯診査では50.1%認められた。これは歯周炎有病部位数を24%低く見積もったことになるが、個人に対する歯周診断では各セクスタントについて最も高いスコアを記録する体系的方法を用いるため、多くが歯周炎有病者の判定のなかに含まれる。したがって、セクスタント評価での24%の過小評価があっても、個人の歯周診断への影響は小さなものであると考えられる。

一方、CPIの各個人最高コードの割合でみると、10代表歯診査では4mm以上の歯周ポケット(CPI-3以上)をもつ者は74.1%と評価されたのに対し、全歯診査では80.7%に認められた。これは、代表歯診査では歯周炎有病者を8%低く検出したことを意味する。Baelumら<sup>21)</sup>はCPIの個人最高コードの割合について、4mm以上の歯周ポケットをもつ者は、60~65歳群において全歯診査で93.9%、10代表歯診査で90.4%に認められ4%の過小評

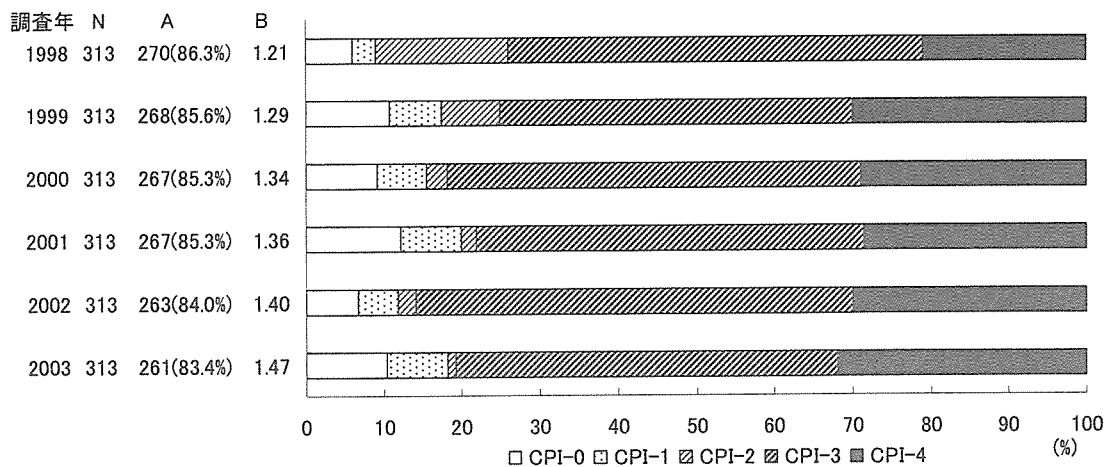


図5 10代表歯CPI評価による歯周健康状態経年推移

N：対象者数，A：CPI診査基準を満たす有歯顎者数と有歯顎者率，B：喪失と診査不能分画の合計の平均分画数

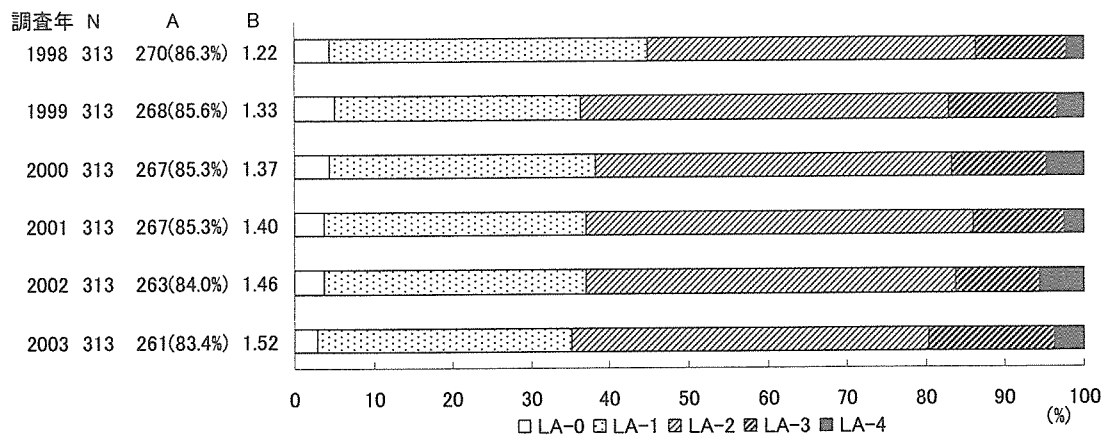


図6 10代表歯LA評価による歯周健康状態経年推移

N：対象者数，A：LA診査基準を満たす有歯顎者数と有歯顎者率，B：喪失と診査不能分画の合計の平均分画数

価値であったと報告し、年齢が高くなるにつれ歯周ポケットの過小評価量は低くなる傾向を指摘している。したがって、特に歯の喪失に関してターミナルステージと思われる70歳高齢者を対象とした本研究結果の8%過小評価は、歯周健康状態の地域診断において妥当な数値であると考ええる。

WHOによれば、地域保健計画を立案する際に必要な地域評価の結果は、一般に、過大評価よりむしろ過小評価のほうがよいとされている。これは、人的資源を含めあらゆる資源は若干不足するほうが、過剰に準備するより取り返しがつくことを意味している。疫学指標は野外調査で受入れ可能な簡便性、再現性などが必須条件であ

るという宿命をもつ<sup>22)</sup>。そこで、どれくらいの過小評価が見積られるかを考慮のうえ、得られた疫学データの意味づけ(解釈)がなされなければならない。本研究の結果は、CPIによる高齢者の歯周評価が採択可能なレベルの過小評価結果であったこと、ならびに、念頭におくべき過小評価量の示唆に貢献するものと思われる。

一方LAについては、近年CPIと併せて診査が行われるようになったものの<sup>23,24)</sup>、集団健診の場における診査頻度はまだ少ないのが現状である。歯周病の蓄積を示すアタッチメントロスの既往は、将来のさらなる歯槽骨破壊のプレディクターとなりうる<sup>25)</sup>ことから、喪失歯数が増す高齢者の歯周健康状態を評価するうえできわめて



有効な指標である<sup>24)</sup>。

本研究では、10代表歯による診査でも約85%の有病者をスクリーニングできることが示され、Gaenglerら<sup>26)</sup>の10代表歯診査による歯周健診でもその所要条件を満たしうるとする報告が実証された。

高齢者の歯周疾患の有病状況に関する調査では、重度の歯周疾患を有する者は比較的多いものの、重度の歯周組織破壊を呈する歯あるいは部位は少ないことが報告されている<sup>27-29)</sup>。Foxら<sup>30)</sup>は、アメリカにおいて70歳以上の高齢者における中等度の歯周疾患有病者率は95%、重度の歯周疾患有病者率は56%と報告している。本研究の対象者は、ベースラインにおいてLA 4 mm以上を有する者が95.6%、LA 6 mm以上が55.2%であり、この結果は上述の特徴とほぼ一致した。

さらに、同じ対象者について70歳(1998年)から75歳(2003年)まで歯周健康状態の経年推移を評価し、高齢者の歯周疾患が進行していることが示された。同じ対象集団において、70歳から2年間の歯周疾患進行を評価したところ、3 mm以上のアタッチメントロスの進行が認められた者は75.1%であった<sup>31)</sup>。またBrownら<sup>32)</sup>は、1歯につき2点計測で65歳以上の高齢者の歯周健康状態を18か月の間評価したところ、約半数の対象者に3 mm以上のアタッチメントロスの進行部位が認められたと報告しており、Haffajeeら<sup>29)</sup>は、59歳以上の日本人を対象に1年間評価し、3 mm以上のアタッチメントロスの進行は43.1%の対象者が経験したと報告している。したがって高齢者の多くは、アタッチメントレベルの喪失が比較的短期間に認められ、疾患の経年的な蓄積があることが改めて実証された。

患者集団対象の病院調査ではなく、WHOのCPI、LAコードシステムを用いた地域高齢者住民の歯周病の自然史(natural history)を長期にわたって観察した報告はこれまで例がない。全調査期間(6回の調査)とも同じ診査者により歯周診査が行われている本研究結果は、記述疫学的価値が高いと考えられる。

歯周健康状態と全身健康状態は相互に影響を及ぼすことから<sup>1-3)</sup>、高齢者の口腔健康を長期的にモニタリングすることはQOLを高めるうえでも必要不可欠なことである<sup>33)</sup>。そのうえでCPI、LAを用いた歯周診査は高齢者の歯周状態を見極めるのに役立つデータを提供し、将来の疾患活動性を予測するプレディクターを提示することが可能である。すべての炎症症状の予防よりも、生涯を通じた口腔機能維持のための歯周病予防戦略構築に貢献することが期待できる。改めて、CPI、LAを用いた高齢者歯周健診の遂行が見直されるべきである。

以上本研究より、70歳高齢者集団の歯周診断において10代表歯部分診査によるCPI、LA評価の有用性が実証され、また重度の歯周疾患進行部位の経年的増加が明らかとなった。

本研究の一部は、厚生労働省科学研究補助金(H16-医療-020)により行われた。

## 文 献

- 1) Nishida M, Grossi SG, Dunford RG et al. : Calcium and the risk for periodontal disease. *J Periodontol* 71 : 1057-1066, 2000.
- 2) Hollister MC, Weintraub JA : The association of oral status with systemic health, quality of life, and economic productivity. *J Dent Educ* 57 : 901-912, 1993.
- 3) Amarasena N, Ogawa H, Yoshihara A et al. : Serum vitamin C-periodontal relationship in community-dwelling elderly Japanese. *J Clin Periodontol* 32 : 93-97, 2005.
- 4) Rohr-Inglehart M, Bagramian RA : Oral health related quality of life. Quintessence, Chicago, 1st ed., 2002, pp. 10-13.
- 5) Locker D : Measuring oral health : a conceptual framework. *Community Dent Health* 5 : 5-13, 1988.
- 6) Slade GD, Spencer AJ : Development and evaluation of the oral health impact profile. *Community Dent Health* 11 : 3-11, 1994.
- 7) Petersen PE, Nörtov B : General and dental health in relation to lifestyle and social network activity among 67-year-old Danes. *Scand J Prim Health Care* 7 : 225-230, 1989.
- 8) 厚生省老人保健福祉局老人保健課監修 : 老人保健法による歯周疾患検診マニュアル. 日本医事新報社, 東京, 第1版, 1995, 15-32.
- 9) Grytten J, Holst D, Gjermo P : Validity of CPITN's hierarchical scoring method for describing the prevalence of periodontal conditions. *Community Dent Oral Epidemiol* 18 : 300-303, 1989.
- 10) Lewis JM, Morgan MV, Wright FA : The validity of the CPITN scoring and presentation method for measuring periodontal conditions. *J Clin Periodontol* 21 : 1-6, 1994.
- 11) 嶋崎義浩, 齋藤俊行, 山下喜久 : CPIを用いた歯周ポケット保有者検出の有効性についての検討. *口腔衛生会誌* 56 : 192-197, 2006.
- 12) Baelum V, Manji F, Wanzala P et al. : Relationship between CPITN and periodontal attachment loss findings in an adult population. *J Clin Periodontol* 22 : 146-152, 1995.
- 13) Page RC, Morrison EC : Summary of outcomes and recommendations of the workshop on(CPITN). *Int Dent J* 44 : 589-594, 1994.
- 14) Ahlberg J, Tuominen R, Murtomaa H : Periodontal status among male industrial workers in southern Finland with or without access to subsidized dental care. *Acta Odontol Scand* 54 : 166-170, 1996.
- 15) Benigeri M, Brodeur JM, Payette M et al. : Community periodontal index of treatment needs and prevalence of periodontal conditions. *J Clin Periodontol* 27 : 308-312, 2000.

- 16) Cutress TW, Ainamo J, Sardo-Infirri J : The community periodontal index of treatment needs (CPITN) procedure for population groups and individuals. *Int Dent J* 37 : 222-233, 1987.
- 17) Miyazaki H, Pilot T, Leclercq M-H : Periodontal profiles—An overview of CPITN data in the WHO Global Oral Data Bank for the age groups 15-19 years, 35-44 years and 65-74 years. World Health Organization, Geneva, 1st ed., 1994, pp. 1-43.
- 18) Miyazaki H : A global overview of periodontal epidemiology. In : Pack ARC, Newman HN, editors. *Periodontal needs of developing nations*. Science Reviews Limited, Middlesex, 1st ed., 1996, pp. 1-7.
- 19) Pilot T, Miyazaki H : Global results : 15 years of CPITN epidemiology. *Int Dent J* 44 : 553-560, 1994.
- 20) Miyazaki H, Shirahama R, Ohtani I et al. : CPITN assessments in institutionalized elderly people in Kitakyushu, Japan. *Community Dent Health* 8 : 239-243, 1991.
- 21) Baelum V, Fejerskov O, Manji F et al. : Influence of CPITN partial recordings on estimates of prevalence and severity of various periodontal conditions in adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 21 : 354-359, 1993.
- 22) World Health Organization : *Oral Health Surveys—Basic Methods*. World Health Organization, Geneva, 4th ed., 1997, pp. 1-20.
- 23) Miyazaki H, Ohtani I, Abe N et al. : Periodontal conditions in older cohorts aged 65 years and older in Japan, measured by CPITN and loss of attachment. *Community Dent Health* 12 : 216-220, 1995.
- 24) Papapanou PN, Wennstrom JL, Grondahl K : A 10-year retrospective study of periodontal disease progression. *J Clin Periodontol* 16 : 403-411, 1989.
- 25) Plancak D, Spalj S, Juric H et al. : Degree of correlation between two periodontal indices in a rural Croatian population. *Int Dent J* 54 : 261-268, 2004.
- 26) Gaengler P, Goebel G, Kurbad A et al. : Assessment of periodontal disease and dental caries in a population survey using the CPITN, GPM/T, and DMF/T indices. *Community Dent Oral Epidemiol* 16 : 236-239, 1988.
- 27) Slade GD, Spencer AJ : Periodontal attachment loss among adults aged 60+ in South Australia. *Community Dent Oral Epidemiol* 23 : 237-242, 1995.
- 28) Dolan TA, Gilbert GH, Ringelberg ML et al. : Behavioral risk indicators of attachment loss in adult Floridians. *J Clin Periodontol* 24 : 223-232, 1997.
- 29) Haffajee AD, Socransky SS, Lindhe J et al. : Clinical risk indicators for periodontal attachment loss. *J Clin Periodontol* 18 : 117-125, 1991.
- 30) Fox CH, Jette AM, McGuire SM et al. : Periodontal disease among New England elders. *J Periodontol* 65 : 676-684, 1994.
- 31) Ogawa H, Yoshihara A, Hirotsomi T et al. : Risk factors for periodontal disease progression among elderly people. *J Clin Periodontol* 29 : 592-597, 2002.
- 32) Brown LF, Beck JD, Rozier RG : Incidence of attachment loss in community-dwelling older adults. *J Periodontol* 65 : 316-323, 1994.
- 33) Hirotsomi T, Yoshihara A, Yano M et al. : Longitudinal study on periodontal conditions in healthy elderly people in Japan. *Community Dent Oral Epidemiol* 30 : 409-417, 2002.

著者への連絡先：小川祐司 〒951-8514 新潟市学校町通  
2-5274 新潟大学医学総合病院口腔保健科予防歯科  
TEL : 025-227-2861, FAX : 025-227-0807  
E-mail : ogahpre@dent.niigata-u.ac.jp

Evaluation of CPI and Loss of Attachment Scoring Methods (WHO) and Longitudinal Study on Periodontal Conditions in Japanese Elderly Cohort

Kazuaki SHIRONE, Hiroshi OGAWA\*, Toshinobu HIROTOMI\*, Naoko TAKANO\*,  
Takayuki YAMAGA\*, Noboru KANEKO, Shihoko SAKUMA\*,  
Akihiro YOSHIHARA and Hideo MIYAZAKI

Division of Preventive Dentistry, Niigata University  
Graduate School of Medical and Dental Sciences

\*Division of Preventive Dentistry, Niigata University Medical and Dental Hospital

**Abstract** : The present study was carried out to assess the efficiency of the Community Periodontal Index (CPI) and Loss of Attachment (LA) as well as to evaluate periodontal disease progression for 5 years in community-dwelling elderly aged 70 years. A total of 313 selected subjects received a full mouth examination at six sites around the teeth for assessing gingival bleeding, dental calculus, periodontal pocketing, and the level of epithelial attachment. All data were modified in CPI and LA classification according to the WHO Oral Health Basic Method, 4th edition. Comparisons were made between full mouth recording and partial 10 index teeth recording to indicate the % of subjects and sextants according to each category of CPI and LA. As a result, 93.7% of subjects were diagnosed as CPI-1 or higher score by partial recording, while 97.4% were diagnosed as such by full mouth recording. The percentage of LA-1 and higher sextants by partial recording was 66.9%, as compared to 78.8% by full mouth recording. Sensitivities of CPI and LA between the two different recordings were also relatively reasonable, with 76.1% for CPI-3 and higher, and 84.9% for LA-1 and higher. The percentage of subjects with PD 6+ mm increased up to 51.7%, while that for LA 9+ mm was 43.2% for the five years. Our results may suggest that CPI and LA in an original 10 index teeth examination would be useful to promote a better oral health status for elderly people in monitoring periodontal disease progression.

J Dent Hlth 57 : 28 – 35, 2007

**Key words** : Elderly, Periodontal disease, Longitudinal study

**Reprint requests** to H. OGAWA, Division of Preventive Dentistry, Niigata University Medical and Dental Hospital, 2-5274 Gakkocho-dori, Niigata 951-8514, Japan.

TEL : +81-25-227-2861/FAX : +81-25-227-0807/Email : ogahpre@dent.niigata-u.ac.jp

An Investigation of Drug-intake and Serum Zinc Level  
in 414 Elderly People Aged 75 Years

Atsuko Igarashi, Naoko Kato, Mamoru Watanabe, Kayoko Ito  
Hideyuki Takeishi, Saori Funayama, Shuichi Nomura and Hideo Miyazaki

## An Investigation of Drug-intake and Serum Zinc Level in 414 Elderly People Aged 75 Years

Atsuko Igarashi<sup>1)</sup>, Naoko Kato<sup>1)</sup>, Mamoru Watanabe<sup>1)</sup>, Kayoko Ito<sup>1)</sup>  
Hideyuki Takeishi<sup>1)</sup>, Saori Funayama<sup>1)</sup>, Shuichi Nomura<sup>2)</sup> and Hideo Miyazaki<sup>2)</sup>

### Abstract

**Objective** : To investigate the relationship between drugs and serum zinc level in the elderly.

**Subjects** : 414 persons (223 males and 191 females) born in 1927 (aged 75 years).

**Methods** : Drug-intake survey and questionnaire on taste were performed. Zinc and copper in serum were measured.

**Results** : The zinc levels in serum were significantly decreased in subjects who used drugs compared to those who did not use any drugs. Mean zinc levels ( $\mu$ g/dl) : no use of drugs  $80.53 \pm 13.29$  ; use of 1-4 drugs/subjects  $76.19 \pm 12.98$  ( $p < 0.01$ ) ; use of over 5 drugs/subjects  $76.11 \pm 11.23$  ( $p < 0.01$ ). The mean number of drugs/subject was  $2.6 \pm 2.8$ . A low zinc level of  $< 65 \mu$ g/dl was found in 12.6% of the subjects. The questionnaire regarding taste showed that 14.5% of subjects were aware of certain taste disorder.

**Conclusion** : The serum zinc level significantly decreased with the increase of the number of drugs in use.

**Key words** : drugs, serum zinc level, elderly

### Introduction

Recently in Japan, with the aging of society, the number of patients with taste disorder has steadily increased. The cause of this disorder is mainly zinc deficiency, which is due to drugs in many patients<sup>1~4)</sup>. Therefore, it is said that taste disorder, together with lifestyle-related diseases, is a representative disorder that induces decreased QOL (quality of life) in the elderly.

Tomita *et al.* reported that an improvement in zinc deficiency-induced taste disorder by zinc administration<sup>5)</sup>. Thereafter, the relationship between zinc and taste disorder has been gradually clarified<sup>6~8)</sup>.

Moreover, zinc deficiency may be involved in about 50% of the cases of taste disorder, being closely associated with not only taste disorder definitely induced by zinc deficiency of meals but also with drug-induced or idiopathic taste disorder<sup>9)</sup> (latent zinc deficiency). Latent zinc deficiency is considered in cases where simultaneous measurements of serum zinc and copper show a zinc/copper level of under 0.7. Therefore, it is considered that the measurement of copper in serum is available for diagnosis of this disease.

Among factors causing a decrease in zinc absorption, the zinc chelate action of drugs and the inhibitory action of food additives are the most important. In this study, we carried out an investigation of drugs-intake and serum zinc level in subjects aged 75 years. In addition, a questionnaire on taste was performed for reference.

<sup>1)</sup> Department of Oral Biological Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

<sup>2)</sup> Department of Health Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

## Materials and Methods

### Setting, subjects

4,542 individuals (2,099 males and 2,443 females) aged 70 years who were registered as citizens in Niigata City were sent a written request to participate in an oral and general health survey of the elderly in 1998. After two requests, 1,692 responded positively, but appointments for examinations could be arranged for only 600 persons. The final study population consisted of 599 subjects (306 males and 293 females). Written informed consent was obtained from all subjects and the Declaration of Helsinki (September 1989) was followed throughout the study. The protocol for this study was approved by the Ethics Committee of Niigata University Faculty of Dentistry.

This survey will be continued from the subjects' age of 70 years to 80 years. At this time, we evaluated subjects aged 75 years (in 2002), which is the midpoint between the ages of 70 and 80 years. The subjects in this study were 414 citizens (223 males and 191 females) born in 1927, and consent for blood collection was obtained from 388 subjects (203 males and 185 females). This survey was performed in 7 places, and the total number of survey days was 12.

### Drugs survey and measurement of serum zinc

On the day of the survey, the subjects brought their medication notebook or the drugs themselves to the place of the survey. Zinc in serum was measured by atomic absorption spectrometry and a special test tube was used for this assay.

### Measurement of serum copper

Copper in serum was measured TAMSMB (4-

Table 1. Questionnaire survey of taste perception

Question 1 : Recently, have you felt a decrease in taste perception?			
(circle only one.)			
1. Often	2. Sometimes	(1, 2: proceed to Adjunct 1)	
3. Rarely	4. Never	(3, 4: finished)	
Adjunct 1: Which perception do you feel has decreased?			
(circle all applicable items)			
1. sweet	2. salty	3. sour	4. bitter
5. perception of taste without anything			
6. perception of taste that differ from the original taste			
7. other			

Methyl-5-(sulfomethylamino)-2-(2-thiazolylazo) benzoic acid) method.

### Questionnaire survey of taste disorder

A questionnaire had been sent to the subjects who filled them out anonymously and brought them to the place of the survey on the day of health examination (Table 1).

### Statistical analysis

Data were shown as mean and S.D. The Mann-Whitney Rank Sum Test was applied for comparison of zinc level related to the number of used drugs (drug 0 vs. drugs 1~4) and Students t-test for the zinc level related to the number of drugs (drug 0 vs. over 5 drugs). A p-value ( $p < 0.01$ ) was regard as statistically significant.

## Results

### Drugs survey and measurement of serum zinc

#### 1) All subjects

The mean number of drugs/subject was  $2.6 \pm 2.8$  and the mean serum zinc level was  $77.6 \pm 12.9 \mu\text{g/dl}$  (normal range:  $65\text{--}110 \mu\text{g/dl}$ ) in all subjects (414 subjects consisting of 223 males and 191 females). The most frequently used drug type was

Table 2. The numbers of drugs and zinc levels in serum on three different subjects

	All Subjects N=414	Low Zinc Level Subjects N=49	Latent Zinc Level Subjects N=255
Numbers of Drugs	$2.6 \pm 2.8$	$3.1 \pm 3.4$	$2.7 \pm 2.9$
Zinc Level in Serum ( $\mu\text{g/dl}$ )	$77.6 \pm 12.9$	$59.8 \pm 5.0$	$71.7 \pm 9.3$

Table 3. Drugs and zinc level in serum Over 10% are shown in bold type

Drug types	All Subjects N=414		Low Zinc Level Subjects N=49		Latent Zinc Level Subjects N=255	
	Subjects (number)	Subjects (%)	Subjects (number)	Subjects (%)	Subjects (number)	Subjects (%)
Antihypertensives	136	32.90	14	28.50	82	32.02
Drugs for peptic ulcer	84	20.30	10	20.40	47	18.40
Hypolipidemic drugs	73	17.60	4	8.16	42	16.50
Non steroidal drugs	51	12.30	11	22.40	38	14.90
Drugs for angina pectoris	43	10.40	3	6.12	26	10.20
Drugs for bone/calcium metabolism	37	8.94	3	6.12	23	9.02
Drugs for brain circulation/metabolism	37	8.94	7	14.20	24	9.41
Antianxiety drugs	34	8.21	3	6.12	15	5.89
Vitamins	32	7.73	6	12.20	20	7.84
Antidiabetic drugs	29	7.00	3	6.12	21	8.24
Stomachics and digestives	29	7.00	6	12.20	20	7.84
Antithrombotic drugs	25	6.04	1	2.04	18	7.06
Drugs for urinary/reproductive use	24	5.80	2	4.08	14	5.49
Gout suppressants	24	5.80	3	6.12	12	4.71
Drugs for intestinal disorder	22	5.31	3	6.12	11	4.31
Drugs for ophthalmic use	22	5.31	3	6.12	16	6.27
Hypnotics/sedatives	20	4.83	2	4.08	9	3.53
Antihistamines/Antiallergic drugs	19	4.59	2	4.08	9	3.53
Chinese medicines	17	4.11	1	2.04	11	4.31
Diuretics	16	3.86	1	2.04	11	4.31
Purgatives	16	3.86	2	4.08	8	3.14
Drugs for otolaryngological use	16	3.86	2	4.08	8	3.14
Drugs for dermatological use	15	3.62	3	6.12	9	3.53
Expectorants	14	3.38	2	4.08	8	3.14
Cardiotonics	14	3.38	2	4.08	10	3.92
Drugs for biliary tract disease	11	2.66	1	2.04	5	1.96
Antibacterial drugs	11	2.66	1	2.04	7	2.75
Antiemetics	9	2.17	2	4.08	4	1.57
Muscle relaxants	7	2.23	1	2.04	5	1.96
Anti-sputum drugs	7	2.23	1	2.04	4	1.57
Hemostatics	6	1.45	1	2.04	4	1.57
Bronchodilators	6	1.45	0	0.00	3	1.18
Vasodilators	5	1.21	0	0.00	2	0.78
Antiarrhythmic drugs	4	0.97	1	2.04	2	0.78
Corticosteroids	4	0.97	1	2.04	2	0.78
Hematopoietics	3	0.72	0	0.00	2	0.78
Antidotes	3	0.72	0	0.00	1	0.39
Psychotropic drugs	3	0.72	2	4.08	4	1.57
Drugs for thyroid disease	2	0.48	0	0.00	2	0.78
Drugs for pancreatic disease	2	0.48	0	0.00	3	1.18
Drugs for bronchial asthma	2	0.48	0	0.00	0	0.00
Drugs for hemorrhoids	2	0.48	1	2.04	1	0.39
Autonomic drugs	1	0.24	0	0.00	1	0.39
Antiparkinsonism drugs	1	0.24	1	2.04	1	0.39
Others	118	28.50	0	0.00	48	18.82

antihypertensives, followed in order by drugs for peptic ulcer and hypolipidemic drugs (Table 2, 3).

## 2) Low zinc level (< 65 $\mu$ g/dl) subjects

The mean number of drugs/subject was  $3.1 \pm 3.4$

and the mean serum zinc level was  $59.8 \pm 5.0$   $\mu$ g/dl. A low zinc level was found in 49 subjects (12.6% of all subjects) consisting of 29 males and 20 females. The most frequently used drug type

was antihypertensives, followed in order by drugs for peptic ulcer, nonsteroidal drugs and drugs to improve brain circulation/metabolism (Table 2, 3).

3) Latent zinc deficiency (zinc/copper ratio  $\leq 0.7$ ) subjects

In the 255 subjects (65.72% of all subjects) consisting of 128 males and 127 females, the mean number of drugs/subjects was  $2.7 \pm 2.9$  and the mean serum zinc and copper levels were  $71.7 \pm 9.3 \mu\text{g/dl}$ ,  $125.3 \pm 15.9$ , respectively. The most frequently used drug type was antihypertensives, followed in order by drugs for peptic ulcer and hypolipidemic drugs. The number of drugs used in these subjects was similar to that in the all subjects and the order of the frequently used drug types was the same. (Table 2, 3).

4) The relation between numbers of used drugs/subject and zinc level in serum.

The zinc levels in serum were significantly decreased in subjects who used drugs compared to those who did not use any drugs. Mean zinc

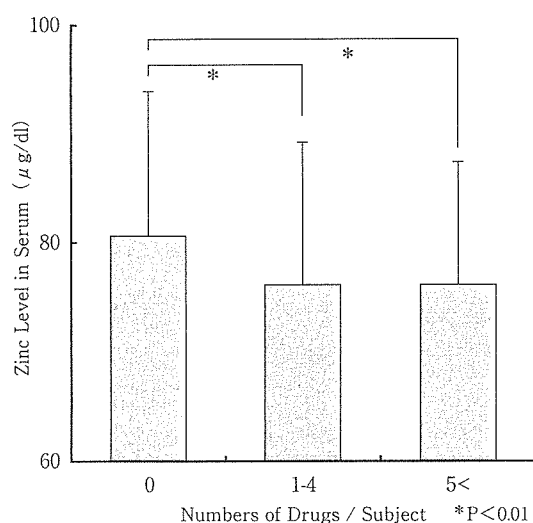


Figure 1. The relation between the numbers of drugs and the zinc level in serum

levels ( $\mu\text{g/dl}$ ): no use of drugs  $80.53 \pm 13.29$ ; use of 1-4 drugs/subject  $76.19 \pm 12.98$  ( $p < 0.01$ ); use of over 5 drugs/subject  $76.11 \pm 11.23$  ( $p < 0.01$ ) (Figure 1).

#### Measurement of serum copper

The mean serum copper level was  $118.6 \pm 17.8 \mu$

$\text{g/dl}$  (normal range,  $100\text{-}150 \mu\text{g/dl}$ ) in all subject. On the other hand, in low zinc serum subjects, the mean serum copper level was  $120.6 \pm 20.5$ .

#### Questionnaire survey of taste disorder

The questionnaire showed that 60 (14.5%) of the 414 subjects were aware of taste disorder. As symptoms, perception of taste without ingesting anything was observed in most subjects 46/60 (76.7%), followed in order by decreased perception of sweet taste 25/60 (41.6%) and perception of taste that differ from original taste 23/60 (38.3%). The subjects were instructed to check all applicable items of the questionnaire.

### Discussion

#### Drugs and zinc deficiency

This study surveyed the present status of drug use in 414 subjects aged 75 years. The mean number of drugs was  $2.6 \pm 2.8$ . As shown in Table 3, the most frequently used drug type was antihypertensives (about 1/3). However, the subjects of the survey are relatively healthy and may receive fewer drugs than the total population aged 75 years. The mean zinc level in serum tended to increase in latent zinc deficiency subjects and in subjects compared to low zinc serum subjects although not significantly as shown in Table 3. With the increasing numbers of drugs/subject, zinc serum levels were significantly decreased (Figure 1). This fact is probably caused by a tendency of high use of drugs with zinc chelation action in the elderly.

These results confirm the results of other studies, which report the existence of a relationship between drug use and serum zinc deficiency<sup>1-8)</sup>.

Table 3 shows that the subjects with low zinc level are frequently using antihypertensive drugs for peptic ulcer, and nonsteroidal drugs.

In the normal state, it is said that the serum zinc and copper levels are almost similar. Specially, in the abnormal state, it has been reported that t



serum copper level slightly increases with a decrease in serum zinc<sup>9)</sup>. With the normalization of the serum copper level, the serum zinc level is also normalized<sup>6, 9)</sup>. In addition, this survey showed that latent zinc deficiency was found in many subjects (about 65%). Although there is no clear evidence, it is considered that idiopathic taste disorders might be related to latent zinc deficiency<sup>9)</sup>.

Moreover, the precautions of these drugs describe the development of thirst for about 75% of drugs, which confirms the relation between taste disorder and insufficient saliva<sup>10)</sup>. The drug's bitter taste itself may also affect taste directly or via saliva secretion, though this slightly differs from so-called drug-induced taste disorder<sup>11)</sup>.

#### Side effects of drugs

Among drugs, many zinc chelating agents (such as antihypertensives, antianxiety drugs, antiarrhythmic drugs, hypolipidemic drugs, drugs for osteoporosis, and antibiotics) which are especially known as zinc chelating agents<sup>10)</sup> are often used in the elderly. Therefore, it was considered that the low zinc serum level may occur in relation to these drugs. Sugita *et al* had reported that the cause of this disorder had been rather referred to the drug type than to the numbers of drugs in use<sup>12)</sup>. In the next study, to clarify the relationship between the intake drug type and serum zinc level, it should be investigated whether the drug components, the side effect of drug and its pharmacological action reflect the subjects' condition.

#### Questionnaire survey on taste

This survey was carried out in the elderly to investigate the relation between drug-intake, serum zinc level and taste disorder for reference.

An anonymous questionnaire ensures honest answers, but can not allow the correlation between those answers and the serum zinc level in individual subjects. Therefore, this question-

naire could not identify the subjects with taste disorders due to zinc deficiency by serum zinc measurement.

In 14.5% (60/414) of subjects who were aware of taste disorder, most subjects 76.7% (46/60) reported the perception of taste without ingesting anything. This result was consistent with data of gustatory out patient clinic at Niigata University Hospital<sup>12)</sup>. Therefore, further studies are needed to confirm the cause of this disorder. In addition, to clarify the relationship between questionnaire for taste and serum zinc level, it is necessary to collect individual data exactly.

Recently, in the dental field, patients who complain of drug-induced thirst and taste disorder have been increasing, and therefore treatment is required. However, since this disorder is not directly life-threatening, taste disorder is not considered to be a serious problem, especially in patients with severe diseases. We hope that this investigation expands the awareness of taste disorder due to mainly drug induced zinc deficiency and leads to the development of clinical studies on this disease.

#### Conclusion

The serum zinc level significantly decreased with the increase of the number of drugs in use and may be connected to the reported taste disorders in the elderly aged 75 years.

#### Acknowledgement

This study was supported by a grant-in-aid from the Ministry of Health and Welfare of Japan (H10-Iryo-001).

#### References

- 1) Ikeda, M., and Yoshikawa, T. : Drug-induced taste disorder, *Jpn. J. Taste Smell Res.*, **5** : 125~131, 1998.
- 2) Heyneman, C. A. : Zinc deficiency and taste disorders, *Annu. Pharma.*, **30** : 186~187, 1996.
- 3) Prasad, A.S., Fitzgerald, J.T., Hess, J.W., Kaplan, J., Pelen, F., Dardenne, M. : Zinc deficiency in elderly patients, *Nutrition.*, **9** (3) : 218~224, 1993.

- 4) Yoshida, S., Endo, S., Tomita, H. : A double-blind study of the therapeutic efficacy of zinc gluconate on taste disorder, *Auris Nasus Larynx.*, **18** (2) : 153~161, 1991.
- 5) Tomita, H., and Yoshikawa, T. : Drug induced taste disturbance, *Acta Otolaryngol Suppl.*, **546** : 116~121, 2002.
- 6) Hambidge, K.M., Hambidge, C., Jacobs, M., Baum, J.D. : Low levels of zinc in hair anorexia, poor growth, and hypogeusia in children, *Pediatr. Res.*, **6** : 868~874, 1972.
- 7) Henkin, R.I., Schlechter, P.J., Hoye, R., Mattern, C.F. : Idiopathic hypogeusia with dysgeusia, hyposmia and dysosmia, *JAMA.*, **217** : 434~440, 1971.
- 8) Henkin, R.I., Bradley, D.F. : Hypogeusia corrected by Ni<sup>2+</sup> and Zn<sup>2+</sup>, *Life Sci.*, **9** : 701~709, 1970.
- 9) Ooi, M., Ishi, Y., Tomita, H. : The variation of trace metal and electrolyte in blood by zinc oral administration therapy., *Trace metal : Metabolism.*, **9** : 27~31, 1981.
- 10) Takaku, F., and Kamoshita S. : Manual of therapeutic drugs. Edited by Igaku shoin (in Japanese) Tokyo 2003.
- 11) Oohama, O. : Drug and Taste disorder, *Clinical Nutrition.*, vol.100 (no.5) : 572~579 (in Japanese), 2002.
- 12) Sugita, K., Monya, M., Asatsuma, M., Kato, N., Igarashi, A., Nomura, S. : A Clinical Study of Taste Disorder Patients in Gustatory Outpatient Clinic., *Niigata Dent. J.*, **32** (No.1) 19~26 (in Japanese), 2002.

## 414人の75歳高齢者における薬剤服用と血清亜鉛値の調査

五十嵐敦子<sup>1)</sup>, 加藤 直子<sup>1)</sup>, 渡部 守<sup>1)</sup>, 伊藤加代子<sup>1)</sup>  
 竹石 英之<sup>1)</sup>, 船山さおり<sup>1)</sup>, 野村 修一<sup>2)</sup>, 宮崎 秀夫<sup>2)</sup>

抄録：後期高齢者の入り口といわれる75歳の自立している人を対象に使用薬剤，血清亜鉛値との関連を調査した。対象は414名で男性223名，女性191名である。方法として，薬剤の服薬調査と亜鉛不足も原因のひとつといわれている味覚障害との関連があるかどうかを調べるために血清亜鉛値，血清銅値を測定した。さらに味覚に関するアンケート調査をおこなった。その結果，薬剤服用者は薬剤を服用していない人に比べて血清亜鉛値が有意に低かった。なお，1人当たりの服用薬剤の平均は $2.6 \pm 2.8$ であった。

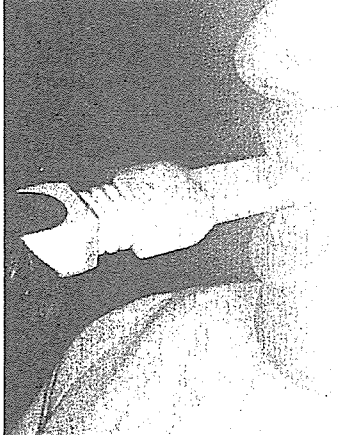
平均血清亜鉛値においては薬剤を服用していない人は $80.53 \pm 13.29 \mu\text{g/dl}$ であり，1~4種類の薬剤服用者では $76.19 \pm 12.98 \mu\text{g/dl}$  ( $p < 0.01$ )で，5種類以上の薬剤服用者は $76.11 \pm 11.23 \mu\text{g/dl}$  ( $p < 0.01$ )であった。なお，全体の平均の血清亜鉛値は $77.6 \pm 12.9 \mu\text{g/dl}$ である。

血清亜鉛値 $65 \mu\text{g/dl}$ 以下の方は12.6%であった。さらに味覚アンケート調査では14.5%の人がなんらかの異常を訴えていた。これらのことから今回の75歳を対象とした調査では服用した薬剤数と血清亜鉛値に相関があり，それらのことが参考として調査した味覚のアンケートでの回答と何らかの関与があるのではと推定された。

キーワード：服用薬剤，血清亜鉛値，高齢者

<sup>1)</sup> 新潟大学大学院医歯学総合研究科摂食環境制御学講座

<sup>2)</sup> 新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔健康科学講座



さとう なおこ<sup>1</sup> 河野 しょうじ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>新潟大学歯学総合研究科顎顔面再建学講座摂食機能再建学分野 助手

<sup>2</sup>新潟大学副学長

〒951-8514 新潟県新潟市学校町通二番町 5274

# 高齢者の咀嚼機能

## —可撤性義歯は咀嚼機能をどの程度回復できるのか

---

### はじめに

---

食べる機能が回復すれば、生活の質が高まることは言うまでもない。装着された義歯が、口腔内で実際に十分に機能しているかどうかを客観的に評価することは大切だが、忙しい日常臨床において煩雑な実験的手法を用いるのは現実的ではない。義歯を評価するほとんど唯一の手段は、患者さんの「痛い」「噛めない」といった主観的な言葉である。

そのような主観的評価をもとに義歯の客観的な成績を評価するためには、主観的評価の基準値とでも言うべき値を知る必要がある。すなわち、「世の義歯使用者は一般にどのくらい噛めているのか」を知り、その中で患者さん個人の義歯が、どの程度の成績を修めているのかを判断することが必要となる。

現在われわれは、高齢者の口腔機能の現状を探るために、70歳代の高齢者、約400名を対象として、咀嚼能力に関するコホート調査を行っている。そこで本稿では、義歯使用者の咀嚼機能の現状を中心に述

べてみたい。

---

### I. 調査対象とした高齢者

---

厚生科学研究（「口腔保健と全身的な健康状態の関係について」）の中で行われている、「長寿の秘訣を探る健康診断」に参加された、新潟市在住の76歳、410名を対象に調査を行った。ここでは、天然歯または義歯の第一大臼歯部で咬合力を測定できた男性169名、女性152名、計321名を対象に分析を行った結果<sup>1)</sup>を記すことにしたい。

これらの方々には、自らの意思で健診会場においでになり、また第一大臼歯が天然歯もしくは義歯で補綴されている状態であるから、自立高齢者であり、通常の歯科治療を受けている方だ、とすることができる。

---

### II. 高齢者の咬合状態

---

全体の70.7%の方が、何らかの可撤性義歯を使用

表1 咬合構成の分類

		上顎第一大臼歯	
		天然歯	可撤性義歯
下顎第一大臼歯	天然歯	両顎天然歯	片顎義歯・片顎天然歯
	可撤性義歯	片顎義歯・片顎天然歯	両顎義歯

注)ブリッジのポンティックは天然歯に分類する。

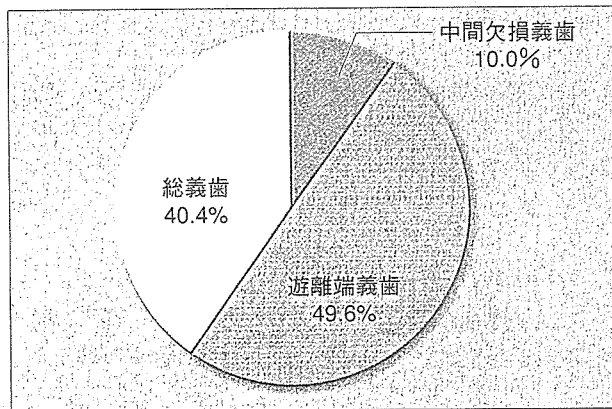


図2 可撤性義歯の形態。

していた。口腔内に取り込まれた食物は最初に第一大臼歯部で噛み碎かれる、と言われている<sup>2)</sup>ので、第一大臼歯部の状態に義歯の情報を反映させた。

すなわち、第一大臼歯が歯根を有する天然歯であるか、可撤性義歯であるかだけを診査し、組み合わせを「咬合構成」と定義して、表1のように分類した。上下顎第一大臼歯が天然歯である咬合構成を「両顎天然歯」、片顎が義歯、片顎が天然歯であると「片顎義歯・片顎天然歯」、上下とも義歯であれば「両顎義歯」とした。なお、ブリッジのポンティックは歯根膜支持であることから「天然歯」としてカウントした。

その結果、咬合構成の内訳は図1のように、天然歯同士の咬合支持を維持している方が約40%と予想

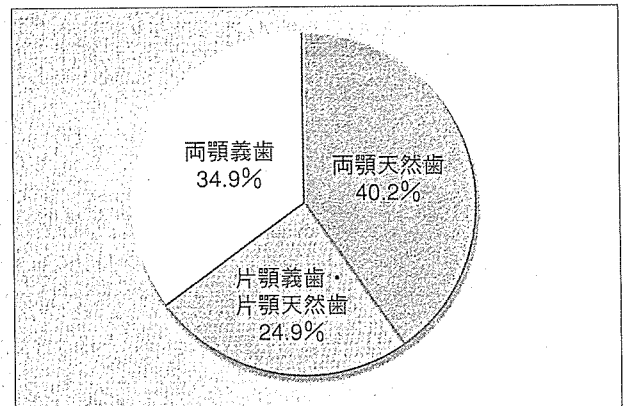


図1 咬合構成の内訳 (右側)。

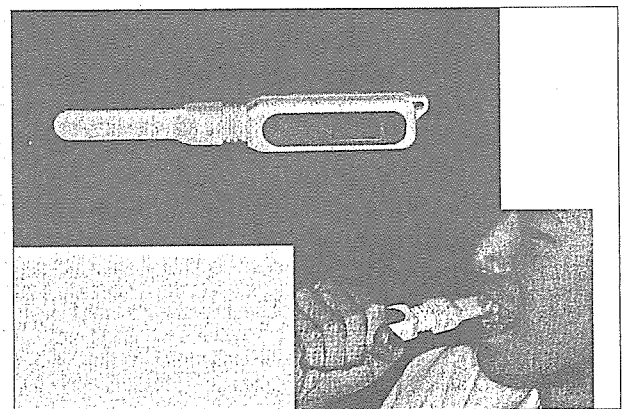


図3 オクルーザルフォースメーター GM10。

外に高い比率を示した。

ちなみに、第一大臼歯が義歯だった場合、その義歯の約5割が遊離端義歯、4割が総義歯、1割が中間欠損義歯であり(図2)、義歯の9割は粘膜支持主体であると言える。

### Ⅲ. 発揮する咬合力 (図4)

咬合力は、個歯咬合力計「オクルーザルフォースメーターGM10」(製造:長野計器,販売:モリタ)を用いて第一大臼歯部で測定した(図3)。

被験者全体の咬合力の平均は $23.5 \pm 21.4$ kgfで、20歳代の平均咬合力の51.1%と低い値を示した。しかし咬合構成別に見ると、両顎天然歯の場合は、男性