
教授就任総説

超高齢社会における歯科と口腔保健 —その意義と将来展望—

松山 美和

キーワード：超高齢社会，口腔機能，口腔保健，高次脳活動，栄養

Significance and Vision about Dentistry and Oral Health Promotion in Japanese Ultra-aged Society

Miwa MATSUYAMA

Abstract : According of a white paper on aging society in 2011, elderly population was almost 30 million and population aging rate was 23.1% on October 1st, 2010 in Japan. Thus Japan has become ultra-aged society. Year by year, number of dependent elderly is increasing and especially light level one is much more. Consequently public nursing care insurance system has been changed in 2006 to focus on care prevention with main six items; impairment of locomotor system, oral function and nutrition, and prevention of social withdrawal, dementia, and depression.

Oral health promotion for elderly must be needed in such the ultra-aged society. In this article, significance and vision about rehabilitation of oral function is considered and mentioned with Japanese social situation, elderly quality of life, dysphagia rehabilitation, brain activities during oral function, cooperation activity between dentistry and nutrition.

Finally the followings would be emphasized as consideration;

1. Education of dental hygienists is significant in the ultra-aged society, because they are specialists of maintaining and supporting oral health and function of elderly.
2. Significance of oral health promotion, including rehabilitation of oral function for elderly, and importance of dental hygienists should be spreaded socially and generally.
3. Doing field research and clinical one using an area characteristic of Tokushima would benefit the Japanese society, not only medical field but also welfare one.
4. Making connection and coordination with administrative organ could be one of important strategies to perform the foregoing.
5. Making a model plan with connection of oral health promotion and welfare projects and then sending information about the model widely could benefit Japanese ultra-aged society.

1. はじめに

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部は本年4月に口腔保健学専攻(修士課程)を新設し、口腔保健衛生学をはじめ6つの分野を有する。著者が担当する口腔機能福祉学分野は、学部教育として咀嚼や摂食・嚥下、構音などの口腔機能と全身の健康との関係や口腔機能維持・回復のための口腔保健・口腔衛生に関する教育を担い、大学院修士課程としておもに高齢者や要介護者を対象とした「口腔機能の客観的評価法の確立」、「口腔機能回復が摂食状態や栄養状態、QOLに及ぼす影響」などの研究指導を行っている。

著者の専門は口腔機能の客観的評価や補綴治療の治療効果に関する研究であり、とくに顎顔面補綴患者を対象にした一連の研究¹⁻⁴⁾を行ってきた。その結果をまとめると次の通りとなる。

上顎欠損患者は顎義歯装着により、25%の患者の嚥下機能が改善された。具体的には代償性嚥下様式の獲得やひとくち量の減少が確認され、量的かつ質的に嚥下機能改善が確認できた²⁾。また、顎義歯装着時の咀嚼機能に関して、最大咬合力は健常有歯顎者よりも有意に小さいにもかかわらず、咀嚼能率としては両者に有意差はみられなかった³⁾。咀嚼機能に関する患者の自己評価は必ずしもこれらの客観的データとは一致しておらず、しかし、咀嚼スコアはスクリーニング検査として有効であることが示唆された⁴⁾。構音機能に関しては、補綴装置装着によって単音明瞭度が7割以上、単語明瞭度が9割以上にまで改善した¹⁾。以上より、口腔機能の客観的評価法の重要性を確認できた。

今後はこれらの研究手法を高齢者や要介護者などの対象に応用し、口腔機能に関する研究をさらに進めていく所存である。

2. 超高齢社会における高齢者歯科医療および口腔保健事業の意義とその戦略

日本は平成22年10月1日現在、65歳以上の高齢者人口は2,958万人、高齢化率23.1%という世界で最も高齢化率の高い超高齢社会となった⁵⁾。一方、歯科疾患実態調査の結果を見ると、各年代ともに昭和62年、平成5年、11年、17年と回を追うごとに1人平均喪失歯数は減少傾向を示し⁶⁾、換言すると現在歯数は増加傾向にある。しかし、直近の平成17年調査における80歳の1人平均現在歯数の推定値は9.8本(平成5年5.9本、平成11年8.2本)、80歳で20本以上の現在歯を持つ者の割合の推定値は24.1%(平成5年10.9%、平成11年15.3%)であった。これらの数値を見ると歯科医療はまだ必要である。

しかし、社会の高齢化に伴い国民医療費は年々増加し、2004年には約35兆円であったが、歯科医療費の年次推移をみるとほぼ横ばいか減少傾向であり、国民医療費に占める割合は約7%、額にして約2.5兆円にすぎない。⁷⁾

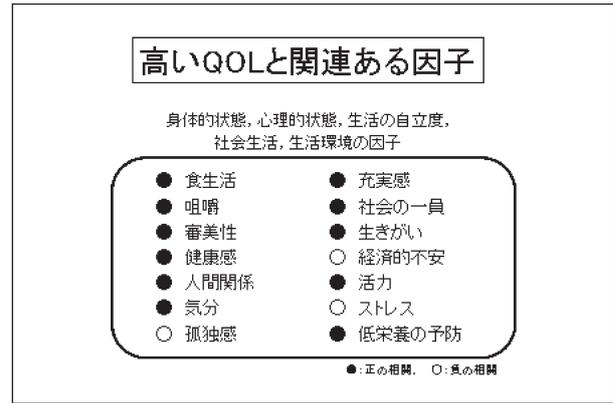


図1 高いQOLと関連ある因子

い。⁷⁾

口腔状態とQOLの関係を調査した研究は多数報告され⁸⁻¹⁶⁾、それらの結果を図1にまとめた。口腔状態と正の相関が認められるものには「食生活」「咀嚼」「審美性」をはじめとする11項目があり、一方、負の相関が認められるものは「孤独感」「経済的不安」「ストレス」の3項目である。口腔衛生状態良好で残存歯数、咬合支持が多い良好な口腔状態を維持することにより、高齢者の高いQOLを維持できると考えられる。一方、口腔衛生状態不良や残存歯数、咬合支持が少ない、いわゆる不良な口腔状態は、適切な歯科治療による咬合支持の回復や口腔衛生指導などにより、良好な口腔状態へ改善し、QOLの改善も可能と考える(図2)。

さらに、日本の要介護者の年次推移をみると、その数は年々増加し、約480万人といわれている。¹⁷⁾とくに、軽度者の増加率は155%であり¹⁸⁾、軽度者に対する重度化の予防には口腔保健領域からの働きかけが期待される。

これらの現状を踏まえて、超高齢社会における高齢者歯科医療および口腔保健事業の戦略を次のように考える(図3)。

わが国では団塊世代が高齢期に入り、今後ますます高齢者人口の増加が見込まれ、それに伴い国民医療費の増加が予測できる。しかし、年次推移から推察すると、歯科医療費の大幅な増加は見込めない。要介護者数もまた年々増加し、とくに軽度者の増加が大きいと、介護保険制度は平成18年に予防重視型システムへ改正された。歯科は従来の歯科診療だけにとどまらず、高齢者、とくに要支援者や要支援・要介護になるおそれのある者に対する口腔機能管理(口腔機能維持・向上)や口腔衛生管理(口腔ケア)の積極的介入が、社会的期待と考えられる。

3. 口腔機能維持管理としての食事支援

1) 摂食・嚥下リハビリテーションとQOL向上

「食事」は高齢者施設における入所者の1番の楽しみ

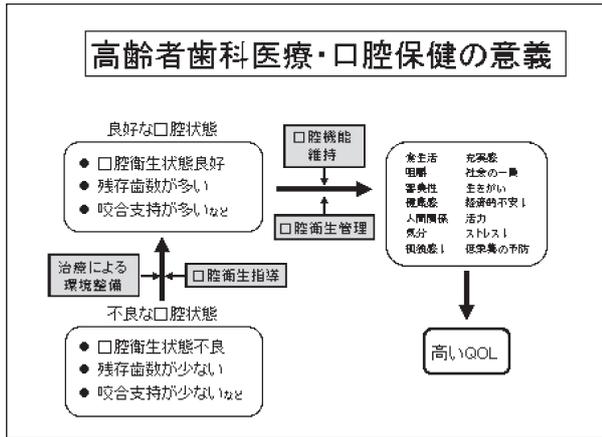


図2 高齢者歯科医療・口腔保健の意義

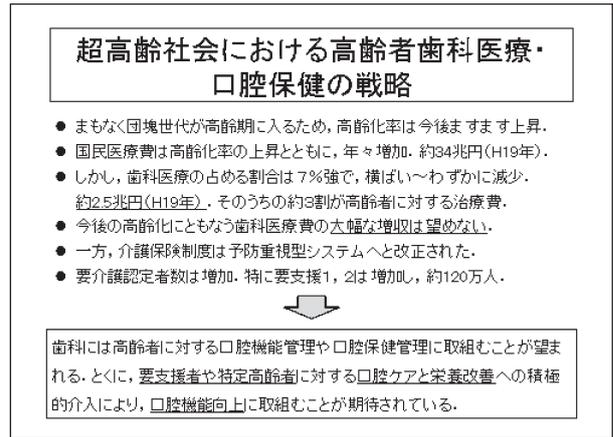


図3 超高齢社会における高齢者歯科医療・口腔保健の戦略

である¹⁹⁾。しかし、加齢に伴い嚥下機能は低下し、摂食・嚥下機能の障害は脱水、低栄養を引き起こし、窒息、誤嚥性肺炎の危険性を増し、そして「食べる楽しみ」を低下させる。実際、誤嚥性肺炎は高齢者の死因別死亡率の推移によれば、常に上位にある¹⁾。安全性は必須条件である。安全に「食べる楽しみ」を維持することは、高齢者のQOLの維持・向上へ直結する。

さて、嚥下障害の原因は大きく分けて、器質的原因、機能的な原因、心理的原因の3つがあるが、超高齢社会においては脳血管疾患や加齢に伴う機能低下など機能的な原因によるものが多い。摂食に伴う危険性の回避と対象者のQOLの向上を目的としたリハビリテーションとして摂食機能療法がある。これは摂食機能障害を有する患者に対して診療計画書に基づき、医師または歯科医師、もしくはそれらの指示のもとに言語聴覚士、看護師、歯科衛生士などが1回につき30分以上の訓練指導を行うものである。

しかし、訓練にも窒息や誤嚥性肺炎の危険性を伴う。実際、消防本部および救命救急センター対象の調査結果によれば、食品による窒息事故における高齢者の割合はそれぞれ76.0%と82.4%であり、救命救急センターでの転帰は死亡が救命を上回っていた²⁰⁾。

また、口腔ケアと誤嚥性肺炎との関係についてはいくつかの報告があり²¹⁻²³⁾、口腔ケアの徹底によって誤嚥性肺炎を減少できることが社会的に周知されるようになった。われわれも高齢入院患者の口腔ケアにPMTCと3DS(低濃度クロールヘキシジン含有ジェル)を応用し、介入から3か月間追跡、観察したところ、顕著な臨床的改善はみられなかったものの、細菌学的には菌叢パターンに変化が生じている可能性を示唆した²⁴⁾。清潔な口腔を保つこともまた、安全に「食べること」へとつながるものである。

2) 高次脳からみた口腔機能

超高齢社会では、摂食・嚥下障害患者は年々増加し、

全国推計78万人ともいわれ²⁵⁾、医療や介護の現場でも摂食・嚥下リハビリテーションの取り組みは積極性を増している。多用されているリハビリテーションには間接訓練として運動訓練やアイスマッサージなどがあり、これらは運動器や末梢感覚器に直接作用すると考えられる。

しかし、運動訓練時の高次脳活動はまだ明確にされていないため、間接訓練として用いられている口唇や舌運動時、および新たに推奨する運動訓練の「口腔内ボール運動」時の脳活動を健常被験者対象にfMRIを用いて観察した。その結果、口唇や舌運動時の脳活動部位はおもに中心前回と小脳であり、これらよりも「口腔内ボール運動」時の脳活動領域はより広く、活動性はより高かった。ゆえに、「口腔内ボール運動」は摂食・嚥下リハビリテーションとして有効であることが示唆された。²⁶⁾

また、咀嚼運動時の脳活動の観察から、ガム咀嚼時とパラフィン咀嚼時で活動部位が異なることが明らかになった。被験者は主観的にパラフィンよりもガムが硬いと感じ、また両者ともに無味無臭であるにもかかわらず、ガムには味を感じた。脳活動部位の違いは味覚や圧感覚などの感覚刺激による求心性経路からの影響と考えられた。²⁷⁾

以上より、摂食・嚥下機能における咀嚼の意義を大脳生理学的に考察した。

- ・咀嚼は運動機能を行う遠心性経路と、それに伴う触覚、温度感覚などの体性感覚刺激だけでなく、咀嚼によって引き出される味覚、圧感覚などの感覚刺激が求心性経路として脳を活動させる。
- ・嚥下の準備期と言われる咀嚼の重要性は、上述の通り運動機能としてだけでなく感覚機能としても意義深い。
- ・「噛んで味わい、飲み込む」ことの重要性が脳活動の観察から推奨できる。

つまり、摂食・嚥下リハビリテーションにおいても咀嚼機能の維持・改善は重要課題である。

3) 咀嚼機能の栄養学的検討

「食」を通じて、歯科と栄養とは深い関係にある。とくに補綴歯科学の立場からは、「歯牙欠損が多い人は栄養状態が悪い」と、「補綴歯科治療を行うと栄養は改善できるのか」という臨床的・クエスチョンが挙げられる。これを文献的に考察すると、

- ・無歯顎患者は有歯顎者よりも果物と野菜の摂取が少なく²⁸⁾、しかしジュースまでを含めると2群に有意差はなかった²⁹⁾。
- ・臼歯部咬合の欠損はビタミンCと食物繊維の摂取に影響する³⁰⁾。

つまり、歯牙欠損は食品としては果物や野菜の、栄養素としてはビタミンCや食物繊維の摂取量低下に影響する。

次に、補綴歯科治療と栄養改善の関係に関する研究には、全部床義歯・部分床義歯、インプラント・オーバーデンチャーによる治療後に食事摂取量^{31,32)}や食事内容³³⁾、栄養状態に変化がみられない^{34,37)}という報告がある一方、食事内容の変化^{34,38,39)}、栄養状態改善⁴⁰⁾、ビタミンCとビタミンB₁₂、βカロチンの摂取量増加^{35,38)}、半年後の体重や血清アルブミン値やヘモグロビン値の増加^{38,41)}が報告されている。さらに、専門家による栄養指導介入の重要性も示唆されている^{33,35)}。

つまり、図4に示すように補綴歯科治療などによる口腔環境の整備は、治療6か月後の体重増加やアルブミン値増加など量的改善だけでなく、果物、野菜、乳製品、固いパン肉などの食品の摂取やビタミンC、ビタミンB₁₂、βカロチン、食物繊維などの栄養素の摂取量増加という質的栄養改善につながり、患者の主観的満足度の上昇、QOLの向上へとつながると考えられる。

ここで、将来展望としての歯科・口腔保健と栄養との協働関係を図5に示す。両者は情報共有、意見共有を行うことによって、歯科・口腔保健サイドは口腔環境整備として、衛生的環境、器質的整備、機能的整備を行い、栄養サイドは栄養相談・指導により短期的質的改善と長期的量的改善を目指す。これらが「食べる」ことの支援となり、QOLの維持・向上へとつながる。

4. 徳島大学における展望

徳島県の人口総数は約78.5万人(平成22年10月1日現在)で、前回の国勢調査に比べて、2.4万人(2.97%)減少した⁴²⁾が、高齢化率は26.6%と全国平均の23.1%を3.5%上回っている⁵⁾。特に県南部および西部では3人に1人が高齢者である⁴⁴⁾。県の高齢社会対策として「とくしま長寿プラン」⁴⁴⁾があり、高齢者が健康で住み慣れた地域で安心して暮らし、ふれあいや生きがいのある生活を送ることができる地域づくりを目指している。

この高齢化率をみると徳島県は日本の数年後を先行していると考えられる。このような地域性を考慮すると、高齢者対象の臨床介入研究や疫学研究は社会的意義が大

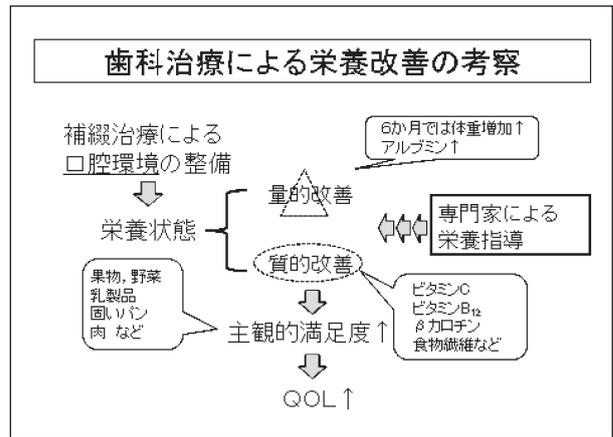


図4 歯科治療による栄養改善の考察

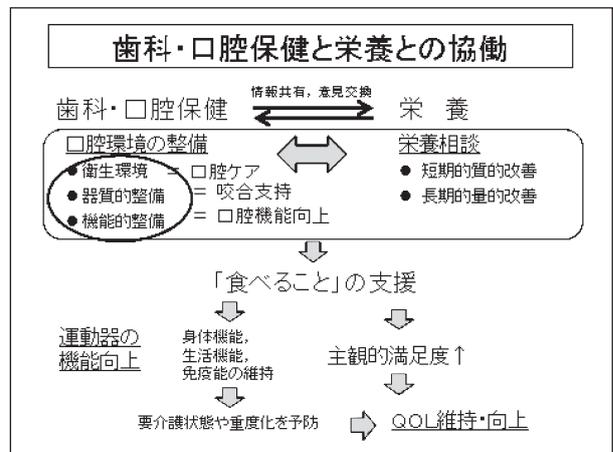


図5 歯科・口腔保健と栄養との協働(将来展望)

きく、口腔保健領域のアイデンティティの確立につながると考えられる。

この現状を踏まえて、地域の特性を活かし、以下の具体的課題に取り組みたい。

- ・高齢者歯科治療と専門的栄養指導の相乗効果(栄養の質的改善)
- ・摂食・嚥下リハビリテーションに用いられる口腔内冷温刺激時の高次脳活動
- ・高齢者に対する専門的口腔ケア、とくにPMTCが口腔細菌叢に及ぼす影響
- ・摂食・嚥下リハビリテーションにおける咀嚼の意義
- ・高齢者歯科医療政策や高齢者介護政策に関する考察(保健機関、行政機関との共同)

5. まとめ

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部において高度専門職業人としての歯科衛生士教育を行っている。これは、高齢者の口腔衛生や口腔機能の維持・向上、安全な食支援などの点で超高齢社会に大きく貢献できるものであり、具体的目標と将来展望は次の通りであ

る。

1. 日本の超高齢社会を口腔保健活動から支援できる歯科衛生士の教育。
2. 口腔保健活動の意義の社会的周知と、歯科衛生士の社会的地位向上。
3. 地域特性を活かした社会学的研究へ取り組み。
4. 行政機関との連携。
5. 口腔保健事業と福祉事業を結びつけた「とくしまモデル」の構築と情報発信。

参考文献

- 1) 松山美和, 林田雅美, 太田理絵, 羽生真也, 竹崎博嗣, 緒方祐子, 古谷野潔: 上顎欠損に対する補綴治療の客観的評価. 顎顔面補綴 22, 69-76 (1999)
- 2) Matsuyama M, Tsukiyama Y, Tomioka M and Koyano K: Subjective Assessment of Chewing Function of Obturator Prosthesis Wearers. Int J Prosthodont 20, 46-50 (2007)
- 3) Matsuyama M, Tsukiyama Y, Tomioka M and Koyano K: Clinical Assessment of Chewing Function of Obturator Prosthesis Wearers by Objective Measurement of Masticatory Performance and Maximum Occlusal Force. Int J Prosthodont 19, 253-257 (2006)
- 4) Matsuyama M, Tsukiyama Y and Koyano K: Objective Clinical Assessment of Change in Swallowing Ability of Maxillectomy Patients when Wearing Obturator Prostheses. Int J Prosthodont 18, 475-479 (2005)
- 5) 内閣府共生社会政策統括官: 平成23年度版高齢社会白書
<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2011/zenbun/pdf>
- 6) 厚生労働省: 平成17年度歯科疾患実態調査結果について
<http://www.mhlw.go.jp/topics/2007/01/tp0129-1b.html>
- 7) 厚生労働省: 平成17年度国民医療費の概況について
http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/05/dl/data_0001.pdf
- 8) Strauss RP and Hunt RJ, Understanding the Value of Teeth to Older Adults: Influences on the Quality of Life. J Am Dent Assoc 124, 105-110 (1993)
- 9) McGrath C and Bedi R, The importance of oral health to older people's quality of life. Gerodontology 16, 59-63 (1999)
- 10) 吉田光由, 中本哲自, 佐藤裕二, 赤川安正: 歯の欠損が高齢者の生活の満足感に及ぼす影響について—広島県呉市在住高齢者に対するアンケート調査より—. 老年歯科医学 11巻3号, 174-180 (1997)
- 11) 寺岡加代, 柴田博, 渡辺修一郎, 熊谷修: 高齢者の咀嚼能力と身体状況との関連性について. 老年歯科医学 11巻3号, 169-173 (1997)
- 12) Locker D, Clarke M and Payne B: Self-perceived Oral Health Status, Psychological Well-being, and Life Satisfaction in an Older Adult Population. J Dent Res 79 (4), 970-5 (2000)
- 13) 池邊一典, 難波秀和, 谷岡望ほか: 自立している高齢者の口腔と全身の健康, 第1報 義歯の使用が口腔機能および健康状態に及ぼす影響. 老年歯科医学 13巻2号, 72-77 (1998)
- 14) Lamy M, Mojon Ph, Kalykakis G et al: Oral status and nutrition in the institutionalized elderly J Dent 27 (6), 443-8 (1999)
- 15) McGrath C and Bedi R: Can dentures improve the quality of life of those who have experienced considerable tooth loss? J Dent 29 (4), 243-6 (2001)
- 16) Yoshida M, Sato Y, Akagawa Y and Hiasa K: Correlation between Quality of Life and Denture Satisfaction in Elderly Complete Denture Wearers Int J Prosthodont 14 (1), 77-80 (2001)
- 17) 厚生労働省老健局老人保健課: 平成22年度事業評価書(事後)「要介護認定適正化事業」平成22年8月
<http://www.mhlw.go.jp/wp/seisaku/jigyuu/10jigyuu02/dl/hyouka/9-3-26.pdf>
- 18) 厚生労働省老健局老人保健課 介護予防事業等について
http://www.mhlw.go.jp/shingi/2010/06/dl/s0615-6e_01.pdf
- 19) 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の意識実態調査分析結果. 愛知医報 1434, 2-14 (1998)
- 20) 向井美恵: 平成19年度厚生労働科学特別研究事業食品による窒息の現状把握と原因分析. 平成19年度総括・分担研究報告書.
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syokusanzen/chissoku/dl/02.pdf>
- 21) Sasaki H, Sekizawa K, Yanai M, Arai H, Yamaya M, Ohru T: New Strategies for Aspiration Pneumonia. Internal Medicine 36, 851-855 (1997)
- 22) Yoneyama T, Yoshida M, Ohru T, Mukaiyama H, Okamoto H, Hoshiba K, Ihara S, Yanagisawa S, Ariumi S, Morita T, Mizuno Y, Ohsawa T, Akagawa Y, Hashimoto K, Sasaki H; Oral Care Working Group.: Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes. J Am Geriatr Soc 50 (3), 430-3 (2002)
- 23) Adachi M, Ishihara K, Abe S, Okuda K: Professional oral health care by dental hygienists reduced respiratory infections in elderly persons requiring nursing care. Int J Dent Hyg 5 (2), 69-74 (2007)
- 24) 富岡未記子, 松山美和, 梶原美恵子, 古谷野 潔: 高齢入院患者に対するPMTCと3DS応用の口腔ケアの臨床効果. 老年歯科 22巻2号, 187 (2007)
- 25) 北海道保健福祉部北海道総合保健医療協議会地域保

- 健専門委員会：平成17年度老人保健事業基盤整備事業 要介護高齢者に対する摂食嚥下障害対策実態調査報告書～北海道における摂食嚥下障害患者受入れ医療機関及び摂食嚥下障害対策の基本的方向性について～
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/kak/grp/03/HOUKOKUSHO.pdf>
- 26) Ogura E, Matsuyama M, Goto TK, Koyano K: Brain activation during oral exercises used for dysphagia rehabilitation in healthy human subjects: A functional magnetic resonance imaging study. *Dysphagia* Nov 11 (2011) [Epub ahead of print]
 - 27) Ogura E, Matsuyama M, Shimada T, Tsukiyama Y, Koyano K: Comparison of Brain activity during Gum- and Paraffin-Chewing 14th meeting of the Int J P 168, (2011)
 - 28) Moynihan P: The interrelationship between diet and oral health. *Proc Nutr Soc* 64 (4), 571-80 (2005)
 - 29) Bradbury J, Thomason JM, Jepson NJ, Walls AW, Mulvaney CE, Allen PF, Moynihan PJ.: Perceived chewing ability and intake of fruit and vegetables. *J Dent Res* 87 (8), 720-5 (2008)
 - 30) Yoshida M, Kikutani T, Yoshikawa M, Tsuga K, Kimura M, Akagawa Y: Correlation between dental and nutritional status in community-dwelling elderly Japanese. *Geriatr Gerontol Int* 11 (3), 315-9 (2011)
 - 31) Gunne HS, Wall AK: The effect of new complete dentures on mastication and dietary intake. *Acta Odontol Scand* 43 (5), 257-68 (1985)
 - 32) Gunne HS. The effect of removable partial dentures on mastication and dietary intake. *Acta Odontol Scand* 43 (5), 269-78 (1985)
 - 33) Sandström B, Lindquist LW: The effect of different prosthetic restorations on the dietary selection in edentulous patients. A longitudinal study of patients initially treated with optimal complete dentures and finally with tissue-integrated prostheses. *Acta Odontol Scand* 45 (6), 423-8 (1987)
 - 34) Sebring NG, Guckes AD, Li SH, McCarthy GR: Nutritional adequacy of reported intake of edentulous subjects treated with new conventional or implant-supported mandibular dentures. *J Prosthet Dent* 74 (4), 358-63 (1995)
 - 35) Bradbury J, Thomason JM, Jepson NJ, Walls AW, Allen PF, Moynihan PJ: Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. *J Dent Res* 85 (5), 463-8 (2006)
 - 36) Wöstmann B, Michel K, Brinkert B, Melchheier-Weskott A, Rehmann P, Balkenhol M: Influence of denture improvement on the nutritional status and quality of life of geriatric patients. *J Dent* 36 (10), 816-21 (2008)
 - 37) Gunji A, Kimoto S, Koide H, Murakami H, Matsumaru Y, Kimoto K, Toyoda M, Kobayashi K: Investigation on how renewal of complete dentures impact on dietary and nutrient adequacy in edentulous patients. *J Prosthodont Res* 53 (4), 180-4 (2009)
 - 38) Morais JA, Heydecke G, Pawliuk J, Lund JP, Feine JS: The effects of mandibular two-implant overdentures on nutrition in elderly edentulous individuals. *J Dent Res* 82 (1), 53-8 (2003)
 - 39) Shigli K, Hebbal M: Does prosthodontic rehabilitation change the eating patterns among completely edentulous patients? *Gerodontology* Nov 17 (2010) [Epub ahead of print]
 - 40) de Oliveira TR, Frigerio ML: Association between nutrition and the prosthetic condition in edentulous elderly. *Gerodontology* 21 (4), 205-8 (2004)
 - 41) Kanehisa Y, Yoshida M, Taji T, Akagawa Y, Nakamura H: Body weight and serum albumin change after prosthodontic treatment among institutionalized elderly in a long-term care geriatric hospital. *Community Dent Oral Epidemiol* 37 (6), 534-8 (2009)
 - 42) 徳島県統計調査課：平成22年国勢調査結果速報について。
<http://www.pref.tokushima.jp/files/00/00/00/86/census/H22-sokuhou.pdf>
 - 43) 徳島県庁：とくしま長寿プラン2009～2011 徳島県高齢者保健福祉計画・介護保険事業支援計画
http://www.pref.tokushima.jp/docs/2009051800025/files/_q228uc442ac88vj8_.pdf
 - 44) Takeshita T, Tomioka M, Shimazaki Y, Matsuyama M, Koyano K, Matsuda K, Yamashita Y. Microfloral characterization of the tongue coating and associated risk for pneumonia-related health problems in institutionalized older adults. *J Am Geriatr Soc* 58 (6). 1050-7 (2010)